

Azotlu Gübre Çeşitleri ve Aşırı Miktarlarının Ispanak Bitkisinin Verim, Nitrat ve Kimi Mineral Madde Kapsamı Üzerine Etkileri

Nurşen ÇİL*

Vahap KATKAT**

ÖZET

*Bu çalışmada azotlu gübre çeşitleri ve aşırı miktarlarının ıspanak bitkisinin (*Spinacia oleraceae* L.) verim, nitrat ve kimi mineral madde kapsamı üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla serada bir sakı denemesi kurulmuştur. Bitkilere azot üç değişik azotlu gübre (üre, amonyum sülfat, amonyum nitrat) ve altı ayrı doz (0, 25, 50, 100, 200, 400 kg N/da) halinde uygulanmıştır. Deneme sonunda hasat edilen bitkilerde kuru madde, nitrat ve mineral madde miktarları belirlenmiştir.*

Azotlu gübre çeşit ve aşırı miktarlarının ıspanak bitkisinin kuru madde miktarı, nitrat, toplam-N, P, K, Na, Ca, Mg, Mn ve Cu kapsamı üzerine etkileri istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmasına karşın, Fe ve Zn kapsamı üzerine olan etkileri önemsiz olmuştur.

Anahtar Sözcükler: Azotlu gübre, ıspanak, nitrat.

* Araş. Gör.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü.

** Prof. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü.

SUMMARY

The Effects of Different Nitrogenous Fertilizers and Excess Amounts of These Fertilizers on Yield, Nitrate and Some Mineral Contents of Spinach

*In this study, the effects of different nitrogenous fertilizers and excess amounts of these fertilizers on the yield, nitrate and some mineral nutrient content of spinach (*Spinacia oleracea* L.) were investigated. With this purpose a pot experiment was carried out in greenhouse. Nitrogen was applied at six different rates (0, 25, 50, 100, 200, 400 kg N/da) as three different nitrogenous fertilizers. After harvest, dry matter, nitrate and some mineral nutrient contents of the plants were determined.*

The effects of different nitrogenous fertilizers on the dry matter yield, nitrate, total-N, P, K, Na, Mg, Mn and Cu contents of spinach were found to be statistically significant at 1 % level, whereas the effects of these factors on the Fe and Zn contents of spinach were non-significant.

Key words: Nitrogenous fertilizer, spinach, nitrate.

GİRİŞ

Baklagil bitkileri dışındaki bitkiler azotu, topraktan kökleri aracılığı ile amonyum ve nitrat iyonları halinde almaktadırlar. Ancak bazı bitkiler sınırlı oranda da olsa organik formdaki azotu da bünyelerine alabilmektedirler. Bütün azot formları, bitki bünyesinde öncelikle amonyuma dönüşmekte ve bir dizi biyokimyasal reaksiyon sonucunda protein yapısına ulaşmaktadır. Bitkinin azot alımının gereğinden fazla olması ya da alınan azotun proteine kadarki dönüşümünün kimi faktörlerce engellenmesi, bünyede azot birikimine neden olmaktadır.

Topraktaki azot miktarı aynı kalsa bile çevre koşulları bitkinin azot alımını ve azot metabolizmasını etkilemektedir. Hava sıcaklığının yüksek olması ve ışıklanmanın az olması nitrat birikimini artırmaktadır. Ayrıca aşırı azotlu gübre kullanımı doğal olarak bitki bünyesinde azot depolanmasına, eğer azot nitrat formunda alınmışsa nitrat depolanmasına neden olmaktadır.

Topraktaki miktarının yüksek olması durumunda nitrat özellikle yaprağı yenilen ıspanak, marul ve lahanalar gibi sebzeler ve hıyar, turp, domates ve kırmızı pancar gibi diğer sebzeler tarafından fazla miktarda alınmakta ve bunun sonucu olarak besin zinciri yolu ile insan vücuduna ulaşmaktadır.

Nitrat insan ve hayvan vücudundan dışarı atıldığı için bünyede yüksek zehir etkisi yapmamaktadır. Nitrat ve nitrit kapsayan yiyecekler hayvanların

yemek borularındaki karoteni değiştirerek A vitamini eksikliği ortaya çıkarılmaktadır. Ayrıca hayvanlarda troid bezi faaliyetini etkileyerek iyot ihtiyacını artırabilmektedir. İnsanda vücut ağırlığının her bir kilogramı için 15-70 mg NO₃-N'nun bünyede toksik etki yaptığı bilinmektedir (Lee, 1970).

Yeni hasat edilen bitkilerde nitrite rastlanmamakta ancak, hasattan sonra sebzelerde bulunan nitrat taşıma ve depolama koşullarının elverişsiz olması durumunda en kısa zamanda nitrite indirgenmektedir (Lee ve ark. 1971). Ayrıca nitrat mide ve bağırsaklarda da mikroorganizmalar tarafından indirgenerek nitrit oluşturulmaktadır. Organik aminlerle nitritin reaksiyonu sonucu ise ortaya çıkan nitros amin komponentlerinin kanser ve mutasyonlara neden olduğu bildirilmektedir (Sander ve Seif, 1969). İnsan vücut ağırlığının her bir kilogramı için 20 mg NO₂-N bünyede zehir etkisi göstermekte, özellikle küçük çocuklarda görülen methemoglobinemia adlı hastalığın meydana gelmesine neden olmaktadır (Lee, 1970).

Bu çalışmada artan miktarlarda uygulanan üre, amonyum sülfat ve amonyum nitrat gübrelerinin sera koşullarında yetiştirilen ıspanak bitkisinin verim, nitrat ve bazı mineral madde kapsamına etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Sera denemesinde kullanılan toprak örneği U.Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama iftliğinden alınmıştır. Sera denemesinde kullanılan toprağın kimi fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Sera denemesi 2.11.1993 tarihinde U.Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama iftliği'nde bulunan cam serada kurulmuştur. Tesadüf parselleri deneme desenine göre üç yinelemeli olarak düzenlenen denemede 2500 g kuru toprak alabilen saksılar kullanılmıştır.

Deneme topraklarına ekimden önce altı düzeyde azot, bir düzeyde de fosfor ve potasyum verilmiştir. Azot, üre, amonyum sülfat ve amonyum nitrat gübrelerinden 0 (N₀), 25 (N₁), 50 (N₂), 100 (N₃), 200 (N₄) ve 400 (N₅) kg/da azota karşılık gelecek şekilde saksılara karıştırılmıştır. Tüm saksılara aynı oranda olmak üzere 25 kg/da fosfor (P), triple süperfosfat şeklinde ve 25 kg/da potasyum (K), potasyum sülfat şeklinde verilmiştir.

Test bitkisi olarak ıspanak (Meridyen hibrid) kullanılmış ve her saksıya 5 adet tohum ekilmiştir. imlenmeden sonra, seyreltme yapılarak her saksıda 3 adet bitki bırakılmıştır.

Tablo: 1**Araştırma Toprağının Kimi Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri**

Özelliği	Miktarı
Tekstür	Kumlu, killi tın
Kum, %	53.20
Kil, %	33.60
Mil, %	13.20
pH	7.73
Tarla kapasitesi, %	18.30
CaCO ₃ , %	2.33
Organik madde, %	1.20
Toplam azot, %	0.06
Değişebilir potasyum (me/100 g)	0.62
Değişebilir sodyum (me/100 g)	0.16
Değişebilir kalsiyum (me/100 g)	21.38
Değişebilir magnezyum (me/100 g)	5.78
Bitkiye yarayırlı fosfor, ppm	21.55
Yarayırlı demir, ppm	7.49
Yarayırlı mangan, ppm	20.17
Yarayırlı bakır, ppm	1.19
Yarayırlı çinko, ppm	0.35

Sera denemesi sonunda hasat edilen bitki örnekleri sabit ağırlığa kadar kurutulmuş ve kuru madde yüzdesi için tartılmıştır. Kuru örnekler daha sonra öğütülerek fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum ve mikroelementlerin belirlenmesi için HNO₃ + HClO₄ (4+1) karışımı ile yaş yakma yapılmıştır.

Nitrat analizi için ayrılan taze örneklerden ekstrakt çıkarılarak elde edilen süzükte salisilik asitin nitrasyonu yöntemi ile nitrat belirlenmiştir (Robarge ve ark. 1983).

Deneme sonuçlarının istatistiki analizi Düzgüneş (1963) tarafından bildirildiği şekilde yapılmıştır. Uygulamalar arasındaki farkların istatistiki anlamda önemlilik derecelerini belirlemek amacı ile varyans analizleri ve LSD testleri uygulanmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Toprağa değişik kaynaklar ve artan miktarlarda verilen azotun ıspanak bitkisinde kuru madde miktarı üzerine etkisi Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2'nin incelenmesinden anlaşılacağı üzere üç gübre çeşidinde de ıspanak bitkisinin kuru madde miktarı 50 kg/da azot dozunda en yüksek düzeye ulaşmış ve daha sonraki azot dozlarında ise kuru madde miktarı azalmıştır (Şekil:

1). Gübre dozlarının ıspanak bitkisinin kuru madde miktarı üzerine etkisi istatistiki bakımdan % 1 düzeyinde önemli bulunmasına karşın, gübre çeşitlerinin etkisi önemli olmamıştır. Bununla birlikte gübre çeşitleri ile gübre dozları arasındaki etkileşimde % 5 düzeyinde önemli olmuştur. Vaughan (1985), artan miktarlarda verilen azot ile yaptığı çalışmada, kuru maddenin belirli bir düzeye kadar arttığını, yüksek azot dozlarında azotun toksik etkisi nedeniyle kuru maddenin azalma gösterdiğini belirlemiştir.

Tablo: 2

Toprağa Değişik Kaynaklar ve Artan Miktarlarda Verilen Azotun Ispanak Bitkisinde Kuru Madde Miktarı (g/saksı) Üzerine Etkisi

Azot Dozları (kg N/da)	Gübre Çeşitleri			Ortalama
	Üre	Amonyum Sülfat	Amonyum Nitrat	
0	2.88	2.84	2.71	2.82 e
25	7.44	8.11	7.74	7.77 c
50	9.54	8.69	9.39	9.21 a
100	7.87	8.60	8.72	8.40 b
200	3.94	4.67	3.63	4.08 d
400	1.45	2.41	1.91	1.93 f
Ortalama	5.52	5.89	5.68	5.70

Değerler üç yinelemenin ortalamasıdır.

Toprağa değişik kaynaklar ve artan miktarlarda verilen azotun ıspanak bitkisindeki nitrat kapsamı üzerine etkileri Tablo 3’de verilmiştir.

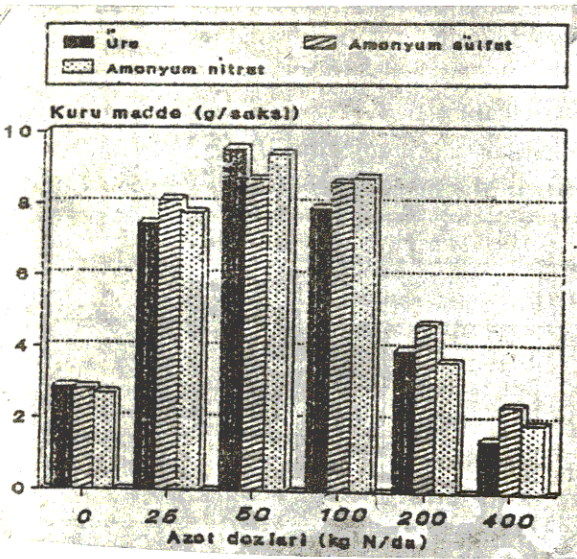
Tablo: 3

Toprağa Değişik Kaynaklar ve Artan Miktarlarda Verilen Azotun Ispanak Bitkisinde Nitrat Kapsamı (mg/kg) Üzerine Etkisi

Azot Dozları (kg N/da)	Gübre Çeşitleri			Ortalama
	Üre	Amonyum Sülfat	Amonyum Nitrat	
0	450	369	383	401 e
25	480	415	457	457 e
50	1135	1340	1324	1266 d
100	2977	2430	3167	2858 c
200	3739	4072	3946	3919 b
400	11324	9060	9860	10080 a
Ortalama	3350	2947	3189	3162

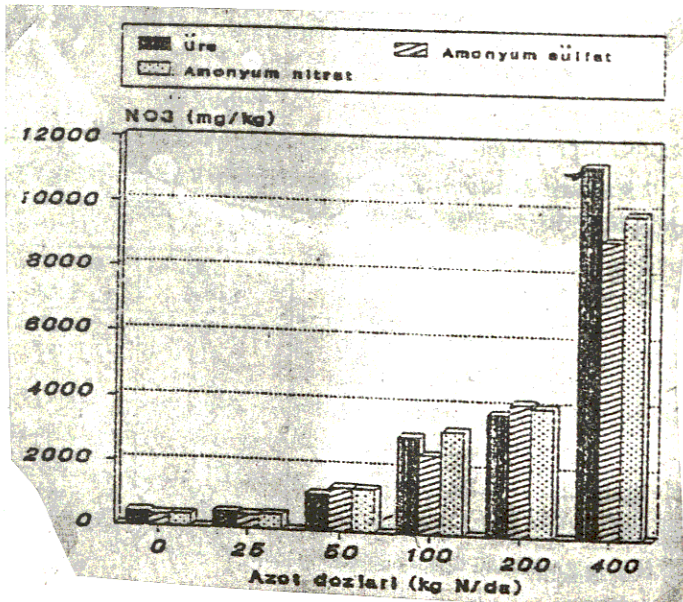
Değerler üç yinelemenin ortalamasıdır.

Tablo 3'ün incelenmesinden anlaşılacağı üzere ıspanak bitkisinin nitrat kapsamı artan azot dozlarına paralel olarak üç gübre çeşidinde de artış göstermiştir. ıspanak bitkisinde en yüksek nitrat kapsamı N₅ dozu olan 400 kg/da azot dozunda saptanmıştır (Şekil: 2). Gübre dozlarının ıspanak bitkisindeki nitrat



Şekil: 1
Toprağa artan miktarlarda verilen üç değişik azotlu gübrenin ıspanak bitkisindeki kuru madde miktarı üzerine etkileri

Şekil: 2
Toprağa artan miktarlarda verilen üç değişik azotlu gübrenin ıspanak bitkisindeki nitrat kapsamı üzerine etkileri



kapsamı üzerine etkisi istatistiki bakımdan % 1 düzeyinde önemli bulunmasına karşın, gübre çeşitlerinin etkisi önemli olmamıştır. Zabunoğlu ve Karaçal (1983) ile Goh ve Vityakon (1986), artan azot miktarlarının ıspanak bitkisindeki nitrat kapsamı üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, ıspanak bitkisinin nitrat kapsamının, artan azot dozlarına paralel olarak arttığını saptamışlardır.

Toprağa değişik kaynaklar ve artan miktarlarda verilen azotun ıspanak bitkisinin toplam azot, fosfor, potasyum, sodyum, kalsiyum ve magnezyum kapsamı üzerine etkileri Tablo 4 ve 5’de verilmiştir.

Tablo 4
Toprağa Artan Miktarlarda Verilen Azotun Ispanak Bitkisinin
Toplam Azot, Fosfor, Potasyum, Sodyum, Kalsiyum ve
Magnezyum Kapsamı (%) Üzerine Etkileri

Azot Dozları	Toplam Azot	Fosfor	Potasyum	Sodyum	Kalsiyum	Magnezyum
0	1.53 e	1.26 a	4.78 a	0.05 d	1.08 d	0.08 e
25	2.54 d	0.58 b	3.95 c	0.17 c	1.10 d	0.18 d
50	3.86 c	0.44 c	4.24 b	0.29 a	1.34 c	1.06 b
100	4.36 a	0.42 c	4.51 ab	0.26 b	1.44 c	1.14 a
200	4.08 b	0.40 c	4.34 b	0.16 c	1.99 b	1.02 b
400	4.27 a	0.28 d	3.01 d	0.07 d	2.42 a	0.83 c

Tablo 5
Üç Değişik Azotlu Gübrenin Ispanak Bitkisinin Toplam
Azot, Fosfor, Potasyum, Sodyum, Kalsiyum ve
Magnezyum Kapsamı (%) Üzerine Etkileri

Gübre Çeşitleri	Toplam Azot	Fosfor	Potasyum	Sodyum	Kalsiyum	Magnezyum
Üre	3.40 b	0.53 b	4.12	0.16	1.64 a	0.68 b
Amonyum sülfat	3.56 a	0.59 a	4.26	0.17	1.53 b	0.79 a
Amonyum nitrat	3.36 b	0.57 a	4.02	0.16	1.53 b	0.68 b

Tablo 4 ve 5’in incelenmesinden anlaşılacağı üzere toprağa değişik kaynaklar ve artan miktarlarda verilen azotun N₃ (100 kg/da) dozu ıspanak bitkisinde toplam azot kapsamını en yüksek düzeye ulaştırmış, azotun daha yüksek dozları toplam azot kapsamını genel olarak azaltmıştır. Gübre çeşitleri ve gübre dozlarının ıspanak bitkisinin toplam azot kapsamı üzerine etkisi istatistiki bakımdan % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Aynı şekilde gübre çeşitleri ile gübre dozları arasındaki etkileşimde % 1 düzeyinde önemli olmuştur. Goh ve Vityakon (1986), ıspanak bitkisi ile yaptıkları çalışmalarında artan miktarlarda verilen azotun bitkide toplam azot kapsamını artırdığını saptamışlardır.

Toprağa değişik kaynaklar ve artan miktarlarda verilen azot ıspanak bitkisinin fosfor kapsamını olumsuz yönde etkilemiştir. Ispanak bitkisinin fosfor kapsamı artan azot dozlarına paralel olarak sürekli azalma göstermiştir. Gübre dozlarının ıspanak bitkisindeki fosfor kapsamı üzerine etkisi istatistiki bakımdan % 1 düzeyinde önemli bulunmasına karşın, gübre çeşitlerinin etkisi % 5 düzeyinde önemli olmuştur. Topçuoğlu (1989), ıspanak bitkisi ile yaptığı denemede toprağa artan miktarlarda verilen azotun bitkideki fosfor kapsamını azalttığını belirlemiştir.

Toprağa değişik kaynaklar ve artan miktarlarda verilen azot ıspanak bitkisinin potasyum kapsamını genellikle azaltmıştır. Gübre dozlarının ıspanak bitkisinin potasyum kapsamı üzerine etkisi istatistiki bakımdan % 1 düzeyinde önemli bulunmasına karşın gübre çeşitlerinin etkisi önemli olmamıştır. Bildik ve Ercan (1993), buğday bitkisi ile yaptıkları çalışmalarında, artan azot uygulamalarının, sodyum kapsamını belirli bir düzeye kadar artırdığını ve daha yüksek azot dozlarında, sodyum kapsamının azalma gösterdiğini saptamışlardır.

Toprağa değişik kaynaklar ve artan miktarlarda verilen azotun N_2 (50 kg/da) dozu, ıspanak bitkisinin sodyum kapsamını en yüksek düzeye ulaştırmış, azotun daha yüksek dozları sodyum kapsamını olumsuz yönde etkilemiştir. Gübre dozlarının ıspanak bitkisinin sodyum kapsamı üzerine etkisi istatistiki bakımdan % 1 düzeyinde önemli bulunmasına karşın gübre çeşitlerinin etkisi önemli olmamıştır. Bildik ve Ercan (1993), buğday bitkisi ile yaptıkları çalışmalarında, artan azot uygulamalarının, sodyum kapsamını belirli bir düzeye kadar artırdığını ve daha yüksek azot dozlarında, sodyum kapsamının azalma gösterdiğini saptamışlardır.

Toprağa değişik kaynaklar ve artan miktarlarda verilen azot ıspanak bitkisinin kalsiyum kapsamı üzerine olumlu yönde etki yapmıştır. Ispanak bitkisinin kalsiyum kapsamı artan azot dozlarına paralel olarak sürekli artış göstermiştir. Gübre dozlarının ıspanak bitkisinin kalsiyum kapsamı üzerine etkisi istatistiki bakımdan % 1 düzeyinde önemli bulunmasına karşın, gübre çeşitlerinin etkisi % 5 düzeyinde önemli olmuştur. Gübre çeşitleri ile gübre dozları arasındaki interaksiyonda % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. El-Fadaly ve Mishriky (1990), ıspanak bitkisi ile yaptıkları çalışmalarında artan azot dozları ile bitkideki kalsiyum kapsamının artış gösterdiğini saptamışlardır.

Toprağa değişik kaynaklar ve artan miktarlarda verilen azotun N_3 (100 kg/da) dozu ıspanak bitkisinde magnezyum kapsamını en yüksek düzeye ulaştırmış, azotun daha yüksek dozları magnezyum kapsamını olumsuz yönde etkilemiştir. Gübre çeşitleri ve gübre dozlarının ıspanak bitkisindeki magnezyum kapsamı üzerine etkileri istatistiki bakımdan % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Aynı şekilde gübre çeşitleri ile gübre dozları arasındaki etkileşimde % 1 düzeyinde önemli olmuştur. El-Fadaly ve Mishriky (1990), ıspanak bitkisi ile yaptıkları çalışmalarında bitkideki magnezyum kapsamının artan azot dozlarına paralel olarak artış gösterdiğini saptamışlardır.

Toprağa değişik kaynaklar ve artan miktarlarda verilen azotun ıspanak bitkisinin demir, mangan, bakır ve çinko kapsamı üzerine etkileri Tablo 6 ve 7'de verilmiştir.

Tablo: 6

Toprağa Artan Miktarlarda Verilen Azotun Ispanak Bitkisinin Demir, Mangan, Bakır ve Çinko Kapsamı (mg/kg) Üzerine Etkileri

Azot Dozları (kg N/da)	Demir	Mangan	Bakır	Çinko
0	101.28	238.50 a	5.50 a	142.00
25	83.60	185.40 cd	3.90 b	80.30
50	92.77	166.60 d	5.40 a	80.60
100	88.37	171.70 d	5.20 ab	37.20
200	123.61	204.60 bc	5.20 ab	39.00
400	102.83	208.20 b	1.60 c	42.50

Tablo: 7

Üç Değişik Azotlu Gübrenin Ispanak Bitkisinin Demir, Mangan, Bakır ve Çinko Kapsamı (mg/kg) Üzerine Etkileri

Azot Dozları (kg N/da)	Demir	Mangan	Bakır	Çinko
Üre	89.24	182.40 b	4.20 b	49.70
Amonyum Sülfat	104.79	233.20 a	5.30 a	66.90
Amonyum Nitrat	102.19	171.80 b	3.90 b	94.20

Tablo 6 ve 7'nin incelenmesinden anlaşılacağı üzere gübre çeşitleri ve gübre dozlarının ıspanak bitkisinin demir kapsamı üzerine etkileri önemli bulunmamıştır. El-Fadaly ve Mishriky (1990), ıspanak bitkisi ile yaptıkları çalışmalarında artan miktarlarda verilen azotun bitkideki demir kapsamı üzerine etkisinin önemsiz olduğunu saptamışlardır.

Toprağa değişik kaynaklar ve artan miktarlarda verilen azotun N₃ dozu (100 kg/da) ıspanak bitkisinin en düşük mangan kapsamını meydana getirirken, daha yüksek azot dozlarında mangan kapsamı artış göstermiştir. Gübre çeşitleri ve gübre dozlarının ıspanak bitkisindeki mangan kapsamı üzerine etkileri istatistiki bakımdan % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Aynı şekilde gübre çeşitleri ile gübre dozları arasındaki etkileşimde % 1 düzeyinde önemli olmuştur. Bildik ve Ercan (1993), buğday bitkisi ile yaptıkları çalışmalarında artan azot dozları ile mangan kapsamının arttığını bulmuşlardır.

Toprağa değişik kaynaklar ve artan miktarlarda verilen azot ıspanak bitkisinin bakır kapsamını olumsuz yönde etkilemiştir. Ispanak bitkisinin bakır kapsamı artan azot dozları ile genel olarak azalmıştır. Gübre dozlarının ıspanak bitkisindeki bakır kapsamı üzerine etkileri istatistiki bakımdan % 1 düzeyinde önemli bulunmasına karşın, gübre çeşitlerinin etkisi % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Eryüce ve ark. (1990), domates bitkisi ile yaptıkları çalışmalarında artan miktarlarda verilen azot ile bitkinin bakır kapsamının azaldığını saptamışlardır.

Gübre çeşitleri ile gübre dozlarının ıspanak bitkisinin çinko kapsamı üzerine etkileri önemli bulunmamıştır. Deliormanlı ve Eryüce (1991), domates bitkisi ile yaptıkları çalışmalarında artan miktarlarda verilen azotun bitkideki çinko kapsamı üzerine olan etkilerinin istatistiki bakımdan önemsiz olduğunu belirlemişlerdir.

KAYNAKLAR

- ANAÇ, D., HAKERLERLER, H. and İRGET, M.E. 1993. The use of industrial wastes as manures: A case study with effluent mud from an olive oil processing plant. *Optimization of Plant Nutrition* 83-86.
- BİLDİK, R. ve ERCAN, R. 1993. Azotlu gübre uygulamasının buğdayın mineral madde miktarına etkisi. *Doğa-Tr. J. of Agriculture and Forestry* 17: 1037-1047.
- DELİORMANLI, F. ve ERYÜCE, N. 1991. Sanayii tipi domates bitkisinde değişen miktarlarda N, P, K uygulaması ile mikro besin element değerleri ile ilişkileri 11. *Bilimsel Toplantı Tebliğleri*. No: (6) 561-570.
- DÜZGÜNEŞ, O. 1963. Bilimsel araştırmalarda istatistik prensip ve metodları. Ege Üniversitesi Matbaası, s. 375, İzmir.
- EL-FADALY, K.A. and MISHRIKY, J.F. 1990. Effect of nitrogen sources and levels on growth, yield and mineral composition of spinach. *Bulletin of Faculty of Agriculture, University of Cairo*. 41: (3) 973-988.
- ERYÜCE, N., ANAÇ, D. ve ÇOKUYSAL, B. 1990. Sanayii domatesinde farklı azot, fosfor, potasyum uygulamalarının C vitamini miktarına etkileri. *X. Ulusal Biyoloji Kongresi, Tebliğ Özetleri*, 18-20 Temmuz 1990, Erzurum.
- GOH, K.M. and VITYAKON, P. 1986. Effects of fertilizers on vegetable production. 2. Effects of nitrogen fertilizers. *New Zeland Journal of Agricultural Res.* 29(3): 485-494.
- LEE, D.H.K. 1970. Nitrates, nitrites and methemoglobinemia. *Environ. Rev.* No. 2 Nat. Inst. of Environ. Health Sci. Nat. Inst. Dept. of HEW Washington. D.C.

- LEE, C.Y., SCHALLENDERGER, R.S., DOWRING, B.L., STOEWSAND, G.S. and PECK, N.M. 1971. Nitrate and nitrite nitrogen in fresh, stored and processed table beets and spinach from different levels of field nitrogen fertilization. *Journal of the Science of food and Agriculture* 22: 90-92.
- ROBARGE, W.P., EDWARDS, A. and JOHNSON, B. COMMUN. 1983. In *Soil Sci. Plant. Anal.* 14(12): 1207-1215.
- SANDER, J. and SEIF, F. 1969. Bakterielle reduktion in magen des menschen als ursache einer nitrosaminbildung. *Arz neimitel Forschung.* 19: 1901-1903.
- TOPÇUOĞLU, B. 1989. Azotlu ve fosforlu gübrelemenin okzalik asit oluşumuna etkisi. *A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Özetleri*, s. 109, Ankara.
- VAUGHAN, J. 1985. Effects of source and amount of fertilizer nitrogen and nitrification inhibitors on the yield and nitrate concentration of glasshouse lettuce. *Soil use and management* Volume 1, Number 3.
- ZABUNOĞLU, S. ve KARAÇAL, İ. 1983. Gübrelemenin çevre kirlenmesine etkisi. *Doğa Bilim Dergisi, Müh. Çev.* 7, Ankara.