

## Organik Gübre Olarak Kullanılan Şlempenin Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta Verim ve Bazı Verim Öğeleri Üzerine Etkileri

Muharrem KAYA<sup>1\*</sup>, Arif ŞANLI<sup>1</sup>, Zeliha KÜÇÜKYUMUK<sup>2</sup>, Burhan KARA<sup>1</sup>, İbrahim ERDAL<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü / ISPARTA

<sup>2</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü / ISPARTA

Alınış tarihi:09.07.2007, Kabul:24.01.2008

**Özet:** Çalışma, organik gübre olarak kullanılan şlempenin 4 farklı (50, 100, 200 ve 400 kg/da) dozunun nohutun verim ve verim öğeleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla, SDÜ Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yürütülmüştür. Araştırma Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve materyal olarak "Gökçe" nohut çeşidi kullanılmıştır.

Çalışmada iki yıllık ortalamalara göre; nohutta şlempe uygulaması kontrol parsellerine göre verim ve verim özelliklerine olumlu etkide bulunmuştur. Çalışmada incelenen özellikler yönünden en uygun organik madde dozunun 400 kg/da olduğu belirlenmiştir. 400 kg/da şlempe dozunda, tane veriminde kontrol parsellerine göre % 12.6 ile % 35.0'e varan verim artışı olmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Nohut, Şlempe, Verim, Organik Madde

## Effects on Yield and some Yield Components of Slempe Used as Organic Fertilizer in Chickpea (*Cicer arietinum* L.)

**Abstract:** The study was carried out with aim to determination of effects of four different doses of slempe (500, 1000, 2000 and 4000 kg ha<sup>-1</sup>) on grain yield and yield components of chickpea at the Research and Application Farm of Agricultural Faculty of Suleyman Demirel University. The research was set up as randomized block experimental design with three replications and chickpea cultivars "Gokce" were used as experimental materials

According to two years results; the grain yield and yield components were positive affected by slempe application according to control parcel. In the study, the most suitable organic matter dose were determined to 4000 kg ha<sup>-1</sup> slempe doses. In the 4000 kg ha<sup>-1</sup> slempe dose was caused 12.6-35.0 % grain yield increased when compared with the control treatment.

**Key Words:** Chickpea, Slempe, Yield, Organic Matter

### Giriş

İnsan beslenmesinde önemli bir yer tutan; nohut önemli bir protein kaynağı olup, kuru tanesi % 16.4-31.2 oranında protein içermekte ve proteinin sindirilebilirlik derecesi % 76-88 arasında değişmektedir. Biyolojik değeri yüksek olup, vücutta tamamı yakılan yumurta proteini referans alınırsa ona en yakın yemeklik tane baklagil cinsi nohuttur (Akçin, 1988; Azkan, 1999; Encan vd., 2005).

Dünya'nın belirli bölgelerinde yaygın olarak yetiştirilen nohut bitkisi, FAO verilerine göre, yemeklik tane baklagiller içerisinde dünyada ekim alanı yönünden fasulyeden sonra ikinci, üretim yönünden fasulye ve bezelyeden sonra üçüncü sırada yer almaktadır. Ülkemizde ise 630 000 ha ekim alanı ve 650 000 tonluk üretim ile yemeklik tane baklagiller içerisinde ilk sıradadır (Anonim, 2006).

Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde tarımsal üretimde maliyetin önemli bir kısmını oluşturan kimyasal gübrelerin sağlanması gün geçtikçe zorlaşmaktadır. Bu nedenle bitki besin maddelerinin yararlılığını arttıran, aynı zamanda toprağı besin maddelerince destekleyen, maliyeti düşük uygulamalara başvurulmalıdır. Organik materyaller bu işlem için aranan özellikleri taşıyan doğal kaynaklardır. Kimyasal gübrelerin çok pahalı

olmasının yanı sıra, çevreye olan olumsuz etkileri, toprakta tuz birikimine neden olması, toprak strüktürünü bozması ve toprak pH'sını olumsuz etkilemesi gibi istenmeyen etkileri de olabilmektedir. Organik kaynaklı gübrelerin ise yukarıda belirtilen olumsuzluklara yol açmamasının yanında birçok olumlu etkilerinin olması bu gübreleri ön plana çıkarmıştır (Erdal ve Tarakçioğlu, 2000). Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda toprakta bulunan besin elementlerinin yararlılığı üzerine organik maddelerin önemli ve olumlu etkilerinin olduğu, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerine olan etkileri yanında bu materyallerin bitki gelişimlerini de pozitif yönde etkilediği vurgulanmaktadır (Aydeniz ve Danışman, 1983; Tisdale vd., 1985; Brohi, 1987; Bender vd., 1998; Foth ve Ellis, 1998).

Alkol fabrikası atığı şlempenin önemli miktarda organik ve inorganik madde içerdiği ve bu atığın organik gübre olarak kullanılabileceği bildirilmiştir (Taygun, 1978). Değişik organik materyallerin mısır bitkisinin gelişimi ve mineral madde içeriği üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülen bir çalışmada, toprağı ilave edilen organik maddeye bağlı olarak, bitki kuru ağırlığı ile bitkinin N, P, K, Fe, Cu ve Zn içeriğinin değişik düzeylerde arttığı ve bu artışların istatistiksel anlamda önemli olduğu bildirilmiştir (Erdal ve Tarakçioğlu, 2000).

Gül posasının doğrudan ve zenginleştirilmiş formunun tarımda kullanıma olanaklarının araştırıldığı bir diğer çalışmada da, posa uygulamasına bağlı olarak bitki kuru ağırlığı ile bitkide belirlenen ve toprakta kalan bazı besin elementlerinin miktarının arttığı ve zenginleştirilmiş gül posasının etkinliğinin daha fazla olduğu belirtilmiştir (Erdal ve Aydemir, 2003).

Kireçli toprakta yetiştirilen mısır'da bitki gelişim ve bazı besin elementleri içeriğine arıtma çamuru ve humik asit uygulamalarının etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, kimyasal gübre kullanmaksızın sadece arıtma çamuru verilerek bitkinin N ve P ihtiyacının karşılanabileceği belirlenmiştir. Yine aynı çalışmada, arıtma çamuru uygulamalarının toprak pH'sı, toprakta yaygın P ile DTPA'da çözünen Fe, Mn, Zn ve Cu içeriklerini önemli düzeyde etkilediği bildirilmiştir (Bozkurt vd., 2000). Pamukta, mikroorganizmalarla birlikte uygulanan organik maddenin verimde % 44 oranında bir artış sağladığı bildirilirken (Khaliq vd., 2006), tavuk gübresi ile N, P ve K uygulamalarının fındıkta verimi, yüz tane ağırlığını, hidrasyon katsayısını, P, Na, K, Cu ve Mg içeriğini artırdığı belirlenmiştir (Elsidding vd., 1998).

Bu çalışma; alkol fabrikası atığı olan şlempenin organik gübre olarak nohut bitkisinde tane verimi ve bazı bitkisel özelliklere etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

## Materyal ve Metot

### Materyal

Çalışmada, T.C. Tarım Bakanlığı, Isparta İl Müdürlüğünden sağlanan, erkenci (105-110 gün) orta boylu (hasat sırasında 30-35 cm), kurağa ve yatmaya dayanıklı, antraknoz hastalığına karşı orta dayanıklı, taneleri krem renginde ve koç başı tipinde, 100 tane ağırlığı 44-46 g, Orta Anadolu ve Geçit Bölgelerinin nohut yetiştirilen alanlarına önerilen Gökçe nohut çeşidi ile alkol fabrikası atığı olan şlempenin (N: % 2.3, P: % 3.9, K: % 4.9, C/N :10.32 ve kuru madde oranı: % 37) 4 farklı (50, 100, 200 ve 400 kg/da) dozu materyal olarak kullanılmıştır.

### Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü 2004 ve 2005 yıllarında Mart-Ağustos aylarına ilişkin toplam yağış miktarı sırasıyla 149.3 mm ve 176.2 mm olup, uzun yıllar ortalamasından (213.1 mm) daha düşük olarak gerçekleşmiştir.

**Çizelge 1.** Denemenin yapıldığı dönemler ile uzun yıllar ortalamasına ilişkin bazı iklim verileri\*

İklim Faktörler	Yıllar	Aylar						Toplam ve Ortalama
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	
Yağış (mm)	2004	4.9	76.6	20.8	25.8	13.9	7.3	149.3
	2005	36.1	58.1	33.7	17.4	30.4	0.5	176.2
	1972-2005	64.3	56.6	50.8	24.4	11.4	5.6	213.1
Sıcaklık (°C)	2004	7.6	10.9	15.5	20.4	24.0	23.1	16.9
	2005	6.7	11.0	16.1	20.6	24.8	24.3	17.2
	1972-2005	6.3	10.8	15.6	20.1	23.9	23.0	16.6

\*: Isparta Meteoroloji Bölge Müdürlüğü

Nisan-Ağustos ayları içerisinde ortalama sıcaklık 2004 yılında 16.9 °C ve 2005 yılında ise 17.2 °C olup, uzun yıllar ortalamasından (16.6 °C) yüksek olmuştur (Çizelge 1).

### Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri

Denemenin kurulduğu yerin toprak özelliklerine ilişkin veriler Çizelge 2'de verilmiştir. Denemenin kurulduğu alanın toprakları; tekstür bakımından tınlı, alkali (pH değeri 8.1), kireççe zengin (255 g/kg), elverişli fosfor (199 mg/kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) ve azot (% 0.14 N) yönünden fakir ve organik madde bakımından fakir (13.4 g/kg) bir topraktır.

**Çizelge 2.** Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri\*

Teks. sınıfı	Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)	pH 1:1	CaCO <sub>3</sub> (Kireç)	Organik madde (g/kg)	El. P. (mg/kg)	Azot (%)
Tınlı	23.1	33.9	43.0	8.1	255	13.4	199	0.14

\*: Süleyman Demirel Üniversitesi Toprak Bölümü

### Metot

Tarla denemesi, SDÜ Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama arazisinde 2004 ve 2005 vejetasyon dönemlerinde iki yıl süre ile yürütülmüştür. Araştırma, Tesadüf Blokları Deneme Deseninde üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekim; her iki yılda da Nisan ayının ilk haftasında, her parsel 5 m uzunluğunda, 30 cm sıra arası x 10 cm sıra üzeri olacak şekilde, 4 sıra halinde ekilmiştir. Denemede organik materyalin (şlemp) 50, 100, 200 ve 400 kg/da dozları uygulanmış, daha önce birim alana

verilecek şlemp dozu çalışması olmadığından bu dozlar tahmini olarak uygulanmıştır. Ayrıca hiç gübre verilmeyen ve Diamonyum fosfat (6kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da hesabıyla) uygulaması kontrol parseli olarak değerlendirilmiş ve organik materyalin değişik dozları arasındaki farklar karşılaştırılmıştır.

Araştırmada çiçeklenme tarihi, bitki ağırlığı, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla ve tane sayısı ile tane ağırlığı, yüz tane ağırlığı ve birim alan tane verimi

özellikleri incelenmiştir. Parsellerdeki bitkilerin % 50'sinin çiçeklendiği tarih ile 1 Mayıs arasındaki geçen süre çiçeklenme tarihi olarak (gün) belirlenmiştir. Diğer özellikler ise Aytaç (2004)'ın belirttiği yöntemlere göre saptanmıştır.

Bitki hasat olgunluğuna geldiğinde başlardan 0.5 m, kenarlardan birer sıra kenar tesiri olarak atıldıktan sonra kalan kısımlar hasat edilerek, harman makinesiyle harmanlanmıştır.

Elde edilen veriler; TARİST istatistik paket programından faydalanılarak tesadüf blokları deneme desenine göre yıllar birleştirilerek varyans analizleri yapılmış ve

ortalamalar arasındaki farklılıklar EGF (0.05 önemlilik düzeyinde) testine göre belirlenmiştir.

## Bulgular ve Tartışma

Nohutta incelenen özelliklere (çiçeklenme süresi, bitki ağırlığı, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, bitkide tane ağırlığı, yüz tane ağırlığı ve birim alan tane verimi) ait değerlerin varyans analizleri yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklar EGF (%5) testine göre belirlenmiştir. Ortalamalar arasındaki önemlilik durumları Çizelge 3'de verilmiştir.

**Çizelge 3. Nohut'ta farklı şleşpe dozlarının incelenen özelliklere etkisine ilişkin yıllar birleştirilerek yapılan varyans analizi sonuçları**

Varyasyon Kaynakları	Çiçek. süresi (gün)	Bitki ağırlığı (g)	Bitki boyu (cm)	İlk bakla yüksekliği (cm)	Bitkide bakla say. (adet)	Bitkide tane say. (adet)	Bitkide tane ağırl. (g)	Yüz tane Ağırl. (g)	Tane verimi (kg/da)
Yıl (Y)	**	**	ÖD	**	**	**	**	**	**
Uygulama (U)	**	**	*	**	**	**	**	**	**
Y x U	ÖD	**	ÖD	ÖD	ÖD	**	ÖD	ÖD	*

\*: % 5, \*\*: % 1 düzeyinde önemli, ÖD: Önemli değil

Çizelgede 3'de görüldüğü gibi, çiçeklenme süresi yönünden yıllar ve uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Çalışmada birinci yıl çiçeklenme süresi ikinci yıldan daha kısa olmuştur. Çiçeklenme iklim koşullarına göre değişebilmektedir. Nohutta kapalı havalarda ışık yoğunluğu ve serin iklim koşulları çiçeklenmeyi geciktirmektedir (Akdağ, 1996). Nitekim çalışmada ikinci yıl daha kurak geçmesine karşın, özellikle çiçeklenmeye rastlayan dönemlerde havanın kapalı ve ışık yoğunluğunun düşüklüğü nedeniyle çiçeklenmenin geciktirildiğini söyleyebiliriz. İki yıllık ortalamalara göre uygulamalar arasında, en kısa çiçeklenme süresi gübresiz parsellerde (29.3 gün), en uzun çiçeklenme süresi ise 32.2 gün ile 400 kg/da organik gübre uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Genel olarak artan organik gübre dozlarına bağlı olarak kontrol (gübresiz ve normal gübreleme yapılan) parsellerine göre çiçeklenme tarihleri uzamıştır. Yağışın yetersiz olduğu alanlarda nem içeriği düşük, organik madde bakımından fakir ve hafif topraklarda çiçeklenme ve olgunlaşma erken olmakta ve tane verimi etkilenmektedir. Organik madde uygulaması ile toprağın nem içeriği ve besin maddelerinin yararlılığındaki değişime bağlı olarak çiçeklenme tarihleri de uzamış olabilir.

Bitki ağırlığı yönünden yıl x uygulama interaksyonu önemli olmuş ve her iki yılda da artan organik gübre dozları bitki ağırlığını arttırmıştır. Birinci ve ikinci yılda en düşük bitki ağırlığı ortalamaları gübresiz parsellerden elde edilirken, kimyasal gübre ve organik gübre dozları bitki ağırlığını arttırmıştır. Ancak, 50 kg/da organik gübre uygulaması ticari gübre (6 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> hesabı ile Diamonyum Fosfat) uygulanan parsellere göre daha düşük değerlere sahip olmuştur. Bunun nedeni olarak 50 kg/da organik gübre dozunda bitki besin elementleri miktarının düşük olması gösterilebilir. 100, 200 ve 400 kg/da organik gübre uygulamalarında ise bitki ağırlığı artmıştır. Özellikle yağışın yeterli olduğu yıllarda bu artış daha belirgin olmuştur. Nitekim denememizde de vejetasyon dönemindeki yağışın fazla olduğu birinci yılda organik

madde dozlarına bağlı olarak bitki ağırlığındaki artış daha yüksektir.

En yüksek bitki ağırlığı da 36.1 g ile birinci yıl 400 kg/da organik gübre uygulamasından elde edilmiştir. Nohutta vejetatif gelişme dönemindeki yüksek sıcaklıklar bitkide fazla sayıda yaprak oluşturmaya karşın, zayıf ve az sayıda dal olmasına neden olmaktadır (Akdağ, 1996). Bu nedenle denememizde de ikinci yıl bitki ağırlıkları yüksek sıcaklık ve kuraklığın etkisiyle daha düşük olmuştur.

Bitki boyu yönünden sadece uygulamalar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuş olup, bitki boyu 32.9-37.1 cm arasında değişmiştir. En düşük bitki boyu gübresiz kontrol (32.9 cm) parsellerinde elde edilirken, en yüksek bitki boyu ise 37.1 cm ile 400 kg/da organik gübre uygulanan parsellerde tespit edilmiştir. 50 ve 100 kg/da organik gübre dozunda saptanan bitki boyu ticari gübre uygulanan parseller ile aynı grupta yer almakla birlikte yüksek dozdaki organik gübreden (200 ve 400 kg/da) önemli düzeyde düşük bulunmuştur.

Makineli hasada uygunluk kriteri olarak değerlendirilebilen ilk bakla yüksekliği yönünden yıllar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuş, vejetasyon dönemindeki yüksek sıcaklıklara bağlı olarak bitki gelişiminin zayıf ve az dallanmanın olduğu ikinci yılda ilk bakla yüksekliği (16.9 cm) daha düşük olarak ölçülmüştür. Birinci yılda ise ilk bakla yüksekliği 20.2 cm olarak belirlenmiştir. Uygulamalar yönünden ise en düşük ilk bakla yüksekliği 16.3 cm ile gübresiz kontrol parsellerinde saptanmış, bunu 18.2 cm ile 50 kg/da organik gübre, 19.1 cm ile 100 ve 400 kg/da organik gübre ve 19.2 cm ile 200 kg/da organik gübre uygulanan parseller izlemiştir. En yüksek ilk bakla yüksekliği ise 19.5 cm ile ticari gübre verilen parsellerde tespit edilmiştir. Bitki boyundaki kısalmaya bağlı olarak en düşük ilk bakla yüksekliği hiç gübre uygulanmayan parsellerde elde edilmiş ve diğer uygulamalar ilk bakla yüksekliğini arttırmıştır. Ancak gübresiz kontrol parsellerindeki uygulamalar aynı grup içerisinde yer almışlardır.

Bitkide bakla sayısında yıllar ve uygulamalar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Birinci yıl bakla sayısı 15.9 adet olarak belirlenirken, ikinci yıl 13.6 adet olarak saptanmıştır.

**Çizelge 4. Farklı organik gübre dozları uygulanan nohutta verim ve bazı bitkisel özelliklere ilişkin ortalamalar**

Uygulamalar	Çiçeklenme süresi (gün)			Bitki ağırlığı (g)		
	1. yıl	2. yıl	Ort.	1. yıl	2. yıl	Ort.
Gübresiz	24.7	34.0	29.3 c*	22.3 d	12.0 c	17.2
Ticari Gübre	25.0	34.3	29.7 bc	26.7 c	17.9 b	22.3
50	25.7	34.0	29.8 bc	25.3 cd	17.4 b	21.4
100	25.7	34.7	30.2 b	28.9 bc	17.4 b	23.1
200	27.7	35.7	31.7 a	29.7 b	20.4 a	25.1
400	28.3	36.0	32.2 a	36.1 a	21.6 a	28.8
Ortalama	26.2 b	34.8 a		28.2	17.8	
EGF:	Yıl <sub>0.05</sub> : 0.488; Uygulama <sub>0.05</sub> : 0.672			Yıl x Uygulama <sub>0.05</sub> : 2.304		

Uygulamalar	Bitki boyu (cm)			İlk bakla yüksekliği (cm)		
	1. yıl	2. yıl	Ort.	1. yıl	2. yıl	Ort.
Gübresiz	33.4	32.5	32.9 b	17.5	15.1	16.3 b
Ticari Gübre	35.8	35.2	35.5 a	20.1	18.9	19.5 a
50	36.2	34.6	35.4 a	20.1	16.2	18.2 a
100	35.8	35.4	35.6 a	21.1	17.0	19.1 a
200	37.4	35.4	36.4 a	21.4	17.1	19.2 a
400	35.9	38.3	37.1 a	20.8	17.4	19.1 a
Ortalama	35.8	35.2		20.2 a	16.9 b	
EGF:	Uygulama <sub>0.05</sub> : 2.192			Yıl <sub>0.05</sub> : 0.322; Uygulama <sub>0.05</sub> : 1.442		

Uygulamalar	Bitkide bakla sayısı (adet)			Bitkide tane sayısı (adet)		
	1. yıl	2. yıl	Ort.	1. yıl	2. yıl	Ort.
Gübresiz	12.6	10.7	11.7 e	14.6 d	14.0 c	14.3
Ticari Gübre	16.4	14.0	15.2 bc	18.6 c	16.7 ab	17.6
50	15.8	13.1	14.4 cd	19.5 bc	15.9 b	17.7
100	14.5	13.7	14.1 d	19.6 bc	16.7 ab	18.1
200	17.5	14.2	15.8 b	20.3 b	17.8 a	19.1
400	18.5	15.7	17.1 a	22.4 a	17.4 a	19.9
Ortalama	15.9 a	13.6 b		19.2	16.4	
EGF:	Yıl <sub>0.05</sub> : 0.488; Uygulama <sub>0.05</sub> : 0.904			Yıl x Uygulama <sub>0.05</sub> : 1.400		

Uygulamalar	Bitkide tane ağırlığı (g)			Yüz tane ağırlığı (g)		
	1. yıl	2. yıl	Ort.	1. yıl	2. yıl	Ort.
Gübresiz	5.88	5.05	5.47 d	40.8	38.3	39.6 a
Ticari Gübre	7.17	5.91	6.54 c	40.2	37.9	39.0 a
50	6.83	5.51	6.17 c	40.1	36.4	38.3 b
100	7.73	6.71	7.22 b	40.1	37.0	38.6 b
200	8.05	6.33	7.19 b	39.7	37.8	38.8 ab
400	8.69	7.03	7.86 a	38.4	36.1	37.2 c
Ortalama	7.39 a	6.09 b		39.9 a	37.3 b	
EGF:	Yıl <sub>0.05</sub> : 0.577; Uygulama <sub>0.05</sub> : 0.590			Yıl <sub>0.05</sub> : 0.993; Uygulama <sub>0.05</sub> : 0.997		

Uygulamalar	Birim alan tane verimi (kg/da)		
	1. yıl	2. yıl	Ort.
Gübresiz	127.6 e	90.0 c	108.8
Ticari Gübre	160.5 bc	101.6 b	131.1
50	148.4 d	89.1 c	118.8
100	152.1 c	96.1 bc	124.1
200	167.4 ab	104.6 b	136.0
400	175.6 a	121.8 a	147.7
Ortalama	155.3	100.5	
EGF:	Yıl x Uygulama <sub>0.05</sub> : 9.680		

\*: Farklı harfler 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

İkinci yıl bitkinin gelişme döneminde daha az yağış alınmasına ve yüksek sıcaklıklara bağlı olarak bitkide bakla sayısı azalmıştır. Uygulamalar arasında ise en düşük bakla sayısı 11.7 adet ile gübresiz parsellerde belirlenirken, ticari gübre ve organik gübre dozlarına bağlı olarak bakla sayısında artış olmuştur. En fazla bakla sayısı 17.1 adet ile 400 kg/da organik gübre dozundan belirlenmiştir. 50 ve 100 kg/da organik gübre uygulanan parsellerde ise ortalama bakla sayısı ticari gübre uygulamasının (15.2 adet/bitki) altında kalmıştır. Organik gübrenin düşük dozları besin maddesi içeriği yönünden temel gübreleme yapılan parsellerin değerlerine ulaşamamıştır.

Bitkide tane sayısı yönünden yıl x uygulama interaksyonu önemli olup, en yüksek tane sayısı birinci yıl 22.4 adet ile 400 kg/da ve ikinci yıl 17.8 adet ile 200 kg/da dozundaki organik gübre uygulanan parsellerde belirlenirken, en düşük bitkide tane sayısı her iki yılda da kontrol parsellerinde (sırasıyla 14.6 ve 14.0 adet) elde edilmiştir (Çizelge 4). İklim koşullarının (özellikle yağış ve sıcaklık) daha uygun olduğu birinci deneme yılında gübre verilmeyen parsellere göre ticari gübre uygulamaları ve artan organik gübre dozları bitkide tane sayısını artırmıştır. İkinci yılda ise gübre verilmeyen parsellere göre diğer uygulamalar tane sayısında belirgin bir artışa neden olmakla birlikte, bu artış düzenli olmamıştır. Örneğin 50 kg/da organik gübre dozunda tane sayısı ticari gübre uygulanan parsellere göre azalmıştır.

Bitkide tane ağırlığı bakımından yıllar ve uygulamalar arasındaki farklılıklar önemli olup, birinci yıl bitkide bakla ve tane sayısındaki fazlalığa paralel olarak bitkide tane ağırlığı da (7,39 g) yüksek bulunmuştur. İkinci yıl ise bitkide tane ağırlığı ortalama olarak 6.09 g olarak belirlenmiştir. Uygulamalar arasında, en düşük tane ağırlığı 5.47 g ile gübre uygulanmayan parsellerden elde edilmiş, bunu 6.17 g ile 50 kg/da organik gübre ve 6.54 g ile ticari gübre uygulanan parseller izlemiştir. En yüksek tane ağırlıkları ise 400 kg/da (7.86 g) organik gübre uygulamasında belirlenmiştir. Bitkide tane ağırlığı yüksek dozda organik gübre uygulamalarında artış göstermiştir.

Yüz tane ağırlığı bakımından yıllar ve uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Birinci yıl yüz tane ağırlığı uygulamaların ortalaması olarak 39.9 g olarak belirlenmiş olup, yağışın yetersizliği ve kuraklığa bağlı olarak ikinci yıl yüz tane ağırlığı (37.3 g) birinci yıla göre azalmıştır. Uygulamalara göre en yüksek yüz tane ağırlığı (39.6 g) gübre verilmeyen kontrol parsellerinden elde edilirken, diğer uygulamalarda yüz tane ağırlığı azalış göstermiştir. Bununla birlikte, gübre verilmeyen kontrol parselleri ile 400kg/da dışında kalan organik gübre dozları arasında istatistikî bakımdan önemli bir fark bulunmamıştır. En düşük yüz tane ağırlığı 37.2 g ile 400 kg/da organik gübre dozu uygulanan parsellerde belirlenmiştir. Bu durum 400 kg/da şleşpe dozunda bitkide tane sayısının yüksek olması, tanelerin daha küçük ve yüz tane ağırlığının düşük olmasına neden olmaktadır. Nitekim Biçer ve Anlarsal (2005), nohutta tane sayısı ile 100 tane ağırlığı arasında olumsuz ilişki bulunduğunu bildirmişlerdir.

Birim alan tane verimi yönünden yıl x uygulama interaksyonu önemli bulunmuştur. Birinci yıl en düşük tane verimi 127.6 kg/da ile gübre verilmeyen parsellerde

belirlenmiştir. Temel gübrelemeyle tane verimi 160.5 kg/da'a yükselmiş, 50 ve 100 kg/da organik gübre dozlarında ise (sırasıyla 148.4 ve 152.1 kg/da) bir miktar azalmıştır. 200 kg/da organik gübre dozunda 167.4 kg'a çıkan tane verimi, aralarındaki fark önemli olmamakla birlikte 400 kg/da organik gübre uygulaması ile 175.6 kg ile en yüksek düzeye ulaşmıştır. İkinci yılda ise en düşük tane verimi 89.1 kg/da ile 50 kg/da organik gübre uygulamasından elde edilmiş ve gübresiz parsellere (90.0 kg/da) göre daha düşük bir değere sahip olmakla birlikte; aralarındaki fark önemsiz yani, tesadüften ileri gelmiştir. Bu nedenle ortalamalar benzer bulunmuştur. En yüksek tane verimi 121.8 kg/da ile 400 kg/da organik gübre dozu uygulanan parsellerden alınmıştır. Birinci yılda olduğu gibi tane verimi yönünden 50 ve 100 kg/da organik gübre dozlarıyla temel gübre uygulanan parsellerin ortalamaları arasındaki farklılıklar önemsiz olduğundan birbirine benzer bulunmuştur. Buradan organik gübrenin çözünürlüğü ve etkinliğinin iklim koşullarına (özellikle yağış miktarına) bağlı olduğunu ve düşük organik gübre dozlarının bitkinin hızlı gelişmesi için gerekli olan besin elementlerini yeterli miktarda içermediğini söyleyebiliriz.

Nohutta tane verimi yönünden elde ettiğimiz bulgular; organik gübrelerin verime etkisine ilişkin bir çok araştırıcı tarafından yapılan çalışmalarda bitki boyu, bitki yaş ve kuru ağırlıkları ile tane veriminin önemli düzeyde arttığını, ayrıca verim ve verim öğelerindeki olumlu etkilerin iklim ve toprak koşullarına bağlı olduğunu vurgulayan araştırmacılara benzerdir (Aydeniz ve Danışman, 1883; Brohi, 1987; Bender vd., 1998; Foth ve Ellis, 1998; Erdal ve Tarakçıoğlu, 2000; Altınbaş vd., 2004; Khaliq vd., 2006). Ayrıca, Elsiddig (1998)'in yaptığı çalışmada, organik madde uygulamasıyla nohutta yüz tane ağırlığının arttığına bildirmiştir.

Denememizde çiçeklenme tarihi başta olmak üzere bitki ağırlığı, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla ve tane sayısı ile bitkide tane ağırlığı yıllara ve uygulamalara göre farklılık göstermiştir. Genellikle yağış miktarının daha düşük olduğu yılda bitkisel özellikler de olumsuz yönde etkilenmiştir. Yağış ve sıcaklığın uygun olduğu yılda toprak özelliklerine de bağlı olarak uygulamaların etkisi daha belirgin olmuştur. Nohut iklim ve toprak istekleri yönünden fazla seçici olmamakla birlikte; bitki vejetatif gelişme döneminin başlarında daha yüksek, sonlarında ve çiçeklenme döneminde ise nispeten daha düşük sıcaklığa ihtiyaç duyar. Genellikle çiçeklenme süresince yağış ve yüksek nem istemez. Fazla yağmur toprak havalanmasını azalttığından çiçeklenme ve özellikle meyve tutma üzerine olumsuz etki yapar. Toprak koşullarına bağlı olarak vejetatif gelişme süresince olan hafif yağışlar ya da sulama bitkinin istediği koşullardır. Hava nemi bulutlulukla ilişkili olup, bulutluluk ışık yoğunluğunu etkilemektedir. Nohudun çiçeklenme ve meyve bağlaması üzerinde ışık yoğunluğu ve hava neminin etkisi bu nedenle birlikte olmaktadır. Çiçeklenme yüksek nem ve sıcaklıkta gecikmektedir. Örneğin, ışık yoğunluğunda ¼ oranındaki düşme bitkide bakla sayısını % 25-50 oranında azaltmaktadır. Ayrıca tane tutma da hava nemi ile ilişkilidir. Bulutlu havalarda tohum tutma oranı açık havalara göre 4-8 kat daha az olmaktadır. Ayrıca yağışın fazla olduğu yerlerde ağır ve geçirimsiz, yağışın düşük olduğu yerlerde ise hafif topraklarda

yetişen bitkiler genellikle kısa boylu, zayıf ve az dallı olmakta ve çabuk olgunluğa gelmekte ve verim düşmektedir. Bu tip topraklarda iyi yanmış ahır gübresi gibi organik materyallerle gübreleme yapılması önerilmektedir (Akçin, 1988; Akdağ, 1996). Organik gübreler genellikle iki şekilde etkili olmaktadır. Bunlardan birisi gübrenin içerdiği besin elementlerinin doğrudan bitkiler tarafından kullanılması diğeri ise organik gübrelerin etkisiyle toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin iyileşmesidir. Yapılan çalışmalarda organik gübrelemeyle topraklarda C/N içeriğinin, mikrobiyal biyomasın, mikrobiyal solunumun, N mineralizasyonunun, potansiyel denitrifikasyonun, dehidrojenaz enzim aktivitesinin ve yararlı besin elementi (P, Na, K, Cu ve Mg gibi) miktarının arttığı, pH'nın azaldığı ve bitkilerde tane verimi ve bitkisel özelliklerin olumlu yönde etkilendiği bildirilmektedir (Vigil vd., 1991; Bender vd., 1998). Araştırmada ele aldığımız özelliklerde de artan organik madde dozuna bağlı olarak özellikle yüksek dozlarda bu olumlu etki belirgin olmuştur. Bazı özelliklerde ise düşük organik gübre dozları temel gübre verilen parsellere göre daha düşük ortalamalara sahip olmuştur. Bunun nedenini de organik maddenin düşük dozlarında bitki için yeterli miktarda besin elementinin olmamasına ve gübrelerin çözünürlükleri ile etkinliklerinin yağış ve sıcaklığa sıkı sıkıya bağlı olmasına bağlayabiliriz (Altınbaş vd., 2004).

## Sonuç ve Öneriler

Nohutta organik gübre dozlarının verim, verim özellikleri ve bazı bitkisel özelliklere etkilerini belirleyebilmek amacıyla yürütülen çalışmada; organik gübre olarak kullanılan şlempenin yüksek dozlarında (200 ve 400 kg/da) tane verimi ve bitkisel özelliklerde kontrol (gübresiz ve temel gübreleme) uygulamalarına göre daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. Organik gübrenin (şlempe) düşük dozları (50 ve 100 kg/da) ise bitkinin hızlı gelişimi için gerekli olan besin elementlerini yeterince karşılayamamakta, tane verimi ve verim öğeleri yönünden elde edilen ortalamalar genellikle temel gübreleme yapılan parsellere göre daha düşük veya benzer olmaktadır.

Çalışmanın iki yıllık sonuçlarına göre; organik gübre olarak kullanılan ve potasyumca zengin olan şlempenin 400 kg/da dozu önerilmektedir. Ancak organik gübrelerden beklenen yararların sağlanabilmesi; iklim koşullarının (özellikle yağış) uygunluğuna sıkı sıkıya bağlıdır. Bu nedenle, farklı iklim koşullarında organik gübrelerin tepkilerini belirleyebilmek için denemenin daha uzun yıllar sürdürülmesinde yarar vardır.

## Kaynaklar

- Altınbaş, Ü., Çengel, M., Uysal, H., Okur, B., Okur, N., Kurucu, Y., Delibacak, S. 2004. Toprak Bilimi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 557, İzmir, 355 s.
- Akdağ, C. 1996. Yemelik Tane Baklagiller. Gaziosmanpaşa Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 10, Tokat, 137 s.

- Akçin, A. 1988. Yemelik Tane Baklagiller. Selçuk Üniv. Yayınları No:43, Ziraat Fakültesi Yayınları No:8, Konya, 377 s.
- Anonim, 2006. The State of Food and Agriculture. FAO, 259 p., Rome.
- Aydeniz, A., Danışman, S. 1983. Şeker Endüstrisi Atıklarının Gübre Olarak Değerlendirilmesi. Tübitak VII. Bilim Kongresi, Ankara, 1983, 178-182.
- Aytaç, H., 2004. Nohutta Sıra Arası Mesafe ile Tohum Miktarının Verim ve Verim Öğelerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 45 s.
- Azkan, N., 1999. Yemelik Tane Baklagiller. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No: 40, Bursa, 107 s.
- Bender, D., Erdal, İ., Dengiz, O., Gürbüz, M., Tarakçıoğlu, C. 1998. Farklı Organik Materyallerin Killi Bir Toprağın Bazı Fiziksel Özellikleri Üzerine Etkisi. M. Şefik Yeşilsoy International Symposium on Arid Soil, "YISARS". 21-24 Eylül, Menemen/İzmir, 506-511.
- Biçer, B. T., Anlarsal, A. E. 2005. Diyarbakır Yöresi Nohut (*Cicer arietinum* L.) Köy Populasyonlarının Tarımsal, Morfolojik ve Fenolojik Özellikler için Değerlendirilmesi. Harran Üniv. Ziraat Fak., Dergisi, 9, 1-8.
- Bozkurt, M. A., Erdal, İ. Çimrin, K.M. Karaca, S. Sağlam, M. 2000. Kentsel Arıtma Çamuru ve Hümik Asit Uygulamalarının Mısır Bitkisinin Besin İçeriği ve Ağır Metal Kapsamına Etkisi. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 6, 35-43.
- Brohi, A. R., 1987. Çimlerde Tütün Tozunun Gübre Olarak Kullanılması. Toprak İlmi Derneği 10. Bilimsel Toplantı Tebliği, No: 5, 17 Haziran 1987, Kırklareli, 55-59.
- Elsiddig A., Lsheikh, E., Ekhlis, M., Mohamedzein, M. 1998. Effects of Biological, Organic and Chemical Fertilizers on Yield, Hydration Coefficient, Cookability, and Mineral Composition of Groundnut Seeds. Food Chemistry, 63, 253-257.
- Encan, G., Kaya, M., Çiftçi, C. Y. 2005. Nohutun Dünya ve Türkiye Ekonomisindeki Yeri. SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9, 19-29.
- Erdal, İ., Tarakçıoğlu, C. 2000. Değişik Organik Materyallerin Mısır Bitkisinin Gelişimi ve Mineral Madde İçeriği Üzerine Etkisi. OMÜ Ziraat Fak., Dergisi, 15, 80-85.

- Erdal, İ., Aydemir, O. 2003. Gül Posasının Doğrudan ve Zenginleştirilmiş Formunun Tarımda Kullanılabilme Olanakları. SDÜ Fen Bilimleri Enst. Dergisi, 7, 20-26.
- Foth, H.D., Ellis, B.G. 1998. Soil Fertility. Lewis Publishers, Boca Raton, Florida, USA. 153 pp.
- Khaliq, A., Kaleem Abbasi, M., Hussain, T. 2006. Effects of Integrated Use of Organic and Inorganic Nutrient Sources with Effective Microorganisms (EM) on Seed Cotton Yield in Pakistan. Bioresource Technology, 97, 967-972.
- Taygun, N., 1978. Alkol Fabrikalarının Atık Maddesi Olan Şlempenin Değerlendirilmesi. Türkiye Şeker fabrikaları A.Ş. Şeker Yıllığı 28, Ankara, 109 s.
- Tisdale, S.H., Nelson, W.L., Beathon, J.D. 1985. Soil Fertility and Fertiliser. Mc Millan Publ. USA, 430 pp.
- Vigil, M.F., Kissel, D.E., Smith, S.J. 1991. Field Crop Recovery and Modelling of Nitrogen Mineralized From Labeled Sorghum Residues. Soil Sci. Soc. Am. J. 55,1031-1037.