

**BİYOĞÜBRE, AZOTLU GÜBRE DOZLARI ve BAKTERİ AŞILAMASININ
FASULYE BİTKİSİNİN (*Phaseolus vulgaris* L.) VERİM VE BAZI VERİM
UNSURLARINA ETKİSİ**

Mehmet BABAÖĞLU Mustafa ÖNDER** Mustafa YORGANCILAR***
Ercan CEYHAN*****

ÖZET

Bu araştırma, 1998 yılında Konya Ekolojik şartlarında Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü deneme tarlalarında yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan “Yunus-90” bodur kuru fasulye çeşidine iki farklı azotlu biyogübre dozu (0, 60 g/da), azotlu gübre (Amonyum sülfat) ve *Rhizobium phaseoli*'nin dört dozu (Kontrol, 5 kg/da N, Bakteri ve Bakteri+ 5 kg/da N) uygulanarak kurulan bu deneme faktöriyel deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırmada ilk meyve yüksekliği (cm), bitki boyu (cm), bitkide meyve sayısı (adet), meyve eni (cm), meyve boyu (cm), meyvede tane sayısı (adet), bitkide meyve verimi (g/bitki), meyvede kabuk verimi (g/bitki), tane verimi (g/bitki) ve bin tane ağırlığı (g) gibi özellikler üzerinde durulmuştur.

Araştırma sonuçlarına göre yapılan varyans analizinde, uygulamalar bakımından özellikler arasında istatistiki olarak bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Yapılan gözlem ve ölçümler sonucunda azot dozlarının ortalaması olarak biyogübre verilen parsellerde, biyogübre verilmeyen kontrol parsellerine göre ilk meyve yüksekliği, bitkide meyve sayısı, meyve eni, meyve boyu, bin tane ağırlığı, meyvede kabuk verimi, meyvede tane sayısı, bitkide meyve verimi, tane verimi azalırken, bitki boyunda artış olmuştur.

Bu sonuçlara göre ekolojik tarım çerçevesinde üretilecek fasulyede azotlu biyogübre uygulaması, bu tarım çerçevesinde kullanımı uygun olmayan ticari azotlu gübre uygulamasına bir alternatif olabilir.

ABSTRACT

**THE EFFECT OF BIO-FERTILIZER, NITROGENOUS FERTILIZERS AND
RHIZOBIAL INOCULATION ON THE YIELD AND YIELD CHARACTERISTICS
OF COMMON BEAN (*Phaseolus vulgaris* L.)**

This experiment was conducted in the field of Rural Affairs Experimental Institute of Konya in 1998 growing season. Two levels of biological nitrogenous fertilizer (*Azotobacter* sp. + *Azospirillum lipoforum*; 0, 600 g/ha), 4 levels of industrial nitrogen and *Rhizobium phaseoli* peat cultures (Control, 50 kg N/ha, rhizobial inoculation and rhizobial inoculation plus 50 kg N/ha) were inoculated and/or applied before sowing. The

* Yrd. Doç. Dr. S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü 42031 Kampüs/ KONYA

** Doç. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü 42031 Kampüs/ KONYA

***Arş. Gör. S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü 42031 Kampüs/ KONYA

experimental was designed factorially with 3 replications.

Initial pod height (cm), plant height (cm), pod number per plant, pod width (cm), pod length (cm), grain number per pod, pod yield per plant (g), skin yield per pod (g), grain yield per plant (g) and a thousand grain weight (g) were determined.

According to the ANOVA, there was not any statistical difference between the characteristics determined with respect to fertilizer treatments. Although plant height was higher in plots where bio-fertilizer applied, other values such as initial pod height, pod number Per plant, pod width, pod length, 1000 grain weight, skin yield Per pod, pod number Per plant, pod yield Per plant and seed yield were higher in control plots which were not given the biofertilizers.

This results may suggest that bio-fertilizer application may be beneficial in ecological agriculture for which industrially obtained fertilizers can not be used.

GİRİŞ

Hızla artan nüfusa gıda ve tarımsal sanayiye hammadde temin etmek için tarımsal üretimi artırmak artık kaçınılmaz olmuştur. Tarımsal üretimi artırmak, birim alandan en fazla verimi sağlayan bitkileri yetiştirmek veya üretim alanlarını geliştirmek yollarıyla olmaktadır. Tarımsal üretimi artırırken uzun vadede toprak verimliliğini de düşünmek gerekir.

Diğer bitki guruplarına göre baklagiller toprağın yapısını bozmayan, başka bir ifadeyle münavebede kullanıldıklarında toprağın yapısını iyileştiren bitkiler olarak bilinmektedirler. Baklagiller içerisinde önemli bir yer işgal eden yemeklik tane baklagillerden fasulye yüksek protein muhtevasının yanısıra fosfor, demir ve B1 vitamini bakımından da benzeri gıdalar içerisinde ayrı bir yer tutar. Fasulye tanelerindeki protein, insan beslenmesi için gerekli olan Leucine, isoleucine, phenylalanine, valine, threonine, tryptophan ve methionine gibi mutlak gerekli amino asitleri ihtiva etmektedir.

Çeşitli *Rhizobium* türleri ile baklagillerin aşılama sonucu simbiyotik azot fiksasyonu ve bu yolla tabii olarak bitkiye ve toprağa azot kazandırılması yıllardır uygulanmaktadır. Artık bu tür uygulamaları bazı araştırmacılar biyogübre uygulaması olarak tanımlamaktadırlar. Biyogübreleme; dar anlamda toprakta biyolojik canlılığın artırılması amacıyla canlı veya dormant durumda azot fikse eden, toprakta fosforu eritip alınabilir hale gelen bakteri veya fungus kültürlerinin uygun zamanda toprağa verilmesi işlemidir. Son yıllarda *Rhizobium* dışında bir çok taksonomik gruplardan mikroorganizmaların hem izole edilen kültürleri hem de canlı kültürleri üzerinde çalışılmaktadır. Bu türler serbest azot fikse edenler, toprakta mevcut fosfor veya azotun elverişliliğini artıranlar veya alınmasını kolaylaştıranlar olarak gruplandırılabilir (Önder ve ark., 1999).

Bitki rizosferinde bulunan bakteriler besin maddelerinin ve diğer büyüme faktörlerinin alımını kolaylaştırmak için bitki gelişmesinde olumlu rol oynamaktadır. Aynı zamanda bu bakteriler tarafından yapılan salgılar antibiyotik etkisi yapabilmektedirler. İşte bu tür bakteriler biyogübre olarak kullanılabilir (Davison, 1988).

Tarımsal kimyasalların kontrolsüz bir şekilde kullanımı verimde büyük artışlara sebep olmasına rağmen tarımsal ekosistemi tahrip etmektedir. Bu nedenle araştırmacılar bu kimyasallara alternatif fakat çevreye dost tarımsal girdiler bulmaya çalışmaktadırlar. Mavi-yeşil algler, biyogübreler, solucanlar, hastalık ve zararlıların biyolojik unsurlarla kontrolü bunlar arasındadır.

Azotobacter simbiyotik olmayan yollarla azot fikse eden aerobik bir bakteridir. En çok görülen *Azotobacter* türü *A. chroococum*'dur. Bu tür ve *Azospirillum* azot fikse etmesi yanında toprak rizosferine bazı büyüme düzenleyicileri ve zayıf antifungal antibiyotiklerini salgılamaktadır (Abd El Kariem Gomaa, 1998). Yapılan sera denemelerinde tabi şartlarda *Bacillaceae*, *Enterobacteriaceae* ve *Pseudomonasea*'dan izole edilen 27 izolatın düşük miktarda azot fikse ettikleri ve bunların *Azotobacter* ve *Azospirillum* ile birlikte buğday ve arpada yaptıkları ortaklaşa etkileri araştırılmıştır. En fazla *nitrogenase* aktivitesinin bu izolatların karışımına *Azotobacter* veya *Azospirillum* ilave edildiğinde elde edilmiştir. Çoklu rnk'ların karışımı ile hazırlanan preparatların uygulanmasıyla bitkilerde önemli ölçüde gelişme farkı kaydedilmiştir (Fayez, 1990).

Yapılan bir araştırmada soyanın, diğer baklagillerin yetiştirildiği alanlarda yetiştirilebilmesi için toprakta tabi olarak *R. japonicum* olmadığından inokulasyon yapılmış, biyogübreler ve diğer ticari gübreler birlikte veya karışım halinde uygulanmış aşılama ile birlikte 40 kg/ha azot ve tavsiye edilen fosfor ve potasyum dozlarında verim en yüksek olmuştur. Nodulasyon sadece aşılama bitkilerde görülmüştür. Buna neden olarak da *R. japonicum*'un ilgili bölgede tabi olarak bulunmadığı gösterilmiştir (Hameed ve ark., 1986).

Ahmet ve ark. (1983) tarafından yapılan bir başka araştırmada, yem bezelyesi ve nohutta özel olarak laboratuvarında geliştirilen azotlu biyogübreler uygulanmıştır. Uygulama yapılan bitkilerde hem çiçeklenme 10-15 gün erken olmuş hem de biyogübrelerle muamele edilmiş tohumlardan elde edilen bitkiler kontrol bitkilere göre daha sağlıklı, yeşil yapraklı ve daha yüksek verimli olmuşlardır.

Başka bir çalışmada azotlu biyogübre olarak *Anabeana fliculoides*'en elde edilen izolatların kullanımı araştırılmış ve bu izolatların hızlı gelişme oranı, daha fazla *nitrogenaz* aktivitesine sebep olarak bitkilerin daha yüksek sıcaklık aralığına adapte olmalarını sağlamıştır (Boussiba ve ark., 1988).

MATERYAL ve METOD

Araştırma Konya Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü (Karaarslan) deneme tarlalarında 1998 vejetasyon döneminde yürütülmüştür. Denemede "Yunus-90" (*Phaseolus vulgaris* L.) bodur kuru fasulye çeşidi kullanılmıştır.

Denemenin yapıldığı topraklar killi-tınlı bir bünyeye sahiptir. Kireç ve potasyumca zengin, organik madde ve fosfor bakımından fakir, hafif alkali karakterdedir. Araştırmanın yapıldığı vejetasyon döneminde uzun yıllar yağış ortalamasından daha az yağış kaydedilmiştir. Vejetasyon dönemindeki ortalama sıcaklıklar uzun yıllar ortalamasının üzerine çıkarken, oransal nem değeri ise uzun yıllar ortalamasından daha düşük olmuştur.

Biyogübre, Azotlu Gübre Dozları Ve Bakteri Aşılmasının Fasulye Bitkisinin (*Phaseolus Vulgaris* L.) Verim Ve Bazı Verim Unsurlarına Etkisi

Faktöriyel deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak yürütülmüş olan bu çalışmada iki farklı biyogübre (Microbeen, *Azotobacter* sp. + *Azospirillum lipoforum*) dozu (0, 60 g/da), azotlu gübre (Amonyum sülfat) ve *Rhizobium phasaeoli*'nin 4 dozu (Kontrol, 5 kg/da N, Bakteri, Bakteri+ 5 kg/da N) uygulanmıştır. Dekara 10 kg gelecek şekilde tohum atılmıştır. Tohumlar pit kültürü ile gölgede şekerli su ile karıştırılmış ve 40 cm sıra arası, 8 cm sıra üzeri olacak şekilde alt parsellere elle ekilmişlerdir. Yabancı otlarla mücadele etmek amacıyla iki defa çapalama ve fungal hastalıklara karşı 1 defa (Cubravito-621) ilaçlama ve o yılın iklim şartlarına göre 4 defa salma sulama yapılmış olup, hasat Eylül ayında gerçekleştirilmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Biyogübre, azotlu gübre dozları ve bakteri aşılmasının fasulye bitkisinin tane verimi ve bazı verim unsurları üzerine etkilerinin araştırıldığı bu çalışma ile ilgili değerler Tablo 1'de, yapılan varyans analiz sonuçları da Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2'de görüleceği gibi yapılan varyans analizinde uygulamalar bakımından özellikler arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Ancak denemede uygulanan biyogübre dozlarının ortalaması olarak en yüksek tane verimi (14.72 g/bitki) Kontrol parsellerden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile; (14.60 g/bitki) azotlu gübre verilmeyen ve sadece bakteri uygulanan ,bakteri+N5 (11.74 g/bitki) ve N5 uygulanan parsellerin tane verimleri takip etmiştir. Aynı şekilde Kontrol parsellerinden; en fazla meyve sayısı (27.52 adet/bitki), en fazla meyve verimi (28.02 g/ bitki) ve en fazla kabuk verimi (12.18 g/bitki) elde edilmiştir. 5 kg/da N uygulanan parsellerden en yüksek ilk meyve yüksekliği (18.02 cm) ve en yüksek bitki boyu (45.55 cm) ölçülmüştür. Meyve boyu (10.48 cm) ve meyvedeki tane sayısı (3.00 adet/meyve) en yüksek sadece bakteri uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Meyve eni (1.09 cm) ve bin tane ağırlığının en yüksek (358.67 g) olduğu parseller ise bakteri ile beraber azot uygulanan parsellerdir (Tablo 1).

Denemede uygulanan azotlu biyogübre dozlarının ortalaması olarak tane verimi (11.99 g/bitki), bin tane ağırlığı (339.42 g), ilk meyve yüksekliği (16.86 cm), bitkide meyve sayısı (22.47 adet/bitki), meyve eni (1.06 cm), meyve boyu (9.89 cm), meyve de tane sayısı (2.81 adet/meyve), meyve verimi (22.61 g/bitki) ve kabuk verimi (9.78 g/bitki) biyogübre uygulanan parsellere göre kontrol parsellerinde daha yüksek olurken bitki boyu kontrole göre biyogübre uygulanan parsellerde daha yüksek olmuştur. Araştırma sonuçlarının bazıları literatürlerle (Şehirli, 1965; Önder ve Akçin, 1991; Önder ve Özkaynak, 1994; Önder ve ark., 1999) uyum gösterirken bazıları farklılık arz etmiştir.

Çevreye zarar vermeden tarımın sürdürülebilmesi için buna benzer araştırmaların daha fazla yapılması gerekir. Bu sonuçlara göre ekolojik tarım çerçevesinde üretilecek fasulyede azotlu biyogübre uygulaması, bu tarım çerçevesinde kullanımı uygun olmayan ticari azotlu gübre uygulamasına bir alternatif olabilir. Toprakta mevcut, fakat bitkiler tarafından alınamayan azotun bitkilere kazandırılması, fasulye gibi azot elementine fazlaca ihtiyaç gösteren ve daha önemlisi ekolojik tarım çerçevesinde üretilen ürünlerde çok faydalı sonuçlar verebilir. Ayrıca aşırı ve gereğinden fazla kullanılan ticari gübreleme ile ekonomik kayıpların yanında, toprak yapısının bozulması, mikrobiyal faaliyetin kaybolması gibi

olumsuz sonuçların da kısa vadede azaltılması ve uzun vadede ortadan kaldırılması için benzer çalışmalar daha fazla yapılmalıdır. Ayrıca kullanılan biyogübre yerine yetiştirilen ürünün bulunduğu topraklardan izole edilecek ve kültür sonucu çoğaltılarak çiftçilerin kullanımına hazırlanacak biyogübreler daha etkili sonuçlar verebilir.

KAYNAKLAR

- Ahmet SI., Rizki YM., Askari A., 1983. Effect of nitrogenous biofertilizers for leguminous plant on nodulation and fruiting. Pak. Sci. Ind. Res. 26 (6): 374-378.
- Abd El Kariem Gomaa, M. 1998. A review on the biofertilization of cereals. Faculty of Agriculture, Department of Agronomy, Zegazig University, Egypt.
- Boussiba S., Shadler T., Karamanos Y., Mollion J., Morvan H., Verdus M-C., Christiaen D., 1988. Anabaena azollae as a nitrogen biofertilizers. Algal Biotechnology, s. 169-178.
- Davison J., 1988. Inoculant beneficial bacteria. Bio/Technology, 6(3): 282-286
- Fayez M., 1990. Untraditional N₂-fixing bacteria as biofertilisiers for wheat and barley. Folia Microbial., 35:3, s. 218-226.
- Hameed MS., Adayasuriyan V., Raj SA., Oblisami G., Rangasamy SRS., 1986. Response of soybean to biofertilizer and nitrogen fertilizer. National Seminar on Microbial Ecology, s.1 Coimbarore (India).
- Önder M., Akçin A., 1991. Çumra ekolojik şartlarında nodozite bakterisi (*Rhizobium japonicum*) ile farklı seviyelerde azot kombinasyonları uygulanan soya çeşitlerinde tane, yağ ve protein verimi ile verim unsurları arasındaki ilişkiler üzerinde bir araştırma. TÜBİTAK-Doğa. Tr.1. of Agricultural and Forestry. 15:765-776.
- Önder M., Özkaynak İ., 1994. Bakteri aşılması ve azot uygulamasının bodur kuru fasulye çeşitlerinin tane verimi ve bazı özellikleri üzerine etkileri. TÜBİTAK-Doğa Tr.1. of Agricultural and Forestry 18:463-471.
- Önder M., Babaoğlu M., Ceyhan E., Yorgancılar M., 1999. Biyogübre ve fosforlu gübre dozlarının fasulye bitkisinin verim ve verim unsurlarına etkisi. Türkiye I. Ekolojik Tarım Sempozyumu 21-23 Haziran. İzmir.
- Şehirali S., 1965. Türkiye’de yetiştirilen bodur fasulye çeşitlerinin tarla ziraatı yönünden başlıca morfolojik ve biyolojik vasıfları üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi (Basılmamış) A.Ü. Ziraat Fakültesi. Ankara.

Biyogübre, Azotlu Gübre Dozları Ve Bakteri Aşılmasının Fasulye Bitkisinin (*Phaseolus Vulgaris* L.) Verim Ve Bazı Verim Unsurlarına Etkisi

Tablo 1: Farklı Biyogübre ve Azotlu Gübre Uygulamasının Fasulye Bitkisinin Tane Verimi ve Bazı Verim Unsurlarına Etkilerine Ait Değerler

| | İlk Meyve Yüksekliği (cm) | | | Bitki Boyu (cm) | | | Bitkide Meyve Sayısı (adet/bitki) | | | MeyveEni (cm) | | | MeyveBoy (cm) | | |
|--------------|--|-------|-------|-----------------------|-------|-------|-----------------------------------|-------|-------|-----------------------|-------|-------|-----------------------|--------|--------|
| | A | B | Ort. | A | B | Ort. | A | B | Ort. | A | B | Ort. | A | B | Ort. |
| Azot Dozları | B i y o g ü b r e D o z l a r ı | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| a | 18,40 | 16,91 | 17,66 | 41,93 | 38,71 | 40,32 | 27,87 | 27,18 | 27,52 | 1,07 | 1,05 | 1,06 | 10,62 | 9,49 | 10,06 |
| b | 18,17 | 17,87 | 18,02 | 44,43 | 46,67 | 45,55 | 18,39 | 20,80 | 19,60 | 1,08 | 1,08 | 1,08 | 10,15 | 9,70 | 9,93 |
| c | 17,19 | 15,47 | 16,33 | 40,83 | 44,03 | 42,43 | 31,40 | 20,10 | 25,75 | 1,08 | 1,06 | 1,07 | 10,81 | 10,15 | 10,48 |
| d | 16,53 | 17,21 | 16,87 | 44,0 | 45,25 | 44,63 | 22,53 | 21,79 | 22,16 | 1,15 | 1,04 | 1,09 | 9,24 | 10,20 | 9,72 |
| Ort. | 17,57 | 16,86 | | 42,80 | 43,67 | | 25,05 | 22,47 | | 1,10 | 1,06 | | 10,21 | 9,89 | |
| | Meyvede tane sayısı (adet/meyve) | | | MeyveVerimi (g/bitki) | | | Kabuk Verimi (g/bitki) | | | Tane Verimi (g/bitki) | | | Bin Tane Ağırlığı (g) | | |
| | A | B | Ort. | A | B | Ort. | A | B | Ort. | A | B | Ort. | A | B | Ort. |
| a | 3,13 | 2,59 | 2,86 | 25,37 | 30,67 | 28,02 | 11,53 | 12,82 | 12,18 | 13,84 | 15,59 | 14,72 | 330,3 | 356,33 | 343,33 |
| b | 2,67 | 2,73 | 2,70 | 19,46 | 20,08 | 19,77 | 8,57 | 8,21 | 8,39 | 10,90 | 11,16 | 11,03 | 313,3 | 325,33 | 319,33 |
| c | 2,97 | 3,03 | 3,00 | 32,06 | 20,79 | 26,42 | 14,47 | 9,19 | 11,83 | 17,59 | 11,60 | 14,60 | 366,0 | 330,00 | 348,00 |
| d | 2,80 | 2,87 | 2,84 | 24,91 | 18,92 | 21,92 | 11,44 | 8,91 | 10,17 | 13,47 | 9,10 | 11,74 | 371,3 | 346,00 | 358,67 |
| Ort. | 2,89 | 2,81 | | 25,45 | 22,61 | | 11,50 | 9,78 | | 13,95 | 11,99 | | 345,3 | 339,42 | |

A: Kontrol; B: Azotlu Biyogübre Dozu; a: Kontrol; b: N₅; c: Bakteri; d: N₅ + Bakteri.

Tablo 2: Biyogübre ve Farklı Azotlu Gübre Uygulamasının Fasulye Bitkisinin Tane Verimi ve Bazı Verim Unsurlarına Ait Varyans Analizleri

| | | K a r e l e r O r t a l a m a s ı | | | | |
|-----------------------------|-------------|--|---------------------|-----------------------------|--------------------|--------------------------|
| Varyasyon Kaynakları | S.D. | İlk Meyve Yüksekliği | Bitki Boyu | Bitkide Meyve Sayısı | Meyve Eni | Meyve Boyu |
| Genel | 23 | 3.967 | 16.220 | 64.399 | 0.006 | 0.843 |
| Bloklar | 2 | 3.671 | 6.046 | 68.263 | 0.008 | 2.733 |
| Faktör (A) | 1 | 3.010 | 4.489 | 39.938 | 0.001 | 0.611 |
| Faktör (B) | 3 | 3.487 | 32.843 | 76.014 | 0.004 | 0.620 |
| (AXB) İnt. | 3 | 1.860 | 12.094 | 53.948 | 0.007 | 1.216 |
| Hata | 14 | 4.633 | 15.834 | 65.346 | 0.006 | 0.557 |
| | | K a r e l e r O r t a l a m a s ı | | | | |
| Varyasyon Kaynakları | S.D. | Meyvede Tane Sayısı | Meyve Verimi | Kabuk Verimi | Tane Verimi | Bin Tane Ağırlığı |
| Genel | 23 | 0.158 | 83.055 | 16.036 | 25.851 | 1549.971 |
| Bloklar | 2 | 0.068 | 41.458 | 5.695 | 17.534 | 2458.167 |
| Faktör (A) | 1 | 0.044 | 65.737 | 17.750 | 20.813 | 204.167 |
| Faktör (B) | 3 | 0.091 | 74.764 | 18.115 | 21.955 | 1657.778 |
| (AXB) İnt. | 3 | 0.142 | 65.498 | 12.165 | 18.566 | 1310.833 |
| Hata | 14 | 0.196 | 95.774 | 17.774 | 29.796 | 1544.500 |

Faktör (A): Azotlu Biyogübre Dozları

Faktör (B): Azotlu Gübre Dozları