

CaCO₃-N İLİŞKİLERİ 7. SONRAKİ ETKİLERİ*

Brohi, A.R.²

A. Aydeniz³

Ö Z E T

Kireç-azot ilişkilerinin sonraki etkilerini açıklayabilmek için topraklarımızın genel karakterlerini yansıtan kırmızı kahverenginde, alkali reaksiyonlu kil bünyeli, yüksek CaCO₃ ve düşük O.M. içeren; K.D.K. yüksek tortul kökenli Aligör (Urfa) toprağı alınarak; buna 6 düzeyde (% 0-0.5-1-2.5-10) kireç ve 9 düzeyde (0-1-5-20-50-100-200-1000-5000 ppm N) azot katılmış; büyütme odasında mini-biyolojik yöntemle 87 gün süreyle domates yetiştirilmiş, 3 ay süreyle tarla kapasitesinde tutulan saksılardan 3 ay sonra alınan örneklerde yapılan analizler değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçları şöylece özetlenebilir :

—1. Bütün kireç düzeyleri ortalamaları olarak azot dozu sırasıyla pH : 8.16-8.13-8.11-8.09-8.05-7.93-7.81-7.58-7.48 olmuş ve doz arttıkça pH düşmüştür.

2. Bütün azot dozları ortalamaları olarak, kireç düzeyi sırasına göre pH : 7.89-7.91-7.93-7.92-7.92-8.00 olarak kireç dozu arttıkça artmıştır.

3. Toprakteki elverişli fosfor, azot dozu arttıkça yavaş bir azalma göstererek, sırasıyla : 22.05-22.05-21.63-21.22-21.63-21.42-20.80-19.34-18.93 ppm olarak bulunmuştur.

4. Kirecin toplam azot üzerinde etkisi belirgin olmamış; yüksek azot düzeyleri biraz artırmıştır.

5. Nitrat azotu kireç dozuna bağlı olarak genellikle düşerek sırasıyla : 83-83-74-79-7-74 olmuş; azot dozuna bağlı hızlı artarak, sırasıyla : 7-7-9-12-29-59-339 olmuş 5000 ppm'de biraz düşmüştür (227 ppm).

* Yayın Komisyonuna Geliş Tarihi

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

*** Ankara Üniversitesi (Prof. Dr.)

6. Demir içeriği kirece bağlı düzenli değişim göstermemiş; ancak azot dozuna bağlı olarak düşmüş ve doz sırasıyla; 7.52-6.99-7.71-7.52-7.23-7.20-6.77-5.17-3.55 ppm olmuştur.

7. Çinko içeriği kireçle belirgin bir değişim göstermemiş; özellikle yüksek azot değerlerinde şiddetle artarak 200-1000-5000 ppm N düzeylerinde sırasıyla ; 1.71-3.04-4.89- ppm olmuştur.

8. Mangane içeriği yüksek azot dozlarında (200-1000-5000 ppm N) artarak, sırasıyla : 14.60-21.67-39.50 ppm olmuş; kireç dozu arttıkça düşerek sırasıyla : 20-19-18-17-16-15 ppm olmuştur.

9. Kireç ve azotun bakır içeriğine belirgin bir etkisi olmamıştır.

1. GİRİŞ

Azot, bütün bitkibesinlerinin en önemlisi ve ilki olarak, bitkiler için ne kadar önem taşıyorsa; kireç de aynı şekilde toprak için en önemli katı öge olmakta, aynı zamanda bir bitkibesini olan kalsiyumu sağlamaktadır.

Azotun yetersizliği bitkilerde belli araz ve ölüme neden olduğu gibi; toprakta kirecin yetersizliği de bir yanda bitkilerde kalsiyum yetersizliğine eneden olduğu gibi öbür yandan toprakların asitleşmesi suretiyle reaksiyonun düşmesine de neden olmaktadır.

Azot ve kirecin bu aynı etkileri; azot-kireç ilişkileri çerçevesinde daha karmaşık ve daha önemli sonuçlar doğurmaktadır.

Bu konunun bir önemli yanı da sonraki tesirler (residual effect) olmaktadır. Toprağa katılan azotun bir kısmı sömürülmekte bir kısmı (NH_3) halinde kayba uğramakta (volatilization) diğer bir kısma (NO_3) halinde yıkanmakta; kalan kısmı reaksiyon ve mikroorganizma faaliyetini etkilemekte; kireç ise pH'yı yükseltmekte ve diğer bitkibesinlerinin elverişliliklerine girişmekte, toksiklikleri önlemektedir.

Ülkemizde 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.

Araştırmada, daha önceki araştırmalarda (Aydeniz ve Brohi; 1990) kireç ve alkali reaksiyonu sevdiği saptanan domates bitkisi GAP'da bu alanların sebze bahçelerine dönüşebileceği de öngörülerek seçilmiştir.

Bu araştırmada, girişimi gözönünde tutulması gereken çok önemli bir husus da kirecin reaksiyona etkisi ile pH'ı yükseltmesi; bunun sonucu bütün bitkibesinlerinin mobilizasyon ve e-verişlilik 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. Kireçli-alkali topraklarda ise apatit formunda bağlanan fosfor fazla kirecin komplekse girmesi ile onu bünyesine alarak karbonata apatit formunda çözünmesi çok zor olan bileşiği oluşturmaktadır.

Bunun gibi her bitkibesinin reaksiyon deęiřiminden etkilendięi 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(%)	Mill(%)	Kil(%)	Sınıf	CaCO ₃ %	O.M.%
8.1	21	39	40	Kil	17.8	1.15
Deęiřebilir katyonlar meq/100 g						
K	Na	Ca	Mg	K.D.K.	P(ppm)	Fe(ppm)
3.4	0.2	24.9	2.3	38.6	10.2	7.5

Çizelgede görüldüğü gibi örnek orta alkali reaksiyonlu düşük organik reaksiyonlu düşük organik maddeli, yüksek K.D.K.'li dir ve oldukça yüksek oranda (%17.8) CaCO₃ içermektedir. Örneęe; değişik düzeylerde (%0 0.5-1-2-5-10) çöktürülmüş; kimyasal saf CaCO₃ katarak inkubasyona bırakılmıştır.

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; 199) 100 h'lık saksılarda çim yapraklarından sonraki ilk iki yaprağı çıkmış domates f.deleri dikilmiş ve Radyofizyoloji ve Toprak Verimlilięi Kürsü'sü büyütme odasında kontrolü nem ve sıcaklıkta 87 gün büyütüldükten sonra hasat edilmiş; 3 gün sonra (uygulamalardan 3 ay sonra; saksılardan alınan örnekler kurutulularak gerekli analizler için hazırlanmıştır.

Toprak örneklerinde pH 1:2.5 toprak-su çamurunda cam elektrotlu zeromatik pH'metre ile belirlenmiş; elverişli fosfor NaHCO_3 yöntemi ile ekstrakt almak suretiyle molibdofosforik mavi renkten yararlanarak spektrofotometrik olarak belirlenmiş; mini-bitkibesinlerinde Fe-Zn-Mn ise DTPA ile alınan ekstraktlarda atomik absorpsiyon spektrofotometresinde ölçülerek bulunmuştur. Deneme 4 tekerrürlü ve randomize blok desin olarak kurulmuştur.

3. Araştırma Sonuçları

3.1. Toprakta yaptığı etkiler

3.1.1. Toprağın Reaksiyonuna Etkisi :

Kireç-azotun pH üzerine etkisi 2 sayılı çizelgede verilmektedir.

Çizelgede görüldüğü gibi pH katılan kireç oranına bağlı olarak artmıştır.

Konuya açıklık kazandırmak üzere her azot düzeyindeki kirecin etkisi incelenirse tanık (N-O) kirecin pH üzerine etkisi sonucu pH'nın sırasıyla : 8.10-8.17-8.15-8.17-8.13-8.25 olduğu görülür (Çizelge 2 yatay sütun 1).

Aynı durum, bütün azot dozlarında izlenebildiği gibi azot ortalamaları olarak da (kireç dozuna bağlı olarak sırasıyla 7.89-7.91-7.93-7.92-7.92-8.00) saptanmıştır.

Azotun reaksiyon üzerine etkisi tanık (CaCO_3 -0) düzeyinde 2 sayılı çizelge dikine 1. sütunda verilmektedir. Çizelgede görüldüğü gibi değişik azot dozunun pH üzerine etkisi, sırasıyla : 8.10-8.07-8.05-8.05-8.00-7.87-7.78-7.58-7.48 olarak ölçülmüştür.

Çizelgede görüldüğü gibi azot dozuna bağlı olarak pH düzenli ve sürekli olarak düşmüş ve 8.10'dan 7.48'e inmiştir.

Aynı durum bütün kireç düzeylerinde bulunmaktadır. Bunun sonucu olarak kireç düzeylerinin ortalamaları olarak azotun reaksiyon üzerindeki etkisi; dozuna bağlı olarak sırasıyla : 8.16 8.13-8.8.11-8.09-8.05-7.93-7.81-7.58-7.48 olmuştur.

3.1.2. Toprağın Elverişli Fosfor İçeriğine Etkisi :

Kireç-azot ilişkilerinin toprağın fosfor içeriğine etkisi 3 sayılı çizelgede verilmektedir.

Çizelgede görüldüğü gibi tüm kireç düzeylerinin ortalamaları olarak azot uygulama dozu arttıkça fosfor içeriği düşmüş (dikine son dizin) sırasıyla : 22.05-22.05-21.63-21.22-21.63-21.42-20.80-19.34-18,93 ppm olarak hesaplanmıştır.

Azot değerlerinin ortalamaları olarak kirecin fosfor kapsamına etkisi %2 kirece kadar azalmış ve daha yüksek düzeylerle artmıştır (yatay son dizin). Kireç doz sırasına göre değerler : 21.63-20.80-20.11-20.38-21.35-21.77 ppm olarak bulunmuştur.

Çizelge 2. Azot ve kirecin hasattan sonra topraktaki pH üzerine etkisi

N ppm	CaCO ₃ %						
	0.0	0.5	1.0	2.0	5.0	10.0	Ort.
0	8.10	8.17	8.15	8.17	8.13	8.25	8.16
1	8.07	8.10	8.20	8.10	8.22	8.22	8.13
5	8.05	8.10	8.15	8.03	8.08	8.22	8.11
20	8.05	8.10	8.10	8.05	8.05	8.18	8.09
50	8.00	8.10	8.05	8.00	8.05	8.12	8.05
100	7.87	7.85	7.90	7.92	8.02	8.02	7.93
200	7.78	7.80	7.80	7.82	7.78	7.90	7.81
1000	7.58	7.55	7.55	7.82	7.57	7.58	7.58
5000	7.48	7.43	7.45	7.50	7.50	7.52	7.48
Ort.	7.89	7.91	7.93	7.72	7.92	8.00	

Çizelge 3 Azot ve kirecin domates bitkisinin hasattan sonra topraktaki elverişli fosfor üzerine etkisi

N ppm	% CaCO ₃						
	0.0	0.5	1.0	2.0	5.0	10.0	Ort.
0	19.97	19.97	19.97	24.93	22.46	24.96	22.05
1	26.21	22.46	18.72	19.97	22.46	22.46	22.05
5	22.46	22.46	19.97	21.22	22.46	21.22	21.63
20	24.96	19.97	22.46	19.97	19.97	19.97	21.22
50	24.96	22.46	19.97	19.97	22.46	19.97	21.63
100	19.97	21.22	19.97	22.43	22.46	22.46	21.42
200	21.22	21.22	22.46	19.97	19.97	19.97	20.80
1000	17.47	19.27	18.72	17.47	19.97	22.46	19.34
5000	17.47	17.47	18.72	17.47	19.97	22.46	18.93
Ort.	21.63	20.80	20.11	20.38	21.35	21.77	

3. 1. 3. Toprağın Toplam Azotu Üzerine Etki :

Kireç - azot ilişkilerinin toprağın toplam azot içeriği üzerine etkisi 4 sayılı çizelgede verilmektedir.

Kireç düzeylerinin ortalamaları olarak toplam azot; azot dozuna bağlı olarak genellikle artmıştır; değerler sırasıyla (dikine son sütun): 0.259-0.272-0.265-0.263-0.269-0.274-0.265-0.293-0.319'dur.

Azot düzeylerinin ortalamaları olarak değerler, doz sırasına göre (yatay son sütun); .272-0.269-0.266-0.266-0.292-0.285 olarak düşük ve düzenli değişiklik göstermiştir (Çizelge 4).

3. 1. 4. Toprağın NO₃-Azotu Üzerine Etki :

Kireç - azot ilişkilerinin toprağın NO₃-azotu üzerine etkisi 5 sayılı çizelgede verilmektedir.

Kireç ortalamaları olarak azot dozunun etkisi çizelgede dikine son sütunda verilmekte ve görüldüğü gibi uygulama dozuna bağlı olarak hızla artmaktadır.

Ancak tanık çıkarılır ve katılara oran edilirse genellikle katılann yarısından fazlasının kaybolduğu görülmektedir (Çizelge 6).

Kirecin ise belirgin bir etkisi olmamıştır.

3. 1. 5. Toprağın Demir İçeriğine Etkisi :

Kireç - azot ilişkilerinin toprağın demir içeriğine etkisi 7 sayılı çizelgede verilmektedir.

Çizelgede görüldüğü gibi, tüm kireç dozlarının ortalamaları olarak azot; özellikle 5 ppm den sonra demir içeriğini hızla düşürmüştür.

Değerler sırasıyla : 7.52-6.90-7.71-7.52-7.23-7.20-6.77-5.17-3.55 ppm Fe'dir (Çizelge 8 dikine son dizin).

Kirecin etkisi ise belirgin olmamıştır (Çizelge 7. yatay son dizin).

Çizelge 4. Azot ve kirecin hasattan sonra topraktaki toplam azot üzerine etkisi

N ppm	CaCO ₃ %						Ort.
	0.0	0.5	1.0	2.0	5.0	10.0	
0	0.273	0.257	0.235	0.224	0.277	0.282	0.258
1	0.273	0.250	0.290	0.266	0.280	0.271	0.272
5	0.266	0.263	0.257	0.259	0.277	0.266	0.265
20	0.270	0.259	0.263	0.266	0.256	0.263	0.263
5	0.270	0.277	0.256	0.270	0.273	0.264	0.268
100	0.291	0.257	0.261	0.282	0.277	0.277	0.274
200	0.245	0.270	0.217	0.266	0.284	0.305	0.265
1000	0.259	0.277	0.277	0.268	0.375	0.301	0.293
5000	0.301	0.312	0.340	0.296	0.326	0.336	0.319
Ort.	0.272	0.269	0.266	0.266	0.292	0.285	

Çizelge 5. Azot ve kirecin hasattan sonra topraktaki NO₃- azot üzerine etkisi CaCO₃ %

N ppm	0.0	0.5	1.0	2.0	5.0	10.0	Ort.
0	6.67	7.41	7.04	10.10	5.09	3.06	6.58
1	6.67	6.67	6.67	12.23	7.13	2.04	6.90
5	8.89	8.15	7.04	11.21	5.10	2.04	7.07
20	17.04	9.63	7.04	8.15	6.12	4.08	8.68
50	23.34	10.74	13.34	13.25	4.08	5.10	11.64
100	44.83	31.12	40.76	31.58	12.23	11.21	28.62
200	62.24	62.12	63.17	62.24	55.02	50.94	59.29
1000	333.45	366.84	320.90	320.90	321.23	372.86	339.36
5000	240.12	240.12	198.65	240.12	229.22	213.91	227.02
Ort.	82.58	82.53	73.65	78.87	71.69	7392	—

5. 1. 6. Toprağın Z_n İçeriğine Etkisi :

Kireç - azot ilişkilerinin toprağın Z_n kapsamına etkisi 8 sayılı çizelgede verilmektedir.

Çizelgede görüldüğü gibi, tüm kireç düzeylerinin ortalamaları olarak (aikine son dizin) 200 ppm'e kadar azotun çinko içeriğine etkisi olmamış; ancak yüksek düzeyler olan 1000 ppm'de yaklaşık iki 5000 ppm de ise yaklaşık üç katına çıkmıştır.

Çizelge 6. Azot ve kirecin hasattan sonra topraktaki Fe ve kalan NO₃- azotu miktarları ve tanık düştükten sonra kalanın katılara oranı

Katılan kalan N ppm	N (NO ₃)	(-tanık)	Kalan
0	6.67	0	—
1	6.67	0	0
5	8.89	2.22	44.4
20	17.04	10.37	51.9
50	23.34	16.37	33.3
100	44.83	38.16	38.2
200	62.24	55.57	27.8
1000	333.45	326.78	32.7
5000	240.12	233.45	11.7

Çizelge 7 Azot ve kirecin hasattan sonra topraktaki Fe Üzerine etkisi.

	8.32	8.00	8.00	7.20	6.72	6.88	7.52
1	7.84	7.36	7.36	6.40	6.40	6.56	6.99
5	8.32	8.32	8.32	8.00	6.56	6.72	7.71
20	8.16	8.00	7.84	6.88	6.72	7.52	7.52
50	8.16	7.36	7.68	6.03	6.72	7.36	7.23
100	7.52	7.52	7.36	7.20	6.40	7.20	7.20
200	5.76	5.60	4.96	4.64	4.64	5.44	5.17
1000	5.76	5.60	6.88	6.03	6.40	6.72	6.77
5000	4.00	3.84	3.52	3.20	3.36	3.36	3.55
Ort.	6.83	7.02	6.88	6.19	5.99	6.42	

Azot ortalamaları olarak kirecin önemli bir etkisi bulunmamaktadır. (Çizelge 9 yatay son dizin).

1. 7. Toprağın M_n İçeriğine Etkisi

Kireç - azot ilişkilerinin toprağın M_n kapsamına etkisi 9 sayılı çizelgede verilmektedir.

Çizelgede görüldüğü gibi tüm kireç düzeylerinin ortalamaları olarak azot dozu arttıkça düşük düzeylerde bir değişiklik olmamış; yüksek düzeylerde toprağın M_n kapsamı 1000 ppm'de 1.5; 5000 ppm'de 2.5 katına kadar çıkmıştır (dikine son dizin).

Tüm azot dozlarının ortalamaları olarak kireç dozu arttıkça mangan içeriği düşmüştür. Değerler sırasıyla : 20.09-19.24-18.49-16.98-16.04-14.76 ppm'dir (yatay son dizin).

1. 8. Toprağın Cu İçeriğine Etkisi :

Kireç - azot ilişkilerinin toprağın Cu kapsamına etkisi 10 sayılı çizelgede verilmektedir.

Çizelgede görüldüğü gibi gerek kireç, gerekse azotun toprağın Cu içeriğine belirgin bir etkisinin olmadığı saptanmıştır.

Çizelge 8. Azot ve kirecin hasattan sonra topraktaki Z_n üzerine etkisi

N ppm	CaCO ₃ %						Ort.
	0.0	0.5	1.0	2.0	5.0	10.0	
0	1.92	1.60	1.84	1.28	1.68	1.60	1.65
1	2.16	1.60	2.16	1.52	1.76	1.60	1.80
5	2.08	1.52	1.52	1.44	1.60	1.60	1.88
20	1.76	1.52	1.68	1.52	2.00	1.59	1.68
50	1.60	1.84	1.76	1.52	1.92	1.60	1.71
100	2.24	2.24	2.16	1.44	2.00	1.60	1.95
200	1.92	1.52	1.84	1.60	1.68	1.68	1.71
1000	3.44	3.04	2.56	3.04	3.44	2.72	3.04
5000	5.60	5.84	4.48	5.04	4.00	4.40	4.89
Ort.	2.52	2.30	2.22	2.04	2.23	2.04	1

Çizelge 9. Azot ve kirecin hasattan sonra topraktaki M_n üzerine etkisi

N ppm	CaCO ₃ %						Ort.
	0.0	0.5	1.0	2.0	5.0	10.0	
0	16.40	16.40	16.40	13.20	14.00	10.90	14.53
1	14.00	14.40	14.00	11.20	12.80	10.80	12.87
5	15.20	14.50	14.80	13.20	11.20	08.80	13.00
20	16.00	14.40	15.60	12.80	12.80	11.20	13.80
50	16.40	14.80	16.40	12.40	13.20	11.60	14.13
100	16.80	16.80	16.00	14.00	13.20	12.80	14.93
200	18.00	16.00	14.00	14.00	13.20	12.40	14.60
1000	24.00	24.40	21.20	22.00	20.00	18.40	21.67
5000	44.00	41.20	38.00	40.00	34.80	36.00	39.50
Ort.	20.09	19.24	18.49	16.98	16.04	14.76	

Çizelge 10. Azot ve kirecin hasattan sonra topraktaki Cu üzerine etkisi

N ppm	CaCO ₃ %						Ort.
	0.0	0.5	1.0	2.0	5.0	10.0	
0	3.00	2.20	2.40	2.20	2.30	2.10	2.37
1	2.20	2.10	2.20	1.90	2.40	2.00	2.13
5	2.20	2.20	2.00	2.20	2.40	2.10	2.18
20	2.20	2.10	2.20	2.00	2.20	2.10	2.13
50	2.10	2.10	2.20	2.00	2.30	2.10	2.13
100	2.00	2.20	2.30	2.10	2.30	2.10	2.17
200	2.10	2.10	2.10	2.00	2.30	2.10	2.12
1000	2.20	2.50	2.10	2.10	2.50	2.30	2.28
500	2.30	2.40	2.10	2.20	2.30	2.10	2.23
Ort.	2.26	2.21	2.18	2.08	2.33	2.11	2.17

CaCO₃ and N Relationship S U M M A R Y

7. Residual effect of Limming and nitrogen

Residual effect of limming (0 to 10 %) and nitrogen (0 to 5000 ppm N) was investigated on acid, neutral or very slightly alkali and calcareous soil. Tomatoe plant was grown for about 3 month and after harvest soil samples were collected and analised for pH, available P, total N, NO₃-N, Fe, Zn, Mn, and Cu.

Average effect of N rates with limming (average of all rates) decreased the pH of the soils from 8.16 to 7.48; Whereas average effect of limming with average nitrogen rates increased the pH of the solis from 7.89 to 8.00.

Increasing rates of nitrogen decreased the P content of soils from 22.05 ppm to 18.93 ppm. This may be due to more plant growth and in return more uptake of soil P by tomatoe plant.

The effect of limming on total N was not marked and significant, whereas higher N rates increased total N to some extent.

Limming decreased NO₃-N from 83 to 72 ppm whereas increasing rates of N increased it from 6.58 to 339 ppm.

The effect of limming on Fe, Zn and Cu was not significant; increasing rates of N decreased Fe content from 7.52 to 3.55 ppm; Increased Zn content from 1.71 to 4.89 ppm and also icreased Mn content from 14.60 to 39.50 ppm.

K A Y N A K L A R

Aydeniz, A. (1973) Toprağın fosfor ihtiyacının tayininde kullanılacak yeni bir biyolojik metod; Z.FY. No : 517; 172 s.

Aydeniz; A. (1989) Radyoaktif kaynaklarla çalışmada mini-biyolojik yöntem kullanma zorunluğu; III. Ulusal Nük. B.K.

Aydeniz, A. (1990) Miniature biological method (Mini-biyolojik Metod) for determination of soil fertility; Isl. Acad. of Sci.

Aydeniz; A.R.R. Brohi (1990) CaCO₃-N ilişkileri; 4. alkali toprakta; T.Z. F.D. Cilt 6. Sayı : 1 1989.