

## SERA ŞARTLARINDA TOPRAĞA İLÂVE EDİLEN AHIR GÜBRESİNİN MISIR BİTKİSİNİN ÇİNKO ALIMINA ETKİSİ

Nazmi ORUÇ Yüksel BEK(1)

### ÖZET

*Bu çalışma sera şartlarında toprağa ilâve edilen çeşitli dozlardaki olgun ahır gübresinin mısır bitkisinin çinko alımına tesirini incelemek gayesiyle yapılmıştır. Denemede kullanılan Palandöken çakıllı tını toprağına üç seviyede Zn (0-5-10 kg. Zn/Dek. % 22.72 lik ZnSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O) tohumların altına gelecek şekilde solusyon halinde verilmiştir. Olgun ahır gübresi üç litre hacmindeki ve plâstikle kaplanmış teneke kutulara hacim esasına göre ve dört seviyede (toprak konan total hacmin %0 %25 %50 ve % 75) ilâve edilmiştir. Elli günlük gelişme sonunda melez mısır bitkilerinin toprak üstü aksamında diethizon metoduna göre Zn tayini yapılmıştır. Deneme esnasında ahır gübresi dozu arttıkça bitki boylarında kısıalma ve yapraklarda sararmalar müşahade edilmiştir. Total Zn (ppm) miktarı esas alınarak yapılan istatistiki analizler sonunda muamelelere, ahır gübresine çinkoya ve interaksiyona ait hesaplanan F değerleri sırasıyla 19.44xx 9.34xx, 91.50xx ve 0.57 olarak bulunmuştur. Çinko ve ahır gübresine ait ortalamaların Duncan ( $\alpha=0.05$ ) testine göre yapılan mukayeselerinde Zn dozlarının birbirinden önemli derecede farklı, ahır gübresinde ise sadece % 25 ile % 50 seviyelerinin birbirinden önemli derecede farklı olduğu tesbit edilmiştir. Ortogonal mukayesede Zn dozlarının tesiri linear ve kuadratik olarak önemli ahır gübresinin ise sadece linear olarak önemli bulunmuştur. Deneme sonuçları hacim esasına göre toprağı % 25-50 arasında ahır gübresi ilâvesinin mısır gibi çinkoya hassa bitkilerde bu elementin alınmasına mani olacağını göstermektedir.*

[1] Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak İlimi Bölümü Doçent ve asistanı.  
Dergi Komisyonuna geliş tarihi : 13.6.1971

## GİRİŞ

Ahır gübresi ilâvesinin toprağın bilhassa fiziksel olmak üzere çeşitli özellikleri üzerine müsbet yönde etkili olduğu genellikle bilinmektedir. Ancak fazla miktarda verilen ahır gübresinin bitkilere zararlı olabileceği literatürde belirtilmektedir. Ahır gübresinin menfi tesirleri ile ilgili olarak Thorne (1957), çeşitli araştırmacılara atfen, tarla şartları altındaki  $Zo$  noksanlığının eskiden hayvan yatmış yerlerde ve bol miktarda ahır gübresi verilen meyve bahçelerinde görüldüğünü kaydetmektedir.

Fazla miktarda verilen ahır gübresinin bitki gelişmesi üzerine menfi tesiri ilk plânda aşağıda belirtilen yollarla izah edilmektedir.

Toprağa ahır gübresi ilâvesiyle artırılan organik madde dolayısıyla mikrobiyal faaliyetin hızlandığı ve bu esnada mikroorganizmaların çevrede ilk plânda elverişli olan bitki besin elementlerini ve bu arada çinkoyu da sarfettikleri genellikle ileri sürülmektedir. Bu konuda yapılan çalışmalarda, sterilize edilmemiş topraklarda yetiştirilen bitkilerin, sterilize edilmiş topraklardaki bitkilere nazaran  $Zn$  noksanlığı göstermesi sterilize edilmemiş topraklarda mikrobiyal faaliyetle çinkonun tutulmasına atfedilmektedir (Thorne 1957).

Çiftlik gübresinin, öğütülmüş yoncanın ve hayvan artıklarının su ile elde edilmiş ekstraktlarının toprakta çinkoyu uzaklaştırıcı kabiliyette kompleks yapıcı bileşikleri ihtiva ettikleri Miller ve Ohlrogge (1958 a) tarafından ileri

sürülmektedir. Çiftlik gübresi solusyonunda çinkonun iyonik formda olmadığını belirten yazarlar bu elementin bazı bileşiklerle oldukça kuvvetli kompleksler teşkil ettiğini kabul etmektedirler. Miller ve Ohlrogge (1958 b) diğer bir çalışmada toprağa çiftlik gübresi ilâvesinde mısır bitkisi tarafından alınan çinko miktarında bir azalmanın olduğunu tesbit etmişlerdir.

Bakır ve çinko gibi ağır elementlerin toprakta organik madde ile farklı stabilite sabitelerine sahip kompleks bileşikler meydana getirdikleri araştırmacılar tarafından genellikle kabul edilmektedir (Himens ve Barker 1957, Thorne 1957., Miller ve Ohlrogge 1958 a., Miller ve Ohlrogge 1958 b.). Çinkonun organik madde tarafından kleyt veya kompleks şeklinde tutulduğu tesbit edilmiştir. Kleyt şeklinde tutulan çinko bakır asetatla ekstrakte edilebilen çinko olarak kabul edilmekte kompleks şeklinde tutulan çinko ise amonyum asetatla veya bakır asetatla ekstrakte edilemeyen ancak hidrojen peroksitle organik maddenin parçalanmasını takiben serbest hale geçen çinko olarak tarif edilmektedir. Organik maddenin çinko ile kleyt veya kompleks şeklinde bileşik teşkil etmesinin çinkonun elverişliliği üzerinde çok önemli rol oynadığı tesbit edilmiştir. Çözünabilir formdaki kleyt bileşiklerinin bitki besin elementlerinin elverişliliğini arttırmasına karşılık çözünürlüğü az olan kleyt veya kompleks şeklinde ifade edilen bileşiklerin ise elementlerin elverişliliğini büyük ölçüde azalttığı kabul edilmekte ve bu tip bileşiklerin çözünmesinde stabilite sa-

bitelerinin büyük rol oynadığı ileri sürülmektedir.

Yüksek dozda organik materyalin toprağa ilâvesi halinde bitkide kuru madde ağırlığının azaldığı ve bunun besin elementleri ile doğrudan doğruya bir ilgisi olmadığı ileri sürülmektedir (Miller ve Ohlrogge 1958 a., Patrik 1971). Fitotoksik tesir adı verilen bu olayın anaerobik şartlarda organik maddenin parçalanması sonucu açığa çıkan metan, hidrojen sülfat, etilen asetik ve laktik asit gibi zehirli maddelerle ilgili olduğu belirtilmektedir.

Meyvacılık, sebzeçilik ve seracılığa ahır gübresinin yüksek dozlarda kullanılması söz konusu olduğundan çinko gibi bazı minor elementlerin elverişsiz hale geçmesi bitki gelişmesi yönünden büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma sera şartlarında toprağa ilâve edilen çeşitli seviyelerdeki olgun ahır gübresinin mısır bitkisinin çinko alımına tesirini araştırmak gayesiyle yapılmıştır.

### Materyal ve Metod

Denemede kullanılan Palandöken çakıllı tını toprağına üç seviyede Zn (0-5-10 kg Zn/Dek. % 22.72 ZnSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O) tohumlarının altına gelecek şekilde solusyon halinde verilmiştir. Olgun ahır gübresi üç lt. hacminde olan ve içi plâstikle kaplanan silindirik teneke kutulara hacim esasına göre dört seviyede (toprak konan total hacmin % 0 % 25 % 50 % 75 olacak şekilde) uygulanmış ve toprakla iyice karıştırılmıştır. Gübreleme ve bilhassa kireçleme toprağın hacmi esas alınarak yapıldığından ve bitkiler belli bir hacindeki toprak içinde geliştikle-

rinden saksı denemelerinde toprakların ağırlıkları yerine hacimlerinin esas alınması ileri sürülmektedir (Waugh ve Fitts 1966). Bu hususa daha ziyade farklı volüm ağırlıklarına sahip topraklarla çalışılırken dikkat edilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada ahır gübresi saksılara ağırlık esasına göre verildiği saksı büyüklükleri önemli derecede farklı olurdu. Sera denemelerinde bitki gelişmesine saksı büyüklüğünün önemli derecede etkisi olacağından ahır gübresi haricinde bitki gelişmesine tesir eden diğer etkiler de ortaya çıkacaktır. Bitki gelişmesinde muhtemel N-P-K noksanlığını gidermek için bütün saksılara 15 Kg N/Dek % 20 (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 15 Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/Dek. % 18 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> Ca (H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O ve 15 kg K<sub>2</sub>O/Dek. % 50 K<sub>2</sub>O K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ilâve edilmiştir. Her saksıda test bitkisi olarak kullanılan melez mısır (Michigan 202) dan üç adet bırakılmıştır. Farklı dozlarda ahır gübresi ilâvesiyle toprakların su tutma kapasiteleri değişik olacağından her bir ahır gübresi dozu için o gruba giren toprak örneklerinin sera su tutma kapasiteleri tayin edilmiş ve neticeler aşağıdaki şekilde bulunmuştur.

Ahır gübresi dozu %	Tarla(Sera) su tutma kapasitesi %	Volüm ağırlığı gm/cm <sup>3</sup>
0	25.56	1.34
25	33.84	1.23
50	41.81	1.04
75	71.64	0.71

Sulama bu değerlerden faydalanılarak sera su tutma kapasitesinin % 50 si olacak şekilde ve çeşme suyu kullanılarak yapılmıştır. Elli günlük gelişme periyodu sonunda bitkinin toprak üstü kısmı hasat edilerek 72 saat 70°C de

kurutulmuştur. Öğütülen bitki materyalinde yaş yakmayı takiben Dithizon metoduna (Johnson ve Ulrich 1959) göre Zn kaybını yapılmıştır. Faktöriyel ve tamamen şansa bağlı deneme desenine göre kurulmuş olan araştırma üç tekerrürlü olarak uygulanmış ve sonuçlar varyans analizi, Duncan testi ve ortogonal mukayeselere (Steel ve Torrie 1960) göre değerlendirilmiştir.

### Netice ve Münakaşa

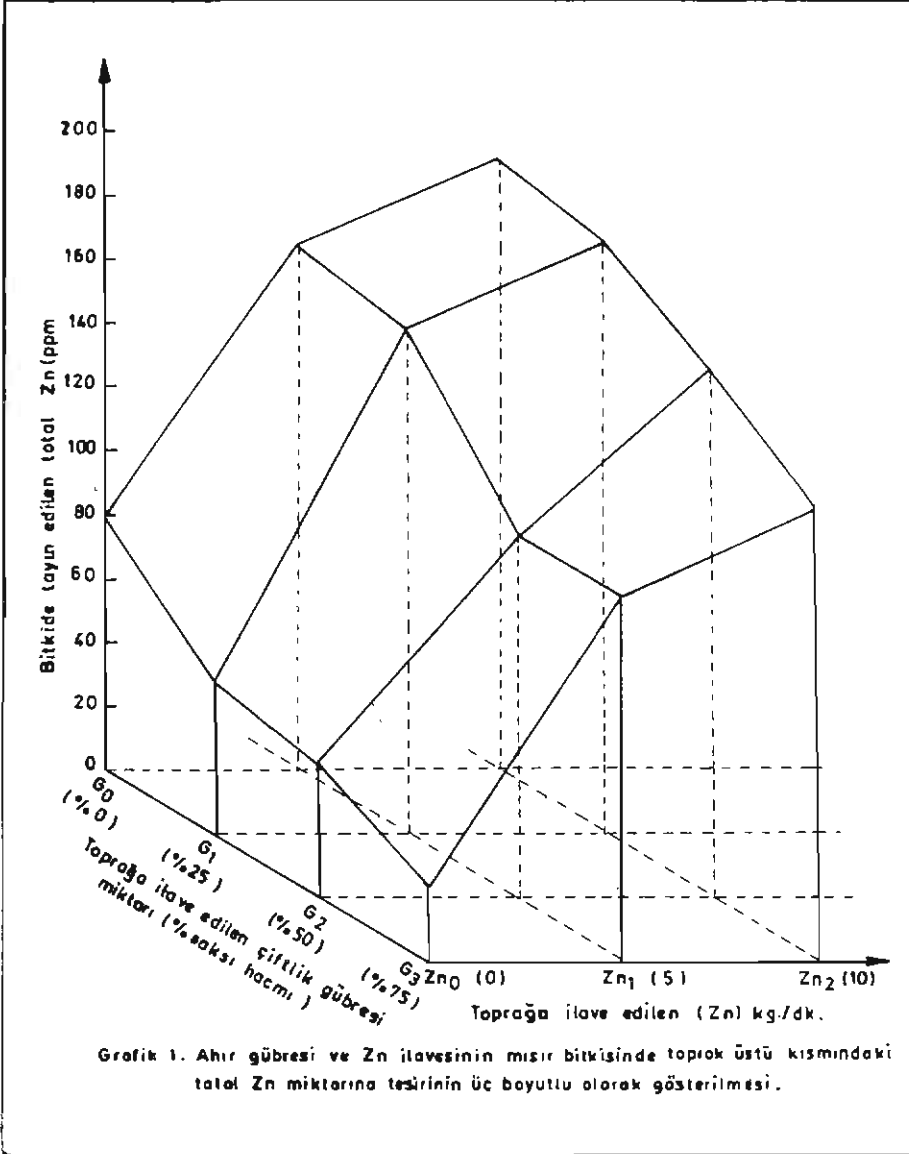
Deneme esnasında ahır gübresi dozu arttıkça bitki boylarında kısalma ve yapraklarda sararmalar müşahade edilmiştir. Bu çalışmada organik maddenin parçalanması esnasında ortaya çıkabilecek toksik maddelerin analizleri yapılmamış olmakla beraber bitki bünyesindeki umumi gerilemenin ilk plânda fitotoksik tesirle ilgili olabile-

ceği ihtimal dahilindedir. Yüksek dozda organik materyalin toprağa ilâvesi halinde bilhassa anaerobik şartlarda bitki büyümesinde bir gerilemenin ortaya çıktığı literatürde de (Miller ve Ohlrogge 1958a., Patrik 1971) belirtilmektedir. Toprağa ilâve edilen ahır gübresi dozları arttıkça su tutma kapasitesinin artması anaerobik şartların ortaya çıkmasına yol açmış olabilir..

Toprak üstü bitki materyalinde mevcut total Zn (ppm) miktarı esas alınarak uygulanan varyans analizi ve Duncan'ın yeni değişim testi sonuçları tablo 1. de verilmiştir. Elde edilen neticeler Zn dozu arttıkça bitkinin aldığı Zn miktarının da önemli bir şekilde arttığını ahır gübresi dozunun artması halinde ise bitki tarafından alınan Zn miktarının azaldığını ortaya koymaktadır. Bu durum grafik 1 de de

Tablo 1. Ahır gübresi ve Zn dozlarının bitkinin aldığı Zn miktarına etkisi ile ilgili varyans analizi ve Duncan'ın yeni değişim testi sonuçları

Varyans Kaynağı	S.D.	K.O.	F				
Genel	35						
Muamele	11	10361	19.49 <sup>xx</sup>				
a) Ahır Gübresi (G)	3	4964	9.34 <sup>xx</sup>				
b) Çinko (Zn)	2	48624	95.50 <sup>xx</sup>				
İnteraksiyon (G x Zn)	6	304	0.57				
Hata	24	531					
Duncan'ın yeni değişim testi sonuçları							
a) Ahır gübresi için (G) Q(0.01-0.05)							
b) Çinkolu gübre için (Zn) Q(0.01)							
Grup sayısı	Muameleler ortalaması	Muamele Farkı	Mukayese Değeri 0.01-0.05	Grup sayısı	Muameleler ortalaması	Muamele farkı	Mukayese değeri 0.1
2	$\bar{G}_1 - \bar{G}_0$	14.44		2	$\bar{Zn}_1 - \bar{Zn}_0$	90.26 <sup>xx</sup>	26.33
	$\bar{G}_2 - \bar{G}_1$	24.18 <sup>x</sup>	30.44 22.44		$\bar{Zn}_2 - \bar{Zn}_1$	32.62 <sup>xx</sup>	
	$\bar{G}_3 - \bar{G}_2$	13.58		3	$\bar{Zn}_2 - \bar{Zn}_0$	122.88 <sup>xx</sup>	27.53
3	$\bar{G}_2 - \bar{G}_0$	28.62 <sup>xx</sup>					
	$\bar{G}_3 - \bar{G}_1$	37.76 <sup>xx</sup>	31.82 23.59				
4	$\bar{G}_3 - \bar{G}_0$	52.20	32.58 24.21				



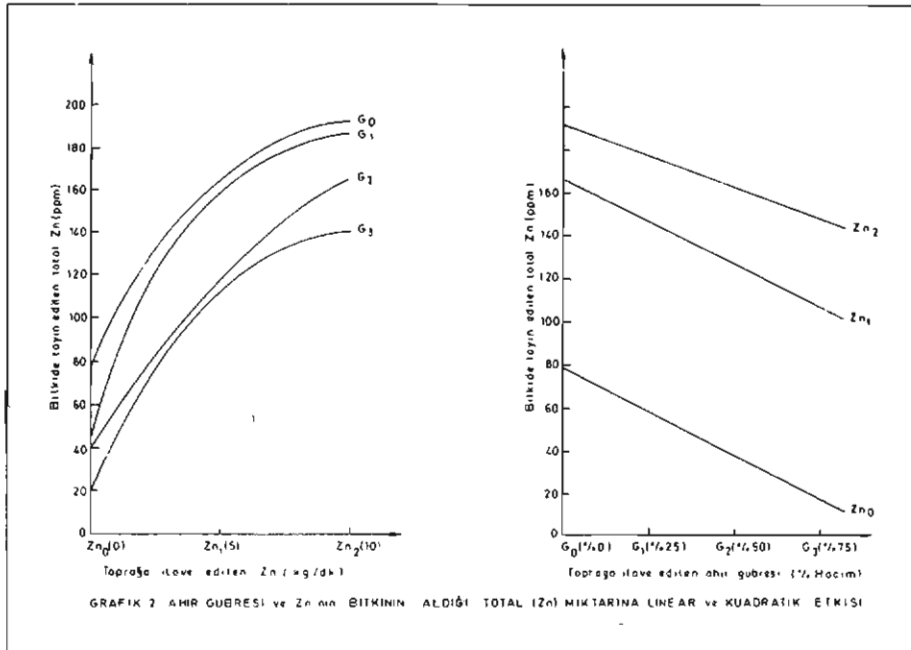
açıkça görülmektedir. Faktörler arası etkinin önemli olmaması çinkonun her seviyesinde ahır gübresi dozu arttırıldıkça bitkinin aldığı Zn miktarının değişmeyen oranlarda azaldığını ahır gübresinin her seviyesinde ise Zn dozu arttırıldıkça bitkinin aldığı Zn miktarının değişmeyen oranlarda arttığını ortaya koymaktadır. Bu durum toprakta ilâve edilen ahır gübresi dolayısıyla büyük ölçüde artması muhtemel olan mikrobiyal faaliyet neticesinde elverişli halde bulunan çinkonun immobilizasyonuna ve ayrıca organik madde-deki fonksiyonel grupların çinko ile bitkinin alamayacağı formda kompleks bileşikler teşkil etmesine atfedilebilir. Literatürde de (Thorne 1957) fazla miktarda çiftlik gübresi verilmesi halinde bitkide Zn noksanlığı görüldüğü kaydedilmektedir. Miller ve Ohlrogge (1958 a, 1958 b) yaptıkları çalışmalarda çiftlik gübresi solusyonunda çinkonun bazı maddelerle oldukça kuvvetli kompleks bileşikler teşkil ettiğini ve çiftlik gübresi ilâvesiyle de mısır bitkisi tarafından alınan Zn miktarında bir azalmanın olduğunu bulmuşlardır. Thorne (1957) çeşitli araştırmacılara atfen Zn noksanlığında bir faktör olarak organik madde ilavesiyle artan mikroorganizma faaliyetinin elverişli çinkoyu bağlamasını ileri sürmektedir.

Çinko ve ahır gübresine ait ortalamaların Duncan'ın yeni değişim testine göre yapılan mukayeseleri tetkik edildiğinde Zn dozları arasındaki farkların önemli olduğu anlaşılmaktadır. Ahır gübresi dozlarında ise %0 ile % 25 dozlarının aynı popülasyona % 50 ile % 75 dozlarının da kendi aralarında aynı fakat diğer iki dozdan ayrı popülasyona girdikleri tesbit edilmiştir. Ortogonal mukayesede (Tablo:2) Zn dozlarının tesiri linear ve kuadratik olarak önemli, ahır gübresinin tesiri ise sadece linear olarak önemli bulunmuştur. Bu durumda ortogonal mukayesenin Duncan'ın yeni değişim testi sonuçlarını teyit eder mahiyette olduğu anlaşılmaktadır.

Araştırma sonuçları hacim esasına göre toprağa % 25-50 arasında ahır gübresi ilâvesinin mısır gibi çinkoya hassas bitkilerde bu elementin alınmasına mani olacağını göstermektedir. Meyvacılık sebzeçilik ve seracılıkta ahır gübresinin yüksek dozlarda kullanılması söz konusu olduğundan çinko gibi bazı minor besin elementlerinin elverişsiz hale geçmesi bitki gelişmesi yönünden büyük önem taşır. Bu yönden ahır gübresi ilâvesinde dikkatli olunması gerekir.

Tablo 2. Ahır gübresi ve Zn dozlarının bitkinin aldığı Zn miktarına etkisinin ortogonal mukayesesi.

Varyans kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F
$\bar{Z}n_1(L)$	1	90601		170.49 <sup>xx</sup>
$\bar{Z}n_2(K)$	1	6643		12.50 <sup>xx</sup>
$\bar{G}_1(L)$	1	14706		27.67 <sup>xx</sup>
$G_2(K)$	1	1.6		Önemsiz
$\bar{G}_3(C)$	1	186		«
$\bar{Z}n_1G_1(LL)$	1	0.5		«
$\bar{Z}n_1G_2(LK)$	1	473		«
$\bar{Z}n_1G_3(LC)$	1	204		«
$\bar{Z}n_2G_1(KL)$	1	91		«
$\bar{Z}n_2G_2(KK)$	1	45		«
$\bar{Z}n_2G_3(KC)$	1	1014		«
Hata	24	12753	531.4	



GRAFİK 2 AHIR GÜBRESİ VE Zn DOZ BİTKİNİN ALDIĞI TOTAL (Zn) MİKTARINA LINEAR VE KUADRATİK ETKİSİ

## SUMMARY

### *The Effect of Farm Manure Application on Uptake of Zn by the Hybrid Corn Under Greenhouse Conditions.*

This study was conducted to determine the effect of farm manure application on the uptake of Zn by the hybrid corn under greenhouse conditions. Well decomposed farm manure was added to the soil on volume basis at different rates (% 0 25 % 50 % and 75 % of total size of the cans) and mixed thoroughly. After placing the soil in plastic covered 3 lt. cans. Zn was given at 3 levels (0-5-10 Kg Zn/Dek. as  $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$  22.72 % Zn) under the seeds in solution. 15 kg. N/Dek. 15 Kg.  $P_2O_5$ /Dek. and 15 Kg.  $K_2O$ /Dek. were added to the each can to meet N-P-K requirements and well mixed Factorial, completely randomized block design with 3 replications were used. The moisture retained under field (greenhouse) water capacity conditions was determined for each soil group mixed with different rates of manure -. The moisture content of the soils was adjusted to 50 % of this value by the addition of tap water throughout the experiment. Hybrid corn (Michigan 202) was seeded and the plants were thinned to 3 per can. The above portion of plants were harvested after 50 days of growing period, and total Zn was

analyzed according to the dithizone method.

The plants received higher rates of farm manure and no Zn showed Zn deficiency symptoms stunted over-all growth and chlorosis. This was attributed to increased microbial competition for the Zn present complexing of Zn by organic matter and phytotoxic properties of the farm manure. The farm manure and Zn applications were found to be statistically significant. Non significant interaction indicated that the amount of Zn taken by the plant was regularly decreased by increasing the farm manure applications. Whereas increasing the rates of Zn resulted regular increases on the Zn uptake at every farm manure rates. The differences among the mean values for Zn application were significant according to Duncan's new multiple range test. In the farm manure application rates 0% and 25 % belonged to one population and 50 % and 75 % belonged to one another population. Orthogonal comparisons gave significant linear and quadratic relationships for Zn and only linear relationship for the farm manure.

In conclusion the application of farm manure to the soil at the rates of 25 % to 50 % on volume basis may reduce the uptake of Zn and result hazardous effects on plant growth.



## Literatür Listesi

- Himens, F.L. and Barber, A. 1957. Chelatin ability of soil organic matter. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. Vol: 21. s: 369-378.
- Miller, M.H. and Ohlrogge, A.J. 1958 a. Water-Soluble chelating agent in organic material. I. Characterization of chelating agent and their reactions with trace metals in soils. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. Vol. 22. s: 225-228.
- Miller, M.H. and Ohlrogge A.J. 1958 b. Water-Soluble chelating agent in organic materials -II. Influence of chelate-containing material on the availability of trace metals to plants. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. Vol: 22, s: 228-231.
- Johnson, C.M. and Ulrich A. 1959. 1. Plant analysis, 2. Analytical methods. California Agricultural Experiment station Bulletin 766 USA.
- Patrick, Z.A. 1971 Phytotoxic substances associated with the decomposition in soil of plant residues. Soil Sci. Vol: III, S: 13-18.
- Steel, R.G. and Torrie, J.H. 1960. Principles and procedures of statistics. Mc-Graw-Hill Book Comp. Inc. New York.
- Thorne W. 1957. Zinc deficiency and its control. Advances in Agronomy. Vol: IX. American Soc. of Agronomy USA.
- Waugh D.L. and Fitts J.W. 1966. Soil test interpretation studies: Laboratory and potted plant. North Carolina State Uni. USA.