

## CaCO<sub>3</sub>—N İlişkileri

### 5. DEĞİŞİK REAKSİYONLU TOPRAKLARIN KARŞILAŞTIRILMASI \*

Brohi, A.R. \*\*

A. Aydeniz \*\*\*

#### Ö Z E T

Kireç - azot ilişkilerini açıklayabilmek için, değişik reaksiyonlu 3 örnek (Rize - asit, Siverek nötr - hafif alkali, Aligör - alkali) alınarak bunların : % 0-0.5-1-1.5-2-3-4-5-10 oranlarında CaCO<sub>3</sub> ve 0-1-5-20-50-100-200-500 veya 1000 ppm düzeylerinde N katmak suretiyle hazırlanan topraklarda; büyütme - odasında, mini-biyolojik yöntemle domates yetiştirmek ve 65 gün (alkali topraktakileri 87. gün sonra) sonra hasat etmek suretiyle yapılan araştırma sonuçları şu şekilde özetlenebilir.

1. Asit toprakta azotun etkisi ile k.m.'deki gelişmeler tanığa (No) oranla, doz kararıyla : 100-118-130-135-174-137-94-97 almıştır.

2. Asit toprakta kirecin etkisi ile tanığa (CaCO<sub>3</sub>O) oranla sağlanan gelişmeler doz sırasıyla : 100-210-454-379-270-208-196-220 olarak gerçekleşmiştir.

3. Nötr - hafif alkali örnekte azotun etkisi ile kimdeki gelişmeler tanığa (No) oranla, doz sırasıyla : 100-149-177-197-200-183-116-79 olmuştur.

4. Nötr - hafif alkali toprakta kirecin etkisi ile tanığa (CaCO<sub>3</sub>O) oranla sağlanan gelişmeler doz sırasıyla : 100-123-130-111-46-50-79-127-107 olarak gerçekleşmiştir.

5. Alkali örnekte azotun etkisi ile km'deki gelişmeler tanığa (No) oranla, doz sırasıyla : 100-110-120-126-149-113-113 olmuştur.

6. Alkali örnekte kirecin etkisi ile tanığa (CaCO<sub>3</sub>O) oranla sağlanan gelişmeler doz sırasıyla : 100-110-115-123-91-77 olarak gerçekleşmiştir.

\* Yayın Komisyonuna Geliş Tarihi

\*\* Cumhuriyet Üniversitesi Ziraat Fakültesi (Prof. Dr.)

\*\*\* Ankara Üniversitesi (Prof. Dr.)

7. Değişik reaksiyonlu topraklarda azot 50 ppm'de optimum gelişmeyi sağlamış; optimum gelişme tanığa oranla asitle %74, nötr'de %100, alkalide % 49 artış sağlamıştır.

8. Azot düzeylerinde ortalamaalrı olarak kuru - madde miktarı, asitte 25.2 mg/saksı (100) iken, nötrde 52.1 (206), alkalide 924.0 mg/saksı (366.7) almış ve asitten alkaliye şiddetle artmıştır.

9. Değişik reaksiyonlu topraklarda kireç optimum gelişmeyi, asit ve nötr'de % 1 düzeyinde (100'e 454 ve 130) alkalide % 2'de (100'e 123) sağlamıştır. Görüldüğü gibi etki asitten alkaliye gerilemektedir.

10. Kireç düzeylerinin ortalamaaları olarak kuru - madde miktarı asitte 25.3 mg/saksı (100) iken, nötrde 52.1 (232), alkalide 906.0 (2684) olmuş ve asitten alkaliye şiddetle artmıştır.

## 1. GİRİŞ

Azot, bitkilerin ve tüm canlıların en önemli bileşiği olan ve (protein-önde gelirim) deyiminden türeyen proteinin ana meddesi; ana bitkibesinleri ve gübre çuvallarında içeriği ilk olarak yazılma (N - P - K) zornluğu bulunan bitkibesini : tüketimi oransal olarak yıldan yıla artan ve gerek buharlaşma, gerekse yıkanma ile kaybı nedeni ile her yıl hatta her mevsim yada her su ile kullanılma zorunluğu bulunan en önemli bitkibesinidir.

Yetirsizliği açlık belirtilerinin oluşması, özel kloroz ve ölüme neden olan; fazlalığı toksik etki yaparak çmlenmeyi ve gelişmeyi durduran; hem anyon hem kation halinde yada çift iyon halinde (anyon - kation) kullanılabilen bir gübre etkili maddesi olan atmosferin 4/5'ini oluşturduğu halde ancak özel mikroorganizmalarca (Azota - bakteri) yararlanılabilen, ya da özel mikroorganizmalarca (basillus radicolica) ortak yapay (simbiyoz) yolu ile özel bitkilerce (bak'agiller...) bağlanabilen; yıllık yitimi olmayan kaynağını çevreyi en çok kirleten dışkılarn oluşturduğu her yıl atmosferik alanlara bir miktar geri dönen bir bitkibesin olarak toprak - verimliliğinin ana - konusu olma niteliğini günümüzde de sürdürmektedir.

Kireç, toprağın katı kısmını oluşturan 4 ana ögeden (kum - kil - kireç - O.M) biri olan : ana bitkibesinlerinden  $Ca^{++}$  kaynağı alan kuvvetli alkali  $Ca(OH)_2$  ile zayıf kil asit  $H_2CO_3$ 'ün birleşmesi sonucu oluştuğundan reaksiyonu etkileyen ve alkali kılan buna karşın yüksek sadıklık - tuzluluk gibi yüksek reaksiyonların önlenmesinde ve tedavisinde kullanılan; asitliğin önlenmesinin ve diğer bitkibesinlerin elverişliliğinin anahtarı olan fazla bitkibesinlerinin toksik etkilerini gerileyen ve önleyen, topra-

ğın kompleksleri olan O.M. ve kilin yıkanmasını önleyen; asitliğin temel nedeni olan H+ iyonlarının yerini alan, diğer katyonlar için bozuk para niteliği gösteren; bütün bitkibesinleri ile çok yönlü ilişkileri bulunan genellikle tutan; bağlayan; kimikez çözen ve bağladığı tolerans ile toksikliği önleyene çok kıymetli bir maddedir.

Kireç özellikle yağışlı bölgelerde yıkanarak derinlere akmakta ya da profilin belli derinliklerinde çökelmektedir. Yıkanması, ancak kireçleme ile çözümlenebilen verimliliğin temel sorunlarından asitliğe; fazlalığı ise çözümü daha da güç olan yüksek kireç kapsamına, kireçliliğe neden olmaktadır.

Bu iki etken (N — CaCO<sub>3</sub>) ilişkilerinin belirlenmesi kuşkusuz toprak-verimliliğinin ana konularından birini, oluşturmaktadır.

## 2. Kullanılan ve Uygulananlar

Araştırmada değişik reaksiyonlu ve değişik kireç içerikli kirecsiz asit Rize; kirecsiz nötr - hafif alkali Siverek ve kireçli alkali Aligör (Urfa) toprağı kullanılmıştır.

örneklerin verimlilikle ilgili kimi nitelikleri 1 sayılı çizelgede verilmektedir.

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan örneklerin verimlilikle ilgili kimi nitelikleri

	pH	Asit 4.1	Nötr 7.4	Alkali 8.1
Kum	%	50	34	21
Mil	%	26	17	39
Kil	%	24	49	40
Sınıf		Tin	Kil	Kil
CaCO <sub>3</sub>	%	0.8	0.2	17.8
O. M.	%	8.7	0.66	1.15
K+	meq/100 g	0.44	1.0	2.4
Na+	"	0.09	0.1	0.2
Ca++	"	24.0	15.7	24.9
Mg++	"	4.0	8.1	2.3
K.D.K.	"	35.0	47.3	38.6
P	ppm	—	1.21	10.2
S	"	—	6.7	—
Fe	"	—	6.9	7.5

Çizelgede görüldüğü gibi, örnekler: asit (pH 0.1) nötr-hafif alkali (pH 7.4) ve alkali (pH 8.1) reaksiyonludurlar.

Asit toprak tın diğer ikisi kil bünyelidirler.

CaCO<sub>3</sub> asit ve nötr'de düşük; alkalide yüksektir.

O. M. asitte yüksek, nötr ve alkalide düşüktür.

K.D.K. her örnekte de yeterli ve yüksektir.

Örneklere değişik düzeylerde katılan öktürülmüş kimyasal saf CaCO<sub>3</sub>'ün reaksiyonda yaptığı değişiklikler 2 sayılı çizelgede verilmektedir.

Çizelge 2. örneklere katılan değişik düzeylerdeki kirecin pH üzerine etkisi.

CaCO <sub>3</sub> (%)	0	0.5	1	1.5	2	3	4	5	10
Asit	4.1	4.3	4.5	4.7	5.8	—	7.3	7.4	—
Nötr	7.4	7.7	7.7	7.8	7.9	—	7.9	7.9	7.9
Alkali	8.1	8.17	8.15	—	8.17	—	—	8.13	8.25

Bu serilere değişik düzeyde N (0-1-5-20-50-100-200-500-1000 ppm N) katılmış, mini-biyolojik yöntem uygulanarak (Aydeniz; 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, kontrollü nem ve sıcaklıkta asit ve nötr örneklerde 65 gün alkali örneklerde 87 gün geliştirilmiş, fotoğrafları alınmış, hasat edilmiş; 65-70° de kurutulularak kuru-madde ağırlıkları bulunmuştur.

Denemelerde kullanılan işlemler 3 sayılı çizelgede verilmektedir.

Örnekler

Asit toprak N : 0-1-5-20-50-100-200-500 ppm N (NH<sub>4</sub>Cl)

CaCO<sub>3</sub> : % 0-0.5-1-1.5-2-3-4-5

Nötr-hafifalkali N : 0-1-5-20-50-100-200-500 ppm N (NH<sub>4</sub>Cl)

CaCO<sub>3</sub> : % 0-0.5-1-1.5-2-3-4-5-10

Alkali toprak N : 0-1-5-20-50-100-200-1000 ppm N (NH<sub>4</sub>Cl)

CaCO<sub>3</sub> : % 0-0.5-1-2-5-10

Deneme'er; asit ve nötr topraklarda 3'er katlamalı; alkali toprakta 4 katlamalı olarak kurulmuştur.

### 3. Araştırma Sonuçları

#### 3.1. Asit Toprakta Azot Kireç İlişkileri :

Asit toprakta azot-kireç ilişkilerinin domates bitkisinin kuru-madde miktarına etkisi 4 sayılı çizelgede verilmektedir.

Çizelgede grldğu gibi bütün kireç düzeylerinin ortalamaları olarak verim azot dozuna (0-1-5-20-50-100-200-500 ppm N) bağlı olarak sırasıyla : 20.47-24.25-26.69-27.60-35.72-28.11-19.26-19.70 mg/saksı olarak gerçekleşmiştir.

Oransal değerler ise : tanık (No) 100 kabul edildiğinde, sırasıya; 100-118-130-135-174-137-94-97 olarak bulunmuştur.

Grldğu gibi, kuru-madde optimum gelişmenin olduğu (tanığa oranla %74 artış) 50 ppm N düzeyine kadar sürekli ve düzenli olarak artmış; bu düzeyin üzerinde sürekli ve düzenli olarak düşmüş yalnız 500 ppm'de yeniden biraz yükselmiştir. Ancak bu düzeydeki  kireç seviyesinde (%0.5-3.5) ki bitkilerin olduğu göz önünde tutulursa bu artışın dikkate alınamayacağı kendiliğinden anışılır. Son iki düzeyde (N-200-500 ppm) elde olunan kuru-madde miktarı tanığın altında gerçekleşmiştir (şekil 1).

Azot dozlarının ortalamaları olarak kirecin etkisi daha belirgin ve şiddetli olmuştur.

CaCO<sub>3</sub> dozları (% 0-0.5-1-1.5-2-3-4-5 CaCO<sub>3</sub>) sırasına göre elde alınan kuru-madde miktarı : 9.95-20.85-45.15-37.73-26.85-20.43-19.49-21.92 mg/saksı olarak gerçekleşmiştir. Tanık (CaCO<sub>3</sub>-0) 100 kabul edildiğinde aynı seraya göre oransal değerler : 100-210-454-379-270-208-196-220 olarak hesaplanmıştır.

Grldğu gibi %0.5 kireç kuru madde miktarını tanığın iki katından fazla artırmakta; kireç miktarının %1'e çıkması bunu da 2.5 katlayarak tanığın 4.54 katına çıkmasına neden olmaktadır. Daha yüksek düzeylerde sürekli ve düzenli azalarak %3 kireç düzeyinde tanığın yaklaşık 2 katı düzeyinde düşmüş ve burdan yüksek kireç önemli bir değişime neden olmamıştır. (% 3 kireç tanığın 2.08 katı, % 4 kireç 1.96 katı; % 5 kireç 2.2 katı).

Kuşkusuz, bu sonuçta : kireçleme ile asitliğin giderilmesi; ve domates için uygun bir reaksiyonun oluşması yanında; kirecin yeterli kalsiyumu sağlaması, diğer bitkilbesinlerinin elverişliliğine katkısı, ve fiziksel bünyeyi düzenlemesi gibi pek çok etken rol almıştır.

**Çizelge 4. Asit toprakta kireç-azot ilişkilerinin verime etkisi  
(mg/saksı olarak)**

CaCO <sub>3</sub> %	uygulan N ppm									
	0	1	5	20	50	100	200	500	Ort. Oran	
0	19.00	8.30	9.90	13.03	7.70	7.50	7.50	6.67	9.95	100
0.5	15.50	19.23	20.47	25.93	31.45	24.20	8.77	—	20.85	210
1	38.33	40.30	47.17	47.40	73.33	48.90	34.67	31.07	45.15	454
1.5	23.80	37.47	41.80	37.81	46.86	48.99	39.03	26.10	37.73	379
2	16.77	17.73	31.63	32.77	43.53	29.93	22.87	19.53	26.85	270
3	20.07	21.53	21.13	22.43	22.30	23.47	12.07	—	20.43	208
4	13.83	21.70	18.97	20.83	25.60	23.30	16.13	15.53	19.49	196
5	16.07	21.77	22.43	20.57	34.97	18.60	13.00	—	21.92	220
Ort.	10.47	24.25	26.69	27.60	35.72	28.11	19.26	19.70		
Oran	100	118	130	135	174	137	94	97		

### 3. 2. Nötr - hafif Alkali Toprakta Azot Kireç ilişkileri

Nötr - hafif alkali toprakta azot - kireç ilişkilerinin domatesin kuru madde miktarına etkisi 5 sayılı çizelgede verilmektedir.

Azot düzeyine (0-1-5-20-50-100-200-500 ppm N) bağlı olarak kireç düzeyleri ortalamalarından elde edilen kuru madde miktarları sırasıyla: 34.72-51.89-61.40-68.31-69.40-63.51-40.16-27.36 mg/saksı olmuştur; Görüldüğü gibi azotun etkisi ile 50 ppm'e kadar sürekli ve düzenli artan ve 50 ppm'den sonra sürekli ve düzenli azalan bir yararlılık-zararlılık kurvesi oluşmuştur (Şekil 2).

Ozellikle 500 ppm'de toksikliğin şiddetlenerek verimin düşmesine neden olduğu ve ortalama değerler olarak tanığın altına (79'u) düşmesine neden olduğu görülmektedir.

Azot düzeylerinin tanığa (No) oranla değerleri, sırasıyla : 100-149-177-197-200-183-116-79 olmaktadır.

Ortalama değerler olarak, en yüksek (optimum) gelişme tanığın iki katı olduğu halde; düşük kireç düzeyinde ( $\text{CaCO}_3$ -0) ve yüksek kireç düzeyinde (% 10  $\text{CaCO}_3$ ) bu oran ikinin altında olarak gerçekleşmiş; % 5 kireç düzeyinde ise en yüksek noktaya erişerek tanığın 4.4 katı düzeyine çıkmıştır.

Örnek nötr-hafif alkali pH'lı olduğundan, kirecin asitliği düzeltici bir etkisi bulunmamakta; ancak kalsiyum temini ve seyreltme etkisinin sonucu %1 kireç düzeyine kadar verim hafif bir artış (%30 kadar) göstermiş; daha yüksek kireç ise : %2-4 arasında kuru-madde miktarları tanığın yarısı ve hatta yarısının da altına (%46) kadar düşürmüştü; %5 ve 10 kireç düzeyinde yeniden bir artış gözlenmiştir.

Ortalama azot değerler olarak kirecin verime etkisi: %0-0.5-1-1.5-2-3-4-5-10 kireç düzeyleri sırasıyla : 53.76-65.86-69.72-59.86-24.61-27.03-42.38-68.31-57.31 mg/saksı olmuştur.

Oransal etki ise tanık ( $\text{CaCO}_3$ ) 100 kabul edilerek sırasıyla : 100-123-130-111-46-50-79-127-107 olarak bulunmuştur.

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.

Çizelge 5. Nötr toprakta Kireç-azot ilişkilerinin domates verimine etkisi (mg/saksı olarak)

CaCO <sub>3</sub> %	uygulan N ppm						VBGBGKÇ bng			
	0	1	5	20	50	100	200	500	Ort.	Oran
0	41.83	71.57	73.43	75.67	52.65	47.37	35.17	32.40	53.76	100
0.5	31.63	52.97	79.90	84.93	101.77	81.67	48.10	45.90	65.86	128
1	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	15.50	18.17	40.63	28.27	19.10	32.53	26.03	16.67	24.61	46
3	22.43	23.70	32.10	28.87	31.70	66.10	8.17	5.15	27.03	50
4	37.00	43.70	47.80	51.33	57.87	60.37	30.23	10.70	42.38	79
5	28.93	74.33	50.33	106.50	127.20	55.15	54.97	49.10	68.31	127
10	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		
Oran	100	149	177	197	200	183	116	79		

### 3.3. Alkali Toprakta Azot Kireç İlişkileri

Alkali toprakta azot ve kirecin domates bitkisinin kuru-madde miktarına etkisi 6 sayılı çizelgede verilmektedir.

Bütün kireç düzeylerinin ortalamaları olarak azot düzeylerine (0-1-5-20-50-100-200 ppm N) bağlı olarak elde olunan kuru madde miktarları sırasıyla ; 761-835-910-962-1131-1011-857 mg/saksı olmuştur. Tanık (No) 100 kabul edilmek suretiyle oransal değerler; sırasıyla : 100-110-120-126-149-133-113 olarak hesaplanmıştır (Şekil 3).

Görüldüğü gibi, 50 ppm N düzeyine kadar kuru madde miktarı sürekli ve düzenli artarak; ve bundan sonra da sürekli ve düzenli azalarak düzenli bir yararlılık-zararlılık kurvesi oluşturmuştur. Ancak örneğin içerdiği yüksek kirecin (%18.7  $\text{CaCO}_3$ ) sonucu olsa gerek azot etkisi geriletilmiş ve en yüksek gelişme düzeyi olan 50 ppm N'de tanığın yaklaşık 1.5 katı (%49 fazlası) verim alınabilmiş; ve 1000 ppm'deki bitkiler ise yüksek düzeydeki toksiklik nedeni ile ölmüşlerdir.

Azot düzeylerinin ortalamaları olarak kirecin etkisi ile doz (%0-0.5-1-2-5-10  $\text{CaCO}_3$ ) arttıkça domatesin kuru madde miktarı %2  $\text{CaCO}_3$ 'e kadar düzenli ve sürekli fakat yavaş tempoda artarak sırasıyla : 882-968-1016-1089 olmuş. %2'den sonra ise sürekli; düzensiz ve hızlı düşmüştür : 1039-802-678 mg/saksı.

Oransal değerler, tanık 100 kabul edildiğinde, doz sırasına göre : 100-110-115-123-91-77 olmuştur. Görüldüğü gibi %5 kireç hızla düşürerek tanığın altına (%91)'indirmiş ve %10 kireç ise daha da geriletterek tanığın %77'sine kadar indirmiştir (Şekil 1).

%2 kireç düzeyine kadar olan artışlar; örnek yeterli kireci (%17.8  $\text{CaCO}_3$ ) içerdiğine göre; seyreltme ve diğer yan girişimlerden gelmektedir. Ancak daha yüksek düzeyde kireç %5 düzeyinde tanığın %9 ve %10 kireç düzeyinde ise %23 oranında altına düşürmüştür.



Çizelge 6. Alkali toprakta kireç-azot ilişkilerinin domates verimine etkileri (mg/saksı olarak).

CaCO <sub>3</sub> (%)	uygulan N ppm							Ort.	Oran
	0	1	5	20	50	100	200		
740	740	895	940	930	920	930	882	882	100
0.5	866	886	1027	932	999	1125	903	968	110
1	852	986	890	1003	1163	1235	980	1016	115
2	900	927	1023	1189	1174	1252	1160	1089	123
5	678	763	833	849	1011	834	643	802	91
10	531	551	748	840	760	698	630	678	77
Ort.	761	835	910	962	1131	1011	857		
Oran	100	110	120	126	149	133	113		

### 3.4. Değişik Reaksiyonlu topraklarda Azotun Etkisi

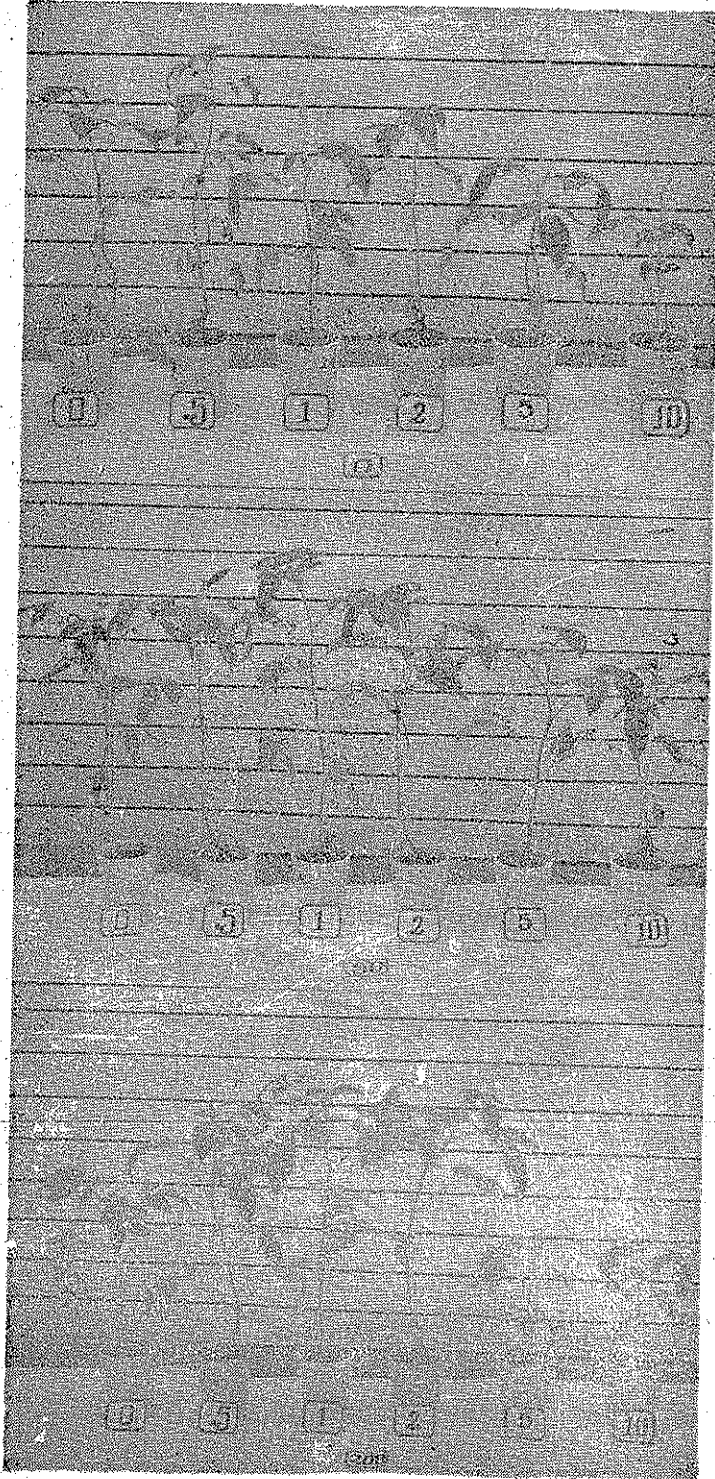
Değişik reaksiyonlu topraklarda, kireç düzeyleri olarak azotun verime etkisi ve oranın gelişme 7 sayılı çizelgede verilmektedir.

Çizelge 7. Değişik reaksiyonlu topraklarda azotun domates verimine etkisi (mg/saksı olarak).

a) Asit									
	0	1	5	20	50	100	200	300	
K.M.	20.5	24.3	26.7	27.6	30.7	28.1	19.5	19.1	
Oran	100	118	130	135	174	137	94	97	
b) Nötr									
K.M.	34.7	51.9	61.4	68.3	69.4	63.5	40.2	27.4	
Oran	100	149	177	197	200	183	116	79	
c) Alkali									
K.M.	781	835	910	962	1131	1011	857		
Oran	100	110	120	123	149	133	113		

Çizelgede kuru madde ve tanığa oranı olarak a) asit b) nötr, c) alkali topraklar için verilmiştir (Şekil 2-4).

8. Sayılı çizelgede kuru madde miktarına azotun etkisi verilmektedir.



Şekil 1. 0-50-200 ppm N düzeylerinde kireç dozunun domatesin gelişmesi üzerine etkisi.

Çizelge 8. Kireç düzeyleri ortalamaları azot dozunun domatesin kuru-  
madde miktarına etkisi (mg/saksı olarak)

	0	1	5	20	50	100	200	500	Ort.	Oran
Asit	20.5	24.3	26.7	27.6	35.7	28.1	19.3	19.7	25,2	100
Nötr	34.7	51.9	61.4	68.3	69.4	63.5	40.2	27.4	52,1	206
Alkali	761	835	910	962	1133	1011	857	—	924	3667

Çizelgede görüldüğü gibi kuru madde miktarı bütün işlemlerin ortalaması olarak asit toprakta : 25.2 mg/saksı iken, nötr toprakta 2 katı 52.1 ve alkali toprakta, yaklaşık 37 katı olmuştur. Bu durum, domatesin alkali reaksiyon ve kireci neden sevdiğini göstermektedir. Ancak alkali reaksiyonda kuru maddenin bu kadar yüksek olmasında sürenin daha uzun olmasının da rolü vardır.

Bu durumu kireç katılmamış ortamda, değişik azot dozunda yetiştirilen domates bitkilerinin karşılaştırılmasında da çok açık bir biçimde görmekteyiz (Şekil 2-4).

2 sayılı şekil asit 3 sayılı nötr 4 sayılı alkali reaksiyonda, tanıkta ( $\text{CaCO}_3$  katılmamış) değişik düzeydeki azotun etkilerini gösteren şekiller açıkça kanıtlamaktadır.

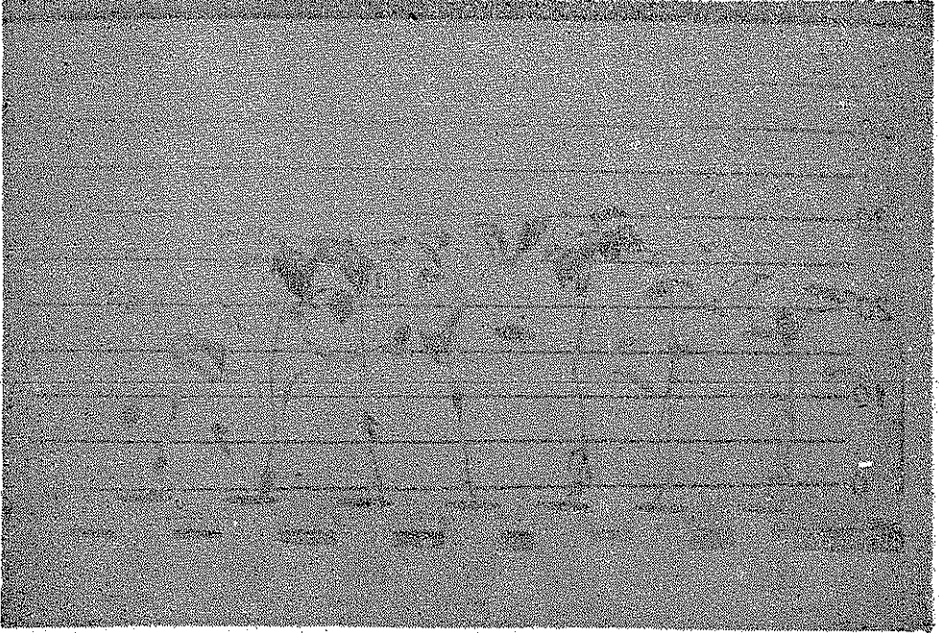
9 sayılı çizelgede asit-nötr alkali örneklerde azot etkisi ile oluşan oransal gelişmeler verilmektedir.



Şekil 2. Asit toprakta, tanıkta ( $\text{CaCO}_3$  katılmamış) azotun verime etkisi.



Şekil 3. Nötr toprakta, tanıkta ( $\text{CaCO}_3$  katılmamış) azotun verime etkisi.



Şekil 4. Alkali toprakta tanıkta azotun verime etkisi.



5 sayılı şekilde, kireç katılmamış örneklerde, 50 ppm N düzeyinde, asit toprak ile nötr hafif alkali topraklarda yetiştirilen domates fidelerinin gelişmeleri arasındaki büyük fark görülmektedir.

Bu durum domates bitkisinin alkali reaksiyonu ne kadar yeğlediğini göstermektedir.

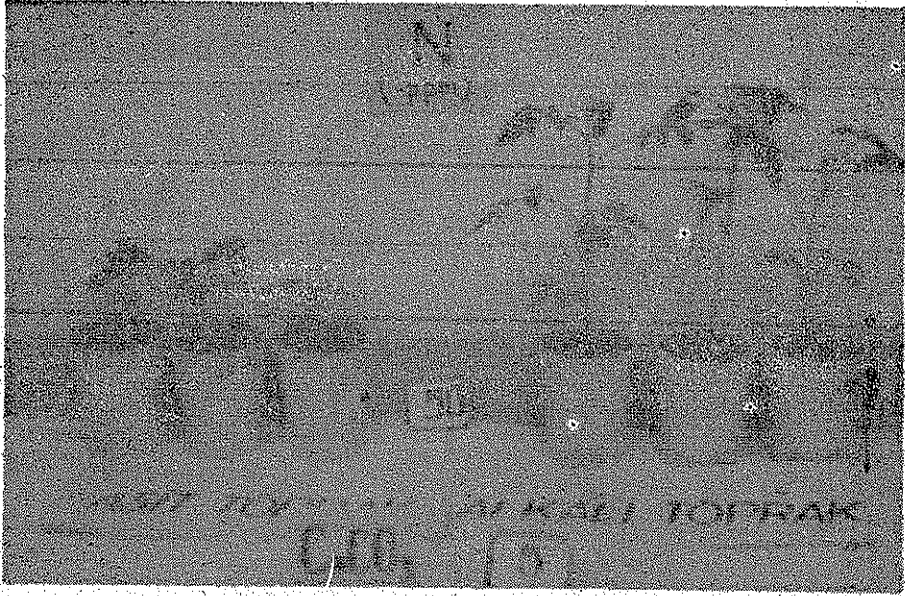


Şekil 5. Kireç katılmamış, 50 ppm N katılmış asit ve alkali topraklarda domates bitkisinin gelişmesi arasındaki açık fark (2 kat olarak)

### 3.5. Değişik Reaksiyonlu Topraklarda Kirecin Etkisi

Tüm azot düzeylerinin ortalamaları olarak, değişik kireç düzeylerinin değişik reaksiyonlu topraklarda domates bitkisinin kuru madde miktarına etkisi 9 sayılı çizelgede verilmektedir.

6 sayılı şekilde %5 kireç düzeyinde, 50 ppm N katılmış saksılarda yetiştirilen domates bitkisinin asit ve nötr hafif alkali topraklardaki gelişme durumları görülmektedir.



Şekil 6. 50 ppm N, %5 Kireç katılmış asit ve nötr hafif alkali topraklarda domates fidelerinin gelişmeleri arasındaki farklar.

5 ve 6 sayılı şekiller birlikte incelenirse nötr topraklarda %0.5 Ca CC<sub>2</sub> arasında alkali topraklarda bir fark bulunmadığı halde asit topraklarda gelişen bitkiler arasındaki büyük fark domatesin alkali reaksiyonlu yeğlediğini göstermektedir.

Çizelge 9. Tüm azot düzeylerinin ortalamaları olarak, değişik düzeydeki kirecin, farklı reaksiyonlu topraklarda yetiştirilen domates bitkisinin kuru madde miktarına etkisi (mg/saksı olarak).

	a) Asit									
	0	0.5	1	1.5	2	3	4	5	10	
K.M:	10.0	20.9	45.2	37.7	26.9	20.4	19.5	21.9		
Oran	100	210	454	379	270	208	196	220		
	b) Nötr									
K.M.	53.8	65.9	69.7	59.9	24.6	27.0	42.4	60.5	57.3	
Oran	100	123	130	111	46	50	79	127	107	
	c) Alkali									
K.M:	882	968	1016	—	1089	—	—	802	678	
Oran	100	110	115	—	123	—	—	91	77	

Çizelgede görüldüğü gibi kuru madde miktarı ositten alkaliye doğru şiddetli artmaktadır.

Bunun sonucudur ki, asit toprakta kireç dozuna bağlı olarak kuru madde miktarı tanığa oranla %1 düzeyine kadar hızla artmakta (100-210-454); daha yüksek kireç düzeylerinde ise düşmektedir. Ancak en yüksek kireç düzeylerinde bile tanığın yaklaşık 2 katı kuru madde oluşmaktadır.

Nötr hafif alkali toprakta %1 düzeyine kadar gelişmekte, %2-4 arasında yarısı oranına düşmekte; %5-10 düzeyinde yeniden yükselmektedir.

Alkali toprakta değişim çok yavaş olmakta %2'ye kadar sürekli, düzenli ve yavaş olarak gelişmekte bu düzeyin üzerinde sürekli düzenli olarak hızla düşmektedir.

Konuya açıklık kazandırmak üzere tüm azot düzeylerinin ortalamaları olarak değişik  $\text{CaCO}_3$  düzeyinin değişik reaksiyonlu topraklarda yetiştirilen domatesin kuru madde miktarına etkisi karşılaştırılmaları olarak 10 sayılı çizelge verilmektedir.

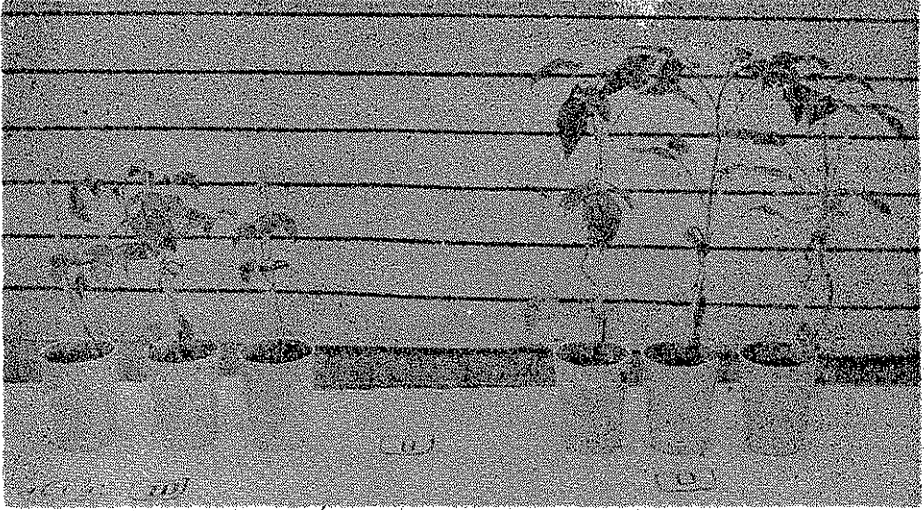
Çizelge 10. Tüm azot dozlarının ortalamaları değişik reaksiyonlu toprakta yetiştirilen domatesin kuru-madde miktarına kirecin etkisi (mg/saks olarak).

	0	0.5	1	1.5	2	3	4	5	10	Ort.	Oran
Asit	10.0	20.9	45.2	37.7	26.9	20.4	19.5	21.9	—	25.3	100
Nötr	53.8	65.9	69.7	59.9	24.6	27.0	42.4	63.3	57.3	52.1	232
Alkali	882	963	1016	—	1039	—	—	802	673	806.0	2684

Görüldüğü gibi nötr hafif alkali topraktan asidin 2.32 katı, alkali topraktan ise 26.84 katı kuru madde elde olunmuştur.

Şekil 5 ve 6'da nötr reaksiyonlu ve asit toprakta kireçlemenin gelişmeyi ne denli özendirdiği görülmüştür.

7 ve 8 sayılı şekillerde ise, özellikle alkali reaksiyonlu örnekte fazla kirecin gelişmeyi ne denli geri'ettiği görülmektedir.



Şekil 7. Alkali toprakta, tarıktaki (No) fazla kirecin gelişmeyi geriletici etkisi; (soldaki hatlar %10 kireç katılmış, sağdakilere ise kireç katılmamış).

Aynı etkiyi tüm azot düzeylerinde izlemek o'asıdır. 8 sayılı şekilde azot düzeylerinin alkali toprakta yetiştirilen domates bitkisinin gelişmesi üzerine, düşük (%1 CaCO<sub>3</sub>) ve yüksek (%10 CaCO<sub>3</sub>) kirecin etkisi görülmektedir.

Şekil 8. alkali reaksiyona katılan yüksek dozdaki kirecin gelişmeyi gerilettiğini; diğer bir deyimle azotun etkinliğini gerilettiğini açık bir şekilde göstermektedir.



Şekil 8. Alkali toprakta yetiştirilen domates bitkisinin domates bitkisinin değişik azot düzeylerinde düşük ve yüksek kirece yanıtları (soldaki seri %10 kireç de, sağdaki %1 kireç katılmış).



## CaCO<sub>3</sub>-N Relationships

### S U M M A R Y

#### 5. Comparison of soils having different pH-values

In studying the relationship of CaCO<sub>3</sub> and nitrogen, different rates of nitrogen as ammonium chloride (0; 1; 5; 20; 50; 100; 200 and 1000 ppm) was applied to acid Rize soil; neutral or very slightly-Siverek soil and calcareous Alligör soil; which were limmed with different rates of CaCO<sub>3</sub> (0; 0.5; 1.0; 1.5; 2; 3; 4; 5 and 10 percent). Tomatoe plant was grown in growth chamber for 65 days in case of acid and neutral soil and 87 days for calcareous soil.

On acid soil; effect of nitrogen rates (0; 1; 5; 20; 50; 100; 200 and 500 ppm N) on dry matter yield was 100; 118; 130; 185; 174; 137; 94 and 97 % respectively. On acid soil effect of CaCO<sub>3</sub> rates (0; 0.5-1.0; 1.5; 2; 3; 4; and 5%) on dry matter yield was 100; 210; 454; 379; 270; 208; 196 and 220 % respectively.

On neutral or very slightly alkali soil, effect of nitrogen rates (0; 1; 5; 20; 50; 10; 200 and 500) on dry matter yield was 100; 149; 177; 197; 200; 183; 116 and 79 %, where as the effect of limming rates (0; 0.5; 1.0; 1.5; 2.0; 3.0; 4.0; 5.0 and 10 w) on dry matter yield was 100; 123; 130; 111; 46; 50; 79; 127 and 107 % respectively.

On alkali soil; the effect of nitrogen rates (0; 1; 5; 20; 50; 100 and 200 ppm N) on dry matter yield was 100; 110; 120; 126; 149; 133 and 133 %; where as the effect of limming rates (0; 1.0; 2.0; 3.0; 4.0 and 5.0 %) was 100; 110; 115; 123; 91 and 77 % respectively.

Average dry matter yield at 50 ppm N was 74 % on acid soil, 100 % on neutral soil and 49 % on calcareous soil, when compared with their control. Dry matter yield with the average of all N rates was 25.2 mg/pot on acid soil, 52.1 mg/pot on neutral soil and 924.0 mg/pot calcareous soil. Limming upto 1.0 % was effective on acid (454 %), and neutral soil (130 %) Where as limming upto 2.0 % was effective (% 123) on calcareous soil. Dry matter yield with the average of all CaCO<sub>3</sub> rates was 25.3 52.1 and 906.0 mg/pot on acid, neutral and calcareous soil respectively.

## KAYNAKLAR

- Aydeniz, A. (1973) Toprağın fosfor ihtiyacının tayininde kullanılacak yeni bir biyolojik metod; Z.F.Y. No: 517, 172 s.
- Aydeniz; A. (1990) Miniature biological method (Mini - Biyolojik Metod) yöntem kullanma zorunluğu, III. Nük. B.K.
- Aydeniz; A. (1990) Miniature biological method (Mini - Biyolojik Metod) for determination of soil fertility; Jsi; Acad of Sci.