

YERFISTIĞI (*Arachis hypogaea* L.)NDA JİPS UYGULAMASININ VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Abdullah KADİROĞLU^{1*} Hasan BAYDAR² Mehmet KOCATÜRK¹

¹Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya

²Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Isparta

Özet

Bu çalışma 2008, 2009 ve 2010 yıllarında tarla denemesi şeklinde, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün (Aksu/Antalya) Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlalarında yürütülmüştür. NC-7 yerbistiği çeşidinde kalsiyum ve kükürt kaynağı olarak jips'in ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 0, 15, 30, 45 ve 60 kg da⁻¹ dozları denenmiştir. Ana ürün koşullarında yürütülen tarla denemeleri tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Jips uygulamaları yerbistiğinde meyve verimini ve bitki başına meyve sayısını 45 kg da⁻¹ dozuna kadar arttırmış, 60 kg da⁻¹ dozunda ise değerler kontrol dozundan da (0 kg da⁻¹) geriye düşmüştür. Kontrole göre jips uygulamalarıyla birlikte 100 tohum ağırlığı değerleri artmış, ancak uygulanan dozlara göre düzenli bir değişim olmamıştır. Kontrole göre 15, 30 ve 45 kg da⁻¹ jips dozlarındaki hasat indeksi değerleri daha yüksek, 60 kg da⁻¹ dozundaki değerler ise daha düşük bulunmuştur. Kontrole göre % iç oranında olumsuz yönde bir değişim olmuştur. Kontrol dozuna göre jips uygulamalarında yağ içeriğinde artış meydana gelirken, jips dozları arasındaki fark önemli bulunmamıştır. 15 kg da⁻¹ jips uygulaması % protein içeriğinin önemli artışına neden olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yerbistiği, Kalsiyum, Jips

EFFECT OF APPLICATION OF GYPSUM ON YIELD AND QUALITY CHARACTERISTICS OF PEANUT(*Arachis hypogaea* L.)

Abstract

This study was conducted to compare the effects of the applications of gypsum on the yield and quality characteristics of peanut as a main crop. The experiment was done in randomized complete block design(RCBD) with three replications in the Batı Akdeniz Agricultural Research Institution, Aksu, Antalya in

* Sorumlu yazar: akadiroglu71@gmail.com

2008-2010. Gypsum doses of 0, 15, 30, 45 and 60 kg da⁻¹ as resources of Ca and S were tested on NC-7 peanut variety. Gypsum applications of 15 to 45 kg da⁻¹ increased pod yield and the number of pod per plant increasingly, but the values of the dose of 60 kg da⁻¹ fell below the dose of control (0 kg da⁻¹). According to the control dose, 100 seed weight values were increased with gypsum applications, but did not change on a regular basis. Compared to the control dose, higher values of harvest index were found in 15, 30 and 45 kg da⁻¹ doses of gypsum while 60 kg da⁻¹ dose values were lower. Shelling percentage was affected negatively by gypsum applications. While oil content increase became at application doses over control dose, 15 kg da⁻¹ dose caused protein content to increase significantly.

Key Words: Peanut, Calcium, Gypsum

1.GİRİŞ

Yerfıstığı, Güney Amerika kökenli, baklagiller familyasından, tek yıllık, yazlık, yağlı tohumlu bir kültür bitkisidir. Gerek insan gıdası, gerek hayvan yemi ve gerekse toprağı azot yönünden zenginleştirmesi bakımından çok önemli bir yağ bitkisidir. Ülkemizde fiyatlarının yüksek olmasından dolayı sadece çerezlik olarak değerlendirilmektedir.

Yerfıstığı, iklim ve toprak yönünden oldukça seçicidir, Türkiye'de Akdeniz ikliminin etkisinde kalan bölgelerde hafif bünyeli tarım topraklarında sulanarak yetiştirilmektedir. Yerfıstığı drenajı ve havalanması iyi, tınlı kum veya kumlu tın bünyede, organik maddesi orta düzeyde, kireççe zengin, pH'si 6.0-6.4 arasında olan topraklarda çok iyi yetişmektedir. İyi bir nodozite ve kapsül gelişimi için toprak pH'sı 6'dan düşük olan topraklarda ya doğrudan tarla kireçlenerek veya tohumlar aşılandıktan sonra peletlenerek kireçleme yapılmalıdır (Carrie vd, 1978).

Yerfıstığı topraktan en fazla azot, potasyum ve kalsiyum kaldırmaktadır (Arioğlu, 2007). Yerfıstığı bitkileri gereksinim duydukları kalsiyumun %70'ini gineforları ile almaktadırlar. Bu nedenle kalsiyum doğrudan kapsül ve tohum oluşumu ile ilgilidir. Virginia tipi çeşitlerin kalsiyum ihtiyacı diğer tip çeşitlere göre daha fazla olup, kalsiyum eksikliğinde boş meyve oluşumu artmakta, tohumların çimlenme oranı düşmektedir (Carrie vd, 1978). Kalsiyum eksikliği yerfıstığında çok sık karşılaşılan bir beslenme sorunudur. Maksimum tohum kalitesi için gereken topraktaki yararlı Ca miktarı, maksimum verim almak için gereken miktardan daha fazla bulunmuştur (Adams ve Hartzok, 1991).

Yapılan araştırmalarda, kalsiyum gibi kükürdün de yerbuğası için önemli bir besin elementi olduğu, aynı miktarda azot içeren üre yerine amonyum sülfat verilmesi durumunda meyve veriminin 213 kg da⁻¹'den 303 kg da⁻¹'a çıktığı, yapraklardaki azot ve kükürt içeriğinde de sırasıyla %2.98 ve %0.17'den %3.09 ve %2.20'ye yükseldiği tespit edilmiştir (Çolakoğlu, 1985). Diğer tarla bitkilerine göre yerbuğasının da dahil olduğu yağ bitkileri ve baklagillerin kükürt ihtiyacı daha fazladır; özellikle protein ve yağ sentezi üzerine olumlu etki yaptığı bilinmektedir (Kacar ve Katkat, 1998).

Ülgen vd. (1989), Türkiye çapında yaptıkları çalışmalarda Türkiye topraklarının %11.5'inde SO₄-2 miktarı 10 mg kg⁻¹ kritik düzeyinin altında bulunmuştur. Hindistan'da kireçli topraklarda jips gibi kükürt içeren doğal gübrelerin uygulanması ile toprak pH'sının düşürülerek diğer besin elementlerinin yararlılığının artırıldığı ve böylece verim artışı sağlandığı rapor edilmiştir (Pattee, 1982).

Jips ucuz bir kalsiyum (%19-24) ve kükürt (%15-18) kaynağıdır. Toprak analizine bağlı olarak 30-50 kg da⁻¹ jips çiçeklenmeden itibaren 3-5 cm derinliğe uygulanması önerilmektedir (Singh ve Oswalt, 1995). Jips'in normal uygulamalarının (34-68 kg da⁻¹) toprakta çok az kalıntı etkisi yaptığı saptanmıştır (York ve Colwell, 1951)

Bu çalışmada, Türkiye'nin en önemli yerbuğası üretim bölgelerinden birisinde yer alan Antalya ekolojik koşullarında, ucuz bir kalsiyum ve kükürt kaynağı olarak jips'in değişik dozlarının NC-7 çeşidi yerbuğasında meyve verimi ve kalite özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Diğer üretim bölgelerinde olduğu gibi Antalya Bölgesi'nde de yerbuğası yetiştiriciliğinde jips uygulamalarına yer verilmemesi, bu araştırmadan elde edilen sonuçların önemini artırmaktadır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma 2008, 2009 ve 2010 yıllarında tarla denemesi şeklinde Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün (Aksu/Antalya) Tarla Bitkileri Bölümü tarlalarında yürütülmüştür. Denemeler çakılı deneme şeklinde olmayıp her yıla ait sonuçlar birbirinden bağımsızdır. Denemenin yürütüldüğü topraklar; milli kil bünyeye sahip, tuzsuz, kireçli (%24.8), kuvvetli alkali (pH 8.6), düşük organik maddeli (%1.88), yüksek fosfor (28 ppm) ve kalsiyuma (3687 ppm), çok yüksek magnezyuma (583 ppm), orta düzeyde potasyuma (212 ppm), yeterli mangan (6.5 ppm), demir (5.4 ppm) ve bakıra (1.9 ppm), yetersiz çinkoya (0.9 ppm) sahip topraklardan oluşmaktadır (Anonim, 2009).

Denemenin yürütüldüğü yere en yakın meteorolojik kayıtlara göre (Anonim, 2011); ekimden hasada kadar dönemi içine alan Mayıs-Ekim ayları arasında toplam yağış değerleri 2008, 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla 96, 188 ve 127 mm olmuştur. Uzun yıllar ortalaması ise 153 mm'dir. Yağışın yeterli olmaması nedeniyle, çiçeklenme döneminden itibaren hasada kadar 2008, 2009 ve 2010'da sırasıyla 5, 5 ve 6 sefer karık usulü salma sulama yapılmıştır. Bu yıllara ait ortalama sıcaklık ve nispi nem değerleri uzun yıllar ortalamasına yakındır. Her üç yılda da iklim özellikleri bakımından herhangi bir olumsuz durum olmamıştır.

Denemelerde kullanılan NC-7 çeşidi; Virginia grubundan, yarı yatık büyüme formuna sahip, orta erkenci bir çeşittir. North Carolina Devlet Üniversitesi (ABD) tarafından, 'Fla 393 x NC-5' melezi olarak 1979 yılında tescil ettirilmiştir (Wynne vd. 1979). Türkiye'de ise Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından introüksiyon materyali olarak 1991 yılında tescil ettirilmiştir. Tohumları iri ve açık pembe renkli olup, ortalama %50 yağ oranına sahiptir. Ülkemizde en yaygın ekilen çeşit olup, çerezlik kalitesi çok yüksektir.

Bu çalışmada; toprağa jips uygulamasının NC-7 yarfıstığı çeşidinin meyve verimi ve kalite özellikleri üzerine olan etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla; Agrojips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) adıyla satılan, %29 kalsiyum oksit (CaO) ve %42 kükürt trioksit (SO_3) içeren granül formundaki bir ticari gübre kullanılmıştır. Agrojips'in 0, 15, 30, 45 ve 60 kg da^{-1} dozları uygulanmıştır; çiçeklenme zamanında ilk sulama suyundan önce sıra aralarına verilmiş ve sonra çapa makinesiyle iyice toprağa karıştırılmıştır.

Ana ürün koşullarında yürütülen tarla denemeleri tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her parsel 5 m uzunluğunda ve 4 sıradan oluşturulmuştur (14 m^2). Değerlendirmeler kenar tesirleri dışında kalan ortadaki iki sıra üzerinden (7 m^2) yapılmıştır.

2008, 2009 ve 2010 yıllarındaki ekimler sırasıyla 15, 18 ve 20 Mayıs tarihlerinde, hasatlar ise sırasıyla 15, 17 ve 20 Ekim tarihlerinde yapılmıştır. Ekim öncesinde, deneme parsellerine standart bir uygulama olarak 30 kg da^{-1} dozunda 18-46-0 kompoze gübresi (5.4 kg da^{-1} N, 13.8 kg da^{-1} P2O5) uygulanmıştır. Ekim, kovaları çıkarılmış pamuk mibzeriyle sıra arası mesafe 70 cm ve sıra üzeri mesafe 20 cm olacak şekilde yapılmıştır. Vejetasyon dönemi boyunca gerekli çapalama, sulama, yabancı ot mücadelesi gibi bakım işlemleri tekniğine uygun olarak yapılmıştır.

Bu araştırmada incelenen özellikler; meyve verimi, bitki başına meyve sayısı, % hasat indeksi, 100 tohum ağırlığı, % kabuk/iç oranı, % yağ ve protein oranlarıdır. 2008 yılı tohumlarının muhafazası sırasında meydana

gelen karışıklıktan dolayı, protein ve yağ analizleri sadece 2009 ve 2010 yılı örneklerinde yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler SAS istatistik programı (SAS Institute, 2000) ile değerlendirilerek varyans analizi yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklılıkların önemliliği LSD (%5)'ye göre gruplandırılarak yapılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Meyve Verimi

2008, 2009 ve 2010 yıllarında artan dozlarda jips uygulamalarının NC-7 çeşidi yarfıstığında dekara meyve verimi üzerine etkileri ile ilgili sonuçlar Çizelge 1'de verilmiştir. İstatistiki olarak jips dozlarının etkisi 2008 ve 2009 yıllarında önemli, 2010 yılında önemsiz ve her üç yılın birleştirilmesiyle elde edilen ortalama değerler üzerine ise önemli bulunmuştur. 2008 yılında hiç jips uygulanmayan kontrol dozunda (0 kg da^{-1}) en düşük (356.0 kg) ve 45 kg da^{-1} jips dozunda ise en yüksek dekara meyve verimi (497.7 kg) elde edilmiştir. 2009 yılında en düşük dekara meyve verimi 30 kg da^{-1} jips dozundan (437.7 kg), en yüksek dekara meyve verimi ise 45 kg da^{-1} jips dozundan (487.3 kg) elde edilmiştir. 2010 yılında ise en düşük dekara meyve verimi 30 ve 60 kg da^{-1} jips dozlarından (205.7 kg), en yüksek dekara meyve verimi ise 45 kg da^{-1} jips dozundan (287.7 kg) elde edilmiştir. Üç yılın birleştirilmiş ortalamalarına göre en düşük meyve verimi 60 kg da^{-1} jips dozunda 314.1 kg olarak, en yüksek meyve verimi ise 45 kg da^{-1} jips dozunda 424.2 kg olarak elde edilmiştir.

Genel ortalama değerlerine göre değerlendirildiğinde; jips uygulamasının yarfıstığında meyve verimini arttırdığı tespit edilmiş, 45 kg da^{-1} dozu en yüksek meyve verimi vermiş ve bu dozdan daha fazla jips uygulanması durumunda ise meyve verimi hiç jips uygulanmayan kontrol dozundan da geriye düşmüştür. Bu durum 45 kg da^{-1} dozundan daha fazla jips'in uygun olmadığı ortaya koymuştur. 0 , 25 , 50 ve 75 kg da^{-1} jips dozlarının denendiği yüksek kireç içeriğine sahip topraklarda yapılan bir denemede meyve verimi kontrole göre artmış, en yüksek meyve verimi 50 kg da^{-1} dozundan elde edilmiştir (Jan vd., 2002). Hallock ve Allison (1980) gibi birçok araştırmacı, yarfıstığında özellikle çiçeklenme döneminde kalsiyum içeriği düşük topraklarda (sınır değeri olan 600 ppm 'den düşük) ilave kalsiyum uygulamasıyla verim ve kalitenin arttığını rapor etmişlerdir. Ancak bizim araştırmamızda, toprakların kalsiyum içeriği yüksek (3680 ppm)

olmasına rağmen meydana gelen meyve verimi ve aşağıda inceleneceği gibi diğer bazı verim unsurlarındaki artışlar, jips'le beraber uygulanan kükürdün doğrudan yada dolaylı etkisi olarak çok yüksek olan pH'nın (8.6) düşürülmüş olabileceğinden ortaya çıkmış olabilir. ABD'de yapılan birçok araştırmada toprak pH'sının düşük olduğu (özellikle pH<6 ise) topraklarda jips uygulamasıyla meyve verimi düşmüştür; pH>6 olduğu durumlarda ise meyve verimi artmıştır (Jordan vd., 2011). Bu durum jips'in toprak pH'sını daha da düşürdüğünü göstermektedir. Hago ve Salama (1987), yerfıstığına 5, 10 ve 15 kg da⁻¹ S dozlarının etkilerini araştırmışlardır. Kükürt uygulamasıyla meyve verimi ve köklerde nodül sayısı artmış, ancak 5 kg da⁻¹ S dozundan fazla dozlarda artış olmamıştır. Sahu ve Sinhg (1987), demir noksanlığına bağlı klorozların olduğu yerlerde kükürt uygulamasıyla klorofil a ve b'nin arttığını rapor etmişler ve bunun nedeni olarak S uygulamasıyla düşen pH'yı ilişkilendirmişlerdir.

Çizelge 1. 2008, 2009 ve 2010 yıllarında jips uygulamalarının NC-7 çeşidi yerfıstığına dekara meyve verimi (kg da⁻¹) üzerine etkileri

Jips Dozları (kg da ⁻¹)	Yıllar			Ortalama
	2008	2009	2010	
0	356.0 d	385.7 c	250.7	330.8 cd
15	422.3 bc	356.7 cd	271.0	350.0 cb
30	446.3 b	437.7 b	205.7	363.2 b
45	497.7 a	487.3 a	287.7	424.2 a
60	391.2 c	344.7 d	205.7	314.1 d
LSD(%5)	55.7**	39.1**	79.0	21.7**

* P<0.05, ** P<0.01

3.2. Bitki Başına Meyve Sayısı

2008, 2009 ve 2010 yıllarında artan dozlarda jips uygulamalarının NC-7 çeşidi yerfıstığına meyve sayısı üzerine etkileri ile ilgili sonuçlar Çizelge 2'de verilmiştir. İstatistiki olarak jips dozlarının etkisi tüm yıllarda önemli bulunmuştur. Tüm yıllarda, kontrol dozuna (0 kg da⁻¹) göre artan jips dozlarıyla birlikte meyve sayısı artmış, ancak en yüksek doz olan 60 kg da⁻¹ dozunda meyve sayısı kontrolün de altına düşmüştür. Bu durum, meyve veriminde olduğu gibi 45 kg da⁻¹ dozunun üstündeki jips dozlarının zararlı

etkisinin olduğunu göstermektedir. Ortalama değerlere göre 0, 15, 30, 45 ve 60 kg da⁻¹ jips dozlarında bitki başına meyve sayısı sırasıyla 20.7, 26.1, 31.6, 34.4 ve 18.8 olarak bulunmuştur (Çizelge 2).

0, 25, 50 ve 75 kg da⁻¹ jips dozlarının denendiği yüksek kireç içeriğine sahip topraklarda yapılan bir denemede, bitki başına meyve sayısı kontrole göre artmış, en yüksek meyve sayısı 50 kg da⁻¹ dozundan elde edilmiştir (Jan vd., 2002). Jips'in Spanish tipi yerfıstığında kalıntı etkisinin incelendiği bir araştırmada; meyve verimi ve kapsül iç oranında bir değişim olmazken, olgun kapsül sayısında artış görülmüştür (Sistani ve Morril, 1992).

Çizelge 2. 2008, 2009 ve 2010 yıllarında jips uygulamalarının NC-7 çeşidi yerfıstığında bitki başına meyve sayısı (adet) üzerine etkileri

Jips dozları (kg da ⁻¹)	Yıllar			Ortalama
	2008	2009	2010	
0	24.0 c	20.3 bc	17.3 c	20.7 c
15	31.7 b	23.3 b	23.3 b	26.1 b
30	34.3 ab	32.3 a	28.0 ab	31.6 a
45	37.7 a	33.7 a	32.0 a	34.4 a
60	22.0 c	18.0 c	16.3 c	18.8 c
LSD(%5)	5.5**	3.6**	5.7 **	4.5**

** P<0.01

3.3. İç Oranı

2008, 2009 ve 2010 yıllarında artan dozlarda jips uygulamalarının NC-7 çeşidi yerfıstığında % iç oranı üzerine etkileri ile ilgili sonuçlar Çizelge 3'de verilmiştir. İstatistiki olarak elde edilen sonuçlar tüm yıllarda önemli bulunmuş, ancak bulunan sonuçlar konulara göre düzenli bulunmamıştır. Ortalama değerlere göre 0, 15, 30, 45 ve 60 kg da⁻¹ jips dozlarında iç oranı değerleri sırasıyla %69.3, %68.1, %68.3, %67.7 ve %68.2 olarak belirlenmiştir (Çizelge 3). Wiatrak ve Wright (2006), jips uygulamasının (0 ve 500 lb acre⁻¹) yerfıstığında verim ve kalite üzerine etkisini inceledikleri bir araştırmada, kabuk oranı ve dolayısıyla iç oranı üzerine yıllara göre anlamlı bir değişim bulamamışlardır. Bazı yıllarda kabuk oranının jips uygulamasıyla arttığını bulmuşlardır.

Çizelge 3. 2008, 2009 ve 2010 yıllarında jips uygulamalarının NC-7 çeşidi yarfıstığında % iç oranı üzerine etkileri

Jips Dozları (kg da ⁻¹)	Yıllar			Ortalama
	2008	2009	2010	
0	71.3 ab	66.0 a	70.7 a	69.3 a
15	70.3 bc	66.7 a	67.3 bc	68.1 b
30	72.0 a	67.0 a	66.0 c	68.3 b
45	69.7 c	62.0 b	71.3 a	67.7 b
60	72.3 a	63.0 b	69.3 ab	68.2 b
LSD(%5)	1.3 **	1.7**	2.5**	0.76 **

** P<0.01

3.4. 100 Tohum Ağırlığı

2008, 2009 ve 2010 yıllarında artan dozlarda jips uygulamalarının NC-7 çeşidi yarfıstığında 100 tohum ağırlığı üzerine etkileri ile ilgili sonuçlar Çizelge 4'de verilmiştir. İstatistiki olarak elde edilen sonuçlar 2008, 2009 ve üç yılın birleştirilmiş sonuçlarında önemli, 2010 yılında ise önemsiz bulunmuştur. Genel olarak, hiç jips uygulanmayan kontrol dozuna göre jips uygulamalarıyla birlikte 100 tohum ağırlığı değerleri artmış, ancak uygulanan dozlara göre düzenli bir değişim olmamıştır. Üç yıllık ortalama değerlere göre 0, 15, 30, 45 ve 60 kg da⁻¹ jips dozlarında 100 tohum ağırlığı değerleri sırasıyla 91.6, 97.4, 95.3, 95.2 ve 97.7 g olarak bulunmuştur. 0, 25, 50 ve 75 kg da⁻¹ jips dozlarının denendiği yüksek kireç içeriğine sahip topraklarda yapılan bir denemede, 100 tohum ağırlığı kontrole göre artmış ancak dozlar arasında fark önemli bulunmamıştır (Jan vd., 2002). Adams vd. (1992) tarafından yapılan bir çalışmada, toprakta yeterli Ca bulunmasına rağmen yarfıstığında ilave jips uygulaması sonucunda, verim artışından ziyade olgun kapsül sayısı artışı daha fazla olmuştur. Hallock ve Garren'in (1967) yaptığı çalışmada; yarfıstığında çiçeklenme döneminde normal oranların üzerinde jips uygulanmasıyla kapsül çatlaması, hasat öncesi hastalıklar azalmış; meyve verimi, olgun tohum oranı, kapsüldeki Ca oranı artmıştır.

Çizelge 4. 2008, 2009 ve 2010 yıllarında jips uygulamalarının NC-7 çeşidi yerfıstığında 100 tohum ağırlığı üzerine etkileri

Jips dozları (kg da ⁻¹)	Yıllar			Ortalama
	2008	2009	2010	
0	96.0 c	96.0 c	82.7	91.6 c
15	101.3 b	103.0 a	88.0	97.4 a
30	105.0 b	95.0 c	86.0	95.3 b
45	101.3 b	99.7 b	84.7	95.2 b
60	111.0 a	97.3 bc	84.7	97.7 a
LSD(%5)	4.0**	3.3**	4.9	1.7**

** P<0.01

3.5. Hasat İndeksi

2008, 2009 ve 2010 yıllarında artan dozlarda jips uygulamalarının NC-7 çeşidi yerfıstığında % hasat indeksi üzerine etkileri ile ilgili sonuçlar Çizelge 5'de verilmiştir. İstatistiki olarak elde edilen sonuçlar tüm yıllarda önemli bulunmuştur. Genel olarak, tüm yıllarda kontrole göre 15, 30 ve 45 kg da⁻¹ jips dozlarındaki hasat indeksi değerleri daha yüksek, 60 kg da⁻¹ dozundaki değerler ise daha düşük bulunmuştur. Bu durum, 45 kg da⁻¹ dozunun üstündeki jips dozlarının zararlı etkisinin olduğunu göstermektedir. 15, 30 ve 45 kg da⁻¹ jips dozlarındaki değerlerde ise düzenli bir değişim olmamıştır. Üç yıllık ortalama değerlere göre 0, 15, 30, 45 ve 60 kg da⁻¹ jips dozlarında hasat indeksi değerleri sırasıyla %21, %23, %21, %23 ve %18 olarak bulunmuştur (Çizelge 5). Geethalakshmi vd. (1993), standart olarak tavsiye edilen N-P-K'ya ek olarak 400 kg ha⁻¹ jips uygulamasıyla verimin yanında hasat indeksinin de arttığını bildirmişlerdir.

Çizelge 5. 2008, 2009 ve 2010 yıllarında jips uygulamalarının NC-7 çeşidi yarfıstığında % hasat indeksi üzerine etkileri

Jips dozları (kg da ⁻¹)	Yıllar			Ortalama
	2008	2009	2010	
0	17.3 ab	25.0 b	19.7 b	20.7 b
15	18.7 a	27.7 a	22.7 a	23.0 a
30	18.7 bc	28.0 b	23.7 b	23.4 b
45	18.7 A	27.7 a	22.7 a	23.0 a
60	14.7 C	22.7 c	17.0 c	18.1 c
LSD(%5)	2.08 **	2.02**	1.35**	0.74**

** P<0.01

3.6. Yağ İçeriği

2009 ve 2010 yıllarında artan dozlarda jips uygulamalarının NC-7 çeşidi yarfıstığı tanelerinde % yağ içeriği üzerine etkileri ile ilgili sonuçlar Çizelge 6'da verilmiştir. 2009 ve 2010 yıllarında, konuların etkileri arasındaki fark önemli bulunmamıştır. İki yılın birleştirilmesiyle elde edilen ortalama değerler arasındaki fark ise önemli bulunmuştur. Kontrol dozuna göre jips uygulamaları sonucunda yağ içeriğinde artış olmuştur, ancak jips dozları arasındaki fark önemli olmamıştır. Ortalama değerlere göre 0, 15, 30, 45 ve 60 kg da⁻¹ jips dozlarındaki yağ içeriği değerleri sırasıyla %49.5, %50.2, %50.7, %50.5 ve %50.3 olarak bulunmuştur (Çizelge 6). Walker vd. (1976) farklı tiplerdeki yarfıstığı çeşitlerinde jips uygulamasıyla sadece iri tohumlularda meyve verimi artışı görülürken, tüm çeşitlerin tanelerin yağ içeriklerinde artış olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 6. 2009 ve 2010 yıllarında jips uygulamalarının NC-7 çeşidi yarfıstığında % yağ ve % protein içeriğı üzerine etkileri

Jips dozları (kg da ⁻¹)	% Yağ		% Protein		Ortalama	
	2009	2010	2009	2010	% Yağ	% Protein
0	50.7	48.3	24.7	32.3	49.5 b	28.5 b
15	50.0	50.3	28.7	33.7	50.2 ab	31.2 a
30	51.3	50.0	24.0	28.7	50.7 a	26.4 c
45	52.0	49.0	23.7	29.7	50.5 a	26.7 c
60	52.0	48.7	26.7	31.7	50.3 ab	29.2 ab
LSD (%5)	1.75	2.89	6.7	6.12	0.93**	2,06**

** P<0.01

3.7. Protein İçeriğı

2009 ve 2010 yıllarında artan dozlarda jips uygulamalarının NC-7 çeşidi yarfıstığı tanelerinin % protein içeriğı üzerine etkileri ile ilgili sonuçlar Çizelge 6'da verilmiştir. 2009 ve 2010 yıllarında, konuların etkileri arasındaki fark önemli bulunmamıştır. İki yılın birleştirilmesiyle elde edilen ortalama değerler arasındaki fark ise önemli bulunmuştur, ancak bu değerler arasında konulara göre anlamlı bir değışim olmamıştır. En yüksek değer 15 kg da⁻¹ dozundan elde edilmiştir. Ortalama değerlere göre 0, 15, 30, 45 ve 60 kg da⁻¹ jips dozlarındaki protein içeriğı değerleri sırasıyla %28.5, %31.2, %26.4, %26.7 ve %29.2 olarak bulunmuştur. More ve Nalawade (1993), yarfıstığında 400 kg ha⁻¹'a kadar jips uygulamalarının tanelerde protein içeriğıne anlamlı bir etkide bulunmadığını belirtmişlerdir.

4. SONUÇ

Bu çalışma; 2008, 2009 ve 2010 yılları ana ürün şartlarında, Antalya ekolojisinde, yüksek kalsiyum içeriğıne sahip alüviyal topraklarda yürütülmüştür. Kalsiyum ve kükürt kaynağı olarak kullanılan jips'in (CaSO₄.2H₂O) 0, 15, 30, 45 ve 60 kg da⁻¹ dozlarının, en yaygın ekilen NC-7 yarfıstığı çeşidi üzerine etkileri araştırılmıştır. Elde edilen değerlere göre, bu topraklarda kalsiyum ve kükürt kaynağı olarak jips uygulamaları sonucunda genel olarak 45 kg da⁻¹ dozu en olumlu sonucu vermiş, 60 kg da⁻¹ dozunun ise zararlı etkisi ortaya çıkmıştır. Jips uygulamasıyla sağlanan bu olumlu

artışların; jips'in toprak ıslah edici etkisinden başka, toprakta yayırlı kalsiyum miktarını artırması ve içerdiği kükürt nedeniyle toprak pH'sını düşürerek fosfor, demir, çinko ve mangan gibi diğer besin elementlerinin alımını kolaylaştırmış olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Sonuç olarak yerfıstığı yetiştiriciliğinde çiçeklenme döneminde birinci sudan hemen önce toprağa karıştırılacak şekilde 45 kg da⁻¹ dozunda jips uygulamasının yapılması önerilebilir. Önerilen bu dozda yetiştirilen yerfıstıklarında meyve verimi, meyve sayısı ve 100 tohum ağırlığı ile yağ içeriği artarken, protein içeriği ve iç oranı düşmektedir.

Kaynaklar

- Adams, J. F., Hartzog, D. L., 1991. Seed Quality of Runner Peanuts as Affected by Gypsum and Soil Calcium. *J Plant Nutr*, 12(8):841 - 851.
- Adams, J. F., Hartzog, D. L., Nelson, D. B., 1992. Supplemental Calcium Application on Yield, Grade, and Seed Quality of Runner Peanut. *Agronomy Journal* Vol. 85 No. 1, p. 86-93.
- Anonim, 2009. BATEM Toprak ve Yaprak Analiz Laboratuvarı Toprak Analiz Sonuçları.
- Anonim, 2011. TİGEM Boztepe/Antalya İşletmesi Meteorolojik Kayıtları.
- Arioğlu, H.H., 2007. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 220, Ders Kitabı: A-70, 204 s., Adana.
- Carrie, C., Wyne, J.C., Patterson, R.P., 1978. Calcium Content, Adenylate Energy Level and Seed Vigour in Peanuts. *Crop Science* 18: 736-739.
- Çolakoğlu, H., 1985. Gübre ve Gübreleme. E.Ü. Zir.Fak. Yayınları:17-I, Ders Kitabı, 248 s., İzmir.
- Geethalakshmi, V., Lourduraj, A.C., Joel, A.J, Rajamanickam, K., 1993. Nutrient Management in Groundnut. *Madras Agric. J.* 80(7): 412-414.
- Hago, T.M., Salama, M.A., 1987. The Effects of Elemental Sulphur on Shoot Dry Weight, Nodulation and Pod Yield of Groundnut Under Irrigation. *Experimental Agriculture*, 23, 93-97.
- Hallock, D. L., Garren, K. H., 1967. Pod Breakdown, Yield, and Grade of Virginia Type Peanuts as Affected by Ca, Mg and K Sulfates. *Agronomy Journal*, Vol. 60 No. 3, p. 253-257.
- Hallock, D. L., Allison A. H., 1980. Effect of Three Ca Sources Applied on Peanuts. I. Productivity and Seed Quality, *Peanut Science* 7, 1435.
- Jan, A., Naveed, K., Jan, M. T., 2002. Residual Effect of Groundnut and Soil Amendments on the Performance of Gram Under Rainfed Conditions. *Asian Journal of Plant Sciences*, Volume 1, Number 6: 625-627.
- Jordan, D. L., Brown, A. B., Bullen, S. G., 2011. 2011 Peanut Information, North Carolina Cooperative Extension Service, USA.
- Kacar, B., Katkat, V., 1998. Bitki Besleme. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No:127, VİPAŞ Yayınları:3, 595 s., Bursa.

- More, S.D. ve Nalawade, S.K, 1993. J. Maharashtra Agric. Univ., 18(3): 421-423.
- Pattee, H. E., 1982. Peanut Science and Technology. American Peanut Research and Education Society, 825 s., Yoakum, Texas 77995, USA.
- Sahu, M. P., Singh, H. G. 1987. Effect of Sulphur on Prevention of Iron Chlorosis and Plant Composition of Groundnut on Alkaline Calcareous Soils. The Journal of Agricultural Science, 109, pp 73-77.
- SAS Institute, 2000. SAS OnlineDoc, version 8. SAS Institute, Inc., Cary, NC.
- Singh, F. ve Oswald, D.L., 1995. Groundnut Production Practices. ICRISAT, India.
- Sistani, K., R., Morrill, L., G., 1992. Foliar Application of Phosphorus and Residual Effect of Gypsum on Peanuts. J Environ Sci Health, 27(2):317 - 327.
- Ülgen, N., Yurtsever, N. 1989. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. Topraksu G.M. Araş. Dairesi Bşk. Yayın No:47, Rehber No:8, 183 s., Ankara.
- Walker, M. E., Drexler, T. C., Stanley, J., 1976. Responses of Three Peanut Cultivars to Gypsum. Agron. J. 68: 527-528
- Wiatrak, P. J., Wright, D. L., Marois, J. J., Wilson, D. 2006. Influence of gypsum application on peanut yield and quality. Online. Crop Management doi:10.1094/CM-2006-0223-01-RS.
- Wynne, J.C., Mozingo, R.W., Emery., D.A.1979. Registration of NC-7 Peanut. Crop Sci. 19:563.
- York, E. T., Colwell, W. E., 1951. Soil Properties, Fertilization and Maintenance of Soil Fertility. Chap. 5. The Peanut-The Unpredictable Legume. The National Fertilizer Association, Washington. D. C.