

CaCO₃-N İLİŞKİLERİ 3. NÖTR TOPRAKTA *

A. AYDENİZ **

A.R. BROHİ ***

Nötral toprakta azot-kireç ilişkilerini açıklayabilmek için kireç içermeyen nötr hafif alkali, bazaltik kökenli Siverek toprağı alınarak buna 9 düzeyde (% 0-0.5-1-1.5-2-3-4-5-10) kireç ve 8 düzeyde (0-1-5-20-50-100-200-50 ppm) azot katmak suretiyle hazırlanan topraklarda; büyüme odasında, mini-biyolojik yöntemle domates yetiştirmek ve 65 gün sonra hasat etmek suretiyle yapılan araştırma sonuçları şu şekilde özetlenebilir.

1. Asit toprakta, kireç katılmayan (CaCO₃-0) örneklerden ortalama 9.95 mg kuru madde alınmış iken Siverek örneğinden 5 katından fazla 53.76 mg örnek alınmıştır. Bu domates bitkisinin asit reaksiyondan hoşlanmadığını göstermektedir.

2. Azot dozları geliştikçe (0-1-5-20-50-100-200-500 ppm) verim kireç ortalama'arı ve oransal olarak sırasıyla: 100-149-177-197-200-183-116-79 olarak açık yararlılık - zararlılık kurvesi oluşmuştur.

3. Azotun yüksek dozu, özellikle % 3 kireç katılınca (pH 7.85) toksik etkisini artırmıştır.

4. Azotun verim üzerindeki etkisi kireç düzeyinde bağı değişiklikler göstererek; optimum gelişmede; tanığa orna; kireç arttikça sırasıyla : 1.81-3.22-2.77-2.47-2.10-2.95-1.63-4.40-1.27 katı olmuş; ortalama değer ise 2.00 katı olarak gerçeklemiştir,

5. Kirecin etkisi ile verim % 1.5 kirece kadar tanığın biraz üzerinde, sırasıyla (1.23-1.30-1.11 katı) almış; % 2-4 kireç arasında gerileyerek tanığın yarısına bu kadar düşmüş (0.46-0.50-0.79 katı) daha yüksek CaCO₃ düzeyinde (% 5-10 CaCO₃) yine tanığın üzerine (1.27-1.07 katı) çıkmıştır.

* Yayın Komisyonu'na geliş tarihi :

** Ank. Üniv. Zir. Fak. Prof: Dr:

*** Cum. Üniv. T. Zih. Fak: Prof: Dr:

6. Kireç düzeylerinin bu değişik etkisinin pH'da yaptığı değişiklikler sonucu, bitkibesinlerinin elverişliliği, özellikle fosforun elverişliliği üzerindeki etkinin sonucu olduğu sanılmaktadır.

7. Araştırma domates bitkisinin azot için iyi bir indikatör bitki olduğunu göstermiştir.

1. GİRİŞ

CaCO_3 -N ilişkileri belirlenirken asit-alkali reaksiyonlarda çalışmak yeterli olmamakta; genellikle kireci olan asit ve kireçli alkali topraklar arasında; kireç kapsamayan, bazaltik kökenli, nötr-hafif alkali topraklar tamamıyla ayrı bir nitelik göstermektedir. Bu nedenle konuya açıklık kazandırmak için bu grup ayrıca incelenmiştir.

Türkiye'de oldukça geniş alanları kaplayan volkanik kökenli bazaltik topraklar diğer özellikleri bakımından (kırmızı, kanverengi renk düşük C. M. yüksek kil yüksek K.D.K.) ülkemiz topraklarının genel karakterlerini yansıttığı halde pH 7 - 7.5 olarak nötr veya hafif alkali reaksiyonlu ve kirecsizdirler. Bu topraklarda CaCO_3 -N ilişkileri açısından tamamıyla aynı ve elverişli bir materyal oluşturmaktadır. Bu örnekler genellikle tortul karakterli yüksek kireç içeren Güney-Doğu Anadolu yöresinde volkanik karacadağ orijinli, bazaltik kökenli küteller olarak geniş alanları kaplamaktadır.

Bu materyal, bütün diğer nitelikleri aynı olduğundan ve değişik düzeyde CaCO_3 katılınca güzel bir seri oluşturduğundan, bitkibesinleri ile CaCO_3 ilişkilerinin belirlenmesinde iyi bir kaynak oluşturmuştur.

Bu nitelikten yararlanarak daha önce pek çok bitkibesinin kireçle ilişkilerince açıklık getirilmiştir.

Aydeniz, ve Ark. yaptıkları bir seri araştırma ile CaCO_3 -P ilişkilerini belirlemişlerdir (1-4).

Bu seride çalışarak CaCO_3 ilişkilerine açıklık getirilmeğe çalışılmıştır (5-8).

Benzer yöntemle Mn - CaCO_3 -P ilişkileri saptanmıştır (9).

CaCO_3 -Fe ilişkileri de bu serideki araştırmalarla açığa çıkarılmıştır (10).

Kirecin etkisi kuşkusuz önce toprak reaksiyonunu değiştirmekle oluşmakta ve pH, kireç oranı arttıkça yükselmektedir.

İçerdiği çeşitli vitaminler ve her gün her sofrada yenen bir sebze olması; 5 milyon tonluk üretim ile dünyada A.B.D., Rusya - İtalya ve Çin'in ardından beşinci sırayı almamız; dış ticaretimizdeki önemli yeri (1985'de 30 milyon \$ olan domates dışsatımımız bugün 100 milyon \$'yi bulmuştur) gözönünde tutularak; bundan önceki asit topraklardaki araştırmamızda nötr alkali reaksiyonları sevdiğini ve azot için iyi bir indikatör bitki olduğunu saptadığımız domates fideleri kullanılmıştır.

2. Kullanılan ve Uygulananlar

Araştırmada; ülkemizde nötr; kireçsiz - alkali toprakların Karacadağ kökenli olarak yaygın bir biçimde bulunduğu Güney - Doğu Anadolu yöresinden; Siverek'ten alınan örnek üzerinde çalışılmıştır.

Toprağın verimlilikle ilgili kimi analiz sonuçları 1 sayılı çizelgede verilmektedir.

Çizelge 1. Siverek Toprağının verimlilikle ilgili kimi analiz sonuçları
Bünye

Kum	%	33,9
Mil	%	17,2
Kil	%	48,9
	Sınıf	Kil
CaCO ₃	%	0,2
O. M.	%	0,66
Değişebilir	Katyonlar meg/100 g	
K		1,0
Na	"	0,1
Ca	"	15,7
Mg	"	8,1
K. D. K.	"	47,3
P	ppm	6,9
S	ppm	1,21
Fe	ppm	6,7

Çizelgede görüldüğü gibi: örnek nötr - hafif alkali reaksiyonlu, kil bünyeli, kireci ve O.M'si düşük K.D.K. yüksektir.

Ornekten değişik düzeylerde CaCO₃ içeren değişik reaksiyonlu nemi elde etmek için toprağa : % 0-0.5-1-1.5-2-3-4-5-10 oranında çöktürülmüş kimyasal saf CaCO₃ katılmış; 1.5 ay tarla kapasitesinde inkübasyona bırakılmıştır.

Inkübasyon sonunda toprağın pH'ları 2 sayılı çizelge'de verilmektedir.

Çizelge 2. Değişik düzeyde CaCO₃ katılmış Siverek toprağının pH'sındaki değişmeler.

CaCO ₃ (%)	pH
0	7.40
0.5	7.65
1	7.73
1.5	7.81
2	7.85
3	7.85
4	7.86
5	7.90
10	7.93

Bu seriye 8 düzeyde (0.1-5-20-50-100-200-500 ppm) N (NH₄Cl halinde) katılmış; meni-biyolojik yöntem uygulanarak (Akdeniz, 1973, 1989; 1990) 100 g'lık saksılarda çim yapraklarından sonraki ilk iki yaprağı çıkmış domates fideleri dikilmiş ve Radyofizyoloji ve Toprak verimliliği Kürsüsü büyütme odasında, kontrolü nem ve sıcaklıkta 65 gün büyütüldükten sonra fotoğraflara alınmış, hasat edilmiş; 65-70°de kurularak kuru madde ağırlıkları bulunmuştur. Deneme, randomize blok ve üç tekerrürlü olarak planlanmıştır.

3. Denemeden Elde Olunan Sonuçlar

3. 1. Belli kireç düzeyinde değişik azot uygulamalarının etkileri.

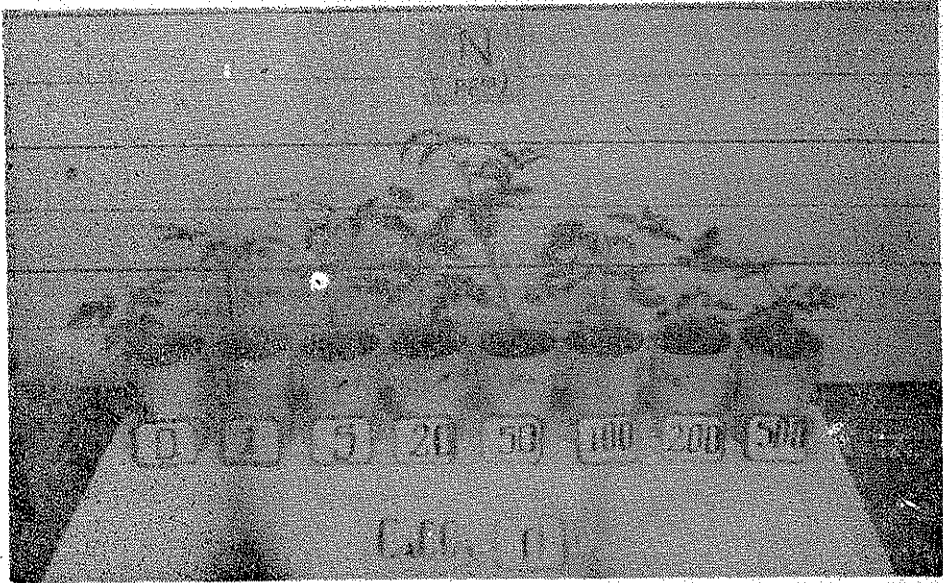
Siverek toprağa uygulanan kireç (% 0; 0.5; 1.0; 1.5) düzeylerinde farklı azot düzeylerinin domates bitkisinin kuru madde miktarı üzerine yapmış olduğu etki çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Değişik kireç düzeyinde farklı düzeyindeki azotun domatesin kuru madde miktarına etkisi*

Nppm	% CaCO ₃							
	0.0		0.5		1.0		1.5	
	mg/sak.	oranı	mg/sak.	oranı	mg/saksı	oranı	mg/sak.	oranı
0	41.83	100	31.63	100	42.77	100	38.23	100
1	71.57	171	52.97	167	51.77	121	69.07	181
5	73.43	176	79.90	253	75.77	177	79.73	209
20	75.67	181	84.93	269	97.97	229	82.93	217
50	52.65	126	101.77	322	118.50	277	47.17	123
100	47.37	113	81.67	258	69.30	162	94.60	247
200	35.11	84	48.10	152	67.90	159	43.10	113
500	32.40	77	45.90	145	32.77	79	24.02	63

* = üç tekerrür orta.aması

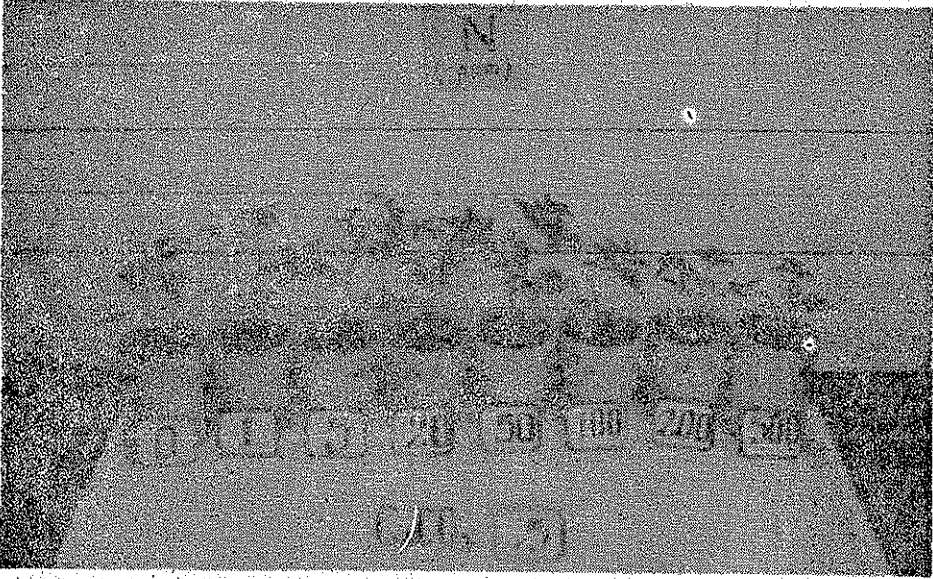
Çizelge 3'te görüldüğü gibi; tanıktan (No) yalnız 41.83 mg/saksı kuru-madde alınmış iken azot rezuna bağlı olarak artarak 1-5-20 ppm'lerde sırasıyla : 71.57-73.43-75.76 mg'a kadar çıkmış; bundan sonra düzenli ve sürekli azalarak 50-100-200-500 ppm'lerde sırasıyla 47.37-35.11-32.40 mg'a' kadar doğmuştur. 200 ve 500 ppm N düzeyinde alınan kuru-madde miktarları tanığın da altında (% 84 ve 77) gerçekleşmiştir (Şekil)1.



Şekil 1. Tanıkta (%0 CaCO₃) değişik azot düzeyinin domatesin gelişmesine etkisi.

Çizelge 3'te görüldüğü gibi, tanıktan (No) 31.63 mg/saksı kuru-madde alınmasına karşın azot dozu arttıkça gelişme hazırlanarak 50 ppm N düzeyine kadar sürekli ve düzenli olarak artmakta; bu düzeyin üzerindeki azot dozu ise verimi sürekli düşürmektedir (Şekil 2).

N dozuna bağlı olarak oluşan yararlılık-zararlılık'arın verimde en yüksek verim tanığının 3.22 kat olarak 50 ppm'den alınmakta, 500 ppm de bu değerin yarısından daha düşük düzeye inmektedir (Şekil 2).



Şekil 2. %0.5 kireç katılmış Siverek toprağında değişik N dozunun domates oluşturduğu yararlılık zararlılık kurvesi.

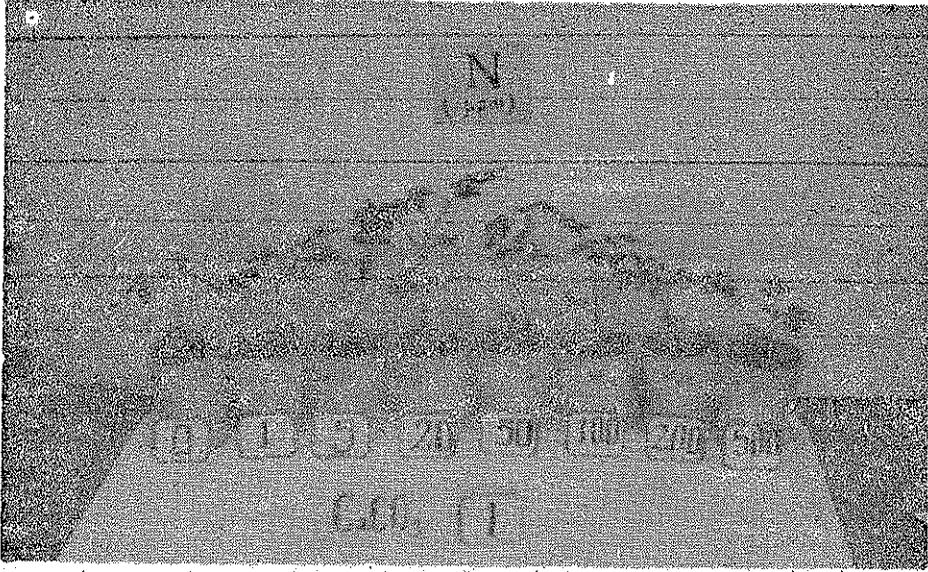
Ancak bu düzeyde bile elde oluşan kuru - madde miktarı tanığının 1.5 katına yakın (100' 145 almaktadır.

Çizelge 3'te görüldüğü gibi kuru - madde miktarı : 50 ppm'e kadar sürekli ve düzenli artarak; bundan yüksek düzeylerde ise sürekli ve düzenli azalarak düzgün bir yararlılık zararlılık kurvesi oluşturmuştur (Şekil 3).

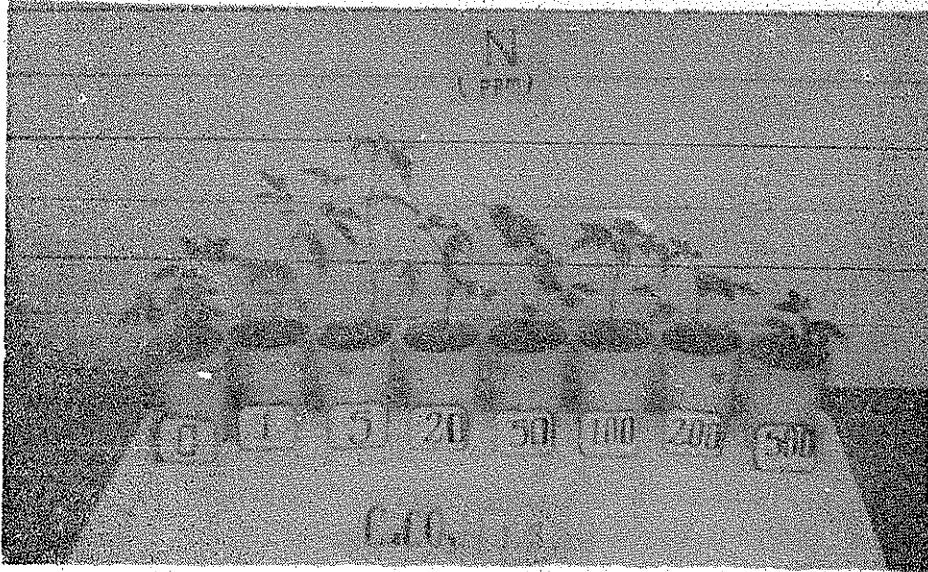
Azot 50 ppm'de kuru maddeyi 3 katına yakın (2.77 katı) artırmış; sonra bu oran yavaş yavaş azalarak 500 ppm düzeyinde tanığın da altına (% 79) düşmüştür.

Çizelge 3'te görüldüğü gibi (N - 50 düzeyi dışlanırsa) daha önceki bu'gular da bunu doğrulamaktadır) azot 100 ppm'e kadar kuru - madde miktarına sürekli bu düzenli artırarak bunun üzerinde de sürekli ve düzenli düşünerek yararlılık - zararlılık kurvesini oluşturmuştur (Şekil 4).

Azot 100 ppm'de kuru - maddeyi 2.5 katına yakın (2.47 katı) artırmış, daha yüksek düzeylerde ise sürekli ve düzenli azalarak, 500 ppm N uygulamanın tanığın altına (tanığın % 63'ü) düşmüştür.



Şekil 3. % 1 kireç katılmış Siverek toprağında değişik azot düzeylerinin, domatesin gelişmesinde oluşturduğu yararlılık - zararlılık



Şekil 4. % 1.5 oranında kireç katılmış Siverek toprağında değişik azot düzeylerinin domateste oluşturduğu yararlılık - zararlılık eğrisi.

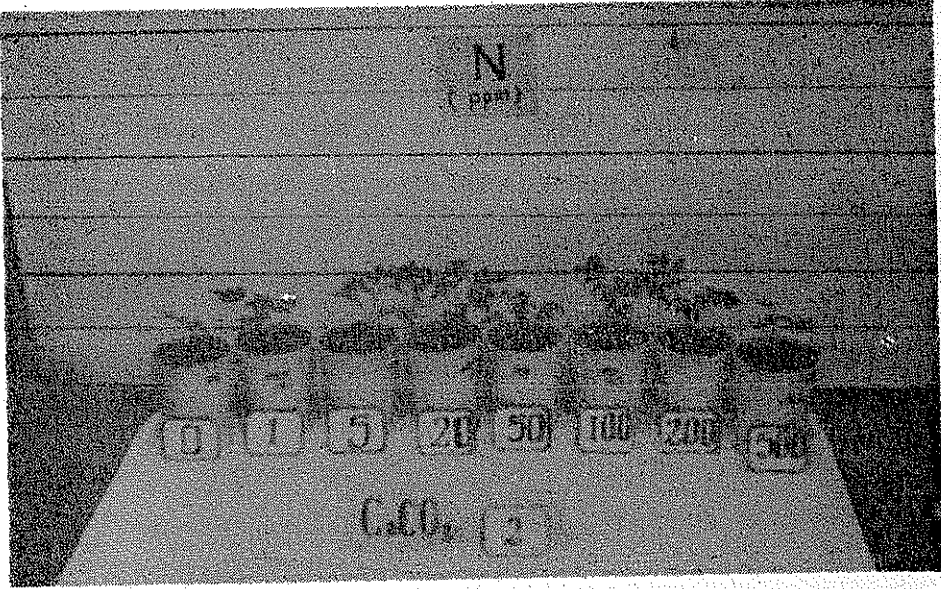
Siverek toprağa uygulanan kireç (% 2.0, 3.0; 4.0 ve 5.0) düzeylerinde farklı azot düzeylerinin domates bitkisinin kuru madde miktarı üzerine yapmış odluğu etki çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4. Değişik kireç düzeyinde farklı düzeyindeki azotun domates bitkisinin kuru madde miktarına etkisi x

N ppm	% CaCO ₃							
	2.0		3.0		4.0		5.0	
	mg/saksı	oranı	mg/saksı	oranı	mg/saksı	oranı	mg/saksı	oranı
0	15.50	100	22.43	100	37.00	100	28.93	100
1	18.17	117	23.70	106	43.70	118	41.00	142
5	40.63	262	32.10	143	47.80	129	50.33	174
20	28.27	182	26.87	120	51.33	139	106.50	368
50	19.10	123	31.70	141	57.87	156	127.20	440
100	32.53	210	66.10	295	60.37	163	55.15	191
200	26.03	168	8.17	36	30.23	82	54.97	190
500	16.03	108	5.15	23	10.70	29	49.10	170

x : üç tekerrür ortalaması

Çizelge 4'te görüldüğü gibi, azot kuru - madde miktarını artırmış; ancak bu artış diğer kireç düzeylerindeki gibi sürekli ve düzenli olmamış; 100 ppm'in üzerindeki uygulamalarda ise sürekli ve düzenli düşürerek, tanığa yakın bir değere (tanığın 100'üne karşın 108) indirmiştir (Şekil 5).

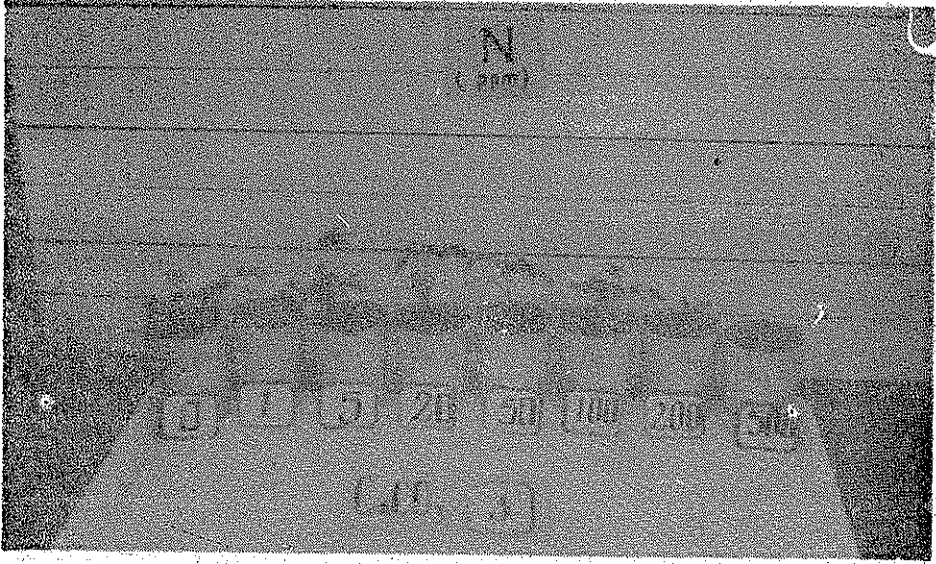


Şekil 5. % 2 kireç katılmış Siverek toprağında değişik düzeydeki azotun domatesin gelişmesine etkisi.

Şekilde de görüldüğü gibi kurve muntazam değildir. Diğer kireç düzeyi bulguları 50 ppm'deki gelişmenin daha yüksek olması gereğini ortaya kaymaktadır.

Çizelge 4'te görüldüğü gibi, 5 ppm N düzeyi dışlarına kuru - madde miktarı 100 ppm'e kadar artmış bu düzeyden sonra hızlı düşerek 200 ppm'de ise % 23'ü düzeyine inmiştir (Şekil 6).

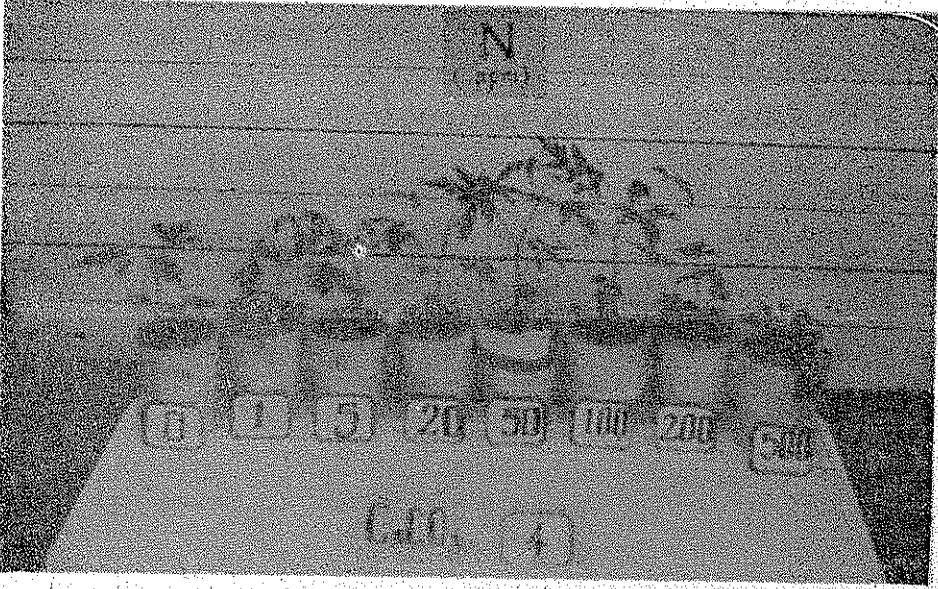
Azotun etkisi ile 100 ppm'de sağlanan artış tanığın 3katına yakın (2.95 katı) olduğu gibi; toksiklik nedeni ile düşüş daha da şiddetli olmuş 200 ppm'de yaklaşık bu düzeyin 1/3'ü; 500 ppm'de en yüksek düzeyin 1/15'i tanığın 1/5'i düzeyine gerilemiştir.



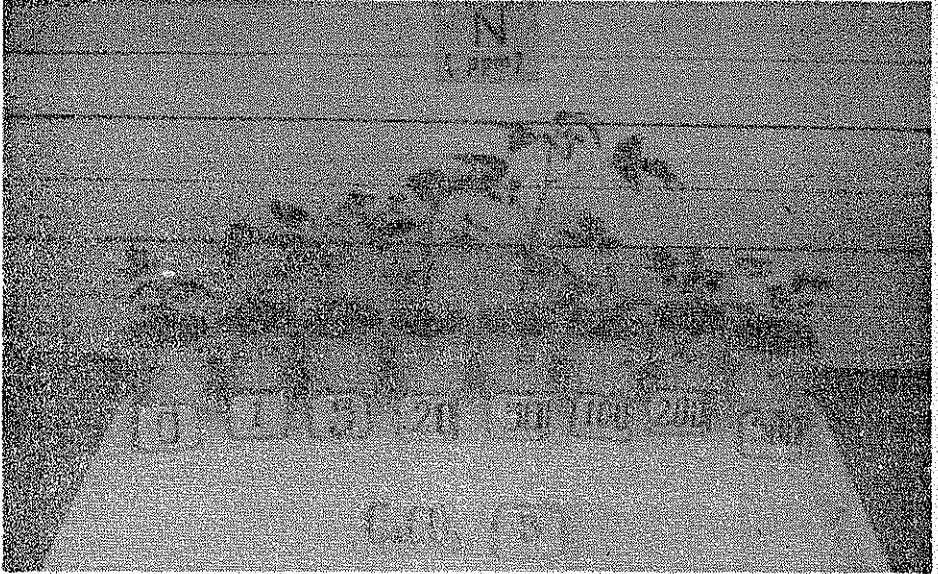
Şekil 6. % 3 oranında kireç katılmış Siverek toprağında yetiştirilen domates bitkisine azotun etkisi,

Çizelge 4'te görüldüğü gibi, azot dozu arttıkça kuru madde miktarı sürekli ve düzenli artarak 100 ppm N uygulamasında tanığın 1.63 katına çıkmış; sonra hızla düşerek 200 ppm'de tanığın altına (% 82'si) ve 500 ppm'de ise % 29'una kadar gerileyerek, belirgin bir yarar zarar kurvesi oluşturmuştur (Şekil 7).

Çizelge 4'te görüldüğü gibi azot dozu arttıkça 50 ppm'e kadar kuru madde miktarı sürekli ve düzenli artarak bu düzeyde tanığın 4.4 katına çıkmış, daha yüksek düzeyde ise toksik etkiyle bunun yarısı düzeyinden daha aşağıya düşmüş, ancak tanığın 2 katına yakın (1.91 - 1.90 - 1.20) düzeyi korumuştur (Şekil).



Şekil 7. % 4 oranında kireç katılmış Siverek toprağında yetiştirilen domates bitkisinde, değişik düzeydeki azotun oluşturduğu yarar - zarar kurvesi.

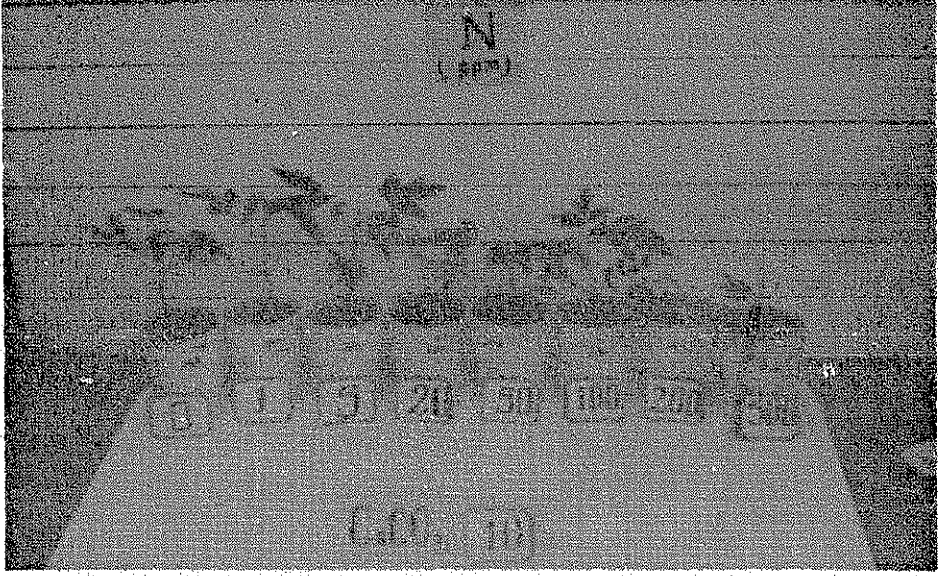


Şekil 8. % 5 kireç katılmış Siverek toprağında yetiştirilen domatesin gelişmesine azotun etkisi.

Çizelgede görüldüğü gibi, 20 ppm N düzeyi dışlanırsa, önce azot düzeyi arttıkça kuru madde de artmış; daha sonra sürekli ve düzenli olarak azalmıştır (Şekil 5).

Yüksek kirecin etkisi sonucu azot düzeylerinin etkileri arasındaki farklar pek fazla olmamış; en fazla gelişme taniğın ancak 1.35 katı olarak gerçekleştiği gibi en düşük değer de taniğın % 53'ü almıştır.

Bu durum yüksek kirecin, azotun etkinliğini geriletmediği izlenimini vermektedir.



Şekil 9. % 10 kireç katılmış Siverek toprağında yetiştirilen domates bitkisinin gelişmesine değişik azot düzeylerinin etkisi.

3. 2. Değişik Kireç düzeylerinde Değişik Azot Dozlarının Etkileri

Nötr - hafif alkali, kireç içermeyen Siverek toprağında yetiştirilen domatesin veriminde çeşitli kireç ve azot düzeylerinin etkileri 5. çizelgede verilmiştir.

3. 2. 1. Değişik Kireç Düzeylerinde Azotun Etkisi

Çizelge de görüldüğü gibi, tüm kireç düzeylerinin ortalamaları olarak tarıktan (No) 34.72 mg/saksı kuru - madde alınmasına karşın, 50 ppm N düzeyine kadar bir miktar sürekli ve düzenli artarak, sırasıyla:

51.89-61.40-68.31 mg olmuş. 50 ppm N uygulamasında en yüksek değer olarak taniğin 2. katına (69.40 mg/saksı) erişmiş; sonra düzenli ve sürekli azalarak sırasıyla : 63.51 - 40.16 - 27.36 mg'a gerilemiştir.

Değerler : azot uygulamasının 50 ppm'e kadar sürekli ve düzenli artan bir yararlılık; 50 ppm'den sonra sürekli ve düzenli eksilen her zararlılığın açıkça ortaya çıktığını göstermektedir.

200 ppm N düzeyinde taniğe yakın (taniğin 1.16 katı)' bir kuru madde alınmasına karşın, 500 ppm N uygulamasında toksikliğin iyice belirgenleşerek kuru madde miktarını taniğin altında % 79'u düzeyine düşürdüğü görülmektedir (Şekil 10).

Azot düzeylerinin (0-1-20-50-100-200-500 ppm N) sırasıyla oransal ortama değerleri: 100-149-177-197-200-113-116-79 şeklinde belirgin bir yararlılık - zararlılık kurvesi oluşturmuştur.

Ortalama değerler olarak en yüksek taniğin iki katı olduğu halde; düşük kireç düzeyinde (CaCO_3 -0) ve yüksek kireç düzeyinde (% 10 CaCO_3) bu oran ikinin altında gerçekleşmiş; % 5 kireç düzeyinde ise en yüks ekolarak 4.4. katı olarak gerçekleşmiştir.

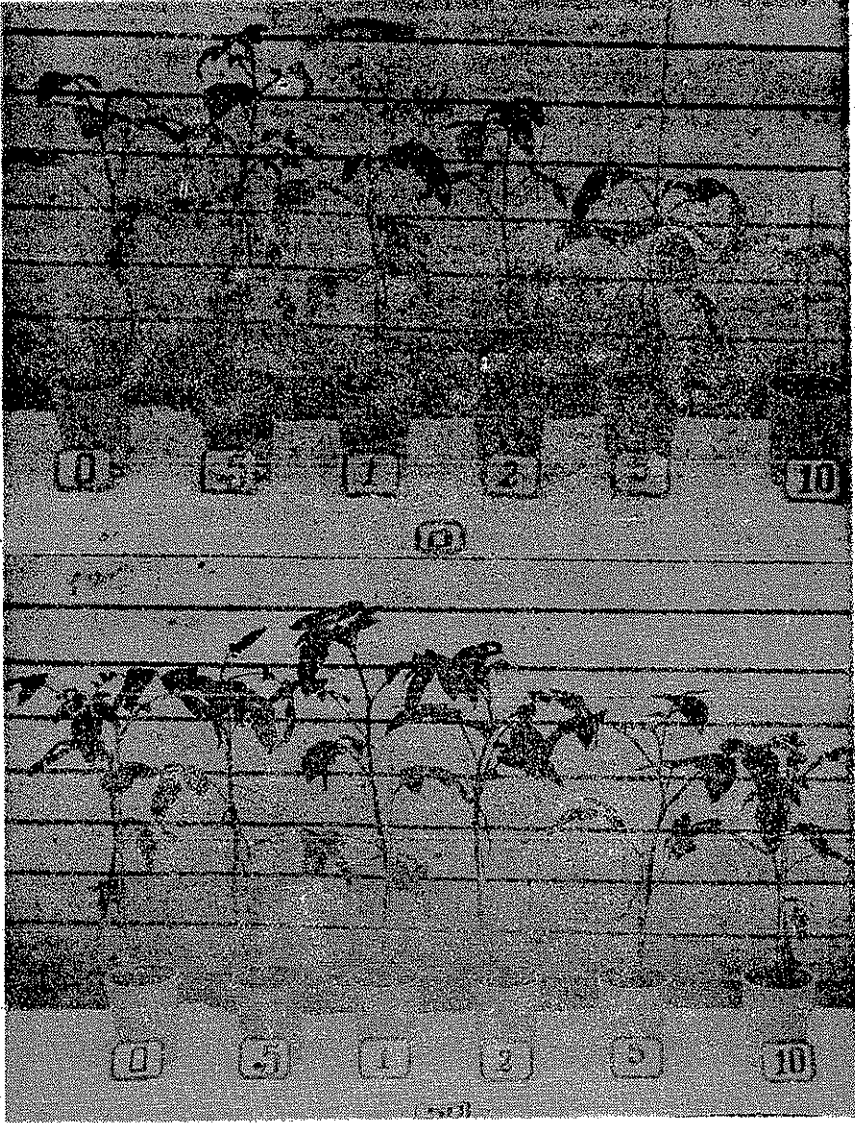
3.2.2. Değişik Azot Düzeylerinde Kirecin Etkisi:

Örnek nötr- hafif pH'ı olduğundan, kirecin reaksiyonu düzeltici bir etkisi bulunmamakta; ancak kalsiyum temini ve seyretme etkisinin sonucu % 1 kireç düzeyine kadar verim hafif bir artış göstermiş (% 30 kadar) daha yüksek kireç ve : % 2-4 arasında kuru-madde miktarının taniğin yarısı ve hatta yarısının da altına kadar (% 46) düşürmüş ; % 5 ve 10 kireç düzeyinde tekrar bir artış gözlenmiştir (Şekil 10).

Ortalama değerler olarak izlenen bu gelişmeler fosforun mobilizasyon kurvesine uymakta; ve diğer bitki besinleri ile birlikte özellikle fosforun elverişliliği üzerinde etkili olmasının sonucu gerçekleştiği izlenimini vermektedir.

Değişik düzeydeki kirecin (% 0-0.5-1-1.5-2-3-4-5-10) değişik düzeydeki azotun ortalamaları olarak domates bitkisinin kuru madde miktarına oransal etkisi sırasıyla: 100-123-130-111-46-50-79-127-107 olmuştur.

Kirecin etkisi düşük N düzeylerinde pek belirgin olmamış; 20-50 ppm N düzeylerinde iyice ortaya çıkmış; 200-500 ppm N'de ise özellikle % 3 kireç düzeyinde (pH) gelişmenin açık ve şiddetli gerileme göstermesine neden olmuştur.



Şekil 10. Değişik düzeylerdeki kirecin değişik azot dozunda Siverek toprağında yetiştirilen domatesin gelişmesine etkisi

S U M M A R Y

Calcium carbonate at the rate of 0, 0.5, 1.0; 1.5; 2.0 3.0; 4.0 and 5.0 percent was added to a neutral Siverek soil so as to test the effect of different rates of nitrogen (0, 1, 5; 20; 50; 100; 200 and 500 ppm N) being applied as ammonium chloride to tomatoe plant grown in growth chamber conditions for 65 days

Limming was effective upto 1.0 % CaCO_3 rate. The average increase in dry matter yield of tomatoe plant at 0, 1.5, 20; 50; 100; 200 and 500 ppm N was 0, 49, 77; 97; 100; 83; 16 and - 21 % respectively. Where as the average increase in dry matter yield of tomatoe plant at 0; 0.5; 1.0; 1.5; 2.0; 3.0; 4.0; 5.0 and 10 percent CaCO_3 levels was: 0, 23, 30; 11; -54; -50; -21 -27 and 7 percent respectively.

Çizelge 5. Kireçsiz nötr veya hafif alkali topraklara katılan değişik oran-
daki kireç ve azotun domates verimine etkisi (mg) sakısı
olarak.

CaCO_3 %	N ppm								Ort.Oran%	
	0	1	5	20	50	100	200	500		
0	41.83	71.57	73.43	75.67	52.65	47.37	35.17	32.40	53.76	110
0.5	31.63	52.97	79.90	84.93	101.77	81.67	48.10	45.90	65.86	123
1.0	42.77	51.77	75.77	97.97	118.50	69.30	67.90	33.77	69.72	130
1.5	38.23	69.07	79.73	82.93	47.17	94.60	43.10	24.03	59.86	111
2.0	15.50	18.17	40.63	28.27	19.10	32.53	26.03	16.67	24.61	46
3.0	22.43	23.70	32.10	26.87	31.70	66.10	8.17	5.15	27.03	50
4.0	37.10	43.70	47.80	51.33	57.87	60.37	30.23	10.70	42.38	79
5.0	28.93	74.33	50.33	106.50	127.20	55.15	54.97	49.10	68.31	127
10.0	54.17	61.73	72.93	60.30	68.63	64.47	47.73	28.50	57.31	107
Ort.	34.72	51.89	61.40	68.31	69.40	63.51	40.16	27.36	—	—
Oranı%	100	149	177	197	200	183	116	79	—	—

KAYNAKLAR

1. Aydeniz, A. (1989) CaCO_3 - fosfor ilişkileri, I. kalsiyum karbonatın fosforun tutulmasındaki rolü; Z.F.Y. 18/3-4:484 - 514.
2. ——— (1970) Kireçli topraklarda fosforun süzünmesine amonyum florürün etkisi Z.F.Y. 19/4: 713 - 732.
3. ——— (1971) Çeşitli çözücülerle bulunan fosfor tutarına havara (CaCO_3)'nin etkisi, Z.F.Y. 21/1 : 42 - 69.
4. ——— (1989) Kireçsiz alkali toprakta CaCO_3 -P ilişkileri, T.Z.F.D. 1/50 : 35 - 47.
5. Aydeniz; A. ve A.R. Brohi (1983) Kireç-kükürt ilişkileri; II. Mısır b.iki- sinde T.U.B. VII. B.K. Bit. : 455 - 468.
6. Aydeniz, A. ve A.R. Brohi (1982) Calcium carbonate and sulphur relationships II. Effect on cow-pea; Z.F.Y. 30/2. 267 - 270.
7. Aydeniz; A. ve A.R. Brohi (1984) Pamukta kireç - kükürt ilişkileri; T.Z.F.Y: 1/1 : 11 -129.
8. Aydeniz; A. ve A.R. Brohi; (1990) Siverek toprağının verimliliğine kükürtün etkisi; T.Z.F.D.....
9. Aydeniz, A. ve A.R. Brohi (1990) Kireç - Mangan ilişkileri T.Z.F.D.....
10. Aydeniz, A. ve A.R. Brohi (1984) Kireç - mangan ilişkileri, Z.F.D. 33/1 -4 : 103-113
11. Aydeniz, A. ve A.R. Brohi (1990) Kireç - Demir ilişkileri T.Z.F:Dergisi
12. Aydeniz, A. (1973) Toprağın fosfor ihtiyacının tayininde kullanılacak yani bir biyolojik metod, Z.F.Y. No: 517, 172 s;
13. Aydeniz, A. (1989) Radyoaktif kaynaklarla çalışmada mini - biyolojik yöntem kullanma zorunluğu, III. U. Nüh.B.K.
14. Aydeniz, A. (1990) Mini kultur biyolojik method (Mini - biyolojik Metod) for determination of soil - fertility, Isl. Acad. of Sci.