

Azotlu Gübrelemenin Marul Bitkisindeki Azot Birikimine Etkisi

**Nilgün MORDOĞAN¹ Şafak CEYLAN² Hakan ÇAKICI³
Funda YOLDAŞ⁴**

Zusammenfassung:

Die Einfluss der N-Düngung über die N-Ansammlung in Kopfsalat

Dieser Kopfsalatforschung wurden in der Feldbedingungen durchgeführt und als N-Dünger wurden NH_4NO_3 0, 10, 20, 30 und 40 kg/da verwendet. Für die Bestimmung die N-Dozeneinfluß im Kopfsalat wurden Gesamt-N %, $\text{NO}_3\text{-N}$, $\text{NO}_2\text{-N}$ und die Ertragskriterien bestimmt.

Die höchste Gesamt-N %, $\text{NO}_3\text{-N}$ und $\text{NO}_2\text{-N}$ im Kopfsalat wurden in der 40 kg/da N Varianten festgestellt. Zwischen 40 kg/da N Varianten und Gesamt-N %, $\text{NO}_3\text{-N}$ wurden signifikante Beziehungen bestimmt. Die höchste Ertragswerten wurden in der 20 kg/da N Varianten als 1 % signifikant gefunden.

Schlüsselwort:kopfsalat,stickstoff,nitrate,nitrite

Giriş:

Bitkisel üretimde verim ve kalitenin artırılması için doğru gübreleme oldukça önemlidir. Bitki besin elementleri içinde azot alınımının gereğinden fazla olması veya alınan azotun proteine kadar olan dönüşümünün engellenmesi bitkide azot birikimine neden

¹ Doç. Dr. E.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Bornova-İzmir
e-mail:mordoğan@agr.ege.edu.tr

² Doç. Dr. E.Ü. Ödemiş Meslek Yüksek Okulu, Ödemiş-İzmir

³ Dr. E.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Bornova-İzmir

⁴ Öğr. Gör. E. Ü. Ödemiş Meslek Yüksek Okulu Ödemiş-İzmir

olmaktadır (26). Azotun form ve miktarı, ışık yoğunluğu, CO₂ konsantrasyonu, sıcaklık ve bitkinin genetik özellikleri NO₃ ve NO₂ birikimine etki etmektedir (27). Ayrıca hava sıcaklığının yüksek olması ve ışıklanmanın az olması birçok bitki çeşidinde nitrat birikimine neden olmaktadır (10). Nitrat içeren gübrelerde daha fazla NO₃ birikimine neden olmakta ve yaprakta akümüle olmaktadır (23, 36).

Yiyeceklerin yüksek miktarda nitrat içeriklerinin insan sağlığını olumsuz etkilediğinin ortaya çıkması ile bu konu üzerindeki araştırmalar yoğunluk kazanmıştır. Sadece NO₃ toksik olmayıp NO₂ özellikle bebeklerde methemoglobinemi hastalığına yol açmaktadır (11). Genelde yeşil aksamı yenen ıspanak ve marul gibi bitkilerde NO₃ yüksek miktarlarda bulunabilmektedir (36).

Bu araştırmada NH₄NO₃ gübresinin değişik dozlarının marul bitkisindeki NO₃-N ve NO₂-N birikimine ve verimine olan etkisi incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem:

Bu araştırma Ödemiş Meslek Yüksek Okulu deneme tarlalarında yürütülmüştür. Azot gübresi olarak % 26'lık NH₄NO₃ kullanılmış ve 0, 10, 20, 30 ve 40 kg/da N olacak şekilde uygulanmıştır. Azotun ½'si fide dikiminde ve ½'si göbeklenme zamanında uygulanmıştır. Ayrıca 10 kg/da TSP ve 15 kg/da K₂SO₄ fosfor ve potasyum gübreleri olarak verilmiştir. Sıralar 30×30 cm olup 25 bitki dikilmiş ve çeşit olarak yedi Kule kullanılmıştır. Fideler 14 Ocak 2000 tarihinde dikilip 3 Mayıs 2000 tarihinde hasat edilmiştir.

Deneme toprağına ait fiziksel ve kimyasal analizler uluslararası yöntemlere uygun yapılmıştır (6, 7, 9, 12, 18, 19, 22, 29, 31, 32, 34, 35).

Yaprak örneklerindeki NO₃-N'u belirlemesi 1,2,4-Xylenol yöntemi (4) ile NO₂-N'u belirlemesi ve taze örneklerden elde edilen süzükte Griess-Hosway yöntemi ile kolorimetrik olarak belirlenmiştir (9, 16).

Marul bitkisinin yaprak örneklerindeki % N Kjeldahl yöntemi ile (20), fosfor kolorimetrik olarak (24), potasyum, kalsiyum, sodyum yaş yakma yöntemiyle alev fotometresinde (20), magnezyum, demir, bakır, çinko ve mangan yaş yakma yöntemi ile Atomik absorpsiyon spektrofotometresinde (20,33) ölçülmüştür.

Araştırma Bulguları:

Deneme toprağı kumlu-tın olup hafif asit reaksiyona sahiptir. Tuzluluk problemi olmayan toprağın organik maddesi ise oldukça düşüktür(8;21; 29)(Çizelge-1).Ayrıca toprağın % toplam N miktarı % 0.078 olup azotça zayıf durumdadır(25).Toprak örneğinin NO₃-N miktarı 26.4 ppm,NO₂-N miktarı ise 0.39 ppm olarak tesbit edilmiştir.Yaşar(1998) yaptığı araştırmasında NO₃-N'nu 1.18-10.06 ppm,NO₂-N'nu ise 0-0.021 ppm değerleri arasında saptamıştır.Yağmur(1997) ise toprak örneklerinde NO₃-N'u miktarını 1.17-103.73 kg/da,NO₂-N'u ise 0.05-0.90 kg/da olarak bulmuştur

Araştırma sonucunda artan N dozları ile % toplam N, NO₃-N ve NO₂-N miktarlarında artışlar saptanmıştır. En yüksek % toplam N, NO₃-N ve NO₂-N değerleri 40 kg/da N dozunda bulunmuştur (Çizelge-2).Marul bitkisindeki % toplam N miktarları % 2.89-4.84,NO₃-N 436-1924 ppm/TA,NO₂-N ise 1.30-3.39 ppm/TA arasında değişmektedir.Marul yapraklarındaki % toplam N miktarı ise kontrol ve 10 kg/da N dozu dışında yeterli durumdadır(5).% toplam N ve NO₃-N değerlerindeki bu artışlar % 1 seviyede önemli durumda belirlenmiştir.Artan N dozlarının marul bitkisindeki NO₂-N miktarına etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge-2: Artan azot dozlarının marul bitkisinde azotlu bileşiklerin birikimine etkisi

Doz (kg/da)	Toplam N (%)	NO ₃ -N (ppm/TA)	NO ₂ -N (ppm/TA)
0	2.89 c	436c	1.30
10	3.72 bc	707c	1.37
20	4.29 ab	1336 b	2.34
30	4.62 ab	1340 ab	2.71
40	4.84 a	1924 a	3.39
LSD	(%1) 1.091	(%1) 503.713	(ÖD)

- TA=Taze ağırlık

Öndeş ve Zabunoğlu (1990) kıvırcık (Iceberg) salata ile yaptıkları araştırmalarında artan N dozları ile NO₃-N miktarının arttığını saptamışlardır. Zabunoğlu ve Karaçal (1982) marul bitkisinde NH₄NO₃ uygulamaları ile % toplam-N ve nitrat miktarının arttığını belirlemişlerdir. Güneş ve Post (1995) Berlo ve Kirsten marul çeşitlerinde yaptıkları denemelerde Berlo çeşidinde artan N dozları ile nitrat miktarlarının arttığını belirlemişlerdir. Richardson ve Hardgrave (1992), serada yaptıkları marul denemelerinde ve amonyum nitrat uygulamalarında 1. ve 3. hasattaki NO₃ içeriklerini kontrole göre

yüksek olarak saptamışlardır. Marul nitratça zengin bir bitki olup taze ağırlığında 621 ve 12336 mg/kg nitrat bulunabilmektedir (1, 15, 17). Hollanda makamlarınca kışlık marulda NO₃ değerleri 4500 mg NO₃/kg TA (taze ağırlık) ve yaz marulu için 2500 mg NO₃/kg TA olarak verilmektedir (2, 3). Marul denemesi sonucunda elde edilen nitrat değerleri Venter (1978)'e göre de sınır değerleri (282-3520 mg NO₃/kg) arasındadır. Hakerlerler ve ark. (1992) toprak ortamında yetiştirilen marul bitkisinde NO₂-N'i 2,4 ppm olarak saptamışlardır.

Marul bitkisinin verim değerleri 5052 ile 10339 kg/da arasında değişmekte olup sadece kontrolde farklılık mevcuttur(Çizelge-3). Zabunoğlu ve Karaçal (1982) denemelerinde NH₄NO₃ uygulamaları ile maruldan elde edilen ürünün kontrole göre arttığını 39 kg N/da dozunda belirlemişlerdir. 10 kg/da N dozu ile en fazla pazar baş ağırlığı ve gövde uzunluğunda artış tespit edilmiştir. Marul bitkisi gövde uzunluğundaki artış istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli olarak belirlenmiştir. Marul denemesindeki bitki boyları en yüksek 10 kg/da ve 40 kg/da N dozlarında bulunmuştur. Atılan yaprak sayısı ise en fazla 40 kg/da N dozunda tespit edilmiştir.

Tartışma Ve Sonuç:

Artan N dozları ile marul bitkisindeki % toplam-N, NO₃-N ve NO₂-N değerlerinde artışlar belirlenmiş ve en yüksek 40 kg/da N dozunda tespit edilmiştir. Nitrat değerleri ise genelde marul bitkisi için verilen sınır değerleri arasında bulunmuştur. 20 kg/da N dozunda ise marulda en yüksek verim, ortalama baş ağırlık, yaprak yaş ağırlık, gövde yaş ağırlık ve toplam yaprak sayısı belirlenmiştir. Pazar baş ağırlığı ve gövde uzunluğundaki artış 10 kg/da N, atılan yaprak sayısı ise 40 kg/da N dozunda saptanmıştır. Denemede marul bitkisinin boyları ise 10 kg/da ve 40 kg/da N dozlarında yüksek değerlerde saptanmıştır. Sonuç olarak fazla azotlu gübrelemenin marul bitkisinde azot, nitrat ve nitrit birikimine neden olduğu görülmektedir. Ayrıca marul bitkisinin verim ve kalite kriterleri için 20 kg/da N dozu uygun azot dozu olarak tesbit edilmiştir.

Çizelge-1:Deneme toprağı analiz sonuçları

%											
pH	CaCO ₃	E.Top.Tuz	Org.Mad.	Kum	Mil	Kil	Bünye				
6,20	0.72	0.03	1.02	67.56	6.44	26.00	Kumlu-tın				
Alınabilir (ppm)											
Top. N	NO ₃ -N	NO ₂ -N	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Zn	Mn	Cu
0.078	26.4	0,39	7,5	170	950	125	60	23	0,9	12,4	1,6

Çizelge-3: Artan azot dozlarının verim ve diğ er kalite kriterlerine etkisi

Doz (kg/da)	Verim (kg/da)	Ort. Baş Ağ. (g)	Pazar. Baş Ağ. (g)	Bitki Boyu (cm)	Gövde Uzun. (cm)	Toplam Yap. Sayısı (adet)	Atılan Yap. sayısı (adet)	Bitki çapı (cm)	Yaprak Yaş ağırlığı (g)	Gövde Yaş ağırlığı (g)
0	5052 b	782 b	691	30.8	11.9 c	52.6	6.6	26.4 b	674 b	107 b
10	9035 a	1145 a	1008	35.4	17.2 a	55.3	7.5	31.4 a	989 a	155 a
20	10339 a	1260 a	953	34.6	13.9 bc	59.5	7.2	33.4 a	1104 a	156 a
30	10118 a	1186 a	977	35.0	15.6 ab	56.1	8.2	33.1 a	1007 a	155 a
40	9656 a	1184 a	896	35.4	13.8 bc	58.0	8.9	31.2 a	1029 a	150 a
LSD	(%1) 2790.8	(%1) 293	(ÖD)	(ÖD)	(%1) 2.948	(ÖD)	(ÖD)	(% 5) 4.235	(%1) 259.059	(%1) 37.128

Özet:

Tarlada yürütülen bu marul denemesinde azotlu gübrelerden NH_4NO_3 0, 10, 20, 30 ve 40 kg/da olacak şekilde uygulanmıştır. Azot dozlarının marul bitkisindeki N birikimlerine etkisinin incelenmesi amacıyla % toplam N, $\text{NO}_3\text{-N}$ ve $\text{NO}_2\text{-N}$ miktarları ve ayrıca verim kriterleri de tespit edilmiştir.

Marul bitkisindeki en yüksek % toplam N, $\text{NO}_3\text{-N}$ ve $\text{NO}_2\text{-N}$ değerleri 40 kg/da N dozunda belirlenmiştir. İstatistiki sonuçlara göre 40 kg/da N ile % toplam N ve $\text{NO}_3\text{-N}$ arasında % 1 seviyede önemli ilişki saptanmıştır. Marul bitkisinin verimlilik durumu en yüksek 20 kg/da N dozunda ve % 1 seviyede önemli olarak tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Marul,azot,nitrat,nitrit

Kaynaklar:

1. Achtzehn, M.K., Hawat, H., 1969: Die anreicherung von nitrate in den gemüsearten eine möglichkeit der nitratintoxikation bei sauglingen? Die Nahrung. 13, 667.
2. Anonymous, 1982: Nizziging nitraat-gehalten in bladgroenten. Nederlandse staatscourant. 15 Okt. 1982.
3. Anonymous, 1985: Vaststelling maximaal toelaatbar gehalte nitraat in bladgroenten. Nederlandse Staatscurant. 15 Sept. 1985.
4. Balks,R., Reekers,I., 1960: Nitratbestimmung in Pflanzensubstanzen mit 1,2,Xylenol. Landwirtsch.Forsch. 13:134-136.
5. Bergmann,W.,1987.Farbatlas.Gustav Fischer Verlag Jena.
6. Bingham, F.T., 1949: Soil Test for Phosphate.California Agr.3(8):11-14
7. Black, C.A., 1965: Methods of soil analysis part. II. American Soc. Of agronomy. inc., publisher Madison, Wisconsin. U.S.A. 1372-1376.
8. Bouyocog,G.J.,1955:Hydrometer Method.Improved for Making.Particle size Analysis of Soil Agronomy Journal Vol.54(5):464-465.
9. Bremner, J.M., 1965: Total Nitrogen. Ed. (Black, C.A.).Methods of Soil Analysis Part 2, American Society of Agronomy Inc. Publisher Madison, Wisconsin. U.S.A. pp. 1149-1178.
10. Cantliffe,D.J., 1972: Nitrate Accumulation in Vegetable Crops as Affected by Photoperiod and Light Duration. J.Amer. Soc. Hort. Sci., 97, 414-418.
11. Craddock,W.M., 1983: Nitrosamines and human cancer. Proof of an Association. Nation (London) 306-608.
12. Çağlar, K.Ö., 1949: Toprak İlmi ,A.Ü.Ziraat Fak. Yayın No:10, 231-234.
13. Güneş,A., Post,H.K., 1995: The Effect Various Levels and Combinations of Molybdenum and Tungsten on the Growth and Nitrate Accumulation in Lettuce (*Lactuca sativa L.*) Grown in Nutrient Solution.Agrochimica, Vol. 915.
14. Hakerlerler,H., Anaç,D., Gül,A., Saatçı,N., 1992: Topraksız Yetiştirme Ortamlarının Sera Koşullarında Yetiştirilen Marulun Azot Fraksiyonlarına ve Besin Maddeleri Miktarına Etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt:29 Sayı:2-3.
15. Hansen, H., 1976: The consent of nitrate and protein in lettuce (*Lactuca Sativa* var. *Capitata*) grown under different conditions. Qualitas Plantarum. 28, 11.

16. Hildebrandt,E.A., 1976: Zur Problematik der Nitrosamine in der Pflanzenernaehrung Aus dem Ins. Für Pflanzenern. Der Justus Liebig Uni. Giessen Dissertation.
17. Hlavsova, D., Tucek, Z., Turek, B. 1969: On the content of nitrates and nitrites in some sorts of (zechoslovak vegetables. Ceskoslovenska hygiena, 14, 207.
18. Jackson,M.L., 1967: Soil Chemical Analysis. Prentice Hall of India Private Limited. New Delhi.
19. Kacar, B., 1962: Plant and Soil Analysis. University of Nebraska Collage of Agriculture, Department of Agronomy, Lincoln, Nebraska, U.S.A.
20. Kacar, B., 1972: Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. III. Toprak Analizleri.A.Ü.Ziraat Fak. Eğt. Arş. ve Gel. Vakfı Yayın No:3, Ankara.
21. Kellogg,C.E.,1952:Our Garden soils.The Macmillan Company.
22. Lindsay, W.L., and Norvell, W.A., 1978: Development of a DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. Soil Science Society of America Journal. 42: 421-428.
23. Lorenz,O.A., Weir,B.L., 1974: Environmental quality and food supply. Ed.white, P.I. and Robbins, D.Future publications 92-105,mt. Kisco, New York.
24. Lott,W.L., 1956: Lef Analysis technique in Coffee Research. I.B.E.C. Research Inst. Publish
25. Loue',A.,1968:Diagnostic Petiolaire de Prospection.Etudes Sur la Nutrition etla fertilisation Potassiques de la Vigne.Societe Commerciale des Potasses d'Alsace services Agronomiques.31-41.
26. Maynard, D.N., Barker, A.Y., Minotti, P.L., Peck, N.H. 1976: Nitrate accumulation in vegatables. Analysis in Agronomy, 28, 71.
27. Marschner,H., 1984: Einfluß von Standart und Wirtschaftsbedingungen auf die Nitratgehalte in Verschiedenen Pflanzenarten. Landwirtschaftliche Forschung Sonderheft 41 Kongressband.
28. Öndeş,D., Zabunoğlu,S., 1990: Çeşitli Azotlu Gübrelerin Sebzeerde Nitrat Birikimine Etkisi. Doğa Tr. J. Of Agriculture and Forestry 15(1991), 445-460.
29. Rauterberg, E., Kremkus, F.,1951: Bestimmung von gesamthumus und alkalilöslichen humusstoffen im Boden. Z. Pflanzenernaehrung Düngung und Bodenkunde 54: 240-249
30. Richardson,S.J., Hardgrave,M., 1992: Effect of Temperature, Carbon Dioxide Enrichment, Nitrojen Form and Rate of Nitrojen Fertiliser on the Yield and Nitrate Content of Two Varieties of Glasshouse Lettuce. J. Sci.Food Agric. 1992, 59, 345-349.
31. Saatçı,F., 1967: Toprakların Mekanik Analizini Yapmak İçin Hidrometre Metodunun Yeniden Ayarlanması. E.Ü.Z.F. Dergisi, Ayrı baskı, Cilt:4, Sayı:1.
32. Schlichting,E. and Blume,H.P., 1966: Bodenkundliches Practicum. Verlag Poul Parey. Hamburg Berlin.
33. Slawin,W., 1968: Atomic absorbtion spectroscopy. Interscience Publishers, New York-London.
34. U.S.Salinity Lab. Staff, 1954: Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils U.S. Government Handbook No:60, Printing Office, Washington.
35. U.S.Soil Survey Staff, 1951: Soil survey manual. Agricultural Research Administration. U.S. Dept. Agriculture, Handbook, No:18.
36. Venter,F., 1978: Einflüsse auf den Nitratgehalt von Kopfsalat (Lactura sativa L. var. capitata L.) Landwirtsch Forsch. Sonderh. 35:616-622.

37. Yaşar,M.1998:İzmir ve Civarındaki Topraklarda Yetiştirilen Ispanak Bitkisinin Nitrat,Nitrit ve Ağır Metal İçeriklerinin Belirlenmesi.E.Ü.Fen Bilimleri Enst.Toprak Anabilim Dalı.
38. Yağmur,B.,1997:Güney Marmara Bölgesi Sanayi Domates Alanlarının Azot Durumu ve Bu Alanların Faydalı Alınabilir N Miktarı Tayininde Kullanılacak Yöntemler.E.Ü. Fen Bilimleri Enst.Toprak Anabilim Dalı.
39. Zabunoğlu,S., Karaçal,İ., 1982: Azotlu Gübrelemenin Marul ve Ispanakta Nitrat ve Nitrit Birikimine Etkisi. Tübitak VII. Bilim Kongresi, Adana.