



## Sera Biber Yetiştiriciliğinde Organik Azot Beslenmesinin Optimizasyonu

Enver TEKELİ<sup>1</sup>

H. Yıldız DAŞGAN<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü 01330 Adana, Türkiye

\*Sorumlu yazar:

E-mail: dasgan@cu.edu.tr

Geliş Tarihi: 11 Ocak 2012

Kabul Tarihi: 15 Haziran 2012

### Özet

Bu çalışma 2009 ilkbahar döneminde, organik bitki besleme yöntemleri ile serada “İri kare kesitli” biberlerin azot ihtiyaçlarını araştırarak optimize etmek amacıyla Adana’da Çukurova Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü seralarında gerçekleştirilmiştir. Denemede altı ayrı azot dozu kullanılmıştır. Bunlar dekar başına 0 kg, 5 kg, 10 kg, 15 kg, 20 kg, 25 kg olarak seçilmiştir. Organik azot kaynağı olarak Patrone ticari ismiyle bilinen % 10.21 organik azot içeren gübre kullanılmıştır. Denemede kullanılan biber çeşidi olgunlukta kırmızı renk yapan Flemonco F1 çeşididir. Denemede bitki büyüme parametreleri ölçülmüş, yaprakta azot analizleri yapılmış, meyve pomolojik analizleri yapılmış ve meyve hasat kayıtları tutulmuştur. Deneme sonucunda N uygulamaları bakımından toplam verim değerleri 0, 5, 10, 15, 20, ve 25 kg/da azot dozlarında sırasıyla 2.66, 2.78, 3.33, 4.34, 5.56 ve 5.41 kg/m<sup>2</sup> olarak gerçekleşmiştir. Bitki büyüme parametreleri ve meyve pomolojik analizleri de verime paralel sonuçlar sergilemiştir. Bu çalışma sonunda, serada organik olarak kırmızı renkli iri kare kesitli biber yetiştiriciliğinde optimum azot dozunun 20 kg/da olduğuna karar verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Organik yetiştiricilik, iri kare kesitli biber, sera, *Capsicum annuum*

## Optimization of Organic Nitrogen Fertilization in Greenhouse Grown Pepper

### Abstract

This study was performed to search and optimize “Organic nitrogen nutrition” of California Wonder peppers grown in greenhouses. The experiment has been carried out by “Organic growing procedures” during 2009 early spring greenhouse season in the Horticultural Department of the Çukurova University in Adana. The treatments were six different nitrogen doses originated from Patrone trade name nitrogen source that contains 10.21 % organic N. Nitrogen doses used in the experiment were 0 kg, 5 kg, 10 kg, 15 kg, 20 kg, 25 kg for per 1000m<sup>2</sup>. Pepper cultivar used in the experiment was Flemonco F1 with red fruit colour in ripeness. Plant growth parameters, leaf nitrogen analyses, fruit pomologic analyses and yield have been investigated. At the competition of the experiment, fruit yields were 2.66, 2.78, 3.33, 4.34, 5.56 and 5.41 kg/m<sup>2</sup> respectively from the nitrogen doses 0 kg, 5 kg, 10 kg, 15 kg, 20 kg, 25 kg for per 1000 m<sup>2</sup>, respectively. Plant growth parameters and fruit pomological analyses shown similar trends to the yield values in the application of the different nitrogen doses. As the conclusion, in order to grow organically California Wonder type red pepper in greenhouse in early spring growing period the optimal organic nitrogen dose was determined as 20 kg/1000m<sup>2</sup>.

**Key Words:** Organic production, California wonder pepper, greenhouse, *Capsicum annuum*

## GİRİŞ

Dünyada yirminci yüzyılın ikinci yarısında yaşanan hızlı sanayileşme ve nüfus artışı önemli çevre sorunlarını da beraberinde getirmiş, sonuçta yoğun ve bilinçsiz tarım ilacı ve gübre kullanılması, yanlış toprak işleme uygulamaları, kalıntı riski, toprağın fiziksel yapısının ve bitki besin maddesi dengesinin bozulması, organik madde ve toprak canlılığının yitirilmesi, tuzlanma, çoraklaşma gibi önemli çevre sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur [1]. Uzun yıllar boyunca konvansiyonel (geleneksel) tarımda kullanılan sentetik (kimyasal) gübre ve bitki koruma ilaçları, daha fazla verim almak amacıyla çoğu zaman gereğinden fazla kullanılarak, zararları düşünülmemekte, bu durum global kirlenmeye hızlı bir şekilde katkıda bulunmakta çevre ve insan sağlığını önemli boyutlarda tehdit etmektedir. Organik tarım ürünleri, çevreye duyarlı ilkelerle üretilmesi ve hem de insan sağlığı yönünden öne çıkardığı cazip avantajlar nedeniyle giderek artan

bir ivmeyle önem kazanmaktadır [2]. Bu trende paralel olarak, günlük beslenme diyetlerinin vazgeçilmez olan sebzelerin organik üretilmesi ve tüketilmesi de sürekli artarak önem kazanmaktadır. Dünyanın her yerinde olduğu gibi ülkemizde de organik sebzeler, kış aylarında mevsim dışında serada üretilmekte ve tüketiciler tarafından talep edilmektedir ve bu pazar büyük bir potansiyel taşımaktadır [3]. Bu nedenle, domates, hıyar, biber, patlıcan, kabak ve kavun gibi sıcak seven yazlık sebze türleri seralarda, kışın veya erken ilkbahar ve geç sonbahar gibi mevsim dışında üretilerek tüketicilerin hizmetine sunulmaktadır [4].

Bu ihtiyaç ışığında serada organik sebze yetiştiriciliği yaparken, organik bitki besleme konusunda en büyük eksiklik bitkilerin Azot (N) ihtiyacının karşılanmasıdır. Yapılan bu çalışmada organik tarımda sera biber yetiştiriciliğinde azot optimizasyonu araştırılmıştır. Daha önce böyle bir çalışmanın yapılmaması, iri kare kesitli biberlerin özellikle Avrupa pazarında çok iyi bir yer bulması ve

talep görmesi organik ürünler olarak pazar fiyatının yüksek olup çiftçi finansal durumuna fayda sağlayabilmesi ve bu biber çeşit tipinin yükselen bir ilgi trendi olması, çalışılacak bitkinin iri kare kesitli biber olmasındaki en büyük sebeplerdendir.

## MATERYAL VE METOT

Deneme, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait 360m<sup>2</sup> alana sahip plastik örtülü bir serada, 2009 ilkbahar yetiştiricilik sezonunda gerçekleştirilmiştir. Denemede kullanılan biber çeşidi "İri Kare Kesitli" veya "Kaliforniya Wonder" tipi olarak tanınan çeşit tipidir. Rijk Zwaan firmasına ait (Rito Tohumculuk) Flamenco Rz F<sub>1</sub> çeşidi kullanılmıştır. İhracata uygun, olgunlukta kırmızı renkli, boğum aralığı orta uzunlukta, bitki orta güçte, meyve rengi koyu kırmızı, meyve şekli düzgün bir çeşittir. Fideler Ç. Ü. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Bölümü fidelik serasında tarafımızdan organik yöntemlerle üretilmiştir. Denemede kullanılan bitki besin elementleri ve organik kaynaklar, bu çalışmanın çiftçi pratiğinde de kolayca yapılabilmesi için piyasada satılan ve kolayca bulunabilecek olan biyolojik bitki besin elementleri ve materyalleri arasından seçilmiştir. Böylece yapılan bu çalışma pratikte de bir örnek teşkil etmesi ve büyük çaplı sera yetiştiriciliklerinde kolay temin edilebilmesi düşünülmüştür. Bitkinin makro ve mikro besin elementleri ihtiyacını karşılamak için Ekoflora (Sterilize edilmiş organik çiftlik gübresi), Humic-A (Organik N,P,K destekli aminoasit katkılı hümik asit preparatı), Patrone (organik azot-N kaynağı) K-Humax (organik potasyum-K kaynağı), Ca ve Mg içeren Dolomit ve CaCO<sub>3</sub> içeren kireçtaşı kullanılmıştır. Çizelge 1'de denemede kullanılan besin elementleri ve içerikleri görülmektedir.

Bitki koruma uygulamaları için, Kocide 2000 (%53.8 Bakır Hidroksit) ve Kumulus DF (Mikronize Kükürt) organik fungusitleri haftada bir dönüşümlü olarak periyodik aralıklarla koruma amacıyla, Nemazal (organik insektisit) ise deneme süresi boyunca sadece iki defa kullanılmıştır (15 Mayıs, 15 Haziran). Deneme tesadüf blokları deneme deseninde 6 tekerrürlü olarak ve her tekerrürde 6 farklı Azot (N) dozu ve tekerrürde 14 bitki olacak şekilde planlanmıştır. Serada bitki yoğunluğu 2666 bitki/da olarak belirlenmiş ve çift sıralı dikim sisteminde sıra arası ve üzeri mesafeler 100cmx50cmx50cm olacak şekilde planlanmıştır. Bu durumda parsel büyüklüğü 5.25 m<sup>2</sup> olmaktadır. Biber bitkileri başlangıçta 2 ana gövdeli budanarak şekil verilmiştir. Meyveler kırmızı olgunluk aşamasında hasat edilmiştir. Azot (N) Dozları 0 kg/da, 5 kg/da, 10 kg/da, 15 kg/da, 20 kg/da, 25 kg/da olmak üzere 6 farklı doz olarak kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan azot kaynağı, "Organik Tarım" da ruhsatlı %10.21 düzeyinde organik azot içeren ticari ismi "Patrone" olan Atlas Tarım ve Ltd. 'nin bir ürünüdür. İri kare kesitli biber çeşidinin serada erken ilkbahar dönemi yetiştiriciliğinde gereksinim olan besin maddesi miktarları dekara 24 kg N, 20 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 25 kg K<sub>2</sub>O, 10 kg Ca ve 8 kg Mg olarak

çeşitli kaynaklara dayanarak belirlenmiştir [5, 6, 7, 8, 9]. Buna göre, azot denemenin değişkeni olduğu için 6 farklı dozda ve fakat diğer gübreler tüm parsellere eşit olarak damla sulama sistemiyle fertigasyon şeklinde uygulanmıştır.

Biber fideleri seraya 28 Mart 2009 tarihinde dikilmiştir. Bitkilerde büyüme parametreleri deneme süresince 3 farklı tarihte; bitki boyu (20 Nisan, 2 Haziran ve 30 Haziran) ve yaprak sayısı (4 Mayıs, 6 Haziran ve 2 Temmuz) olarak ölçülmüştür. Deneme süresince gerçekleştirilen budamalarda budama artıkları kaydedilmiştir ve deneme bitince tartılan bitki yeşil aksam ağırlığına eklenerek, "Toplam Bitki Ağırlığı" farklı azot dozu uygulamalarına göre hesaplanmıştır. Denemede meyve hasatları 10 Temmuz 2009 tarihinde ilk defa yapılmış daha sonra dört hasat daha yapılarak son hasat 8 Ağustos 2009 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Meyve hasatlarının yapıldığı 10 Temmuz ve 2 Ağustos tarihlerinde meyve pomolojik analizleri için örnek alınmıştır. Buna göre her uygulamanın her tekerrüründe 10 meyve olacak şekilde örneklemeler yapılmış ve bazı fiziksel ve kimyasal meyve kalite özelliklerini içeren meyve pomolojik analizleri gerçekleştirilmiştir. Biber bitkilerinin yeşil aksam ağırlıkları (yapraklar ve gövde) tartılarak deneme 8 Ağustos 2009 tarihinde sonlandırılmıştır. Biber bitkilerinin yapraklarında azot (N) analizleri Kjeldal yöntemine göre yaş yakma yöntemi ile yapılmıştır.

**Çizelge 1.** Denemede kullanılan organik bitki besin materyallerinin içerikleri

Ekoflora	% 1.5-5.2 N, % 2.9-4.8 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , % 3.0-3.9 K <sub>2</sub> O
Humic-A	% 5-7 N, % 1.0-3.0 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , % 2.0-4.0 K <sub>2</sub> O
Patrone	% 10-15 N
K-Humax	% 3-5 K <sub>2</sub> O
Dolomit CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	% 13 Mg, % 22 Ca
Nidomin Combi	% 6 Fe, % 5 Zn, % 4 Mn, % 0.5 Cu, % 0.2 B

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Çizelge 2'de deneme süresince 3 farklı tarihte yapılan bitki boyu ölçümleri gözlenmektedir. Birinci ve ikinci ölçümlerde en yüksek bitki boyu 25 kg/da azot verilen uygulamada, üçüncü ölçümde ise 20 kg/da azot verilen uygulamada belirlenmiş, 20 kg/da dozu üçüncü ölçümde 25 kg/da dozunu yakalayarak geçmiştir. Her üç ölçümde de en kısa bitki boyu olarak 0 kg/da azot dozu görülmektedir. Denemede kullanılan Flemenco F<sub>1</sub> çeşidinin tohumunu üreten Rijk Zwaan firması bu biber çeşidinin verime geldiğinde ortalama bitki boyu aralığını 80-120 cm olarak belirtmektedir. Bu bilgiler ışığında değişik azot dozlarında bitkilerin organik besin elementleriyle beslendiğinde çeşide özgü ortalama bitki boyuna ulaştığı görülmüştür. En yüksek bitki boyu 20 kg/da azot uygulamasında görülmektedir. Zafer F<sub>1</sub> geleneksel dolmalık biber çeşidiyle yapılan bir çalışmada [10] bitki boyu aralığını 86-101 cm olarak bildirilmektedir. Çizelge 3'de deneme süresince 3 farklı tarihte kaydedilen yaprak sayıları görülmektedir.

Her üç sayımda da 0 kg/da dozunda en az sayıda yaprak gözlenmiştir. En fazla yaprak sayısı ise 20 kg/da dozunda gözlenmiştir. 25 kg N/da dozunda yaprak sayısı bir miktar az olmasına rağmen bu dozun da bitki ve yaprak gelişiminde çok iyi olduğu gözlenmiştir. Yapılan sayımların hepsinde istatistiksel fark görülmüştür. Zafer F<sub>1</sub> geleneksel dolmalık biber çeşidiyle yapılan bir çalışmada [10], 116 ile 227 adet arasında yaprak sayısı elde etmişlerdir. Flamenco F<sub>1</sub> iri kare kesitli biber çeşidini üreten Rijk Zwaan firması bu çeşidin verime gelmiş bitkilerde yaprak sayım ortalamasını 250-300 arasında vermektedir. Bu bilgilere dayanarak bitkilerin farklı organik azot dozlarında yeterli yaprak sayısına ulaştıkları görülmektedir (Çizelge 3).

Projede her tekerrürden 10 bitki seçilerek budama artıkları ve hasat sonrası yeşil aksam (yapraklar + gövde) tartımları yapılmıştır. Veriler, Çizelge 4' de "Toplam bitki yeşil aksam ağırlığı" olarak sunulmaktadır. En fazla bitki ağırlığı 20 ve 25 kg/da azot dozlarında görülmekte iken en düşük bitki ağırlığı beklendiği gibi 0 kg/da dozunda görülmektedir (Çizelge 4).

**Çizelge 2.** Farklı zamanlarda bitki boyu değerleri (cm)

Azot (kg /da)	1.Ölçüm (20 Nisan)	2.Ölçüm (2 Haziran)	3.Ölçüm (30 Haziran)
0	20.83 e	65 d	88.66e
5	22.83 d	67.16 c	91.83 d
10	23.66 cd	67.33 c	92.16 d
15	24.83 c	69.16 c	96.33 c
20	28.33 b	75.33 b	101 a
25	30.5 a	77.83 a	99.66 b

**Çizelge 3.** farklı tarihlerde kaydedilen bitki yaprak sayıları (adet/bitki)

Azot (kg /da)	1.Ölçüm (4 Mayıs)	2.Ölçüm (6 Haziran)	3.Ölçüm (2 Temmuz)
0	14.5 b	111.33 d	255.5 d
5	16.67 b	113.83 d	259.33 d
10	16.66 b	119.83 c	274.5 c
15	17.16 b	125 b	292.5 b
20	25 a	133 a	311.83 a
25	24.66 a	131.33 a	310.83 a

**Çizelge 4.** Farklı azot dozlarının biberde "Toplam bitki yeşil aksam taze ağırlığı" üzerine etkileri (kg/bitki)

Azot Uygulamaları (kg/da)	Toplam Bitki Yeşil Aksam Taze Ağırlıkları (kg/bitki)
0	2.33 b
5	2.55 b
10	2.67 b
15	2.99 b
20	3.56 a
25	3.88 a

Meyveler çeşide özgü büyüklüğü ve olgunluk rengi olan kendine özgü kırmızı renge ulaştığında hasat edilmiş, hasat edilen meyvelerin uygulamalara göre ağırlık ve sayıları kaydedilmiştir. Çizelge 5'de deneme sonundaki toplam verim değerleri ve toplam meyve sayıları verilmektedir. Verim değerleri plastik serada ilkbahar yetiştiricilik döneminde (28 Mart – 8 Ağustos 2009) alınmıştır. Buna göre, en düşük verim beklendiği gibi 0 kg/da azot dozu uygulamasında 2.66 kg/m<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir (Çizelge 6). En yüksek biber verim değeri ise 20 kg/da azot uygulanan deneme parsellerinden ortalama 5.56 kg/m<sup>2</sup> olarak elde edilmiştir. Azot dozlarının 0 kg/da'dan 20 kg/da'a doğru arttıkça, biber veriminin de doğrusal bir ilişkiyle arttığı görülmektedir (Çizelge 5). Bununla birlikte en yüksek azot dozu olan 25 kg/da uygulamasında, biber verimi her ne kadar 20 kg/da azot dozu ile aynı istatistiksel grupta olsa da rakamsal olarak azaldığı görülmektedir. Verim değerleri çok açık bir şekilde göstermektedir ki, iri kare kesitli biber çeşitlerinin serada erken ilkbahar döneminde organik yetiştiriciliğinde 20 kg/da'nın üzerinde organik azot kullanmak gereksizdir, çünkü verim bu azot dozu üzerinde düşmeye başlamaktadır. California'da yapılan bir çalışmada [11], California Wonder (iri kare kesitli) biberlerde 2004, 2005 ve 2006 yıllarında sırasıyla 4.95, 4.57 ve 4.07 kg/m<sup>2</sup> olarak belirlemiştir. Geleneksel dolmalık biber çeşidi Zafer F1 ile yapılan çalışmada [10], kontrol grubu verim değerleri 3.6 kg/m<sup>2</sup>, bunu sırasıyla 2.56, 2.39, 2.10 ve 2.05 kg/m<sup>2</sup> ile 4 dallı, 3 dallı, tek dallı ve 2 dallı budama sisteminin takip ettiği bildirilmektedir. Cam serada tek ürün yetiştiricilik döneminde (Eylül-Haziran), geleneksel dolmalık biber çeşidi olan Balo F1 ile yapılan bir çalışmada, ortalama 8 kg/m<sup>2</sup> verim bildirilmektedir [12]. Çizelge 5'de hasat sonu toplam meyve sayıları da gözlenmektedir. En düşük değer 0 kg/da dozunda bulunmuş, en yüksek değer ise 20 kg/da dozunda bulunmuştur. Dozlar arasında istatistiksel farklılıklar görülmektedir. Meyve sayısının artan dozlarla birlikte arttığı 20 kg/da dozunda en yüksek değere ulaştığı görülmüştür ve 25 kg/da dozunda bir miktar azaldığı ama bunun önemsiz olduğu görülmektedir. Meyve sayısı bakımından da, 20 kg/da dozundan fazla azot dozu gereksiz bulunmuştur (Çizelge 5).

Çizelge 6'da farklı organik azot dozlarının Flamenco F1 çeşidinde, meyve ağırlığı, meyve boyu, meyve çapı ve meyve hacmi gibi bazı meyve fiziksel kalite özellikleri üzerine etkileri görülmektedir. En düşük meyve ağırlığı olarak 0 kg/da dozu göze çarparken, en büyük meyve ağırlığı 25 kg/da dozunda görülmektedir ve dozlar arasında istatistiksel olarak farklılıklar göze çarpmaktadır (Çizelge 6). Geleneksel dolmalık biber Zafer F1 ile yapılan çalışmada [10], ortalama meyve ağırlığının 70-80 g arasında tespit etmişlerdir. Geleneksel dolmalık biber meyve tipine sahip Balo F1 çeşidinde ise ortalama meyve ağırlığı 61.1 g olarak bildirilmiştir [12]. Flemenco F1 biberinin tohum üretici firması ortalama meyve ağırlığını 160-220 g arasında bildirmektedir [13]. Burada sunulan organik azot ile

**Çizelge 5.** Plastik örtülü serada ilkbahar yetiştiricilik döneminde (28 Mart - 8 Ağustos 2009) farklı organik azot dozları ile yetiştirilen “İri kare kesitli” meyve tipine sahip Flemenco F<sub>1</sub> biber çeşidinde toplam verim ve meyve sayısı değerleri

Azot (kg/da)	Verim (kg/m <sup>2</sup> )	Verim (kg/bitki)	Meyve Sayısı (adet/m <sup>2</sup> )	Meyve Sayısı (adet/bitki)
0	2.66 b	0.99 b	21.45 c	57.05 c
5	2.78 b	1.04 b	23.87 bc	63.49 bc
10	3.33 ab	1.24 ab	28.25 ac	75.14 ac
15	4.34 abc	1.62 ac	31.16 ab	82.88 ab
20	5.56 a	2.08 a	36.72 a	97.67 a
25	5.41 a	2.03 a	35.33 a	93.97 a

**Çizelge 6.** Farklı organik azot dozlarının “İri kare kesitli” meyve tipine sahip Flamenco F<sub>1</sub> biber çeşidinde bazı meyve fiziksel özellikleri üzerine etkileri

Azot (kg/da)	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Çapı (mm)	Meyve Boyu (mm)	Meyve Hacmi (cm <sup>3</sup> )
0	154.09 c	81.26 c	79.51 b	326.46 c
5	167.90 c	83.64 bc	80.31 b	365.66 bc
10	174.12 bc	86.20 abc	81.24 b	365 bc
15	183.83 abc	93.35 abc	82.72 b	402.33 bc
20	206.02 ab	96.35 a	91.18 a	473.33 a
25	215.68 a	94.07 ab	86.96 ab	459.66 ab

beslenen bitkilerde 15-20 ve 25 kg/da dozlarının çeşit kalitesini yakaladığı gözlemlenmiştir. Meyve çapı bakımından, en düşük değer olarak 0 kg/da parseli bulunurken en büyük meyve çapı değeri 20 kg/da dozunda bulunmuştur ve dozlar arasında istatistiksel olarak farklılıklar göze çarpmaktadır (Çizelge 6). Geleneksel dolmalık biber Zafer F<sub>1</sub> ile yapılan çalışmada [10], ortalama meyve çapını en fazla 64.2 cm olarak tespit etmişlerdir.

Balo F<sub>1</sub> çeşidinde ortalama meyve çapı 60.8 mm olarak bildirilmektedir [12]. Meyve çapı bakımından “Flemenco F<sub>1</sub> tohumunu üreten firma, 80-100 mm arasında bilgi vermektedir [13]. Buna göre bu çalışmada bütün dozlar tarafından meyve çapı yakalanmış olup bu meyve özelliği bakımından yeterli boyutlara ulaşılmıştır.

En küçük meyve boyu 0 kg/da azot dozunda görülürken, en büyük meyve boyu değeri 20 kg/da azot dozunda belirlenmiştir (Çizelge 6). 20 ve 25 kg/da parsellerinde birbirleri arasında istatistiksel farklılıklar görünmektedir (Çizelge 6). Flemenco çeşidinin meyve boyu çeşidi geliştiren tohum firması tarafından, 70-100 mm olarak bildirilmektedir [13]. Buna göre organik azot beslemesinde meyve boyu kriterleri göz önüne alındığında, bütün dozlarda meyve boyunun ortalama değerler arasında bulunduğu gözlemlenmiştir [14]. Geleneksel dolmalık biber tipinde meyveleri olan Balo

F<sub>1</sub> çeşidinde meyve boyunu 75 mm olarak bildirmektedir [12]. Meyve hacmi bakımından, en düşük değer olarak 0 kg/da azot dozunda görülürken, en büyük meyve hacmi değeri ise 20 kg/da azot dozunda saptanmıştır (Çizelge 6). Çeşit özelliği olarak üretici firma tarafından, Flemenco F<sub>1</sub> için meyve hacmi 300-500 cm<sup>3</sup> olarak bildirilmektedir [13]. Bütün azot dozlarında bu ortalama yakalanmış olup meyve hacmi bakımından azot beslemesinin yeterli olduğu açıkça görülmektedir.

Çizelge 7’de ise farklı azot dozlarının biber meyvesinde bazı kimyasal kalite özellikleri üzerine etkileri görülmektedir. Azot uygulamalarının biber-meyve suyunda SÇKM (Suda Çözülebilir Kuru Madde) ve titre edilebilir asitlik üzerine etkileri istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur. SÇKM miktarı en düşük olarak 5 kg dozunda gözlemlenirken 25 kg dozunda en yüksek seviyede bulunmuştur (Çizelge 7). Dolmalık biber çeşidi olan Zafer F<sub>1</sub>’de yeşil olgunluk aşamasında SÇKM oranını % 4.5 ile 5.2 arasında bildirilmektedir [10]. Balo F<sub>1</sub> çeşidinde yeşil meyve aşamasında SÇKM değeri % 4.8 ve pH değerini ise 5.7 olarak bildirilmiştir [12]. Burada sunulan çalışmada kırmızı olgunluk aşamasında SÇKM değerlerinin daha yüksek olduğu % 5.78 ile 6.45 arasında değiştiği ve azot beslenmesinin SÇKM üzerine etkili olduğu görülmüştür (Çizelge 7). İri kare kesitli biberler özellikle olgunluk aşamasında, C vitamini açısından oldukça zengindir ortalama 60-80 mg/100 g olarak bildirilmektedir [14]. Farklı biberlerde bulunan C vitamini aralığı 76.1-243.1 mg/100 g olarak bildirilmektedir [15]. Burada sunulan çalışmada, azot dozu arttıkça uygulamalardaki biber meyvelerinde vitamin C içeriğinin 45.08 mg/100 g’dan 56.68 mg/100 g’a kadar yükseldiği görülmektedir (Çizelge 7). Azot miktarı arttıkça C vitamini değerinin de arttığı gözlenmiş, 20 kg/da dozunun üzerine çıkmanın gereksiz olduğu bulunmuştur.

**Çizelge 7.** Azot dozlarının Flemenco F<sub>1</sub> iri kare kesitli biberde kırmızı olgunluk aşamasında bazı meyve kimyasal kalite özellikleri üzerine etkileri

Azot (kg/da)	SÇKM * (%)	Asitlik (%)	pH	C Vitamini (mg/100g)
0	5.93	0.032	5.23	45.08 c
5	5.78	0.028	5.24	50.21 b
10	5.88	0.034	5.32	51.99 b
15	6.36	0.033	5.20	54.87 a
20	6.18	0.038	5.26	56.68 a
25	6.45	0.036	5.23	56.41

\*: SÇKM ; Suda Çözülebilir Kuru Madde

## SONUÇLAR

Türkiye’de Organik Tarım Yönetmeliğine göre toprağa verilecek azot miktarı en fazla 17 kg olarak sınırlandırılmıştır. Ancak yetiştirilecek bitki türleri ve çeşitleri dikkate alındığında; üretimin sera veya açıkta

olması, vegetasyon süresinin uzun veya kısa olması, kullanılan çeşitlerin standart veya F1 hibrit olması gibi faktörlere bağlı olarak, daha fazla miktarda azot gereksinimi olan durumlarda bu yönetmeliğin optimum verim almaya engel olduğu görülmektedir. Burada bizim yaptığımız ve benzer diğer bilimsel çalışmalar ışığında hazırda bulunan yönetmelikler daha uygun şekilde düzeltilebilir.

Burada sunulan çalışmada, "California Wonder" veya "İri kare kesitli" kırmızı biberin serada ilkbahar döneminde organik yetiştiriciliğinde, ideal bitki büyümesi ve gelişmesi, yüksek verimlilik ve iyi meyve özellikleri için azot kaynağı olarak aminoasit formunda organik azot içeren bir kaynak kullanıldığında, 20 kg/da azot gübrelemesi optimum azot dozu olarak belirlenmiştir.

### Teşekkür

Bu çalışmaya finansal destek sağlayan Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine (Proje no: ZF2009YL43) ve organik azot kaynağı "Patrone" gübresini ve diğer bitki besleme ürünlerini sağlayan Atlas Tarım Ltd. ve Şti.' ye teşekkür ederiz.

### KAYNAKLAR

[1] Aksoy U. ve Altındışlı A., 1999. Dünya'da ve Türkiye'de ekolojik tarım ürünleri üretimi, ihracatı ve geliştirme olanakları. İstanbul Ticaret Odası Yayınları No:70, 123.

[2] Badgley C. ve Perfecto I, 2007. Can organic agriculture feed the world? *Renewable Agriculture and Food Systems* 22(2): 80-85.

[3] Engindeniz S. ve Tuzel Y., 2006. Economic analysis of organic greenhouse lettuce production in Turkey. *Sci. Agric.* 63 (3): 285-290.

[4] Daşgan H. Y., A. Yılmaz ve N. Türemiş, 2008. Topraksız hıyar yetiştiriciliğinde organik ve sentetik-inorganik kaynaklı bitki beslenmenin karşılaştırılması. VII. Sebze Tarımı Sempozyumu Bildirileri, 413-417, 26-29 Ağustos 2008, Yalova.

[5] Shaw N.L. ve G. J. Hochmuth, 1996. Nitrogen fertilization management for drip irrigated bell pepper (*Capsicum annuum*, L.) *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 109: 136-141.

[6] Bosland P.W., 2001. *Peppers: Vegetable and Spice Capsicums*, 2202. Cabi Publications, USA.

[7] Hochmuth G. J., 2003. Fertilization of pepper in Florida. One of a series of the Horticultural Sciences Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. Original publication date May 1996. Reviewed May 2003. Visit the EDIS Web Site at <http://edis.ifas.ufl.edu>.

[8] Birone O. ve L. Nagy, 2006. Red pepper production under fertigation in Hungary. *Proceedings of the 7th international micro irrigation congress*. Page: 1-10.

[9] Legaspi J.C., C. Gardner, G. Queley, N. Leppla, J. Cuda ve Jr B.C. Legaspi, 2007. Effect of organic and chemical fertilizers on growth and yield of hot pepper, and insect pests and their natural enemies. *Subtropical Plant Science* 59:75-84

[10] Aktaş H., S. Söylemez ve Y. A. Pakyürek 2009. Farklı budama şekillerinin sera dolmalık biber yetiştiriciliği üzerine etkisi. *Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi* 13(3) : 31-36.

[11] Hartz T. ve M. Cantwell, 2007. Bell pepper production in California. University of California Cooperative Extension Specialists, Department of Plant Sciences.

[12] Daşgan H. Y. ve Abak K., 2003. Effects of plant density and number of shoots on yield and fruit characteristics of peppers grown in glasshouses. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 27: 29-35.

[13] Anonim, 2008. Flamenco F1 biber çeşidinin bitki ve meyve özellikleri.

[www.rijkzwaan.nl/catalogues/FlamencoRZF1](http://www.rijkzwaan.nl/catalogues/FlamencoRZF1)

[14] Anonim, 2010. Farklı biber çeşit tipleri özellikleri. [http://en.wikipedia.org/wiki/bell\\_pepper](http://en.wikipedia.org/wiki/bell_pepper)

[15] Howard L. R., A. B. Smith, A. B. Wagner, B. Villalon ve E. F. Burns, 1994. Provitamin A and ascorbic acid content of fresh pepper cultivars and processed jalapenos. *J. Food Sci.*59: 362-365.