



T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KAHRAMANMARAŞ TÜRKOĞLU
TOPRAKLARINDA ŞEKER OTU (*STEVIA*
REBAUDİANA BERTONİ) BİTKİSİNİN AZOT
İHTİYACININ BELİRLENMESİ

HASAN SOUKSU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

KAHRAMANMARAŞ, 2017

T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KAHRAMANMARAŞ TÜRKOĞLU
TOPRAKLARINDA ŞEKER OTU (*STEVIA*
***REBAUDIANA BERTONİ*) BİTKSİNİN AZOT**
İHTİYACININ BELİRLENMESİ

HASAN SOUKSU

Bu tez,
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalında
YÜKSEK LİSANS
derecesi için hazırlanmıştır

KAHRAMANMARAŞ, 2017

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Hasan SOUKSU tarafından hazırlanan “KAHRAMANMARAŞ TÜRKOĞLU TOPRAKLARINDA ŞEKER OTU (*STEVIA REBAUDIANA BERTONI*) BİTKİSİNİN AZOT İHTİYACININ BELİRLENMESİ” adlı bu tez, jürimiz tarafından 30/03/2017 tarihinde oy birliği ile Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Kadir YILMAZ (DANIŞMAN)

.....

Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Prof. Dr. Hüseyin DİKİCİ (ÜYE)

.....

Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Yrd. Doç Dr. Gökhan BÜYÜK (ÜYE)

.....

Bitkisel Hayvansal Üretim

Adıyaman Üniversitesi

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Mustafa ŞEKKELİ

.....

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, alıntı yapılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Hasan SOUKSU



Bu çalışma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.

Proje No: 2014/ 4-4 YLS

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

KAHRAMANMARAŞ TÜRKOĞLU TOPRAKLARINDA ŞEKER OTU (*STEVIA REBAUDIANA BERTONI*) BİTKSİNİN AZOT İHTİYACININ BELİRLENMESİ

Hasan SOUKSU

ÖZET

Bu araştırmada, insan beslenmesi ve sağlığı açısından önemli faydaları olacağı düşünülen Stevia bitkisi (*Stevia Rebaudiana Bertoni*) üzerinde artan azot uygulamalarının verim parametreleri ve bitki besin elementi konsantrasyonları üzerine etkileri incelenerek bölgede yetiştiriciliği üzerine çalışılmıştır.

Yapılan araştırma sonucunda, azot, kalsiyum, magnezyum, demir, çinko, bakır, mangan konsantrasyonlarının farklı azot uygulamalarından etkilendiği, azot uygulaması ile toplam azot miktarı artarken, toplam kalsiyum, magnezyum ve sodyum konsantrasyonlarının aynı uygulama ile düşüş gösterdiği, fosfor ve potasyum konsantrasyonlarında istatistikî anlamda bir değişiklik olmadığı belirlenmiştir. Diğer yandan çinko ve mangan konsantrasyonlarının 4 kg da⁻¹ uygulaması ile bakır konsantrasyonunun ise 8 kg da⁻¹ azot dozu ile düşerken, demir konsantrasyonunun 20 kg da⁻¹ uygulaması ile artış gösterdiği, bor ve nikel konsantrasyonlarının azot uygulamalarından etkilenmediği belirlenmiştir.

Bitki gelişimi açısından artan azot dozlarının bitki ağırlıkları üzerine önemli etkilerinin olduğu $p < 0.05$, artan azot dozları ile birlikte bitkide yaprak, gövde ve toplam kuru madde miktarlarının istatistikî olarak arttığı belirlenmiştir. Yaprak verim parametreleri açısından en yüksek verime (129.48 gr) kuru madde bazında 16 kg da⁻¹ azot dozu ile ulaşılmıştır. Araştırma sonucunda, şeker otu bitkisinin Kahramanmaraş koşullarında farklı azot uygulamalarının verim parametreleri ve bitki besin elementi konsantrasyonları üzerine önemli etkilerinin olduğu, 16 kg da⁻¹ azot dozunun Stevia yetiştiriciliği açısından uygun düzey olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Azot, Kahramanmaraş, Şeker otu, Stevia Rebaudiana Bertoni,

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Şubat / 2017

Danışman: Prof. Dr. Kadir YILMAZ

Sayfa Sayısı: 50

DETERMINATION OF NITROGEN REQUIREMENT OF SUGAR PLANT (*STEVIA REBAUDIANA BERTONI*) IN THE SOIL OF KAHRAMANMARAŞ TÜRKÖĞLU

Hasan SOUKSU

ABSTRACT

In this study, the effects of increasing nitrogen applications on the yield parameters and plant nutrient concentrations on the Stevia plant, which is thought to be important for human nutrition and health, were studied and adapted to the regional soil.

As a result of the research a statistically significant change in the concentrations of phosphorus and potassium in which the total nitrogen, calcium, magnesium, sodium, iron, zinc, copper and manganese concentrations were affected by different nitrogen applications and total nitrogen, nitrogen and sodium concentrations decreased with the same application. On the other hand, it was observed that the concentrations of boron and nickel were not influenced by nitrogen applications, while the concentrations of zinc and manganese decreased by 4 kg da⁻¹ application and the copper concentration decreased by 8 kg da⁻¹ nitrogen dose.

It was observed that increased nitrogen doses in terms of plant growth were significant effects on plant weights, increased nitrogen doses as well as statistically increased amounts of leaf, stem and total dry matter in plants. In terms of leaf yield parameters, the highest yield (129.48 g) was reached with 16 kg da⁻¹ nitrogen dose on a dry basis. As a result of the research, it was concluded that the adaptation of the sugar weed plant to Kahramanmaraş conditions is good, there are the significant effects of different nitrogen applications on the yield parameters and plant nutrient element concentrations and the 16 kgda⁻¹ nitrogen dose is suitable level for Stevia growing.

Key words: Nitrogen, Kahramanmaraş, Sugar grass, Stevia Rebaudiana Bertoni

University of Kahramanmaraş Sütçü İmam

Institute of Applied Sciences

Department of Soil Science and Plant Nutrition, February / 2017

Advisor: Prof. Dr. Kadir YILMAZ

Number of pages: 50

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışması süresince engin bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım ve çalışmamın her aşamasında sağladığı bilimsel katkılardan dolayı Prof. Dr. Kadir YILMAZ' a, her fırsatta bilgi ve birikimlerinden yararlandığım GENTA Ürün Müdürü Gökçe ATALAY'a, tüm bölüm hocalarıma, tüm çalışmalarım süresince değerli görüş ve fikirlerini benimle paylaşan araştırma görevlisi Ömer Faruk Demir'e ve bana her konuda destek olan araştırma görevlisi arkadaşlarıma teşekkür ederim. Son olarak, bu günlere gelmemde her türlü maddi ve manevi desteklerini gördüğüm aileme ve kuzenlerim İlbey Kaan SOUKSU, Salih Can, Zehra ve Sıla KURB'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.



İÇİNDEKİLER

ÖZET	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	VI
SİMGELER VE KISALTMALAR	VII
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	3
3.1. Materyal	13
3.2. Metot	13
3.2.1. Toprak Analizleri	19
3.2.1.1. Toprak Reaksiyonu (pH)	19
3.2.1.2. Total Tuz	19
3.2.1.3. Kireç	19
3.2.1.4. Tekstür.....	20
3.2.1.5. Organik Madde.....	20
3.2.1.6. Değişebilir Katyonların Analizi	21
3.2.1.7. Yarıyışlı Fosfor Analizi	21
3.2.1.8. Mikro Elementlerin Analizi	21
3.2.2. Bitki Analizleri	21
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	22
4.1 Araştırma Alanı Toprak Özellikleri	22
4.2. Bitkisel Verim Değerleri.....	24
4.3. Bitkide Makro Element Analizleri.....	26
4.4. Bitkide Mikro Element Analizleri	33
5. SONUÇ.....	34
6. KAYNAKLAR.....	35
ÖZGEÇMİŞ.....	38

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1. Deneme alanı parsel numaraları ve azot uygulama dozları.....	14
Çizelge 2. Deneme alanına ait toprak analiz sonuçları.....	24
Çizelge 3. Farklı azot dozlarının bitki fiziksel özellikleri üzerine etkilerinin çoklu karşılaştırma testi (Duncan Testi) sonuçları.....	25
Çizelge 4. Farklı azot dozlarının yapraklarda makro element konsantrasyonları üzerine etkilerinin çoklu karşılaştırma testi (Duncan Testi) sonuçları	26
Çizelge 5. Farklı azot dozlarının yapraklarda mikro element konsantrasyonları üzerine etkilerinin çoklu karşılaştırma testi (Duncan Testi) sonuçları	33

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1 (a). Denemede kullanılan fidelerden bir görünüm.	15
Şekil 1 (b) Deneme alanında fidelerin dikimi.	16
Şekil 1 (c). Deneme alanında sulama işlemlerinde kullanılan makine ve aletler.	17
Şekil 1 (d), Deneme alanının sulanması.	18
Şekil 1 (e). Deneme parselinden bir görünüm.	18
Şekil 2. Deneme alanı parselleri bitki gelişim güzeyleri	27
Şekil 2. Deneme alanı parselleri bitki gelişim düzeyleri (Devam).....	28
Şekil 2. Deneme alanı parselleri bitki gelişim düzeyleri (Devam).....	29
Şekil 2. Deneme alanı parselleri bitki gelişim düzeyleri (Devam).....	30
Şekil 2. Deneme alanı parselleri bitki gelişim düzeyleri (Devam).....	31
Şekil 2. Deneme alanı parselleri bitki gelişim düzeyleri (Devam).....	32

SİMGELER VE KISALTMALAR

%	: Yüzde
SCL	: Kum Killi Tın
RebA	: Rebaudioiside A
m²	: Metrekare
L	: Litre
g	: Gram
kg	: Kilogram
mg	: Miligram
ha	: Hektar
da	: Dekar
CaCO₃	: Kireç
OM	: Organik Madde
NH₄	: Amonyum
K	: Potasyum
Ca	: Kalsiyum
Mg	: Magnezyum
Na	: Sodyum
Mn	: Mangan
Fe	: Demir
Cu	: Bakır
B	: Bor
t	: Ton

1. GİRİŞ

Stevia (Stevia rebaudiana) Asteraceae familyasından bir bitkidir ve ayçiçeği, kadife çiçeği ve krizantemler ile akrabadır. Güney Amerikalı bilim adamı Antonia Bertoni tarafından keşfedilen *Stevia*, çok yıllık bir bitkidir. Ülkemizde şeker otu veya şeker bitkisi ismi ile tanınmaktadır. Yarı çalimsı olup, çok yıllık bir bitki olan *Stevia*'nın anavatanı Paraguay ve Brezilya'nın Güney ve Batısıdır. Japonya, Çin, Tayvan, Kore, Meksika, Amerika Birleşik Devletleri, Tayland, Malezya, Endonezya, Avustralya, Tanzanya, Kanada ve Rusya gibi birçok ülkede tarımı yapılmaktadır (Anonim 2017, <https://tr.wikipedia.org/wiki/Stevia>).

Paraguay Kızılderililerinin "Tatlı ot" ve "Ballı yaprak" ismiyle adlandırdığı ve tatlandırıcı maksatlı kullanılan *Stevia* bitkisini incelemek ve araştırmak adına, Bridel ve Lavieille isimli iki Fransız kimyacının 1931' de bitkinin yapraklarından elde edecekleri ürünlerin, yani bitki özü üstünde çalışmıştır. Onların çalışma kapsamında elde ettikleri sonuçların ışığında beyaz kristal yapıya sahip "Stevioside" ismiyle bilinen saf bir ürün eldesi sağlanmış olmaktadır. Bahsedilen bu madde vücudumuz içerisindeki tat duyuları bakımından bildiğimiz anlamda rafine şekerin 250-300 katına ulaşarak daha şekerli olarak bilinmektedir. Bu sebepten az miktarlardaki şeker bitkisi özü, belirli miktardaki kahve, çay ve benzeri diğer içeceklerinin tatlandırmasında yeterli olacağı bilinmektedir. Dr. Tei-Fu-Chen 1971 yılında Paraguay'ı ziyaretin ettiği zamanlarda dikkatini çeken bu değerli olan *Stevia* bitkisi üstünde araştırmalar yapmış ve kimyasal içerik içermeyen yöntemler yardımıyla *Stevia* özü elde edilmiş olup yapraklarındaki var olan keskin tadın kaldırılmasında başarılı olmuştur (Nicotra, 2009).

Yıllar içerisinde tatlandırıcı ve tedavi edici özelliklerinden dolayı genel olarak Paraguay ve Brezilya'da kullanılan *stevia* bitkisi (şeker bitkisi, şekerotu) . İlaveten en çok kullanılan ülkeler arasında Japonya, otuz yılı aştığı bilinen zamanlarda milyonlarca insanlar açısından ele alındığında tatlandırıcı olarak veya gıda katkılı materyallerin kullanımı oldukça fazla kullanılmıştır. Bu bahsedilen *stevia* bitkisinden elde edilecek olan özütün, insan vücudunda pozitif etkileri olduğu en belirgin olaraktan kan şekerini istenilen seviyelere getirerek sağlıklı bir yaşam sağlamaktadır. Diğer bir deyişle bitkinin insülin karşısındaki duyarlılığı yani insülin direncini artırıcı etkilerinin olduğu gerçeği bilinmektedir. Konu üzerinde çalışan araştırmaların çeşitliliği ne kadar doğru bir araştırma konusu seçildiğini doğrular ve destekler niteliktedir. Üretimi aşamasında alkol kullanımı olmayan veyahut herhangi kimyasal materyal içermeyen ve su bazlı üretilen *Stevia*

bitkisinin en temsil edici özelliği şeker hastaları için diyet besini olması ayrıca yağ, kalori, sakarin ve toksik içermemesidir (Anonim 2017, <https://tr.wikipedia.org/wiki/Stevia>).

Bu çalışmada, Stevia bitkisinin Kahramanmaraş Türkoğlu toprak koşullarına adaptasyonu ve artan oranlarda azotlu gübre dozlarının, verim, bitki besin elementi konsantrasyonları ve bitki fizyolojik parametreleri üzerine etkileri incelenmiştir.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Stevia bitkisi tedarik edilmesi amaçlı genellikle haziran ayı sonunda gibi başlayıp temmuz ayının ilk haftalarına kadar bahsi geçen Stevia bitkisinin toplanma zamanlarıdır. Stevia özünün eldesi amaçlı hasat ardından, bitkinin kendisini tohum ve çiçeklenme evresine geçer. Bu evre aşamasında çiçeklenme oluşumuna ilaveten tohum bitki üstünde beyaz renk içeren çiçekler meydana gelmeye başlar. Bu oluşan bitki üstündeki beyaz çiçekler orta kısımlarından tohumları iterek özenli bir biçimde bir pakete toplanır ve ardından fide üretmek niyetiyle kullanılmaktadır. Bu bahsedilen Stevia bitkisinin çiçeklenme evresi, ağustos başları ve eylül sonları arasındadır. Bu süre zarfında oluşacak tohumlar iklim şartları ve bölge karakterleri göz önüne alındığında azda olsa bir farklılık sergilemektedir (Anonim 2017, <http://stevia.com.tr/kullanimi.php>).

Stevia bitkisi ağustos ayı ortalarında tomurcuklar oluşturmaya ve ardından kısa süre zarfında küçük ve beyaz renge sahip çiçekler oluşturmaya başlar. Bu çiçeklerin artmasının ardından bitkinin dört bir etrafı beyaz renkli çiçeklerle dolmakta olup görsel bakımdan oldukça dikkat çekici bir görüntü sergilemektedir. Çiçeklerin açılmasının ardından 10- 15 gün içerisinde tam anlamıyla kurumaya geçmiş olur. Kurumuş kısımların diplerinde veya tomurcuğun çıkmış olduğu dip kısımlarda kurumuş olarak elde edilecek tohum keseleri bulunmaktadır. Keselerin her birisinin içerisinde, ortalama olarak 4 veya 6 adet küçük tohumcuklar bulunur (Anonim 2017, <http://stevia.com.tr/kullanimi.php>).

Çiçekler kurummasının ve sararmasının olduğu zaman tohumun bulunduğu keseler içerisindeki küçük tohumların hasat zamanının geldiği anlamına gelmektedir. Stevia bitkisinde tohumlar, tam olgun oldukları zaman koyu grimsi veyahut siyahımsı renklere sahip olduğu görülmektedir. Büyüklüğüne bakıldığında genel olarak çoğunlukla iğne ucu gibi olduğu gözlenmektedir. Tam olgunlaşmamış denilen tohumlarda ise, genellikle açık yeşil renge sahip olup taze yaprak rengine sahiptir. Erken toplanmış tohumlar, şuan üretimde uygun olmayan tohumlar şeklinde kabul edilmektedir. Bu bağlamda bu tohumlar toplanmadan belli bir süre zarfında beklenmelidir gri, kahve veya siyah renge dönüşmesi direk ifade edilecek olursa olgunlaşması beklenip o şekilde toplanmalıdır. Stevia bitkisinde tohumlar toplanması aşamasında, işlem aşamasında oldukça hassas davranılmalı ve normalin üstünde bir sabırla toplanmalıdır. Sebebine gelecek olursak tohumlar zarar görmemesi adına dikkatli olunmalıdır ve titizlik içerisinde toplama işlemi yapılmalıdır. Olgunlaşmış olmalı aksi takdirde hiçbir şekilde toplanmamalıdır. Eğer toplanırsa döllenme oluşmadığından dolayı çimlenme gerçekleşmez. Bahçede ekilmiş olan bitkiler, tohuma

bırakılmasının ve çiçek açmasının ardından çiçeklerin kurumaya daha sonrada kuruyan çiçeklerde ise, tohum oluştuğu kısımlarda olgunlaşmaya başladığı gözlenmektedir (Anonim 2017, <http://stevia.com.tr/kullanimi.php>).

Kurumuş olan olgunlaşmış tohumları taşımış olan ana gövde ve dalları, kesici bir makas yardımıyla kesilip geniş bir kap yardımıyla toplanılır. Ardından uygun olan tohum taşıyan dallar belirli bir alanda kurutulmaya bırakılır. Yere serilmiş olan bu dallar arada serildiği bez üzerinden hafifçe çırpılır ve böylece dallardaki tohumların serilen bez üzerine dökülmesi sağlanır. Fakat bu metot sayesinde elde edilen tohumlarda dalların temasından dolayı bir zarar meydana gelmiş olabilir. Diğer bir metot ise, eller yardımı ile stevia tohumlarının kese içerisindeki yerlerinden çıkarılmalı ve ayrı bir kap içerisine toplanmalıdır. Alternatif olan bu iki metot ile zarar göreceği düşünüldüğünde başka alternatif bir yöntemde zaman içerisinde kullanılabilir. Bu bitkinin en önemli karakteristik özelliği, çiçeklenmenin meydana geldiği dönemde sayısız tohum oluşmasıdır. Fakat tohum toplanması olayı özenle yapılması gereken incelikli bir iş olmasından, stevia (şeker otu) üretimi, zor olarak adlandırılacak bir aşama olarak karşılaşılmaktadır. Olgunlaşmış olan bitkilerin ise çok geciktirilmeden toplanması gerekmektedir. Küçük ve zayıf yapıya sahip olan keselerin içerisinde, tohumlar korunamaz, uçarak keseden ayrılır. Bu şekilde keselerin içleri boşalabilir (Anonim 2017, <http://stevia.com.tr/kullanimi.php>).

Stevia bitkisinin genel üretim akışı, geleneksel açıdan tohum sayesinde olmaktadır. Fakat tohum sayesinde yapılan üretim şeklinde, zorlu bir süreç ile karşılaşılmakta ve sabır gerektiren bir konu şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Bu olayı göze almak gerekli olup ona göre önlemler alınmalıdır. İğne ucu benzeri, küçük tohumlar, olumsuz şartlara karşı dayanıksızdır. Tohumların küçüklüğü nedeniyle, fide üretim merkezlerinde bile, otomatik tohumlama makineler ile fide üretimi yapılamamaktadır. Tohumdan üretim şekli, direk insan emeğine dayanmaktadır. Üretim, iklim bölgelerine göre, biraz değişiklik göstermekle birlikte, nemli ve sıcak iklimlerde, örneğin Akdeniz Bölgesi için tohumlama dönemi, genellikle şubat ayı olmaktadır (Anonim 2017, <http://stevia.com.tr/kullanimi.php>).

Tohumdan fide üretiminde, sera ortamları tercih edilmektedir. Sera ortamı, tohumun çimlenmesi ve fidenin gelişmesi için en iyi sıcaklık ve nem şartlarını bitkiye sağlar. Bu sebepten tohumdan fide üretiminde sera ortamı tercih edilmelidir. Sera içerisinde fide üretimi viyoller ve kasa içerisinde olmak şartıyla başlıca iki şekilde olabilir. Zorluğun diğer başlıca nedenleri ise, tohumların çok küçük olması, ayrıca minik keselerin içerisinde döllemeyi sağlayacak tohumların rüzgâr ve diğer etkilerle keseden ayrılması, yani keselerin içlerinin boşalabilmesidir. Diğer bir ifadeyle, alınan tohumların büyük bir

kısının ileri boş çıkabilmektedir. Küçük ve zayıf yapıya sahip minik kanat olan tohum kesesi içerisinde, tohumlar birçok durumdan korunamaz, uçar, keseden bir şekilde ayrılır, düşer veyahut çürüyebilir, kuruyarak zayı olur. Tohum kesecikleri de çok minik olduklarından dolayı, bu durum genel olarak göz ile açık bir şekilde seçilemez. Stevia bitkisinin tohum olarak çimlenme oranı, en fazla % 30-40 gibi bir oranda olmaktadır. Bunun nedenleri arasında tohumların zayıflığı ve uygun yapılmayan ekim hataları ile tohumların ancak % 30 'unda korunabilmiş embriyo yapısının bulunuyor olması ön sıralarda gelmektedir. İlaveten ekim yapılan yer, evre koşulları, sulama hataları vb. gibi bakım ile alakalı hatalar bunun üzerine eklenince çimlenme olayı, Stevia retiminde çok zor bir süreç olarak karşımıza çıkmaktadır. Stevia ekiminde başarısızlık oranları çok yüksektir. Bu nedenle % 20-30 çimlenme, iyi bir başarı olarak değerlendirilmelidir (Anonim 2017, <http://stevia.com.tr/kullanimi.php>).

Ülkemizin azımsanmayacak derecedeki büyük birçok fide üreten kişiler ve kurumlar, ilk seneler başarılı olamadıklarını, fakat ardından tecrübe ve bilgilerini st seviyelere getirmelerinin ardından tohumdan fide eldesi başarılı olabildikleri gözlenmektedir. Bu temsil bile, bu olayın ne denli zor bir olay olduğunun kanıtıdır. bu durum bize için nasıl zor süreç olduğunu ve tecrübe gerektirdiğini yansıtmaktadır. Stevia'nın tohum halinden filizlenip büyümesi yazın veya kışın olabilir. Ama unutulmamalıdır ki en ideal zaman ekim ayı zamanı, don ve soğukların geçtiği şubat ayı sonu veya mart aylarıdır. Tohumdan imlenme için, çevresel koşulların yeterliliği ve ortam şartları çok önemlidir. Tohum için havaların soğuk olması istenmez. Soğukta erken ekilen tohum çimlenmeye bekleyemeden, çoğu zaman toprak içerisinde rr ve yok olur. Genel olarak stevia tohumları, kuru ortamlarda bozulmadan durur ve korunur, ıslak ve sulu ortamlarda kolayca ryebilmektedir. Ekilme olayında çimlenme için sıcaklık ve ışık durumu çok önemlidir. imlenmede en uygun ortam sıcaklığı 25 derece dolaylarıdır. Yani stevia'nın çimlenmesi bu sıcaklığı uygun ortam saymaktadır. Haziran ayı dahi çimlenme için geç sayılmaz (Anonim 2017, <http://stevia.com.tr/kullanimi.php>).

Tohumların ekildiği yerler, derin olmamalıdır, kk tohumdan çıkan zayıf ve cansız sayılacak gövde, kolay bir şekilde açık ortama ışığa ulaşmaktadır. Tohumdan çıkan stevia fideleri 8-10 cm gelinceye kadar beklenir daha sonrada birer birer kalıcı yerlerine yerleştirilmeye başlanır. Stevia tohumu, torf üzerine ekilir ve daha sonra 1-2 ay içerisinde çimlenmeye başlar ardından 3-5 cm kadar boy uzunluğuna erişir. Çimlenme ilk başlarda torf üzerinde minik iki yaprakçık şeklinde karşılıklı görünür. Bu yaprak biraz büyümesinin ardından, yaprak üzerinde gövde birkaç cm uzar ve üstte iki yaprak daha gelişir. İlk

oluşan alt kısımlardaki yapraklar yalancı yapraklardır (Anonim 2017, <http://stevia.com.tr/kullanimi.php>).

Bu yapraklar tadıldığı takdirde şeker tadını vermezler. Bunların üzerinde çıkan diğer üst iki yaprak, sıcaklığa, zamana bağlı şekilde şeker tadını vermeye başlar. Daha sonra üstteki yapraklar çoğalır, irileşir, tat yoğunluğu giderek artmaya başlar (Anonim 2017, <http://stevia.com.tr/kullanimi.php>.)

Şeker otu fidelerinin tarlaya en ideal dikim zamanı, ilkbahar, ay olarak ise mart ve nisan aylarıdır. İklim şartlarında bağlı olarak mayıs ayında dikim yapılabilir. Stevia fideleri, kökleri zarar görmeden itina ile alınıp tarlaya dikim gerçekleştirilir. Şeker otu fidesi, çok yıllık (5-6 yıllık) çalı tipi bir bitki şeklindedir. Fide dönemi iyi geçirildiği ve tarla ortamı iyi sağlandığı sürece, stevia fidesi, tabiat şartlarına olağan ters durumlar karşısında çok dayanıklı bir bitkidir. Bu bitki normal şartlar altında 1 metreye kadar uzayabilir. Gövde üzerindeki yeşil yapraklar 2- cm uzunluğa ulaşabilir. Stevia fidesi, tohum şeklinde ekildikten 1-2 ay sonra torf üzerinde 3- cm uzayarak, artık tarlaya dikilme olanağına ve açık tarla ortamında büyümek amaçlı bırakılma zamanı gelmiştir (Anonim 2017, <http://stevia.com.tr/kullanimi.php>).

Stevia fidelerinin dikim aralıkları kullanılan alanın büyüklüğüne bakılarak değişkenlik sergileyebilir. Açık tarla şeklinde olan ortamlarda en uygun dikim mesafesi 50-60 cm, sıra üzeri mesafe ise 20-40 cm olmalıdır. Fide sayısı ise dikim alanının büyüklüğüne göre değişkenlik arz edebilir. Genel bakımda değerlendirme yapmak gerekirse, 1 dönüm genişliğe sahip bir tarlaya dikilmesi beklenen fide sayısı en az 5.000-8.000 adettir. Tohumdan üretilen stevia fideleri, belirli bir süre zarfında tarla üzerine dikilemez ise, fidelerin boyları uzar, sap olan yerler sağa sola dönmeye ve eğilmeye başlar. Bu koşul altında bitkinin kökünü, gövdesini ve yapraklarını yeterince sağlam bir besleme olamaz ve bu sebeple bitki cansızlaşmaya başlar. Daha fazla uzun süre bekletilirse, fide verimi düşecek veyahut zayıf olacaktır. Dikim zamanı geçmiş ise, boyları uzamış 15-20 veya 30 cm 'e ulaşmış fideleri tarlaya dikilmesinin ardından, mümkün olarsa eğer bunların yanına bir çubuk dikerek, fideleri bu var olan çubuklara bağlamak gerekmektedir. Aksi takdirde, viyollerden çıkarılıp tarlaya dikilen güçsüz gövdeye sahip fideler, ilk hafta içerisinde eğilerek toprak veya sulama suyu ile temas eder, sağlıklı fidelerin bozulmasına, hastalık bulaşmasına ve kurummasına yol açacaktır. Fidelerin gövde ve yaprakları toprağa ve sulama suyuna temas etmemesi gereklidir (Anonim 2017, <http://stevia.com.tr/kullanimi.php>).

Bir başka dikim modeli ise, çok uzayan fideler tarlaya dikilmesinin ardından kısa bir zaman sonra, 10 cm üstünde fide boyları keskin bir makas yardımıyla kesilerek bitki boyunun kısaltılarak bitki kökünde rahatlama sağlanmaktadır. Stevia bitkisinin yetiştirilmesi aşamasında, sıcaklık ilaveten güneş ışınları ve nemliliğin oldukça önemli rolü bulunur. Sıcaklık düşünüldüğünde 20 derece uygun sayılmaktadır. Sıcaklığın 10-13 derecenin altına düştüğü alanlarda yetiştirilmesi zordur. Stevia bitkisi gelişme aşamasında, güneşten çok ciddi anlamda etkilenmemektedir. Fakat fide esnasında bitki kökü ve gövdesi zayıf olduğundan, gölgelik ortam ister. Bu sebepten mümkün olacaksa fidelerin tarlada gelişimi sırasında üstlerine tül gölgelik yapılması ideal olur. Fidler büyümeye başladığı zamanlarda, güneşli ortam ve yaprakların fotosentez yapmasına ilaveten şeker oranının artmasına destek verecektir. Stevia bitkisinin tatlanmasında güneş ışınları ve sıcaklığın kayda değer boyutlarda önemli rolü vardır. Stevia bitkisi, soğuk iklimlerde yetiştirilmesi oldukça zordur. Nemli iklimler ve Subtropik ortamlarda bu bitki için uygun yetiştirme ortamı sağlamaktadır (Anonim 2017, <http://stevia.com.tr/kullanimi.php>).

Bitki, asidik topraklarda gelişimi normalden oldukça zayıf olacaktır. Bu nedenle bazik kökenli topraklarda yetiştirilmesi daha uygun olacaktır. Bu karakteristik özellik bitki gelişmesinde bir tercih nedeni olmaktadır. Bitki toprak koşullarının farklılığına karşı çok ciddi anlamda hassastır. Yetiştirme anlamında arazinin nemli, sulu ve ağır topraklı arazileri uygun bir yetiştirme ortamı değildir. Bir kısım bölgelerin yer altı su seviyeleri çok yüksek olmasından kaynaklı taban suyu da yüksek olabilir. Bu sebeple sel ve taşkınlar bunlarda kalıcı zarara yol açabilir. Trakya bölgesi yazları ideal durumda iken kışları oldukça ağır soğuklar ve don yaşandığından, bitkinin uzun zamanlı yaşamı için çok uygun olduğu söylenemez (Anonim 2017, <http://stevia.com.tr/kullanimi.php>).

Stevia bitkisi diğer adıyla şeker otu çok yıllık bir bitki olduğu söylenebilir, fakat ilk yıllardaki hasadı verimsiz olmaktadır. Bu sebeple ilk yıl içerisinde çevre şartlarının negatif yönleri, bakım eksiklikleri, toprak hastalıkları ve benzeri nedenlerle kayıplar çok olur. İkinci yıl ardından bitki verimi kuvvetlenir ve ardından bitkiden fazla ürün alınmaya başlanır. Kırmızı renge sahip Akdeniz topraklarında yetiştirilen bitkinin pozitif sonuçlar oluşturmaktadır. Diğer bir taraftan kumlu, havalandırılmalı topraklar, kireçli bitkinin iyi gelişmesinde önemli etkileri olarak karşımıza çıkmaktadır. Azotlu gübrelerin bitki verimi konusunda pozitif etkisinin bulunduğu gözlenmiştir. Tarlaya fide dikimi yapılmasının ardından, bitkiye gübre ve humik asit verilmelidir. Tarlada en önemli işlerden birisi, sulama ve tarladaki yabancı otlardan kurtulmaktır. Tarlada sulama şekli olarak en ideal

yöntem en iyi damlama boruları ile yapılması halinde sağlanabilir (Anonim 2017, <http://stevia.com.tr/kullanimi.php>).

Bitki ve toprak hastalıklarına karşı ciddi boyutlarda duyarlıdır. Ancak bitkiyi etkileyecek böcek zararlıları daha azdır. Bitki zararı normal şartlarda en fazla toprak altından kaynaklı sorunlardan olmaktadır. Toprak altındaki böcekler, kurtlar, kemirgenler bitki gelişimine zarar verebilmektedir. Stevia bitkisinde var olan yaprakların hasat edilmesi temmuz ayında başlamaktadır. Bölgenin iklim koşulları dikkate alınır, hasat başlama süresi öne veya arka tarihlere kayabilir. Bitkinin gövdesi, toprak seviyesinden ortalama 10 cm kadar üstten makas sayesinde kesilip, ana gövdenin kısmından ayrılır. Hasat esnasında, yalnızca bitki gövdesi değil, ayrıca gövdeden çıkmış olan bütün dallar ve yaprakları ana gövdeden kesilerek alınır. Kesilen bu dallar ve yapraklar bir kısımda toplanır. Kesilen ana dallar, yan dallar üzerindeki yapraklar, el sıyrma şeklinde gövdeden sıyrılarak ayrı bir torba veya boş bir alana biriktirilir. Tarlada, kesilmiş olan 10 cm' lik bitkinin gövdesi ve kökü, bir sonraki dönemde veya yılda büyümeye bırakılır. Ardından yeniden yaprağı hasat edilmek üzere beklemeye geçilir. Toplanan yaprakların kuruması amaçlı açık güneşli bir ortam belirlenip serilerek kuruması için bırakılır. Serilen yaprakların güneşte bekleme süresi yaprakların gevremesi ile doğrudan alakalı olup suyunu %10-12 oranında kaybedene kadardır. Genel olarak konuyu ele alacak olursak ortalama güneşli bir hava koşullarında 6 saatlik süre yeterlidir. Kurutma işlemi 40-70 derece ısı verebilen ev veya sanayi tipi fırınlar yardımı ile gerçekleştirilebilir. Bu sayede kurutulup, suyunu kaybetmiş olan yapraklar, organik olarak tatlandırıcı yapılmaya uygun hale getirilmiş olur. Kurumuş olan yapraklar, taze yeşil yapraklara kıyasla fazla tatlıdır. (Anonim 2017, www.stevia.com.tr)

Özbayer ve ark. (2009) tarafından, Stevia rebaudiana Bertoni (SrB) ve L-NNA'nın (N-nitro L-arginin) STZ-NA-indüklenmiş tip II diyabetik sıçanlardaki serbest radikal oluşumu üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bir araştırmada, diyabette SrB ve L-NNA tedavisinin kan glikoz seviyelerini düşürdüğü, oksidatif ve histolojik değişiklikler üzerine bazı olumlu etkilere sahip olduğu, bununla birlikte bir NOS inhibitörü olan L-NNA'nın SrB ile karşılaştırıldığında tip II diyabet üzerine daha az etkili olduğu gözlenmiştir.

İnanç ve Çınar (2008, 2009), Güney Amerika orijinli Stevia (*Stevia rebaudiana*) bitkisinin ekstraktlarının yıllardır Japonya, Çin, Kore ve Brezilya başta olmak üzere birçok ülkede doğal tatlandırıcı olarak kullanılmakta olduğunu ve bu bitkiyi diğerlerinden farklı kılan başlıca özelliklerinin ısıya dayanıklı olması, kimyasal içermemesi, ağızda acı tat bırakmaması ve lif içeriği yüksekliği” olduğunu belirtmişlerdir.

Turgut ve Özyiğit (2011), “Şeker Otu (*Stevia rebaudiana* Bert.) Yetiştiriciliği” çalışmasında; Gübrelemenin *Stevia*’da verim ve kaliteyi olumlu yönde etkilediğini ve toprak koşullarına göre değişmekle birlikte genellikle *Stevia* için saf madde üzerinden dekara atılacak 10 kg azot, 5 kg fosfor ve 5 kg potasyumun yeterli olacağını belirtmiştir.

Das ve ark. (2007), *Stevia*’daki NPK birleşimi ve biyokütle alanındaki biyo gübrelerin etkisini araştırdıkları çalışmada, *Stevia* bitkisindeki NPK bileşimi ve kazancın başta arttığı ama sonradan aynı miktarın bireysel tedaviden daha çok biyo gübrelerin karma işlemiyle 60 güne kadar bitki büyümesinin gelişimiyle azaldığını gözlemişlerdir.

Das ve ark. (2008) tarafından, Hindistan Ripponpet’da asitli bir toprakta (pH 6.10) biyo gübre uygulamasıyla *Stevia* bitkisinin tepkisini araştırmak için bir tarla deneyi yapılmıştır. Sonuçlar toprakta var olan azot ve potasyum bileşiminin üçüncü aya kadar önemli ölçüde arttırdığını ve sonradan aynı miktarın altıncı aya kadar hesaba katılmayan muamelelerin bitki gelişimini düşürdüğünü göstermiştir. Biyokütle tarlasının yüzdelik artışı tüm biyo gübreler birlikte uygulandığında muamelede en yüksek % 22.14 kaydedilmiştir.

Hindistan, Ripponpet (Dist. Karnataka)’da asitik bir toprakta biyo-gübre kullanımıyla *Stevia* bitkisinin tepkisini araştırmak için bir tarla denemesi yapılmıştır. Sonuçlar, mevcut azot, fosfor ve potasyum miktarının topraktaki içeriğinin üçüncü ayda önemli ölçüde arttığını ve sonrasında altıncı ayda işlemlere bakılmaksızın bitki büyümesinin gelişimini düşürdüğünü göstermiştir. Ama sonraki sonuçlar taze canlı kütlenin toplam veriminin altıncı ayda toprak uygulamalarına ilişkin olandan fazla canlı gübrenin karışık uygulamasında en yüksek olarak arttığını kaydetmiştir. Biyo kütle veriminin yüzdelik artışının tüm canlı gübreler birlikte uygulandığında değerlendirmede en yüksek (%22.14) olarak kaydedilmiştir (Das ve ark., 2007).

Hindistan bahçıvanlık araştırma kurumu Hesaraghata Bangalore’da canlı kütle veriminde canlı gübrelerin ve *Stevia* (*Stevia rebaudiana*)’da NPK bileşiminin etkisini araştırmak için bir saksı yetiştirme denemesi yapılmıştır. Sonuçlar *stevia* bitkisinde NPK bileşimi ve verimin başta arttığı ve sonradan aynı miktarın kişisel işlemde ziyade canlı gübrelerin karışık uygulanmasıyla 60 güne kadar bitki büyüme gelişimini düşürdüğünü göstermiştir. Bu onların atmosferik nitrojeni (simbiyotik ve asimbiyotik) düzenleme ve muhtemelen çinko, bakır, demir, sülfür gibi yerli toprak besinleri elverişsiz şekilden elverişli şekle dönüştürme ve organik atıkları karşılığında besinleri *stevia* bitkisinin canlı kütle üretimindeki bir artışla sonuçlanan bitkilerle kolayca özümsenebilecek bir şekilde

birakan biyolojik işlemlerle doğada yok olma yetenekleri sayesinde olduğu görülmüştür (Das ve ark., 2007).

Başka bir çalışmada Tavarini ve ark., (2015) *Stevia rebaudiana* yapraklarında flavanoid birleşimi ve antioksidan özellikleri üzerinde azot gübreleme ve hasat zamanını araştırmıştır. Aynı zamanda stevioside (Stev) ve rebaudioside A (RebA) birleşimindeki değişiklikler kaydedilmiştir. Açık hava şartlarındaki saksı denemesi beş azot dozu ve üç hasat zamanı göz önüne alınarak yapılmıştır. Sonuçlar, yeterli dozda azot oranı kullanarak ve uygun bir hasat zamanı seçerek biyoaktif birleşim seviyelerini iyileştirmek ve önemli ölçüde artırmanın mümkün olduğunu göstermiştir. Özellikle yüksek RebA, RebA/Stev oranı, toplam fenoller ve flavanoidler, luteolin-7-O-glucoside, ve apigenin-7-O-glükosit seviyeleri ve antioksidan kapasitesi 150 kg N ha^{-1} sağlanarak yapılmıştır. N150 ile kıyaslandığında azalan veya artan azotun varlığının *Stevia* bitkisinin kimyasal içeriğine hiçbir tutarlı etkisinin olmadığı görülmüştür. Ayrıca stevioside ve bazı flavanoidler arasında daha fazla araştırma gerektiren stevioside metabolik yolunda flavanoidlerin olası rolü üzerinde durarak önemli korelasyonlar bulunmuştur.

Inugraha ve ark. (2014) diğer bir araştırmamanın amacı olarak stevianın gelişimi, verimi, kalitesi üzerine azot ve potasyum gübrelemenin uygun dozunu belirlemek için araştırma, tesadüfi parsel denemesi kullanılarak iki faktörden oluşan üç tekrarlı yürütülmüştür. İlk faktör 4 seviyeli azot oranıydı; örneğin 100, 150, 200 ve 250 kg N ha^{-1} . İkinci faktör 3 seviyeli potasyum oranıydı; örneğin 75, 150 ve $225 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1}$. Araştırma sonucu, azot ve potasyum gübreleme arasındaki önemli etkileşimin yaprak sayısı, yaprak alanı, yaprak alanı indeksi ve toplam klorofil içeriği gibi bitki gelişiminin parametresi üzerinde meydana geldiğini belirlemişlerdir. Stoma yoğunluğu sadece azot uygulamasından etkilenirken, azot ve potasyum gübrelemesinin ayrı uygulanması bitkinin boyunu önemli ölçüde etkilemiştir. Azot ve potasyum uygulamasının önemli etkileşimi ve toplam hasat zamanı boyunca bitki canlı kütlesi üzerinde ve yaprak veriminde meydana gelmiştir. Toplam hasat dönemi boyunca 200 kg N ha^{-1} ve $225 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1}$ gübre uygulamalarında yaklaşık olarak $2,780 \text{ kg ha}^{-1}$ ve 636 kg ha^{-1} yaş ve kuru yaprak hasat etmiştir. Azotun 100'den 250 kg N ha^{-1} e artan oranına göre doğrusal olarak *stevia* yaprağının stevioside seviyesini önemli ölçüde arttırdığı bildirilmiştir.

Aladakatti ve ark. (2012)'nin yaptığı çalışmada *Stevia* bitkisinin azot, fosfor ve potasyum seviyelerine tepki oranını değerlendirmek için sulu şartlar altında orta siyah, killi topraklarda bir alan denemesi yapıldı. Bir yıl içinde beş kesim ürün alınmıştır. Toplanan sonuçlar, azot 400 kg ha^{-1} (11.42 t ha^{-1}) ile kuru yaprak veriminin önemli ölçüde daha

yüksek olduğunu ve 300 kg ha^{-1} ile (10.94 t ha^{-1}) eşit olduğunu göstermişlerdir. 200 kg ha^{-1} fosforu, kuru yaprak verimi bakımından önemli ölçüde yüksek (11.14 t ha^{-1}) ve 150 kg ha^{-1} (10.85 t ha^{-1}) ile eşit olduğunu bildirmişlerdir. Potasyum 200 kg ha^{-1} (10.78 t ha^{-1}) kuru yaprak verimi kaydetti ve potasyum 100 kg ha^{-1} ile karşılaştırılabilir (10.46 t ha^{-1}) olduğunu açıklamışlardır. Yıllık olarak beş hasada eşit olarak bölünerek uygulanan 300:150:100 kg ha^{-1} NPK besin değeri, Stevia için ekonomik açıdan en uygun besin seviyesi olarak kabul edilmiştir.

Aladakatti (2011) diğer bir araştırmada 2004-2006 yılları arasında sulama programlarına stevia bitkisinin yanıtını, dikim geometrisini ve besin seviyelerini değerlendirmek için sulama koşullarında siyah killi toprakta Saha Yönetim Araştırma Merkezi, Belavatagi'de saha deneyleri gerçekleştirmiştir. Birinci deney, ana parseller olarak 0.8, 1.0 ve 1.2 IW/CPE'de sulama zamanlamaları ve 30x20 cm, 30x30 cm, 45x30 cm ve 60x20 cm'lik dikim geometrilerini alt parseller olarak gerçekleştirilmiştir. İkinci deney, sırasıyla I faktör ve II faktör ve III faktör olarak iki K_2O seviyesi olmak üzere üç N ve P_2O_5 seviyesinden oluşturulmuştur. En yüksek kuru yaprak verim Stevia 1.2 IW/CPE zamanlanmış sulama ile elde edilmiş (10.54 t ha^{-1}), 1.0 IW/CPE zamanlanmış olan sulama (10.32 t ha^{-1}) ve önemli ölçüde daha düşük kuru yaprak verim 0.8 IW/CPE zamanlanmış sulama ile (9.36 t ha^{-1}) alınmıştır. 30x30 dikim geometrisi ile elde edilen kuru yaprak verimi (10.89 t ha^{-1}) ile karşılaştırılabilir 30x20 dikim geometrisi en yüksek kümülatif toplam kuru yaprak verimi ($11.12 \text{ ton ha}^{-1}$) elde edildiği kaydedilmiştir. 300 kg ha^{-1} (10.94 t ha^{-1}) ile eşit 400 kg ha^{-1} azot seviyesiyle (11.42 t ha^{-1}) kuru yaprak verimi önemli ölçüde arttığı bildirilmiştir. 200 kg ha^{-1} ile 150 kg ha^{-1} fosfor seviyesi (10.85 t ha^{-1}) ile eşdeğer olarak kuru yaprak verimi en yüksek (11.14 t ha^{-1}) kaydedilmiştir. 200 kg ha^{-1} 'lik daha yüksek potasyum seviyesi 10.78 t ha^{-1} kuru yaprak verimi kaydetmiştir; bu, 100 kg ha^{-1} potasyum seviyesi ile (10.46 t ha^{-1}) karşılaştırılabilir olduğunu belirtmiştir. Stevia için ekonomik olarak en uygun besin değeri 300:150:100 NPK kg ha^{-1} 'in besin değeri seviyesi olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Lei Ma ve ark. (2011) Potasyum, çoklu bitki enzim fonksiyonlarının performansı için gerekli olan makro besleyici bir faktör olduğunu belirtmiş ve bununla birlikte, Stevia rebaudiana Bertoni üzerindeki etkisi hakkında çalışmışlardır. Bu çalışmada, beş potasyum düzeyine (0, 90, 120 ve $150 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1}$) tabi tutulan Stevia rebaudiana Bertoni'nin klorofil içeriği, kök aktivitesi, NR aktivitesi, invertaz aktivitesi, SOD aktivitesi, MDA içeriği saptanmıştır. Potasyum gübrelemesi, özellikle uygun potasyum ($120 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1}$) altında, fotosentez hızını, nitrat redüktaz aktivitelerini, invertaz aktivitesini, kök

aktivitesini, stres direncini ve malondialdehit (MDA) içeriğini arttırmış olduğunu bildirmişlerdir.

Stevia bitkisi yetiştiriciliği Kahramanmaraş'ta çiftçiler için iyi, karlı ve bir münavebe ürünü olarak alternatif kültür bitkisi olacağı düşünülmektedir. Aynı zamanda dondurma ve tatlılarda kullanılarak sağlıklı, kaliteli ve güvenilir ürünler tüketiciye sunulabilecektir. Uluslararası Diyabet Federasyonu (IDF) 7. Diyabet Atlası tahmin verilerine göre 2015'te dünyada on bir yetişkinden birisi diyabetli, yani yaklaşık 415 milyon kişi diyabet hastası olduğu bildirilmiştir. İki diyabetli kişiden birisine (%46.5) teşhis konulmadığı, yani diyabetli olduğunu bilmediği bildirilmiştir. Küresel sağlık harcamalarının %12'si (673 milyar ABD doları) diyabete harcandığı açıklanmıştır. Her altı saniyede bir kişinin diyabet hastalığından hayatını kaybettiği, bu sayının yaklaşık beş milyon kişi olduğu bildirilmiştir (Anonim 2017, <http://www.diabetesatlas.org/>).

3. MATERYAL ve METOT

3.1. Materyal

Bu araştırma, Kahramanmaraş Türkoğlu İlçesi Kumçatı Mahallesi'nde yürütülmüştür. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak doğal koşullarda normal ürün alma yöntem bilimine göre arazi koşullarında gerçekleştirilmiştir. Her parsel 12 m² olacak şekilde 50 adet stevia bitkisi, 19 Mayıs tarihinde dikilmiştir. Stevia bitkisinin dikildiği deneme alanı düze yakın, sulama olanağı olan, derin profilli ve alüvyal karakterli bir arazidir. Deneme alanında üretici firmadan temin edilen ve kullanılan fideler Şekil 1'de görüldüğü gibi sağlıklı ve dikim aşamasına gelmiş durumdadır. Temin edilen fideler sıra üzeri mesafe 30-40 cm ve sıra arası mesafe 60-70 cm olacak şekilde dikilmiştir (Şekil 1b). Deneme alanında sulama işlemleri temin edilen bir su tankeri ve traktör vasıtasıyla yapılmıştır (Şekil 1c). Fidler dikildikten sonra Şekil 1d'de görüldüğü gibi fidelere can suyu verilmiştir. Fide dikimi yapılan deneme alanının bakımı ve gelişim performansı sürekli takip edilmiştir (Şekil 1e).

3.2. Metot

Deneme, tesadüf parselleri deneme desenine göre 19 Mayıs 2015 yılında kurulmuştur. Deneme alanı kurulumu Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'de görüleceği gibi kontrol ile birlikte altı azot uygulama dozu dört tekerrürlü olarak araştırmada uygulanmıştır. İlk doz, şaşırtılan fidelerin toprağa kök atması gerçekleştikten sonra yapılması düşünülmüştür. Kontrol dışındaki parsellere artan dozlarda (4, 8, 12, 16, 20 kg da⁻¹) azot uygulaması yapılmıştır. Bitkiler sıra üzeri mesafe 30-40 cm ve sıra arası mesafe 60-70 cm olarak dikilmiştir. Araştırmada, bütün parsellere 2 Lda⁻¹ olacak şekilde potasyum fosfit ve 1 Lda⁻¹ humik asit uygulanmış olup, azot uygulamaları 2015 yılı 24 Mayıs, 21 Haziran ve 19 Temmuz'da üre formunda saf azot miktarları üzerinden hesaplanarak uygulanmıştır. Deneme parsellerinde 2 haftada bir olmak üzere toplamda 8 kez sulama gerçekleştirilmiştir. Her parsel Şekil 1c'deki tanker yardımıyla birbirinden bağımsız olarak sulanmıştır.

Çizelge 1. Deneme alanı parsel numaraları ve azot uygulama dozları

PARSEL ADI	PARSEL NO	AZOT UYGULAMASI (kg da ⁻¹)
A	1-2-3-4	0
B	1-2-3-4	4
C	1-2-3-4	8
D	1-2-3-4	12
E	1-2-3-4	16
F	1-2-3-4	20



Şekil 1 (a). Denemede kullanılan fidelerden bir görünüm.



Şekil 1 (b). Deneme alanında fidelerin dikimi.



Şekil 1 (c). Deneme alanında sulama işlemlerinde kullanılan makine ve aletler.



Şekil 1 (d). Deneme alanının sulanması.



Şekil 1 (e). Deneme parcelinden bir görünüm.

3.2.1. Toprak Analizleri

3.2.1.1. Toprak Reaksiyonu (pH)

2 mm'lik elekten geçirilen toprak örneklerinden, 100 g tartılarak saturasyon çamuru hazırlanmıştır. Sature hale gelen toprak örneği bir gece ağzı kapalı olarak bekletildikten sonra pH metre ile ölçülmüştür (Black, 1965).

3.2.1.2. Total Tuz

Sature toprak örneklerinin total tuz içeriğini belirlemek için, toprak örnekleri elektriki kondaktivite aletinin çamur hücresine bir spatül yardımıyla aktarılmıştır. Hücre düz bir yüzeye hafifçe vurularak ve ağzına kadar doldurulduktan sonra elektriki kondaktivite aletinde iletkenlikleri ölçülmüştür. Total tuz aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır (Richards, 1954).

$$\text{Total tuz (\%)} = \frac{\text{EC} \cdot 25 \cdot 0,064 \cdot V}{100}$$

V= Suyla doygunluk (ml)

3.2.1.3. Kireç

2 mm'lik elekten geçirilmiş hava kurusu toprak örneklerinden 1g alınarak, %10'luk HCl ile Scheibler kalsimetresinde işleme tabi tutulmuştur. Kalsimetrede okunan değerler aşağıdaki formülde yerine konularak topraktaki kireç miktarı tayin edilmiştir (Tüzüner, 1990).

$$\% \text{CaCO}_3 = \frac{V_o \cdot 0,004464}{\text{Örnek ağırlığı}} \cdot 100$$

b= Hava basıncı

e= Su buharının max. basınç değeri

t= Laboratuar sıcaklığı

Vt= Kalsimetrede okunan CO₂ (ml)

$$V_o = \frac{V_o (b-e) 273}{760 (273 + t)}$$

3.2.1.4. Tekstür

2 mm'lik elekten geçirilen toprak örneklerinden 50 g toprak örneği tartılarak, saturasyon kabına konulmuştur. Üzerine 10 ml % 10'luk sodyum hekzametafosfat ilave edildikten sonra, 100 ml saf su konup karıştırılmış ve bir gece dispersiyon için bekletilmiştir. Daha sonra toprak örnekleri toprak mikserine aktararak, kabın üst kısmında 6 cm'lik boşluk kalana kadar saf su ilave edildikten sonra 10 dakika süreyle karıştırılmıştır. Sürenin bitiminde toprak örnekleri cam silindire aktarılmış, el karıştırıcısı çubukla aşağı yukarı 20 defa karıştırılarak, 40. saniye ve 2. saat hidrometre okumaları yapılmıştır. Örneklerin hava kurusu rutubet içerikleri, örnekler 105 °C de kurutularak belirlenmiştir ve okuma değerleri aşağıdaki formül yardımı ile hesaplanmıştır (Bouyoucus, 1951).

$$Pa = \frac{\text{40. sn. düzeltilmiş hidrometre okuması}}{\text{Fırın kurusu toprak ağırlığı (g)}} \times 100$$

$$Pb (\%kil) = \frac{\text{2.sa. düzeltilmiş hidrometre okuması}}{\text{Fırın kurusu toprak ağırlığı (g)}}$$

$$Pc (\%silt) = Pa - Pb$$

$$Pd (\%kum) = 100 - Pa$$

3.2.1.5. Organik Madde

2 mm'lik elekten geçirilmiş toprak örnekleri 100 mikron elekten geçirilip 0,5 g tartılarak 500 ml'lik erlene konulmuştur. Üzerine 10 ml potasyum dikromat ve 20 ml sülfürik asit ilave edildikten sonra 150 °C de 1 dakika ısıtılıp ve soğumaya bırakılmıştır. Soğuduktan sonra 200 ml saf su ilave edilip ve üzerine 12-13 damla baryum difenilamin sülfanat damlatılmıştır. 0,5 N demir sülfat ile titre edilmiştir. Tanık için topraksız titrasyon yapılmıştır. Hesaplamalarda aşağıdaki formül kullanılmıştır (Walkley, 1946).

$$O.M = \frac{(A-B * Nk) 0,581}{T}$$

A = 1N potasyum dikromattan alınan hacim (ml)

B = Titrasyonda harcanan demir sülfat (ml)

Nk = Standart demir sülfat çözeltisinin kesin normalitesi

T = Analize alınan toprak miktarı (g)

3.2.1.6. Değişebilir Katyonların Analizi

Jackson (1962) tarafından bildirildiği şekilde, 4 g toprak örneği 40 ml 1 N NH_4OAC (pH=7) ile ekstrakte edilmiş ve çözeltiye geçen değişebilir Ca, Mg, Na ve K iyonları atomik absorpsiyon spektrofotometresiyle (A.A.S.) belirlenmiştir.

3.2.1.7. Yarayışlı Fosfor Analizi

Olsen ark. (1954) nın geliştirdiği yönteme göre, 2 g toprak örneği 40 ml $NaHCO_3$ ile ekstrakte edilmiş ve çözeltiye geçen bitkiye yarayışlı fosfor miktarı spektrometre ile belirlenmiştir.

3.2.1.8. Mikro Elementlerin Analizi

DTPA (Dietilen Tetraamin Penta Asetikası) yönetimiyle ekstrakte edilen toprak örneklerinde Fe, Cu, Mn ve Zn konsantrasyonları belirlenmiştir (Lindsay ve Norvell, 1978).

3.2.2. Bitki Analizleri

Bitkinin gelişim dönemi sonunda 12 m²'lik her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkinin gövdesinin toprak üst kısmına gelen noktasından kesilerek hasat edilmiş, bunların yaş ağırlıkları tartılmış, daha sonra üçer defa normal su ve saf sudan geçirildikten sonra gölgede kurutularak gövde ve yaprak kuru ağırlıkları belirlenmiştir. Kurutulan yapraklar öğütülerek yaş yakma yapılmıştır. Bitkilerde makro elementler ile sodyum (N, P, K, Ca, Mg ve Na) ve mikro (Fe, Zn, Cu, Mn, ve Ni) elementler Perkin Elmer 3110 atomik absorpsiyon spektrofotometresinde ölçülmüştür (Jones ve Case, 1990). Bitki dokularında toplam azot miktarları ise Khejdahl metodu ile Bremner ve ark. (1982)'nin bildirdiği şekilde gerçekleştirilmiştir. Bitkide bor ise tayini azometin yöntemiyle yapılmıştır (Wolf, 1974).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Araştırma Alanı Toprak Özellikleri

Araştırma alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 2’de verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre toprakların makro (P, K, Ca, Mg) ve mikro besin elementleri (Mn, Zn, Fe, Cu) açısından yeterli düzeyde oldukları görülmüştür.

Araştırma alanı toprağının pH’ sı 7.84 olarak bulunmuştur. Topraklar pH değerine göre sınıflandırıldığında, pH’ sı 7.4-7.8 arasında olan topraklar hafif alkalin, pH değeri 7.9-8.4 arasında olan topraklar orta derecede alkalin ve pH değeri 8.5-9.0 arasında olan topraklar kuvvetli alkalin olarak değerlendirilmektedir (Sağlam, 2008). Bu sınıflamaya göre çalışma alanı toprak örneği hafif alkalin grubunda yer almıştır (Çizelge 2).

Deneme alanı toprağın bünyesi kumlu killi tın (SCL) olarak bulunmuştur. Toprağın bünyesi bu bitkinin yetiştirilmesi için uygun koşulları sağlamaktadır (Çizelge 2).

Toprağın ölçülen tuz düzeyi %0.10 olarak bulunmuştur. Topraklar tuz içeriklerine göre %0-0.033 ise tuzsuz, %0.033-0.150 az tuzlu, %0.150-0.350 tuzlu ve %0.350’ den fazla ise çok tuzlu toprak olarak vasıflandırılmıştır (Ülgen ve Yurtsever, 1974). Bu sınıflamaya göre 0-30 cm derinliğinde çalışma alanından alınan toprak az tuzlu grubunda yer almıştır (Çizelge 2).

Çalışma alanından 0-30 cm toprak derinliğinde alınan toprak örneğinin CaCO_3 kapsamı % 22.7 olarak belirlenmiştir. Topraklar CaCO_3 değerlerine göre değerlendirildiğinde % 0-1 arasında olan topraklar az kireçli, % 1-5 arasında kireçli, % 5-15 arasında orta kireçli ve % 15-25 arasında fazla kireçli olarak değerlendirilmektedir (Ülgen ve Yurtsever, 1974). Bu sınıflamaya göre 0-30 cm derinliğinde çalışma alanından alınan toprak örneği fazla kireçli sınıfında yer almıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2’de görüldüğü üzere çalışma alanında alınan toprak örneği organik madde miktarı 0-30 cm derinliğinde % 2.5 olarak bulunmuştur. Toprakların organik madde içeriklerine göre yapılan sınıflamada; organik madde içeriği % 0-1 arasında ise çok az, % 1-2 arasında ise az, organik madde içeriği % 2-3 arasında ise orta, organik madde içeriği % 3-4 arasında olan topraklarda iyi ve organik madde içeriği $>\%4$ ’den büyük olan topraklarda fazla olarak değerlendirilmektedir (Ülgen ve Yurtsever, 1974). Bu sınıflamaya göre 0-30 cm derinliğinden alınan çalışma alanı toprak örneğinin organik madde içeriği orta olarak belirlenmiştir.

Araştırma alanı toprağın azot kapsamı % 0.056 olarak bulunmuştur. Azot oranına göre toprakların yapılan sınıflandırmada; toprakların azot içeriği % 0.05’ten az ise fakir,

azot içeriği % 0.05-0.01 arasında ise orta, azot içeriği % 0.10-0.15 arasında ise iyi ve %0.15'ten fazla ise topraklarda fazla olarak değerlendirilmektedir (Anonim, MEGEP Toprakta Makro Besin Elementi Analizleri-1, 2011). Analiz sonucuna göre çalışma alanı toprak örneğinin 0-30 cm derinlikteki azot içeriği orta olarak belirlenmiştir (Çizelge 2).

Deneme alanına ait toprağın alınabilir fosfor içeriği Çizelge 2'de görüldüğü gibi 30.08 mg kg⁻¹ bulunmuştur. Topraklar fosfor (P) içeriklerine göre FAO (1990), tarafından yapılan sınıflamada, alınabilir P < 2.5 mg kg⁻¹ ise çok az, 2.5-8.0 mg kg⁻¹ arasında ise az, 8.0-25 mg kg⁻¹ arasında ise yeterli, 25-80 mg kg⁻¹ arasında ise fazla ve >80 mg kg⁻¹'den fazla ise çok fazla olarak değerlendirilmektedir. Bu verilere göre yapılan toprak analiz sonucuna göre 0-30 cm derinlikte çalışma alanının alınabilir P içeriği, fazla sınıfında yer almıştır (Çizelge 2).

Araştırma alanı toprağın yarayışlı potasyum (K) içeriği 607.7 mg kg⁻¹ olarak bulunmuştur. FAO (1990), tarafından yapılan sınıflandırmaya göre, toprakların alınabilir potasyum içeriği < 50 mg kg⁻¹ ise çok az, 50-140 az, 140-370 yeterli ve 370-1000 mg kg⁻¹ ise fazla olarak değerlendirilmektedir. Çalışma alanından 0-30 cm derinlikte alınan toprak örneğinin alınabilir potasyum açısından sınıflandırması fazla olarak belirlenmiştir (Çizelge 2).

Araştırma alanı toprağın kalsiyum (Ca) içeriği 6328.2 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Toprakların alınabilir Ca içerikleri FAO (1990), tarafından yapılan sınıflamaya göre alınabilir Ca 1150-3500 mg kg⁻¹ arasında ise yeterli, 3500-10000 mg kg⁻¹ arasında ise fazla olarak değerlendirilmektedir. 0-30 cm derinlikte çalışma alanına ait toprak analiz sonucu göre alınabilir Ca içeriğine açısından fazla sınıfında yer almıştır (Çizelge 2).

Toprağın magnezyum (Mg) içeriği 959.3 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. FAO (1990), tarafından yapılan sınıflamaya göre toprakların Mg içerikleri 160-480 mg kg⁻¹ arasında ise yeterli, 480-1500 mg kg⁻¹ arasında ise fazla olarak değerlendirilmektedir. Çalışma alanından 0-30 cm derinlikte alınan toprak örneğinde yapılan analiz sonucuna göre alınabilir Mg içeriği bakımından fazla sınıfında yer almıştır (Çizelge 2).

Toprağın mangan (Mn) içeriği 11.7 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Lindsay ve Norwell (1978) topraklarda alınabilir Mn içeriğini 1 mg kg⁻¹ olduğunda yeterli olduğunu belirtirken, Mahashabde ve Sureshbai (2012) ise alınabilir Mn için yeterlilik sınırı değerini 2 mg kg⁻¹ olarak bildirmiştir. Bu kriterlere göre topraklar alınabilir Mn içeriğini açısından yeterli konumdadır.

Araştırma alanı toprağın çinko (Zn) düzeyi 1.1 mg kg⁻¹ olarak bulunmuştur. FAO (1990), tarafından yapılan sınıflandırmaya göre, topraklarda alınabilir Zn konsantrasyonu

değerleri $<0.2 \text{ mg kg}^{-1}$ çok az, $0.2-0.7 \text{ mg kg}^{-1}$ az ve $0.7-2.4 \text{ mg kg}^{-1}$ yeterli olarak değerlendirilmektedir. 0-30 cm derinlikte çalışma alanı toprağın yapılan analiz sonucunda alınabilir Zn açısından yeterli sınıfta yer aldığı değerlendirilmiştir (Çizelge 2).

Çalışma alanı toprağının demir (Fe) içeriği 5.32 mg kg^{-1} olarak belirlenmiştir. Topraklar alınabilir Fe içeriklerine göre sınıflandırıldığında, topraklarda alınabilir Fe $< 2.5 \text{ mg kg}^{-1}$ ise az, $2.5-4.5 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında ise orta ve $>4.5 \text{ mg kg}^{-1}$ ise yeterli olarak değerlendirilmektedir (Lindsay ve Norwell, 1978). Bu sınıflandırmaya göre 0-30 cm derinlikte çalışma alanından alınan toprak analiz sonucuna göre Fe içeriği yeterli sınıfta değerlendirilmiştir (Çizelge 2).

Çalışma alanından alınan toprakta yapılan analiz sonucu alınabilir bakır (Cu) içeriği 2.1 mg kg^{-1} olarak belirlenmiştir. Toprakların alınabilir Cu içeriklerine göre yapılan sınıflandırmada, DTPA ile ekstrakte edilebilir (alınabilir) Cu içeriği 0.2 mg kg^{-1} 'dan az ise yetersiz, 0.2 mg kg^{-1} 'dan fazla ise yeterli olarak değerlendirilmektedir (Follet, 1969; Lindsay ve Norwell, 1978). Buna göre 0-30 cm derinlikte alınan çalışma alanı toprağın alınabilir Cu içeriği yeterli sınıfta yer almıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Deneme alanına ait toprak analiz sonuçları

pH	Bünye	Kum	Silt	Kil	Tuz	CaCO ₃	OM	N
		%	%	%	%	%	%	%
7.85	SCL	56.22	16.90	26.88	0.10	22.7	2.5	0.056
P	K	Ca	Mg	Mn	Zn	Fe	Cu	
				mgkg ⁻¹				
30.08	607.7	6328.2	959.3	11.7	1.1	5.32	2.1	

4.2. Bitkisel Verim Değerleri

Deneme alanında sulama işlemi her parsel bağımsız olacak şekilde yapılmıştır. Şeker otu bitkisinin farklı gübre uygulama düzeylerine bağlı olarak gösterdiği gelişim düzeyi Şekil 2'de verilmiştir. Şekil 2'de görüldüğü gibi şeker otu bitkisi uygulama alanında uygulamalara göre bazı farklılıklar gösterse de iyi bir gelişim performansı göstermiştir.

Artan azot dozlarının stevia bitkisinde bitki fiziksel özellikleri üzerine etkilerini incelediğimizde yaprak+gövde ağırlıklarının artan azot dozları ile birlikte düzenli olarak artış gösterdiği ve en yüksek yaş yaprak+gövde ağırlıklarına (1072.50 g) 20 kg da^{-1} azot

dozunda ulaşıldığı görülmüştür. Bununla birlikte artan azot dozlarının kuru yaprak ağırlıkları üzerine etkilerine bakıldığında yine artan azot dozları ile birlikte artışlar olduğu ve 16 kgda⁻¹ azot dozunda en yüksek yaprak ağırlıklarına (129.48 g) ulaşıldığı belirlenmiştir. Diğer yandan kuru gövde ağırlıklarında da artan dozlarda azot uygulamaları ile birlikte düzenli artışlar gözlemlenmiş en yüksek gövde ağırlığına (428.55 g) 20 kg da⁻¹ azot dozunda ulaşılmıştır. Benzer şekilde kuru yaprak+gövde ağırlıklarındaki değişimler incelendiğinde, artan azot dozları ile ağırlıklarda düzenli bir artış olduğu ve en yüksek kuru yaprak+gövde ağırlığına (520.00 g) 20 kg da⁻¹ azot dozunda ulaşıldığı tespit edilmiştir (Çizelge 3). Stevia bitkisi esas olarak yaprağından faydalanılan bir bitkidir. Ekonomik değer olarak özellikle yaprak miktarı önem taşımaktadır. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda, kuru yaprak ağırlığı 16 kg da⁻¹ azot dozunda önemli düzeyde diğer uygulamalardan yüksek ve farklı bulunmuştur. Hasat son azot dozu tarihinden bir ay sonra ve bir defa yapılmıştır. Dekardaki bitki sayısı sıra üzeri 40 cm ve sıra arası 60 cm olacak şekilde dikim yapıldığından 4166 bitkiye karşılık gelmiştir. Verimin literatüre göre düşük olması, hasadın bir defa yapılması ve dekadaki bitki sayısının normalde olması gerekenden az olmasından dolayı kaynaklandığı düşünülmüştür.

Artan azot dozlarının bitki gelişimi üzerinde boy, gövde kalınlığı ve dallanma üzerine farklı fiziksel özellikler gösterdiği gözlenmiştir (Şekil 2). Artan azot dozuna bağlı olarak bitkinin dallanma ve yeşil aksamında belirgin bir gelişme gözlenmiştir.

Çizelge 3. Farklı azot dozlarının bitki fiziksel özellikleri üzerine etkilerinin çoklu karşılaştırma testi (Duncan Testi) sonuçları

Azot Dozu (%)	Yaprak+Gövde (yaş) (g)	Yaprak (kuru) (g)	Gövde (kuru) (g)	Yaprak+Gövde (kuru) (g)
0	143.75f	14.08f	39.68e	53.75e
4	451.25e	48.59e	168.90d	217.50d
8	616.25d	65.59d	233.18c	298.75c
12	737.50c	108.45b	227.80c	336.25c
16	951.25b	129.48a	300.53b	430.00b
20	1072.50a	91.44c	428.55a	520.00a

Aynı sütun içerisinde aynı sembol ile gösterilen ortalama değerler Duncan testine göre $p \leq 0.05$ düzeyinde istatistikî olarak birbirinden farklı değildir.

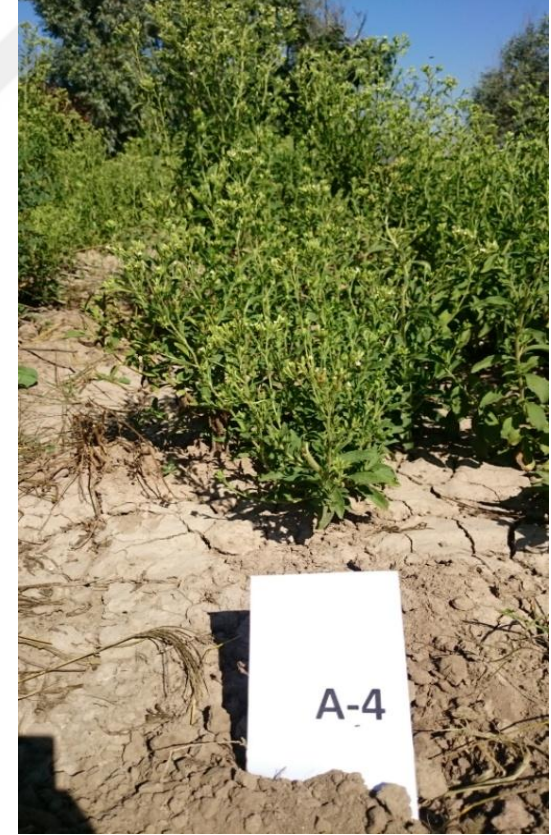
4.3. Bitkide Makro Element Analizleri

Artan azot dozlarının stevia bitkisi bileşiminde makro ve mikro element konsantrasyonları üzerine etkileri incelendiğinde, azot konsantrasyonlarının kontrole kıyasla 4 kg da⁻¹ azot dozu ile artış gösterdiği (%2.18a), ancak artan dozlarla birlikte istatistiki açıdan önemli bir değişiklik olmadığı görülmüştür. Bununla birlikte, artan azot dozları ile birlikte yaprağın fosfor ve potasyum konsantrasyonlarında istatistiki anlamda önemli bir değişikliğin olmadığı belirlenmiştir. Diğer yandan Mg konsantrasyonlarında kontrole kıyasla bütün azot uygulama dozlarında istatistiksel olarak önemli bir düşüş olduğu, Na konsantrasyonlarında ise 4 kg da⁻¹ azot dozu dışında önemli bir değişiklik gerçekleşmediği saptanmıştır (Çizelge 4).

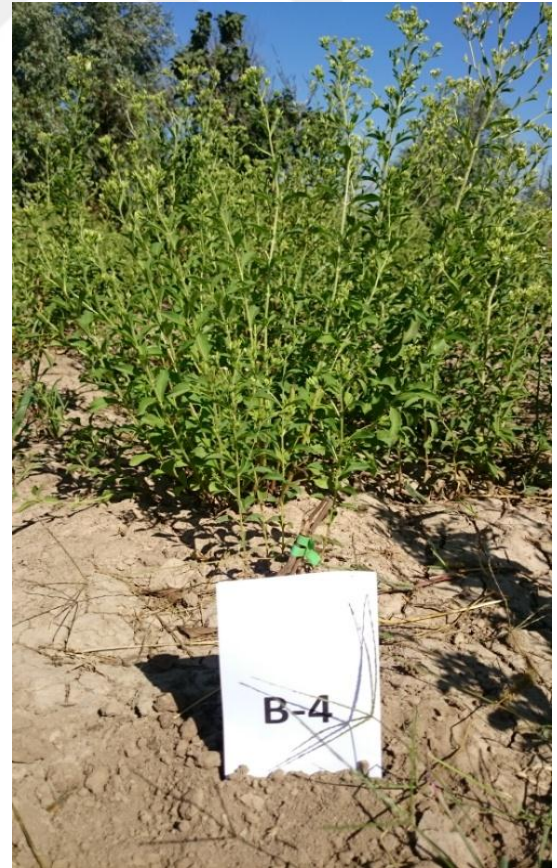
Çizelge 4. Farklı azot dozlarının yapraklarda makro element konsantrasyonları üzerine etkilerinin çoklu karşılaştırma testi (Duncan Testi) sonuçları

Azot Dozu (%)	N (%)	P (mgkg ⁻¹)	K (%)	Ca (%)	Mg (mgkg ⁻¹)	Na (mgkg ⁻¹)
0	1.27b	2296	1.30	1.57a	0.72a	38.8a
4	2.18a	2320	1.53	1.18b	0.43b	16.1b
8	1.83a	2411	1.41	1.23b	0.44b	24.5ab
12	2.16a	2704	1.94	1.21b	0.42b	34.1ab
16	1.98a	2898	1.62	1.18b	0.42b	18.3ab
20	2.09a	3073	1.52	1.28b	0.44b	21.6ab

Aynı sütun içerisinde aynı sembol ile gösterilen ortalama değerler Duncan testine göre $p \leq 0.05$ düzeyinde istatistiki olarak birbirinden farklı değildir



Şekil 2. Deneme alanı parselleri bitki gelişim düzeyleri



Şekil 2. Deneme alanı parselleri bitki gelişim düzeyleri (Devam)



Şekil 2. Deneme alanı parselleri bitki gelişim düzeyleri (Devam)



Şekil 2. Deneme alanı parselleri bitki gelişim düzeyleri (Devam)



Şekil 2. Deneme alanı parselleri bitki gelişim düzeyleri (Devam)



Şekil 2. Deneme alanı parselleri bitki gelişim düzeyleri (Devam)

4.4. Bitkide Mikro Element Analizleri

Stevia bitkisinin yaprağındaki mikro element konsantrasyonlarının artan azot dozları ile değişimi incelendiğinde ise, bor ve nikel konsantrasyonlarının uygulamalardan etkilenmediği, demir konsantrasyonunun 20 kg da⁻¹ azot dozunda artış gösterdiği, bakır konsantrasyonunun 8 kg da⁻¹ ve üzerindeki azot uygulamasıyla azalış gösterdiği, çinko ve mangan konsantrasyonlarının ise 4 kg da⁻¹ ve üzerindeki azot dozuyla düşüş gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Farklı azot dozlarının yapraklarda mikro element konsantrasyonları üzerine etkilerinin çoklu karşılaştırma testi (Duncan Testi) sonuçları

Azot Dozu (%)	Fe (mgkg ⁻¹)	Zn (mgkg ⁻¹)	Cu (mgkg ⁻¹)	Mn (mgkg ⁻¹)	B (mgkg ⁻¹)	Ni (mgkg ⁻¹)
0	328.0b	36.8a	8.17a	300.5a	44.5	4.55
4	388.0ab	21.7b	7.25ab	89.2b	52.7	4.85
8	412.6ab	21.4b	5.60b	86.3b	52.2	5.27
12	512.8ab	20.1b	5.40b	85.0b	45.7	5.40
16	519.1ab	20.3b	5.95b	77.0b	45.5	5.65
20	534.6a	19.5b	5.87b	72.5b	58.1	5.80

Aynı sütun içerisinde aynı sembol ile gösterilen ortalama değerler Duncan testine göre $p \leq 0.05$ düzeyinde istatistiki olarak birbirinden farklı değildir

5. SONUÇ

Bu araştırmada, insan beslenmesi ve özellikle diyabet hastalıkları için doğal tatlandırıcı olarak kullanılan Stevia bitkisi (*Stevia Rebaudiana Bertoni*) üzerinde artan azot uygulamalarının verim parametreleri ve bitki besin elementi konsantrasyonları üzerine etkileri ile bu bitkinin Kahramanmaraş koşullarında adaptasyonu incelenmiştir.

Yapılan araştırma sonucunda, bitki gelişimi açısından artan azot dozlarının bitki ağırlıkları üzerine önemli etkileri olduğu, artan azot dozları ile birlikte bitkide yaprak, gövde ve toplam kuru madde miktarlarının istatistiki olarak arttığı belirlenmiştir. Farklı düzeylerdeki azot uygulamalarından, azot, kalsiyum, magnezyum, demir, çinko, bakır, mangan konsantrasyonlarının etkilendiği, azot uygulaması ile toplam azot miktarı artarken, toplam kalsiyum, magnezyum ve sodyum konsantrasyonlarının aynı uygulama ile düşüş gösterdiği, fosfor ve potasyum konsantrasyonlarında istatistiki anlamada bir değişiklik olmadığı belirlenmiştir. Diğer yandan çinko ve mangan konsantrasyonlarının 4 kg da⁻¹ uygulaması ile bakır konsantrasyonunun ise 8 kg da⁻¹ azot dozu ile düşerken, demir konsantrasyonunun 20 kg da⁻¹ uygulaması ile artış gösterdiği, bor ve nikel konsantrasyonlarının azot uygulamalarından etkilenmediği gözlenmiştir.

Yaprak verim parametreleri açısından en yüksek verime kuru madde bazında 16 kg da⁻¹ azot dozu ile ulaşılmıştır. Araştırma sonucunda, şeker otu bitkisinin Kahramanmaraş koşullarında farklı azot uygulamalarının verim parametreleri ve bitki besin elementi konsantrasyonları üzerine önemli etkilerinin olduğu, 16 kg da⁻¹ azot dozunun Stevia yetiştiriciliği açısından uygun düzey olduğu sonucuna varılmıştır.

6. KAYNAKLAR

- Aladakatti, Y. R., Y. B. Palled., M. B. Chetti., S. I. Halikatti., S. C. Alagundagi., P. L. Patil., V. C. Patil. and A. D. Janawade 2012. Effect of nitrogen, phosphorus and potassium levels on growth and yield of stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni). Karnataka. J. Agric. Sci., 25(1), 25-29
- Aladakatti, Y. R. 2011. Response of *Stevia* (*Stevia rebaudiana* Bertoni.) to irrigation schedule, planting geometry and nutrient levels, doctoral diss., Univ of Agric Sci, Dept of Agron, Dharwad.
- Ashraf, 2007. Dry matter accumulation and partitioning in cotton (*Gossypium hirsutum* L.) as influenced by potassium fertilization. Bio Fertil Soil (43), 295-301.
- Anonim 2017. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Stevia>, 21 Şubat, güncel saat 14:26.
- Anonim 2017. <http://stevia.com.tr/kullanimi.php>,
- Anonim 2017, <http://www.diabetesatlas.org/>,
- Bayraklı, F. 1986. Toprak ve Bitki Analizleri, Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Samsun.
- Black, C.A. 1965. Methods of Analysis Agreon. , No: 9, Ame. Soc. Agr. , Madison Wisconsin. USA.
- Bouyocous, G.L. 1951. A Recalibration of Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of soils. Agron. J. 43;434–438.
- Bremner, J. M., Mulvaney, C.S. 1982. Nitrogen-Total. In: A.L. Page, R.H. Miller (Eds).Methods of Soil Analysis. Part 2. 2nd ed. Agron. Monogr. 9. ASA and SSSA, Madison, WI, s. 595-624.
- Das, K., Dang, R., Shivananda, T.N., Sekeroğlu, N. 2007. Influence of Bbio-Fertilizers on Tthe Biomass Yield and Nutrient Content in *Stevia rebaudiana* Bert. Grown in Indian Subtropics.
- Das, K., Dang, R., Shivananda, T.N. 2008. Influence of Bio-Fertilizers on The Availability of Nutrients (N, P and K) in Soil in Relation to Growth and Yield of *Stevia rebaudiana* Grown in South India.
- FAO 1990. Micronutrient, Assessment at the Country Level: An İnternational Study. FAO Soil Bulletin by Sillanpaa. Rome.
- Follet, R. H. 1969. Zn. Fe. Mn and Cu in Colorado Soils. PhD. Dissertation. Colo State Univ.

- İnanç, A.L., Çınar, İ. 2008, 2009. Alternatif Doğal Tatlandırıcı: Stevia. *GIDA* 34 (1):411-415.
- Inugraha, M. D. Maghfoer and E. Widaryanto 2014. Response of Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni M) To Nitrogen and Potassium Fertilization. Master Program of Plant Science, Faculty of Agriculture, University of Brawijaya, Malang. Faculty of Agriculture, University of Brawijaya, Malang. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS)* e-ISSN: 2319-2380, p-ISSN: 2319-2372. Volume 7, Issue 10 Ver. I October, PP 47-55 www.iosrjournals.org
- Jana, S. Z., S. Voca., N. Dobricevic., D. Jezek., T. Bosiljkov and M. Brncic 2013. Stevia *rebaudiana* Bertoni- A review of nutritional and biochemical properties of natural sweetener. *Agric. Conspectus Sci.* 78(1), 25-30.
- Jackson, M. L. 1962. *Soil Chemical Analysis*, Prentice-Hall Inc., 183.
- Jones, Jr. J. B., Case, V. W. 1990. Sampling, Handling, and Analyzing Plant Tissue Samples, Chapter 15. In R.L. Westerman (ed) *Soil Testing and Plant Analysis*, Third Edition, (P390-420), SSSA, Madison, Wisconsin, USA.
- Kacar, B. 2009. *Toprak Analizleri*, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Lei Ma and Yan Shi 2011. Effect of potassium fertilizer on physiological and biochemical index of *Stevia rebaudiana* Bertoni. *Energy Procedia* 5, 581-586.
- Lindsay, W.L. and Norvel, W.A. 1978. Development of DTPA Soil Test for Zn, Fe, Mn and Cu. *Soil Sci. Amer. J.* 42(3), 421-28.
- MEGEP 2011. Orta Eğitim Projesi Laboratuvar Hizmetleri Toprakta Makro Besin Elementleri Analizleri-1 524LT0108, Ankara.
- Maheshwar, H. M. 2005. Effect of different levels of nitrogen and dates of planting on growth and yield of *Stevia*(*Stevia rebaudiana* Bert.), magister thesis., Univ of Agric Sci, Dept of Hort, Dharwad.
- Mahasbade, J. P., Patel S. 2012. DTPA – Extractable Micronutrients and Fertility *International Journal of ChemTech Research*. Vol. 4, No. 4, pp 1681-1685.
- Nicotra, F. 2009. *Organic and Bio-Molecular Chemistry Volume II*, Encyclopedia of Life Support System
- Olsen, S.R., Cole, V., Watanabe, F.S., Dean, L.A. 1954. Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction With Sodium Bicarbonate, U.S.A.

- Özbayer, C., Değirmenci, İ., Kurt, H., Özden, H., Çivi, K., Başaran, A., Güneş, H.V. 2009. Antioxidant and Free Radical-Scavenging Properties of Stevia Rebaudiana (Bertoni) Extracts and L-NNA in Streptozotocine-Nicotinamide Induced Diabetic Rat Liver
- Richards , L.A. 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils, USA, Salinity Labrotary.
- Sawan, Z. M., S. A. Hafez. and A. E. Basyony 2001. Effect of nitrogen fertilization and foliar application of plant growth retardant and zinc on cottonseed, protein and oil yields and oil properties of cotton. J. Agron & Crop Sci (186), 183-191.
- Sağlam, M.T., 2008. Toprak ve Suyun Kimyasal Analiz Yöntemleri. Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:2, Ders Kitabı No:2, s: 1-154, Tekirdağ.
- Tavarini, S., Sgherri, C., Ranieri, A.M., Angelini, L.G. 2015. Effect of Nitrogen Fertilization and Harvest Time on Steviol Glycosides, Flavonoid Composition, and Antioxidant Properties in Stevia rebaudiana Bertoni, J Agric Food Chem. 2015 Aug 12;63(31):7041-50. doi: 10.1021/acs.jafc.5b02147. Epub 2015 Aug 3.
- Turgut, K., Özyiğit, Y. 2011. Şeker Otu (*Stevia rebaudiana* Bert.) Yetiştiriciliği, sf. 5.
- Tüzüner, A. 1990. DTPA Ekstraksiyon Yöntemiyle Mikro element Tayini, Toprak ve Su Analiz Laboratuvarı El Kitabı, Ankara.
- Ülgen, N. ve Yurtsever, N. 1974. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Teknik Yayın No:28, Ankara.
- Walkley, A. 1946. A Critical Examination of a Rapid Method for Determining Organic Carbon in Soils Sci., 63, 251-263.
- Wolf, B. 1974. Improvements in the Azomethine-H method for the determination of boron. Comm. in Soil Sci. and Plant Anal. 5 (1): 39-44.
- Yadav, A. K., S. Singh., D. Dhyani. and P. S. Ahuja 2011. A review on the improvement of stevia [*Stevia rebaudiana* (Bertoni)]. Can. J. Plant Sci (91), 1-27.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Hasan SOUKSU
Doğum Tarihi : 30.05.1989
Doğum Yeri : Türkoğlu / K.Maraş
Uyruk : T.C.
Cinsiyeti : Erkek
Medeni Durumu : Bekâr
İkametgâh Adresi : Bahçelievler Mahallesi Trabzon Bulvarı Cahit Zarifoğlu Caddesi Nazar Sitesi A-Blok Kat:7 No:14

EĞİTİM BİLGİLERİ

2013 - Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Yüksek Lisans
2008 – 2012 Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi
(Alt Program Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü)
2003 – 2006 Kahramanmaraş Lisesi

İŞ DENEYİMLERİ

2015- ATASU TARIM Zirai İlaç Gübre ve Tohum Bayii Şirket
Müdürü/Kurucu
2013-2014 Kartalkanat Ziraat Mühendisliği ve Karagro Tarımsal Yayım
ve Danışmanlık Ltd. Şti.'de Distribütörlüğünü yaptığımız
markaların Bayii ve Tüccarlara satış ve pazarlanması. Aynı
zamanda danışmanlığını yaptığımız çiftçilere yetiştiriciliğini
yaptıkları ürünler ile ilgili teknik bilgi vermek.
2012-2013 AKC Tarım Hayvancılık Sanayi Tic. Ltd. Şti.'de Türkiye
genelinde organik gübre hakkında üreticileri/çiftçileri
bilinçlendirmek ve uygun gübreleme hakkında bilgi vermek
için Teknik Eleman olarak illerimizdeki çiftçilere ziyarette
bulunmak.

STAJ DENEYİMLERİ

- 2009 - 2011 Anadolu Vilmorin Tohumculuk ve Genta Genel Tarım Ürün Müdürü **Gökçe Atalay** ile Türkiye geneline yayılmış staj eğitimi. Staj eğitim programı sırasında Akdeniz Tohum'da 1 haftalık mısır ıslahı eğitimi.
- 2010 - 2013 **Kemal Erşan** ile Pamuk Islahı ve Çeşit Verim Deneme Çalışması. Çalışmalarımızı kendi arazilerimizde yapmaktayız.

SERTİFİKALAR / BELGELER

- 2014 Bitki Koruma Ürünleri Bayi ve Toptancılık Belgesi
- 2013 LPG İstasyonu Sorumlu Müdür Sertifikası

YAYINLAR

- 2016 Souksu, H., Yılmaz, K. 2016. Kahramanmaraş Türkoğlu Topraklarında ŞEKER OTU (*Stevia Rebaudiana Berton*) BİTKSİNİN Yetiştirilmesi ve Azot İhtiyacının Belirlenmesi, 7. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi, Adana, 12-15 Ekim.

BİLGİSAYAR BİLGİSİ

Tüm MS Office Programları

İLGİ ALANLARI

Sinemaya gitmek, Müzik dinlemek, Kitap Okumak, Satranç Oynamak, Şiir-Roman ve Öykü Yazmak.

SÜRÜCÜ BELGESİ

2010 B sınıfı

REFERANSALAR

Vilmorin Anadolu Tohumculuk ve Genta Genel Tarım Araştırma Geliştirme ve Ürün Geliştirme Müdürü **Gökçe Atalay** (+9)0532 413 84 24

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi **Prof. Dr. Kadir Yılmaz** (+9)0533 413 90 96

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi **Prof. Dr. Hüseyin Dikici** (+9)0533 364 44 84

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Cep Tlf : 0507 724 48 21

E- mail : hasansouksu@hotmail.com