

CaCO₃ - N İLİŞKİLERİ

4. ALKALİ TOPRAKTA

Aydeniz, A. **

A.R. Brohl ***

Ö Z E T

Kireçli alkali toprakta azot-kireç ilişkilerini açıklayabilmek için, oldukça yüksek (% 17.8) kireç kapsayan tortul kökenli, Güney-Doğu Anadolu toprakların genel özelliklerini içeren Aligör (Urfa) toprağı alınarak buna 6 düzeyde (% 0-0.5-1-2-5-10) kireç ve 8 düzeyde (0-1-5-20-50-100-200-1000 ppm) azot katmak suretiyle hazırlanan topraklarda, büyütme odasında, minibiyojik yöntemle domates yetiştirmek ve 87 gün sonra hasat İtmek suretiyle yapılan araştırma sonuçları şu şekilde özetlenebilir.

1. Kireç katılmamış (CaCO₃-0) örneklerden alınan kuru-madde miktarları asit toprakta 9.95 mg, nötr toprakta bunun 5 katı 53.76 mg iken alkali-kireçli toprakta bunun da 9 katından fazla olarak 882 mg olduğu görülmüştür. Bunda deneme süresinin uzunluğunun da etkisi olmuştur.

2. Azotun etkisi ile kuru-maddedeki değişme, kireç düzeylerinin ortalamaları olarak, sırasıyla; 100-110-120-126-149-133-113 oranlarında gerçekleşmiştir. Görüldüğü gibi optimum gelişme 50 ppm'de olmuş, ve değişim asit ve nötr toprağa oranla daha sınırlı kalmıştır. Ancak etki sonucu optimum nokaya kadar sürekli ve düzenli bir artışla; bundan sonra toksikliğin oluşturduğu sürekli ve düzenli bir artışla; bundan sonraki toksikliğin oluşturduğu sürekli ve düzenli düşüş sonucu kararlılık-zararlılık kurvesi belirgin bir biçimde gerçekleşmiştir. 1000 ppm'deki bitkiler ölmüştür.

* Yayın Komisyonu'na geliş tarihi :

** Ank. Üniv. Zir. Fak. Prof. Dr.

*** Cum. Üniv. T. Zir. Fak. Prof. Dr.

3. Kireç bütün azot düzeylerinin ortalamaları olarak kuru - madde miktarını sırasıyla 100-110-115-123-91-77 oranında etkilemiştir. % 2'ye kadar sürekli ve düzenli artan etki (örnek yeterli kireç kapsadığına göre) ancak seyreltme etkisinden ileri gelmiş olabilir, bu durum, nötr toprakta da izlenmişti yüksek orandaki kireçler ise (% 5 - 10) verimi tanığın altına düşmüştür.

1. GİRİŞ

Kireç - azot ilişkileri incelenirken daha önce açıklanmış bulunan azot ve kirecsiz - nötr topraklar yanında ülkemizde en büyük grubu oluşturan tortul kökenli kireçli alkali topraklardaki durumunda belirlenmesi gerekmektedir. Alkali kireçli topraklar, topraklarımızın büyük çoğunluğunu oluşturmaktadır. Bu amaçla geniş tarım alanlarını içeren ve GAP projesi ile büyük yatırımların yapıldığı Güney - Doğu Anadolu'da Aligör (Urfa)'dan toprak örneği alınmıştır.

Örnek yeterli kireci içerdiği halde, özellikle seyreltme etkisini belirleyebilmek için bu örneğe de asit ve nötr topraklarda uygulanan kireç ilavesi yapılmıştır.

Daha önce asit ve nötr topraklarda azot için iyi bir indikatör bitki olduğu belirlenen ve kireç ve alkali reaksiyonu sevdiği saptanan domates bitkisi GAP'de bu alanların sebze bahçelerine dönüşeceği de öngörülerek seçilmiştir.

Azot düzeyleri belirlenirken toksik etkisi daha önce asit ve nötr topraklarda saptanan veya ölen ya da çok az örnek alınan 500 ppm N düzeyi kirecin vereceği tolerans gözönüne alınarak 1000 ppm'e çıkarılmıştır.

Özellikle gelişmenin iyi olması nedeni ile farkların daha belirgin olması için süre asit ve nötr topraklarda 65 gün olarak tutulduğu halde alkali örnekte 87 güne kadar çıkarılmıştır.

Kirecin ve seyreltmenin etkisini göstermek için kökler de yıkanmış ve fotoğrafları alınmıştır.

Bu araştırmada, girişimi gözönünde tutulması çok önemli bir husus da kirecin reaksiyonuna etkisi ile pH'yı yükseltmesi, bunun sonucu bütün bitkibesinlerinin mobilizasyon ve elverişlilik kurvelerinin değişmesi olmaktadır. Gerçekten asit reaksiyonda bağlı olan fosfor nötr reaksiyon ve kireç karşısında demir alüminyum katyonlarının yerine kalsiyumun girmesi sonucu kolayca çözünmekte ve yararlı hale geçmektedir.

tedir. Kireçli-alkali topraklarda ise apatif formunda bağlanan fosfor, fazla kireçin komplekse girmesi ile onu bünyesine alarak karbonata apatit formunda özünmesi çok zor olan bileşiği oluşturmaktadır.

Bunun gibi her bitkibesininin reaksiyon değişiminden etkilendiği bilinmektedir.

2. Kullanılan ve Uygulananlar

Toprak örneği GAP alanında Urfa - Suruç Ova'sında Aligör tarlalarından alınmıştır.

Toprak örneğinin verimlilikle ilgili kimi analiz sonuçları 1 sayılı çizelgede verilmektedir.

Çizelge 1. Kireçli alkali Aligör toprağının verimlilikle ilgili kimi analiz sonuçları.

pH	Kum (%)	Mil (%)	Kil (%)	Sınıf	CaCO ₃	O.M%
8.1	21	39	40	Kil	17.8	1.15
Değişebilir katyonlar meq/100 g						
K	Na	Ca	Mg	K.D.K.	P(pmm)	Fe(ppm)
2.4	0.2	24.9	2.3	38.6	10.2	7.5

Çizelgede görüldüğü gibi örnek orta alkali reaksiyonlu düşük organik maddeli, yüksek K.D.K.'li dir; ve oldukça yüksek oranda (% 17.8) CaCO₃ içermektedir.

Örneğe, değişik düzeylerde (% 0-0.5-1- 2-5-10) çöktürülmüş, kimyasal saf CaCO₃ katarak inkubasyona bırakılmıştır.

İnkübasyon sonunda toprağın pH'sındaki değişmeler 2 sayılı çizelgede verilmektedir.

Çizelge 2. İnkübasyon sonunda katılan kirecin reaksiyonda oluşturduğu değişiklikler.

CaCO ₃	pH
0	8.10
0.5	8.17
1	8.15
2	8.17
5	8.13
10	8.25

Çizelgede görüldüğü gibi yH 8.10'dan 8.25 (% 10 kireç katılan saksılar) e kadar çıkmaktadır.

Elde olunan değişik kireçli topraklara (0-1-5-20-50-100-200; 1000 ppm) azot NH₄Cl formunda katılmış; mini - biyolojik yöntem uygulanarak (Aydeniz, 1973, 1989; 1990) 100 g'lık saksılarda çim yapraklarından sonraki ilk iki yaprağı çıkmış domates fide'leri dikilmiş ve Radyofizyoloji ve Toprak Verimliliği Kürsü'sü büyütme odasında kontrollü nem ve sıcaklıkta 87 gün büyütüldükten sonra fotoğrafları alınmış, hasat edilmiş; 65 - 70°de kurutularak kuru madde ağırlıkları bulunmuştur. Deneme randomize blok desen ve 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

3. Araştırmadan Elde Edilen Sonuçlar

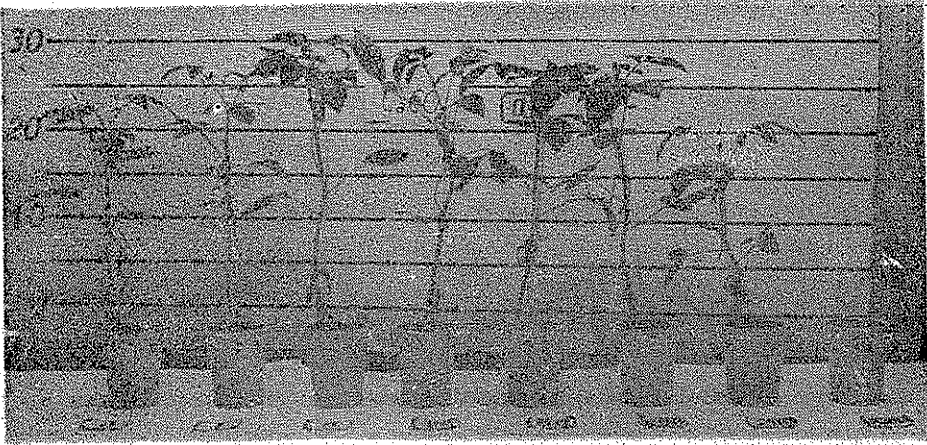
3. 1. Değişik Kireç Düzeyinde (Yüzde 0, 0.5, ve 1.0) Farklı Azot Uygulamalarının etkisi çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Değişik kireç düzeyinde uygulanan farklı azot uygulamalarının domates bitkisinin kuru madde miktarı üzerine etkisi x

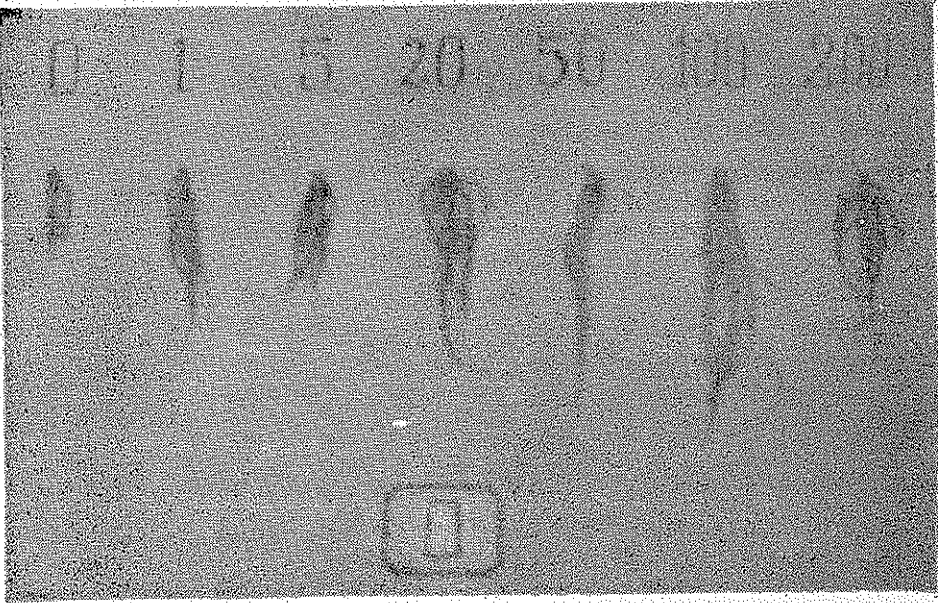
Nppm	% 0.0 CoCO ₃		% 0.5 CoCO ₃		% 1.0 CoCO ₃	
	mg/sak.	oranı	mg/sak.	oranı	mg/sak.	oranı
0	740	100	866	100	852	100
1	895	121	886	102	986	116
5	940	127	1027	119	890	104
20	930	126	962	109	1006	118
50	920	124	999	115	1163	137
100	930	124	1125	130	1235	145
200	820	111	908	105	980	115

x dört tekerrür ortalaması

Çize'ge 3'te görüldüğü gibi azot kuru - madde miktarı 5 ppm'e kadar artırmış, 5 - 100 ppm arasında büyük bir ddeğişiklik olması, 200 ppm' de düşmüştür.



Şekil 1. CaCO_3 katılmamış Aligör toprağında değişik azot dozunun domatesin gelişmesine etkisi.



Şekil 2. CaCO_3 katılmamış Aligör toprağında değişik azot dozunun domatesin köklerine etkisi.

Çizelge 3'te görüldüğü gibi, 5 ppm N düzeyi dışlarına; 100 ppm'e kadar azot kuru - madde miktarı azda olsa artırmış; 200 ppm ise toksik etki yaparak düşürmüştür (Şekil 3).

Orneğin içerdiği yüksek kirecin bu durumda etkili olduğu ve azotun etkinliğini yavaşlattığı izlenmektedir.

Azotun etkisi doz (0-1-5-20-50-100-200 ppm N) arttıkça oransal olarak sırasıyla : 100-102-119-109-115-130-105 olmuştur.



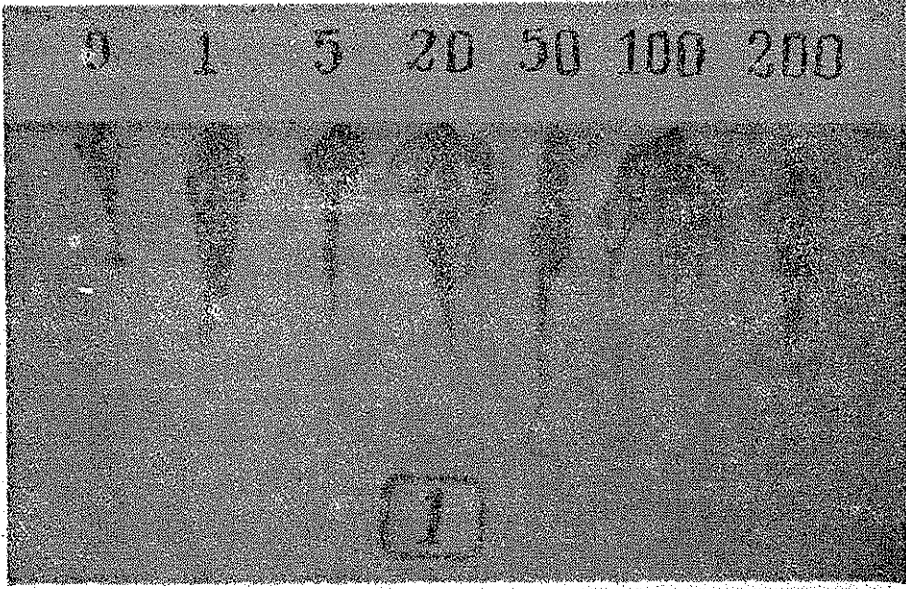
Şekil 3. % 0.5 kireç katılmış, Aligör toprağında yetiştirilen domatesin gelişmesine değişik azot dozunun etkisi,

Çizelge 3'te görüldüğü gibi, 1 ppm N düzeyi dışında azot dozu arttıkça kuru - madde miktarı artmış ve 100 ppm N düzeyinde en yüksek



Şekil 4. % 1 kireç katılmış Aligör toprağında domatesin gelişmesine azot dozunun etkisi

seviyeye, tanık 100 kabul edilirse 145'e kadar çıkmış; 200 ppm'de toksik etki ile yeniden düşmüştür (Şekil 4-5).



Şekil 5. % 1 kireç katılmış Aligör toprağında yetiştirilen domates köklerinin gelişmesine azot dozunun etkisi.

Değişik kireç düzeyinde (yüzde 2.0; 5.0 ve 10.0 kireç) farklı azot uygulamalarının etkisi çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4. Değişik kireç düzeyinde uygulanan farklı azot uygulamalarının domates bitkisinin kuru-madde miktarı üzerine etkisi x

N ppm	% 2.0 CaCO ₃		% 5.0 CaCO ₃		% 10.0 CaCO ₃	
	mg/sak.	oranı	mg/sak.	oranı	mg/sak.	oranı
0	900	100	678	100	531	100
1	927	103	763	113	551	104
	1023	114	833	123	748	141
20	1189	132	840	128	840	153
50	1174	130	1011	149	760	143
100	1252	139	834	123	688	130
200	1160	129	643	95	630	119

x = dört tekerrür ortalaması

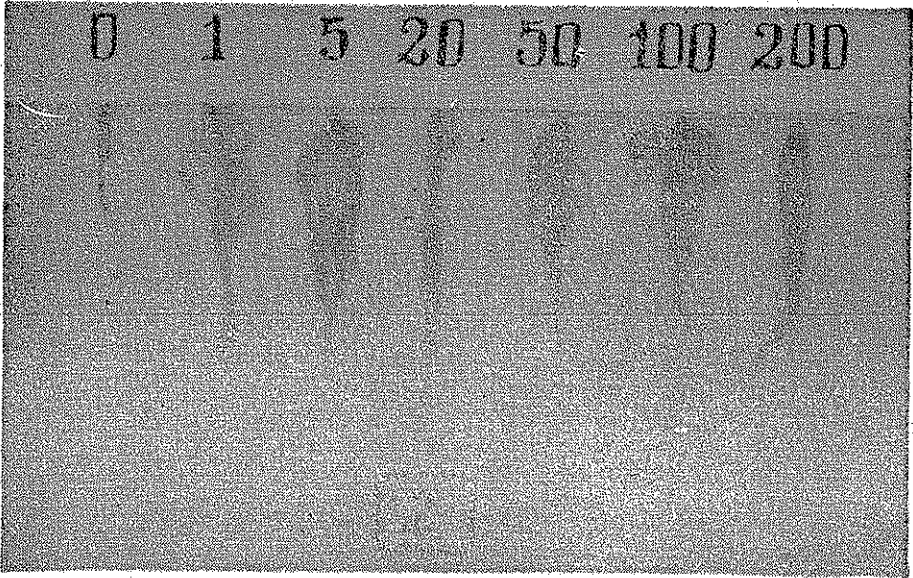
Çizelge 4'te görüldüğü gibi azot verimi 100 ppm N dozuna kadar artmış; 200 ppm ise toksik etki yaparak biraz düşürmüştür (Şekil 5 - 6).

Görüldüğü gibi 1000 ppm'deki bitki ölmüştür.



Şekil 6. % 2 CaCO₃ katılmış alkali toprakta yetiştirilen domatesin gelişmesine azotün etkisi

Çizelge 4'te görüldüğü gibi azot dozuna bağlı olarak kuru - madde 50 ppm'e kadar sürekli ve düzenli artmış; daha yüksek düzeylerde sürekli ve düzenli düşmüştür (Şekil 7 - 8).

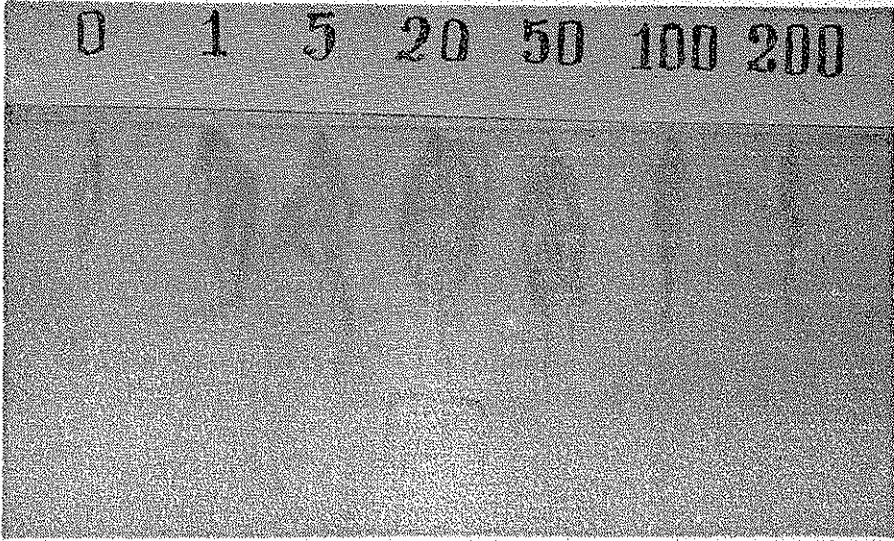


Şekil 7. % 2 CaCO₃ katılmış alkali toprakta yetiştirilen domates köklerinin gelişmesine azotün etkisi.



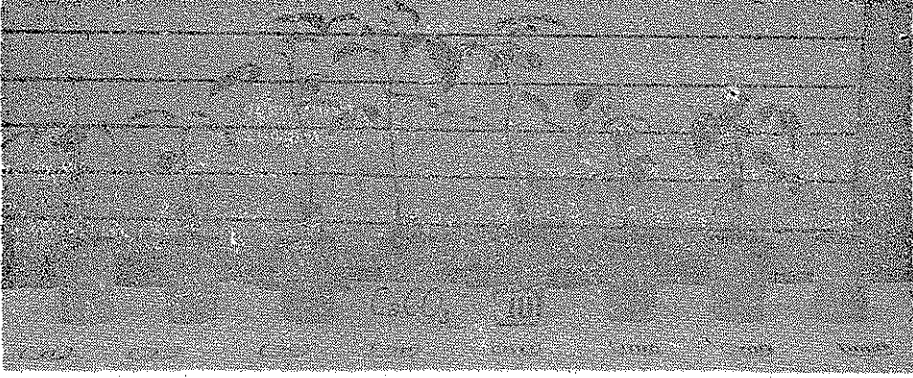
Şekil 8. % 5 kireç katılmış alkali toprakta yetiştirilen domatesin gelişmesine azotun etkisi.

Çizelge ve şekilde görüldüğü gibi azotun etkisi optimum düzeyi 50 ppm'de olan düzenli bir yararlılık - zararlılık kurvesi oluşmuştur.



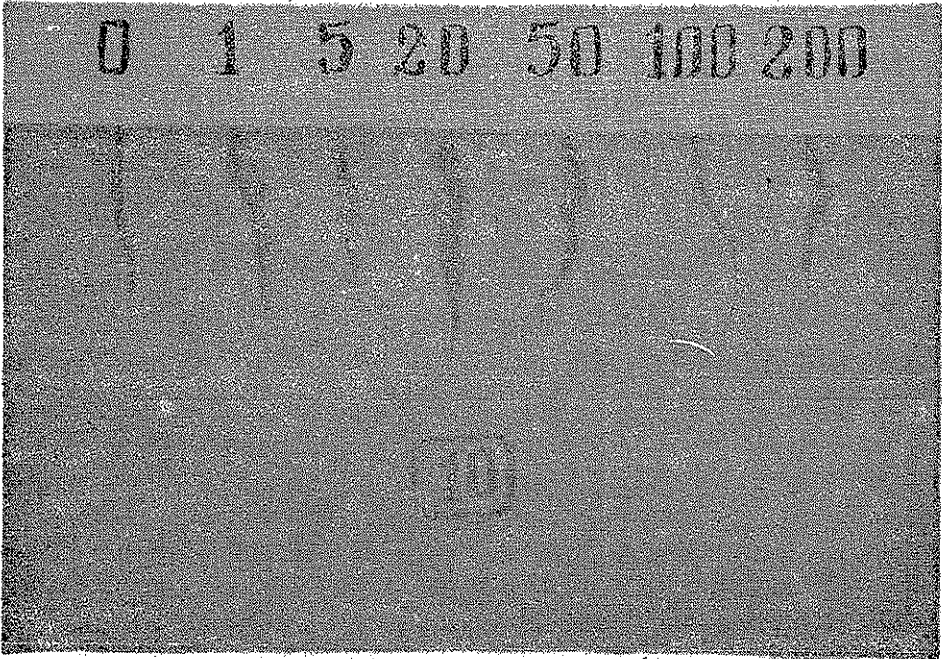
Şekil 9. % kireç katılmış alkali toprakta yetiştirilen domates köklerinin gelişmesine azotun etkisi.

Çizelge 4'te görüldüğü gibi azotun kuru - madde miktarına etkisi doz sırasıyla oransal olarak : 100-104-141-158-143-130-119 olmuş 20 ppm'e kadar sürekli ve düzenli artmış; daha yüksek düzeylerde sürekli ve düzenli azalmıştır (Şek. 9 - 10).



Şekil 10. % 10 kireç katılmış alkali toprakta yetiştirilen domatesin gelişmesine azotun etkisi.

Çizelge ve şekilde görüldüğü gibi, azotun etkisi optimum düzeyi 20 ppm olan düzenli bir yararlılık - zararlılık kurvesi oluşmuştur.



Şekil 11. % 10 kireç katılma alkali toprakta yetiştirilen domates bitkilerinin gelişmesine azotun etkisi.

3. 1. 2. Değişik Kireç Katılan Düzeylerde Azot Dozlarının Etkileri.

Değişik dozda kireç katılan alkali topraklarda yetiştirilen domatesin kuru - madde miktarına değişik dozdaki azotun etkisi 10 sayılı çizelgede verilmektedir.

2. 1. Değişik Kireç Düzeylerinde Azotun Etkisi.

Ortalama değerler olarak (0-1-5-20-50-100-200 ppm N) düzeylerinden e'de alınan kuru maddeler, tanık (N₀) 100 kabul edildiğine göre, sırasıyla 100-110-120-126-149-133-113 olarak bulunmuştur.

Görüldüğü gibi, kireç dozlarının ortalamalarına azot dozuna bağlı değişim tepe noktası 50 ppm olan ve önce düzenli sürekli artan; sonra düzenli ve sürekli azalan yaralılık-zararlılık kurvesini oluşturmaktadır.

1000 ppm'deki bitkiler ö'düğünden çizelgeye alınmıştır.

Kirecin, azotun etkisini geriletmesi sonucu dozlar arasındaki farklılıklar pek fazla olmamış ve en yüksek noktada (50 ppm N) tanığın (N₀) ancak 1.5 katı kadar (1.49 katı) artış olmuş; 200 ppm N düzeyinde ise tanığın üzerinde (100'e 113) gerçekleşmiştir.

Belli kireç düzeyinde azota bağlı değişimler oldukça farklı olmuştur.

Kireç katılmamış toprakta azot pek büyük değişikliklere neden olmamış ve N₀'a oranla yalnız %27 artışla 5 ppm düzeyinde optimum gelişmeyi sağlamış iken; %0.5 kireç düzeyinde 155 ppm'de %30 artışla; %1 kireç düzeyinde 100 ppm'de %45 artışla; %2 kireç düzeyinde 100 ppm'de %39 artışla; %5 kireç düzeyinde 50 ppm'de %49 artışla; %10 kireç düzeyinde 200 ppm'de %58 artış ile optimum gelişmeler sağanmıştır.

Görüldüğü gibi optimum gelişmeler daha çok 50 ve 100 ppm düzeylerinde olmuştur.

3.1.3. Değişik Azot Düzeylerinde Kirecin Etkisi :

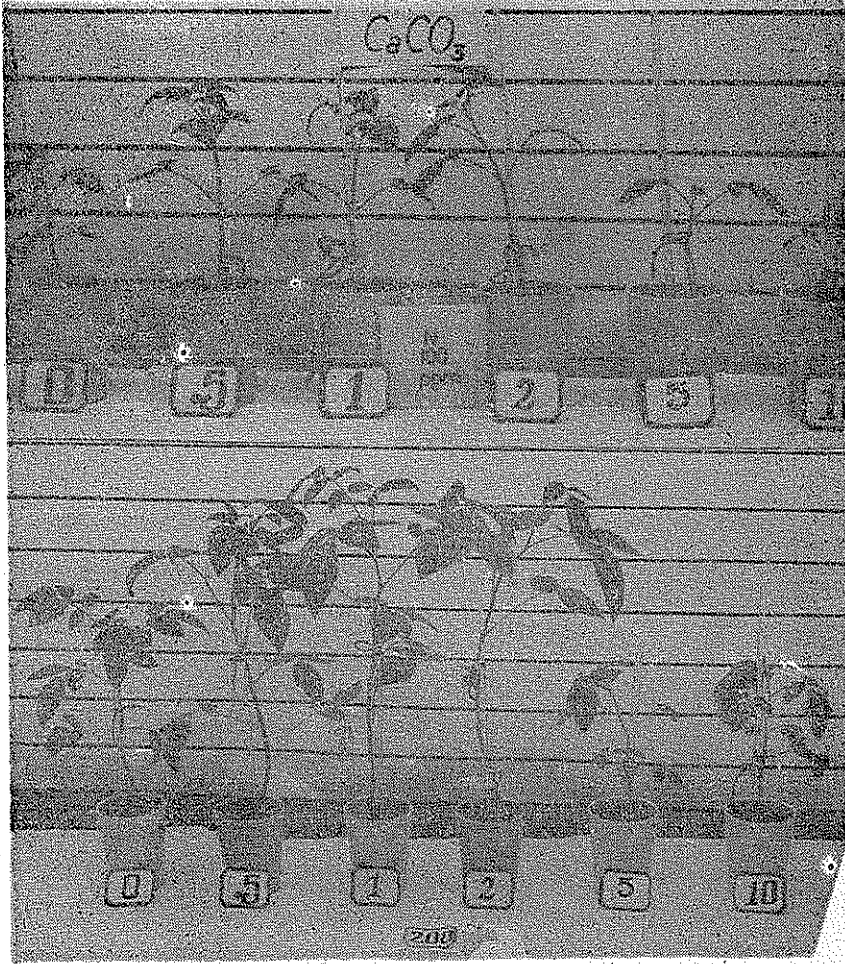
Değişik azot düzeylerinde kirecin etkisi düşük kireç düzeylerinde olumlu, yükseklerde ise olumsuz olmuştur. Azot dozlarının ortalamaları alınarak kireç %2 düzeyine kadar kuru madde miktarını sürekli ve düzenli artırmış; daha yüksek düzeylerde sürekli ve düzenli düşürmüştür. Kireç dozlarının (% 0-0.5-1-5-10—) göre sırasıyla e'ki : (100-110-115-123-91 - 77) olarak gerçekleşmiştir (Şekil 11).

Çizelge 5. Azot ve kirecin domates bitkisinin kuru-madde miktarı üzerine etkisi (mg/saksı).

Nppm	% CaCO ₃						Ort.	Oran
	0	0.5	1	2	5	10		
0	740	866	852	900	678	531	761	100
1	895	886	986	927	763	551	835	110
5	940	1027	890	1023	833	748	910	120
20	930	962	1006	1109	849	840	962	126
50	920	999	1163	1174	1011	760	1131	149
100	930	1125	1235	1252	834	688	1011	133
200	820	908	930	1160	643	600	857	113
Ort.	882	968	1016	1089	802	678	—	—
Oranı	100	110	115	123	91	77		

Çizelgede görüldüğü gibi, optimum gelişmeler tanıkta (N₀) %2 kireç düzeyinde %22 artışla; 1 ppm N düzeyinde %1 kireç düzeyinde %10 artışla; 5 ppm N düzeyinde %0.5 kireç düzeyinde %9 artışla; 20 ppm N düzeyinde % 29 artışla; 50 ppm N düzeyinde % 2 kireç düzeyinde % 28 artışla; 100 ppm N düzeyinde %2 kireç düzeyinde %41 artışla gerçekleşmiştir.

%2 kireç düzeyine kadar olan artışlar; örnek yeterli kireci (%17.8) içerdiğine göre seyreltme ve diğer yan girişimlerden gelse gerektir. Ancak daha yüksek düzeyde kireç (%5-10) kuru-madde miktarını önemli oranlarda (%9 ve %23) oranında) düşürerek tanığın %91 ve %77'si düzeyine indirmiştir.



Şekil 12. Değişik azot düzeylerinde kirecin alkali toprakta yetiştirilen domatesin gelişmesine etkisi.

CaCO₃-N Relationships

4. In Calcareous Soil

S U M M A R Y

Calcium carbonate at the rate of 0, 0.5; 1.0; 2.0; 5.0 and 10.0 percent was applied to a highly calcareous soil (%17.8 CaCO₃) collected from South-East Anatolia region so as to see the effect of different rates of nitrogen (0, 1, 5; 20, 50, 100 and 200 ppm N) being applied as ammonium chloride to tomatoe plant grown in growth chamber conditions for 87 days

In control (without limming) pots of acid soil the dry matter yield of tomatoe plant was 9.95 mg/pot as compared to 53.76 mg/pot and 882 mg/pot of neutral and calcareous soils respectively. In creasing rates of nitrogen generally increased the dry matter yield of tomatoe plant. The average increase was 10; 20; 26; 49; 33 and 13 percent at 1; 5; 20; 50; 100 and 200 ppm N respectively. At different rates of nitrogen; limming upto 2.0 percent increased the dry matter yield. Limming to the extent of 5.0 and 10.0 % decreased the drymatter yield of tomatoe to the extent of 9 and 23 % respectively

KAYNAKLAR

- Aydeniz, A. (1973) Toprağın fosfor ihtiyacının tayininde kullanılacak yeni bir biyolojik metod Z.F.Y. No : 517, 172 s.
- Aydeniz, A. (1989) Radyoaktif kaynaklarla çalışmada mini-biyolojik yöntem kullanma zorunluğu, III. U. Nük. B.K.
- Aydeniz, A. Miniature biological method (Min - biyolojik Metodd) for determination of soil fertility; Isl; Acad of Sci.