

KALSİYUM KARBONAT, AZOT VE FOSFOR UYGULAMALARININ ETKİLERİ İLE İLİŞKİLİ OLARAK MERCİMEĞİN ÜRÜN MİKTARI VE BESİN MADDELERİ KAPSAMI ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

Ahmet ÖZGÜMÜŞ*
Eberhard PRZEMECK**

ÖZET

Kalsiyum karbonat içermeyen ve pH'ı 5.8 olan toprakta iki mercimek çeşidi kullanılarak sera denemesi kurulmuştur. Saksılar iki gruba ayrılarak bir gruba hiç CaCO_3 verilmemiş, diğer gruba ise her saksı için 450 g CaCO_3 katılmıştır. Topraklara azotlu gübreleme aşağıdaki şekilde uygulanmıştır: N_1 : 0.35 g N/saksı, $N_1 + B$: 0.35 g N/saksı + *Rhizobium* bakterisi ile aşılama, N_2 : 1.5 g N/saksı, topraklara fosfor ise 0, 0.2, 0.4 ve 0.8 g P/saksı düzeylerinde uygulanmıştır.

Araştırma sonuçları her iki mercimek çeşidinin de düşük pH değerlerine çok duyarlı olduğunu ve tatmin edici bir ürün alabilmek için CaCO_3 verilmesinin gerektiğini göstermiştir. Toprakları *Rhizobium* bakterisi ile aşılama tohum ürününü önemli derecede artırmıştır. Bakteri ile aşılamanın tohumların azot kapsamı üzerine etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Fosfor uygulamaları da tohum ürününü önemli derecede artırmıştır. Araştırmada ayrıca CaCO_3 , N ve P uygulamalarının tohum ve sapların besin maddeleri kapsamı üzerine etkileri de araştırılmıştır.

SUMMARY

Yield and Nutrient Content of Lentil as Affected by the Calcium Carbonate, Nitrogen and Phosphorus Application

A greenhouse experiment, with a noncalcareous soil having pH of 5.8 using two Lentil varieties, was conducted. Pots were divided into two groups; one group received 450 g CaCO_3 for each pot and other group none. Nitrogen applications were as follows: N_1 : 0.35 g N/pot, $N_1 + B$: 0.35 N/pot + inoculation with *Rhizobium*, N_2 : 1.5 g N/pot. Phosphorus was applied at the rates of 0, 0.2, 0.4 and 0.8 g P/pot.

The results indicated that Lentil varieties used were highly sensitive to low pH level, and CaCO_3 application was necessary to get a satisfactory yield. Inoculation to the soils with *Rhizobium* increased the seed yield significantly, but the effect of inoculation on the N content of seeds was insignificant. The phosphorus

* Doç. Dr.; Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü

** Prof. Dr.; Georg August Univ. Agrikulturchemie Inst., Göttingen-B. Almanya

fertilization also increased the seed yield of Lentil. In this experiment, the effects of CaCO_3 , N and P application on the nutrients content of seeds and statures were also investigated.

GİRİŞ

Mercimek (*Lens culinaris* Medic.) kurağa ve soğuğa dayanıklı bir yemeklik baklagil bitkisi olup, başta Güneydoğu Anadolu olmak üzere ülkemizin çeşitli yörelerinde yetiştirilmektedir. Az yağış alan alanlardaki eğimli arazilerde ve besin maddelerince fakir topraklarda yetiştirilebilecek en uygun bitkilerden biri olduğu bildirilmektedir (Eser 1970). Özellikle Orta Anadolu'da uygulanmakta olan tahıl-nadas ekim nöbeti sisteminde tahıllar ile ekim nöbetine sokularak, nadas alanlarının azaltılmasında bu bitkiden yararlanılmaya başlanmıştır. Mercimek ekiliş alanı ve yıllık üretim yönünden ülkemiz Hindistan'dan sonra ikinci sırayı almaktadır.

Tohumlarında yüksek oranda protein (% 25-30) içeren mercimek insan ve hayvan beslenmesinde önemli bir yere sahip olup, yetiştirildiği toprakları da çeşitli yönlerden iyileştirmektedir. Birim alandan elde edilen verim bakımından ülkemiz dünya ortalamasının yukarısında olmakla birlikte mercimeğin çoğunlukla geri kalmış ülkelerde ve verimsiz topraklar üzerinde yetiştirildiği de gözden uzak tutulmamalıdır. Gübreleme ve diğer kültürel önlemlerle birim alandan elde edilen verimin önemli ölçüde artırılması mümkündür. Toprak istekleri yönünden fazla müşkülpeşent olmayan bu bitkinin kireçli toprakları sevdiği ve fosforlu gübrelemeye genellikle olumlu respons gösterdiği bildirilmektedir (Lal ve ark. 1976, Şehirli 1979). Mercimek verimini ve protein kapsamını artırmak üzere ülkemizde yapılan çalışmalar ise yetersiz sayıdadır.

Bu çalışmanın amacı, asit özellikteki bir toprağa verilecek kalsiyum karbonatın, mercimeğin ürün miktarı ve besin maddeleri kapsamı üzerine etkilerini araştırmak ve her iki durumda bitkinin azotlu ve fosforlu gübrelemeye responsunu karşılaştırmaktır.

MATERYAL VE METOD

Araştırma Göttingen (Batı Almanya) Georg August Üniversitesi Agrikulturchemie Enstitüsünde yürütülmüştür. Sera denemesinde, Göttingen yakınlarındaki Niedergandem köyü çevresinden alınan toprak örneği (lös toprak) kullanılmıştır. Denemede kullanılan toprak örneğine ait bazı özellikler Tablo I'de verilmiştir.

Tablo: I
Denemede Kullanılan Toprak Örneğinin Bazı Özellikleri

Toprak bünyesi	: Kumlu tın	Değişebilir Katyonlar
pH (1:2.5 su)	: 5.80	(m.e / 100 g)
(0.01 mol/l CaCl_2)	: 5.36	K^+ : 0.07
CaCO_3 , %	: 0.2	Na^+ : 0.08
Organik madde, %	: 0.4	Ca^{++} : 7.50
Toplam N, %	: 0.05	Mg^{++} : 0.27
Fosfor (CAL yöntemi), ppm P_2O_5	: 53.5	

Sera denemesi tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuş ve deneme konuları faktöriyel olarak düzenlenmiştir. Denemede Mitscherlich saksıları kullanılmış ve her bir saksıya 3 kg toprak + 4 kg kuvars kumu karışımı konulmuştur. Saksıların bir bölümüne hiç CaCO_3 verilmemiş, diğer bölümüne ise her saksı için 450 g CaCO_3 verilmiştir. Böylece topraklara ağırlıkça % 15 oranında CaCO_3 verilmiş bulunmaktadır. Topraklara CaCO_3 toz halinde karıştırıldıktan sonra tarla kapasitesine kadar su verilerek bir ay süre ile inkubasyona bırakılmıştır.

Topraklara azot ve fosfor ise aşağıdaki miktarlarda uygulanmıştır:

N_1 : 0.35 g N/saksı	P_0 : 0 g P/saksı
$N_1 + B$: 0.35 g N/saksı + Rhizobium bakterisi ile asıllama	P_1 : 0.2 g P/saksı
N_2 : 1.50 g N/saksı	P_2 : 0.4 g P/saksı
	P_3 : 0.8 g P/saksı

Topraklara azot NH_4NO_3 halinde, fosfor ise $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ halinde ve 25 ml'lik çözeltiler içerisinde verilmiştir. Bütün saksılara ayrıca 0.3 g Mg/saksı ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ halinde), 1.0 g K/saksı (K_2SO_4 halinde) ve mikroelementler verilmiştir. Mikroelement karışımı için, 1 litrede 5 g $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 2 g $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 2 g H_3BO_3 , 0.2 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 0.1 g $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 0.2 g $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ve 6.89 g Titriplex III bulunacak şekilde hazırlanan çözeltiden saksılara 10'ar ml verilmiştir.

Denemede, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Yetiştirme Bölümünce tescil edilen iki mercimek çeşidi (Kışlık-Pul 11 ve Kışlık-Kırmızı 51) kullanılmıştır. Her saksıya 12 tohum ekilmiş ve daha sonra seyreltme yapılarak her saksıda 8 bitki bırakılmıştır. Tohumlar olgunlaşmaya kadar topraklara her gün tarla kapasitesi nem düzeyine kadar su verilmiştir. Hasat olgunluğuna geldiğinde bitkiler toprak yüzeyinden kesilerek hasat edilmiş ve gölge bir yerde havada kuru hale gelinceye kadar kurutulmuştur. Daha sonra tohum ve sapsıların ağırlıkları belirlenmiştir. Ayrıca tohumlarda ve sapsılarda, N, P, K, Ca ve Mg analizleri yapılmıştır. Bitki örneklerinde azot analizi Kjeldahl yöntemiyle yapılmıştır. Yaş yakılan örneklerde fosfor vanadomolibdofosforik sarı renk yöntemiyle, potasyum fleymfotometre ile, Ca ve Mg ise atomik absorpsiyon spektrofotometresi ile belirlenmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Topraklara verilen kalsiyum karbonat ile azotlu ve fosforlu gübrelemenin mercimeğin tohum ve sap ürün miktarları üzerine etkileri Tablo II'de görülmektedir. Tablo II'nin incelenmesinden anlaşılacağı gibi Kışlık-Pul 11 mercimek çeşidinde tohum ve sap ürün miktarları, toprağa CaCO_3 verilmesi ile, bütün azot ve fosfor düzeylerinde büyük artış göstermiştir. Kışlık-Kırmızı 51 mercimek çeşidinde ise toprağa CaCO_3 verilmediği durumda hiç tohum ürünü elde edilmemiştir. CaCO_3 verilmeyen topraklarda tohumlar çimlendikten kısa bir süre sonra yapraklar üzerinde yaygın şekilde koyu kahverengi ve siyah benekler oluşmuş ve vegetatif gelişme çok yavaşlamıştır. Daha sonraları ise yapraklar dökülmeye ve bitki ölmeye başlamıştır. Benzer durum, daha az ölçüde olmak üzere Kışlık-Pul 11 çeşidine ait CaCO_3 verilmeyen saksılarda da görülmüştür. CaCO_3 verilen saksılarda inkubasyondan sonra pH (1: 2.5 su) değeri 8.1-8.2 dolayına yükselmiştir. Bu yüksek pH değerlerinde her

iki çeşidin de oldukça iyi gelişmeleri ve toprağa verilen CaCO_3 'a büyük respons gösterdikleri gözlenmiştir. Özellikle Kışlık-Kırmızı 51 çeşidinin düşük toprak pH'ından fazlaca etkilendiği ve toprakta yeterince CaCO_3 'in bulunmasına gereksinme gösterdiği anlaşılmaktadır. Kireçli toprakları sevdiği bilinen mercimeğin, toprağın pH değerindeki azalmalara bağlı olarak hangi oranlarda etkilendiği konusunda herhangi bir literatüre rastlanamamıştır. Asit koşullarda Rhizobium bakterilerinin etkinlikleri de sınırlanmaktadır. Bland (1971) tarafından bildirildiğine göre, A.B.D.'de yapılan bir araştırmada değişik pH'lardaki bir seri toprakta yetiştirilen yoncanın nisbi verimleri karşılaştırılmış ve 6.8 pH'da % 100 kabul edilen verimin, 5.9 pH'da % 41'e ve 5.2 pH'da % 12'ye düştüğü saptanmıştır. Baklagillerin çoğunlukla asit koşullardan hoşlanmadıkları bilinmektedir. Bu denemede 5.8 pH değerindeki toprakta, Kışlık-Kırmızı 51 çeşidinden hiç tohum ürünü elde edilememesi, diğer çeşitte ise nisbi olarak ürünün çok düşük olması, mercimeğin diğer baklagillere oranla asit koşullardan muhtemelen daha fazla etkilenebileceğini göstermektedir.

Tablo: II
Topraklara Verilen Kalsiyum Karbonat İle Azotlu ve Fosforlu Gübrelemenin Mercimekte Tohum ve Sap Ürün Miktarları Üzerine Etkileri

Düze-yi	KİŞLİK PUL - 11						KİŞLİK KIRMIZI - 51					
	- Ca CO ₃			+ Ca CO ₃			- Ca CO ₃			+ Ca CO ₃		
	N ₁	N ₁ +B	N ₂	N ₁	N ₁ +B	N ₂	N ₁	N ₁ +B	N ₂	N ₁	N ₁ +B	N ₂
	Tohum miktarı, gram/saksı											
P ₀	3.56*	5.35	5.08	7.56	8.18	9.51	—	—	—	6.57	7.92	8.27
P ₁	4.63	5.35	5.12	9.94	10.65	10.09	—	—	—	6.75	8.04	8.38
P ₂	5.14	5.97	4.92	10.13	10.76	11.41	—	—	—	7.03	8.19	10.64
P ₃	5.02	7.16	6.17	9.44	11.07	11.02	—	—	—	8.23	9.10	12.13
	Sap miktarı, gram/saksı											
P ₀	4.20	5.71	5.17	8.41	7.18	8.42	3.98	4.51	4.25	6.75	6.65	8.27
P ₁	5.83	6.21	7.46	11.06	8.63	9.23	4.18	5.42	6.46	6.70	6.88	7.31
P ₂	5.98	7.52	7.11	9.94	10.18	10.71	5.79	4.47	7.79	6.65	7.15	9.69
P ₃	5.66	8.84	8.85	9.26	9.65	9.35	5.45	5.95	8.52	7.67	7.08	10.67

* Değerler dört tekrerrün ortalamasıdır.

Toprakları Rhizobium bakterisi ile aşılama, her iki mercimek çeşidinde de tohum ve sap ürün miktarlarını büyük ölçüde artırmıştır. Düşük düzeyde azot verilir bakteri ile aşılamanın topraklardaki tohum verimi, yüksek düzeyde azot (N₂) verilen topraklardan elde edilene yakın olmuştur. Ticaret gübreleri ile azot uygulamasının ve Rhizobium bakterileri ile aşılamanın, mercimeğin verimi üzerine etkileri konusunda literatürde farklı sonuçlar bildirilmektedir. Schafer (1967), mercimeğin 120 kg tohum ürünü ile dekardan 10 kg N, 2 kg P₂O₅, 8.7 kg K₂O ve 6.3 kg CaO kaldırıldığını ve azotun büyük bölümünün biyolojik azot fiksasyonu ile sağlandığını ifade etmektedir. Saxena (1981) ise azotlu gübre uygulamasına her zaman olumlu bir respons alınamamasının nedenini, mercimeğin uygun koşullar altında azot gereksin-

mesinin % 80'ine ulaşan bölümünü simbiyotik olarak karşılayabilmesine dayandırmaktadır. Araştırmacı, besin maddelerince fakir kumlu topraklarda bakteri faaliyetini düzenlemek üzere dekara 2.5 kg N verilmesinin, simbiyotik azot fiksasyonunu artırdığını bildirmektedir. Fazla azotlu gübrelemenin mercimekte vejetatif gelişmeyi artırdığı ve tohum verimini azalttığı da rapor edilmektedir (Anonymous 1961). Islam ve Afandi (1980), amonyum nitrat halinde 12 kg N/dekar olarak verilen azotun mercimek köklerinde yumru oluşumunu azalttığını bildirmektedir.

Azotlu ve fosforlu gübrelemenin, tohum ve sap ürün miktarları ile tohumun azot kapsamına etkilerine ilişkin varyans analizi sonuçları da Tablo III ve IV'de verilmiştir. Tabloların incelenmesinden görüleceği gibi azot ve fosforlu gübrelemenin tohum ve sap ürün miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Tohumların azot kapsamı üzerine azotlu gübrelemenin etkisi ise her iki mercimek çeşidinde de % 1 düzeyinde önemli olmuştur. Farklı grupların belirlenmesi amacıyla yapılan Duncan testi sonucunda, N₂ düzeyinde azot verilen saksıldaki tohumların azot kapsamının (her iki çeşitte de) N₁ ve N₁ + B uygulamalarına göre % 1 düzeyinde farklılık gösterdiği bulunmuştur. Tohumların azot kapsamı yönünden N₁ + B ve N₁ uygulamaları arasındaki fark ise az olmuştur. Bununla birlikte bakteri aşılama topraklardaki tohum ve sap ürün miktarları, bakteri aşılama topraklardakinden önemli derecede fazla olduğundan, topraktan ürünle kaldırılan toplam N miktarı yönünden bakteri aşılama ve aşılama toprakları arasındaki farklılık da istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. Fosforlu gübrelemenin mercimekte verim artışı sağladığı konusunda çeşitli araştırma sonuçlarına rastlanılmaktadır. Matar (1976), kireçli topraklara uygulanan fosforlu gübrenin mercimekte oldukça yüksek bir ürün artışı sağladığını bildirmektedir. Ali ve ark. (1981) serada yaptıkları çalışmada, toprağa verilen artan miktarlardaki fosfor ile ilgili olarak mercimekte kuru madde ürün miktarı yanında bitkinin N ve P kapsamında da artış olduğunu belirlemişlerdir. Saxena (1979) Hindistan'da fosfor kapsamı düşük olan topraklarda yetiştirilen mercimeğe fosforlu gübreleme uygulaması ile ekonomik sonuçlar elde edildiğini bildirmektedir. Ülkemizde Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü tarafından yapılan sera ve tarla denemelerinde, azotlu ve fosforlu gübrelemelerin yörelere bağlı olarak farklı sonuçlar elde edilmiştir.

Topraklara verilen CaCO₃ ile azotlu ve fosforlu gübrelemenin, mercimek tohum ve saplarının P, K, Ca ve Mg kapsamı üzerine etkileri de belirlenmiş ve sonuçlar Tablo V ve VI'da verilmiştir. Tabloların incelenmesinden anlaşılacağı gibi artan fosfor düzeylerine bağlı olarak tohum ve sapların fosfor kapsamı da artmıştır. Diğer taraftan topraklara CaCO₃ verilmesi, tohumların azot ve fosfor kapsamının azalmasına neden olmuştur. Toprağa verilen CaCO₃, tohum ve sapların Mg ve K kapsamının da azalmasına neden olmuştur. Ca-Mg ve K arasında karşıt bir etkinin olduğu ve birisinin fazlalığında diğerinin bitkiler tarafından alınımının engellendiği bilinmektedir. Ancak, mercimeğin Mg ve K kapsamındaki azalmanın, CaCO₃ verilen topraklardaki ürün artışı sonucu bitkinin besin maddeleri konsantrasyonlarındaki seyrelmeye bağlı olabileceği de hesaba katılmalıdır. Nitekim, tohum ve sap ürünü ile topraktan kaldırılan toplam N, P, K, Ca ve Mg miktarları, CaCO₃ verilen topraklarda daha yüksek bulunmuştur.

Tablo: III

Azot ve Fosfor Uygulamalarının, Kışlık-Pul 11 Mercimek Çeşidinde Tohum ve Sap Ürün Miktarları İle Tohumun Azot Kapsamı Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	KARELER ORTALAMASI					
		Tohum ürün miktarı (g/saksı)		Sap ürün miktarı (g/saksı)		Tohum azot kapsamı (N/%)	
		- CaCO ₃	+ CaCO ₃	- CaCO ₃	+ CaCO ₃	- CaCO ₃	+ CaCO ₃
Genel	47						
N-Uygulamaları	2	7.502**	6.533**	1.593**	0.242 ö.d.	5.020**	1.048**
P-Miktarları	3	4.593**	13.655**	1.621**	1.106**	0.070**	0.055*
NxP İnt.	6	0.855 ö.d.	1.014 ö.d.	0.180*	0.228 ö.d.	0.030 ö.d.	0.025 ö.d.
Hata	36	0.441	1.221	0.068	0.203	0.015	0.016

** P < 0.01

* P < 0.05

ö.d. önemli değil

Tablo: IV

Azot ve Fosfor Uygulamalarının, Kışlık-Kırmızı 51 Mercimek Çeşidinde Tohum ve Sap Ürün Miktarları İle Tohumun Azot Kapsamı Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	KARELER ORTALAMASI				
		Tohum ürün miktarı (g/saksı)		Sap ürün miktarı (g/saksı)		Tohum azot kapsamı (N/%)
		+ CaCO ₃		- CaCO ₃	+ CaCO ₃	+ CaCO ₃
Genel	47					
N-Uygulamaları	2	29.621**		1.731**	1.963**	4.180**
P-Miktarları	3	12.686**		1.256**	0.439**	0.093*
NxP İnt.	6	2.324**		0.343*	0.180 ö.d.	0.028 ö.d.
Hata	36	0.551		0.137	0.094	0.023

** P < 0.01

* P < 0.05

ö.d. önemli değil

Tablo: V

Topraklara Verilen Kalsiyum Karbonat İle Azotlu ve Fosforlu Gübrelemenin Mercimekte Tohumların N, P, K, Ca ve Mg Kapsamları Üzerine Etkileri

Fosfor Düzeyi	KIŞLIK PUL - 11						KIŞLIK KIRMIZI - 51					
	- Ca CO ₃			+ Ca CO ₃			- Ca CO ₃			+ Ca CO ₃		
	N ₁	N ₁ + B	N ₂	N ₁	N ₁ + B	N ₂	N ₁	N ₁ + B	N ₂	N ₁	N ₁ + B	N ₂
	Azot kapsamı (N, %)											
P ₀	1.70*	1.57	2.61	1.22	1.58	1.71	2.77	2.72	3.76	1.21	0.88	1.47
P ₁	1.67	1.68	2.98	1.27	1.41	1.76	2.78	2.67	3.75	1.03	0.92	1.83
P ₂	1.44	1.58	2.63	1.20	1.28	1.67	2.96	2.76	4.03	1.01	1.07	1.50
P ₃	1.54	1.55	2.71	1.22	1.27	1.71	2.63	2.60	3.41	0.90	0.94	1.32
	Fosfor kapsamı (P, %)											
P ₀	0.191	0.196	0.133	0.159	0.176	0.138	0.253	0.302	0.199	0.127	0.095	0.084
P ₁	0.190	0.196	0.138	0.164	0.161	0.135	0.315	0.347	0.311	0.122	0.113	0.102
P ₂	0.229	0.232	0.200	0.180	0.215	0.135	0.428	0.464	0.418	0.127	0.138	0.111
P ₃	0.454	0.462	0.420	0.181	0.230	0.156	0.571	0.605	0.524	0.142	0.136	0.119
	Potasyum kapsamı (K, %)											
P ₀	1.75	1.83	1.56	1.60	1.65	1.55	1.90	1.85	1.78	1.72	1.74	1.61
P ₁	1.66	1.79	1.55	1.60	1.69	1.62	1.77	1.81	1.58	1.70	1.55	1.57
P ₂	1.64	1.85	1.45	1.58	1.68	1.47	1.75	1.81	1.51	1.66	1.43	1.38
P ₃	1.65	1.71	1.34	1.50	1.60	1.40	1.67	1.66	1.42	1.75	1.56	1.45
	Kalsiyum kapsamı (Ca, %)											
P ₀	1.79	1.71	3.47	2.32	2.22	2.99	2.15	2.03	2.94	2.63	2.63	3.72
P ₁	2.01	1.94	3.33	2.11	2.14	3.11	2.36	2.28	3.02	2.64	2.70	3.56
P ₂	2.09	1.80	3.32	2.28	2.18	2.77	2.44	2.27	3.54	2.75	2.68	3.60
P ₃	2.11	2.05	3.52	2.27	2.43	2.74	2.29	2.49	3.17	2.61	2.79	3.78
	Magnezyum kapsamı (Mg, %)											
P ₀	0.689	0.639	0.656	0.473	0.432	0.423	0.896	0.847	0.913	0.531	0.523	0.551
P ₁	0.822	0.780	0.847	0.420	0.465	0.427	1.062	1.112	0.979	0.544	0.536	0.511
P ₂	0.813	0.813	0.830	0.407	0.398	0.369	1.038	1.129	1.046	0.573	0.531	0.531
P ₃	0.780	0.772	0.822	0.432	0.448	0.365	1.054	1.121	1.029	0.561	0.564	0.531

* Değerler dört tekrürün ortalamasıdır.

Tablo: VI
Topraklara Verilen Kalsiyum Karbonat İle Azotlu ve Fosforlu Gübrelemenin Mercimekte Sapların N, P, K, Ca ve Mg Kapsamları Üzerine Etkileri

Fosfor Düzeyi	KIŞLIK PUL - 11						KIŞLIK KIRMIZI - 51					
	- Ca CO ₃			+ Ca CO ₃			- Ca CO ₃			+ Ca CO ₃		
	N ₁	N ₁ + B	N ₂	N ₁	N ₁ + B	N ₂	N ₁	N ₁ + B	N ₂	N ₁	N ₁ + B	N ₂
	Azot kapsamı (N, %)											
P ₀	4.07*	4.07	4.90	3.81	4.21	4.39	—	—	—	3.83	3.64	4.57
P ₁	4.05	4.27	5.28	3.84	3.88	4.33	—	—	—	3.78	3.65	4.68
P ₂	4.08	4.14	5.09	3.95	3.94	4.36	—	—	—	3.76	3.69	4.58
P ₃	4.15	4.11	5.09	4.00	3.89	4.40	—	—	—	3.47	3.64	4.43
	Fosfor kapsamı (P, %)											
P ₀	0.561	0.573	0.139	0.475	0.485	0.407	—	—	—	0.525	0.549	0.496
P ₁	0.573	0.554	0.462	0.555	0.513	0.487	—	—	—	0.638	0.656	0.586
P ₂	0.614	0.618	0.587	0.560	0.538	0.538	—	—	—	0.685	0.666	0.610
P ₃	0.715	0.694	0.757	0.614	0.635	0.621	—	—	—	0.716	0.721	0.660
	Potasyum kapsamı (K, %)											
P ₀	1.31	1.27	1.05	1.16	1.09	0.97	—	—	—	1.16	1.13	0.89
P ₁	1.33	1.25	1.09	1.15	1.17	0.94	—	—	—	1.15	1.15	0.94
P ₂	1.41	1.33	1.23	1.11	1.13	0.96	—	—	—	1.14	1.18	0.93
P ₃	1.40	1.36	1.36	1.13	1.12	0.98	—	—	—	1.09	1.11	0.98
	Kalsiyum kapsamı (Ca, %)											
P ₀	0.062	0.058	0.063	0.060	0.063	0.059	—	—	—	0.053	0.055	0.062
P ₁	0.063	0.063	0.062	0.057	0.065	0.059	—	—	—	0.055	0.056	0.063
P ₂	0.062	0.062	0.063	0.057	0.059	0.058	—	—	—	0.061	0.056	0.059
P ₃	0.063	0.061	0.056	0.057	0.059	0.062	—	—	—	0.055	0.056	0.062
	Magnezyum kapsamı (Mg, %)											
P ₀	0.115	0.117	0.113	0.110	0.108	0.102	—	—	—	0.116	0.114	0.112
P ₁	0.122	0.123	0.121	0.112	0.116	0.109	—	—	—	0.116	0.116	0.116
P ₂	0.125	0.125	0.125	0.112	0.116	0.111	—	—	—	0.117	0.116	0.117
P ₃	0.129	0.132	0.133	0.117	0.116	0.118	—	—	—	0.119	0.119	0.117

* Değerler dört tekerrürün ortalamasıdır.

Araştırma sonuçları, mercimeğin düşük toprak pH'ından çok fazla etkilendiğini ve toprakta yeterince CaCO_3 'ün bulunmasına gereksinme duyduğunu göstermektedir. Ayrıca düşük pH'dan etkilene yönünden çeşitler arasında da farklılık bulunmaktadır. Azotlu ve fosforlu gübreleme, mercimekte tohum verimini ve tohumların protein kapsamını artırmaktadır. Azotlu gübrelemenin, Rhizobium bakterilerini başlatıcı düzeyde düşük tutulması ve bakteri ile aşılama yapılması yeterli görülmektedir. Ülkemizin çeşitli yörelerinde farklı özellikteki topraklarda yapılacak çalışmalarla, çeşitli gübrelerin mercimekte ürün miktarı ve niteliği üzerine etkileri araştırılmalı ve bu bitki için en ekonomik gübre miktarları belirlenmelidir.

KAYNAKLAR

- ALİ, M.I., BHUIYA, E.H., RAHMAN, M.M. and BADRUDDIN, M. 1981. Effect of phosphorus on dry matter production and P uptake by lentil in different soils using ^{32}P as tracer. *Thai Journal of Agricultural Sci.* 14(2): 163-174.
- ANONYMOUS, 1961. Agricultural and Horticultural Seeds P. 269 F.A.O. Agricultural Studies No. 55, Rome.
- BLAND, B.F. 1971. Crop Production: Cereals and Legumes (P. 339) Academic press, New York.
- ESER, D. 1970. Türkiye'de Yetiştirilen Mercimek Çeşitlerinin Önemli Morfolojik Karakterleri Üzerinde Araştırmalar: A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 383, Ankara.
- ISLAM, R. and AFANDI, F. 1980. Responses of lentil cultivars to rhizobium inoculation and nitrogen fertilization. *Lens* Vol. 7, p. 50.
- LAL, S. I., IKOO, J.L. and CHANDRO, N. 1976. How get higher lentil yields. *Lens* Vol 3: 13-18.
- MATAR, A.E. 1976. Direct and cumulative effects of phosphates in calcareous soil under dry farming agriculture of southern Syria. *Soil Sci. Papers. Arab Center for the studies of Arid Zones and Dry Lands* (No. 1) pp. 24.
- SAXENA, M.C. 1979. Agronomic and physiological aspects of some important food legumes in West Asia, In: *Food Legume Improvement and Development* (eds. G.C. Hawtin and G.J. Chancellor) IDRC, Ottawa, Canada.
- SAXENA, M.C. 1981. Agronomy of lentils. In: *Lentils* (eds. C. Webb and G.C. Hawtin). CAB, Slough, England.
- SCHAFFER, P. 1967. The Manuring of Pulses. Verlagsgesellschaft für Ackerbau MBH, Hannover, Germany.
- ŞEHİR ALİ, S. 1979. Yemelik Tane Baklagiller VI. Mercimek, Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Ziraat İşleri Gn. Md. Yayınları, Ankara.