



Kahramanmaraş Türkoğlu Topraklarında *Stevia Rebaudiana Bertoni* (Şeker Bitkisi)'nin Yetiştirilmesi ve Azot İhtiyacının Belirlenmesi

Hasan SOUKSU¹ Kadir YILMAZ¹ Ömer Faruk DEMİR¹

Özet

Bu çalışmada, *Stevia* bitkisinin (*Stevia Rebaudiana Bertoni*) gelişimi açısından artan azot dozlarının bitki ağırlıkları üzerine önemli etkilerinin olduğu, artan azot dozları ile birlikte bitkide yaprak, gövde ve toplam kuru madde miktarlarının istatistiki olarak arttığı gözlemlenmiştir. Yaprak verim parametreleri açısından kuru madde bazında en yüksek verime 16 kg·da⁻¹ azot dozu ile ulaşılmıştır. Araştırma sonucunda, şeker otu bitkisinin Kahramanmaraş koşullarına adaptasyonunun iyi olduğu, farklı azot uygulamalarının verim ve bitki besin elementi konsantrasyonları üzerine önemli etkilerinin olduğu, 16 kg·da⁻¹ azot dozunun *Stevia* yetiştiriciliği açısından uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Azot, şeker otu, *stevia rebaudiana bertoni*, tatlandırıcı

Growing and Determining the Nitrogen Requirement of the *Stevia Rebaudiana Bertoni* (Sugar Plant) in Soils of Türkoğlu in Kahramanmaraş

Abstract

In this study, it was observed that increasing doses of nitrogen have significant effects on plant weights, and leaf, stem and total dry matter amounts were statistically increased with the increasing doses of nitrogen in terms of *stevia* plant (*Stevia Rebaudiana Bertoni*) growth. In respect to leaf fertility parameters, it was reached to highest yield at the dry matter basis with the 16 kg·da⁻¹ doses of nitrogen. As a result of the study, it was decided that the adaption of *Stevia* is fine for K.Maraş conditions, different nitrogen applications are significant effects on yield and plant nutrition concentrations and 16 kg·da⁻¹ doses of nitrogen is the optimum dose for the growth of *Stevia* plant.

Keywords : Nitrogen, sugar plant, *stevia rebaudiana bertoni*, sweetener

Giriş

Stevia rebaudiana Bertoni, Asteraceae familyasından bodur ve çalimsı dalları olan bir bitki olup, Paraguay'ın kuzeydoğusundaki Amambay bölgesi ile Arjantin ve Brezilya'nın Paraguay'a komşu kesimlerinde doğal olarak bulunmaktadır (Sojerto, 2002).

Botanik anlamda 1899 yılında Moises Santiago Bertoni tarafından sınıflandırılmış olan *Stevia* bitkisinin özü ilk olarak 1909 yılında izole edilmiş ve ancak 1931 yılında Bridel ve Lavieille adında iki Fransız kimyacı tarafından stevioside üretmek amacıyla saflaştırılmıştır (Barriocanal ve ark., 2008). Bununla birlikte, *stevia* glikozitlerinden biri olan stevioside sakarozdan yaklaşık olarak 300 kat daha tatlıdır ve özellikle obezite, diyabet, kalp hasarları ve

dental çürümelerde oldukça faydalıdır (Ghanta ve ark., 2007).

Çalışmalar, *stevia* bitkisinin antik çağlardan bu yana çeşitli amaçlarla dünyanın birçok yerinde kullanıldığını ortaya koymaktadır. Paraguay ve Brezilya yerlileri yüzyıllardır *stevia* çeşitlerini, reflü ve diğer hastalıkların tedavisinde kullanmışlardır (Brandle ve Telmer, 2007). *Stevia* bitkisi, yapraklarının varsayılan terapik ve tatlandırıcı özellikleri nedeniyle hem ekonomik hem de bilimsel anlamda ilgi çekmiştir. *Stevia*'daan elde edilen steviosidler gıda ve ilaç sanayinde Asya'da ilk olarak Japonya tarafından piyasa sunulmuştur. Bu aşamadan sonra bu bitkinin tarımsal üretimi Çin, Malezya, Singapur, Güney Kore, Tayvan ve Tayland gibi diğer Asya ülkelerinde yayılmıştır (Chatsudthipong ve Muanprasat,

¹ Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü KAHRAMARAS

Kahramanmaraş Türkoğlu Topraklarında *Stevia Rebaudiana Bertoni* (Şeker Bitkisi)'nin Yetiştirilmesi ve Azot İhtiyacının Belirlenmesi

2009). Bununla birlikte İnanç ve Çınar (2008), diğer tatlandırıcılara kıyasla ısıya daha dayanıklı, daha az kimyasal içeren, acı tat bırakmayan ve lif içeriği yüksek olan stevia (*Stevia rebaudiana*) bitkisinin ekstraktlarının yıllardır Japonya, Çin, Kore ve Brezilya başta olmak üzere birçok ülkede doğal tatlandırıcı olarak kullanılmakta olduğunu belirtmişlerdir.

Turgut ve Özyiğit (2011), yaptıkları araştırma sonucunda, gübrelemenin steviada 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.

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 araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırma, Kahramanmaraş Türkoğlu İlçesi'nde yürütülmüştür. Deneme Tesadüf Parselleri Deneme Deseni'ne göre 4 tekerrürlü olarak arazi koşullarında gerçekleştirilmiştir. Her parsel 12 m² olacak şekilde 50 adet stevia bitkisi dikilmiş ve bütün parsellere 2 L·da⁻¹ olacak şekilde potasyum fosfit ve 1 L·da⁻¹ humik asit uygulanmış olup, kontrol dışındaki parsellere artan dozlarda (4, 8, 12, 16, 20 kg·da⁻¹) azot uygulaması yapılmıştır. Azot uygulamaları 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 yapılmıştır. Araştırma alanı toprağının analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre toprakların makro ve mikro besin elementleri açısından yeterli düzeyde oldukları görülmüştür. Deneme alanına ait parsellerin görünümü Şekil 1'de verilmiştir.

Yöntem

Bitkisel Verim Ölçümleri

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.

Toprak Analizleri

Deneme alanı topraklarında bünye Bouyoucus (1951)'un bildirdiği şekilde hidrometre yöntemiyle, toplam tuz, ve pH saturasyon çamurunda (Richards, 1954), toplam kireç Scheibler kalsimetresinde (Tüzüner, 1990), organik madde yaş yakma metodu ile Walkley (1946)' in bildirdiği şekilde, toplam NH₄-N'u Bremner ve Mulvaney (1982) tarafından bildirildiği şekilde, yarayışlı fosfor Olsen ark. (1954) nın geliştirdiği yöntemine göre, değişebilir katyonlar Jackson (1962) tarafından bildirildiği şekilde ve mikro elementler DTPA yönetimiyle elde edilen süzüklerde belirlenmiştir (Lindsay ve Norvell, 1978).

Bitki Analizleri

Uygulama sonunda bitkilerden alınan yaprak örnekleri, 3 defa çeşme suyundan ve 3 defa saf sudan geçirildikten sonra 65°C'de 48 saat süreyle kurutulmuştur. Kurutulan yapraklar öğütülerek Jones ve Case (1990) tarafından tanımlanan HNO₃ ve HClO₄ kullanılarak yapılan blok-parçalama prosedürü izlenerek yakılmış ve örnekler ait süzükler elde edilmiştir. Bitkilerde makro ve mikro besin elementleri Perkin Elmer 3110 atomik absorpsiyon spektrofotometresinde, bitki dokularında toplam azot miktarları ise khejdahl metodu (Bremner ve ark.,1982) ile ölçülmüştür.

Bulgular ve Tartışma

Bitkisel Verim Değerleri

Artan azot dozlarının stevia bitkisinde verim üzerine etkilerini incelediğimizde yaş ve kuru yaprak+gövde ağırlıkları ile kuru gövde ağırlıklarının, artan azot dozları ile birlikte düzenli olarak artış gösterdiği ve en yüksek ağırlıklara 20 kg·da⁻¹ azot dozunda ulaşıldığı görülmüştür. Bununla birlikte artan azot dozlarının yaprak ağırlıkları üzerine etkilerine bakıldığında yine artan azot dozları ile birlikte

Kahramanmaraş Türkoğlu Topraklarında *Stevia Rebaudiana Bertoni* (Şeker Bitkisi)'nin Yetiştirilmesi ve Azot İhtiyacının Belirlenmesi

Çizelge 1. Deneme Alanına Ait Toprak Analiz Sonuçları

pH	Bünye	Kum	Silt	Kil	Tuz	CaCO ₃	OM	NH ₄
		%	%	%	%	%	%	%
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	
				mg·kg ⁻¹				
30.08	607.7	6328.2	959.3	11.7	1.1	5.32	2.1	

Çizelge 2. Farklı azot dozlarının bitki fiziksel özellikleri üzerine etkilerinin çoklu karşılaştırma testi (Duncan Testi) sonuçları

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

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

artışlar olduğu ve 16 kg·da⁻¹ azot dozunda en yüksek yaprak ağırlıklarına ulaşıldığı belirlenmiştir (Çizelge 2). Verim parametreleri açısından stevia bitkisinin yapraklarından yararlanılan bir bitki olduğu göz önüne alındığında 16 kg·da⁻¹ azot dozunun uygun doz olduğu görülmektedir. Roemer ve Scheffer (1959)'ın da bildirdiği üzere azot bitkilerin yapı taşı olan proteinlerin, enzimlerin nükleik asitlerin, bazı hormonların ve klorofilin yapısında yer alması nedeniyle vejetatif gelişmeyi, dolayısıyla hasat edilen ürünün miktar ve kalitesini en çok etkileyen besin elementlerindedir. Bu açıdan azotun verim parametreleri üzerine etkileri genel pratikle uygunluk göstermektedir.

Bitkide element ölçümleri

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, ancak artan dozlarla birlikte istatistiki açıdan önemli bir değişiklik olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte, artan azot dozları ile birlikte P ve K konsantrasyonlarında istatistiki anlamda bir değişiklik olmadığı belirlenmiştir. Diğer yandan Mg konsantrasyonlarında kontrole kıyasla bir 4 kg·da⁻¹ azot dozunda düşüş olduğu, Na konsantrasyonlarında ise 4 kg·da⁻¹ azot dozu dışında önemli bir değişiklik gerçekleşmediği saptanmıştır (Çizelge 3). Azot kapsamının artışı ile birlikte Ca, Mg ve Na konsantrasyonlarındaki düşüşün bitki besin elementlerinin alımındaki antagonistik

Kahramanmaraş Türkoğlu Topraklarında *Stevia Rebaudiana Bertoni* (Şeker Bitkisi)'nin Yetiştirilmesi ve Azot İhtiyacının Belirlenmesi

Çizelge 3. Farklı azot dozlarının yapraklarda makro element konsantrasyonları üzerine etkilerinin çoklu karşılaştırma testi (Duncan Testi) sonuçları

Azot Dozu (%)	Yaprakta Makroelementler					
	N (%)	P (mg·kg ⁻¹)	K (%)	Ca (%)	Mg (mg·kg ⁻¹)	Na (mg·kg ⁻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 önemlidir.

etkilerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Mikro element konsantrasyonlarının artan azot dozları ile değişimi incelendiğinde ise B ve Ni konsantrasyonlarının uygulamalardan etkilenmediği, Fe konsantrasyonunun 20 kg·da⁻¹ azot dozunda artış gösterdiği, Zn, Cu ve Mn konsantrasyonlarının ise 4 kg·da⁻¹ azot dozuyla düşüş gösterdiği ancak diğer dozlardan etkilenmediği belirlenmiştir (Çizelge 4).

Sonuç

Bu çalışmada, insan beslenmesi ve özellikle diyabet hastalıkları tarafından 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 gözlemlenmiştir. 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 gözlemlenmiştir.

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

Kahramanmaraş Türkoğlu Topraklarında *Stevia Rebaudiana Bertoni* (Şeker Bitkisi)'nin Yetiştirilmesi ve Azot İhtiyacının Belirlenmesi



Şekil 1. Deneme alanının ve parsellerin görünümü

Kahramanmaraş Türkoğlu Topraklarında *Stevia Rebaudiana Bertoni* (Şeker Bitkisi)'nin Yetiştirilmesi ve Azot İhtiyacının Belirlenmesi

Kaynaklar

- Barriocanal, L., Palacios, M., Benitez, G., Benitez, S., Jimenez, J., Jimenez, N. (2008). Apparent lack of pharmacological effect of steviol glycosides used as sweeteners in humans, a pilot study of repeated exposures in some normotensive and hypotensive individuals and in type 1 and type 2 diabetics. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 51, 37-41.
- Bouyocous, G.L. (1951). A Recalibration of Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of soils. *Agronomy Journal* 43;434-438.
- Brandle, J. Ve Telmer, P. (2007). Steviol glycoside biosynthesis. *Phytochemistry*, 68, 1855-1863.
- Bremner, J.M. ve 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.
- Chatsudthipong, V. Ve Muanprasat, C. (2009). Stevioside and related compounds: Therapeutic benefits beyond sweetness. *Pharmacology & Therapeutics*, 121, 41-54.
- Ghanta, S., Banerjee, A., Poddar, A., Chattopadhyay, S. (2007). Oxidative DNA damage preventive activity and antioxidant potential of *Stevia rebaudiana* (Bertoni) Bertoni, a natural sweetener. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 55, 10962-10967.
- İnanç, A.L. ve Çınar, İ. (2008). Alternatif Doğal Tatlandırıcı: *Stevia*. *GIDA* 34 (1):411-415.
- Jackson, M.L., 1962. *Soil Chemical Analysis*, Prentice-Hall Inc., New Jersey, USA, s. 183.
- Jones, Jr. J. B. ve 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.
- 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
- Turgut, K. ve 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.
- Richards, L.A. (1954). *Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils*, USA, Salinity Laboratory.
- Roemer, T.H. ve Scheffer, F. (1959). *Lehrbuch der Ackerbaus Paul Parey*, Berlin ve Hamburg syf. 407-420.
- Soejarto, D. (2002). Botany of *Stevia* and *Stevia rebaudiana*. In A. Kinghorn (Ed.), *Stevia: The genus Stevia* (pp. 18–39). London, New York: Taylor and Francis.
- Walkley, A. (1946). A Critical Examination of a Rapid Method for Determining Organic Carbon in Soils. *Soil Sci.*, 63, 251-263.