

T.C.  
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**AŞILI AŞISIZ KOŞULLARDA FASULYEDE (*Phaseolus vulgaris* L.) ORGANİK  
GÜBRELERİN VERİM ve VERİM ÖĞELERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

*HAZIRLAYAN: Necdet BULUT*

*DANIŞMAN: Doç. Dr. Necat TOĞAY*

**VAN-2013**

T.C.  
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**AŞILI AŞISIZ KOŞULLARDA FASULYEDE (*Phaseolus vulgaris* L.) ORGANİK  
GÜBRELERİN VERİM ve VERİM ÖĞELERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

*HAZIRLAYAN: Necdet BULUT*

VAN-2013

**KABUL ve ONAY SAYFASI**

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda Doç. Dr. Necat TOĞAY danışmanlığında, Necdet BULUT tarafından sunulan “Aşılı Aşısız Koşullarda Fasulye’de (*Phaseolus vulgaris* L.) Organik Gübrelerin Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkisi” isimli bu çalışma Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği’nin ilgili hükümleri gereğince //2013 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile başarılı bulunmuş ve yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Doç. Dr. Necat TOĞAY

İmza:

Üye: Yrd. Doç. Dr. Haluk KULAZ

İmza:

Üye: Yrd. Doç. Dr. Ferit SÖNMEZ

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun / /2013 gün ve  
.....sayılı kararı ile onaylanmıştır.

.....  
Enstitü Müdürü

## GİRİŞ

Kuru fasulye, % 19-31 gibi yüksek oranda protein içeriğine sahip olduğu gibi A, B ve D vitaminlerince de zengin bir yemeklik tane baklagil bitkisidir (Adams ve ark., 1985 Şehirli, 1988). Bu nedenle özellikle geri kalmış ve gelişmekte olan ülkelerde, insanların protein ihtiyaçlarını karşılamada fasulye önemli bir kaynaktır. Ayrıca yüksek oranda protein içeriğine sahip fasulye samanı da hayvancılık merkezlerinden biri olan bölge için önemli bir kaba yem kaynağıdır. Fasulye insan ve hayvan beslenmesindeki önemini yanında, gelişmiş kök sistemi vasıtasıyla toprağın derinliklerinde bulunan bitki besin elementlerini toprağın üst katmanlarına çıkartarak toprağı besin elementi bakımından zenginleştirmektedir. Ayrıca fasulye, köklerinde ortak yaşadığı *Rhizobium phaseoli* bakteri türü aracılığı ile ve yılda ortalama 6-7 kg/da saf azot toprağa bağlayarak yetiştirildiği toprağı azotça zenginleştirmektedir (Şehirli, 1988 ).

Dünyada; yemeklik tane baklagiller içerisinde fasulye en fazla yetiştirilen türdür. Dünyada 29.000.000 ha alanda yetiştiriciliği yapılmakla birlikte 23.000.000 ton üretimi ve 79 kg/da verimi bulunmaktadır. Son istatistiklere göre ülkemizde 94.625 ha alanda fasulye tarımı yapılarak 212.0 kg/da birim alan verimiyle 200.000 ton ürün elde edilmektedir. Van ilinde ise 348 hektar alanda fasulye ekilerek 132.2 kg/da verimle yılda 3167 ton üretim sağlanmaktadır (Anonim, 2011 a).

Baklagiller, köklerinde yaşayan *Rhizobium* bakterileri aracılığıyla havanın elementel azotunu toprağa bağlama özelliğine sahiptirler. Biyolojik azot fiksasyonu adı verilen bu olay sonucu, baklagil köklerinin yayıldığı toprak katmanları büyük ölçüde organik azotla gübrelenmiş olur (Şehirli, 1988). Biyolojik azot fiksasyonunda toprakta doğal olarak bulunan *Rhizobium* bakteri popülasyonunun yaklaşık olarak % 25'inin etkili olduğu kabul edilmektedir. Bu oranı arttırmak için tohumların özel olarak hazırlanmış bakteri kültürleri ile aşılması gerekmektedir (Pekşen ve Gülümser, 1996). Toprak nemi, aşılama ile toprağa ilave edilen *Rhizobium* bakterilerinin canlılıklarını sürdürmeleri ve üremeleri üzerine önemli oranda etki etmektedir. Toprakta nemin aşırı şekilde az veya çok olması bakterilerin büyük ölçüde yok olmalarına neden olmaktadır (Sepetoğlu, 1992).

Fasulye bir ılıman iklim bitkisi olmakla beraber don zararına çok hassastır. Ayrıca başarılı çimlenme, hızlı ve eş zamanlı çıkış için toprak sıcaklığının 15 C<sup>0</sup> nin üzerinde olması gereklidir. Düşük sıcaklıklarda çimlenme ve çıkış uzayacağı gibi bu süre içinde toprak kuruması gibi abiotik veya canlı etmenlerin zarar yapma olasılığı artar. Ekimin geç yapılmasında ise, özellikle yaz ayları sıcak geçen bölgelerde, yüksek sıcaklıktan dolayı çimlenme oranı düşer, fide büyümesi geriler (Lin ve Markhart, 1996), çiçeklenme ve bakla bağlama olumsuz etkilenir (Scully ve Waines, 1988) veya ekimin daha geç yapıldığında sonbahar yağışları ile ilk donlar zararlı olur. Fasulye ekolojik koşullar bakımından seçiciliği en olan fazla yemeklik tane baklagil türüdür. Bir bölgede fasulye yetiştiriciliğini, verim ve kaliteyi fiziksel (yağış, sıcaklık, gün uzunluğu, topografya, toprak tipi vs.), biyolojik (hastalık ve zararlılar) ve sosyo-ekonomik faktörler etkilemektedir (Woolley ve ark., 1991).

Ekonomik boyutu dışında yaygın ve bilinçsiz olarak kullanılan inorganik gübreler bitkiye ve başta toprak olmak üzere çevreye çok önemli zararlar vermektedir. Bu zararların giderilmesi çok uzun zaman almakta ve bazen de telafisi mümkün olmamaktadır. Verimliliği artırma çalışmaları çerçevesinde kullanılan kimyasal girdilerin sağlığı tehdit edecek boyutta olması, tüketici tercihinin tekrar değişmesine neden olmuştur. Bu çerçevede gıda güvenirliliğini artıran organik tarım sistemi tarımsal üretim kapsamında geliştirilmiştir.

Birim alan tane veriminin artırılmasında diğer yetiştirme tekniklerinin yanında gübreleme de önemli bir faktördür. Organik tarım farklı ekolojik bölgelerde ve üretim faaliyetlerinde uygulanabilmektedir. Ayrıca ekstansif tarımın yaygın olarak yapıldığı kurak iklim özelliklerine sahip bölgelerde daha rasyoneldir. Bu bölgelerde yoğun girdi kullanımından dolayı verimin nispeten düşük olması organik tarıma geçiş sürecini hızlandıran bir olgudur (Bayramoğlu ve Gündoğmuş, 2010). Organik gübreler gittikçe yayılan ve tüm dünyada önemi artan organik tarıma katkıda bulunmaktadır.

Bu araştırmada kullanılacak organik gübreler sayesinde kimyasal gübreye olan bağımlılığın azaltılması ve yoğun tarım sebebi ile gittikçe tükenen organik maddelerin tekrar toprağa kazandırılması olanakları araştırılmıştır. Bunlara ilaveten bu çalışmada geleneksel gübreleme ile farklı organik gübre kaynaklarının fasuyede verim ve bazı verim öğelerine olan etkileri bakımından aralarındaki farklılıklarda ortaya konulmuştur.

Bu çalışmayla, bölgede fasulye için en uygun organik gübrenin bakteri aşılı aşısız koşullarda belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

Aşılı ve aşısız koşullarda organik gübre uygulamalarının fasulye (*Phaseolus vulgaris* L)'de verim ve verim öğelerine etkisi pek çok araştırmacı tarafından incelenmiş ve bulgular kronolojik sıraya göre aşağıda belirtilmiştir.

Günay ve ark. (1982), bodur taze fasulyede tohuma ve toprağa karıştırılarak verilen değişik düzeylerde *Rhizobium phaseoli* kültürünün verim ve erkenci verim üzerine etkisi araştırılmışlar ve uygulama biçimlerinden tohuma bulaştırmanın toprağa bulaştırmaya göre hem erkenci hem de toplam verim yönünden artış sağladığını göstermişlerdir. 10 kg tohumluğa 150 g bakterioid kültürü bulaştırılması en uygun doz olduğunu bildirmişlerdir.

Şehirali ve ark. (1983), tarla denemeleriyle inokülasyonun ve azotlu gübrelemenin fasulyedeki tane verimi ve protein kapsamı üzerine etkilerini ortaya çıkarmak amacıyla yaptıkları çalışmalarında gübrelenen parsellere, hektara 25 kg ve 50 kg saf azot eşdeğeri üre uygulanmışlar ve aşılama işlemi yapılan ve hektara 50 kg saf azot eşdeğeri üre verilip aşılamanın yapılmadığı parsellerden elde edilen tane verimi, diğer parsellerden elde edilen verime oranla çok daha yüksek bulunmuşlardır ( $p < 0.01$ ). Gübrelenmeyen ancak aşılama yapılmış veya aşılama yapılmamış analog parsellerden elde edilen tane verimi kıyaslandığında, aşılama yapılmış parsellerdeki tane veriminin % 98.2 daha fazla olduğunu saptanmıştır ve farklı uygulamalardan elde edilen tohumlar arasındaki 1000 tane ağırlığı 342.5 - 447.2 gr arasında bulunmuşlardır. Aşılamanın bitkiye, hektara 50 kg N uygulandığı ölçüde azot kazandırabileceği sonucunu bildirmişlerdir.

Goyal ve ark. (1992), kimyasal gübreler ile organik gübrelerin toprakların mikrobiyal popülasyon aktivitesi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, organik gübrelerin mikrobiyal popülasyon üzerine kimyasal gübrelerden daha etkin olduğunu, ayrıca organik gübrelerin mikrobiyal popülasyonu ve mikrobiyal karbonu artırdığını bildirmişlerdir.

Karuç (1992), inokülasyonun fasulye ve münavebe bitkisi buğday verimi üzerine etkileri ile inokülasyon bakterisinin toprakta canlı kalma süre ve oranlarının belirlenmesini araştırdıkları çalışmada, horoz çeşidi fasulyenin *Rhizobium phaseoli* CIAT 899 suşu ile aşılama sonucunda beklenen pozisyon renk ve irilikte nodul oluşumu, aşılamanın başarılı ve kullanılan suşun azot fiksasyon yeteneğinin yüksek olduğunu, fasulye hasadı sonrası ekilen

buğday parsellerinde en yüksek tane verimlerini yüksek dozda N uygulanan-parsellerden elde edildiğini bildirmiştir.

Önder (1992), 3 yıl süre ile (1987, 1988 ve 1989) bodur kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L *varnanus*) çeşitlerine (Contender-22 Bodur Ayşe, Red Kidney, Selanik, Horoz, 59 Great Northern, Yerli Çalı, Tombul Dermason, White Kidney) uygulanan muamelelerin (Kontrol, "Bakteri", "Bakteri+Ns", "Ns") tane verimi ile teknolojik, morfolojik ve fenolojik karakterler üzerine olan etkilerini belirleme amacıyla yürüttüğü çalışmada yıl, çeşit ve muamelelerin ortalaması olarak tane verimini dekara 306.92 kg şeklinde tespit etmiştir. 3 yıllık araştırmanın ortalaması olarak en yüksek tane verimi (358.47 kg/da) Tombul çeşidinde elde edilmiş, "Bakteri\_+. N5" muamelesi bütün çeşitlerde olduğu gibi Tombul çeşidinde de en yüksek tane verimini (371.89 kg/da) meydana getirmiş ve yıllara göre tane-verimi ile ham protein oranı, bin tane ağırlığı, bitki boyu, bitki başına dal sayısı, bitki başına bakla sayısı, bir bakladaki tane sayısı ve bitki başına yaprak sayısı arasında olumlu ve olumsuz ilişkiler olduğunu belirlemiştir.

Çerekçi (1993), 1992 yılında A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde yaptığı çalışmada, Yalova 5 ve Şehirli 90 bodur horoz fasulye çeşidi tohumlarının bakteri (*Rhizobium phaseoli* suşu) aşılması ile farklı azot dozları uygulamasının tane verimi ve verim öğeleri üzerine etkilerini saptamayı amaçlamıştır. Araştırma sonuçlarına göre; bakteri aşılması; bitkide bakla ağırlığı, tane verimi, hasat indeksi, 100 tane ağırlığı, parsel verimi ve dekara verimi olumlu yönde etkilediğini, bunun yanında çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısını önemli düzeyde azaldığını ve artan azot dozlarına bağlı olarak; bitki boyu, bitki ağırlığı, bitkide bakla ağırlığı, tane verimi, parsel verimi ve dekara verim arttığını, bakteri aşılması ve 4 kg N kg/da uygulaması fasulyede en ekonomik sonucu verdiğini belirtmiştir.

Önder ve Özkaynak (1994), çalışmayı 3 yıl süre ile (1987, 1988 ve 1989) bodur kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L *var.nanus*)' ye (Contender-22, Bodur Ayşe, Red Kidney, Selanik, Horoz, 59 Great Northern, Yerli Çalı, Tombul, Dermason, WhiteKidney) uygulanan muamelelerin (Kontrol, "Bakteri", "Bakteri+Ns", "Ns") tane verimi ile teknolojik, morfolojik ve fenolojik, karakterler üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüşlerdir. Teknolojik, morfolojik ve fenolojik gözlemlere göre, çeşitler ve muameleler arasında istatistikî bakımdan farklar bulunmuşlar, yıl, çeşit ve muamelelerin ortalaması olarak tane verimi dekara 306.92 kg olduğunu, en yüksek tane verimi (358.47 kg/da) Tombul çeşidinde

elde edilmişler, "Bakteri + N5" muamelesi bütün çeşitlerde olduğu gibi Tombul çeşidinde de en yüksek tane verimini (371.89 kg/da) meydana getirdiğini bildirmişlerdir.

Önder (1995), 10 bodur kuru fasulye çeşidinde uygulanan muamelelerin ("Kontrol", "Bakteri", "Bakteri+N5", "N5") fenolojik özellikler, protein verimi ve bazı verim unsurları arasındaki ilişkiler üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla 3 yıl süre ile (1987, 1988 ve 1989) yürütülmüş, yılların ortalamasına göre ekimden itibaren çeşitlerin çiçeklenmeye başlaması 47.2 - 51.2 gün sonra, çiçeklenme süreleri 35.7 - 49.9 gün, vejetasyon süreleri 111.7 - 143.1 gün, protein verimleri 59.12 -92.18 kg/da olarak tespit etmiş ve muameleler, kontrole göre fenolojik özellikler üzerine etkili olduğunu ve "Bakteri+N5" muamelesi, diğer muamelelere göre protein verimini istatistiki olarak arttırdığını belirtmiştir.

Bozoğlu ve ark. (1997), değişik azotlu gübreler (amonyum nitrat, amonyum sülfat, üre, diamonyum nitrat) ile farklı dozlarda bakteri aşı miktarlarının (0, 750, 1000, 1250, 1500, 1750 g/100 kg tohum) Şehirali-90 kuru fasulye çeşidinin tane verimi ve bazı özellikleri üzerine etkilerini araştırmak üzere Samsun Kurupelit'de 1993 ve 1994 yıllarında yürüttükleri çalışmalarında, her bir gübre uygulamasında atılacak gübre miktarı belirlenirken dekara 4 kg saf azot verilmesi esas almışlardır. Deneme sonunda aşı dozlarının nodul sayısı ve ağırlığına etkisi bulunmamış, tohumların bakteri kültürü ile aşılmasının ve gübre uygulamasının tane verimini kontrol işlemine göre her iki yılda da önemli derecede verim artışı sağladığını tespit etmişlerdir. Tane verimi bakımından üre ve amonyum nitratın diğer gübrelere ve kontrole göre daha iyi sonuç verdiğini, 100 kg tohum için en az 1000 g kültürle aşılama yapıldığında tane verimini arttırdığını bildirmişlerdir.

Karahan (1997), 1995 ve 1996 yıllarında Tarım işletmeleri Genel Müdürlüğü, Tekirdağ İnanlı Tarım İşletmesinde yaptığı çalışmada; Trakya koşullarında bakteri aşılama ve beş azot dozunun (0, 2, 4, 6, 6+4 N kg/da) Şehirali -90 çeşidinde verim ve diğer bazı özelliklerine etkileri araştırmıştır. Şehirali-90 bodur fasulye çeşidinde, bakteri aşılması ve değişik azot dozlarının etkisi ile; bitki boyu: 39.7 - 46.5 cm, bitkideki yaprak sayısı: 10.6 -15.5 adet, salkımda çiçek sayısı: 3,1 - 6.2 adet, bitkideki bakla sayısı: 12.3 -17.3 adet, baklada tane sayısı: 2.46 - 3.21 adet, 1000 tane ağırlığı: 461.5 -525.2 g, protein oranı: % 21.04 - % 23.50, protein verimi 38.7 - 76.6 kg / da ve tane verimi: 181.7 -337.6 kg / da arasında değiştiğini, bakteri aşılansmış koşullarda "+4" kg/da azot uygulaması ile fasulyede dekara en yüksek ve ekonomik tane verimi elde edildiğini ve öte yandan fasulye ıslah çalışmalarında güvenilir seçme unsurları olarak: bitki boyu bitkide bakla sayısı, tane sayısı ve 1000 tane ağırlığının dikkate alınması gerektiğini bildirmiştir.

Dağ (1997), çalışmasında sorgum kontrol; fasulye kontrol; 1 sıra sorgum - 2 sıra fasulye; 1 sıra sorgum - 1 sıra fasulye ve aynı sıra üzerinde sorgumla fasulye karışık ekim uygulamaları ve fasulyede aşılama kullanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre tüm karakterlerde en düşük ve en yüksek değerlerde olmak üzere sorgumda bitki boyu 81.2 - 95.5 cm; bitkide yaprak sayısı 6.3 - 7.1; bayrak yaprak ayası uzunluğu 18.2 -24.0 cm; bayrak yaprak ayası genişliği 3.3 - 4.6 cm; çiçeklenme tarihi 76.3 - 84.3 gün; salkım uzunluğu 13 -17.6 cm; birinci dereceden yan dal sayısı 31.6 -46.6; salkımda tane sayısı 436.2 - 1086.2 birim alan tane verimi 226.5 - 563 g/ma; bitkide tane verimi 12.4 - 22.9 g/bitki; bin tane ağırlığı 21.1 - 27.0 g ve nodül ağırlığını 0.011-0.057 g arasında değiştiğini bildirmiştir.

Tarkalson ve ark. (1998), araştırmacılar yaptıkları çalışmada toprak altına uygulanan ve toprak altı ve üstüne uygulanmayan gübre ve kompost gübresinde yetiştirilen fasulye de besin element alınımı ve mikorizal kolonizasyonu araştırmayı amaçlamış ve çalışma sonucunda gübre uygulamaları ile köklerde büyüme ve kolonizasyon artışının gerçekleştiği bildirilmişlerdir. Ayrıca gübre uygulamaları ile tane verimi ve mikorizal kolonizasyonda istatistiki olarak önemli artışlar meydana geldiğini bulmuşlardır.

Babaoğlu ve ark. (1999), "Yunus-90" bodur kuru fasulye çeşidine, iki farklı azotlu bio gübre 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 yürütülmüşlerdir. İlk 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 durmuşlar, araştırma sonuçlarına göre yapılan varyans analizinde, uygulamalar bakımından özellikler arasında istatistiki olarak bir farklılık ortaya çıkmadığını, 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 olduğunu, bu sonuçlara göre ekolojik tanım çerçevesinde üretilecek fasulyede azotlu biyogübre uygulaması çerçevesinde kullanımı uygun olmayan ticari azotlu gübre uygulamasına bir alternatif olabileceğini bildirmişlerdir.

Karahan ve ark. (1999), 1995-1996 yıllarında TİGEM'in, Tekirdağ İnanlı Tarım İşletmesinde yaptıkları çalışmada bakteri aşılması ve değişik azot dozlarının etkisi ile; bitki boyu: 39.7 - 46.5 cm, bitkideki yaprak sayısı: 10.6 - 15.5 adet/bitki, salkımda çiçek sayısı: 3.1 - 6.2 adet/salkım, bitkideki bakla sayıları: 12.3 - 17.3 adet/bitki, baklada tane sayıları: 2.46

-3.21 adet/bakla, 1000 tane ağırlığı: 461.5 - 525.2 g, protein oranı : % 21.04 - % 23.50, ve tane verimi: 181.7 - 337.6 kg/da arasında değiştiğini, tane verimi bağımlı değişken seçilerek yapılan 'path' analizi sonucunda, tane verimini doğrudan ve olumlu yönde etkileyen unsurların; bitkide bakla sayısı, bitki boyu, baklada tane sayısı ve '1000' tane ağırlığı olduğunu bildirilmişlerdir.

Odabaş ve Gülümser (2001), fasulyede (Eskişehir-85) uygulanan farklı azot kaynaklı gübrelerin verim ve verim unsurları yanında yapraktaki klorofil miktarı üzerine etkileri araştırmışlardır. Denemeyi Bafra Tarım İlçe Müdürlüğüne ait deneme istasyonunda 1995 ve 1996 yıllarında yürütmüşler ve elde ettikleri sonuçlara göre; gübre dozları bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı, bakla boyu, baklada tane sayısı, bin-tane ağırlığı, yaprak sayısı, kabuk oranı, ham protein oranı, tanelenme oranı, su alma oranı, hasat indeksi, verim, klorofil-a ve klorofil-b miktarlarına olumlu etki ettiğini belirtmişlerdir.

Bilen (2003), aşısız uygulama olarak 5 farklı dozda (0, 2.5, 5.0, 7.5 ve 10.0 kg. N/da) azotlu mineral gübrelemenin ve bakteri aşılama uygulaması olarak 3 *Rhizobium leguminosarum* biovar. Phaseoli (F 7, F 83, Ciat 899) izolatlarının 1, 3, 5, 7 ve 9 günlük kültürleri ile aşılamanın şeker fasulye (*Phaseolus vulgaris*) bitki çeşidinin kök, gövde ve yaprak kuru madde miktarı, simbiyotik özellikler (nodül sayısı, nodul kuru madde miktarı, nodul azot içeriği, toplam azot içeriği ve simbiyotik etkinlik) ve fosfor içeriği üzerine etkilerini belirlemek amacıyla çalışmayı yürütmüştür. Araştırma sonucunda fasulye bitkisinde en yüksek simbiyotik etkinliğe sahip olduğu tespit edilen *Rhizobium leguminosarum* biovar *phaseçli* Ciat 899 izolatının 5 günlük kültürleri ile aşılama işlemi bitkinin kuru madde miktarını, nodul sayısını, nodul kuru ağırlığını, nodul azot içeriğini, toplam azot içeriğini ve fosfor içeriğini artırdığını, bu artışların dekara 5 kg azotlu mineral gübreleme ile eşdeğer olduğunu bildirmiştir.

Bildirici (2003), bu çalışmayı 2001 ve 2002 yıllarında Van-Gevaş ekolojik koşullarında azot, fosfor ve bakterinin fasulyede verim ve bazı verim öğelerine etkisinin belirlenmesi amacı ile yapmıştır. Denemede dört farklı azot (0, 2, 4, 6 kg/da N), dört farklı fosfor (0, 4, 6, 8 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) dozu ve bakteri uygulamasının Şeker fasulyesi çeşidinde verim ve bazı verim öğelerine etkisi araştırmıştır. Azot ve bakteri uygulamalarının bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, birincil ve ikincil dal sayıları, bitkide bakla ve tane sayılan, bitkide tane verimi, dekara tane verimi, nodul sayısı, ham protein oranı ve hasat indeksi gibi karakterler üzerine etkisi önemli olurken bin tane ağırlığı ve baklada tane sayısına etkisinin önemsiz olduğunu bulmuştur. Şeker fasulyesi çeşidinde tane verimi ile bitkide ikincil dal sayısı ve ilk bakla yüksekliği karakterleri arasında önemli ve olumsuz, birincil dal sayısı, bitkide bakla

sayısı, baklada tane sayısı, bitkide tane sayısı, bitkide tane verimi karakterleri ile önemli ve olumlu bir ilişkinin olduğu saptanmış ve araştırma sonuçlarına göre, tane verimi açısından deneme yılları arasında önemli farklılıklar ortaya çıktığını tespit etmiştir. 2001 yılında en yüksek tane verimi 449.10 kg/da ile dekara 2 kg azot (N), 8 kg fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) ve bakteri uygulamasından elde etmiştir. 2002 yılında ise en yüksek tane verimi 536.90 kg/da ile dekara 6 kg azot (N), 4 kg fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) ve bakteri aşılama parsellerden elde ettiğini ve iki yılın ortalamasında ise en yüksek tane veriminin 451.95 kg/da olarak 6 kg azot, 4 kg fosfor ve bakteri uygulamasında saptandığını bildirmiştir.

Kaçar ve ark. (2004), Bursa İli ekolojik koşullarında bazı fasulye çeşitlerinde bakteri aşılama ve değişik azot dozlarının verim ve verim öğeleri üzerine etkisinin belirlenmesi amacı ile 1999-2000 yıllarında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde yürüttükleri çalışmada Yalova-5 ve Yalova-17 ile Bursa'da yaygın ekim alanına sahip Şahin-90 fasulye çeşitleri, azotlu gübre olarak Amonyum Nitrat (% 26) ve 5 dozunu (0, 3, 6, 9, 12 kg/da), aşılama materyali olarak fasulyeye ait bakteri suşunun kullanmışlardır. Gübre dozlarının artması ile verim ve verim komponentlerinde genellikle artışlar sağlandığı ve çeşitler arasında Şahin-90 çeşidinin 9 kg/da N uygulaması ile en yüksek verime (186.9 kg/da) ulaşarak öne çıktığı bildirmişlerdir.

Aryalab ve ark., (2007), yaptıkları çalışmada fasulye üzerine rizobial aşılama için organik gübreleme ve kimyasal gübrelemenin normal topraklarda etkisini araştırmışlardır. Aşılama sonucu organik gübreleme yapılanlarda verim önemli düzeyde artarken, kimyasal gübrelemede aynı artışı gözleyememişlerdir. Aşılama yaptıkları kimyasal gübre uygulamaları ile kök ve gövde kuru ağırlığında artış meydana getirmezken, organik gübrelemede gövde kuru ağırlığında artış meydana getiremediğini bildirmişlerdir. Aşılama ile nodülasyon organik ve kimyasal gübreleme ile olumlu şekilde arttığını bildirirlerken, organik gübrelemede daha çok artış meydana geldiğini ortaya koymuşlar ve aşılamanın mikorizal kolonizasyonunu da arttırdığını bulmuşlardır. Aşılama ile organik gübre uygulamasının azot ve fosfor içeriğini aşılama yapılmayanlara göre daha çok arttırdığını bulurlarken, mikorizal aşılama ve organik gübreleme yapılan bitkilerde gövdede N ve P içeriğinin arttığını aynı etkiyi kimyasal gübrelemenin yapmadığını bildirmişlerdir.

Çavuşoğlu ve Akçin (2007), iki farklı bodur taze fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşidine (Nassau ve Roma-II) uygulanan 3 farklı azot-fosfor kombinasyonu (N0P12, N5P0 ve N5P12) ile kontrol parsellerinin; taze meyve verimi, bitki boyu, meyve boyu, meyve eni ve meyvede dane sayısı olarak ele alınan verim unsurlarına olan etkisini araştırmak amacıyla Kocaeli ili, Gebze ilçesinde bulunan Çayırova ekolojik koşullarında yürütmüşlerdir.

Araştırma sonuçları değerlendirildiğinde, gübre kombinasyonları ile II. hasat meyve verimi, toplam meyve verimi, meyve boyu ve meyve eni arasında istatistiksel farklılıklar tespit etmişlerdir. Çeşit farklılıklarının da denemeye alınan unsurlardan I. ve III. hasat meyve verimi, bitki boyu, meyve boyu ve meyve eni üzerinde istatistiksel olarak etkili olduğunu ortaya koymuşlar ve çeşitler açısından I. hasat meyve veriminde; Nassau çeşidi 478.6 kg/da ile, III. Hasat meyve veriminde; Roma-II çeşidi 138.4 kg/da ile, bitki boyu; Roma-II çeşidinde 41.15 cm ile, meyve boyu; Nassau çeşidinde 13.57 cm ile, meyve eni; Roma-II çeşidinde 1.47 cm ortalamaları ile diğer çeşide göre üstün bulunduğunu bildirmişlerdir.

Kılıç ve ark. (2007), yaptıkları çalışmada ahır gübresi, mikrobiyal gübre (BA-142, M-3 bakterileri) ve ticari gübre uygulamalarının arpa bitkisi ile münavebeli yetiştiriciliği yapılan fasulye bitkisinin verim ve toprak makro element içeriği (NPK) üzerine etkilerini belirlemeyi amaçlamışlardır. İlk ekim yılını takiben en yüksek fasulye verimini mineral gübre uygulanmasından daha sonraki yıllar ise fasulyeden en yüksek verim sırasıyla çiftlik gübresi, ticari gübre, M-3, BA-142 ve hiç gübre kullanılmayan kontrol grubundan elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Otieno ve ark. (2007), inorganik azotlu gübre, çiftlik gübresi ve bakteri aşılamanın fasulyede nodül sayısı, nodül kuru ağırlığı ve verim gibi özelliklere etkilerini araştırdıkları çalışmalarında inorganik azotlu gübreler nodül sayısını azalttığını, bakteri aşılamanın nodül sayısını arttırdığını ve çiftlik gübresinin dekara verimi yükselttiğini bildirmişlerdir.

Uyanöz (2007), 2003-04 yıllarında tarla koşulları altındaki fasulyede çiftlik gübresi, mikoriza, rhizobium ve kimyasal gübrelemenin tekli, ikili, üçlü ve dörtlü kombinasyonunun etkilerini araştırmıştır. Verim öğeleri makro ve mikro besin elementlerinin tüm aşılama ve gübre uygulamalarıyla arttığını ortaya koymuştur. Tekli ve ikili uygulamaların verim ve verim öğeleri üzerine karışık uygulamalardan çok daha etkili olduğunu bildirmiştir. En yüksek tane verimini çiftlik gübresi + mikoriza uygulamasından elde etmiştir ve en yüksek biyolojik verimi ise mikoriza + rhizobium uygulamasında olduğunu bulmuştur.

Sulieman ve Tageldin (2009), yaptıkları çalışmada çiftlik gübresi ve fosfor dozlarının fasulye üzerine etkisini belirlemek için yürüttükleri çalışmada; aşılama, fosfor dozları ve çiftlik gübresinin fasulye gelişimi üzerine olumlu etkide bulunduğunu fakat bu etkinin istatistiksel olarak önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Fosfor ve çiftlik gübresinin birlikte uygulandığı durumda ise gövde kuru ağırlığı üzerine önemli etkide bulunduğunu bildirmişlerdir.

Ulukan ve ark. (2010), 2 adet biyogübre [(*Bacillus subtilis* (OSU-142) ve *Bacillus magaterium* (M-3)], çiftlik gübresi ve kimyevi gübre (DAP) kullandıkları çalışmada, 2003

yılında oluşturulan deneme parsellerinde birinci parselde fasulye bitkisi (Terzibaba), ikinci parselde arpa bitkisi (Tokak-157/37) yetiştirmişler, 2004 yılında çapraz ekim (arpa ekilen alana fasulye, fasulye ekilen alana arpa) yapılmış ve deneme sonucunda elde edilen analiz sonuçlarına göre biyolojik, organik ve kimyasal gübre uygulamalarının fasulye bitkisinin verimi üzerine etkisinin önemli olup, en yüksek verimin konvensiyonel gübre uygulamalarından elde ederken, bunu biyogübre uygulamaları takip ettiğini, tarımsal alanlarda sürdürülebilir olarak gübrelerin kullanılmasında organik gübrelerin yanında biyo gübrelerinde tarımsal üretimde yer alması gerektiği belirlemişlerdir.

Özçelik ve ark. (2011), Orta Karadeniz koşullarında tescilli 9 fasulye çeşidinin organik ve geleneksel kuru fasulye yetiştiriciliğine göre performanslarını araştırdıkları çalışmalarında en fazla verimi Noyanbey çeşidinden elde ederken, bölgede organik fasulye yetiştiriciliğinin ekonomik olduğunu bildirmişlerdir.

### **3. MATERYAL ve YÖNTEM**

#### **3.1. Materyal**

Araştırma Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında sulu koşullarda yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak Kantar-05 çeşidi kullanılmıştır. Kantar 05 fasulye çeşidi bodur bir barbunya çeşididir. Ekimden önce fasulye bitkisi tohumlarına bakteri aşılama için kullanılan *Rhizobium leguminosarum biovar. phaseoli* bakteri kültürü, Ankara Toprak, Gübre ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nden temin edilmiştir. Denemede gübre uygulaması olarak tavuk (% 2.87 N, % 2.35 K ve % 2.90 P), koyun (% 0.85 N, % 0.66 K ve % 0.14 P) ve DAP (Diamonyum fosfat) % 18 azot (N) ve % 46 fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) içeren gübreler kullanılmıştır.

##### **3.1.1. Araştırma yerinin konumu**

Araştırmanın yapıldığı Van ili, Doğu Anadolu Bölgesinde, batısında Van Gölü bulunan etrafı dağlarla çevrili bir havzada yer almaktadır. İlin denizden yüksekliği 1725 m olup, 38° 25' kuzey enlemi, 43° 21' doğu boylamında yer almaktadır. Deneme alanları Van Gölü'nün kuzey doğusunda ve göl kenarına yaklaşık 1-2 km mesafede bulunmaktadır.

##### **3.1.2. Araştırma yerinin iklim özellikleri**

Van ilinde karasal iklim hüküm sürmektedir. Kış mevsimi soğuk ve karla örtülü, yazları ise serin ve kurak geçmektedir. İlin konumu itibarıyla Van Gölü'nün kıyısında yer almasından dolayı gölün olumlu etkisiyle iç kısımlara nazaran daha ılımandır. Kış aylarında toprak yüzeyinin karla örtülü olması kışlık ekimlerde soğuk zararının azalmasında önemli bir etken olmaktadır. Denemenin yürütüldüğü dönemi kapsayan aylara ait iklim verileri ile uzun

yıllar ortalaması Çizelge 3.1’de verilmiştir. Araştırmanın yapıldığı bölgenin, yetiştirme sezonundaki uzun yıllar ortalamasına ilişkin yıllık yağış miktarı 81.8 mm ve ortalama sıcaklık 17.6 °C, ortalama nispi nem % 48.7’dir. 2011 yılı yetiştirme sezonunda düşen yağış miktarı 101.9 mm’dir. Ortalama sıcaklık 19.5 °C, ortalama nispi nem miktarı ise % 45.4’dir (Anonim, 2011 b).

Çizelge 3.1. Van ilinde uzun yıllar ortalaması ve 2011 yılına ait bazı iklim verileri

Aylar	Yağış (mm)		Ort. Sıc. (C°)		Nispi nem (%)	
	2011	UYO	2011	UYO	2011	UYO
Mayıs	62.8	45.6	13.0	13.0	59.5	56.0
Haziran	28.1	17.7	19.2	18.1	45.9	50.0
Temmuz	11.0	5.5	23.1	22.2	39.6	45.0
Ağustos	0.0	13.0	23.0	17.2	36.7	44.0
Toplam	101.9	81.8				
Ort.			19.5	17.6	45.4	48.7

### 3.1.3. Araştırma yerinin toprak özellikleri

Denemenin kurulduğu toprakların farklı derinliklerinden alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal analizleri Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Toprak Analizi Laboratuvarı’nda yapılarak analiz sonuçları Çizelge 3.2 verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü laboratuvarı sonuçları)

Derinlik (cm)	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Tekstür Sınıfı	pH	Kireç (%)	Tuz (%)	Org. Madde (%)	Top. %N	P (ppm.)	K (ppm.)
0-20	27.8	34	38.2	Killitin	8.4	17.9	0.021	1.85	0.092	6.71	560.11
20-40	29.8	30	40.2	Killitin	8.1	13.2	0.019	1.81	0.086	4.22	221.21

Toprak analiz sonuçlarına göre, deneme alanı topraklarının killi tın tekstürde olduğu, kireç içeriğinin de yüksek olduğu görülmektedir. Topraklar tuz içeriği yönünden iyi gruba girerken, pH’ları ise hafif alkali reaksiyonlu olarak belirlenmiştir.

Toprakların tüm katmanlarında organik madde ve azot içeriği çok düşük bulunmuştur. Yarayışlı fosfor içeriği de çok düşük olup, potasyum 0 – 20 cm de yüksek, alt tabakalara doğru inildikçe yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir.

### 3.2. Yöntem

Deneme 2011 yılında tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Bakteri aşılama ana parsellere, gübreler alt parsellere yerleştirilmiştir. Denemede toplam 24 parsel bulunmaktadır. Her parsel 5 sıra, parsellerde sıra üzeri 10 cm ve sıra arası mesafe 50 cm'dir. Parsel ve blok aralarında 2 m boşluk bırakılmıştır. Parsel alanı;  $2.5 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 12.5 \text{ m}^2$  olacak şekilde düzenlenmiştir.  $\text{m}^2$ 'ye 40 tohum denk gelecek şekilde parsel atılacak tohumluk miktarı belirlenmiştir (Şehirli, 1988). Denemede kullanılan Kantar - 05 çeşidi 15 Mayıs 2011 tarihinde ekilmiştir. Hasatta parseli oluşturan 5 sıradan her iki yandaki birer sıra ve parsel başlarından 50 cm'in içerisinde bulunan bitkiler kenar tesiri olarak gözlem dışı bırakılmıştır (Ceylan ve Sepetoğlu, 1979). Ölçüm ve tartımlar  $1.5 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 6 \text{ m}^2$ 'lik alan üzerinden yapılmıştır. Ekim, hasat ve harman elle yapılmıştır. Tohumlar Vincent'e (1970) göre, ekimden hemen önce  $10^6$  hücre/g içerikli bakteri kültürü ile aşılanmıştır.

#### 3.2.1. Kültürel uygulamalar

2010 yılı sonbaharında deneme alanı derin bir şekilde sürülmüştür. 2011 yılı ilkbaharında ikinci bir yüzlek sürüm ve ardından diskaro çekilerek ikileme yapılmış ve tohum yatağı ekime hazır hale getirilmiştir. Ekim işlemi markörle çiziler açmak sureti ile elle yapılmıştır. Uygulama parsellerine dekara 14 kg denk gelecek şekilde DAP gübresi ekimle birlikte toprağa verilmiştir ve dekara 2 ton gelecek şekilde koyun ve tavuk gübresi ekimden önce toprağa karıştırılmıştır (Engin, 1989). Denemenin ekim işlemi 1 günde bitirilmiştir.

Deneme alanında yabancı ot mücadelesi çiçeklenme öncesi ve sonrası olmak üzere 2 defa yapılmıştır. Hasat işlemi 18.08.2011 tarihinde yapılmıştır. Hasat edilen bitkilerin ölçüm, sayım ve harmanlama işlemleri büyük bir titizlikle laboratuvarda yapılarak ortalama değerleri alınmıştır. Parsel verimleri ise, laboratuvarda demetler halinde kurutulduktan sonra dövülmek sureti ile harman yapılarak hesaplanmıştır. Deneme sulu şartlarda yürütülmüş yağış durumu, hava sıcaklığı ve topraktaki nem durumu dikkate alınarak 10 defa sulama yapılmıştır. Şehirli'ye (1988) göre sulama yağmurlama sulama sistemine göre yapılmıştır.

### 3.2.2. İstatistiksel yöntemler

Araştırmada denenen fasulye genotiplerinde farklı ekim zamanlarının verim ve verim öğeleri açısından aralarındaki farklılığın belirlenmesinde tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseni varyans analizi metodundan, farklı grupların belirlenmesinde ise Duncan (%5) Çoklu Karşılaştırma Testi'nden (Düzgüneş ve ark., 1987) ve Costat paket programlarından yararlanılmıştır.

### 3.2.3. Verilerin elde edilmesi

Denemede, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide dal sayısı, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, baklada tane sayısı, birim alan tane verimi, hasat indeksi, biyolojik verim ve yüz tane ağırlığı incelenmiştir (Çiftçi ve Şehirli, 1984).

1) Bitki boyu (cm): Her parselden tesadüf olarak seçilen 10 örnek bitkide, toprak seviyesi ile bitkinin en uç noktası arasındaki uzaklık cm olarak ölçülerek ortalamaları alınmıştır.

2) İlk bakla yüksekliği (cm): Her parselden tesadüf olarak seçilen 10 örnek bitkide, oluşan ilk baklaların toprak yüzeyinden olan uzaklığı cm olarak ölçülmüş ve çeşitlere ait ilk bakla yüksekliği ortalama değerleri bulunmuştur.

3) Bitkide dal sayısı (adet/bitki): Bitkilerin ana gövdesi üzerinde oluşan dalları sayılarak bitkide ortalama dal sayıları bulunmuştur.

4) Bitkide bakla sayısı (adet/bitki): Seçilen 10 örnek bitkilerin dolu baklaları sayılarak ortalamaları alınmıştır.

5) Bitkide tane sayısı (adet/bitki): Örnek bitkilerdeki tane sayıları sayılarak ortalamaları alınmıştır.

6) Baklada tane sayısı (adet/bakla): Seçilen örnek bitkilerin dolu baklalarında bulunan taneler sayılarak bakla sayısına bölünmüş ve ortalama değerleri hesaplanmıştır.

7) Birim alan tane verimi (kg/da): Her deneme parselinden kenar tesirleri atıldıktan sonra geriye kalan alan hasat edilmiş ve daha sonra harmanlanarak elde edilen taneler

tartılmıştır. Elde edilen parsel verimleri dekara çevrilerek birim alan tane verimleri saptanmıştır.

8) Hasat indeksi (%): Tüm çeşitler için ayrı ayrı olmak üzere kenar sıra tesirleri atıldıktan sonra, kuru tane ağırlığının toplam bitki ağırlığına ( tane+kuru ot ) oranının %'si olarak hesaplanmıştır.

9) Biyolojik verim (kg/da) : Her deneme parselinden kenar tesirleri atıldıktan sonra geriye kalan alan hasat edilmiş ve hasat edilen bitkiler tartılmıştır. Elde edilen verimler dekara çevrilerek biyolojik verimleri saptanmıştır.

10) Yüz tane ağırlığı (g): Elde edilen taneler rasgele 100'er adetlik 4 grup oluşturularak sayılmış ve 0.01 g duyarlı terazide tartılmıştır. Ortalamaları alınıp yüz tane ağırlıkları hesaplanmıştır.

11) Tanedeki protein oranı (%): Kjeldahl yöntemi uygulanarak % azot miktarı bulunmuş ve elde edilen değerler 6.25 ile çarpılarak çeşitlerin tanelerindeki ham protein oranları hesaplanmıştır.

12) Nodül sayısı (adet/bitki) : Çiçeklenme döneminde alınan 10 bitkinin köklerinde oluşan aktif nodüller sayılarak belirlenmiştir.

#### 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Çalışmada elde edilen değerler varyans analizine tabi tutulmuştur. İncelenen karakterler bakımından faktör seviyeleri ortalamaları Duncan (%5) Testine göre uygulanmıştır. Önemli görülen interaksiyonlar grafiklerle gösterilmiştir.

##### 4.1. Bitki Boyu

Fasulyede aşılı ve aşısız koşullarda organik gübre uygulamalarının bitki boyuna etkileriyle ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de, bitki boyuna ilişkin ortalama değerler ve oluşan Duncan grupları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Fasulyede aşılı ve aşısız koşullarda organik gübre uygulamalarının bitki boyuna etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	0.9616	
Aşılama	1	123.3066	660.5714**
Hata 1	2	0.1866	
Gübre	3	22.4916	37.0911**
Aşılama X Gübre	3	1.8477	3.0471
Hata 2	12	0.6063	
Genel	23		

\*\* P=0.01 düzeyinde önemli.

Yapılan varyans analizi sonuçları incelendiğinde, bakteri aşılama ve farklı organik gübre uygulamalarının bitki boyuna etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunurken, aşılama x gübre interaksiyonunun bitki boyuna etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.2. Fasulyede aşılı ve aşısız koşullarda organik gübre uygulamalarının bitki boyu ortalamaları ve oluşan Duncan grupları (cm)\*

		Gübreler				
		KONTROL	TAVUK	KOYUN	DAP	Ort.
Bakteri Aşılama	AŞISIZ	30.13	33.50	31.76	31.10	31.62 b
	AŞILI	33.43	39.43	35.90	35.86	36.15 a
	Ort.	31.78 c	36.46 a	33.83 b	33.48 b	

\* Aynı harf grubuna ait değerler Duncan % 5'e göre farklı değildir.

En yüksek bitki boyu 36.15 cm ile bakteri aşılama uygulamalarından elde edilirken, en düşük bitki boyu ise 31.62 cm ile bakteri aşılması yapılmayan parsellerden elde edilmiştir (Çizelge 4.2). Bildirici (2003) fasulyede bakteri aşılması ve azot dozları denediği çalışmasında bakteri aşılamanın bitki boyunu önemli derecede olumlu etkilediğini bildirmiştir.

Gübre uygulamaları açısından fasulyede bitki boyu değerleri 31.78-36.46 cm arasında değişmiştir. En yüksek bitki boyu değeri tavuk gübresinden elde edilirken, en düşük değer hiç gübre uygulanmayan kontrol parselden elde edilmiştir. Babaoğlu ve ark. (1999), ekolojik tarım çerçevesinde üretilecek fasulyede azotlu biyogübre uygulamasının bitki boyunda artışlar meydana getirdiğini ve uygun olmayan ticari azotlu gübre uygulamasına bir alternatif olabileceğini bildirmişlerdir. Deneme sonucunda elde edilen bulgular Özçelik ve ark. (2011), Ulukan (2010) ve Karahan (1999) gibi araştırmacıların tespitlerini doğrular niteliktedir.

#### 4.2. İlk Bakla Yüksekliği

Fasulyede aşılı ve aşısız koşullarda organik gübre uygulamalarının ilk bakla yüksekliğine etkileriyle ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3'de, ilk bakla yüksekliğine ilişkin ortalama değerler, oluşan Duncan grupları Çizelge 4.4'de ve ilk bakla yüksekliğine ilişkin aşılama x gübre interaksyonu Şekil 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Fasulyede aşılı ve aşısız koşullarda organik gübre uygulamalarının ilk bakla yüksekliğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	0.0216	
Aşılama	1	18.7266	21.1203*
Hata 1	2	0.8866	
Gübre	3	15.3438	99.8878**
Aşılama X Gübre	3	1.3200	8.5931**
Hata 2	12	0.1536	
Genel	23		

\* P<sub>0.05</sub> düzeyinde önemli

\*\* P<sub>0.01</sub> düzeyinde önemli.

Çizelge 4.3.'de görüldüğü gibi ilk bakla yüksekliği bakımından gübre ve aşılama x gübre etkileşimleri arasındaki fark % 1 düzeyinde, aşılama uygulamaları arasındaki fark ise % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

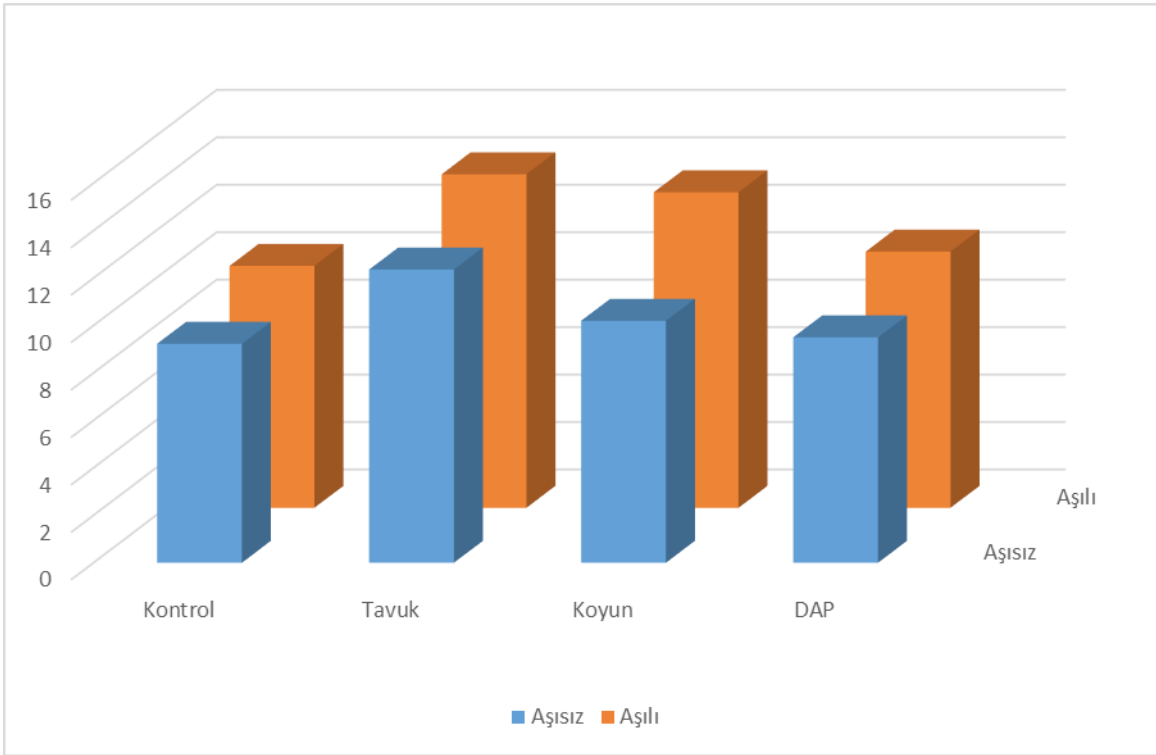
Çizelge 4.4. Fasulyede aşılı ve aşısız koşullarda organik gübre uygulamalarının ilk bakla yüksekliği ortalamaları ve oluşan Duncan grupları (cm)\*

		Gübreler				
		KONTROL	TAVUK	KOYUN	DAP	Ort.
Bakteri Aşılama	Aşısız	9.23 e	12.36 b	10.20 cd	9.50 de	10.32 b
	Aşılı	10.2 cd	14.06 a	13.30 a	10.80 c	12.09 a
	Ort.	9.71 c	13.21 a	11.75 b	10.15 c	

\* Aynı harf grubuna ait değerler Duncan % 5'e göre farklı değildir.

Çizelge 4.4'de izlendiği gibi aşılama uygulamasında en yüksek ilk bakla yüksekliği değeri 12.09 cm ile bakteri aşılama ile elde edilirken, en düşük ilk bakla yüksekliği 10.32 cm ile bakteri aşısız uygulamadan elde edilmiştir. Bildirici (2003) azot ve bakteri uygulamalarının ilk bakla yüksekliğine etkisinin olumlu ve önemli olduğunu rapor etmiştir. Bu araştırmacının bulguları ile yapılan bu çalışmada elde edilen bulgular paralellik göstermektedir.

Gübre uygulamaları açısından fasulyede ilk bakla yüksekliği değerleri 9.71-13.21 cm arasında değişmiştir. En yüksek ilk bakla yüksekliği değeri tavuk gübresinden elde edilirken, en düşük değer kontrolde tespit edilmiştir. İlk bakla yüksekliği erkenciliğe ve bitki boyuna göre değişmektedir (Akçin,1988). İlk bakla yüksekliği bitkinin genetik yapısından birinci derecede etkilenen bir özelliktir. Genellikle uzun boylu ve vejetatif aksamı büyük olan bitkilerin ilk bakla yüksekliği değerleri de büyük olmaktadır.



Şekil 4.1. İlk bakla yüksekliğine ilişkin aşılama x gübre interaksyonu

Çizelge 4.4 ve Şekil 4.1’ de görüldüğü gibi aşılama x gübre interaksyonunun ilk bakla yüksekliği ortalaması 9.23–14.06 cm arasında değişmiştir. En yüksek ilk bakla yüksekliği 14.06 cm ile tavuk gübresinin aşılama uygulamasından elde edilmiş olup tavuk gübresi ile koyun gübresi aynı gruba girmiştir. En düşük değer 9.23 cm ile hiç gübre uygulanmayan aşısız uygulamadan elde edilmiştir. Aşılama x gübre interaksyonunun önemli bulunması; Kantar-05 çeşidi ilk bakla yüksekliklerinin bakteri aşılamasından ve gübrelerden farklı şekillerde etkilendiğini göstermektedir.

### 4.3. Bitkide Dal Sayısı

Fasulyede aşılı ve aşısız koşullarda organik gübre uygulamalarının bitkide dal sayısına etkileriyle ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4. 5’de, bitkide dal sayısına ilişkin ortalama değerler ve oluşan Duncan grupları Çizelge 4 .6’da ve bitkide dal sayısına ilişkin aşılama x gübre interaksyonu Şekil 4. 2’de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Fasulye genotiplerinde farklı ekim zamanı uygulamalarının bitkide dal sayısına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	0.1904	
Aşılama	1	4.0837	66.6734*
Hata 1	2	0.0612	
Gübre	3	5.2781	56.7208**
Aşılama X Gübre	3	0.5437	5.8432*
Hata 2	12	0.0930	
Genel	23		

\* P<sub>0.05</sub> düzeyinde önemli      \*\* P<sub>0.01</sub> düzeyinde önemli.

Çizelge 4.5’de ki varyans analiz sonuçları incelendiğinde gübrelerin bitkide dal sayısına etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunurken, aşılama ve aşılama x gübre interaksyonun etkisi ise % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

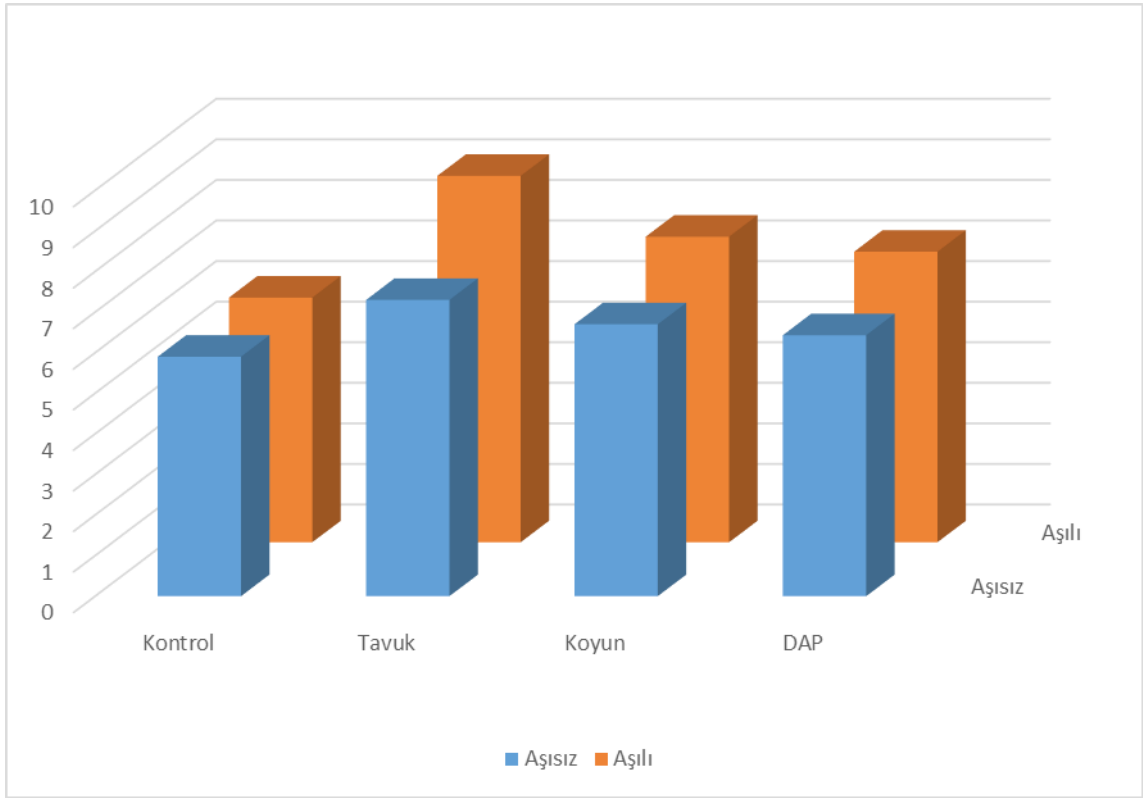
Bakteri aşılama uygulamalarının bitkide dal sayısına etkisi incelendiğinde en düşük değer 6.60 adet/bitki ile bakteri aşılama yapılmayan, en yüksek değer ise 7.44 adet/bitki ile bakteri aşılması yapılan parsellerden elde edilmiştir. Bildirici (2003) tarafından yapılan çalışmada fasulyeye uygulanan bakteri aşılama elde ettiği dal sayısı ile ilgili bulgular yapılan bu çalışma ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.6.’dan izlendiği gibi gübre uygulamaları açısından en yüksek bitkide dal sayısı 8.23 adet/bitki ile tavuk gübresi uygulamasından, en düşük değer ise 5.96 adet/bitki ile kontrolden elde edilmiştir. Ulukan ve ark. (2010) çiftlik gübresi ve bio gübrenin fasulyede dal sayısını yükselttiğini bildirmiştir.

Çizelge 4.6. Fasulyede aşılı ve aşısız koşullarda organik gübre uygulamalarının dal sayısı ortalamaları ve oluşan Duncan grupları (adet/bitki)\*

		Gübreler				
		KONTROL	TAVUK	KOYUN	DAP	Ort.
Bakteri Aşılama	Aşısız	5.90 e	7.43 b	6.70 cd	6.43 de	6.60b
	Aşılı	6.03 cd	9.03 a	7.53 b	7.16 bc	7.44 a
	Ort.	5.96 c	8.23 a	7.11 b	6.80 b	

\* Aynı harf grubuna ait değerler Duncan % 5'e göre farklı değildir.



Şekil 4.2. Bitkide dal sayısına ilişkin aşılama x gübre etkileşimi

Çizelge 4.6' de görüldüğü gibi aşılama x gübre etkileşiminin bitkide dal sayısı ortalaması 5.90-9.03 (adet/bitki) arasında değişmiştir. En yüksek dal sayısı 9.03 (adet/bitki) ile Kantar-05 çeşidinin bakteri aşılı tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiş olup, en düşük değer 5.90 (adet/bitki) ile aşısız ve gübresiz uygulamadan elde edilmiştir.

#### 4.4. Bitkide Bakla Sayısı

Fasulyede aşılı ve aşısız koşullarda organik gübre uygulamalarının bitkide bakla sayısına etkisine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.7’de, bitkide bakla sayısına ilişkin ortalama değerler ve oluşan Duncan grupları Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Fasulyede aşılı ve aşısız koşullarda organik gübre uygulamalarının bitkide bakla sayısına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	0.1704	
Aşılama	1	10.0104	37.7158*
Hata 1	2	0.2654	
Gübre	3	4.7604	55.1933**
Aşılama X Gübre	3	0.2170	2.5169
Hata 2	12	0.0862	
Genel	23		

\* P<sub>0.05</sub> düzeyinde önemli

\*\* P<sub>0.01</sub> düzeyinde önemli.

Çizelge 4.7’den varyans analiz sonuçları incelendiğinde, aşılama uygulamalarının bitkide bakla sayısına etkisi % 5 düzeyinde önemli bulunur iken, gübre uygulamaları istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.8’de farklı aşılama uygulamalarının bitkide bakla sayısına etkisi incelendiğinde ortalama değerlerin 6.65- 7.95 adet/bitki arasında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek birim alan tane verimin elde edildiği aşılama uygulamasında bitki başına bakla sayısının da yüksek olduğunu saptamıştır (Ayanoglu, 1989).

Çizelge 4.8. Fasulyede aşılı ve aşısız koşullarda organik gübre uygulamalarının bitkide bakla sayısı ortalamaları ve oluşan Duncan grupları (adet/bitki)\*

		Gübreler				
		KONTROL	TAVUK	KOYUN	DAP	Ort.
Bakteri Aşılama	AŞISIZ	5.73	7.40	7.06	6.43	6.65 b
	AŞILI	6.53	9.06	8.26	7.93	7.95 a

Ort.	6.13 d	8.23 a	7.66 b	7.18 c
------	--------	--------	--------	--------

\* Aynı harf grubuna ait değerler Duncan % 5'e göre farklı değildir.

Gübrelerin bitkide bakla sayısı ortalamaları 6.13- 8.23 adet/bakla arasında değişmiş ve en yüksek değer 8.23 adet/bakla ile tavuk gübresinden elde edilmiştir. Karahan ve Şehirali (1999) bakteri kültürü ile aşılama ve gübre uygulaması bitkide bakla sayısının kontrol işlemine göre önemli derecede artışlara neden olduğunu, tane verimi bağımlı değişken seçilerek yapılan path analizi sonucunda tane verimi doğrudan ve olumlu yönde etkileyen unsurların bitkide bakla sayısı ve 100 tane ağırlığı olduğunu bildirmişlerdir.

#### 4.5. Bitkide Tane Sayısı

Fasulyede aşılı ve aşısız koşullarda organik gübre uygulamalarının bitkide tane sayısına etkileriyle ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'da, bitkide tane sayısına ilişkin ortalama değerler ve oluşan Duncan grupları Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Yapılan varyans analiz sonuçları incelendiğinde, aşılama ve farklı gübrelerin bitkide tane sayısına etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Aşılama x gübre interaksyonunun bitkide tane sayısına etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Fasulyede aşılı ve aşısız koşullarda organik gübre zamanı uygulamalarının bitkide tane sayısına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	5.8987	
Aşılama	1	218.4066	289.1207**
Hata 1	2	0.7554	
Gübre	3	101.5522	31.5829**

Aşılama X Gübre	3	6.1011	1.8974
Hata 2	12	3.2154	
Genel	23		

\*\* P<0.01 düzeyinde önemli.

Çizelge 4.10. Fasulyede aşıllı ve aşısız koşullarda organik gübre uygulamalarının bitkide tane sayısı ortalamaları ve oluşan Duncan grupları (adet/bitki)\*

		Gübreler				Ort.
		KONTROL	TAVUK	KOYUN	DAP	
Bakteri Aşılama	Aşısız	23.46	30.83	28.73	25.50	27.13 b
	Aşıllı	26.70	38.70	34.73	32.53	33.16 a
	Ort.	25.08 d	34.76 a	31.73 b	29.01 c	

\* Aynı harf grubuna ait değerler Duncan % 5'e göre farklı değildir.

Bakteri aşılama uygulamaları açısından en yüksek bitkide tane sayısı 33.16 adet/bitki ile aşılama uygulamasından elde edilirken, en düşük bitkide tane sayısı 27.13 adet/bitki ile bakteri aşısız parsellerden elde edilmiştir (Çizelge 4.10). Gübrelerin ortalaması 25.08–34.76 adet/bitki arasında değişmiştir. En yüksek bitkide tane sayısı değeri 34.76 adet/bitki ile tavuk gübresinden elde edilirken, en düşük değer 25.08 adet/bitki ile kontrolde tespit edilmiştir. Bitkide bakla sayısı yüksek olan bitkilerden daha fazla tane elde edilmesi doğaldır. Karahan (1997) tarafından bakteri aşılması ve değişik azot dozları kullandığı gübreleme çalışmasında elde ettiği bitkide bakla sayısı değerleri ve bu özellik üzerine etkileri yaptığımız bu çalışma ile uyum içerisinde.

#### 4.6. Baklada Tane Sayısı

Farklı ekim zamanı uygulamalarının fasulye genotiplerinde baklada tane sayısına etkileriyle ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11'de, baklada tane sayısına ilişkin ortalama değerler ve oluşan Duncan grupları Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Fasulyede aşıllı ve aşısız koşullarda organik gübre uygulamalarının baklada tane sayısına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	0.0762	
Aşılama	1	0.0600	0.7868
Hata 1	2	0.0762	
Gübre	3	0.0416	0.9707
Aşılama X Gübre	3	0.0066	0.15.53
Hata 2	12	0.0429	
Genel	23		

\*\* P=0.01 düzeyinde önemli.

Çizelge 4.11'deki varyans analiz sonuçları incelendiğinde aşılama, gübre ve aşılama x gübre interaksyonunun baklada tane sayısına etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.12. Fasulyede aşılı ve aşısız koşullarda organik gübre uygulamalarının baklada tane sayısı ortalamaları ve oluşan Duncan grupları (adet/bakla)\*

		Gübreler				
		KONTROL	TAVUK	KOYUN	DAP	Ort.
Bakteri Aşılama	AŞISIZ	4.09	4.16	4.06	3.96	4.07
	AŞILI	4.10	4.30	4.20	4.10	4.17
	Ort.	4.10	4.23	4.13	4.03	

\* Aynı harf grubuna ait değerler Duncan % 5'e göre farklı değildir.

Çizelge 4.12'de görüldüğü gibi farklı bakteri aşılama uygulamalarının baklada tane sayısı ortalamaları 4.07–4.17 adet/bakla arasında değişmekle birlikte istatistiksel açıdan bir fark görülmemiştir. Gübrelerin baklada tane sayısı ortalamaları da 4.10 – 4.23 adet/bakla arasında değişmiştir. Çiftçi ve Şehirali (1984), baklada tane sayısının kalıtım derecesinin yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Baklada tane sayısı çevreden nispeten daha az etkilenmekte ve bakteri aşılama ve gübre uygulamalarının değişmesi bu özellikte önemli bir değişiklik meydana getirmemektedir. Baklada tane sayısı genotipe bağlı bir özelliktir.

#### 4.7. Birim Alan Tane Verimi

Fasulyede aşılı ve aşısız koşullarda organik gübre uygulamalarının birim alan tane verimine etkileriyle ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13'te, birim alan tane verimine

ilişkin ortalama değerler ve oluşan Duncan grupları Çizelge 4.14’de ve birim alan tane verimine ilişkin aşılama x gübre interaksyonu şekil 4.3 ‘de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Fasulyede aşılı ve aşısız koşullarda organik gübre uygulamalarının birim alan tane verimine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	4.1316	
Aşılama	1	2959.2604	1107.6458**
Hata 1	2	2.6716	
Gübre	3	1501.7548	197.3540**
Aşılama X Gübre	3	158.9548	20.8891**
Hata 2	12	7.6094	
Genel	23		

\*\* P < 0.01 düzeyinde önemli.

Çizelge 4.13’ten yapılan varyans analiz sonuçları incelendiğinde aşılama, gübreleme ve aşılama x gübre interaksyonunun birim alan tane verimine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur

Çizelge 4.14. Fasulyede aşılı ve aşısız koşullarda organik gübre uygulamalarının birim alan tane verimi ortalamaları ve oluşan Duncan grupları (kg/da)\*

		Gübreler				
		KONTROL	TAVUK	KOYUN	DAP	Ort.
Bakteri Aşılama	Aşısız	102.16 f	128.73 c	121.90 d	117.56 d	117.59 b
	Aşılı	109.13 e	153.93 a	149.33 ab	146.80 b	139.80 a
	Ort.	105.65 c	141.33 a	135.61 b	132.18 b	

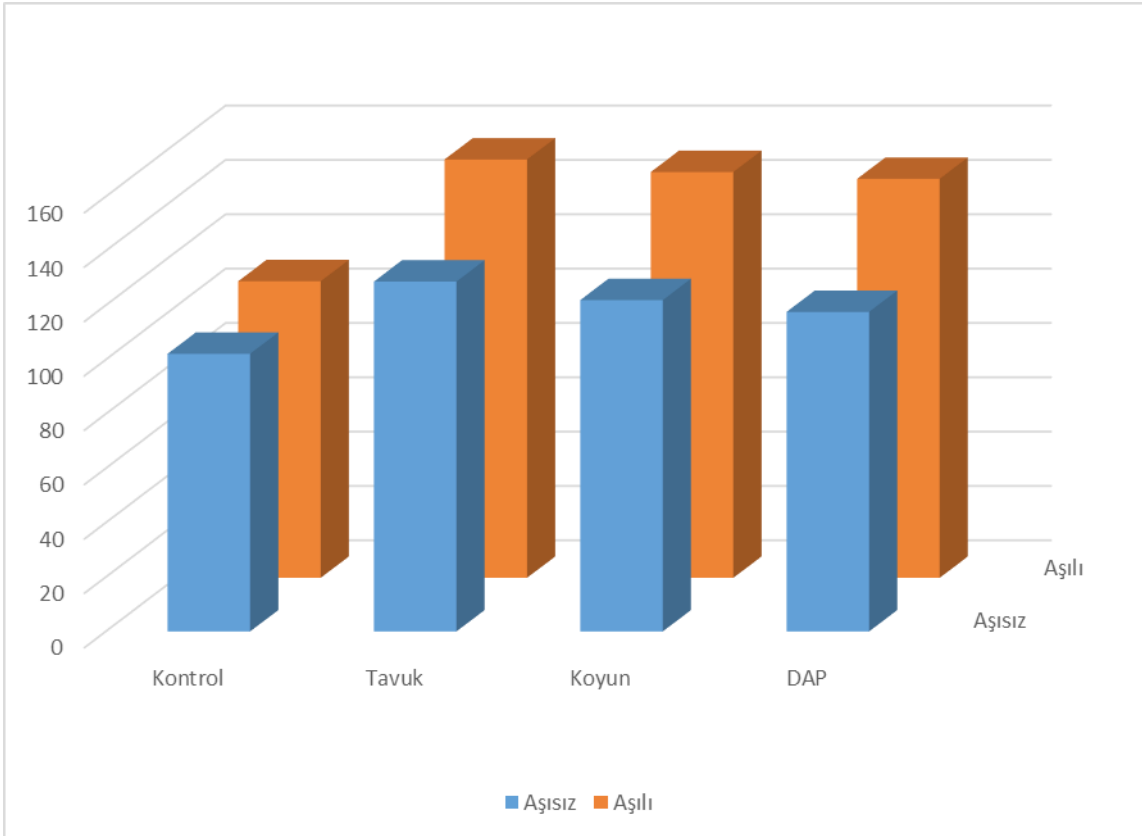
\* Aynı harf grubuna ait değerler Duncan % 5’e göre farklı değildir.

Çizelge 4.14’de görüldüğü gibi aşılama açısından birim alan tane verimi ortalaması 117.59-139.80 kg/da arasında değişmiştir. Şehirli ve ark. (1983) bakteri aşılması yapılan parsellerden elde edilen tane verimlerinin aşılama yapılmayan parsellerden daha yüksek çıktığını bildirmişlerdir. Önder ve Özkaynak (1994) ve Bozoğlu ve ark. (1997) da benzer

sonuçlara ulaşmış olup deneme sonucunda elde edilen bulgular araştırmacıların tespitlerini doğrular niteliktedir.

Gübreler açısından fasulyede birim alan tane verimi ortalaması 105.65- 141.33 kg/da arasında değişmiş olup, en yüksek birim alan tane verimi 141.33 kg/da ile tavuk gübresinden tespit edilmiştir. En düşük birim alan tane verimi ise kontrolden 105.65 kg/da ile elde edilmiştir. Bozoğlu ve ark. (1997) tohumların bakteri kültürü ile aşılması ve gübre uygulaması (DAP) tane verimini kontrol işlemine göre iki yılda da önemli derecede artışlara neden olduğunu tespit etmişlerdir. Özçelik ve ark. (2011), Orta Karadeniz koşullarında tescilli fasulye çeşitlerinin organik ve geleneksel kuru fasulye yetiştiriciliğine göre performanslarını araştırdıkları çalışmalarında organik fasulye yetiştiriciliğinin ekonomik olduğunu bildirmişlerdir. Buna benzer sonuçları da Otieno ark. (2007) ve Abdalla ve ark. (2010) tespit etmişler ve tavuk gübresinin birim alan tane verimini arttırdığını bildirmişlerdir.

Çizelge 4.16 ve Şekil 4. 3'de görüldüğü gibi aşılama x gübre interaksiyonuna ait birim alan tane verimi ortalamaları 102.16-153.93 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek birim alan tane verimi 153.93 kg/da ile bakteri aşılı koşullarda tavuk gübresi uygulamasından de elde edilirken koyun gübresi ile aynı grupta yer almıştır. En düşük birim alan tane verimi 102.16 kg/da ile aşısız ve gübresiz kontrol uygulamasından elde edilmiştir.



Şekil 4.3. Birim alan tane verimine ilişkin aşılama x gübre interaksyonu

#### 4.8. Hasat İndeksi

Farklı ekim zamanı uygulamalarının fasulye genotiplerinde hasat indeksi üzerine etkileriyle ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15’de, hasat indeksine ait ortalama değerler ve oluşan Duncan grupları Çizelge 4.16’de verilmiştir.

Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre bakteri aşılama %5 ve gübre uygulamalarının hasat indeksi üzerine etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.15. Fasulyede aşılı ve aşısız koşullarda organik gübre uygulamalarının hasat indeksine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	0.4054	
Aşılama	1	19.2604	85.4436*
Hata 1	2	0.2254	
Gübre	3	9.6726	8.0839**
Aşılama X Gübre	3	1.0770	0.9001
Hata 2	12	1.1965	
Genel	23		

\*  $P \leq 0.05$  düzeyinde önemli

\*\*  $P \leq 0.01$  düzeyinde önemli.

Çizelge 4.16. Fasulyede aşılı ve aşısız koşullarda organik gübre uygulamalarının hasat indeksi ortalamaları ve oluşan Duncan grupları (%)\*

Gübreler				
KONTROL	TAVUK	KOYUN	DAP	Ort.

	Aşısız	34.30	36.53	36.43	35.66	35.73 b
Bakteri	Aşılı	35.86	39.56	37.86	36.80	37.52 a
Aşılama	Ort.	35.08 c	38.05 a	37.15 ab	36.23 bc	

\* Aynı harf grubuna ait değerler Duncan % 5'e göre farklı değildir.

Çizelge 4.16'dan da izlendiği gibi, bakteri aşılama uygulamasından elde edilen hasat indeksi ortalamaları % 35.73-37.52 arasında değişmiştir. Bildirici (2003) tarafından yapılan çalışma sonucunda hasat indeksi değeri bakteri aşılama olumlu ve önemi bir şekilde etkilenmekle beraber yaptığımız çalışma ile benzerlik göstermektedir.

Gübre uygulamalarında hasat indeksi ortalamaları % 35.08-38.05 arasında değişmiş ve en yüksek değer % 38.05 ile tavuk gübresinden elde edilmiştir. Tavuk gübresi ile koyun gübresi istatistiki olarak aynı gruba girmiştir. En düşük hasat indeksi değeri ise kontrol parsellerinde saptanmıştır. Tane veriminin biyolojik verime oranı olan hasat indeksi, tane verimi daha yüksek olan gübre uygulamalarında hasat indeksinin de yüksek olmasına neden olmuştur. Çiftçi ve Şehirli'nin (1984) fasulyede yaptıkları çalışmada hasat indeksi yönünden çevresel varyansın çok yüksek çıktığını tespit etmeleri, hasat indeksin çevreden fazla etkilenebileceği anlamını taşımaktadır.

#### 4.9. Biyolojik Verim

Fasulyede aşılı ve aşısız koşullarda organik gübre uygulamalarının biyolojik verime etkileriyle ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17'de, biyolojik verime ilişkin ortalama değerler ve oluşan Duncan grupları Çizelge 4.18'de ve aşılama x gübre interaksyonuna ilişkin grafik Şekil 4.4.'de verilmiştir.

Çizelge 4.17'de görüldüğü gibi yapılan varyans analiz sonucunda biyolojik verim yönünden aşılama, gübre uygulamaları ve aşılama x gübre interaksyonu arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.17. Fasulyede aşılı ve aşısız koşullarda organik gübre uygulamalarının biyolojik verime etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
----------------------	---------------------	--------------------	----------

Bloklar	2	0.0729	
Aşılama	1	11210.4037	2175.1935**
Hata 1	2	5.1537	
Gübre	3	6406.9481	41.2291**
Aşılama X Gübre	3	1152.5059	7.4164**
Hata 2	12	155.3983	
Genel	23		

\*\* P=0.01 düzeyinde önemli.

Çizelge 4.18. Fasulyede aşıllı ve aşılsız koşullarda organik gübre uygulamalarının biyolojik verim ortalamaları ve oluşan Duncan grupları (kg/da)\*

		Gübreler				
		KONTROL	TAVUK	KOYUN	DAP	Ort.
Bakteri Aşılama	Aşısız	297.86 d	352.33 b	334.73 bc	329.63 c	328.64 b
	Aşıllı	305.00 d	388.96 a	394.40 a	399.10 a	371.86 a
	Ort.	301.43 b	370.65 a	364.56 a	364.36 a	

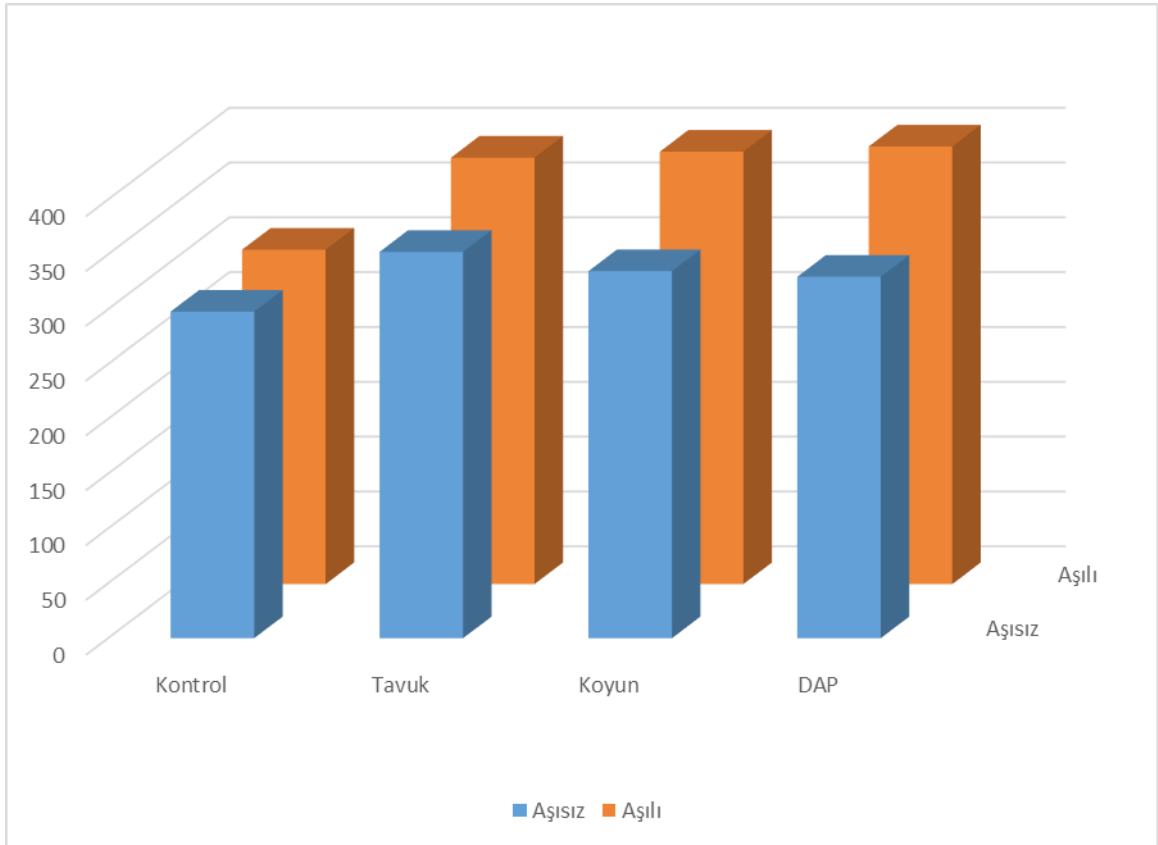
\* Aynı harf grubuna ait değerler Duncan % 5'e göre farklı değildir.

Fasulyede aşılama uygulamalarında en yüksek biyolojik verim 371.86 kg/da ile bakteri aşılaması yapılan parsellerden elde edilmiş, en düşük değer ise 328.64 kg/da ile aşılsız parsellerde bulunmuştur. Biyolojik verimin yüksek olması için, optimum yetiştirme şartlarının olması gerekmektedir. Biyolojik verimi bitkideki bakla ve tane sayısı önemli ölçüde etkilediği gibi, uygun gelişme ortamı bulan bitkilerde vejetatif kısımlarda daha iyi gelişmektedir.

Gübrelerin ortalaması 301.43–370.65 kg/da arasında değişmektedir. En yüksek biyolojik verim 370.65 kg/da ile tavuk gübresinden tespit edilmiş ve koyun gübresi ile DAP gübresi istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. En düşük biyolojik verim ise kontrolden 301.43 kg/da ile elde edilmiştir. Uyanöz (2007), yaptığı çalışmada 2003-04 yıllarında tarla koşulları altındaki fasulyede çiftlik gübresi, mikoriza, rhizobium ve kimyasal gübrelemenin tekli, ikili, üçlü ve dörtlü kombinasyonunun etkilerini araştırmıştır. En yüksek tane verimini çiftlik gübresi + mikoriza uygulamasından elde etmiştir. En yüksek biyolojik verimi ise 118.2

kg/da ile mikoriza + rhizobium uygulamasında olduğunu bildirmiştir. Bu araştırmacıların bulguları ile yapılan bu çalışmada elde edilen bulgular paralellik göstermektedir.

Çizelge 4.18 ve Şekil 4. 4'de görüldüğü gibi aşılama x gübre interaksyonuna ait biyolojik verim ortalamaları 297.86-388.96 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek biyolojik verim 388.96 kg/da ile bakteri aşılı koşullarda tavuk gübresi uygulamasından elde edilirken koyun gübresi ile aynı grupta yer almıştır. En düşük biyolojik verim 297.86 kg/da ile bakteri aşısız ve gübresiz kontrol uygulamasından elde edilmiş ve bakteri aşılama ve gübresiz (305.00 kg/da) ile istatistiki olarak aynı gruptadır.



Şekil 4.4. Biyolojik verimine ilişkin aşılama x gübre interaksyonu

#### 4.10. Yüz Tane Ağırlığı

Fasulyede aşılı ve aşısız koşullarda organik gübre uygulamalarının yüz tane ağırlığına etkileriyle ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19'da, yüz tane ağırlığına ilişkin ortalama değerler ve oluşan Duncan grupları Çizelge 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.19'deki varyans analiz sonuçları incelendiğinde aşılama ve gübre uygulamalarının yüz tane ağırlığına etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.19. Fasulyede aşılı ve aşısız koşullarda organik gübre uygulamalarının yüz tane ağırlığına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	0.4266	
Aşılama	1	2.1600	108.0091**
Hata 1	2	0.0200	
Gübre	3	1.8266	12.8437**
Aşılama X Gübre	3	0.1644	1.1562
Hata 2	12	0.1422	
Genel	23		

\*\* P=0.01 düzeyinde önemli.

Çizelge 4.20. Fasulyede aşılı ve aşısız koşullarda organik gübre uygulamalarının yüz tane ağırlığı ortalamaları ve oluşan Duncan grupları (g)\*

		Gübreler				
		KONTROL	TAVUK	KOYUN	DAP	Ort.
Bakteri Aşılama	AŞISIZ	27.00	28.66	27.53	27.46	27.66 b
	AŞILI	27.86	28.80	28.33	28.06	28.26 a
	Ort.	27.43 c	28.73 a	27.93 b	27.76 bc	

\* Aynı harf grubuna ait değerler Duncan % 5'e göre farklı değildir.

Çizelge 4.20.'de görüldüğü gibi, yüz tane ağırlığı açısından en yüksek ortalama değer 28.26 g ile bakteri aşılı koşullardan, en düşük ortalama değer ise 27.66 g ile bakteri aşısız

koşullardan saptanmıştır. Karuç (1992) bakteri aşılması yapılan parsellerden elde edilen yüz tane ağırlıklarının aşılama yapılmayan parsellerden daha yüksek çıktığını bildirmiştir.

Gübrelerin ortalama değerleri 27.43-28.73 g arasında değişmekte olup en yüksek değer 28.73 g tavuk gübresinden elde edilmiştir. En düşük ortalama değer 27.43 g ile kontrolde bulunmuştur. Karahan ve Şehirli (1999) bakteri kültürü ile aşılama ve gübre uygulaması yüz tane ağırlığının kontrol işlemine göre önemli derecede artışlara neden olduğunu, tane verimi bağımlı değişken seçilerek yapılan path analizi sonucunda tane verimi doğrudan ve olumlu yönde etkileyen unsurun 100 tane ağırlığı olduğunu saptamışlardır.

#### 4.11. Tanede protein Oranı

Fasulyede aşılı ve aşısız koşullarda organik gübre uygulamalarının tanede protein oranına etkileriyle ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21’de, tanede protein oranına ilişkin ortalama değerler ve oluşan Duncan grupları Çizelge 4.22’de verilmiştir. Tanede protein oranına ilişkin aşılama x gübre interaksyonu ise Şekil 4.5.’te verilmiştir.

Çizelge 4.21. Fasulyede aşılı ve aşısız koşullarda organik gübre uygulamalarının tanede protein oranına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	0.1179	
Aşılama	1	63.7004	6.6533*
Hata 1	2	1.7379	
Gübre	3	8.0104	61.8167**
Aşılama X Gübre	3	1.6570	12.7877**
Hata 2	12	0.1295	
Genel	23		

\*  $P \leq 0.05$  düzeyinde önemli

\*\*  $P \leq 0.01$  düzeyinde önemli.

Çizelge 4.21’deki varyans analiz sonuçları incelendiğinde gübre uygulamalarının ve aşılama x gübre interaksyonunun tanede protein oranına etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Aşılama uygulamasının tanede protein oranına etkisi ise % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.22. Fasulyede aşıllı ve aşısız koşullarda organik gübre uygulamalarının tanede ham protein oranı ortalamaları ve oluşan Duncan grupları (%)\*

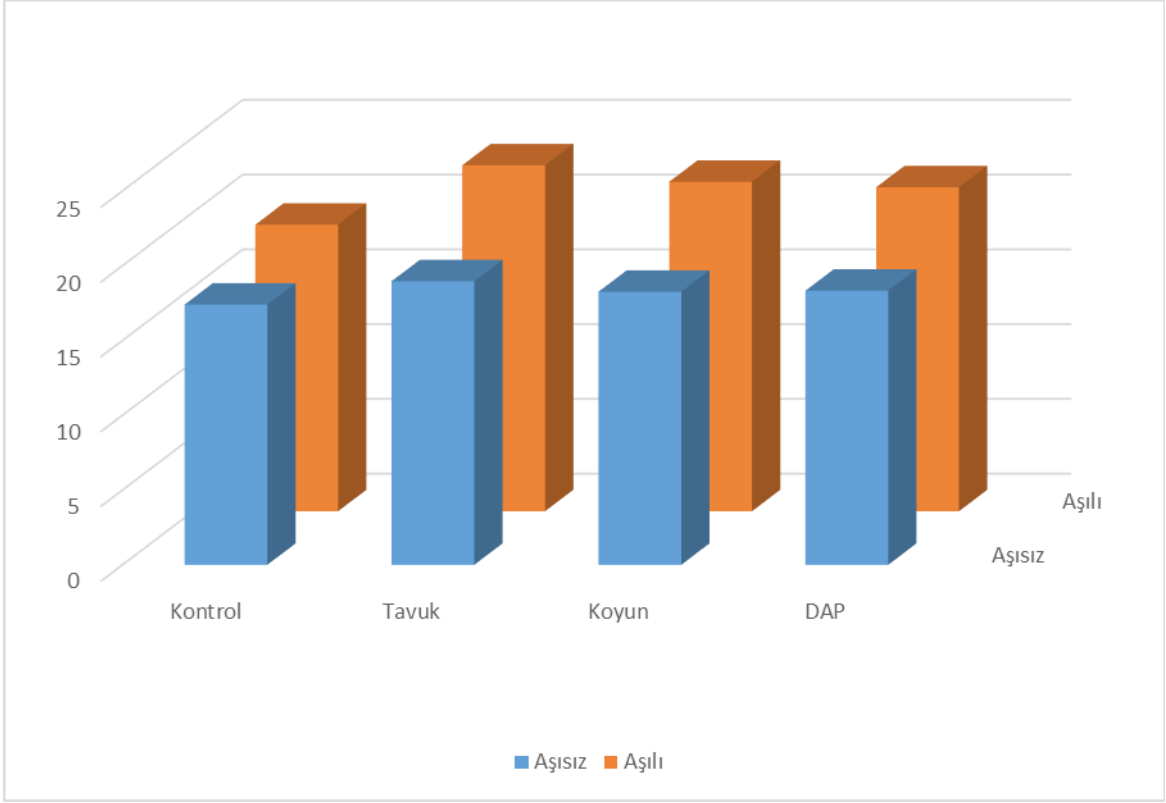
		Gübreler				
		KONTROL	TAVUK	KOYUN	DAP	Ort.
Bakteri Aşılama	Aşısız	17.40 d	18.96 c	18.26 cd	18.33 cd	18.24 b
	Aşıllı	19.16 c	23.13 a	22.03 b	21.66 b	21.50 a
	Ort.	18.28 c	21.05 a	20.15 b	20.00 b	

\* Aynı harf grubuna ait değerler Duncan % 5'e göre farklı değildir.

Ham protein oranı açısından en yüksek ortalama değer % 21.50 ile bakteri aşıllı koşullardan, en düşük ortalama değer ise % 18.24 ile bakteri aşısız koşullardan saptanmıştır. Şehirali ve ark. (1983) bakteri aşılama yapılan parsellerden elde edilen ham protein verimlerinin aşılama yapılmayan parsellerden daha yüksek çıktığını bildirmişlerdir. Benzer sonuçlara Önder (1995) ve Karuç (1992)'ta tespit etmişlerdir.

Gübre uygulamalarında tanede protein oranı ortalamaları % 18.28-21.05 arasında değişmiş ve en yüksek değer % 21.05 ile tavuk gübresinden elde edilmiştir. En düşük tanede protein oranı değeri ise % 18.28 ile kontrolde saptanmıştır. Seth ve ark. (2007) tavuk gübresinin bitkide azot içeriğini artırdığını bildirmiştir. Bu çalışma ile yaptığımız araştırma uyum göstermektedir.

Çizelge 4.22 ve Şekil 4. 5'de görüldüğü gibi aşılama x gübre interaksyonuna ait tanede protein oranı ortalamaları % 17.40-23.13 arasında değişmiştir. En yüksek tanede protein oranı % 23.13 ile bakteri aşıllı koşullarda tavuk gübresi uygulamasından elde edilirken, en düşük tanede protein oranı %17.40 ile aşısız ve gübresiz kontrol uygulamasından elde edilmiştir.



Şekil 4.5. Tanede protein oranına ilişkin aşılama x gübre etkileşimi

#### 4.10. Nodül sayısı

Fasulyede aşı ve aşısız koşullarda organik gübre uygulamalarının nodül sayısına etkileriyle ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23’de, nodül sayısına ilişkin ortalama değerler ve oluşan Duncan grupları Çizelge 4.24’de verilmiştir. Nodül sayısına ilişkin aşılama x gübre etkileşimi ise Şekil 4.6.’te verilmiştir.

Çizelge 4.23’de varyans analiz sonuçları incelendiğinde aşılama, gübre uygulamaları ve aşılama x gübre etkileşiminin nodül sayısına etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.23. Fasulyede aşılı ve aşısız koşullarda organik gübre uygulamalarının nodül sayısına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	3.5862	
Aşılama	1	409.2004	146.764**
Hata 1	2	2.7879	
Gübre	3	179.8159	84.4261**
Aşılama X Gübre	3	14.8770	6.9850**
Hata 2	12	2.1298	
Genel	23		

\*\* P<0.01 düzeyinde önemli.

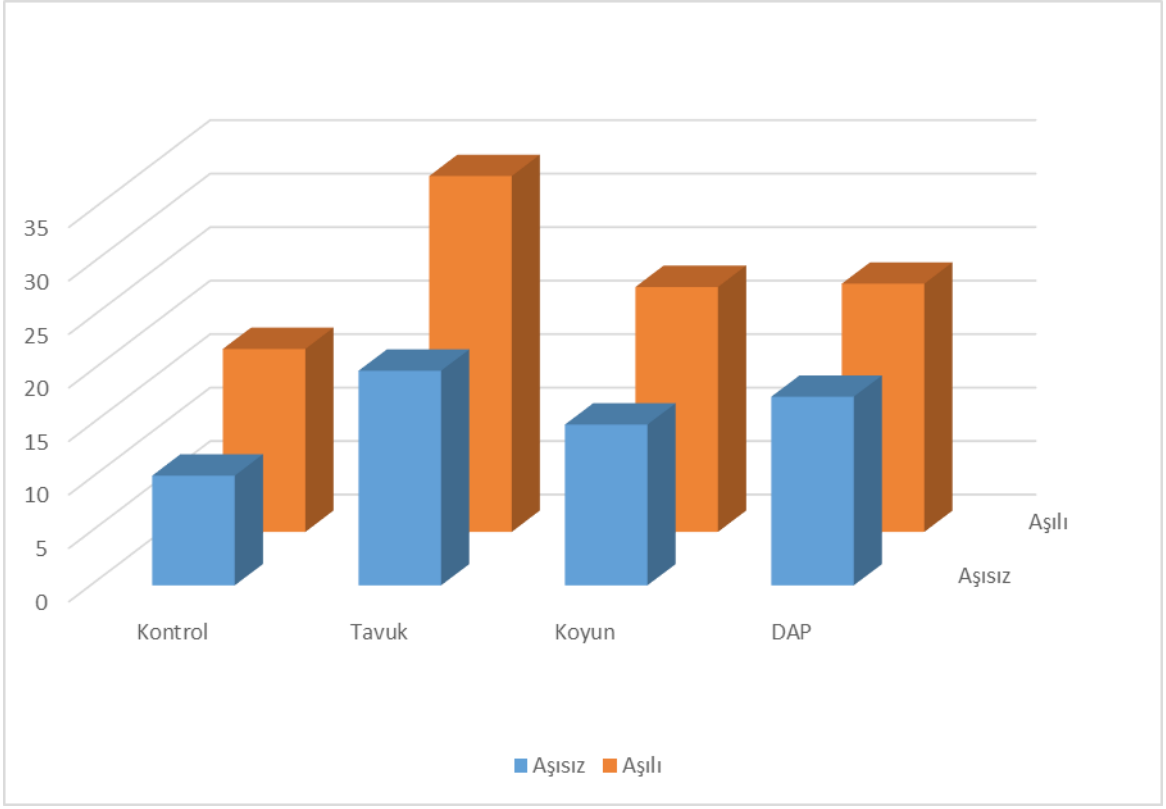
Çizelge 4.24. Fasulyede aşılı ve aşısız koşullarda organik gübre uygulamalarının nodül sayısı ortalamaları ve oluşan Duncan grupları (adet/bitki)\*

		Gübreler				
		KONTROL	TAVUK	KOYUN	DAP	Ort.
Bakteri Aşılama	AŞISIZ	10.26 d	20.06 b	15.03 c	17.63 c	15.88 b
	AŞILI	17.10 c	33.36 a	22.90 b	23.20 b	24.14 a
	Ort.	13.68 c	26.98 a	18.96 b	20.41 b	

\* Aynı harf grubuna ait değerler Duncan % 5'e göre farklı değildir.

Çizelge 4.16'dan da izlendiği gibi, bakteri aşılama uygulamasından elde edilen nodül sayısı ortalamaları 15.88-24.14 adet/bitki arasında değişmiştir. Bilen (2003) bakteri aşılmasının nodül sayısını yükselttiğini vurgulamıştır.

Gübre uygulamalarında nodül sayısı ortalamaları 13.68-26.89 adet/bitki arasında değişmiştir. En yüksek değer 26.98 adet/bitki ile tavuk gübresinden elde edilirken, en düşük nodül sayısı değeri ise kontrolde (13.68 adet/bitki) saptanmıştır. Goyal ve ark. (1992), kimyasal gübreler ile organik gübrelerin toprakların mikrobiyal popülasyon aktivitesi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, organik gübrelerin mikrobiyal popülasyon üzerine kimyasal gübrelerden daha etkin olduğunu, ayrıca organik gübrelerin mikrobiyal popülasyonu ve mikrobiyal karbonu artırdığını bildirmişlerdir Buna benzer sonuçları da Otieno ark. (2007) rapor etmişlerdir. Bunlara ek olarak Seth ve ark. (2008) tavuk gübresinin nodül sayısında artışlara neden olduğunu açıklamışlardır.



Şekil 4.6. Nodül sayısına ilişkin aşılama x gübre etkisi

Çizelge 4.24 ve Şekil 4. 6'de görüldüğü gibi aşılama x gübre etkisine ait nodül sayısı ortalamaları 10.26-33.36 adet/bitki arasında değişmiştir. En yüksek nodül sayısı 33.26 adet/bitki ile bakteri aşılı koşullarda tavuk gübresi uygulamasından elde edilirken en düşük nodül sayısı 10.26 adet/bitki ile aşısız ve gübresiz kontrol uygulamasından elde edilmiştir.

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Yapılan bu çalışmada Van ve çevresinde yetiştirilebilecek Kantar – 05 fasulye çeşidinde aşılı aşısız koşullarda en uygun organik gübrenin tespiti amaçlanmıştır.

Çalışmada, aşılı aşısız koşullarda organik gübrelemenin bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide dal sayısı, bitkide bakla ve tane sayısı, baklada tane sayısı, birim alan tane verimi, hasat indeksi, biyolojik verim, yüz tane ağırlığı, tanede protein oranı ve nodül sayısına etkisi araştırılmış ve çalışmanın sonunda Van ekolojik koşullarında kuru fasulye yetiştiriciliği açısından önemli sayılabilecek sonuçlar elde edilmiştir.

En yüksek birim alan tane verimi 153.9 kg/da ile aşılama ve tavuk gübresi uygulamasından elde edilirken, en düşük değer ise 102.1 kg/da ile kontrol parsellerinden elde edilmiştir.

Çalışmada ele alınan baklada tane sayısı hariç bütün özellikler aşılı aşısız koşullarda organik gübre uygulamalarından önemli şekillerde etkilenmişlerdir.

Van ve çevresinde kuru fasulye ekim alanının artırılması, birim alan tane verimini artırarak fasulye yetiştiriciliğinin cazip hale getirilmesine bağlıdır. Birim alan tane verimini arttırmak, yüksek verimli, bölgeye iyi adapte olmuş genotiplerin kaliteli tohumluklarının kullanılması ve bu çeşitler için uygun yetiştirme tekniklerinin geliştirilmesine bağlıdır.

Sonuç olarak, çalışmada ele alınan diğer özelliklerde göz önünde bulundurularak Van bölgesi için kuru fasulye yetiştiriciliği için dekara 2 ton tavuk gübrenesi uygun olarak görülmekle birlikte daha iyi uygulamaların ortaya çıkabilmesi için çalışmanın tekrarlanmasının faydalı olabileceği düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

- Abdalla A., Satti, Maria H., Elnasikh, Abdelmunem Y., Elamin, Osman E., Salih M., 2010. Evaluation of some organic materials and a biofertilizer on different aspects of Snap Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) under heavy soil of Sudan. **Agriculture And Biology Journal of North America ISSN Print:** 2151-7517.
- Adams, M. V., Coyne, D.P., Davis, J.H.C., Grahaw, P.H., Francia, C.A., 1985. **Grain Legumes Crops.** Collins, London, 478.
- Akçin, A. 1988. **Yemeklik Tane Baklagiller Ders Kitabı.** S.Ü. Yayınları. No: 43  
Ziraat Fakültesi Yayınları:8 KONYA.
- Anonim, 2011 a. [http// www.fao.org](http://www.fao.org)
- Anonim, 2011 b. Van Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları.
- Apaydın, A., Kar, H., ve Özdemir, C., 2002. Karadeniz bölgesi örtü altı fasulye yetiştiriciliğinde farklı ekim zamanının ekonomik yönde karşılaştırması. **IV. Sebze Tarımı Sempozyumu 17-20 Eylül 2002.** Bildir Kitabı:65-74. BURSA.
- [Aryalab](#), U. K.,[Shahc](#),S. K.,[Xud](#), H. L.,[Fujita](#), M., 2007. Growth, Nodulation and Mycorrhizal Colonization in Bean Plants Improved by Rhizobial Inoculation with Organic and Chemical Fertilization. **Journal of Sustainable Agriculture Volume 29, pages 71-832.**
- Ayanoğlu, F., 1989. Akdeniz Kıyı Bölgesinde Farklı Ekim Zamanı ve Azotlu Gübrenin Fasulye Genotiplerinde Yeşil Meyve ve Kuru Tane Verimlerine ve Verimle ilgili Karakterlere Etkileri. **Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı.** Doktora Tezi.
- Babaoğlu, M., Önder M. Yorgancılar M. ve Ceyhan E. 1999. Biyogübre, azotlu gübre dozları ve bakteri aşılmasının fasulye bitkisinin ( *Phaseolus vulgaris* L. ) verim ve bazı verim unsurlarına etkisi. **Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1999, 13 (18):**153-159.
- Bayramoğlu Z. ve Gündoğmuş E., 2010. Kuark iklim bölgelerinde organik tarım ve geleceği:Konya ili örneği. **International Conference on Organic Agriculture in Scope of Environmental Problems** 3-7 February 2010 Famagusta, Cyprus Island.
- 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, *Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi*, Danışman: Doç. Dr. Nuri YILMAZ. 86 s. VAN.
- Bilen S., 2003. Farklı Yaşlardaki Değişik Rhizobium Kültürleri İle Aşılamanın ve Çeşitli Dozlardaki Azotlu Mineral Gübrelemenin Fasulye (*Phaseolus vulgaris*) Bitkisinin Kuru Madde Miktarı, Simbiyotik Özellikleri ve Fosfor İçeriği Üzerine Etkileri. *Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi*. Danışman: Prof. Dr. F. Tülay Kızıloğlu 105 s. Erzurum YÖK Tez NO: 131576
- 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* 183- 187.
- Ceylan, A., Sepetoğlu, H., 1979. Mercimekte (*Lens culinaris Medic.*) ekim sıklığı araştırması. *E.Ü. Ziraat Fak. Dergisi, Cilt:25*, Sayı: 2.
- Çavuşoğlu, A. ve Akçin, A. 2007. Taze fasulye (*Phaseolus vulgaris L.*) çeşitlerinde farklı gübre kombinasyonlarının verim ve verim unsurları üzerine etkileri. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2007, 21* (43):106-111.
- Çerekçi A. Ş. 1993. İki bodur fasulye {*Phaseolus vulgaris L.*} çeşidinde bakteri aşılması ve azot dozlarının verim ve verim ögeleri üzerine etkisi. *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*, Danışman Doç. Dn Cemalettin Y. Çiftçi. 41 s. ANKARA. YÖK Tez No: 28141.
- Çiftçi, C.Y., Şehirali, S, 1984. Fasulye Genotiplerinde Değişik Özellilerin Fenotip ve Genotip Farklılıkların Saptanması. *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınları No: TB.4 S:17* ANKARA.
- Dağ D., 1997. Sorgum ve fasulye karışık ekim sisteminde fasulyede bakteri Aşılmasının verim ve verim ögelerine etkileri. *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*, Danışman: Doç. Dr. H. Yavuz EMEKLİER, 54 s. ANKARA. YÖK Tez No: 58345
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F., 1987. *Araştırma ve Deneme Metotları*, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1021, Ders Kitabı: 295, A.Ü. Basımevi, ANKARA.
- Engin, M., 1989. *Yemelik Tane Baklagiller*. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Ders Kitabı : 110. Ç.Ü. Basımevi Adana.

- Goyal, S., Mishra, M. M., Hooda, I. S., Sing, R., 1992. Organic matter-microbial biomass relationships in field experiments under tropical conditions. *Soi IBiolbiochem* **24**, 1081-1084.
- Günay A. Tamer S.ve Abak K.. 1982. *Rhizobium phaseoli*'nin Taze Fasulyede Verim ve Erken Verime Etkisi. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 843, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler*: 504.5 s. ANKARA
- Kaçar,O., Çakmak F., Çöplü N. ve N. Azkan., 2004. Bursa Koşullarında Bazı Kuru Fasulye Çeşitlerinde (*Phaseolus vulgaris* L.) Bakteri Aşılama ve Değişik Azot Dozlarının Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisinin Belirlenmesi. *Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg.*, (2004) **18**(1): 207-218.
- Karahan A. 1997. Trakya Koşullarında Şehirli-90 (*Phaseolus vulgaris* L. Dekap) Bodur Fasulye Çeşidinde Bakteri Aşılama ve Değişik Azot Dozlarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. *Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi*, Danışman: Prof. Dr. Sezen ŞEHİRALİ. 91 s. TEKİRDAĞ. YÖK Tez No: 67529.
- Karahan A. ve Şehirli S.. 1999. Trakya Koşullarında Şehirli-90 Fasulye Çeşidinde (*Phaseolus vulgaris* L. var. *nanus Dekap*) Bakteri Aşılama ve Değişik Azot Dozlarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. *Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi* 15-18 Kasım 1999, 389 - 394. ADANA.
- Karuç, K., 1992. İnokulasyonun fasulye ve münavebe bitkisi buğday verimi üzerine etkileri ile inokulasyon bakterisinin toprakta canlı kalma süre ve oranının belirlenmesi. *KHGM- TAGEM Yayını no:192. Rapor yayın no: R- 110*. 60 s.
- Kılıç, E., Babagil G.E., Yazıcı H., Çağlar Ö., Turan M., Dönmez F. Yıldırım Z., Bayraktutan M., 2007. Organik ve mineral gübre uygulamalarının fasulye bitkisinin verimi ve toprakların gübre elementi içeriği üzerine olan etkileri. *Türkiye VII: Tarla Bitkileri Kongresi 25- 27 Haziran 2007, 625-628*.
- Lin, T.Y., Markhart III, A.H., 1996. *Phaseolus acutifolius* A. Gray is More heat tolerant than *phaseolus vulgaris* l. in the absence of water stres. *Crop Science*. **21**,622-625.
- Odabaş M.S. ve Gülümser A., 2001.Fasulyede uygulanan farklı dozlardaki değişik azot kaynaklarının verim, verim unsurlarına ve yapraktaki klorofil miktarına etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **2001,16** (1):42-47.

- Otieno P.E., Mothom J.W., Chemining W.A. , Nderitu J.H., 2007. Effect of rhizobia inoculation, farmyard manure and nitrogen inorganic fertilizer on growth, nodulation and yield of select food grain legumes. *African Crop Science Conference Proceedings Vol 8* pp 205-312.
- Önder M., 1992. Bodur Kuru Fasulye Çeşitlerinin Tane Verimine ve Morfolojik Fenolojik Teknolojik Özelliklerine Bakteri Aşılama ve Azot Uygulamalarının Etkisi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, *Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi*, Danışman: Prof. Dr. İhsan, ÖZKAYNAK, 127 s. KONYA. YÖK Tez No: 25328.
- Önder, M. ve Özkaynak İ., 1994. Bakteri aşılama ve azot uygulamasının bodur kuru fasulye çeşitlerinin tane verimi ve bazı özellikleri üzerine etkileri. *TÜBİTAK, Doğa-Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 18* 463-471.
- Önder, M., 1995. Bodur fasulye çeşitlerinde aşılama ve azot uygulamasının bazı fenolojik özelliklerle protein verimi üzerine etkisi ve bazı özellikler arasındaki ilişkiler. *TÜBİTAK, Doğa- Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 19* 267-276.
- Özçelik H., Uzun A., Acar M., 2011. Orta Karadeniz koşullarında organik fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) yetiştiriciliği için uygun çeşidin belirlenmesi. *Türkiye IX: Tarla Bitkileri Kongresi 12-15 Eylül 2011, 636-640*.
- Pekşen, E. ve Gülümser, A., 1996. Üç farklı rhizobium suşu ile aşılamanın ILC 482 nohut çeşidinin tane verimi ve tanenin protein oranına etkileri. *O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 11(2): 69-77*.
- Scully , B., Waines, J.G., 1988. Ontogeny and yield response of common and tepary beans to temperature. *Agronomy Journal. 80: 921-924*.
- Sepetoğlu, H., 1992. Yemeklik Dane Baklagiller. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ders Notları: 24, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi, Bornova, İzmir.
- Seth O. Tagoe, T. Horiuchi and Matsui T., 2008. Preliminary evaluation of the effects of carbonized chicken manure, refuse derived fuel and K fertilizer application on the growth, nodulation, yield, N and P contents of soybean and cowpea in the greenhouse. *African Journal of Agricultural Research Vol. 3* (11), pp. 759-774, November, 2008.
- Sulieman, S. A., Tageldin E. M. H., 2009. The Effects of Phosphorus and Farmyard Manure on Nodulation and Growth Attributes of Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in Shambat Soi lunder Irrigation. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 5(4): 458-464*.

- Şehirali, S., Güğün V., Çiftçi C.Y. ve Gençtan T., 1983. Bakteri aşılması ve Değişik azot dozlarının fasulyede tane verimi ve protein kapsamı üzerine etkileri. **Kükem Dergisi, Küem 3. Kongresi Özel Sayısı, Cilt 6**, Sayı 2 166-167.
- Şehirali, S., 1988. Yemeklik Tane Baklagiller. **Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1098, Ders Kitabı: 314**. A.Ü. Basımevi, Ankara.
- Tarkalson, [D. D.](#), Jolley [V. D.](#), Robbins [C. W.](#), Terry, [R. E.](#), 1998. Mycorrhizal Colonization and Nutrient Uptake of Dry Bean in Manure and Compost Manure Treated Subsoil and Untreated Topsoil and Subsoil. **Journal of Plant Nutrition** [Volume 21](#), [Issue 9](#), pages 1867-1878, 1998.
- Ulukan İ., Gürsoy A., Akkuş F., Estringü A., Güneş A., Ata S., Uzun O., Ataoğlu M. Demirtaş A ve TURAN M., 2010. Farklı organik gübrelerin kuru fasulye (*Phaseolus Vulgaris L.*) yetiştiriciliğinde kullanılabilirliğinin araştırılması. **Türkiye IV. Organik Tarım Sempozyumu**, 28 Haziran - 1 Temmuz 2010, Erzurum, (Poster Bildiri).
- Uyanöz, R., 2007. The Effects of Different Bio Organic, Chemical Fertilizers and Their Combination on Yield, Macro and Micro Nutrition Content of Dry Bean (*Phaseolus vulgaris L.*) **International Journal Of Agricultural Research (2)**; 115-125, 2007.
- Vincent J. M., 1970. **A Manual for the Practical Study of Root Nodule Bacteria**. Blackwell, Oxford, UK.
- Woolley, J.R.L., Ildefonso, T.D., Castro, J., Voss, 1991. Bean cropping systems in the tropics and subtropic and their determinants. **Field Crops Abstracts**, Vol 44.

**ÖZ GEÇMİŞ**

1977'de Van'ın Erciş İlçesinde doğdu. İlk ve orta öğrenimini Van'da tamamladı. 1999 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünü bitirdi. 2001 yılında vatani görevini tamamladı. Halen Van ilinde Santafarma İlaç San. A.Ş' de tıbbi tanıtım uzmanı olarak görev yapmakta ve Yüzüncü Yıl Üniversitesi'nde Yüksek lisans programına devam etmektedir. Evli ve 2 çocuk babasıdır.