

## Bazı Bakla (*Vicia faba* L.) Çeşitlerinde Gübre Uygulamalarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi

Fatma BAŞDEMİR<sup>1</sup>, Zübeyir TÜRK<sup>2</sup>, Sibel İPEKEŞEN<sup>3\*</sup>, Murat TUNÇ<sup>3</sup>, Seval ELİŞ<sup>3</sup>, B. Tuba BİCER<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Harran Üniversitesi Ceylanpınar Meslek Yüksekokulu, Şanlıurfa

<sup>2</sup>Dicle Üniversitesi Tarım Meslek Yüksekokulu, Diyarbakır

<sup>3</sup>Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Diyarbakır

Sorumlu Yazar: sibelisikten@gmail.com

Geliş Tarihi: 16.12.2019 Düzeltme Geliş Tarihi: 16.03.2020 Kabul Tarihi: 07.05.2020

### Öz

Bu araştırma bazı bakla çeşitlerinde (Filiz-90, Eresen-87, Salkım) gübre uygulamalarının (kontrol, azot, fosfor, organik ve bakteri) verim ve verim unsurlarına etkisini araştırmak amacıyla 2018-2019 yılları arasında iki yıl süreyle Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında yürütülmüştür. Gübreler; 4 kg/da azot, 8 kg/da fosfor, organik gübre 150 g/da, bakteri ise tavsiye miktarı üzerinden uygulanmıştır. Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak düzenlenmiştir. Tohum ekimi her iki yılda da Şubat ayının ilk haftasında, bitki hasadı Haziran ayında yapılmıştır. Araştırmada; gübre uygulamaları bitki boyu, tek bitki ağırlığı, bakla ağırlığı, bitkide bakla ve tane sayısı, biyolojik verimi ve tane verimini önemli ölçüde etkilemiştir. Uygulamaların baklada tane sayısı, 100 tane ağırlığı ve hasat indeksi üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Uygulamalar arasında fosfor uygulaması diğer uygulamalara göre bitki boyu, bitkide tane sayısı, bitki ağırlığı ve bitkide tane verimini önemli ölçüde etkilemiştir. Tane verimi kontrol grubunda 214.7 kg/da, fosfor uygulamasında 205.0 kg ile yüksek, bakteri uygulaması 179.8 kg/da ile düşük bulunmuştur. Çeşitler arasında tane verimi Eresen 87 çeşidinde 183.2 kg/da ile Filiz-90 çeşidinde 241.2 kg/da arasında değişmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Bakla, *Vicia faba*, gübreleme, azot, fosfor, verim

### Effect of Fertilizer Treatments on Yield and Yield Components of Some Faba Bean (*Vicia faba* L.) Varieties

#### Abstract

This research was carried out to investigate the effect of fertilizer applications (nitrogen, phosphorus, organic, bacteria) on yield and yield components on some faba bean varieties (Filiz-90, Eresen-87, Salkım) at Dicle University Faculty of Agriculture in the experiment area over two years in 2018-2019. Fertilizers were applied at 40 kg ha<sup>-1</sup> nitrogen, 80 kg ha<sup>-1</sup> phosphorus, 1500 g ha<sup>-1</sup> organic fertilizer and bacteria over the recommended amount. The experiment was arranged at randomized complete blocks in split plots design with three replications. Seed sown was performed at the beginning February and plants were harvested in June at both two years. The effects of the treatments on plant height, plant and pod weight, number of pods and seed per plant, biological yield and seed yield were significant. The effects of the applications on number of pods in capsule, 100 grain weight and harvest index were found insignificant. Among applications phosphorus treatment had a significant effect on plant height, seed number, plant weight and seed yield. The highest grain yield was 2147 kg ha<sup>-1</sup> in the control group and 2050 kg ha<sup>-1</sup> in phosphorus treatment, and low grain yield was in bacteria treatment with 1798 kg ha<sup>-1</sup>. Grain yield among cultivars ranged from 1832 kg ha<sup>-1</sup> in Eresen 87 to 2412 kg ha<sup>-1</sup> in Filiz-90.

**Keywords:** Faba bean, *Vicia faba*, fertilization, nitrogen, phosphorus, yield

#### Giriş

Çiçekli bitkilerin en büyük üçüncü familyası olan baklagiller (Leguminosae) dağılımı bakımından kozmopolit, biçim bakımından çeşitli, ayrıca ekolojik, tarımsal ve bilimsel açıdan büyük bir

öneme sahiptir (Doyle, 1994). Bununla birlikte hem insan hem de hayvan beslenmesinde önemli bir protein kaynağıdır ve dünyanın birçok yerinde ekim nöbetinin göz ardı edilmeyen bir bileşenidir (Mwanamwenge ve ark., 1998). Yaklaşık 650 cins

ve 20.000 türü içinde barındıran baklagillerin yağ amaçlı tarımı yapılan türlerinin (yerfistiği ve soya) dışında; ülkemizde bezelye (*Pisum sativum* L.), nohut (*Cicer arietinum* L.), mercimek (*Lens culinaris* Medik), fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.), börülce (*Vigna sinensis* L.) ve bakla (*Vicia faba* L.) türlerinin yemeklik tane baklagil olarak yetiştiriciliği yapılır ve hepsi tek yıllıktır.

Bakla (*Vicia faba* L.), erken neolitik dönemde kültüre alınan, dünyanın en eski baklagillerinden biridir. Hindistan'dan Batı Akdeniz ülkelerine kadar tarih öncesi çağlardan beri geniş alanlarda bakla yetiştirildiği bilinmektedir (Cubero, 1973, 1974). Ürünün Akdeniz menşeli olması ve geleneksel tarım sistemlerinde çok işlevli olması Akdeniz havzasının tarımında baklaya özel bir değer sağlamaktadır (Saxena, 1991).

Bakla bitkisi ekim alanı ve üretim miktarı bakımından mercimek, nohut ve fasulyeden sonra gelmesine rağmen verim açısından bezelyeden sonra ikinci sırada yer alır. Baklanın iri ve küçük taneli iki formu vardır. Büyük taneli baklalar (*Vicia faba* L. var. majör) Suriye, Filistin, Tunus, Cezayir, Fas, Yunanistan ve Türkiye'nin güney kısmında; küçük taneli baklalar (*Vicia faba* L. var. minör) ise İran, Türkmenistan, Afganistan ve Kuzey Hindistan'da toplanmıştır (MEGEP, 2013). *Vicia faba* türünün tüm özelliklerini gösteren çeşitlerin daha yaygın olduğu doğu bölgesi (Afganistan- Doğu Akdeniz arası) baklanın orijini olarak belirtilmektedir (Geçit ve ark., 2002). Ülkemizde çoğunlukla Ege, Marmara ve Akdeniz bölgelerinde yetiştirilmektedir. Kuru bakla üretimi en çok Çanakkale ve Balıkesir illerinden sağlanmakta olup taze bakla üretimi ise Mersin, Antalya, İzmir, Balıkesir, Hatay ve Aydın illerinde yapılmaktadır (Erincik, 2010).

Bakla, nüfusun fakir kesimlerinin tahıl ağırlıklı gıdalarını tamamlayıp zenginleştirilmesi ve ekonomik durumu daha iyi olanların yiyeceklerine çeşitlilik ve lezzet getirmesi amacıyla tüketilen, insan beslenmesinde ucuz ve kaliteli bir protein kaynağıdır (Saxena, 1991). Özellikle et tüketiminin yetersiz düzeyde olduğu gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkelerde protein açığını kapatmakta, gelişmiş ülkelerde ise besin değeri açısından et tüketmeyenler tarafınca ilgi odağı halindedir. Ayrıca bakla tane ve sapları karma hayvan yeminde enerji değeri yüksek bir besin kaynağı olarak kullanılmakta ve bu sayede et ve süt üretiminde önemli bir girdi sağlamaktadır.

Bakla, *Rhizobium* bakterileriyle gerçekleştirdiği simbiyotik ilişki özelliği sayesinde havada serbest halde bulunan azotu toprağa kazandırma yeteneğine sahiptir. Hatta baklagiller arasında toprağa en fazla azot bağlayan bitki bakladır (Erincik, 2010, Yıldırım ve Özaslan-Parlak,

2016). Yeşil gübrenin uygulanmasına dayalı gerçekleştirilen üretim sistemlerinin toprağa kazandırdığı mikrobiyal artış ile azot ve potansiyel nitrifikasyon oranı; hayvan gübresi ve mineral gübrelerin uygulandığı üretim sistemlerinin kazandırdığından daha fazladır (Chirinda ve ark., 2008). Özellikle son dönemlerde azotlu gübre fiyatlarındaki artışlar da göz önünde bulundurulduğunda bakla bitkisinin ekonomik açıdan önemli bir tarımsal girdi olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Nuruzzaman ve ark. (2005), tarımda uygulanan fosforlu (P) gübrelerin önemli bir kısmının, "artık fosfor" olarak adlandırılan çeşitli P bileşikleri formunda toprakta kaldığını, Baklagillerin bu artık fosforu kök sıvıları vasıtasıyla harekete geçirebileceğini ve kendi gelişimleri ile sonraki tahıl yetiştiriciliği için yarayışlı fosfor miktarını artırdığını bildirmişlerdir. Elkoca ve Kantar (2001), El-Gizawy ve Mehasen (2009) ve Hashemabadi (2013), fosfor uygulamasının baklada azot fiksasyonunu, nodül oluşturma ve bitki gelişimi üzerine olumlu etkide bulunduğunu, ayrıca tane verimi ve protein oranını artırdığını bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar baklanın ihtiyacı olan azotu fiksasyon yoluyla toprağa bağladığını, toprakta bulunan ve yarayışsız halde olan fosforu kullanabileceği forma dönüştürebildiğini bildirmektedirler.

İnsan-doğa ilişkisi tarih öncesi çağlardan beri süregelen bir ilişkidir. Ancak bu ilişki son 300 yıldır süregelen ilişkinin aksine son derece yıkıcı, tahrip edici bir mahiyet kazanmıştır. İnsanı doğanın bir parçası, bir tamamlayıcısı olarak tanımlayan bu bakış açısı yerini daha farklı bir algılama biçimine bırakmıştır. İnsan doğanın bir parçası değil, onun hükümdarıdır artık ve bu hükümlanlık insana, doğanın üstünde istediği gibi tasarrufta bulunma hakkını kazandırmıştır. Böylece insan doğadan sınırsız ölçüde faydalanabilmiş, ona istediği zaman ve istediği şekilde müdahale etmiştir. Bu algılama biçimi bilimsel ve sosyal alanların tümünde olduğu gibi tarımsal alanda da karşılığını bulmuştur. Toprakta maksimum seviyede faydalanma düşüncesi toprağa ve bitkilere dışardan suni müdahalelerde bulunma gereksinimini doğurmuştur. Suni müdahaleler bazen kimyasal ilaçlar ve gübrelerle bazen de tek tip üretim sistemleriyle bariz bir görünüm kazanmıştır. Günümüzde ise ayyuka çıkan birçok problem bizi oldukça tedirgin etmektedir. Küresel ısınma, asit yağmurları, toprak kayıpları, hava kirliliği, çölleşme vb. doğa olayları, bize tekrar doğaya boyun eğme, ona uygun biçimde davranma zorunluluğunu gerekli kılmıştır.

Havayı, suyu ve toprağı tahrip etmeden, kirlilemeden en uygun biçimde ondan yararlanma

düşüncesi günümüzdeki önemli konulardan birisidir. Özellikle yeni tarımsal üretim sistemleri olan organik tarım, iyi tarım uygulamaları ve sürdürülebilirlik bu hassasiyeti dikkate alarak bir tür bilinçlendirme faaliyeti yürütmektedir. Bu kavram ve uygulamalarda; hatalı uygulamalar sonucu kaybolan doğal dengeyi yeniden kurmaya yönelik, insana ve çevreye dost üretim sistemlerini içeren, esas itibarıyla sentetik kimyasal ilaçların ve gübrelerin kullanımının yasaklandığı, organik ve yeşil gübreleme, münavebe, toprağın muhafazası, bitkinin direncini arttırma, miktar artışı değil ürünün kalitesinin yükseltilmesi amaçlanmaktadır (Karakurt, 2009). Bu düşünceden hareketle gerçekleştirdiğimiz bu çalışmada, organik, mineral ve biyolojik bitki besleme ürünlerinin bakla bitkisine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Deneme, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Uygulama alanında yürütülmüştür. Deneme alanı toprağı kumlu-killi bünyeli olup, pH değeri 7.19 hafif alkali, tuzluluk oranı, organik madde miktarı ve fosfor bakımından oldukça düşüktür. Denemenin gerçekleştirildiği 2018-2019 yıllarına ait iklim verileri Çizelge 1’de verilmiştir. 2018 yılı yetiştirme mevsiminde Şubat ayından Nisan ayına kadar yağış toplamda 146.8 mm ile kurak, ancak Mayıs ayı 157.8 mm ile oldukça yağışlı geçmiştir. Yetiştirme mevsimi boyunca ortalama sıcaklık (Şubat-Mayıs) 11.9 °C olarak gerçekleşmiştir. 2019 yılında Şubat ayından Nisan ayına kadar toplam 365.2 mm, Mayıs ayında ise 45.8 mm yağış gerçekleşmiştir. Şubat-Mayıs ayları arasında ortalama sıcaklık 11.35 °C olmuştur. İki yetiştirme mevsimi karşılaştırıldığında; 2018 yılının Şubat-Nisan ayları kurak ve sıcak, Mayıs ayı ise yağışlı geçmiş 2019 yılı ise tam tersi bir iklim hakim olmuştur.

**Çizelge 1.** Diyarbakır ili 2018-2019 yılları iklim verileri

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)		Toplam Yağış (mm)		Nem (%)	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Ocak	5.2	3.8	86.6	67.6	77.3	81.7
Şubat	7.6	5.4	86.4	77.4	74.5	77.0
Mart	12.3	8.2	11.6	135.2	63.2	74.9
Nisan	15.9	11.8	48.8	152.6	53.0	78.4
Mayıs	19.4	20.1	157.8	45.8	67.5	58.5
Haziran	26.5	28.3	14.4	1.0	37.9	32.5
Temmuz	31.2	30.3	0.0	0.07	24.2	24.8
Ortalama	16.87	15.41			56.8	61.1
Toplam			405.6	479.67		

Denemede üç farklı bakla çeşidi (Eresen 87, Filiz 99 ve Salkım) ve beş farklı gübre formu (kontrol, fosfor (TSP:%44), azot (üre:%46), organik ve bakteri) kullanılmıştır. Çeşitler Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü’nden, Rhizobium bakterisi (*Rhizobium leguminosorum*) Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü’nden temin edilmiştir. Organik gübre olarak ticari organik gübre (toplam organik madde: %45, organik karbon: %20, organik azot (N: %6, serbest aminoasitler: %3.5 ve pH:6-8) kullanılmıştır.

Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak, parseller 4 m uzunluğunda 4 sıra ve sıra arası 40 cm olarak düzenlenmiştir. Tohumluk miktarı metrekarede 50 tohum üzerinden hesaplanmıştır. Gübreler 4 kg/da azot ve 8 kg/da fosfor üzerinden, organik gübre tavsiye miktarı üzerinden 150 g/da uygulanmıştır. Organik gübre

toz halinde olup tohuma %10’luk şekerli su çözeltisi ile yapıştırılmıştır. Bakteri uygulaması 100 kg tohuma 1.0 kg bakteri hesabıyla, tohuma %10’luk şekerli su çözeltisi ile yapıştırılmış ve 1 saat içinde ekilmiştir. Tüm uygulamalar ekimle birlikte yapılmıştır. Ekimler, 7 Şubat 2018 ve 11 Şubat 2019 tarihlerinde elle yapılmıştır. 2018 yılı Şubat, Mart ve Nisan ayları sıcak ve yağışsız geçtiğinden dolayı bitkilere 10 günde bir kez yağmurlama sulama ile su verilmiştir. Yabancı otlarla mücadele elle yapılmıştır. Yüksek nem ve yüksek sıcaklık ortamda yabancı ot yoğunluğunu arttırmıştır. Özellikle Mayıs ayında yağış ve hava sıcaklığının yükselmesi bu yabancı otların mücadelesini zorlaştırmış her hafta elle mücadele yapılmıştır. Çiçeklenme öncesi tarihten başlamak üzere bitkilerin üzerinde yaprak biti (*Aphis fabae*) yoğun bir şekilde gözlenmiş ve etkili maddesi 210 g/l Imidacloprid+90 g/l Beta-cyfluthrin olan ilaçla mücadele yapılmıştır.

Denemeler her iki yılda da Haziran ayı ortalarında elle hasat edilmiştir. Verilerin istatistiksel analizi MSTAT C paket programında yapılmıştır. Yıllar ayrı ayrı verilmemiş birleştirilmiş analiz sonuçları verilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklılıklar için Duncan testi (0.05) kullanılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Bu araştırmada baklada farklı gübre uygulamalarının verim ve verim unsurlarına etkisi incelenmiştir.

Bitki boyu için uygulamalar arasında fark önemli bulunmuştur. Bitki boyu değerleri 56.6 cm ile 62.8 cm arasında değişmiştir. Azot (62.8 cm), fosfor (62.4 cm) uygulaması kontrolden (59.7 cm) farksız bulunurken, organik gübre ve bakteri uygulaması kontrolden düşük bulunmuştur. Yıllar arasındaki fark önemli bulunmuş, en yüksek değer 69.8 cm

olarak denemenin birinci yılında saptanmıştır (Çizelge 2). Bitki boyu çevre koşullarından etkilenen bir özelliktir. 2018 yılı Mayıs ayındaki yağışlar bitki boyunu olumlu bir yönde etkilemiştir. Bakla bitkisi indeterminate büyüme özelliğine sahip olduğu için uygun yağış ve sıcaklık bitki boyunu arttırmıştır. Elkoca ve Kantar (2003), yabancı nohuttan izole edilmiş *Rhizobium leguminosarum ssp. ciceri* suşu ile yapılan aşılamanın nohutun bitki boyunu olumlu etkilediğini bildirmişlerdir. Yaptığımız çalışmada ise azotlu ve fosforlu gübreler bakteri uygulamasına kıyasla bitki boyunda önemli artışlar sağlamıştır. Benzer şekilde Batırca ve ark. (2017) fasulye bitkisine uygulanan azot ve fosfor gübrelerinin bitki boyuna önemli katkıda bulunduğunu bildirmişlerdir.

**Çizelge 2.** Baklada farklı gübre uygulamalarının bitki boyu ve bitki ağırlığına etkisi

	Bitki boyu (cm)				Bitki ağırlığı (g)			
	Filiz 90	Eresen 87	Salkım	Ortalama	Filiz 90	Eresen 87	Salkım	Ortalama
Kontrol	59.1	60.8	59.0	59.7 ab	23.0 fg	31.9 bc	32.0 bc	28.9 bc
Azot	61.6	63.7	63.2	62.8 a	29.4 cd	27.5 de	33.6 b	30.2 b
Fosfor	62.9	63.6	60.7	62.4 a	36.9 a	32.8 b	27.4 de	32.4 a
Organik	56.6	59.5	56.9	57.6 b	28.6 d	33.5 b	23.2 fg	28.4 c
Bakteri	57.2	57.1	55.2	56.5 b	29.5 cd	25.1 ef	20.8 g	25.1 d
Ortalama	59.5	60.9	59.0		29.5 a	30.1 a	27.4 b	
Yıl	69.9 a	49.8 b			36.0 a	22.0 b		

Bitki ağırlığı bakımından uygulamalar, çeşit, çeşit × gübre interaksyonu arasındaki fark önemli bulunmuştur. En yüksek değer 32.4 g ile fosfor ve 30.2 g ile azot uygulaması olurken en düşük değer 25.2 g ile bakteri uygulamasından elde edilmiştir. Filiz-90 (29.5 g) ile Eresen-87 (30.19 g) birbirlerinden farksız ve en yüksek değerleri gösterirken en düşük değeri Salkım çeşidi göstermiştir. Filiz 90 çeşidinde en yüksek bitki ağırlığı 36.9 g ile fosfor uygulamasından elde edilirken, en düşük ağırlık 23.0 g ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Eresen-87 çeşidinde organik gübre (33.5 g) ve fosfor (32.8 g) uygulamaları kontrolden (31.9 g) farksız bulunmuştur. Salkım çeşidinde azot (33.6 g) kontrolden (32.0 g) farksız çıkmıştır. Yıllar arasındaki fark önemli olup en yüksek değer (36.0

g) 1. yılda görülmüştür (Çizelge 2). Yaptığımız çalışmada fosfor uygulamasının bitki ağırlığını artırdığını tespit etmemize karşın Şahin ve Temiz (2018), fasulyeye uyguladıkları bakteri ve azot uygulamalarından bakteri ve bakteri + 4 kg/da azot uygulamalarının bitki ağırlığını artırdığını tespit etmişlerdir.

Bakla sayısı bakımından uygulamalar arasındaki fark önemli, çeşit, çeşit × gübre interaksyonu önemsiz, yıllar arasındaki fark önemli bulunmuştur. Azot (6.1 adet), fosfor (6.6 adet) ve organik (6.0 adet) uygulamaları, kontrolden (6.1 adet) farksız ancak bakteri (4.9 adet) uygulamasından yüksek bulunmuştur. Yıllar arasında en yüksek değer 7.5 adet ile 1. yılda elde edilmiştir (Çizelge 3).

**Çizelge 3.** Baklada farklı gübre uygulamalarının bitkide bakla ve baklada tane sayısına etkisi

	Bitkide bakla sayısı (adet)				Baklada tane sayısı (adet)			
	Filiz 90	Eresen 87	Salkım	Ortalama	Filiz 90	Eresen 87	Salkım	Ortalama
Kontrol	5.5	6.2	6.5	6.1 a	3.0	3.2	2.8	3.0
Azot	7.3	5.7	6.1	6.4 a	3.0	3.0	3.3	3.1
Fosfor	7.4	6.6	5.8	6.6 a	3.3	2.9	2.9	3.0
Organik	6.2	6.5	5.4	6.0 a	3.3	2.9	2.6	2.9
Bakteri	5.7	4.3	4.7	4.9 b	3.5	3.1	2.7	3.1
Ortalama	6.4	5.8	5.7		3.2 a	3.0 ab	2.9 b	
Yıl	7.5 a	4.5 b			3.2	2.8		

Baklada tane sayısı bakımından uygulamalar, çeşit × gübre etkisi ve yıllar arasındaki fark önemsiz, çeşitler arasındaki fark önemli bulunmuştur. Filiz-90 (3.2 adet) ve Eresen 87 (3.0 adet) çeşitlerinde yüksek Salkım çeşidinde düşük (2.9 adet) bulunmuştur (Çizelge 3). Mayıs ayı bitkide bakla ve tohum oluşumuna denk geldiği dönemdir. Bu dönemde oluşan yağışlar bu karakterler üzerine olumlu etkide bulunmuştur. Bir başka çalışmada bakla bağlama döneminde yapılan sulamaların bitkide tane sayısını %53.3-128.1 oranında arttırdığını bildirmişlerdir (Kalender ve Şakar 2001).

Bitkide tane sayısı bakımından uygulama ve çeşit × gübre etkisi önemli, çeşitler arasındaki farklılıklar ise önemsiz bulunmuştur. En yüksek tane sayısı fosfor (15.3 adet), en düşük tane

sayısı bakteri (11.8 adet) uygulamasından elde edilmiştir. Azot (13.0 adet) ve organik gübre (13.1 adet) uygulamaları kontrolden (13.6 adet) farksız bulunmuştur. Filiz-90 çeşidinde en yüksek tane sayısı 19.8 adet olup fosfor uygulamasından elde edilmiştir. En düşük değer ise kontrol uygulamasında görülmüştür. Eresen-87 çeşidinde en yüksek tane sayısı (15.4 adet) fosfor uygulamasından en düşük tane sayısı (11.6 adet) bakteri uygulamasından elde edilmiştir. Bununla birlikte Salkım çeşidinde en yüksek tane sayısı azot uygulamasından elde edilmekle beraber; azot uygulaması ile kontrol arasında herhangi bir fark görülmemiştir (Çizelge 4). Altunkaynak ve Ceyhan (2018), fasulyenin tane verimi üzerinde bakteri uygulamasına kıyasla azot uygulamasının önemli artışlar sağladığını bildirmişlerdir.

**Çizelge 4.** Baklada farklı gübre uygulamalarının bitkide tane sayısı ve bitkide bakla ağırlığına etkisi

	Bitkide tane sayısı (adet)				Bitkide bakla ağırlığı (g)			
	Filiz 90	Eresen 87	Salkım	Ortalama	Filiz 90	Eresen 87	Salkım	Ortalama
Kontrol	11.2 bc	14.4 bc	15.1 b	13.6 ab	14.5 de	20.3 bc	20.9 abc	18.5 a
Azot	13.6 bc	10.3 c	15.4 b	13.1 ab	19.6 bc	14.6 de	20.3 bc	18.1 a
Fosfor	19.7 a	15.4 b	11.4 bc	15.5 a	25.0 a	20.5 bc	16.4 cde	20.6 a
Organik	14.5 bc	14.1 bc	10.7 bc	13.1 ab	19.7 bc	21.8 ab	17.8 b-e	19.7 a
Bakteri	14.1 bc	11.7 bc	9.9 c	11.9 b	18.7 bcd	14.7 de	13.3 e	15.5 b
Ortalama	14.7	13.1	12.4		19.4	18.4	17.7	
Yıl	16.0 a	10.8 b			25.0 a	12.0 b		

Bakla ağırlığına yönünden uygulama, çeşit, çeşit × gübre etkisi önemli bulunmuştur. Azot (18.1 g), fosfor (20.6 g) ve organik gübre (19.7 g) uygulamaları kontrol ile benzer bulunmuştur. Bakteri uygulaması 15.5 g ile en düşük değeri göstermiştir. Çeşitler arasında bakla ağırlıkları 13.3

g ile 24.9 g arasında değişmiştir. Filiz 90 çeşidinde en yüksek değer fosfor (24.9 g) uygulamasından, en düşük değer ise kontrolden (14.5 g) elde edilmiştir. Eresen-87 çeşidinde en yüksek değer organik (21.8 g) uygulamasından elde edilmiştir. Bununla beraber fosfor uygulaması (20.4 g) ile kontrol (20.9

g) arasında, azot (14.6 g) ile bakteri (14.6 g) uygulaması yakın değerler vermiştir. Salkım çeşidinde ise en yüksek değer 20.9 g ile kontrolden, en düşük değer 13.3 g ile bakteri uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4).

Bitkide tane verimi açısından uygulama, çeşit, çeşit × gübre interaksyonu önemli bulunmuştur. En yüksek tane verimi 17.0 g ile fosfor uygulamasından, en düşük tane verimi ise 12.6 g ile bakteri uygulamasından elde edilmiştir. Aynı zamanda azot (15.2 g) ve organik gübre (14.6 g) uygulamaları kontrol uygulamasına yakın değerler göstermiştir. Çeşitler arasında en yüksek tane verimi 16.1 g ile Filiz-90 çeşidinden, en düşük tane verimini 13.9 g ile Salkım çeşidinden sağlanmıştır. Filiz 90 çeşidinde en yüksek değer fosfor uygulamasından (20.7 g) en düşük kontrolden (11.2 g) elde edilmiştir. Eresen 87 çeşidinde organik (17.4 g) ve fosfor (17.0 g) uygulamaları kontrol ile aynı etkide bulunmuştur. Salkım çeşidinde ise azot (16.7 g) uygulaması tane verimine kontrole yakın bir etkide bulunmuştur. Bitkide tane verimi yıllar arasındaki fark önemli olup 20.3 g ile ilk yıl ikinci yıla oranla yüksek

bulunmuştur (Çizelge 5). Yıllar arasındaki bu farklılıklar, iklim koşullarından kaynaklanmış olabilir. 2018 yılı yetiştirme döneminde; Şubat, Mart ve Nisan ayları oldukça kurak ve sıcak olduğundan deneme alanı düzenli olarak yağmurlama sulama ile sulanmıştır. Vejetasyon dönemi boyunca sulama suyu, güneşli günler, ılık hava ve Mayıs ayındaki bol yağışlar bitki gelişimini olumlu yönde etkilemiştir. 2019 yılında; yetiştirme mevsiminin başlangıcında, Şubat, Mart ve Nisan aylarında yağmurlu ve bulutlu havalar ve düşük sıcaklıklar bitki gelişimini geciktirmiştir. Toprak sıcaklığının düşük olmasından dolayı tohum çimlenmesi ve çıkışı gecikmiştir. Düşük toprak sıcaklığından dolayı çıkış yapamayan tohumların çoğu toprak altında canlı kalamazlar. Sonuç olarak, parsel başına bitki sayısı azalmıştır. 2019 Mayıs ayı aşırı derecede kurak geçmiştir ve üretim dönemi boyunca bitkiler üzerinde olumsuz etkilere neden olmuştur. 2019 yılında vejetasyon dönemi geç başlayıp yavaş bir şekilde ilerlemiştir. Son olarak, yetiştirme döneminde yaşanan kuraklık bitkinin gelişimini geciktirmiştir.

**Çizelge 5.** Baklada farklı gübre uygulamalarının bitkide tane verimi ve biyolojik verime etkisi

	Bitkide tane verimi (g)				Biyolojik verim (g)			
	Filiz 90	Eresen 87	Salkım	Ortalama	Filiz 90	Eresen 87	Salkım	Ortalama
Kontrol	11.2 d	16.7 b	17.5 b	15.1b	626.6 a	477.5de	567.4 abc	557.2 a
Azot	17.5 b	11.5 d	16.7 b	15.2 b	517.7 cde	532.6 bcd	555.2 abc	535.2 a
Fosfor	20.7 a	17.0 b	13.4 cd	17.0 a	531.1 bcd	586.5 bc	522.5 cde	546.7 a
Organik	15.5 bc	17.4 b	11.0 d	14.6 b	602.3 ab	521.6 cde	511.1 cde	545.0 a
Bakteri	15.6 bc	11.3 d	10.8 d	12.6 c	398.1 f	518.1 cde	449.7 ef	455.3 b
Ortalama	16.1 a	14.8 ab	13.9 b		535.2	527.3	521.2	
Yıl	20.3 a	9.6 b			490.5	565.2		

Tane verimi açısından uygulama, çeşit, çeşit × gübre interaksyonu önemli bulunmuştur. En yüksek tane verimi 214.7 kg/da ile kontrol grubundan en düşük tane verimi ise 179.8 kg/da ile organik uygulamasından elde edilmiştir. Çeşitler arasında en yüksek tane verimi 241.2 kg/da ile Filiz-90 çeşidinden en düşük ise 183.2 kg/da ile Eresen 87 çeşidinden elde edilmiştir. Çeşitlerin tane verimi 183.2 - 241.2 kg/da arasında değişmiştir. Filiz-90 çeşidinde en yüksek tane verimi kontrol grubundan (241.2 kg/da) en düşük tane verimi bakteri uygulamasından (178.0 kg/da) elde edilmiştir. Eresen 87 çeşidinde en yüksek tane verimi 219.0 kg/da ile fosfor uygulamasından, en düşük tane

verimi 183.2 kg/da ile azot uygulamasından elde edilmiştir. Salkım çeşidinde ise en yüksek tane verimi 216.0 kg/da ile kontrol grubundan sağlanırken en düşük tane verimi 171.4 kg/da ile bakteri uygulamasından sağlanmıştır. Tane verimi bakımından yıllar arasındaki fark önemli olup 186.8-207.1 kg/da arasında değişim göstermiştir (Çizelge 6). Parıldar (2018), kontrol ve azot uygulamalarının tane verimine olumlu etkide bulunduğunu organik gübrelerin ise tane verimine etkisinin olmadığını bildirmiştir. Buna karşın çalışmamızda kontrol ve fosfor uygulamalarının tane veriminde artışlar sağladığı belirlenmiştir.

Bakteri ve organik gübre uygulamalarının ise tane verimine etkisi olmadığı saptanmıştır.

**Çizelge 6.** Baklada farklı gübre uygulamalarının tane verimi ve 100 tane ağırlığına etkisi

	Tane verimi (kg/da)				100 tane ağırlığı (g)			
	Filiz 90	Eresen 87	Salkım	Ortalama	Filiz 90	Eresen 87	Salkım	Ortalama
Kontrol	241.2 a	187.0 def	216.0 bc	214.7 a	100.4	107.0	104.7	104.0
Azot	207.0 bcd	183.2 def	201.4 b-e	197.2 bc	90.6	107.7	108.3	102.2
Fosfor	201.0 b-e	219.0 ab	195.1 b-f	205.0 ab	100.2	108.9	105.7	104.9
Organik	184.6 def	186.0 def	193.4 b-f	188.0 cd	93.04	111.3	104.3	102.9
Bakteri	178.0 ef	189.8 c-f	171.4 f	179.8 d	99.2	109.9	105.0	104.7
Ortalama	202.4	193.0	195.4		96.7 b	108.9 a	105.6 a	
Yıl	207.1 a	186.8 b			119.4 a	88.1 b		

100 tane ağırlığı bakımından uygulama ve çeşit × gübre etkisi önemsiz, çeşitler arasındaki fark önemli bulunmuştur. 100 tane ağırlığı 102.2 g (azot) ile 104.9 g (fosfor) arasında değişim göstermiştir. En yüksek 100 tane ağırlığı 108.9 g ile Eresen 87 çeşidinde, en düşük ağırlık ise 96.7 g ile Filiz 90 çeşidinden elde edilmiştir. Yıllar arasındaki fark önemli bulunmuştur. 100 tane ağırlığı birinci yıl 119.4 g, ikinci yıl ise 88.1 g elde edilmiştir. Tane dolum zamanı Mayıs ayı sonu ile Haziran ayı başlarına denk gelmektedir. Denemenin ikinci yılında Mayıs ayındaki düşük

yağış ve yüksek sıcaklık tanelerin küçük kalmasına neden olmuştur.

Hasat indeksi bakımından uygulama, çeşit ve çeşit × gübre etkisi önemsiz bulunmuştur. Uygulamaların hasat indeksi %35.9-40.4 arasında değişim göstermiştir. Filiz-90 çeşidinde hasat indeksi %32.7-45.5, Eresen 87 çeşidinde %34.8-39.2, Salkım çeşidinde %36.0-38.7 arasında değişim göstermiştir. Hasat indeksi bakımından yıllar arasındaki fark %42.4 ile ilk yıl ikinci yıla (%33.7) kıyasla yüksek bulunmuştur (Çizelge 7).

**Çizelge 7.** Baklada farklı gübre uygulamalarının hasat indeksine etkisi

	Hasat indeksi (%)			
	Filiz 90	Eresen 87	Salkım	Ortalama
Kontrol	39.3	39.2	37.8	38.8
Azot	40.2	34.8	36.0	37.0
Fosfor	38.8	38.2	37.8	38.3
Organik	32.7	36.5	38.7	35.9
Bakteri	45.5	37.3	38.3	40.4
Ortalama	39.3	37.2	37.7	
Yıl	42.4 a	33.7 b		

### Sonuç

Baklada gübre uygulamalarının verim ve verim unsurlarına etkisinin araştırıldığı bu çalışmada bitki boyu, bitkide bakla ve tane sayısı, bitki ağırlığı ve bitkide tane verimi üzerine fosfor uygulaması diğer uygulamalara göre önemli etkide bulunmuştur. Bitkide bakla sayısı verime etki eden önemli verim unsurlarından biridir. Bu özellik bakteri uygulamasında düşük, fosfor uygulamasında yüksek ancak kontrol grubuna

benzerdir. Tane verimi yönünden uygulamalar arasında farklılıklar önemlidir. En yüksek tane

verimi 214.7 kg/da ile kontrol grubunda olup 205.0 kg/da ile fosfor uygulaması takip etmiştir. En düşük tane verimi 179.8 kg/da bakteri uygulaması vermiştir. Çeşitler arasında en yüksek tane verimi 241.2 kg/da ile Filiz-90 çeşidinden, en düşük tane verimi ise 183.2 kg/da ile Eresen 87 çeşidinden elde edilmiştir. Uygulama alanı toprağı fosfor bakımından oldukça fakir olduğundan, denemede

uygulanan fosforlu gübreyle bitki olumlu cevap vermiştir. Deneme alanı toprağı organik madde bakımından düşük olmasına yüksek tane verimi 214.7 kg/da ile kontrol grubundan elde edilmiştir. Organik gübrelerin genellikle verim üzerine etkisi tartışılmaktadır. Bu gübreler daha çok toprak özelliklerini olumlu etkilemektedir. Ayrıca bu gübrelerin bitkinin ileri gelişim devrelerinde verilmesi de bitkide bakla iriliğine etkisi olumludur. Bakteri ve azot uygulaması verimi arttırmamıştır. Bakterinin tohuma veya toprağı aşılanması ve azot çalışmalarında özellikle bakteri suşu ve azotlu gübrenin bitki ile çakışması söz konusu olmakta, bazen tane verimi olumsuz etkilenmektedir. Bakla yetiştiriciliğinde gübrelemenin verim için etkisi çok önemli olmasa bile fosforlu gübreler kaliteyi etkilemiştir.

#### Kaynaklar

- Altunkaynak A.Ö. ve Ceyhan E. 2018. Fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L.) farklı azot dozlarının ve bakteri aşılmasının tane verimi ve verim özellikleri üzerine etkileri. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi s(44), Diyarbakır.
- Batırca, M., Alatürk, F. ve Gökkuş, A. 2017. Gübrelemenin sakız fasulyesinin (*Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub.) ot verimi ve bazı özelliklerine etkisi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 4(1), 79-87.
- Chirinda, N., Jorgen, O. and John, P. 2008. Effects of organic matter input on soil microbial properties and crop yields in conventional and organic cropping systems. Second Scientific Conference of the International Society of Organic Agriculture Research (ISOFAR), Modena Italy, 18-20 June s: 56-59.
- Cubero, J. I. 1973. Evolutionary Trends in *Vicia faba* L. *TAG Theoretical and Applied Genetics*, 43(2), 59-65.
- Cubero, J. I. 1974. On the Evolution of *Vicia faba* L. *Theoretical and Applied Genetics*, 45(2), 47-51.
- Doyle, J.J. 1994. Phylogeny of the legume family: an approach to understanding the origins of nodulation. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 25(1), 325-349.
- El-Gizawy, N.K. Mehasen S.A.S. 2009. Response of faba bean to bio, mineral phosphorus fertilizers and foliar application with zinc. *World Applied Sciences Journal*, 6(10), 1359-1365.
- Elkoca, E. ve Kantar, F. 2001. Baklagillerde simbiyotik azot fiksasyonuna etki eden bazı faktörler/some factors affecting symbiotic nitrogen fixation in legumes. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32(2).
- Ercinik, Ö. 2010. Bazı ticari bakla çeşitlerinin bakla antraknozu etmeni *Ascochyta fabae* spg.'ye olan duyarlılıkları. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7(1), 95-98.
- Geçit, H., Kaydan, D. ve Kaya, M. D. 2002. Bakla (*Vicia faba* L.)'da ilk gelişme devresinde kök ve topraküstü organların durumu. *Ankara Üni. Zir. Fak. Tarım Bilim. Derg.*, 8, 192-196.
- Hashemabadi, D. 2013. Phosphorus fertilizers effect on the yield and yield components of faba bean (*Vicia faba* L.). *Annals of biological research*, 4(2), 181-184.
- [http://www.megep.meb.gov.tr/mte\\_program\\_modul/moduller\\_pdf/Yemeklik%20Dane%20Bkl agiller%20Yeti%C5%9Ftiricili%C4%9Fi%20%28Bakla%20Ve%20Bezelye%29.pdf](http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Yemeklik%20Dane%20Bkl agiller%20Yeti%C5%9Ftiricili%C4%9Fi%20%28Bakla%20Ve%20Bezelye%29.pdf)
- Kalender, 2018. Diyarbakır koşullarında bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinde sulamanın bitkisel ve tarımsal özelliklere etkisi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, s(91), Diyarbakır.
- Karakurt, E. 2009. Toprak verimliliği yönünden yeşil gübreler ve gübreleme. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 18(1-2), 48-54.
- Mwanamwenge, J. and Loss, S.P., Siddique, K. H. M., Cocks, P. S. 1998. Growth, seed yield and water use of faba bean (*Vicia faba* L.) in a short-season Mediterranean-type environment. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 38(2), 171-180.
- Nuruzzaman, M., Lambers, H., Bolland, M. D. and Veneklaas, E. J. 2005. Phosphorus uptake by grain legumes and subsequently grown wheat at different levels of residual phosphorus fertiliser. *Australian Journal of Agricultural Research*, 56(10), 1041-1047.
- Parıldar, P. (2018). Farklı bitki besin elementlerinin bakla bitkisinin (*Vicia faba* L.) verim ve verim unsurlarına etkisi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, s (92), Diyarbakır.
- Saxena M.C. 1991. Status and scope for production of faba bean in the Mediterranean countries. *Options Méditerranéennes J.*, 10(1), 5-20.
- Yıldırım S. ve Özaslan-Parlak A. 2016. Tritikale ile bezelye, bakla ve fiğ karışım oranlarının belirlenerek yem verimi ve kalitesine etkileri. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4(1), 77-83.