



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi  
Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi  
23 (50): (2009) 10-15  
ISSN:1309-0550



## ACILIĞI GİDERİLMİŞ TERMİYE TOHURLARININ (Lüpen= *Lupinus albus L.*) MİNERAL İÇERİĞİ

Mustafa YORGANCILAR<sup>1,2</sup>

Emine ATALAY<sup>1</sup>

Mehmet BABAĞLU<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Konya/ Türkiye

(Geliş Tarihi: 27.03.2009, Kabul Tarihi:04.05.2009)

### ÖZET

Bu araştırma, Konya Bölgesi'nde ekimi yapılan, geleneksel yöntemlerle acılaştırıcı alkaloidleri uzaklaştırılarak kış aylarında yoğun olarak tüketilen, halk arasında termiye olarak bilinen lüpen (*Lupinus albus L.*) tohumlarının mineral içeriğinin belirlenmesi amacıyla yapılmış, insan ve hayvan beslenmesindeki önemi de ayrıca değerlendirilmiştir. ICP-AES ile analiz edilen iç ve kabuk değerlerinden tanenin toplam mineral içeriği oransal olarak hesaplanmıştır.

Termiye tanesinde (iç+kabuk) kuru ağırlıkça fosfor 4797 mg kg<sup>-1</sup>, potasyum 249 mg kg<sup>-1</sup>, kalsiyum 5514 mg kg<sup>-1</sup>, magnezyum 936 mg kg<sup>-1</sup>, sodyum 691 mg kg<sup>-1</sup>, bor 36 mg kg<sup>-1</sup>, bakır 7 mg kg<sup>-1</sup>, demir 39 mg kg<sup>-1</sup> ve çinko 53 mg kg<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Termiye tanesinde fosforun % 94'nü iç'te %6'sını kabukta, potasyumun %74'ünü içte %26'sını kabukta, kalsiyumun %55'ini içte %45'ini kabukta, magnezyumun %70'ini içte %30'unu kabukta ve sodyumun %77'sini içte %23'ünü kabukta, borun %81'in içte %19'nun kabukta, bakırın %91'nin içte %9'nun kabukta, demirin %92'sinin içte %8'nin kabukta, manganın %80'in içte %20'sinin kabukta, çinkonun %91'nin içte %9'nun kabukta biriktiği tespit edilmiştir.

Sonuçlara göre termiye tanesinde manganın oldukça yüksek olması dikkat çekmiştir. Bu durumun yetiştirilen toprakların yüksek mangan içeriğine sahip olması veya lüpen bitkisinin bünyesine yüksek miktarda mangan aldığı ve biriktirdiği sonucunu da ortaya koyabilir. Bu bakımdan yeni araştırmalara ihtiyaç vardır.

**Anahtar Kelimeler:** Termiye, Lüpen, Mineral madde, Mangan birikimi

### MINERAL CONTENT OF DEBITTERED WHITE LUPIN (*Lupinus albus L.*) SEEDS

#### ABSTRACT

Mineral content of white lupin (*Lupinus albus L.*) seeds also called 'Termiye' that is consumed as winter snack around Konya region after removal of bittering alkaloids by conventional methods was investigated. The results were interpreted with respect to their importance in the feeding of human and animals. Total seed mineral uptake was calculated.

The total (cotyledons + testa) element concentrations in dry matter were; phosphorus 4797 mg kg<sup>-1</sup>, potassium 249 mg kg<sup>-1</sup>, calcium 5514 mg kg<sup>-1</sup>, magnesium 936 mg kg<sup>-1</sup> and sodium 691 mg kg<sup>-1</sup>, boron 36 mg kg<sup>-1</sup>, copper 7 mg kg<sup>-1</sup>, iron 39 mg kg<sup>-1</sup>, manganese 1109 mg kg<sup>-1</sup> and zinc 53 mg kg<sup>-1</sup>. Distribution of minerals in seeds showed cotyledon-testa ratios as follow: phosphorus 94%-6%, potassium 74%-26%, calcium 55%-45%, magnesium 70%-30%, sodium 77%-23%, boron 81%-19%, copper 91%-9%, iron 92%-8%, manganese 80%-20% and zinc 91%-9%, respectively.

The relatively higher accumulation of manganese (Mn) in seeds than other minerals was interesting. This was possibly due to the high content of Mn in cultivated soils coupled with the Mn-hyperaccumulator feature of the plant species which requires further investigations.

**Key Words:** Lupine, Termiye, Mineral matter, Mn accumulation

### GİRİŞ

Türkiye'de lüpen (*Lupinus albus L.*); acı bakla, delicate bakla, gavur baklası, kurt baklası, mısır baklası, yahudi baklası, en yaygın olarak da termiye gibi değişik isimlerle bilinmektedir (Yorgancılar 1996). Tek yıllık otsu gövdesinden yeşil gübre ve yem bitkisi, tohumlarından da insan ve hayvan beslenmesinde yararlanılmaktadır (Baytop 1994). Tahıllardan 2-3 kat daha fazla proteine sahip olan lüpen aynı zamanda zengin bir vitamin, mineral, kalsiyum ve demir deposudur. Bitkisel protein üretimi açısından soya ilk sırada yer alsada üretim ve verim miktarının yükseltilmesi durumunda yüksek protein (%28-47.6) içeriğiyle lüpen soya ile rekabet edebilecek durumdadır (Williams 1979; Sator 1983).

Bünyesinde lupanin, spartein ve anagyrene gibi alkaloidler içeren lüpen bitkisi aynı zamanda ilaç sana-

yinde de önemli bir yere sahiptir (Kaysirilioğlu 1990). Bunun dışında dünyada ekmek, bisküvi, kek, makarna, şekerleme, soya sosu gibi ürünlerde hammadde olarak soya alternatifi, antioksidan içeriği yüksek kaliteli bitkisel yağ, glutensiz un, emilsüfer madde, süte alternatif ürünler ve çerez olarak kullanılmasına rağmen Türkiye'de çerezlik olarak ve alkaloidlerinden faydalanılmaktadır (Mülayim ve Acar 2008).

Yerel adı termiye olan lüpen, Konya ve çevresinde kış aylarında sevilerek tüketilmektedir. Ülkemizde tatlı lüpen çeşitleri bulunmadığı (Mülayim ve ark. 2002) ve bölgeye uygun tatlı çeşitler geliştirilmediği için acı formlar tüketilmeden önce zehirli etkisi olan acılık verici maddelerden arındırılır. Bu işlem geleneksel metotlarla yapılmaktadır. Geleneksel işleme yöntemleriyle lüpen tohumlarının içindeki acılık veren bazı alkaloidlerin uzaklaştırılmasında öncelikle tohum-

<sup>2</sup>Sorumlu Yazar: [myorg@selcuk.edu.tr](mailto:myorg@selcuk.edu.tr)

lar 1-2 saat sıcak suda (60-70 °C) haşlanıp çuvallara alınır, sonra özel havuzlarda durağan suda 2-4 gün boyunca en az 4-5 defa su değiştirilerek tatlandırma tamamlanır. Kırsal kesimde tatlandırma, daha çok haşlama işlemi tamamlandıktan sonra çuvallara alınan lüpenin akarsu kenarına 2-4 gün süre ile bastırılarak bekletilmesi şeklinde yapılmaktadır. Akarsu doğal ekstraksiyonla lüpen içindeki acılaştırıcı maddeleri (alkaloitler) çözer ve uzaklaştırır, böylece tohumlar tatlandırılmış olur.

Bilindiği gibi mineraller insan sağlığı açısından büyük önem arz etmektedir. Bu bakımdan mineraller yönünden eksik beslenen insanlarda çeşitli sağlık sorunları çıkabilmektedir. Özellikle iz element olarak adlandırılan demir, bakır, çinko ve mangan gibi elementler fonksiyonları sebebiyle yeterince ve dengeli bir şekilde besinlerle her gün mutlaka alınmalıdır. Noksanlıklarında ciddi sağlık problemleriyle karşılaşılır. Örneğin demir, kanda kırmızı kan hücrelerinin yapısındaki hemoglobinde bulunur ve temel işlevi kanın içinde oksijenin taşınmasıdır. Yine enerji üretimi ve proteinin metabolizmasıyla ilgili bazı enzimlerin yapısına katılır. Demir noksanlığında kansızlık problemi ortaya çıkar ve bu durum Türkiye’de oldukça yaygındır. Noksanlıkta vücut direnci düşer, algılama ve dikkatte azalmalar gözlenir. Yorgunluk, halsizlik ve üşüme gibi iş performansını azaltıcı etkileri vardır. Çinko önemli metabolik görevleri olan enzimlerin yapısında yer alır. Hücresel bağışıklığın oluşmasında etkin rol alır. Noksanlığında büyümede gerilik, hastalıklara hassasiyet, yaraların iyileşmesinde gecikmeler, tat ve koku duyularında azalma meydana gelir. Bakır, hemoglobin yapısına katılır, serbest radikal oluşumunun engellenmesinde antioksidan olarak görev alır. Bazı proteinlerin oluşturulmasında ve tiroitle ilgili hormonların işlevsel hale getirilmesinde kullanılır. Noksanlığında kansızlık, sinir sistemi ve enzim sis-

temlerinde bozukluklar, kolesterol artışı vs gözlenir (Web sitesi: 1, 2, 3, 4, 5, 6).

Mikro elementlerin öneminin anlaşılmasından sonra ülkemizde yapılan çalışmalarda, dünyada olduğu gibi Türkiye topraklarında da mikro besin elementleriyle ilgili yaygın beslenme problemlerinin olduğu ortaya konulmuştur (Eyüpoğlu ve ark. 1995). Tarım topraklarının önemli bir kısmında çinko (Çakmak ve ark. 1996) ve demir başta olmak üzere birçok mikro besin elementinin noksanlığı (Gezgin ve ark. 2002) ile bunların hem bitkilerde hem de besin zinciri yoluyla insan ve hayvanlarda olumsuz etkileri çok yaygın olarak görülmektedir.

Bitkisel besinlerin ağırlıklı olarak tüketildiği ülkemizde protein bakımından zengin, mineral içeriği yönünden tatmin edici gıdalar konusunda çalışmalar bu açıdan önemlidir. Baklagillerin bu anlamda ayrı bir yeri vardır. Bu çalışma ülkemiz açısından tam olarak değerlendirilememiş lüpen bitkisinin farklı bir kullanımı olan termiyede mineral içeriğinin tespiti ve element dağılımının belirlenmesi açısından önemlidir.

Bu çalışmada Konya İli ve Göller Bölgesi’nde yaygın olarak yetiştirilen ve tatlandırılarak kış aylarında çerez olarak tüketilen termiyenin mineral içeriğinin belirlenmesi sonucunda tanenin iç ve kabuk kısımlarının elementsel kapsamalarının ortaya konması ve elementlerin tanede dağılımının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu sonuçlara göre de beslenme açısından değerinin ortaya konulması da hedeflenmiştir.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Çalışmada, Konya Bölgesi’nde ekilip üretilmiş ve geleneksel yöntemlerle tatlandırılarak çerezlik tüketim için hazırlanmış ve pazara sunulmuş termiye (Lüpen= *Lupinus albus* L.) materyal olarak kullanılmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Tatlandırılmış termiye tohumları, iç ve kabuk kısımları

### Metot

Termiyelerin kotiledon (iç) kısmı ve tohum kabuğu birbirinden el ile ayrıldıktan sonra mineral içeriklerinin tespiti için ayrı ayrı analiz edilmiştir. Bu arada 100 g yaş termiyenin iç ve kabukları birbirinden ayrılmış ve etüvde 70°C’de kurutulmuştur. Kurutulmuş olan iç ve kabuğun ağırlıkları (g) belirlenmiş ve birbirlerine oranlanarak iç/tane ve kabuk/tane oranları belirlenmiştir.

Element analizleri kuru maddede yapıldığı için içeriğinin ne kadar yaş termiyede bulunduğunu tespit etmek amacıyla her iki kısım ayrı ayrı etüvde (Sanyo-hava sirkülasyonlu) 70°C’ de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuş, nem içerikleri belirlendikten sonra çelik bıçaklı değirmende (Retsch, ZM-100) öğütülerek un haline getirilmiştir. Öğütülen materyaller tekrar etüve konularak aynı sıcaklıkta sabit ağırlığa gelinceye kadar bekletilmiştir. Burada tatlandırılmış yaş ter-

miyenin kuru madde içeriği yaklaşık % 30 olarak belirlenmiştir.

Mineral içeriğinin tespiti için sabit ağırlıktaki bu öğütülmüş materyaller hassas terazide 0.1-0.3 g tartıldıktan sonra 5 ml nitrik asit (HNO<sub>3</sub>) ve 2.5 ml hidrojen peroksit (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) karışımıyla kapalı sistem mikrodalga fırında yakılmış ve hacim saf su ile 25 ml'ye tamamlanmıştır. Üç tekerrürlü olarak yapılan yakma işleminden sonra mavi bantlı filtre kağıdı ile süzülüp ağız kapaklı laboratuvar şişelerine konulan analize hazır materyaller, buzdolabında +4°C'de muhafaza edilmiştir.

Materyaller S.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak ve Bitki Besleme Araştırma Laboratuvarı'ndaki ICP-AES (Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry) (Varian-Vista Model, axiel) cihazında analiz edilmiş, elde edilen ham sonuçlar (cihazın okuma değerleri) her numune için belirlenen "hacim/başlangıç ağırlığı" katsayısı ile çarpılmış, örneklerin mineral içerikleri mg kg<sup>-1</sup> cinsinden hesaplanmıştır.

#### ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Lüpen bitkisinin kış aylarında çerezlik olarak tüketilen ve termiye adıyla bilinen tanelerinin iç ve kabuk kısımlarına ait ICP-AES'de belirlenen makro ve mikro element içerikleri Tablo 1'de verilmiştir. Sonuçlara göre, termiyenin makro ve mikro elementler bakımından yüksek içeriğe sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 1. Tatlandırılmış Termiye Tanelerinin İç ve Kabuk Mineral İçeriği (mg kg<sup>-1</sup>±SD)

Makro elementler	İç	Kabuk
Fosfor (P)	5612.60±24.79	1532.33±110.82
Potasyum (K)	230.73±19.57	323.80±13.86
Kalsiyum (Ca)	3792.81±35.08	12399.16±202.18
Magnezyum (Mg)	816.94±6.83	1411.38±3.19
Sodyum (Na)	665.41±8.03	794.34±59.63
Mikro elementler		
Bor (B)	36.64±3.45	35.27±0.36
Bakır (Cu)	8.00±0.17	3.0±0.11
Demir (Fe)	45.04±1.18	16.37±2.14
Mangan (Mn)	1113.79±17.40	1091.73±19.56
Çinko (Zn)	60.16±0.86	24.00±2.36

\*İç ve kabuk değerleri kg kuru maddeye göre belirlenmiş olup her örnek 3 tekerrürün ortalamasıdır.

İç ve kabuk oranına göre hesaplanmış değerler Tablo 2'de verilmiştir. SD= Standart Sapma

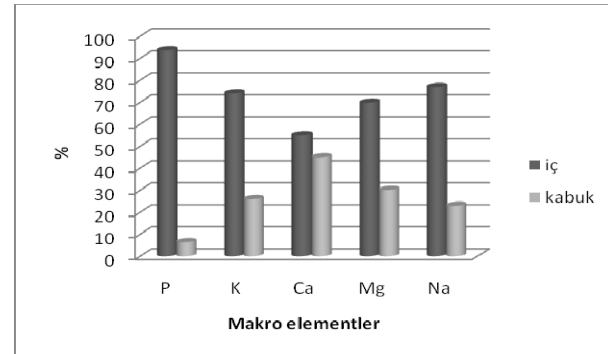
#### Makro element içeriği

Tablo 1'de görüldüğü gibi, iç termiyede kuru madde üzerinden; fosfor 5613 mg kg<sup>-1</sup>, potasyum 231 mg kg<sup>-1</sup>, kalsiyum 3793 mg kg<sup>-1</sup>, magnezyum 817 mg kg<sup>-1</sup>, sodyum 665 mg kg<sup>-1</sup>; termiye kabuğunda ise fosfor 1532 mg kg<sup>-1</sup>, potasyum 324 mg kg<sup>-1</sup>, kalsiyum 12399 mg kg<sup>-1</sup>, magnezyum 1411 mg kg<sup>-1</sup>, sodyum 794 mg kg<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Bütün örneklerde potasyum, kalsiyum, magnezyum ve sodyumun içe göre kabukta daha fazla biriktiği tespit edilmiştir. Bu durum termiye tohumlarında bu elementlerin kabukta

daha yoğun olarak bulunduğu sonucunu vermektedir. Ayrıca kabuk uzaklaştırılarak tüketilen termiye tanelerinden önemli miktarda potasyum, kalsiyum ve magnezyum kaybı olduğunu göstermektedir. Fosforun ise kabuğa göre iç kısımda daha yoğun biriktirildiği tespit edilmiştir. Hung ve ark. (1988), iki lüpen türünün tohumlarında iç ile tohum kabuğu mineral içeriklerini karşılatırmışlar ve çalışmamızla benzer şekilde kabukta kalsiyumun daha fazla biriktirildiğini tespit etmişlerdir.

Kurutulmuş olan iç ve kabuğun ağırlıklarına (g) göre iç/tane oranı ≈4/5 ve kabuk/tane oranı ≈1/5 olarak belirlenmiştir. Tüketilen termiyede bu oranlar dikkate alınarak hesaplanmış makro element değerleri Tablo 2'de verilmiştir. Burada görüldüğü gibi tanede fosfor 4797 mg kg<sup>-1</sup>, potasyum 249 mg kg<sup>-1</sup>, kalsiyum 5514 mg kg<sup>-1</sup>, magnezyum 936 mg kg<sup>-1</sup> ve sodyum ise 691 mg kg<sup>-1</sup> olarak hesaplanmıştır.

Tam bir tanenin makro element içeriği 100 birim kabul edildiğinde fosforun %94'ünün içte, %6'sının kabukta, potasyumun %74'ünün içte %26'sının kabukta, kalsiyumun %55'inin içte %45'inin kabukta, magnezyumun %70'inin içte %30'unun kabukta ve sodyumun %77'sinin içte %23'ünün ise kabukta biriktiği belirlenmiştir (Tablo 2, Şekil 2).



Şekil 2. Tatlandırılmış termiye tanesinde makro elementlerin dağılım grafiği

#### Mikro element içeriği

Tablo 1'e bakıldığında iç termiyenin bor 37 mg kg<sup>-1</sup>, bakır 8 mg kg<sup>-1</sup>, demir 45 mg kg<sup>-1</sup>, mangan 1114 mg kg<sup>-1</sup> ve çinko 60 mg kg<sup>-1</sup> içerdiği belirlenmiştir. Termiye kabuğunun ise bor 35 mg kg<sup>-1</sup>, bakır 3 mg kg<sup>-1</sup>, demir 16 mg kg<sup>-1</sup>, mangan 1092 mg kg<sup>-1</sup> ve çinko 24 mg kg<sup>-1</sup> içerdiği tespit edilmiştir. İnsan ve hayvan beslenmesinde bor, bakır, demir, mangan ve çinko gibi önemi yüksek bazı mikro besin elementlerinin tüketilen iç kısımda daha yüksek oranlarda bulunduğu görülmüştür.

Analizleri yapılan diğer mikro elementler ile kıyaslandığında mangan miktarının yüksekliği dikkati çekmektedir. Mangan içeriğinin yüksek oluşu örneklerin temin edildiği bölge topraklarında mangan içeriğinin yüksek olması (Yorgancılar ve ark. 2007) ile ilgili bir durum olarak kabul edilmiştir. Toprakta fazla mangan varsa lüpen o ölçüde çok mangani topraktan kaldıracılmaktadır. Barneveld (1999), lüpenin mangan

içeriğinin çok yüksek olduğunu ve bu nedenle mangan hiperakümülatörü olarak kabul edilebileceğini ifade etmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlar bu bilgi ile örtüşmektedir. Bu konuda daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu görülmektedir.

Tüketilen termiyede iç ve kabuğun tanedeki bulunma oranları dikkate alınarak bütün bir tanede iç ve kabuğun bulundurduğu mikro element miktarları ve toplamı hesaplanarak Tablo 3'de verilmiştir. Burada görüldüğü gibi tanede bor 36.37 mg kg<sup>-1</sup>, bakır 7.00

mg kg<sup>-1</sup>, demir 39.31 mg kg<sup>-1</sup>, mangan 1109.38 mg kg<sup>-1</sup> ve çinko ise 52.92 mg kg<sup>-1</sup> olarak hesaplanmıştır.

Mikro elementlerin tanedeki dağılım oranına bakıldığında toplam borun %81'inin içte, %19'unun kabukta, bakırın %91'inin içte, %9'unun kabukta, demirin %92'sinin içte, %8'inin kabukta, manganın %80'inin içte %20'sinin kabukta ve çinkonun %91'inin içte %9'unun ise kabukta biriktiği belirlenmiştir (Tablo 3, Şekil 3).

Tablo 2. Tatlandırılmış Termiye Tanesindeki Makro Elementlerin İç ve Kabukta Bulunma Miktarlarına Göre Oransal Dağılımı

Makro elementler	Tane içeriği *(mg kg <sup>-1</sup> )		Toplam tane (mg kg <sup>-1</sup> )	Oransal dağılım** (%)	
	İç	Kabuk		İç	Kabuk
<b>P</b>	4490.08	306.47	4796.54	93.61	6.39
<b>K</b>	184.58	64.76	249.34	74.03	25.97
<b>Ca</b>	3034.25	2479.83	5514.08	55.03	44.97
<b>Mg</b>	653.55	282.28	935.83	69.84	30.16
<b>Na</b>	532.33	158.87	691.20	77.02	22.98

\*Bu değerler tanedeki iç ve kabuk oranı dikkate alınarak Tablo 1'deki analiz değerlerinden hesaplanmıştır.

1 kg tanenin içinde ve kabuğunda biriken mg cinsinden element miktarlarıdır.

\*\*Bu değerler tane içi ve kabuğunda elementlerin depolanma yüzdelerini göstermektedir.

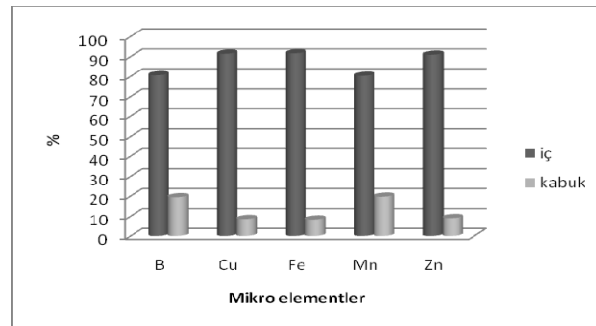
Tablo 3. Tatlandırılmış Termiye Tanesindeki Mikro Elementlerin İç ve Kabukta Bulunma Miktarlarına Göre Oransal Dağılımı

Mikro elementler	Tane içeriği *(mg kg <sup>-1</sup> )		Toplam tane (mg kg <sup>-1</sup> )	Oransal dağılım** (%)	
	İç	Kabuk		İç	Kabuk
<b>B</b>	29.31	7.05	36.37	80.60	19.40
<b>Cu</b>	6.40	0.60	7.00	91.43	8.57
<b>Fe</b>	36.03	3.27	39.31	91.67	8.33
<b>Mn</b>	891.03	218.35	1109.38	80.32	19.68
<b>Zn</b>	48.12	4.80	52.92	90.93	9.07

\*Bu değerler tanedeki iç ve kabuk oranı dikkate alınarak Tablo 1'deki analiz değerlerinden hesaplanmıştır.

1 kg tanenin içinde ve kabuğunda biriken mg cinsinden element miktarlarıdır.

\*\*Bu değerler tane içi ve kabuğunda elementlerin depolanma yüzdelerini göstermektedir.



Şekil 3. Tatlandırılmış termiye tanesinde mikro elementlerin dağılım grafiği

Kabuktaki tüm elementler içe göre daha az bulunmaktadır. Bu durum ise tanedeki kabuk oranının yaklaşık % 20 olmasından dolayı normal bir durum olarak değerlendirilmiştir.

#### Termiyenin günlük mineral ihtiyacını karşılama-sı bakımından değerlendirmeler

Tablo 4'de yetişkin bir insanın gıdalarla alması gereken günlük mineral miktarları ile kuru ağırlık esası-

na göre 100 g termiye içinde bulunan minerallerin bu ihtiyacı karşılama oranları verilmiştir. Haşlanarak çerezlik tüketime uygun hale getirilmiş termiyenin kuru madde içeriği yaklaşık %30 olarak tespit edilmiştir. Bu hesaplama kabuk uzaklaştırılmış 100 g kuru iç termiye alınabilmesi için yaklaşık %70 nem ve %20 oranında kabuklu, 400 g kadar haşlanmış yaş termiye tüketilmesi esas alınarak yapılmıştır. Buna göre Tablo 4'de verilen miktarlar kadar mineral madde için tüketicinin 400 g çerezlik termiyeyi semt pazarından ya da marketten alması gereklidir. Tüketim sırasında bu miktarın yaklaşık %20'si kabuk olarak kaybedilmekte, geriye kalan iç kısmın da nem içeriği yaklaşık %70 kabul edildiğinde kuru madde üzerinden belirlenen 100 g iç termiyenin günlük ihtiyacı karşılama oranı ile örtüştüğü görülmektedir.

Tablo 4 incelendiğinde çerez olarak tüketilen termiyenin yetişkin bir insanın günlük mineral içeriğinin önemli bir kısmını karşılayabilme potansiyeli olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 4. Yetişkin İnsanlarda Günlük Besin Maddesi İhtiyacı ve İç Termiyenin İhtiyacı Karşılama Oranı (%)\*

Element	Günlük ihtiyaç (mg/gün)	İç (mg/100 g)	İhtiyacı karşılama oranı (%)
Kalsiyum (Ca)	1000	379.28	37.93
Magnezyum (Mg)	320-400	81.69	22.69
Mangan (Mn)	2-7	111.48	**
Bakır (Cu)	2-3	0.80	26.66
Demir (Fe)	15-18	4.50	27.27
Çinko (Zn)	10	6.02	60.2

\* Günlük beslenmede önemli yeri olan elementlere yer verilmiştir. Değerler 100 g kuru maddeye göre belirlenmiştir (Haşlanmış bir tohumdaki kuru madde içeriği ≈%30 ve tohumdaki kabuk oranı ise ≈%20 olarak belirlendiği için bu içerikler aynı zamanda 400 g yaş termiyenin de içeriğini göstermektedir).

\*\*Termiyenin belirtilen miktarda tüketilmesiyle günlük Mn ihtiyacı aşılmaktadır. Bu nedenle Tabloda ihtiyacı karşılama oranı verilmemiştir (Web sitesi; 7, 8). Bu durumun materyal olarak araştırmada kullanılan termiye tohumlarının yetiştiği toprakta yüksek mangan oranı olması ve lüpenlerin mangan hiperakümülatör olduğu görüşünü doğrulamaktadır.

Yorgancılar ve ark. (2007), yerel lüpen popülasyonunda tanede protein içeriğini %32.45 olarak belirlemişlerdir. Zengin protein içeriği de göz önüne alındığında termiyenin besin değerinin yüksek olduğu sonucu çıkarılabilir. Ucuz bir protein kaynağı olması yanında zengin mineral içeriği sayesinde Konya İli ve civar illerde her kesimden insanın kolayca ulaşabilmesi açısından termiye oldukça değerli gözükmektedir. Soya protein oranının yaklaşık %40 olduğu göz önüne alındığı ve ülkemiz topraklarının mikro elementler yönünden noksan olduğu düşünüldüğünde termiye, soyaya yakın protein içeriğinin yanı sıra zengin mineral içeriği açısından da önem kazanmaktadır.

Tohum kabuğunun kalın olması sebebiyle kabuklu tüketimi tercih edilmemekte, bu durum da termiyenin mineral içeriğini bir miktar düşürmektedir. Ancak bu şekilde tüketilmesine rağmen zengin mineral içeriği sebebiyle insan beslenmesinde ciddi bir kayıp olduğu söylenemez. İnsanlar tarafından kabukları çıkartılarak tüketilen termiye hayvancılıkta kabukları ile birlikte kullanılabilirliği için mineral madde bakımından daha da zengin bir yem olma potansiyeli taşımaktadır. Yıldız ve Yazgan (2000) lüpenin kanatlı beslenmesinde rasyona % 50 oranında katıldığında yemden yararlanma katsayısının arttığını belirtmiştir.

### SONUÇ VE ÖNERİLER

Baklagiller gelişmekte olan ülkelerin temel protein kaynaklarıdır. Daha fazla ve daha ucuz elde edilebilmesi özellikle de ekonomik durumun iyi olmadığı bölgelerde baklagilleri önemli kılar. Çalışmamızda yerel bir lezzet olan termiyenin mineral içeriği belirlenmiş, bu zengin içeriğe ilave olarak yüksek proteini oranı ile de soyaya rakip günlük alınması gereken mineral maddelerin önemli bir kısmını tek başına karşılama potansiyelinde olduğu görülmüştür. Bu durum termiyenin Türkiye ve bölgede ıslah yoluyla

geliştirilmesi ve ekiminin yaygınlaştırılması çalışmalarının önemini ortaya koymaktadır.

Diğer baklagillerin yetiştirilemediği alanlarda yetiştirilebilmesi ve tatlandırma işlemleri sırasında haşlama işlemi sonrası süzülen acı suyun biyolojik mücadele kapsamında böcek öldürmede ilaç olarak da kullanılması gibi özelliğinden dolayı lüpenin organik tarımda da kullanılma potansiyelinin olduğunu göstermektedir.

Termiye tanesi toplam fosforun % 94'nü iç'te, %6'sını kabukta, potasyumun %74'ünü iç'te, %26'sını kabukta, kalsiyumun %55'ini iç'te, %45'ini kabukta, magnezyumun %70'ini iç'te, %30'unu kabukta ve sodyumun %77'sini iç'te %23'ünü ise kabukta biriktirdiği tespit edilmiştir. Mikro elementlere bakıldığında; borun %81'inin iç'te, %19'unun kabukta, bakırın %91'inin iç'te, %9'unun kabukta, demirin %92'sinin iç'te, %8'nin kabukta, manganın %80'inin iç'te, %20'sinin kabukta, çinkonun %91'inin iç'te, %9'un ise kabukta biriktiği belirlenmiştir.

İnsanlar tarafından tüketilen 100 g iç termiyenin kuru ağırlıkça; 561 mg fosfor, 23 mg potasyum, 379 mg kalsiyum, 82 mg magnezyum, 67 mg sodyum, 3.7 mg bor, 0.8 mg bakır, 4.5 mg demir, 111 mg mangan ve 6 mg çinko içerdiği belirlenmiştir. Tüketilmeye hazır termiyenin nem içeriği ≈% 70 ve tanedeki kabuk oranı ≈% 20 olarak bulunmuştur. Buna göre bir insan günlük yaklaşık 400 g haşlanmış yaş termiye tüketmesi durumunda ilgili mineral ihtiyacının yaklaşık %22-60'ını karşılayabilmektedir. Bununla birlikte aynı miktar tüketimle günlük mangan ihtiyacının üzerinde bir alım söz konusudur.

Mangan içeriği günlük ihtiyaçtan çok daha yüksek bulunmuştur. Bu durum termiyenin mangan hiperakümülatör bir bitki olduğu, toprakta manganın yeterli miktarda olması durumunda bünyesine fazla miktarda alabileceğini göstermektedir. Bu nedenle farklı toprak şartlarında yetiştirilen lüpen popülasyonlarının mineral içeriklerinin tespiti konusunda çalışmalara ihtiyaç vardır. Ayrıca bu tür durumlarda beslenmeye dikkat edilmesi gerekmektedir.

### KAYNAKLAR

- Barneveld, R., 1999. Understanding The Nutritional Chemistry of Lupin (*Lupinus* spp.) Seed to Improve Livestock Production Efficiency. Nutrition Research Reviews, 12: 203-230.
- Baytop, T., 1994. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü. Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Türk Dil Kurumu Yayınları No. 578, Ankara.
- Çakmak, İ., Yılmaz, A., Kalaycı, M., Ekiz, H. Torun, B., Erenoglu, B. and Brawn, H.J., 1996. Zinc Deficiency as Critical Problem in Wheat Production in Central Anatolia. Plant and Soil. 180: 167-172.
- Eyüpoğlu, F., Kurucu, N. ve Talaz, S., 1995. Türkiye Topraklarının Bitkiye Yararlı Mikro Elementler Bakımından Genel Durumu. Toprak Gübre Araş-

- tırma Ens. 620/A-002 Projesi Toplu Sonuç Raporu, Ankara.
- Hung, T.V., Handson, P.D., Vivian, C.A., William, S.A.K., Richard S.T.Y., 1988. Mineral Composition and Distribution in Lupin Seeds and in Flour, Spray Dried Powder and Protein Isolate Produced From The Seeds. *Journal of The Science of Food and Agriculture*, 45(2): 145-154.
- Gezgin, S.; Dursun, N.; Hamurcu, M.; Harmankaya, M.; Önder, M.; Sade, B.; Topal, A.; Soylu, S.; Akgün, N.; Yorgancılar, M.; Ceyhan, E.; Çiftçi, N.; Acar, B.; Gültekin, İ; Işık, Y.; Şeker, C. and Babaoglu, M., 2002. Determination of B Contents of Soils in Central Anatolian Cultivated Lands and Its Relations Between Soil and Water Characteristics. in *Boran in Plant and Animal Nutrition*; Goldbach, H.E., Brawn, P.H., Rerkasem, B., Thellier, M., Wimmer, M.A., Ben, R.W., Eds.; Kluwer Academic (Plenum Publishers:), 391-400. New York.
- Kaysirilioglu, R., 1990. Konya Yöresinde Lüpen (Acıbakla-Termiye) Üretimi. T.C. Bayındırlık ve İskan Müdürlüğü, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, IV. Bölge Müdürlüğü, Etüd ve Plan Şubesi Notları, Sayfa: 1-13, Konya.
- Mülayim, M., Tamkoç, A. and Babaoglu, M., 2002. Sweet White Lupins Versus Local Bitter Genotype: Agronomic Characteristics as Affected by Different Planting Densities in The Göller Region of Turkey. *European of Agronomy* 17: 181-189.
- Mülayim, M., Acar, R., 2008. Konya'nın Yöresel Değeri Ak Acıbakla (Lüpen= Termiye) Bitkisi ve Kullanımı, Konya Ticaret Borsası Dergisi, 11(30): 44-49.
- Sator, C., 1983. *In vitro* Breeding of Lupins. Perspectives for Peas and Lupins as Protein Crops. (R Thomson and R Casey, eds.) *In Proc. Int. Symp. Protein Production from Legumes in Europe*, Sorrento, Italy pp. 79-87.
- Yıldız, A.Ö., Yazgan, O. 2000. Farklı Seviyelerde Ak Lüpen (*Lupinus albus* L.) İhtiva Eden Besi Rasyonlarının Japon Bildürücülerinde (*Coturnix coturnix japonica*) Besi Performansı ve Karkas Karakterlerine Etkisi, International Animal Nutrition Congress, 4-6 Eylül, Syf. 443-448, Isparta.
- Yorgancılar, M., 1996. Doğanhisar'da Lüpen Ziraati, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Lisans semineri, Konya.
- Yorgancılar, M., Babaoğlu, M., Hakkı, E.E., Atalay, E., 2007. Farklı Orijinli Lüpen (*Lupinus* sp.) Genotiplerinde Kirece Dayanıklılığın ve Genetik Akrabalık İlişkilerinin Araştırılması (TÜBİTAK Proje No: TOVAG-1050034).
- Williams, W. 1979. Studies on the development of lupins for oil and protein, *Euphytica* 28: 481-488.
1. <http://www.aof.anadolu.edu.tr/kitap/EHSM/1209/unite02pdf>
  2. <http://www.basicijudo.info/bilgiler/saglik.htm>
  3. <http://www.klinikbeslenme.rehberi.gen.tr/mineral/index.html>
  4. <http://www.klinikbeslenme.rehberi.gen.tr/eser/onerilen.html>
  5. <http://www.turkeyforum.com/satforum/archive/index.php/t-173878.html>
  6. <http://www.cine-tarim.com.tr/dergi/arsiv56/arastirma01.htm>
  7. <http://www.annecollins.com/nutrition/minerals-manganese.htm>
  8. [http://www.nutrientfacts.com/AlmanacPages/Manganese\\_Recommended\\_Daily\\_Allowance\\_RDA.htm](http://www.nutrientfacts.com/AlmanacPages/Manganese_Recommended_Daily_Allowance_RDA.htm)