

Gübre uygulamalarının baklanın (*Vicia faba* L.) bitkisel özelliklerine etkisi

Fatma BAŞDEMİR¹, Sevgi SAYLAK², Sibel İPEKEŞEN², Murat TUNÇ², Seval ELİŞ², Behiye Tuba BİÇER²

¹Harran Üniversitesi Ceylanpınar Tarım Meslek Yüksek Okulu, Şanlıurfa

²Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Diyarbakır

Alınış tarihi: 7 Haziran 2021, Kabul tarihi: 5 Nisan 2022

Sorumlu yazar: Fatma BAŞDEMİR, e-posta: fatmabasdemir@harran.edu.tr

Öz

Amaç: Bu çalışmada organik, inorganik ve biyo gübrelerin yerel baklanın toprakaltı ve toprak üstü kısımları üzerindeki etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem: Araştırma Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne ait sera koşullarında yürütülmüş olup, tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller deneme desenine göre ve üç tekrarlamalı olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma materyali olarak Nutri-umix 660 (organik gübre), Fosil (organik gübre), DAP (inorganik gübre), *Rhizobium leguminosorum* (biyogübre) kullanılmıştır. Araştırmada yaş bitki ağırlığı, yaş sap+yaprak ağırlığı, yaş kök ağırlığı, bitki boyu, kök uzunluğu, yaprakçık sayısı, yaprak ağırlığı, nodül sayısı, yaş nodül ağırlığı, kuru sap ağırlığı, kuru kök ağırlığı, kuru yaprak ağırlığı, kuru nodül ağırlığı ve yaprak alanı özellikleri çiçeklenme öncesi, çiçeklenme dönemi ve çiçeklenme sonrası dönem olmak üzere üç ayrı dönemde incelenmiştir. Ayrıca toplam bitki yaş ve kuru ağırlıklarından faydalanarak bazı eşitlikler ile uygulamaların oransal kök ağırlığı, oransal sap ağırlığı ve oransal yaprak ağırlığına etkisi araştırılmıştır.

Araştırma Bulguları: Araştırma sonucunda çiçeklenme öncesi dönemde yapılan uygulamaların incelenen özellikler üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı, çiçeklenme döneminde ise organik gübrelerin diğer gübrelere oranla daha fazla etki ettiği saptanmıştır. Çiçeklenme sonrası dönemde yaprakçık sayısı, yaprak ağırlığı, kuru sap ağırlığı, kuru kök ağırlığı ve yaprak alanına kontrol uygulaması, nodül sayısı ve yaş nodül ağırlığına azotlu gübreler, kuru yaprak ağırlığına Nutri-umix ve

kuru nodül ağırlığına ise Fosil uygulaması en fazla etkide bulunmuştur.

Sonuç: Bu araştırma ile bakla yetiştiriciliğinde inorganik gübre kullanımının çok önemli bir etkisinin olmadığı, ancak organik gübrelerin bitkisel özellikleri artırdığı saptanmıştır. Bakla yetiştiriciliğinde bu gübrelerin kullanılmasının toprak verimliliğinin sürdürülmesine de katkıda bulunulacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Bakla, *Vicia faba* L, Azot, Bakteri, Organik gübre, İnorganik gübre

Effect of fertilizer treatments on plant traits of faba beans (*Vicia faba* L.)

Abstract

Objective: In this research, it was aimed to determine the effect of organic, inorganic and bio fertilizers on the subsoiland and aboveground parts of local faba bean.

Materials and Methods: The research was carried out in the greenhouse conditions of the Faculty of Agriculture of Dicle University, and in randomized plots according to the split plot design with three replications. It was used Nutri-umix 660 (organic fertilizer), Fossil (organic fertilizer), DAP (inorganic fertilizer), *Rhizobium leguminosorum* (biofertilizer) as research material. In research, plant height, whole weight, stem+leaf weight, root weight, root length, number of leaflet, leaflet weight, number of nodules, nodule weight, dry stem weight, dry root weight, dry leaflet weight, dry nodule weight and leaf area were examined in pre-blooming, full-blooming and post blooming periods in three development stages. Additionally, it was investigated with some equations the effects of treatments on the proportional root

weight, proportional stem weight and proportional leaf weight by using the total plant fresh and dry weights.

Results: As a result, it was determined that the treatments made in the pre-blooming period did not have any effect on the investigated properties, and had a greater effect than other fertilizers during the flowering period, organic fertilizers. In the post blooming stage, number of leaflets, leaflet weight, dry stem weight, dry root weight and leaf area control, DAP on nodule number and nodule weight, Nutrimix on dry leaf weight and Fosil on dry nodule weight had the most effect.

Conclusion: With this research, it was determined that the use of inorganic fertilizers in faba bean cultivation did not have a significant effect, however organic fertilizers were increased plant characteristics. It is thought that the use of these fertilizers in faba bean cultivation will contribute to the maintenance of soil fertility, as well.

Keywords: Faba bean, *Vicia faba* L., Nitrogen, Bacteria, Organic fertilizer, Inorganic fertilizer

Giriş

Günümüzde insanoğlunun beslenme gereksinimlerini karşılamak için bitkilere büyük oranda ihtiyaç duyulmaktadır. İnsan beslenmesinde hayvansal proteinlerin bitkisel proteinlerden daha uygun olduğu bilinmekle birlikte birçok baklagil bitkisi gerek protein gerekse aminoasit yönünden hayvansal kaynaklarla rekabet edebilecek düzeydedir. İklim koşulları, dini inanış ya da yaşam koşullarına bağlı olarak hayvansal proteinlerin karşılanamadığı yerlerde besinleri biyolojik olarak tamamlayacak bitkilere ihtiyaç vardır. Yemeklik tane baklagiller bu besin açığını karşılayabilecek en iyi ürün grubudur (Şehirli, 1988).

Bileşimlerinde %18-31,6 oranında protein bulunan yemeklik tane baklagiller, sadece protein yönünden değil aynı zamanda A, B ve C vitaminlerince de oldukça zengindir. Bu özellikleri ile gelişmekte olan ülkelerde düşük proteinli ve yüksek enerjili besinlerin tamamlanmasında geleneksel olarak kültürü yapılan yemeklik tane baklagiller yaygın olarak kullanılmaktadır. Yemeklik tane baklagil bitkilerinin birim alandan baklagil olmayan bitkiler ve hayvansal ürünlere nazaran daha fazla oranda aminoasit ürettikleri saptanmıştır (MacGillivray ve Bosley, 1962). Bu durum insan beslenmesinde protein açığının giderilmesi açısından yemeklik tane

baklagil bitkilerinin daha etkin ve ekonomik olduğunu göstermektedir. Ayrıca azot fiksasyonu yüksek olan baklanın yeşil gübre olarak toprak verimliliğinin artırılmasında büyük önemi vardır (Özdemir, 2002).

Dünyada bakla ekim alanı 2.403.746 ha, üretimi 4.459.655 ton ve verim ise 1855 kg/ha'dır (FAO, 2018). Ülkemizde ise ekim alanı 29.116 da, üretimi 6847 ton ve dekara verim 235 kg'dır. Türkiye'de en fazla bakla üreten bölgeler Marmara ve Ege bölgesidir (TUİK, 2017).

Son zamanlarda dünya gündemini meşgul eden önemli konulardan biri de tarımsal üretimde sağlanan kantitatif artışlarla birlikte kalite özelliklerinin de iyileştirilmesidir. Nitekim bitkisel üretimde en önemli girdilerden biri olan kimyasal gübre uygulamaları ile verim artışı sağlanması ve ürünün kalitesinin artırılması oldukça önem taşımaktadır. Fakat bilinçsizce ve dengesizce yapılan gübrelemenin bitkisel üretimde verimi düşürdüğü gibi ürün kalitesini de ciddi oranda etkilediği, ürünün dayanıklılığını ve lezzetini azalttığı, bazı bileşiklerin oranının insan sağlığını tehdit edecek boyutlara ulaştırdığı bildirilmektedir (Saylak, 2018). Diğer taraftan bitkisel üretimin artırılması için tarım topraklarının aşırı derecede sömürülmesi ve birim alandan çok daha fazla ürün elde edilmesi ile ilgili birçok yeni çalışmalar yapılmaktadır.

Baklagiller arasında baklanın son yıllarda ticari değeri besleme değerine paralel olarak artmaktadır. Üreticilerin ürün yetiştiriciliğinde, gübre uygulamalarına fazlaca yöneldiği bilinmektedir. Ancak gübre uygulamalarının bu bitkilere gerekli olup olmadığı da tam açıklığa kavuşmuş değildir. Bu çalışma son yıllarda kullanımı oldukça artan gübre uygulamalarının kontrollü koşullarda baklanın köy popülasyonunda etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve yöntem

Materyal

Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri serasında Şubat-Mayıs 2019 tarihleri arasında yapılan çalışmada organik ve inorganik gübrelerin baklanın bitkisel özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır.

Çalışmada Osmaniye ilinden toplanan bakla (*Vicia faba* L.) köy popülasyonu kullanılmıştır. Baklanın bitkisel özelliklerine etkisini araştırmak üzere

organik, inorganik ve biyo-gübreler kullanılmıştır. İnorganik gübre olarak DAP (% 18-46), organik gübre olarak Nutri-umix 660 (%45 organik madde, %20 organik karbon, %6 organik azot, %3.5 serbest amino asit ve pH: 6-8) ve Fosil (%70 organik madde, %65 humik + fulvik asit, %0.1 suda çözünür potasyum, %20 nem pH: 3.5-5.5) gübreleri kullanılmıştır. Biyo gübre olarak *Rhizobium leguminosorum* kullanılmış olup bu gübre kültürü Ankara Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü'nden temin edilmiştir.

Yöntem

Deneme, Tesadüf Parsellerinde Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Biyo-gübre olarak kullanılan *Rhizobium leguminosorum* 10 g/kg tohuma olacak şekilde hesaplanmış, tohuma % 10'luk şekerli su çözeltisi ile yapılandırılmış ve 1 saat içinde ekilmiştir. Organik gübreler Nutri-umix 660 ve Fosil organik madde üzerinden 4 kg/da azot olacak şekilde tohuma bulaştırılarak uygulanmıştır. İnorganik gübre DAP (% 18-46) dekara 4 kg azot ve 10 kg fosfor hesabıyla uygulanmıştır (Güçdemir, 2006).

Denemede 30 cm çapında saksı kullanılmıştır. Denemede kullanılan toprak, Diyarbakır İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Toprak Analiz Laboratuvarında yapılan analiz sonuçlarına göre; pH: 7.65 olup %0.7 organik madde, 6.23 mg/kg NO₃-N ve 13 mg/kg P içermektedir. 11 Şubat 2019 tarihinde her saksıya 5 tohum ekilmiştir ve çıkıştan iki hafta sonra her saksıda 3 bitki olacak şekilde seyreltme işlemi yapılmıştır. Kullanılan gübreler ekimle beraber uygulanmıştır. Sera yaprak biti yoğunluğuna göre iki defa ilaçlanmıştır. Bitkilerin hasadı çiçeklenme öncesi, çiçeklenme dönemi ve çiçeklenme sonrası olmak üzere üç farklı dönemde yapılmıştır. Bitkiler hasat edildikten sonra köklerden toprağı temizlemek amacıyla yıkanıp yumuşak kurutma kağıdı ile kurutularak yüzeydeki nemi alınmıştır. Baklanın kökleri hava ile temas ettikten sonra hızlı bir şekilde karardığı için nodül sayımı zorlaşmaktadır. Bu sebeple nodül sayımı tamamlandıktan sonra bir diğer saksıdaki bitkinin sökümü gerçekleştirilmiştir. Kuru ağırlık ölçümleri bitkiler 70 °C 48 saat etüvde kurutulduktan sonra kaydedilmiştir (Agrawal, 2014). Yaprak alan ölçümünde Winfolia2003 yazılımı kullanılmıştır.

Oransal kök ağırlığı (g / g) = Toplam kök kuru ağırlığı / Toplam bitki kuru ağırlığı, Oransal sap ağırlığı (g / g) = Toplam sap kuru ağırlığı / Toplam bitki kuru

ağırlığı, Oransal yaprak ağırlığı (g / g) = Toplam yaprak kuru ağırlığı / Toplam bitki kuru ağırlığı eşitlikleriyle belirlenmiştir (Uzun, 1996).

Verilerin istatistiksel analizi MSTATC paket programı kullanılarak yapılmıştır ve uygulamaların ortalamalarındaki farklılıklar için LSD testi uygulanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Organik ve inorganik ve biyo gübre uygulamalarının baklanın bitkisel özelliklerine etkisinin araştırılmış olduğu sonuçlar Çizelge 1 ve Çizelge 2'de verilmiştir.

Baklada organik, inorganik ve biyo gübre uygulamalarının çiçeklenme öncesi dönem, çiçeklenme dönemi ve çiçeklenme sonrası dönemlerde baklanın bitkisel özelliklerine etkisinin incelendiği araştırmada; Yaş bitki ağırlığı bakımından çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası dönemde uygulamalar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Çiçeklenme döneminde uygulamalar arasındaki fark önemli olup Yaş bitki ağırlığı bakımından en yüksek değer 45.3 g ile Nutri-umix uygulamasından, en düşük değer ise 33.9 g ile Kontrol uygulamasından elde edilmiştir.

Yaş Sap + yaprak ağırlığı bakımından çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası dönemde uygulamalar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Çiçeklenme döneminde uygulamalar arasındaki fark önemli olup en yüksek değer 22.4 g ile Nutri-umix uygulamasından elde edilmiş olup sadece en düşük değer veren Kontrol (17.3 g) uygulamasından farklılık göstermiştir. Yaş kök ağırlığı ve kök uzunluğu bakımından çiçeklenme öncesi, çiçeklenme dönemi ve çiçeklenme sonrası dönemde uygulamalar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Bulgularımızın aksine Chinthapalli ve ark. (2015) baklanın fide döneminde, kök uzunluğunun, organik gübreleme ile inorganik gübreleme ve kontrole göre ciddi bir artış gösterdiğini bildirmişlerdir. Bitki boyu bakımından çiçeklenme öncesi ve sonrası dönemde uygulamalar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Çiçeklenme döneminde uygulamalar arasındaki fark önemli olup en yüksek değer 61.6 cm ile Fosil uygulamasından, en düşük değer ise 50.0 cm ile Kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Çeşitli baklagil bitkilerinde gübre uygulamalarının bitki boyu üzerine etkisi olduğu bildirilmiştir. Nitekim, Mam-Rasul (2017) azot ve fosforlu gübre oranlarının artmasıyla bakla bitki boyunun arttığını belirtmiştir. Benzer şekilde Rakesh ve Verma (2011) organik ve kimyasal gübrelerin

uygulanmasıyla *Rhizobium* aşılamanın, kontrollere göre fasulyede bitki boyunu önemli ölçüde artırdığını belirtmişlerdir. Sharma ve Chauhan (2011) %100 NPK+Vermikompost+Biyo-gübrelerin bezelye bitkisinde, Ifarhad ve ark. (2011) farklı dozlarda potasyum ve kükürtlü gübrelerin soya fasulyesinde bitki boyunu arttırdığını bildirmişlerdir. Chinthapalli ve ark. (2015) baklanın fide döneminde, organik gübrelerin inorganik gübrelere göre gövde uzunluğu arttırdığını, en az gövde uzunluğunun ise kontrolden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Yaprakçık sayısı bakımından çiçeklenme öncesi dönemde uygulamalar arasındaki fark önemsiz, çiçeklenme döneminde önemli olup en yüksek değer 43.6 adet ile Nutri-umix uygulamasından, en düşük değer 31.3 adet ile DAP uygulamasından elde edilmiştir. Çiçeklenme sonrası dönemde de uygulamalar arasındaki fark önemli olup en yüksek değer 85.3 adet ile Kontrol uygulamasından, en düşük

değer 44.6 adet ile DAP uygulamasından elde edilmiştir. Hussaindar ve ark. (2014) biyo gübrelerin fasulyenin bitkisel özellikleri ve verimi üzerine etkisinin önemli olduğunu bildirmişlerdir. Asrat ve ark. (2020) kireç, gübre ve mutfak külü uygulamalarının baklada yaprak sayısını önemli ölçüde etkilediğini bildirmişlerdir. Yaprak ağırlığı bakımından çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme döneminde uygulamalar arasındaki fark önemsiz, çiçeklenme sonrası dönemde önemli olup en yüksek değer 13.7 g ile Kontrol uygulamasından, en düşük değer ise 9.4 g ile Bakteri uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek değer bakımından Kontrol uygulaması ile Nutri-umix ve Fosil uygulaması arasındaki farkın istatistiki olarak önemli olmadığı bulunmuştur.

Nodül sayısı bakımından çiçeklenme öncesi ve sonrası dönemde uygulamalar arasındaki fark önemli bulunmuştur (Çizelge 2).

Çizelge 1. Gübre uygulamalarının baklanın bitkisel özelliklerine etkisi

	Yaş bitki ağırlığı (g)	Yaş sap + Yaprak Ağırlığı (g)	Yaş Kök Ağırlığı (g)	Bitki Boyu (cm)	Kök Uzunluğu (cm)	Yaprakçık Sayısı (adet)	Yaprak Ağırlığı (g)
Çiçeklenme öncesi dönem							
Kontrol	33.3	16.6	16.3	37.6	43.6	19.3	8.0
DAP	29.0	13.0	16.0	36.6	45.6	20.3	7.0
Nutri-umix	27.0	13.0	14.0	34.0	34.6	18.6	8.0
Fosil	32.6	14.3	17.0	37.3	32.6	21.0	7.3
Bakteri	29.3	13.6	15.3	39.0	35.3	23.3	6.6
Ortalama	30.2	14.1	15.7	36.9	38.3	20.5	7.3
LSD	Öd	Öd	Öd	Öd	Öd	Öd	Öd
Çiçeklenme Dönemi							
Kontrol	33.9 b	17.3 b	17.2	50.0 c	33.6	33.6 b	8.8
DAP	39.7 ab	20.1 a	19.9	58.0 ab	28.6	31.3 b	9.7
Nutri-umix	45.3 a	22.4 a	22.7	59.3 ab	36.0	43.6 a	11.7
Fosil	37.4 b	20.3 a	18.2	61.6 a	31.0	36.0 ab	10.5
Bakteri	44.4 a	20.5 a	21.5	56.0 b	33.0	38.0 ab	10.6
Ortalama	40.1	20.1	19.9	56.9	32.44	36.5	10.2
LSD	6.1	2.6	Öd	4.2	Öd	7.8	Öd
Çiçeklenme Sonrası Dönem							
Kontrol	50.7	29.6	21.1	65.0	35.6	85.3 a	13.7 a
DAP	53.9	31.6	25.8	72.6	32.6	44.6 c	10.1 bc
Nutri-umix	49.5	31.0	19.3	66.3	33.3	64.6 b	13.5 a
Fosil	51.0	32.2	19.6	66.0	31.3	61.3 bc	12.1 ab
Bakteri	45.9	23.1	20.1	58.3	40.0	50.6 bc	9.4 c
Ortalama	50.2	29.5	21.1	65.6	34.5	61.2	11.7
LSD	Öd	Öd	Öd	Öd	Öd	19.0	2.4

Öd: Uygulamaların etkisi özellikler üzerine önemli değildir.

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Çiçeklenme döneminde ise uygulamalar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Çiçeklenme öncesi dönemde en yüksek değer 246.30 adet ile Fosil uygulamasından, en düşük değer 127.60 adet ile Nutri-umix uygulamasından elde edilmiştir. Çiçeklenme sonrası dönemde en yüksek değer 208.0 adet ile DAP uygulamasından, en düşük değer 45.33 adet ile Bakteri uygulamasından elde edilmiştir. Erman ve ark. (2011) *Rhizobium* ile tohum aşılmasının baklagillerin nodülasyonunu, azot alımını ve büyümesini olumlu yönde etkilediğini bildirmişlerdir.

Yaş nodül ağırlığı bakımından çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme döneminde uygulamalar arasındaki fark

önemsiz, çiçeklenme sonrası dönemde ise önemli olup en yüksek değer 1.04 g ile DAP uygulamasından, en düşük değer 0.38 g ile Bakteri uygulamasından elde edilmiştir. Rudresh ve ark. (2005) baklagillerin, etkili *Rhizobium* suşları ile birlikte yetiştirildiklerinde, simbiyotik azot fiksasyonu ile N gerekliliğinin önemli bir bölümünü (%4-85) karşılayabildiğini kaydetmişlerdir.

Kuru sap ağırlığı bakımından çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme döneminde uygulamalar arasındaki fark önemsiz, çiçeklenme sonrası dönemde ise önemli olup en yüksek değer 2.06 g ile Kontrol uygulamasından, en düşük değer ise 1.47 g ile DAP uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 2).

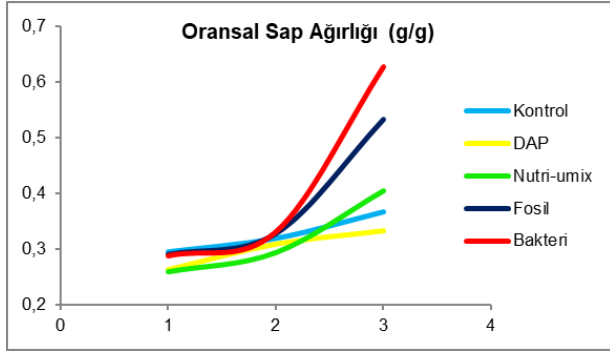
Çizelge 2. Gübre uygulamalarının baklanın bitkisel özelliklerine etkisi

	Nodül Sayısı (adet)	Yaş nodül ağırlığı (g)	Kuru Sap Ağırlığı (g)	Kuru Kök Ağırlığı (g)	Kuru Yaprak Ağırlığı (g)	Kuru Nodül Ağırlığı (g)	Yaprak Alanı (cm ²)
Çiçeklenme öncesi dönem							
Kontrol	242.00 a	0.58	0.86	1.06	0.99	0.11	297.66
DAP	207.00 ab	0.38	0.71	1.23	0.75	0.07	281.74
Nutri-umix	127.60 b	0.36	0.66	1.13	0.76	0.05	268.14
Fosil	246.30 a	0.40	0.84	1.18	0.87	0.07	300.67
Bakteri	195.00 ab	0.48	0.71	1.06	0.70	0.08	248.78
Ortalama	203.58	0.44	0.75	1.13	0.81	0.07	279.39
LSD	45.14	Öd	Öd	Öd	Öd	Öd	Öd
Çiçeklenme Dönemi							
Kontrol	182.00	0.43	1.07	1.14	1.14	0.06 b	350.20 c
DAP	141.00	0.47	1.23	1.53	1.22	0.24 a	392.60 bc
Nutri-umix	106.60	0.58	1.15	1.49	1.28	0.26 a	462.50 a
Fosil	152.30	0.56	1.11	1.21	1.06	0.05 b	433.00 ab
Bakteri	174.00	0.64	1.46	1.41	1.55	0.06 b	430.80 ab
Ortalama	151.10	0.53	1.20	1.35	1.25	0.13	413.82
LSD	Öd	Öd	Öd	Öd	Öd	0.18	83.00
Çiçeklenme Sonrası Dönem							
Kontrol	120.30 b	0.82 b	2.06 a	2.02 a	1.54 a	0.14 b	592.50 a
DAP	208.00 a	1.04 a	1.47 b	1.65 ab	1.31 ab	0.15 b	432.90 bc
Nutri-umix	130.30 b	0.76 bc	2.05 a	1.30 b	1.72 a	0.12 b	532.30 ab
Fosil	135.30 b	0.59 c	1.94 a	0.21 c	1.48 a	1.07 a	476.90 abc
Bakteri	45.33 c	0.38 d	1.48 b	0.07 c	0.82 b	0.91 a	374.90 c
Ortalama	58.54	0.17	0.36	0.49	0.39	0.22	129.7
LSD	88.09	0.22	0.60	0.97	0.61	0.92	116.2

Öd: Uygulamaların etkisi özellikler üzerine önemli değildir.

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Oransal sap ağırlığı incelendiğinde; çiçeklenme sonrası dönemde Bakteri uygulaması diğer uygulamalara kıyasla oransal sap ağırlığını arttırmıştır. Bu sonuca göre Bakteri uygulaması bitkinin üst aksamını artırarak dayanıklılığını arttırmaktadır (Şekil 1). Allito ve ark. (2021) bakteri aşılamanın, Weldua ve ark. (2012) ise farklı gübre uygulamalarının % 50 çiçeklenme döneminde gövde kuru ağırlığını arttırdığını bildirmişlerdir.

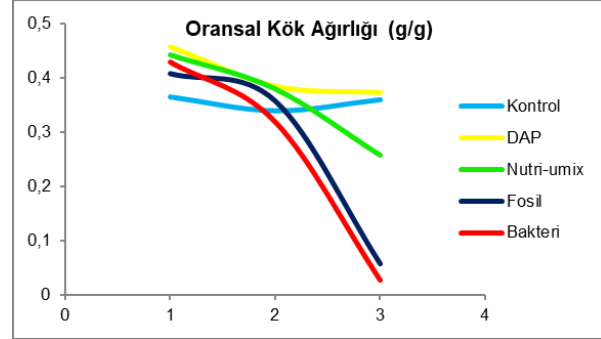


Şekil 1. Uygulamaların farklı gelişim dönemlerinde oransal sap ağırlığına etkileri

Kuru kök ağırlığı bakımından çiçeklenme öncesi dönem ve çiçeklenme döneminde uygulamalar arasındaki fark önemsiz, çiçeklenme sonrası dönemde ise önemli olup en yüksek değer 2.02 g ile Kontrol uygulamasından, en düşük değer 0.07 g ile Bakteri uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 2). Oransal kök ağırlığı incelendiğinde, çiçeklenme sonrası dönemde DAP ve Kontrol uygulamalarında diğer uygulamalara kıyasla oransal kök ağırlığı artmıştır. Özellikle bitki gelişiminin son döneminde verimlilik için toprak altı aksamdaki artış yerine toprak üstü aksamın artması beklenmektedir (Şekil 2). Allito ve ark. (2021) bakteri aşılamanın, Weldua ve ark. (2012) ise farklı gübre uygulamalarının % 50 çiçeklenme döneminde kök kuru ağırlığını arttırdığını bildirmişlerdir. Korir ve ark. (2017) bakteri aşılama sonrası rizosferde *Rhizobium* türünün artan aktivitesinin köklerin büyüme yoğunluğunu artırabileceğini iddia etmişlerdir. Ancak bu çalışmada, *Rhizobium* aşılama kaynaklı gövde ve kök kuru ağırlıklarında gözlenen artış orantılı bulunmamıştır.

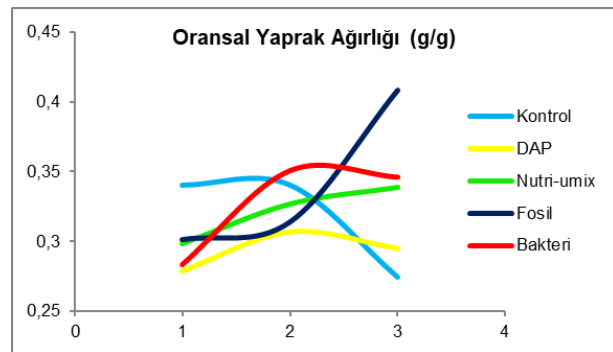
Kuru yaprak ağırlığı bakımından çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme döneminde uygulanan uygulamalar arasındaki fark önemsiz, çiçeklenme sonrası dönemde önemli olup en yüksek değer 1.715 g ile Nutri-umix uygulamasından, en düşük değer 0.819 g ile Bakteri uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge

2). Oransal yaprak ağırlığı incelendiğinde, çiçeklenme sonrası dönemde Fosil, Bakteri ve Nutri-umix uygulamalarında diğer uygulamalara kıyasla oransal yaprak ağırlığı artmıştır (Şekil 3).



Şekil 2. Uygulamaların farklı gelişim dönemlerinde oransal kök ağırlığına etkileri

Kuru nodül ağırlığı bakımından çiçeklenme öncesi dönemde uygulamalar arasındaki fark önemsiz, çiçeklenme döneminde önemli olup en yüksek değer 0.26 g ile Nutri-umix uygulamasından, en düşük değer 0.05 g ile Fosil uygulamasından elde edilmiştir. Çiçeklenme sonrası dönemde de uygulamalar arasındaki fark önemli olup en yüksek değer 1.07 g ile Fosil uygulamasından, en düşük değer 0.12 g ile Nutri-umix uygulamasından elde edilmiştir. Önceki araştırmacılar baklagillerde gübre uygulamalarının nodul özelliklerini etkilediklerini bildirmişlerdir. Pons ve ark. (2007) yüksek azotlu gübre uygulamasının, inhibitör etkileri nedeniyle bitki başına nodül sayısını ve nodül kuru ağırlığını önemli ölçüde azalttığını, Otieno ve ark. (2009) azotlu gübre uygulamalarının Lablab fasulyesi ve kuru fasulyede bitki başına nodül sayısını azalttığını ancak green gram ve lima fasulyesinde önemli olmadığını bildirmişlerdir.



Şekil 3. Uygulamaların farklı gelişim dönemlerinde oransal yaprak ağırlığına etkileri

Allito ve ark. (2021) azotlu gübre uygulamalarının (46 kg/ha) bakla bitkisinde nodul özelliklerini azaltmadığını, aşılamanın ise hem tarla hem de sera koşullarında nodulasyonu arttırdığını bildirmişlerdir.

Yaprak alanı bakımından çiçeklenme öncesi dönemde uygulamalar arasındaki fark önemsiz, çiçeklenme döneminde önemli olup en yüksek değer 462.5 cm² ile Nutri-umix uygulamasından, en düşük değer 350.2 cm² ile Kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Çiçeklenme sonrası dönemde uygulamalar arasındaki fark önemli olup en yüksek değer 592.5 cm² ile Kontrol uygulamasından, en düşük değer ise 374.9 cm² ile Bakteri uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4). Yaprak alanına uygulamaların etkisinin araştırıldığı çalışmalarda; Jassim ve AL-Dulaimi (2012) tavuk ve sığır gübresinin, Dhary ve AL-Baldawi (2017) NPK uygulamasının kontrol uygulamasına göre en yüksek yaprak alanını verdiğini bildirmişlerdir.

Sonuç ve Öneriler

Sera koşullarında yetiştirilen baklada organik ve inorganik gübrelerin çiçeklenme öncesi dönemde baklanın bitkisel özelliklerine herhangi bir etkisi olmamıştır. Çiçeklenme döneminde organik gübreler diğer gübrelere oranla daha fazla etkide bulunmuştur. Çiçeklenme sonrası dönemde ise incelenen özellikler arasından yaprakçık sayısı, yaprak ağırlığı, kuru sap ağırlığı, kuru kök ağırlığı ve yaprak alanına Kontrol, nodül sayısı ve yaş nodül ağırlığına DAP, kuru yaprak ağırlığına Nutri-umix ve kuru nodül ağırlığına ise Fosil uygulamasının en fazla etkide bulunduğu sonucuna varılmıştır.

Çıkar çatışması

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Yazarların katkı beyanı

SS, MT, Sİ ve SE araştırmanın yürütülmesi, FB araştırmanın yürütülmesi, yazılması ve BTB verilerin değerlendirilmesi (istatistikî analiz) aşamalarına katkıda bulunmuştur.

Kaynaklar

Agrawal, K.K. (2014.). Agron 604 Advances In Crop Growth And Development (2+1). Erişim adresi <http://www.jnkvv.org/PDF/24042020101707234202103.pdf>

- Allito, B. B., Ewusi-Mensah, N., Logah, V., & Hunegnaw, D. K. (2021). Legume-*Rhizobium* specificity effect on nodulation, biomass production and partitioning of faba bean (*Vicia faba* L.). *Scientific Reports*, 11(1), 1-13.
- Asrat, M., Yli-Halla, M., & Abate, M. (2020). Effects of lime, manure and kitchen ash application on yield and yield components of faba bean (*Vicia faba* L.) on acidic soils of Gozamin district. *Journal of Plant Sciences*. 8(2): 17-28
- Chinthapalli, B., Dibar, D. T., Chitra, D. V., & Leta, M. B. (2015). A comparative study on the effect of organic and inorganic fertilizers on agronomic performance of faba bean (*Vicia faba* L.) and pea (*Pisum sativum* L.). *Agriculture, Forestry and Fisheries*, 4(6), 263-268.
- Dhary, S.I. & AL-Baldawi, M.H.K. (2017). Response of different varieties of faba bean to plant source organic fertilizers. *The Iraqi Journal of Agricultural Sciences*, 48(4): 1141 – 1147.
- Erman, M., Demir, S., Ocağ, E., Tufenkci, S., Oguz F., & Akkopru, A. (2011). Effects of *Rhizobium*, arbuscular mycorrhiza and whey applications on some properties in chickpea (*Cicer arietinum* L.) under irrigated and rainfed conditions 1-Yield, yield components, nodulation and AMF colonization. *Field Crops Research*, 122(1): 14-24.
- FAO, (2018). Erişim adresi <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>, alıntı tarihi: 30. 09. 2019
- Güçdemir, İ. (2006). Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi, Güncelleştirilmiş ve genişletilmiş baskı. Toprak Gübre ve Su Kaynakları merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Genel yayın no:213, Teknik yayın No: T69 ANKARA <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/yayin/TOGRAKSU%20G%C3%9CBRE%20TAVS%C4%B0YE%20%20Verileri>: Alıntı tarihi 21.11.2021
- Hussaindar, M., Singh, N., Dar, G.H., Dar, S. R., Razvi, S.M., Rani, P., Kataria, N., & Groach, R. (2014). Response of yield and yield components of common bean (cv.shalimar rajmash) to integrated phosphorus supply and co-inoculation with *Rhizobium*, vam, azotobacter in temperate conditions of Kashmir. *Life Sciences Leaflets*, 51: 10-17
- Ifarhad S.M., Islam M. N., Hoque S. & Bhuiy M.S.I. (2011). Role of potassium and sulfur on the growth, yield and oil content of soybean. *Academic Journal of Plant Sciences*, 3(2): 99-103, 2010.
- Jassim, A.H. & AL-Dulaimi. (2012). Effect of adding organic fertilizers and foliar application of humic acid and seaweed extract in growth and green pod yield of broad bean (*Vicia faba* L.). *Euphrates Journal of Agriculture Sciences*, 6(1): 163-172.

- Korir, H., Mungai, N. W., Tuita, M., Hamba, Y. & Masso, G. (2017). Co-inoculation effect of rhizobia and plant growth promoting rhizobacteria on common bean growth in a low phosphorus soil. *Front. Plant Sci.* 8, 141-150. Erişim adresi <https://doi.org/10.3389/fpls.2017.00141>
- Kubure, T.E., Raghavaiah, C.V., & Hamza, I. (2016). Production potential of faba bean (*Vicia faba* L.) genotypes in relation to plant densities and phosphorus nutrition on vertisols of central highlands of west showa zone, Ethiopia, East Africa. *Adv. Crop Sci. Tech.*, 4:214.
- Macgillivray, J. H., & Bosley, J. B. (1962). Amino acid production per acre by plants and animals. *Economic Botany*, 16(1), 25-30
- Mam-Rasul, G.A. (2017). Effect of Different Levels of Nitrogen and Phosphorus on Yield and Yield Components of Faba Bean (*Vicia faba* L.) in Calcareous Soil from Kurdistan Region of Iraq. *Journal of Agricultural Research*, 2(1): 120.
- Otieno P.E., Muthomi J.W., Chemining'wa G.N. & Nderitu J.H. (2009). Effect of Rhizobia inoculation, FYM and nitrogen fertilizer on nodulation and yield of food legumes. *Journal of Biological Sciences.*, 9(4):326-332. Özdemir, S. (2002). Yemelik Baklagiller. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti
- Pons, T. L., Perreijn, K., Van Kessel, C., & Werger, M. J. (2007). Symbiotic nitrogen fixation in a tropical rainforest: 15N natural abundance measurements supported by experimental isotopic enrichment. *New Phytologist*, 173(1), 154-167.
- Rakesh S. & Verma M.L. (2011). Effect of rhizobium, FYM and chemical fertilizers on sustainable production and profitability of rajmash (*Phaseolus vulg.* L.) and soil fertility in dry temperate region of N-western Himalayas. *Legume Research*, 34(4): 251-258.
- Rudresh, D.L., Shivaprakash, M.K., & Prasad, R.D. (2005). Effect of combined application of Rhizobium, phosphate solubilizing bacterium and Trichoderma spp. on growth, nutrient uptake and yield of chickpea (*Cicer aritenium* L.). *Applied Soil Ecology*, 28: 139-146.
- Saylak, S. (2018). Nohut (*Cicer arietinum* L.), bakla (*Vicia faba* L.) ve bezelye (*Pisum sativum* L.)'de besin elementlerinin verim ve verim unsurları üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır, 81s.
- Sharma U. & Chauhan J.K. (2011). Influence of integrated use of inorganic and organic sources of nutrients on growth and production of pea. *Journal of farm science*, 1(1): 14-18.
- Şehirli, S. (1988). Yemelik dane baklagiller. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 108, Ders Kitabı: 314, Ankara. 435 s.
- TUİK, (2017). Erişim adresi <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>. Alıntı tarihi: 13.11.2021
- Uzun, S. (1996). The quantitative effects of temperature and light environment on the growth, Development and yield of tomato and aubergine (Unpublished Phd Thesis). The Univ. of Reading, England.
- Weldua, Y., Haileb, M., & Habtegebrielb, K. (2012). Effect of zinc and phosphorus fertilizers application on yield and yield components of faba bean (*Vicia faba* L.) grown in calcaric cambisol of semi-arid northern Ethiopia. *Journal of soil science and environmental management*, 3(12), 320-326.
- Tüzel, Y. (1996). Organic agriculture in greenhouses (in Ecologic Agriculture) ((in Turkish) (Eds. U. Aksoy ve A. Altındişli) Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği (ETO). Bornova, İzmir.
- Tüzel, Y., Boztok, K. & Eltez, R.Z. (1992). Atık kompostun kullanım alanları. *Türkiye 4. Yemelik Mantar Kongresi*, 2(s 5).
- Yılmaz, E., & Alagöz, Z. (2008). Organik madde toprak suyu ilişkisi. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 1(2), 15-21.