



## Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences

### Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi

## Aminoasit Uygulamasının Kınalı Fasulye Çeşidinin Tarımsal Özellikleri Üzerine Etkileri

Ahmet KAVASOĞLU<sup>1</sup>, Ercan CEYHAN<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>KVS Tarım, Konya, Türkiye

<sup>2</sup>Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya, Türkiye

### MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi: 29.11.2017

Kabul tarihi: 13.12.2017

Anahtar Kelimeler:

Amino asit  
Fasulye  
Protein oranı  
Tane verimi

### ÖZET

Bu araştırma, Kınalı fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşidinde amino asit uygulamalarının tane verimi ile bazı tarımsal özellikler üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2014 yılı vejetasyon döneminde Konya ili Altınekin ilçesinde yürütülmüştür. Araştırma, "Tesadüf Blokları Deneme Desenine" göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede materyal olarak Kınalı fasulye çeşidi kullanılmıştır. "Amino total" ticari ismi amino asit gübresi 0 (kontrol), 150 cc/da, 300 cc/da, 600 cc/da, 900 cc/da ve 1200 cc/da olmak üzere 5 farklı dozda uygulanmıştır. Varyans analizi sonuçlarına göre amino asit uygulamaları arasında araştırmada incelenen tüm özelliklerde farklılıklar istatistiki olarak önemli tespit edilmiştir. Deneme sonucunda amino asit uygulamalarına göre Kınalı fasulye çeşidinin bitki boyu 60.67 (AA<sub>1</sub> dozu) ile 89.33 cm (AA<sub>4</sub> dozu), bakla sayı 19.00 (Kontrol) ile 30.00 adet/bitki (AA<sub>2</sub> dozu), baklada tane sayısı 3.70 (AA<sub>2</sub> ve AA<sub>3</sub> dozu) ile 4.53 adet (AA<sub>5</sub> dozu), bitkide tane sayısı 71.00 (Kontrol) ile 110.97 adet (AA<sub>2</sub> dozu), yüz tane ağırlığı 34.29 (Kontrol) ile 40.26 g (AA<sub>5</sub> dozu), tane verimi 278.49 (Kontrol) ile 444.60 kg/da (AA<sub>2</sub> dozu), protein oranı % 23.25 (Kontrol) ile 24.49 (AA<sub>5</sub> dozu) ve protein verimi 64.71 (Kontrol) ile 107.04 kg/da (AA<sub>2</sub> dozu) arasında değişim göstermiştir. Araştırma sonuçlarına göre amino asit uygulaması fasulye bitkisinde tane verimi ve bazı tarımsal özellikler üzerine etkilerinin olumlu olduğu tespit edilmiştir. Özellikle proteinin yapı taşı olan amino asit uygulaması protein oranını önemli derecede arttırmıştır. Buda bize dekara 300 cc amino asit uygulaması ile tane verimi ve protein oranının önemli derecede artırılabilceğini göstermektedir.

## Effects on Agricultural Characters of Application of Amino Acids in Kınalı Bean Cultivar

### ARTICLE INFO

Article history:

Received date: 29.11.2017

Accepted date: 13.12.2017

Keywords:

Amino acid  
Bean  
Protein ratio  
Seed yield

### ABSTRACT

This research was made in Altınekin Town Konya City to determine effect of amino acid applications on some agricultural characteristics of Kınalı bean (*Phaseolus vulgaris* L.) during 2015 vegetation period. Field trial was set up according to "Randomized Blocks Design" by three replicates. As material, Kınalı bean variety was used. Trade mark "Amino total" was used as amino acid (AA) fertilizer by five doses; 0 (control), 150 cc da<sup>-1</sup>, 300 cc da<sup>-1</sup>, 600 cc da<sup>-1</sup>, 900 cc da<sup>-1</sup> and 1200 cc da<sup>-1</sup>, respectively. Analysis of variance showed that all the investigated characteristics were significant among the amino acid applications. Following values were detected; 60.67 (AA<sub>1</sub> dose) - 89.33 cm (AA<sub>4</sub> dose) for plant height, 19.00 (Control) - 30.00 (AA<sub>2</sub> dose) total/plant for number of pod, 3.70 (AA<sub>2</sub> and AA<sub>3</sub> dose) - 4.53 (AA<sub>5</sub> dose) for number of seed per pod, 71.00 (Control) - 110.97 (AA<sub>2</sub> dose) for number of seed per plant, 34.29 (Control) - 40.26 g (AA<sub>5</sub> dose) for one hundred seeds weight, 278.49 (Control) - 444.60 kg da<sup>-1</sup> (AA<sub>2</sub> dose) for seed yield, 23.25 % (Control) - 24.49 (AA<sub>5</sub> dose) for protein ratio and 64.71 (Control) - 107.04 kg da<sup>-1</sup> (AA<sub>2</sub> dose) for protein yield, respectively. Results of the study implicated that amino acid applications had positive effects on seed yield and some agricultural characteristics of bean. In particular, application of amino acid - base of protein increased the protein ratio significantly. Therefore, 300 cc application dose of amino acid may enhance the seed yield and protein ratio.

\* Sorumlu yazar email: eceyhan@selcuk.edu.tr

## 1. Giriş

Protein kaynağı olarak kullanılan besin maddelerinin insan beslenmesindeki öneminin ne derece büyük olduğu artık yadsınmaz bir gerçektir. Bir baklagil bitkisi olan fasulye tanelerinin % 22-30 gibi yüksek oranda protein içermesi, karbonhidratlarca yeterli; potasyum, kalsiyum, magnezyum ve fosforca zengin olması ayrıca çeşitli vitaminlere de sahip bulunması bakımından iyi bir bitkisel protein kaynağıdır (Akçin, 1988). Dünya genelinde düşünüldüğünde insan beslenmesindeki bitkisel proteinlerin %22'si, karbonhidratların %7'si, hayvan beslenmesindeki proteinlerin %38'i ve karbonhidratların %5'i yemeklik baklagillerden sağlanmaktadır (Wery ve Gricnac, 1983). Bu açıdan bakıldığında insanlarımızın beslenmesinde gerekli olan proteini ve karbonhidratları karşılamak için özellikle son zamanlarda konserve ve dondurulmuş gıda sanayisinde de kullanılan fasulye önemli bir yer tutmaktadır.

Amino asitler yüksek sıcaklık, düşük nem, don, böcek zararı, dolu zararı, sel gibi, ürün kalitesini ve miktarını azaltan, bitki metabolizmasını üzerinde olumsuz bir etkiye sahip stres koşullarına direnç sağlar. Ayrıca amino asitlerin stres koşulları oluşmadan önce, oluşurken ve sonrasında uygulanması, ile doldurulan stres fizyolojisinde ki sorunları önleme ve iyileştirme etkileri vardır (Çakır, 2017).

Işık ve nem oranı düşük ve sıcaklık ve tuz konsantrasyonu yüksek olduğunda stomalar küçülür (makro ve mikro besinlerin emilimi düşer) fotosentez, terleme ve solunum artar (Karbonhidrat yıkımı) kapalı olduğunda stomalar kapalıdır. Bu durumda bitkinin metabolik dengesi olumsuz etkilenir. *L-glutamik asit* "bekçi hücreleri" sitoplazmaya osmotik ajan olarak davranır. Böylece stomaların açılımlarını teşvik eder (Çakır, 2017).

Amino asitler bitkisel hormonları ve büyüme düzenleyicileri uyaran ve aktive eden aktivatörlerdir. *Glisin* ve *glutamik asit* bitkisel doku ve klorofil sentezi

oluşumu sürecinde temel metaloitlerdir. Bu amino asitler, bitki fotosentezi için yüksek derecede önemli olan klorofil konsantrasyonunu artırmak için yardımcı olur. Bu sayede bitkiler yemyeşil hale gelirler. *L-methionine* etilen ve büyüme faktörleri uyarıcısıdır. *L-triptofan*, oksin sentezi için uyarıcıdır. *L-triptofan* bitkilerde sadece L- formu kullanılır. *L-arginin*, çiçek ve meyve ile ilgili hormonların sentezini teşvik etmektedir. *L-proline* polen doğurganlığa yardımcı olur. *L-lizin*, *L-methionine*, *L-glutamik asit*, tozlaşma için esansiyel amino asitlerdir. Bu amino asitler kullanıldığında, polen çimlenmesi ve polen tüpü uzunluğunu artırır (Çakır, 2017).

Bu amaçla araştırmada, Konya koşullarında bodur karakterdeki, Kınalı fasulye çeşidinin aminoasit gübrelmesi ile tane verimi ve verim komponentleri tespit edilecektir.

## 2. Materyal ve Yöntem

Denemenin yürütüldüğü 2015 yılına ve son 15 yıllık (2000 – 2014) ortalamalara ait bazı iklim değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Vejetasyon süresinde Konya ili Altınekin ilçesinde ortalama sıcaklık 21.1 °C'dir. Araştırma yılında, aynı dönemde gerçekleşen ortalama sıcaklık ise 20.4 °C'dir. Uzun yıllara göre, Konya ili Altınekin ilçesinde denemenin yapıldığı aylardaki sıcaklık 2015 yılında daha düşük gerçekleşmiştir. Bu denemenin yürütüldüğü 2015 yılında Mayıs ve Eylül aylarında gerçekleşen sıcaklıklar uzun yıllar ortalamasından daha yüksek olarak gerçekleşmiştir. Araştırmada 2015 yılında düşen toplam yağış 194.8 mm olup bu değer uzun yıllar ölçülen yağış değerlerinin oldukça üstünde gerçekleşmiştir (102.8 mm). Vejetasyon süresince yağışların dağılımı Mayıs, Haziran ve Eylül aylarında daha fazla olmuştur. Yağışlar kısa zamanda ve yoğun şekilde düştüğünden etkili bir yağış olmamıştır. Nisbi nem, uzun yılların ortalamasından daha yüksek olarak gerçekleşmiştir.

### Çizelge 1

Konya ili Altınekin ilçesinde 2015 yılı vejetasyon süresi ve 15 yıllık (2000 – 2014) rasatlara ait meteorolojik değerler\*

AYLAR	Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)		Aylık Toplam Yağış (mm)		Aylık Ortalama Nisbi Nem (%)	
	2000 -2013	2014	2000 -2013	2014	2000 -2013	2014
Mayıs	16,2	16,4	30,1	42,2	55,3	55,2
Haziran	21,2	17,4	29,7	123,0	46,4	72,4
Temmuz	25,0	22,7	7,6	1,0	39,6	44,5
Ağustos	24,1	23,3	4,6	1,7	40,8	52,1
Eylül	18,8	22,3	20,0	26,9	48,4	41,1
Toplam/Ort.	21,1	20,4	92,0	194,8	46,1	53,1

\*Değerler Konya Meteoroloji Müdürlüğünden

Deneme alanının toprağı tınlı bir bünyeye sahip olup, organik madde muhtevası orta (%2.00) seviyededir. Kireç muhtevası bakımından yüksek olan topraklar (%38,70), alkali reaksiyon göstermekte (pH = 7.68) olup, tuzluluk (%0,023) problemi yoktur. Toprakta

elverişli potasyum 145.44 kg/da ile yüksek iken fosfor 8.55 kg/da ile orta seviyededir.

Bu araştırmada Kınalı fasulye çeşidi ve yurt dışında "Amino total" ticari ismi ile satılan amino asit materyal olarak kullanılmıştır (Çizelge 2). Araştırma, "Tesadüf Blokları Deneme" desenine göre üç tekerrürlü olarak

kurulmuştur. Ekimde her bir parselin alanı 5 metre uzunluğunda ve 2.5 metre eninde olmak üzere 12.5 m<sup>2</sup>'dir. Deneme 6 aminoasit uygulaması x 3 tekrerrür olmak üzere 18 parselden oluşmuştur. Deneme tarlasına bitkilerin ihtiyacını karşılamak için dekara 15 kg DAP gübresi üniform bir şekilde verilmiştir. Ekim 15 Mayıs 2015 tarihlerinde tavlı toprağa yapılmıştır. Ekimde her parselde 5 sıra olacak şekilde markörle açılan sıralara sıra arası 50 cm, sıra üzeri 8 cm ve ekim

derinliği 4 cm olacak şekilde Kınalı çeşidine ait tohumlar elle ekilmiştir.

Aminoasit uygulaması bitkiler 10 cm olduktan sonra 4 defa uygulanmış ve uygulama aralığı ise 10 gün olacak şekilde ayarlanmıştır. Uygulama dozları toplamda 0 (kontrol), 150 cc/da (AA<sub>1</sub> dozu), 300 cc/da (AA<sub>2</sub> dozu), 600 cc/da (AA<sub>3</sub> dozu), 900 cc/da (AA<sub>4</sub> dozu) ve 1200 cc/da (AA<sub>5</sub> dozu) olmak üzere 5 farklı dozda uygulanmıştır.

## Çizelge 2

Denemde kullanılan çeşide ve amino asit gübresine ait bazı özellikleri

Çeşit Adı	Bitkisel Özellikler
Kınalı	Yarı sarılgı, bitki boyu 50-70 cm, sülüklü, çiçek rengi beyaz, verim 250-300 kg/da dermason tipinde, bakla şekli düz-ucu kıvrık, virüs ve bakteriyel hastalıklara dayanıklıdır. Vejetasyon süresi ortalama 100-110 gündür.
Gübre Adı	İçeriği
Amino Total	<i>Glutamik asit</i> (% 7.24-9.12), <i>Arginine</i> (% 5.20-6.20), <i>Trioinine</i> (% 3.05-3.56), <i>Serine</i> (3.76-4.49), <i>Aspartic asit</i> (% 3.20-3.45), <i>Proline</i> (% 2.23-3.50), <i>Veline</i> (% 2.80-3.10), <i>Alanine</i> (% 2.16-2.20), <i>Cytine</i> (%1.87-2.45), <i>Licyne</i> (% 1.87-2.45), <i>Leucine</i> (%1.98-2.80), <i>Lysine</i> (%1.39-2.30), <i>İsoleucine</i> (%1.26-1.70), <i>Phenlyalanine</i> (%1.03-1.78), <i>Tyrosine</i> (% 0.48-1.02), <i>Histidine</i> (% 0.42-0.90) <i>Methionine</i> (%0.23-0.30)

Bitkilerin ilk gelişme dönemlerinde yabancı otlarla mücadele etmek ve toprağın havalanmasını sağlamak amacıyla 2 defa çapalama işlemi gerçekleştirilmiş, yine iklim şartları ve bitkilerin su ihtiyaçlarına göre 5 defa sulama yapılmıştır. Hasat işlemi 29 Ağustos 2015 tarihinde her parseldeki bitkilerin %90'nının olgunlaşıp sarardığı dönemde elle gerçekleştirilmiştir. Deneme parsellerinin yanlarından birer sıra ve parsel başlarından ise 50 cm'lik kısımların kenar tesiri olarak atılmasından sonra 4.0 x 1.5 = 6.0 m<sup>2</sup>'lik alanda bulunan bitkiler hasat edilmiştir. Hasat edilen bitkiler bağlamak suretiyle kurumaya bırakılmış ve daha sonra 9 Eylül 2015 tarihinde elle harmanlama işlemi yapılarak, harman sonrası gerekli ölçümler ve değerlemeler yapılmıştır.

Araştırmada bitki boyu (cm), dal sayısı (adet/bitki), bakla sayısı (adet/bitki), baklarda tane sayısı (adet), bitkideki tane sayısı (adet/bitki), yüz tane ağırlığı (g), tane verimi (kg/da) ve protein verimi (kg/da) (Akçin, 1974; Gülümser, 1981; Ceyhan, 2004) ve protein verimi (mm) gibi özellikler incelenmiştir (Bremner, 1965; Kaçar, 1972). Araştırmada bitkileri üzerinde yapılan gözlem ve ölçümler önce "Tesadüf Blokları Deneme" desenine göre varyans analizine tabii tutulmuş ve arasında % 1 ve en az %5 önem seviyesinde varyans bulunan özellikler üzerinde LSD analizi yapılmış ve gruplandırılmaları yapılmıştır (Yurtsever, 1984; Düzgünes ve ark., 1987). Bu analiz ve hesaplamalar JUMP paket programlarında yapılmıştır.

## 3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Araştırma sonuçlarına göre Kınalı fasulye çeşidinde incelenen özellikler bakımından farklı aminoasit dozu uygulamalarına göre değişimi istatistiki olarak %1

ihtimal sınırına göre istatistiki bakımdan önemlidir (Çizelge 3).

### 3.1. Bitki Boyu

Bitki boyu tüm bitkilerde olduğu gibi fasulyede de morfolojik özellikler içerisinde yatmaya dayanıklılık ve verim kriterleri üzerinde oynadığı rol nedeniyle en önemli tarımsal özelliklerden birisidir. Çizelge 4 incelendiğinde en uzun bitki boyu 89.33 cm ile AA<sub>4</sub> dozu uygulamasında elde edilirken, bunu azalan sırayla AA<sub>2</sub> dozu (77.33 cm), AA<sub>5</sub> dozu (69.00 cm), AA<sub>3</sub> dozu (64.33 cm) ve Kontrol (77.33 cm) uygulama dozları takip etmiştir. En kısa bitki boyu ise 60.67 cm ile AA<sub>1</sub> dozu uygulamasında elde edilmiştir. Araştırmada amino asit uygulama dozlarının ortalaması olarak, ortalama bitki boyu 70.78 cm olarak hesaplanmıştır.

Fasulye bitkisinde amino asit uygulamasının bitki boyunu etkilediği daha önce yapılan çalışmalarda bildirilmiştir (Zahir ve ark., 2010; Zewail, 2014). El-Ghamry ve ark. (2009) yaptıkları araştırmada baklanın bitki boyunun amino asit uygulamasından yine Moraditochae ve ark. (2012) ise yaptıkları çalışmada börülçenin bitki boylarının amino asit uygulamasından etkilendiğini belirtmiştir. Bizim araştırmamızda amino asit uygulama miktarının artmasıyla fasulye bitkisinde birinci uygulama dozu hariç diğer uygulama dozlarında bitki boyunun artmasına neden olmuştur. Bizim sonuçlarımıza benzer sonuçlar fasulye bitkisinde ve diğer baklagillerde birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (El-Ghamry ve ark., 2009; Zahir ve ark., 2010; Moraditochae ve ark., 2012; Zewail, 2014). Zahir ve ark. (2010) yaptıkları bir araştırmada fasulye bitkisinde amino asit uygulamalarında bitki boyunun 55.25 cm (kontrol) ile 72.50 cm (*Rhizobium phaseoli* + L-Triptofan 10<sup>-5</sup> M) arasında değiştiğini belir-

lemişlerdir. Zewail (2014) yaptığı çalışmada fasulyede amino asit uygulamalarında bitki boyunun 53.22 cm (kontrol) ile 73.42 cm (8 ml/l amino asit) arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Diğer bitkilerde El-

Ghamry ve ark. (2009) baklada yaptıkları çalışmada ve Moraditochae ve ark. (2012) ise börülcede benzer sonuçlar saptamışlardır.

### Çizelge 3

Araştırmada kullanılan Kınalı fasulye çeşidinde farklı aminoasit dozu uygulamalarında tespit edilen incelenen özelliklere ait varyans analizi

Varyans Kaynakları	SD	Bitki Boyu	Bakla Sayısı	Baklada Tane Sayısı	Bitkide Tane Sayısı
Tekerrür	2	14,389	15,167	0,017	193,500
Aminoasit	5	348,089**	53,167**	0,362**	629,593**
Hata	10	12,789	4,833	0,015	58,446
Varyans Kaynakları	SD	Yüz Tane Ağırlığı	Tane Verimi	Protein Oranı	Protein Oranı
Tekerrür	2	1,446	1942,942	0,022	100,747
Aminoasit	5	15,427**	13305,916**	0,523**	886,848**
Hata	10	0,444	1184,917	0,009	65,146

\*\* :  $p < 0.01$

### 3.2. Bakla Sayısı

Akçin (1974); Şehirali ve ark. (1983); Ceyhan (2000) fasulyede tane verimini etkileyen verim unsurlarının başında bitkide bakla sayısı gelmektedir. Yapılan denemede en fazla bakla sayısı 30.00 adet/bitki ile AA<sub>2</sub> dozu uygulamasından elde edilirken, bunu azalan sırayla AA<sub>3</sub> dozu (28.33 adet/bitki), AA<sub>4</sub> dozu (23.67 adet/bitki), AA<sub>1</sub> dozu (22.67 adet/bitki) ve AA<sub>5</sub> dozu (21.33 adet/bitki) uygulamaları takip etmiştir. Araştırmada en az bakla sayısı ise 19.00 adet/bitki ile Kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Araştırmada amino asit uygulama dozlarının ortalaması olarak, ortalama bakla sayısı 24.17 adet/bitki olarak belirlenmiştir (Çizelge 4).

Amino asit uygulamalarının fasulye bitkisinde bakla sayısını etkilediği Zahir ve ark. (2010) ve Zewail (2014) tarafından da daha önce yapılan çalışmalarda bildirilmiştir. Yine El-Ghamry ve ark. (2009) baklada ve Moraditochae ve ark. (2012) ise börülcede bitkide bakla sayısının amino asit uygulamasından önemli derecede etkilendiğini belirtmiştir. Bu çalışmada amino asit uygulaması ile fasulye bitkisinin bitkide bakla sayısının artmasına neden olmuştur. Bu araştırmada elde ettiğimiz sonuçlara benzer sonuçlar fasulye bitkisinde ve diğer baklagillerde birçok araştırmacı tarafından tespit edilmiştir (El-Ghamry ve ark., 2009; Zahir ve ark., 2010; Moraditochae ve ark., 2012; Zewail, 2014). Konu ile ilgili araştırmalar yapan Zahir ve ark. (2010) fasulyede farklı amino asit uygulamalarında bakla sayısını 11.4 (Kontrol) - 17.6 (*Rhizobium phaseoli* + L-Triptofan  $10^{-4}$  M) adet/bitki, yine Zewail (2014) fasulyede farklı amino asit uygulamalarında bakla sayısını 21.00 (Kontrol) - 26.66 (8 ml/l amino asit) adet/bitki, El-Ghamry ve ark. (2009) baklada farklı amino asit uygulamalarında bakla sayısını 23.00 (Kontrol) - 67.33 (2000 ppm Humik asit + 2000 ppm Amino asit) adet/bitki ve Moraditochae ve ark. (2012) ise börülcede farklı amino asit uygulamalarında

bakla sayısını 37.28 (Kontrol) - 54.10 (2 g/l Amino asit) adet/bitki olduğunu bildirmişlerdir. Bu araştırmacıların araştırma sonuçları ile bizim araştırma bulgularımız uyum içerisinde yer almaktadır.

### 3.3. Baklada Tane Sayısı

Fasulyede baklada tane sayısının tane verimini belirleyen en önemli karakterden biri olduğunu birçok araştırmacı tarafından bildirilmektedir (Bozoğlu ve ark., 1997; Bozoğlu ve Pekşen, 1997; Ceyhan, 2004). Araştırma sonuçlarına göre en fazla baklada tane sayısı 4.53 adet ile AA<sub>5</sub> dozu uygulamasından elde edilirken, bunu azalan sırayla AA<sub>4</sub> dozu (4.17 adet) ve AA<sub>1</sub> dozu ve Kontrol (3.73 adet) uygulamaları takip etmiştir. Araştırmada en az baklada tane sayısı ise 3.70 adet ile AA<sub>2</sub> dozu ve AA<sub>3</sub> dozu uygulamalarından elde edilmiştir. Araştırmada amino asit uygulama dozlarının ortalaması olarak, ortalama baklada tane sayısı 3.93 adet olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4).

Daha önce yapılan çalışmalarda amino asit uygulamalarının fasulye bitkisinde baklada tane sayısını etkilediği Zahir ve ark. (2010) ve Zewail (2014) tarafından tespit edilmiştir. Yine amino asit uygulamasının El-Ghamry ve ark. (2009) baklada ve Moraditochae ve ark. (2012) börülcede baklada tane sayısını etkilediğini bildirmişlerdir. Amino asit uygulaması bu çalışmada genelde fasulye bitkisinde baklada tane sayısının artışına sebep olmuştur. Bizim araştırma sonuçlarına benzer sonuçlar fasulye bitkisinde Zahir ve ark. (2010) ve bakla bitkisinde ise El-Ghamry ve ark. (2009) tarafından tespit edilmiştir. Zahir ve ark. (2010) fasulyede farklı amino asit uygulamalarında baklada tane sayısını 7.0 (Kontrol) adet ile 10.2 (*Rhizobium phaseoli* + L-Triptofan  $10^{-4}$  M) adet, El-Ghamry ve ark. (2009) baklada farklı amino asit uygulamalarında baklada tane sayısını 2.67 (Kontrol) adet ile 3.67 (2000 ppm Humik asit + 2000 ppm Amino asit) adet arasında tespit etmişlerdir.

## Çizelge 4

Araştırmada farklı aminoasit dozu uygulamalarının Kınalı fasulye çeşidinde incelenen özelliklere ait değerler ve lsd grupları

Aminoasit Uygulamaları	Bitki Boyu (cm)		Bakla Sayısı (adet/bitki)		Baklada Tane Sayısı (adet)		Bitkide Tane Sayısı (adet)	
Kontrol	64,00	c	19,00	c	3,73	c	71,00	c
AA <sub>1</sub> Dozu	60,67	c	22,67	bc	3,73	c	84,40	bc
AA <sub>2</sub> Dozu	77,33	b	30,00	a	3,70	c	110,97	a
AA <sub>3</sub> dozu	64,33	c	28,33	ab	3,70	c	104,70	a
AA <sub>4</sub> dozu	89,33	a	23,67	bc	4,17	b	98,47	ab
AA <sub>5</sub> dozu	69,00	bc	21,33	c	4,53	a	96,57	ab
Ortalama	70,78		24,17		3,93		94,35	
Aminoasit Uygulamaları	Yüz Tane Ağırlığı (g)		Tane Verimi (kg/da)		Protein Oranı (%)		Protein Oranı (kg/da)	
Kontrol	34,29	d	278,49	c	23,25	c	64,71	c
AA <sub>1</sub> Dozu	35,38	cd	352,44	bc	24,00	b	84,57	bc
AA <sub>2</sub> Dozu	37,08	bc	444,60	a	24,08	b	107,04	a
AA <sub>3</sub> dozu	37,57	b	439,35	ab	24,15	b	106,11	a
AA <sub>4</sub> dozu	39,31	a	427,22	ab	24,21	b	103,40	ab
AA <sub>5</sub> dozu	40,26	a	431,42	ab	24,49	a	105,64	a
Ortalama	37,32		395,59		24,03		95,25	

## 3.4. Bitkide Tane Sayısı

Deneme sonuçlarına göre en fazla bitkide tane sayısı 110.97 adet ile AA<sub>2</sub> dozu uygulamasından elde edilirken, bunu azalan sırayla AA<sub>3</sub> dozu (104.70 adet), AA<sub>4</sub> dozu (98.47 adet), AA<sub>5</sub> dozu (96.57 adet) ve AA<sub>1</sub> dozu (84.40 adet) uygulamaları takip etmiştir. Araştırmada en az bitkide tane sayısı ise 71.00 adet ile Kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Araştırmada amino asit uygulama dozlarının ortalaması olarak, ortalama bitkide tane sayısı 94.35 adet olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4).

Fasulye bitkisinde daha önce yaptıkları çalışmalarında Zahir ve ark. (2010) ve Zewail (2014) amino asit uygulamalarının tane sayısını etkilediğini tespit etmişlerdir. Bu çalışmada fasulye bitkisinde amino asit uygulaması bitkide tane sayısının artışına sebep olmuştur. Bizim araştırma sonuçlarına benzer sonuçlar fasulye bitkisinde Zahir ve ark. (2010) ve Zewail (2014) tarafından tespit edilmiştir.

## 3.5. Yüz Tane Ağırlığı

Zewail (2014) amino asit uygulamalarının fasulye bitkisinde yüz tane ağırlığını etkilediğini bildirmiştir. Yine amino asit uygulamasının El-Ghamry ve ark. (2009) baklada yüz tane ağırlığını etkilediğini tespit etmiştir.

Çizelge 4 incelendiğinde en yüksek yüz tane ağırlığı 40.26 g ile AA<sub>5</sub> dozu uygulamasından elde edilirken, bunu azalan sırayla AA<sub>4</sub> dozu (39.31 g), AA<sub>3</sub> dozu (37.57 g), AA<sub>2</sub> dozu (37.08 g) ve AA<sub>1</sub> dozu (35.38 g) uygulamaları takip etmiştir. Araştırmada en düşük yüz tane ağırlığı ise 34.29 g ile Kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Araştırmada amino asit uygulama dozlarının ortalaması olarak, ortalama yüz tane ağırlığı 37.32 g olarak tespit edilmiştir.

Bu çalışmada fasulye bitkisinde amino asit uygulaması bitkide tane sayısının artışına sebep olmuştur.

Bizim araştırma sonuçlarına benzer sonuçlar fasulye bitkisinde Zahir ve ark. (2010) ve Zewail (2014) tarafından tespit edilmiştir.

## 3.6. Tane Verimi

Araştırmada en yüksek tane verimi 444.60 kg/da ile AA<sub>2</sub> dozu uygulamasından elde edilirken, bunu azalan sırayla AA<sub>3</sub> dozu (439.35 kg/da), AA<sub>5</sub> dozu (431.42 kg/da), AA<sub>4</sub> dozu (427.22 kg/da) ve AA<sub>1</sub> dozu (352.44 kg/da) uygulamaları takip etmiştir. Araştırmada en düşük tane verimi ise 278.49 kg/da ile Kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Araştırmada amino asit uygulama dozlarının ortalaması olarak, ortalama tane verimi 395.59 kg/da olarak belirlenmiştir (Çizelge 4).

Fasulyede tane verimini etkileyen en önemli verim unsurlarının bitki boyu, bakla sayısı, bakladaki tane sayısı ve yüz tane ağırlığı olduğu bildirilmiştir (Önder ve Özkaynak, 1994; Ceyhan, 2004). Bozoğlu ve Gülümser (200), fasulyede tane verimi ile bitki boyu, bitkide bakla sayısı ve yüz tane ağırlığı arasında olumlu ve çok önemli ikili ilişkiler olduğunu tespit etmişlerdir. Yorgancılar ve ark. (2003)' da fasulyede çeşit seçimi yönünden verimi doğrudan etkileyen kriterler olarak bitki boyu, baklada tane sayısı ve yüz tane ağırlığının olduğunu bildirmişlerdir. Yüksek tane verimi elde etmede bu tarımsal özellikler ele alınmalıdır.

Amino asit uygulamalarının fasulye bitkisinde Kucharski ve Nowak (1994); Zahir ve ark. (2010); Zewail (2014); Sadak ve ark. (2015) daha önce yürüttükleri çalışmalarda tane verimini etkilediğini tespit etmişlerdir. Yine El-Ghamry ve ark. (2009); Shehata ve ark. (2011); Kasraie ve ark. (2012); Moraditochae ve ark. (2012); Prankietiene ve ark. (2015); Wahba ve ark. (2015) yaptıkları çalışmalarda amino asit uygulamalarının birçok bitkide verimi etkilediğini belirtmişlerdir. Yürütülen bu çalışmada amino asit uygulamalarının fasulye bitkisinin tane verimini arttırdığı tespit edilmiştir. Bizim elde ettiğimiz araştırma sonuçlarına

benzer sonuçlar fasulye bitkisinde Kucharski ve Nowak (1994); Zahir ve ark. (2010); Zewail (2014); Sadak ve ark. (2015) tarafından tespit edilmiştir. El-Ghamry ve ark. (2009); Shehata ve ark. (2011); Kasraie ve ark. (2012); Moraditochae ve ark. (2012); Pranckietiene ve ark. (2015); Wahba ve ark. (2015) yaptıkları çalışmalarda amino asit uygulamalarının birçok bitkide verimi arttırdığını belirtmişlerdir. Konu ile ilgili araştırmalar yapan Zahir ve ark. (2010) fasulyede farklı amino asit uygulamalarında tane verimini 143 (Kontrol) - 225 (*Rhizobium phaseoli* + L-Triptofan  $10^{-4}$  M) kg/da arasında belirlemişlerdir. *Rhizobium phaseoli* + L-Triptofan  $10^{-4}$  M uygulamasının fasulye veriminde % 57 verim artışına neden olduğunu bildirmişlerdir. Yine Zewail (2014) fasulyede farklı amino asit uygulamalarında tek bitki tane verimini 18.22 (Kontrol) - 104.20 (8 ml/l amino asit) g/bitki arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Moraditochae ve ark. (2012) ise bürölcede farklı amino asit uygulamalarında tane veriminin 51.46 (Kontrol) - 116.68 (2 g/l amino asit) kg/da arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Yine aynı çalışmada 1 g/l amino asit uygulamasında ise tane verimini 69.15 kg/da olarak belirlemişlerdir. Bu araştırmacıların araştırma sonuçları ile bizim araştırma bulgularımız uyum içerisinde yer almaktadır.

### 3.7. Protein Oranı

Çizelge 4 incelendiğinde en yüksek protein oranı % 24.49 ile AA<sub>5</sub> dozu uygulamasından elde edilirken, bunu azalan sırayla AA<sub>4</sub> dozu (% 24.21), AA<sub>3</sub> dozu (% 24.15), AA<sub>2</sub> dozu (% 24.08) ve AA<sub>1</sub> dozu (% 24.00) uygulamaları takip etmiştir. Araştırmada en düşük protein oranı ise % 23.25 ile Kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Araştırmada amino asit uygulama dozlarının ortalaması olarak, ortalama protein oranı % 24.03 olarak belirlenmiştir.

Fasulye bitkisinde Zahir ve ark. (2010); Zewail (2014); Sadak ve ark. (2015) yürüttükleri çalışmalarda amino asit uygulamalarının protein oranı üzerine etkilerinin önemli olduğunu tespit etmişlerdir. Yürütülen bu çalışmada amino asit uygulamalarının fasulye bitkisinin protein oranını arttırdığı belirlenmiştir. Bizim elde ettiğimiz araştırma sonuçlarına benzer sonuçlar fasulye bitkisinde Ceyhan (2006); Zahir ve ark. (2010); Zewail (2014); Sadak ve ark. (2015) tarafından tespit edilmiştir.

### 4.8. Protein Verimi

Denemede en yüksek protein verimi 107.04 kg/da ile AA<sub>2</sub> dozu uygulamasından elde edilirken, bunu azalan sırayla AA<sub>3</sub> dozu (106.11 kg/da), AA<sub>5</sub> dozu (105.64 kg/da), AA<sub>4</sub> dozu (103.40 kg/da) ve AA<sub>1</sub> dozu (84.57 kg/da) uygulamaları takip etmiştir. Araştırmada en düşük protein verimi ise 64.71 kg/da ile Kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Araştırmada amino asit uygulama dozlarının ortalaması olarak, ortalama protein verimi 95.25 kg/da olarak belirlenmiştir (Çizelge 4).

Daha önce birçok araştırmacı fasulyede protein verimi üzerine yaptıkları araştırmalarda bizim sonuçlarımıza benzer sonuçlar tespit etmişlerdir (Şehirli ve ark., 1983; Bozoğlu ve ark., 1997; Bildirici, 2003; Tajini ve ark., 2012; Bulut, 2013; Özturan Akman, 2017).

Sonuç olarak, Fasulye bitkisinde amino asit uygulamasının tane verimi ve bazı tarımsal özellikler üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bu tek yıllık araştırmanın sonuçlarına göre, amino asit uygulaması fasulye bitkisinde tane verimi ve bazı tarımsal özellikler üzerine etkilerinin olumlu olduğu tespit edilmiştir. Özellikle proteinin yapı taşı olan amino asit uygulaması protein oranını önemli derecede arttırmıştır. Buda bize dekara 300 cc amino asit uygulaması ile tane verimi ve protein oranının önemli derecede artırılabilirceğini göstermektedir.

## 4. Teşekkür

Bu çalışmada sunulan araştırma sonuçları Zir. Yük. Müh. Ahmet KAVASOĞLU'nun Yüksek Lisans Tezinden özetlenmiştir.

## 5. Kaynaklar

- Akçin A (1974). Erzurum Şartlarında Yetiştirilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Gübreleme, Ekim Zamanı ve Sıra Aralığının Tane Verimine Etkisi İle Bu Çeşitlerin Bazı Fenolojik, Morfolojik ve Teknolojik Karakterleri Üzerine Bir Araştırma. *Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi*, s. 112, Erzurum.
- Akçin A (1988). Yemeklik Dane Baklagiller. *Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi*, s. 377, Konya.
- Bildirici N (2003). Van-Gevaş Koşullarında Farklı Azot ve Fosfor Dozları ile Bakteri Aşılmasının (*Rhizobium phaseoli*) Şeker Fasulyesi (*Phaseolus vulgaris* L) Çeşidinin Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Yüksek Lisans Tezi, s. 86, Van.
- Bozoğlu H, Gülümser A, Pekşen E (1997). Değişik Azotlu Gübrelerin ve Farklı Dozlarda Bakteri Aşılamanın Kuru Fasulyede Tane Verimi ve Bazı Özellikler Üzerine Etkileri. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi*, Samsun, 183-187.
- Bozoğlu H, Pekşen E (1997). Farklı Sıra Arası Mesafelerinin Mercimeğin Tane Verimi ve Bazı Agronomik Özellikleri Üzerine Etkileri. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi*, Samsun. 1: 595-597.
- Bremner VM (1965). Total Nitrogen, American Society of Agronomy, *Madison*, Wisconsin USA.
- Bulut N (2013). Aşılı Aşısız Koşullarda Fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L.) Organik Gübrelerin Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Yüksek Lisans Tezi, s. 47, Van.
- Ceyhan E (2004). Effects of Sowing Dates on Some Yield Components and Yield of Dry Bean

- (*Phaseolus vulgaris* L.) Cultivars. *Turkish Journal of Field Crops*, 9(2): 87-95.
- Ceyhan E (2006). Variations in Grain Properties of Dry Bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *International Journal of Agricultural Research*, 1(2): 116-121.
- Çakır S (2017). Amino Asitler ve Bitkilerdeki Görevleri. *Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Semineri*, s.10, Konya.
- Çiftçi CY (2004). Dünyada ve Türkiye’de Yemelik Tane Baklagiller Tarımı. *TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası*, s. 305, Ankara.
- Düzgünes O, Kesici T, Kavuncu O, Gürbüz F (1987). Araştırma ve Deneme Metotları. İstatistik Metotları-II. *Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi*, s. 421, Ankara.
- El-Ghamry AM, Abd El-Hai KM, Ghoneem KM (2009). Amino and Humic Acids Promote Growth, Yield and Disease Resistance of Faba Bean Cultivated in Clayey Soil. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 3 (2): 731-739.
- Gülümser A (1981). Bezelyede Azotla Gübreleme ve Sulamanın Verim ve Verim Unsurları İle Tanenin Protein Oranına Etkileri. *Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, s.86, Erzurum.
- Kacar B (1972). Bitki ve Toprağın Analizleri. II. Bitki Analizleri. *Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi*, s. 51-70, Ankara.
- Kasraie P, Nasri M, Khalatbari M (2012). The Effects of Time Spraying Amino Acid on Water Deficit Stress on Yield, Yield Component and Some Physiological Characteristics of Grain Corn (TWC647). *Annals of Biological Research*, 3 (9): 4282-4286.
- Kucharski J, Nowak G (1994). The Effect of L-Tryptophane on Yield of Field Bean and Activity of Soil Microorganisms. *Acta Microbiologica Polonica*, 43(3-4): 381-388.
- Moraditochae M, Bidarigh S, Azarpour E, Danesh RK, Bozorgi HR (2012). Effects of nitrogen fertilizer management and foliar spraying with amino acid on yield of cowpea (*Vigna unguiculata* L.). *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 4(20): 1489-1491.
- Önder M, Özkaynak İ (1994). Bakteri Aşılması ve Azot Uygulamasının Bodur Kuru Fasulye Çeşitlerinin Tane Verimi ve Bazı Özellikleri Üzerine Etkileri. *Turkish Journal of Agricultural and Forestry*, 18: 463-471.
- Özturan Akman Y (2017). *Rhizobium* ve Mikoriza Uygulamalarının Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.)’nin Tane Verimi ve Bazı Tarımsal Karakterleri Üzerine Etkileri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, s.155, Samsun.
- Pranckietiene I, Mazulyte-Miskine E, Pranckietis V, Dromantiene R, Šidlauskas G, Vaisvalavicius R (2015). The Effect of Amino Acids on Nitrogen, Phosphorus and Potassium Changes in Spring Barley under the Conditions of Water Deficit. *Zemdirbyste-Agriculture*, 102(3): 265–272.
- Sadak MSH, Abdelhamid MT, Schmidhalter U (2015). Effect of Foliar Application of Amino Acids on Plant Yield and Some Physiological Parameters in Bean Plants Irrigated with Seawater. *Acta Biológica Colombiana*, 20(1): 141-152.
- Shehata, S. M., Abdel-Azem, H. S., El-Yazied, A. A. ve El-Gizawy, A. M., 2011, Effect of Foliar Spraying with Amino Acids and Seaweed Extract on Growth Chemical Constitutes, Yield and its Quality of Celeriac Plant, *European Journal of Scientific Research*, 58 (2), 257-265.
- Şehirali S, Güğün V, Çiftçi CY, Gençtan T (1983). Bakteri Aşılması ve Değişik Azot Dozlarının Fasulyede Tane Verimi ve Protein Kapsamı Üzerine Etkileri. *Kükem Dergisi*, 6(2): 166-167.
- Şehirali S (1988). Yemelik Dane Baklagiller, *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi*, s. 435, Ankara.
- Tajini F, Trabelsi M, Drevon J (2012). Combined Inoculation with *Glomus Intraradices* and *Rhizobium tropici* CIAT 899 Increases Phosphorus Use Efficiency for Symbiotic Nitrogen Fixation in Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Saudi Journal of Biological Sciences*, 19: 157-163.
- Wahba HE, Motawe HM, Ibrahim AY (2015). Growth and Chemical Composition of *Urtica pilulifera* L. Plant as Influenced by Foliar Application of Some Amino Acids. *Journal of Materials and Environmental Science*, 6(2): 499-506.
- Wery J, Gricnac P (1983). Uses of Legumes and Their Economic Importance. In Technical Handbook on Symbiotic Nitrogen Fixation. *FAO*, s.8, Rome, Italy.
- Yorgancılar Ö, Kenar D, Şehirali S (2003). Farklı Azot Dozu Uygulamasının Bodur Fasulye Çeşitlerinin Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkisi. *Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi 2*: 555- 559.
- Yurtsever N (1984). Deneysel İstatistik Metotlar. *Toprak Gübre Araştırma Enstitüsü*, s. 295, Ankara.
- Zahir ZA, Yasin HM, Naveed M, Anjum MA, Khalid DM (2010). L-Tryptophan Application Enhances the Effectiveness of *Rhizobium* Inoculation for Improving Growth and Yield of Mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). *Pakistan Journal of Botany*, 42(3): 1771-1780.
- Zewail RMY (2014). Effect of Seaweed Extract and Amino Acids on Growth and Productivity and Some Biocostituents of Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Plants. *Journal of Plant Production*, 5(8): 1441 - 1453.