

Farklı Hasat Dönemleri ve Azot Uygulamalarının Endivde (*Cichorium endivia* L.) Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi

Atnan UĞUR¹ M. Kadri BOZOKALFA¹
Dursun EŞİYOK²

Summary

Effects of Harvest Stage and Nitrogen Doses on Yield and Quality of Endive (*Cichorium endivia* L.)

This study was conducted to determine the effects of harvest stage and nitrogen doses on yield, quality, leaf color and dry matter content of endive. In the experiment scarole type (White Curled Broad Leaves) of endive was used. 0-60-120-180 kg/ha nitrogen and two harvest date (to determine plant growth) were applied. According to the result increasing the application doses of nitrogen and delaying harvest increased the yield. The highest yield (12040 kg/ha) was obtained from 60 kg N/ha dose in early harvest and 31810 kg/ha from 60 kg/ha in second harvest. However nitrogen doses and harvest stage significantly influenced on perimeter, diameter, plant weight of endive. The maximum perimeter, diameter and plant weight obtained from 60 kg N/ha application.

Key words:Endive, nitrogen doses, harvest stage, yield, quality.

Giriş

Sebzelerin düşük enerji içermesi yüksek lif, vitamin ve mineral madde bulundurması nedeniyle yoğun olarak tüketilmesi tavsiye edilmektedir. Tarımda yaşanan hızlı gelişmeler ve tüketicinin farklı gıdalara yönelmesi dünyada ve ülkemizde yeni sebze türlerinin yetiştirilmesine olanak sağlamaktadır Ülkemiz sebze yetiştiriciliği bakımından uygun iklim ve toprak koşullarına sahip olması nedeniyle hemen her bölgede farklı sebze türlerinin yetiştiriciliğine rastlamak

¹ Araş Gör. E.Ü Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü 35100 Bornova/İzmir
email:adnan@mail.ede.edu.tr

² Prof. Dr. E.Ü Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü 35100 Bornova/İzmir

mümkündür. Endiv (*Cichorium endivia* L.) ülkemizde yeni yetiştirilmeye başlanan sebzeler arasında yer almaktadır. Compositae familyası sebzelerinden olup yaprakları çiğ olarak salatalarda veya haşlanmış olarak zeytinyağlı ve limonlu sos ile tüketilmektedir. Ilıman iklim sebzesidir, nemli ve yağışlı bölgelerde rahatlıkla yetiştirilebilir. Özellikle ilkbahar ve sonbaharı ılık geçen bölgeler endiv yetiştiriciliği için uygundur. İlkbahar döneminde yapılacak yetiştiricilikte havaların ısınması ile birlikte bitkilerde çiçeklenme eğilimi görülmektedir. Bu nedenle Ege Bölgesi koşullarında ilkbaharın erken dönemlerinde veya sonbaharda endiv yetiştiriciliği yapılabilir.

Kültürü yapılan endivin iki farklı yaprak formu bulunmaktadır. Birinci grup kıvrık yapraklı (*Cichorium endivia* L. var. *crispum*), ikinci grup ise düz yapraklı (*Cichorium endivia* L. var. *latifolium*)'dır. Ülkemizde geniş alanlarda yetiştirilmeyen endivin üretim miktarları ile ilgili istatistiki bilgi bulunmamaktadır. 1997 yılı verilerine göre Amerika'da 12555 dekar alanda 25242 ton endiv üretimi yapıldığı bildirilmektedir (Anonim, 1997).

Organik madde miktarı bakımından fakir olan ülkemiz topraklarında verimi arttırmak amacıyla gereğinden fazla ve bilinçsiz bir gübreleme yapılmaktadır. Bu durum toprakta istenmeyen bazı durumların oluşmasına neden olmaktadır. Ayrıca çeşitli bileşiklerin yapısında bulunan besin elementleri yoğun gübreleme sonucunda, sebzelerde insan sağlığı için izin verilen sınırların üzerine çıkmaktadır (Güneş ve Aktaş, 1995). Yaprığı yenen yeşil sebzelerde bitki gelişmesi üzerine en etkili besin maddesi olarak azot karşımıza çıkmaktadır. Azot miktarındaki artış bitkilerin karbonhidrat içeriğini azaltmakta ve karbonhidrat–azot dengesini bozmaktadır. Toprakta ve bitki bünyesinde azotun fazla bulunması tadın ekşimsi olmasına neden olmaktadır. Toprağa gereğinden fazla azot uygulanması ile toprak üstü organlarındaki gelişimin kök büyümesine oranla daha fazla olduğu bildirilmektedir (Kaçar ve Katkat, 1998). Endiv'in yaprağı yenen marul ıspanak ve kereviz gibi diğer sebzelerle karşılaştırıldığında, nitrat içeriği bakımından daha fakir bir yapıya sahip olduğu bildirilmektedir (Roorda ve Spaans 1986; Vegter ve Tanis, 1990)

Belirtilen nedenlerden dolayı bitki beslenmesinde azot özellikle yeşil sebze grupları için ayrı bir öneme sahiptir. Ülkemizde yeni yetiştirilmeye başlanan ve ileride daha geniş alanlarda yetiştirilme potansiyeli bulunan endiv ile ilgili fazla araştırma yapılmadığı, özellikle endiv gübreleme ihtiyacının belirlenmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır. Bu amaçla yürütülen çalışmada farklı hasat dönemleri ve

azot dozlarının endivde verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri belirlenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü uygulama ve araştırma arazisinde 2002-2003 yılları arasında yürütülmüştür. Deneme alanına ait toprak özellikleri Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme alanına ilişkin bazı fiziksel ve kimyasal özellikler

pH	7.36	Alınabilir P (ppm)	4.2
Suda Çözünebilir Top.Tuz (%)	0.059	Alınabilir K (ppm)	360
Kireç (CaCO ₃ %)	3.60	Alınabilir Ca (ppm)	1750
Kum (%)	60.92	Alınabilir Mg (ppm)	56
Mil (%)	5.72	Alınabilir Na (ppm)	35
Kil (%)	33.36	Alınabilir Fe (ppm)	52
Toprak Bünyesi	Kum killi tın	Alınabilir Cu (ppm)	4.60
Organik Madde (%)	2.06	Alınabilir Zn (ppm)	0.90
Toplam-N (%)	0.100	Alınabilir Mn (ppm)	23.00

Araştırmada, deneme materyali olarak düz yapraklı (White Curled Broad leaves) endiv çeşidi kullanılmıştır. Düz yapraklı endiv bitki habitüsü ve gelişme bakımından kıvrıkcık yapraklı marul tipine benzemekte yaprak gelişmesi daha yayvan olmaktadır.

Deneme tesadüf blokları deneme desenine uygun üç tekerrürlü yürütülmüştür. Tohumlar Eylül ayında torf-perlit ile doldurulmuş 45 ml hücre hacmine sahip viyollere ekilmiştir. Dikim büyüklüğüne gelen fideler Aralık ayında esas yetiştirme yerlerine sıra arası 60 cm, sıra üzeri 30 cm olacak şekilde dikilmiştir. Dikimden önce toprak ilkbaharda derin bir şekilde sürülmüştür. Deneme yapılacak araziye taban gübresi olarak 15 kg K₂O ve 10 kg P₂O₅ verilmiştir. Denemede parsel büyüklüğü 10 m² olarak belirlenmiş ve her parselde 45 bitki olacak şekilde yetiştiricilik yapılmıştır. Denemede parsellere 0-6-12-18 kg/da N uygulanmıştır. Dikimden hasada kadar tüm kültürel işlemler düzenli olarak yürütülmüştür (Vural ve ark., 2000). Hasat 10.04.2003 (1. Hasat) ve 25.04.2003 (2. Hasat) olmak üzere (bitki gelişme durumunu belirlemek amacıyla) iki dönemde yapılmıştır. Toprak örneklerinde pH Jackson’a (1967), toplam tuz Soil Survey Staff’a (1951), CaCO₃ Çağlar’a (1949), bünye Boauyoucos’a (1955), organik madde Reuterberg ve Kremkus’a (1951), toplam azot Bremner’e (1965), fosfor Bingham’a (1949), potasyum, sodyum, kalsiyum ve magnezyum Jackson’a (1967), demir, çinko, mangan ve bakır ise Lindsay ve Norvell’e (1978) göre analiz edilmiştir.

Bitki, kök ve gövdesi ile birlikte topraktan sökülerek kök ve gövde kısımları birbirinden ayrılmış ve bitki gelişme özellikleri belirlenmiştir. Bu amaçla hasat edilen endiv bitkileri cam bir yüzey üzerine kendi ağırlığında bırakılarak cetvel ile çevresi ölçülmüştür. Bitki çevresinin ölçülmesindeki temel amaç; endiv bitkileri gelişme ile birlikte hasat olgunluğuna geldiklerinde bitki ağırlığının artması yanında bitkinin daha yayvan bir gelişme göstermesidir. Endivde hasadın gecikmesi yaprakların açılmasına ve pazar kalitesinin kaybolmasına neden olmaktadır.

Bitki kalite parametrelerini belirlemek amacıyla hasat edilen kısmın hemen üzerinden kumpas ile bitki çapı, terazi ile bitki ağırlığı, 0.1 g hassasiyetindeki hassas terazi ile kök ağırlığı ve cetvel ile kök uzunluğu belirlenmiştir(Santamaria ve Elia 1997). Azot uygulamaları bitki yapraklarında renk değişimine neden olmakta ve tüketici daha yeşil yapraklara sahip salata ve benzeri grup sebzeleri tercih etmektedir. Yaprak renginde meydana gelen değişimlerin belirlenmesi için; Minolta CR-300 renk ölçer ile yaprakların çeşitli kısımlarında renk ölçümü yapılarak (L, a, b) değerleri belirlenmiş, buradan a, b değerleri kullanılarak Hue ve Kroma değerleri hesaplanmıştır. Kuru madde değerlerini belirlemek amacıyla tesadüfen alınan yaprak örnekleri 65 °C'lik etüvde 72 saat süreyle kurutulmuş ve etüvde kuru madde değerleri (EKM) belirlenmiştir. Dekara verim değerlerini belirlemek için parsel verimleri belirlenmiş ve bunlar dekara verim değeri olarak hesaplanmıştır. Elde edilen veriler TARİST istatistik programında değerlendirilmiştir(Açıköz ve ark., 1993).

Bulgular ve Tartışma

Endivde azot dozlarının ve hasat dönemlerinin çevre değeri üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuş ve ilk hasat döneminde en yüksek çevre değeri 25.49 cm ile 6 kg/da dozundan en düşük 18.22 cm ile kontrol bitkilerinden elde edilmiştir. İkinci hasatta ise 12 kg/da dozundan 29.85 cm ile en yüksek çevre değeri elde edilmiştir. Çap değerleri üzerine azot dozları ve hasat dönemlerinin etkisi önemli bulunmuş hasadın ilerlemesi ile çap değerleri artmıştır. Azot dozları bakımından ise ilk hasatta en yüksek çap 5.51 cm ile 6 kg/da dozundan en düşük 4.60 cm ile 18 kg/da dozundan sağlanmış, ikinci hasat döneminde bitki büyümesine paralel olarak çap değerleri artmış ve en yüksek çap 6.47 cm ile 6 kg/da dozundan elde edilmiştir (Çizelge 2).

Bitki ağırlığı değerleri üzerine hem azot dozları hem de hasat dönemlerinin etkisi istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur. İlk ve

ikinci hasatta en yüksek bitki ağırlıkları 217 g ve 573.3 g ile 6 kg/da dozundan elde edilirken bu miktardan daha fazla uygulanan azotun verim üzerine etkisi negatif yönde olmuştur. Ortalamalar bakımından ele alındığında ilk hasatta ortalama bitki ağırlığı 196.7 g iken ikinci hasatta bu değer 485.8 g olarak tespit edilmiştir. Bitki gelişme parametrelerinden biri olarak kullanılan kök ağırlığındaki değişim üzerine azot dozlarının etkisi ilk hasat döneminde istatistiki olarak önemsiz bulunurken ikinci hasatta uygulamaların etkisi önemli bulunmuştur. Uygulanan azot dozlarının artması kök ağırlığını azaltmıştır. İkinci hasat dönemindeki ortalama kök ağırlığı (7.12 g) değerleri birinci hasattan (10.92 g) daha yüksek bulunmuştur.

Çizelge 2. Azot dozlarının endiv kalite ve verim özellikleri üzerine etkisi

	Uygulamalar (kg/da)	Çevre(cm)	Çap(cm)	Bitki Ağır(g)	Kök Ağır.(g)	Kök Uz. (cm)
I.Hasat	Kontrol	18.22	4.83	190.6	7.20	6.01
	6	25.49	5.51	217.0	6.87	6.47
	12	23.50	5.47	196.0	7.22	5.93
	18	20.88	4.60	190.8	7.19	5.87
	LSD	3.46**	0.54 *	7.77**	ö.d.	0.43 *
		Quad**	Quad**	Qubik**		Quad*
	Ortalama	22.02	5.10	197	7.12	6.07
II.Hasat	Kontrol	26.58	6.01	423.3	11.12	14.43
	6	27.97	6.47	573.3	10.16	12.30
	12	29.85	5.93	520.7	13.51	13.55
	18	26.22	5.87	426.1	8.82	11.83
	LSD	1.94**	0.43 *	73.58**	1.45**	ö.d.
		Quad**	Quad*	Quad**	Qubik**	
	Ortalama	27.65	6.07	485.85	10.90	13.02
I ve II.Hasat Ort.		24.84	5.58	341.42	9.01	9.55

Kök uzunluğundaki değişim üzerine azot dozlarının etkisi sadece ilk hasatta önemli bulunmuş ve en uzun kök 6.47 cm ile 6 kg/da azot uygulamalarından elde edilmiş, ikinci hasat döneminde ise kök uzunlukları 11.83 ile 14.43 arasında yer almış ve uygulama dozunun artmasının kök uzunluğu üzerine etkisi istatistiki bakımdan önemsizdir.

Yapraklardaki yeşil renk ve renk yoğunluğundaki değişimlerin belirlenmesi amacıyla belirlenen L, hue ve kroma değerleri üzerine azot dozlarının etkisi ilk hasatta uygulamalar bakımından istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. İkinci hasatta ise yaprak rengi açıklık koyuluğu

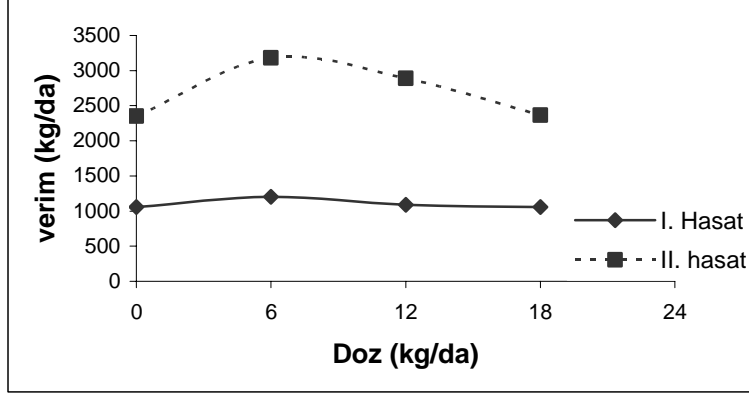
(L) üzerine azot dozlarının etkisi önemsiz bulunurken kroma ve hue değerlerindeki değişim önemli bulunmuş ve hasat dönemleri arasında sadece hue değeri bakımından istatistiksel farklılık meydana gelmiştir. Hue değerinin artması yaprakların sarı renge doğru yaklaştığını göstermektedir.

Çizelge 3. Azot dozlarının kalite özellikleri üzerine etkisi

Uygulamalar (kg/da)		L	Kroma	Hue	Kuru Madde (%)
I. Hasat	Kontrol	50.33	33.81	57.93	4.49
	6	49.37	33.14	57.04	4.75
	12	45.55	31.68	56.73	4.73
	18	50.88	34.21	57.68	4.53
	LSD	ö.d.	ö.d.	ö.d.	Ö.d.
	Ortalama	49.03	33.05	57.34	4.62
II. Hasat	Kontrol	52.90	36.43	59.80	7.11
	6	50.56	33.67	58.89	7.56
	12	49.52	33.78	58.62	6.91
	18	52.00	34.30	58.65	6.85
	LSD	ö.d.	2.09**	0.69*	0.44**
	Ortalama	51.24	34.54	58.99	7.11
I ve II.Hasat Ort.		50.14	33.80	58.16	5.86

Kuru madde değerlerindeki değişimler üzerine uygulamaların etkisi incelendiğinde; ilk hasatta azot dozları bakımından uygulamalar arasında istatistiki fark bulunmazken ikinci dönemde azot dozu*kuru madde değeri arasında linear bir ilişki belirlenmiştir. En yüksek kuru madde değeri 7.56 ile 6 kg/da azot uygulanan parsellerden elde edilmiştir. İlk hasat döneminde kuru madde değerleri 4.49 ile 4.75 arasında yer almıştır.

Gübreleme ile asıl amaç birim alandan yüksek verim elde etmektir. Bu amaçla uygulanan azot dozlarının endivde verim değerleri üzerine etkisi önemli bulunmuş ilk hasat en yüksek verim 1204 kg/da ile 6 kg/da dozundan, ikinci hasatta ise 3181 kg/da ile 6 kg/da dozundan verim elde edilmiştir. İlk hasatta ortalama verim 1091 kg/da olurken ikinci hasatta bu değer 2696 kg/da olarak tespit edilmiştir.



Şekil 1. Düz yapraklı endivde azot-verim ilişkisi.

Sonuç

Araştırmada, ülkemizde henüz geniş alanlarda yetiştiriciliği yapılmayan düz yapraklı endivde azot dozları ve hasat dönemlerinin verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Azot dozlarının ürün kalitesi ve verim üzerine etkisi önemli bulunmuş, ilk hasatta en yüksek dekara verim 1204 kg/da ile 6 kg/da dozundan, ikinci hasatta 3181 kg/da olarak yine 6 kg/da dozundan elde edilmiştir. Ayrıca hasat dönemlerinin ilerlemesi ile verimde artışlar sağlandığı bildirilmektedir (Eşiyok ve ark., 2003). Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde azot uygulamalarının diğer yaprağı yenen sebzelerde olduğu gibi verim artışlarına neden olduğu belirlenmiştir. Yaprağı yenen sebzelerde diğer önemli bir parametre olan yaprak rengi üzerine azot dozları istatistiksel farklılık meydana getirmemesine rağmen hasat döneminin ilerlemesi ile yeşil rengin yoğunluğunu arttırmıştır. Farklı hasat dönemlerinin verim üzerine etkili olduğu ve bitki gelişmesine bağlı olarak ikinci hasatlarda daha yüksek verim elde edildiği belirlenmiştir. Bitki ağırlığı değerleri daha önce yapılmış çalışmalar ile benzerlik göstermiştir (Santamaria ve Elia 1997; Santamaria ve ark., 1997).

Özet

Bu araştırma azot dozlarının ve hasat dönemlerinin endiv verim, kalite, yaprak rengi ve kuru madde üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Deneme materyali olarak scarole tip (White Curled Broad Leaves) endiv çeşidi kullanılmıştır. Araştırmada 0-6-12-18 kg/da N dozları ve iki farklı hasat dönemi (bitki gelişme durumunu belirlemek amacıyla) uygulanmıştır. Çalışma sonuçlarına göre azot dozlarının artması ve hasat döneminin ilerlemesi endiv de verimi arttırmıştır. İlk hasattaki en yüksek verim 1204 kg/da ile 6 kg/da dozundan, ikinci hasatta ise 3181 kg/da ile 6 kg/da dozundan elde edilmiştir. Bununla birlikte azot dozları ve hasat dönemlerinin bitki çevresi, bitki ağırlığı ve gövde çapı, üzerine etkisi önemlidir.

Anahtar Sözcükler: Endiv, azot dozları, hasat dönemi, verim, kalite

Kaynaklar

- Açıköz, N., Aktaş, M.E., Moghaddam, A., Özcan, K., 1993. Tarist PC'ler İçin İstatistik ve Kantitatif Genetik Paket. Uluslararası Bilgisayar Uygulamalar Semp. 133 s. 19 Ekim 1993. Konya.
- Anonim. 1997. USDA Vegetables Final Estimates 1992-1997. National Agricultural Statistic Service. Statistical Bulletin Number 946c. USA
- Bingham, F.T., 1949. Soil Test for Phosphate. California Agr., 3(7):11-14.
- Bouyoucous, G.J., 1955. A Recalibration of the Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of Soils. Agronomy Journal, 4 (9):434.
- Bremner, J.M., 1965. Total Nitrogen. Editor C.A. Black, Methods of Soil Analysis . Part 2. Amer. Society of Agronomy Inc, Publisher, Madison, Wisconsin U.S.A. 1149-1178.
- Çağlar, K.Ö., 1949. Toprak Bilgisi. A.Ü.Z.F. Yayınları, sayı: 10.
- Eşiyok, D., Bozokalfa, M.K., Yağmur, B., Uğur, A., 2004. Effects of nitrogen rates on the yield and quality of endive(*Cichorium endivia* L.) in Turkey. 39. Croatian Symposium on Agriculture 17-20 February Opatija-Croatia.
- Güneş, A., Aktaş, N., 1995. Değişik amonyum kaynaklarının perlitte yetiştirilen marul (*Lactuca sativa* L.) bitkisinin gelişmesi ve nitrat akümülyasyonuna etkisi. TÜBİTAK Doğa, 19:103-109.
- Jakson, M.L. 1967. Soil Chemical Analysis Prentice Hall of India Private Limited, New Delhi.
- Kacar, B. 1978. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. A.Ü.Z.F. Yayın No 453, Ankara.
- Kaçar, B., Katkat, V., 1998. Bitki Besleme. Uludağ üniversitesi Güçlendirme Vakfı yayın No:127. Bursa
- Lindsay, W.L. and Norvell, D.W., 1978. Development of DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. Soil Sci. Soc. of Amer. Jour. 42:421-428.
- Reuterberg, E. und Kremkus, F., 1951. Bestimmung Von Gesamt Humus Und Alkoliloslichen Humustofhen in Boden. Zeitschrift Pflanzenernahrung Dungung Und Bodenkunde. 54 (99) Band Heft. 1., Verlag Chemie, G.M.B.H. Wienheim/Begstrasse und Berlin. 5. 240-249.
- Roorda va Eysinga, J:P:N:L: and Spaans, L., 1986. Factorum van invloed op het nitrat eb bromidegehalte in andijvie en spinazie onder glas. Report No. 15-85. Intitute fo Soil Fertility, Haren, The Netherlands.r
- Santamaria, P., Elia, A. 1997. Producing Nitrate free Endive Heads: Effect of Nitrogen Form on Growth, Yield and Ion Composition of Endive. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 122(1):140-145
- Santamaria, P., Elia, A., Gonnella, M., Serio, F., 1997. Effects of two levels and two $NH_4^+ : NO_3^-$ rations on endive (*Cichorium endivia* L. var. *cripum* Hegi). I. Growth, yield and water use. Adv. Hort. Sci., 11 (1997): 41-46
- Soil Survey Staff., 1951. Soil Survey Manuel. Agricultural Research Administration, U.S. Dept. Agriculture, Handbook, No.18
- Vegter, J., ans, Tanis, c., 1990. Bladgewassen. Nitraatgehalte vertoont grillig verloop in winter. Groenten en fruit 46(19):40-41
- Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ., 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme). Ege Üniversitesi Basımevi. Bornova/İzmir 440s