

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**İKİNCİ ÜRÜN SOYA (*Glycine max* (L.) Merrill) TARIMINDA
FARKLI AZOT DOZ VE UYGULAMA ZAMANLARININ VERİM
VE VERİM UNSURLARINA ETKİSİ**

Ayşe GÜNEŞ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2006**

Prof. Dr. Ahmet YILMAZ danışmanlığında, Ayşe GÜNEŞ' in hazırladığı “İkinci Ürün Soya (*Glycine max* (L.) Merrill) Tarımında Farklı Azot Doz ve Uygulama Zamanlarının, Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi” konulu çalışma 14/09/2006 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Ahmet YILMAZ

Üye : Prof. Dr. M. Atilla GÜR

Üye : Yrd. Doç. Dr. Ahmet ALMACA

Bu Tezin Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

Prof.Dr. İbrahim BOLAT
Enstitü Müdürü

Bu çalışma HÜBAK tarafından desteklenmiştir.
Proje No: 636

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZ.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	14
3.1. Materyal.....	14
3.1.1. Deneme yılı ve yeri.....	14
3.1.2. Denemede kullanılan çeşit.....	14
3.1.3. Deneme yerinin özellikleri.....	14
3.1.3.1. Toprak özellikleri.....	14
3.1.3.2. İklim özellikleri.....	15
3.2. Yöntem.....	16
3.2.1. Araştırmada incelenen özellikler ve yöntemleri.....	17
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	19
4.1. Bitki Boyu.....	19
4.2. İlk Bakla Yüksekliği.....	21
4.3. Boğum Sayısı.....	23
4.4. Dal Sayısı.....	25
4.5. Bakla Sayısı.....	27
4.6. Bakladaki Tohum Sayısı.....	29
4.7. 1000 Tane Ağırlığı.....	31
4.8. Hasat İndeksi.....	33
4.9. Dekara Verim.....	35
4.10. Yağ Oranı.....	37
4.11. Yağ Verimi.....	40
4.12. Protein Oranı.....	42
4.13. Özellikler Arası Korelasyon İlişkileri.....	44
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	46
KAYNAKLAR.....	47
ÖZGEÇMİŞ.....	51
ÖZET.....	52
SUMMARY.....	54

ÖZ

Yüksek Lisans Tezi

İKİNCİ ÜRÜN SOYA (*Glycine max* (L.) Merrill) TARIMINDA FARKLI AZOT DOZ VE UYGULAMA ZAMANLARININ VERİM VE VERİM UNSURLARINA ETKİSİ

Ayşe GÜNEŞ

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ahmet YILMAZ

Yıl: 2006, Sayfa: 54

Harran Ovası ikinci ürün koşullarında, Nova soya çeşidine; 2 farklı gübreleme zamanı ile 5 farklı azot (N) dozu (0-6-9-12-15 kg/da), uygulanmıştır. 2005 yılında yapılan çalışmada, gübre uygulama zamanı; ana parselleri, azot dozları ise; alt parselleri oluşturmuştur. Çalışma, Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuş, ekimden önce dekara 10 kg Triple Süper Fosfat gübresi uygulanmıştır. Araştırmada, farklı azot dozları ve farklı zamanlardaki azot uygulamalarının, bitkisel özellikler ile verim ve kalite özelliklerine etkilerini belirlemek amacıyla, azot uygulamalarının, dekara verimle birlikte bitki boyu, yan dal sayısı, boğum sayısı, ilk bakla yüksekliği, bakla sayısı, 1000 tane ağırlığı, hasat indeksi, bakladaki tohum sayısı, yağ oranı, yağ verimi ve protein oranına etkisi incelenmiştir. Farklı azot doz ve uygulama zamanlarına göre dekara verim, 274.75-350.74 (kg/da) arasında değişim göstermiştir. En yüksek dekara verimi 9 kg/da azot uygulaması ile 2. uygulama zamanından (350.74 kg/da), en düşük dekara verim ise azot uygulanmayan parsellerden alınmıştır (274.75 kg/da). Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, bölgede yapılacak olan ikinci ürün soya tarımında dekara 9 kg azot uygulanması ve azot gübresinin 3'e bölünerek ekim, çiçeklenme başlangıcı ve tam çiçeklenme dönemleri olmak üzere toplam üç kez verilmesi önerilmektedir.

ANAHTAR KELİMELER: Soya, Azot, Gübre uygulama, Verim unsurları

ABSTRACT

MSc Thesis

EFFECTS OF DIFFERENT NITROGEN DOSES AND APPLICATION TIME ON YIELD AND YIELD COMPONENTS OF SOYBEAN (*Glycine max* (L.) Merrill) CULTIVATED AS SECOND CROP

Ayşe GÜNEŞ

**Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops**

Supervisor: Prof. Dr. Ahmet YILMAZ

Year: 2006, Page: 54

Under Harran Plain second crop growing conditions, two different fertilization time and five different nitrogen doses (0-6-9-12-15 kg da⁻¹) were applied on soybean variety Nova, in 2005. The study was planned and carried out according to Split Plot Trial Design with three replications. The fertilization time was arranged as the main plot, and nitrogen doses were subplots. Before planting 10 kg da⁻¹ P₂O₅ was applied. In order to determine the effects of nitrogen doses and different times of nitrogen application on properties of plant, yield and quality criteria, effects of nitrogen application on seed yield per decar, plant height, number of side branches, number of nodes, first pod height, number of pod, 1000-seed weight, harvest index, number of seed, oil yields, oil and protein content were investigated. Seed yield per decar ranged from 274.75 to 350.74 kg depending on different doses and their application times. The highest yield per decar (350.74 kg da⁻¹) was obtained with 9 kg da⁻¹ nitrogen on second application time while the lowest seed yield per decar (274.75 kg da⁻¹) unless nitrogen application. According to this study it is recommended to use 9 kg da⁻¹ nitrogen for second crop soybean. Nitrogen should be divided in three parts and be applied during sowing, in the beginning of flowering and full flowering time.

KEY WORDS: Soybean, Nitrogen, Fertilizer application, Yield components

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada, tez konusunun belirlenmesi ve yürütülmesinde, yardım ve katkılarından yararlandığım tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Ahmet YILMAZ'a, araştırmaların yürütülmesi sırasında, bölüm olanaklarından yararlanmamı sağlayan Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Anabilim dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. M. Atilla GÜR'e, denemede yapılan laboratuvar çalıőmaları ve analizlerde yardımcı olan, Yrd. Doç. Dr. Hüseyin TÜRKOĐLU, Yrd. Doç. Dr. Osman ÇOPUR, Öğretim Gör. Vedat BEYYAVAŐ ve Araş. Gör. Yalçın COŐKUN'a, ayrıca bu çalışmada emeği geçen çalışma arkadaşlarıma ve aileme teşekkürlerimi sunarım.

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 3.1. Ekim öncesi deneme alanı topraklarına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler.....	14
Çizelge 3.2. Hasat sonrası deneme alanı topraklarına ait analiz sonuçları.....	15
Çizelge 3.3. Yetiştirme dönemi boyunca denemenin yürütüldüğü alana ait iklim verileri.....	15
Çizelge 4.1. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarının bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları.....	19
Çizelge 4.2. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarının bitki boyu ortalama değerleri ve LSD testine göre oluşan gruplar.....	20
Çizelge 4.3. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarının ilk bakla yüksekliğine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	21
Çizelge 4.4. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarının ilk bakla yüksekliği ortalama değerleri ve LSD testine göre oluşan gruplar.....	22
Çizelge 4.5. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarının boğum sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları.....	23
Çizelge 4.6. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarının boğum sayısı ortalama değerleri ve LSD testine göre oluşan gruplar.....	24
Çizelge 4.7. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarının dal sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları.....	25
Çizelge 4.8. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarının dal sayısı ortalama değerleri ve LSD testine göre oluşan gruplar.....	26
Çizelge 4.9. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarının bakla sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları.....	27
Çizelge 4.10. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarında bakla sayısı ortalama değerleri ve LSD testine göre oluşan gruplar.....	28
Çizelge 4.11. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarının bakladaki tohum sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları.....	29
Çizelge 4.12. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarında bakladaki tohum sayısı ortalama değerleri ve LSD testine göre oluşan gruplar.....	30
Çizelge 4.13. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarının 1000 tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları.....	31
Çizelge 4.14. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarında 1000 tane ağırlığı ortalama değerleri ve LSD testine göre oluşan gruplar.....	32
Çizelge 4.15. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarının hasat indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	33
Çizelge 4.16. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarında hasat indeksi ortalama değerleri ve LSD testine göre oluşan gruplar.....	34

Çizelge 4.17. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarının dekara verime ilişkin varyans analiz sonuçları.....	35
Çizelge 4.18. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarında dekara verim ortalama değerleri ve LSD testine göre oluşan gruplar.....	36
Çizelge 4.19. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarının yağ oranına ilişkin varyans analiz sonuçları.....	38
Çizelge 4.20. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarında yağ oranı ortalama değerleri ve LSD testine göre oluşan gruplar.....	38
Çizelge 4.21. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarının yağ verimine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	40
Çizelge 4.22. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarında yağ verimi ortalama değerleri ve LSD testine göre oluşan gruplar.....	40
Çizelge 4.23. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarının protein oranına ilişkin varyans analiz sonuçları.....	42
Çizelge 4.24. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarında protein oranı ortalama değerleri ve LSD testine göre oluşan gruplar.....	42
Çizelge 4.25. Denemede soya fasulyesine uygulanan azot doz ve uygulama zamanı sonucu ortaya çıkan verim ve verim kriterleri arasındaki korelasyon ilişkileri.....	45

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 4.1. Farklı azot dozu uygulamalarının bitki boyu üzerine etkisi	20
Şekil 4.2. Farklı azot dozu uygulamalarının ilk bakla yüksekliği üzerine etkisi	22
Şekil 4.3. Farklı azot dozu uygulamalarının boğum sayısı üzerine etkisi	24
Şekil 4.4. Farklı azot dozu uygulamalarının dal sayısı üzerine etkisi	26
Şekil 4.5. Farklı azot dozu uygulamalarının bakla sayısı üzerine etkisi	28
Şekil 4.6. Farklı azot dozu uygulamalarının bakladaki tohum sayısı üzerine etkisi.....	30
Şekil 4.7. Farklı azot dozu uygulamalarının 1000 tane ağırlığı üzerine etkisi	32
Şekil 4.8. Farklı azot dozu uygulamalarının hasat indeksi üzerine etkisi	34
Şekil 4.9. Farklı azot dozu uygulamalarının dekara verim üzerine etkisi	36
Şekil 4.10. Farklı azot dozu uygulamalarının yağ oranı üzerine etkisi	39
Şekil 4.11. Farklı azot dozu uygulamalarının yağ verimi üzerine etkisi	41
Şekil 4.12. Farklı azot dozu uygulamalarının protein oranı üzerine etkisi	43

1. GİRİŞ

Dünyanın yarı tropik ve tropik olmak üzere çeşitli bölgelerinde, geniş bir adaptasyon alanına sahip olan ve tohumlarında % 36-40 protein, % 20 yağ içeren soya (*Glycine max.* (L.) Merrill), insan ve hayvan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir.

Türkiye’de ilk kez ana ürün olarak Karadeniz bölgesinde, daha sonra Çukurova ve Harran Ovasında da buğday hasadından sonra, ikinci ürün olarak yetiştirilmeye başlanmıştır. Bölgemizde soya yetiştiriciliği günden güne artıyor olsa da, ülkemizin yağ ve hayvan yemi ihtiyacı göz önüne alındığında, soya üretim miktarımız hiçbir zaman yeterli olmamıştır. Dünyada, 2004 yılı verilerine göre soya ekim alanı 91 610 834 ha, üretimi 206 409 525 ton, verimi ise 225.31 kg/da’dır. Ülkemizde ise, 2004 yılı verilerine göre 17 000 ha ekilmiş, 50 bin ton üretim sağlanmış, 294.12 kg/da verim elde edilmiştir (Anonim, 2004). Bu konuda ülkemizde soya yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması ve ekonomik verimliliğin arttırılmasını sağlayacak kültürel yöntemlerin belirlenmesi gerekmektedir.

Soya besin değeri yönünden oldukça önemli bir baklagil bitkisi olması nedeniyle beslenme zincirinde daha çok yer alması yanında, ülkemizdeki bitkisel yağ açığı da düşünülecek olursa soya gibi entegre bir bitkinin ekim alanı genişletilmelidir. Aynı zamanda endüstrideki kullanım alanlarının geniş olması, soya tarımının yaygınlaştırılmasını gerekli kılmaktadır. Bu nedenle, elde edilecek ürünü endüstride daha farklı şekillerde işleyebilecek sanayinin de kurulması gerekmektedir.

GAP, Cumhuriyet tarihimizin en büyük entegre kalkınma projesi olup, tarımdan sanayiye çok sayıda iş kolunu içine alan ve bitirildiğinde Ülkemizin kalkınmasında büyük rol üstlenen bu projede yani, GAP Master planında yağ bitkilerine ayrılan toplam alan % 20 iken, bugün sulamaya açılan alanlarda yağ bitkisi üretimi malesef görülmemektedir. Diğer yandan ülkemiz yıllardır yüz binlerce ton yağ ve soya türevlerini ithal etmektedir. Oysa Ülkemizin arazi ve ekolojik potansiyeli kendi ihtiyacımız olan yağ bitkisini üretmenin yanında, çokça üretilip ihraç

ederek önemli düzeyde döviz elde edebilme kapasitesine sahiptir. Ayrıca, sürdürülebilir bir tarım için de ekim nöbetinin gerekliliği yadsınmadığı gibi, uygulanacak yeni ürün deseni ile yağ bitkilerinin yetiştiriciliği büyük oranda artacaktır. Proje kapsamına giren iller göz önüne alındığında, 2010 yılı için soya ekim alanında en fazla pay 56 bin ha ile Şanlıurfa iline ayrılmıştır (Anonim, 1999).

Bitkisel üretimde yer alan girdilerden marjinal oranda yararlanarak, birim girdi miktarından, maksimum gelirin elde edilmesi, tarımsal araştırmaların esas amacıdır. Çeşitlerin genetik yapısına bağlı olarak, yüksek verim elde etmek için uygulanacak olan kültürel işlemlerin başında sulama ve gübreleme gelmektedir. Günümüzde ticari gübreler, tarımsal üretimin en önemli girdilerinden biri olmakla beraber gübrelerin etkin şekilde kullanımı, ürünün ekonomik getirisini önemli ölçüde etkilemektedir. Bilinçli üreticilerle, normal üreticiler arasındaki farkın, uyguladıkları gübre miktarı ve cinsine göre ölçülebileceği, her bitki türü ve toprak tipi için, doğru gübrenin seçimi; miktarı, zamanı ve uygulama şekline verilecek kararın, yılsonunda elde edilecek gelir miktarı üzerine, oldukça fazla etkisinin olduğu bildirilmiştir (Aldrich ve ark. 1978).

Bölgede yapılan çalışmalarda, aşırı sıcaklık nedeniyle ikinci ürün soyanın nodozite bağlayamadığı bu nedenle azotlu gübrelemenin zorunlu olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca yüksek sıcaklığa ek olarak bölge topraklarında, kil oranının fazla olması da dolaylı olarak bakteri faaliyetinin yavaşlamasına neden olmaktadır. Yani, nodozite oluşumu gerçekleşse bile, aşırı kil nedeniyle bakteri faaliyeti istenen düzeyde olmamakta, dolayısıyla bitki yeterli miktarda azotu alamamaktadır (Almaca 1996). Bununla birlikte soya tarla bitkileri arasında azota en fazla gereksinim gösteren bitkilerden birisidir (Sindir ve Dewit, 1975). Diğer kültür bitkilerine kıyasla, soyada azot uygulaması hem miktar olarak daha hassas, hem de daha karmaşık olup, 100 kg tane üretimi için soya bitkisi yaklaşık olarak 10 kg azot kullanmaktadır Hardy ve ark. (1980). Baklagil bitkisi olan soya, gübreleme ile verilen azotu kullanmanın yanı sıra, *Rhizobium* bakterileri ile ortak yaşam sonucu, ihtiyaç duyduğu azotun önemli bir kısmını atmosferden sağlar. Soya fasulyesi, uygun koşullar altında ihtiyaç duyduğu azotun % 40-60'ını fiksasyon yoluyla karşılamaktadır (Ham ve Caldwell, 1978; Hardarson ve ark. 1984; Rennie ve ark. 1982). Atakişi (1978)'ye göre; dekara 6-7 kg saf azot biriktiren soya, kendisinden sonra ekilen bitkinin verimini % 20 kadar

artırmakta, başka bir ifadeyle ekildiği toprağa % 21'lik Amonyum sülfat gübresinden 25-30 kg verilmiş gibi zenginleştirmektedir. Hardarson ve ark (1984) soyada maksimum verim için, gerek topraktan gerekse fiksasyon yoluyla mutlaka azota gereksinim duyulduğunu, toprağa verilen azotun artması durumunda, bakteri fiksasyonunun engellendiğini, bu engelleme derecesi, geniş oranda konukçu bitkiye, bakteri ırkına, bitkinin büyüme devresine, azotun uygulanma dönemine ve birçok çevresel faktöre bağlı olduğunu saptamışlardır.

Azot dozu uygulamalarının soyada verim üzerine etkisinin değişik şekillerde rapor edildiği, kimilerine göre azotun verimi arttırdığı, kimine göre verimi etkilemediği ve bazılarına göre de bir miktar verimi azalttığı söylenmektedir (Haper, 1974; Woon ve Poter 1986). Bununla beraber azot eksikliği, bitkilerde sararma ve yaprak dökülmesine neden olarak, büyümeyi olumsuz yönde etkilemektedir (Scott ve Aldrich, 1983).

Yaz periyodu aşırı sıcak geçen yörelerde ikinci ürün soya tarımında aşılama sonucu bakterinin aktif hale geçmediği, bunun sonucunda da bitkinin ihtiyaç duyduğu azotun ancak topraktan alınarak sağlanabildiği bilinmektedir. Bu nedenle soya yetiştirme mevsiminin aşırı sıcak geçtiği yörelerde azot gübrelemesinin kaçınılmaz olduğu, ancak bu gübrelemenin hangi dozda ve kaç kez uygulanması gerektiği sorusuna çözüm aranmalıdır.

Bu araştırma; Harran Ovası koşullarında, ikinci ürün soya tarımında, uygulanan farklı dozlardaki azot ve uygulama zamanlarının, tohum verimi, bitki gelişimi ve kalite özelliklerine etkisinin belirlenmesi, en uygun doz ve uygulama zamanının tespiti amacıyla ele alınmış ve düzenlenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Chamber (1980), Amsoy-71 soya çeşidi ile bakteri aşılması yapılan ve yapılmayan, koşullarda yaptığı araştırmada 0, 50, 100 kg/ha dozlarında N uygulamıştır. Aşılama yapılmayan parsellere uygulanan azot ile, tane veriminin 2450 kg/ha'dan 3660 kg/ha'a, ham protein veriminin 572 kg/ha'dan 1261 kg/ha'a, yağ veriminin ise 538 kg/ha'dan 711 kg/ha'a arttığını saptamıştır. Ekimden önceki azot uygulaması nodülasyonu azaltırken, çiçeklenme döneminde verilen 50 kg/ha azot dozu bitkilerde nodül kuru ağırlığını 244 mg/bitkiden 326 mg/bitki'ye çıkarmıştır.

Matthews ve Haves (1982) ile Munevar ve Wolum (1981), soya bitkisinin kökleri tarafından gerçekleştirilen simbiyotik azot fiksasyonunun 10 °C den düşük ve 40 °C den daha yüksek sıcaklıklara karşı son derece hassas olduğunu bildirmişlerdir. Belirtilen sınırları aşan sıcaklıklarda soyanın en alt düzeyde simbiyotik azot fiksasyonunu gerçekleştirdiğini bildirmişlerdir.

Atakişi ve Arıoğlu (1983), Çukurova bölgesi ikinci ürün soya yetiştiriciliğinde, *Rhizobium* bakterilerinin toz veya granül formunda aşılması ile, ekim zamanında verilen N ve P gübrelerinin bitki gelişimi, tohum verimi ve diğer verim unsurlarına etkilerini belirlemek amacıyla, 1981 ve 1982 yıllarında Adana' da yapmış oldukları çalışmalarda, en yüksek bitki boyu (106.71cm) ve tohum veriminin (317.92 kg/da), 2.5 kg/da N+4 kg/da P uygulaması ve toz halinde bakteri aşılamasından elde edildiğini, uygulamaların bakla sayısı üzerinde önemli bir etkide bulunmadığını, bakteri aşılmasının ilk bakla yüksekliğini azalttığını, nodozite sayısı ve aktif nodozite oranını ise arttırdığını bildirmişler, gübre uygulamaları ve bakteri aşılamalarının tohumun 1000 tane ağırlığı ile yağ ve protein oranını arttırdığını belirtmişlerdir.

Dadson ve Acquah (1984), Gana' da yapmış oldukları çalışmada bakteri aşılması ile azot ve fosfor uygulamalarının, soyada verim ve verim unsurlarına etkilerini araştırdıkları çalışmalarında; gübre uygulamalarının bitki boyu, boğum sayısı, bakla sayısı, yaprak alanı indeksi, toplam kuru madde, tohum verimini ve

tohum ağırlığını önemli derecede arttırdığını, düşük azot dozları ile orta ve yüksek fosfor dozlarının, nodül sayısı ve kuru ağırlığı ile leghemoglobin içeriğini arttırdığını, rapor etmişlerdir. Diğer yandan N uygulamasının tohumdaki protein oranını arttırırken, P uygulamasının yağ içeriği üzerine olumlu etkide bulunmadığını bildirmişlerdir.

Essa ve ark. (1985), 1980-81 yıllarında Irak'ta yaptıkları çalışmada, bakteri aşılması ve azot gübrelemesinin soyada verim ve verim unsurları üzerine etkilerin, araştırmışlar; 0,4,8,12 ve 16 kg/da azotun yarısını ekimle birlikte, diğer yarısını çiçeklenme döneminde olmak üzere iki farklı zamanda uygulamışlardır. Çalışma sonucunda, bakteri aşılmasının tohum verimini, bakla sayısını, tohum ağırlığını, bitki boyunu, tohum yağ ve protein içeriğini arttırdığını, artan azot dozlarıyla birlikte tohum veriminin ve tohum sayısının arttığını, azot uygulamasının kuru tohum oranını, nodozite sayısını ve ağırlığını azalttığını, etkili nodül oluşumu için düşük azot seviyelerinin gerekli olduğunu belirlemişlerdir.

Kamel ve ark. (1987), 1981-82 yıllarında Giza'da yapmış oldukları bir çalışmada, Columbus çeşidine, bakteri aşılması yapılmadan 0, 14.82 ve 21,42 kg/da azot uyguladıklarını, azot dozunun artışı ile birlikte, bitki kuru ağırlığı, yaprak alanı, bitki boyu, bitki başına bakla ve tohum sayısı, bitki verimi, hektara tohum verimi ve ham protein oranının önemli derecede yükseldiğini, kök/sap oranıyla yağ oranın ise azalma gösterdiğini bildirmişler; soyanın yeterli bakteri bulunmayan topraklarda bakteri aşılması yapılmadan ekilmesi durumunda, bitkinin azot gübrelemesine ihtiyaç gösterdiği sonucuna varmışlardır.

Papastylianou (1987),1984-85 yıllarında Kıbrıs'ta yürütmüş olduğu çalışmada, soyada bakteri aşılmasının ve azot gübrelemesinin etkilerini incelemiş, en yüksek nodül oluşumunun bakteri aşılması yapılan uygulamalardan elde edildiğini, nodül sayısının inokulantlara göre değiştiğini, N uygulamalarının ise nodül sayısını arttırırken, nodül ağırlığını azalttığını bildirmiştir.

Pasaribu ve ark. (1987), N gübresinin ve bakteri aşılmasının soyada bitki gelişimi üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada, ekim zamanında uygulanan N gübresinin (0, 2, 2.5, 8 veya 5 kg/da) kuru madde verimi, yaprak alanı ve tohum verimini arttırdığını bildirmişlerdir.

Paikera ve ark. (1988), 1985 yılında farklı azot (0, 2, 4, 6 kg/da) ve fosfor dozlarının (0, 4, 6, 8 kg/da), üç soya çeşidi üzerine etkilerini incelemek amacıyla, Hindistan'ın Bhubaneswar bölgesinde yaptıkları denemede, 4 kg/da azot ve fosfor uygulamalarının, diğer tüm uygulamalardan daha yüksek tane verimi verdiğini, daha yüksek azot ve fosfor dozlarında, tane verimi ile birlikte bitki başına bakla sayısı, bakladaki tohum sayısı ve 1000 tane ağırlığı değerlerinin azalma gösterdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca azot ile fosfor interaksiyonun da önemli bulunduğunu ve en yüksek tane veriminin 4 kg/da azot ve fosforun birlikte uygulandığı parselden elde edildiğini belirtmişlerdir.

Sepetoğlu ve Nasır (1988), 1983 yılında Antalya'da yaptıkları çalışmada, 0, 8 kg/da fosfor ve 0, 3, 8, 13 kg/da azot ile bakteri aşılmasının soyada verim, verim öğeleri, nodozite oluşumu, büyüme ve kalite üzerine etkilerini araştırmışlar, uygulanan deneme faktörlerinin, soyanın bitki boyu ve yan dal sayısına etkilerinin önemsiz olduğunu, nodozite ağırlığı bakımından deneme faktörleri içerisinde sadece azotun etkisinin önemli olduğunu ve azot uygulaması ile nodozite ağırlığının azaldığını, fosfor uygulamasının ise toprak üstü aksam ağırlığını önemli derecede arttırdığını belirtmişlerdir. Ayrıca, deneme faktörlerinin, soyada verime ve verim öğelerinden 1000 tane ağırlığı ile bitkide bakla sayısına etkili olduğunu, bakladaki dane sayısına etkilerinin ise önemsiz olduğunu ve danedeki yağ ve protein oranı üzerine fosfor hariç deneme faktörlerinin etkilerinin önemli olduğunu ifade etmişlerdir.

Abdel Gawad ve ark. (1989), Calland soya çeşidi ile yapmış oldukları bir tarla denemesinde, azot gübrelemesinin ve bakteri aşılmasının soyada verim ve verim unsurları üzerine etkilerini saptamak amacıyla 4.76 kg/da azot ile birlikte rhizobium japonicum bakterileri kullanmışlardır. Bakla oluşumundan 20 gün sonra tamamlayıcı gübre olarak yaprak gübresi verilmiş buna ilaveten bakla oluşumundan 10 gün sonra 0- 2.38- 4.76 ve 7.14 kg/da azot uygulanmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre, gübre uygulamalarının, tohum protein içeriğini, bakla sayısını, sap ağırlığını, bakla ve bakladaki tohum ağırlığını, bin tane ağırlığını ve sap verimini istatistiksel açıdan önemli olmamakla birlikte, az miktarda artırdığını, geç dönemde uygulanan 4.76 kg/da azotun altındaki dozlarda, tohumdaki protein içeriğinin, 4. 76 kg/da azot üzerindeki dozlarda ise, tohumdaki yağ içeriğinin azaldığını ortaya koymuşlardır.

Altıntaş ve Cebel (1990) 'ın soyada etkin bakteri izolatu saptanması amacı ile farklı bölgelerde yürüttükleri denemelerde 1987 ve 1988 yıllarında Şanlıurfa'da denemenin kurulduğu dönemde aşırı sıcaklar nedeniyle nodülasyon oluşmamış, bu nedenle buradaki denemeler değerlendirmeye alınmamıştır.

Hasnabade ve ark. (1990), 1986 yılında Hindistan' da yaptıkları araştırmada PBN-104 soya çeşidine 0, 2.5 ve 5.0 kg/ da azot uyguladıklarında sırasıyla 76, 91 ve 97 kg/ da; 0,5 ve 10 kg/ da P₂O₅ uyguladıklarında ise 80, 87 ve 97 kg/ da verim elde ettiklerini bildirmişler, N, P oranları ve sulama sıklığının artırılması ile bitki başına bakla sayısı, 1000 tohum ağırlığı, su kullanım etkinliği N ve P alımı ile protein ve yağ verimlerinin arttığını belirtmişlerdir.

Jayapaul ve Ganesaraja (1990), 1988-1989 yıllarında iki soya çeşidi (UGM 33 ve CO 1) 0, 2 ve 4 kg/ da N ve 0, 4, 8 ve 12 kg/ da P₂O₅ uygulayarak yaptıkları çalışmada, 4kg/ da N uygulamasında elde edilen sonuçların bitki boyu, bitkideki bakla sayısı, bakladaki tohum sayısı, 100 tohum ağırlığı, tohum verimi ve protein içeriği bakımından diğer uygulamalardan elde edilen sonuçlara göre daha yüksek olduğunu, 12 kg/ da P₂O₅ uygulandığında bitki yüksekliği, bitkideki bakla sayısı, bakladaki tohum sayısı, tohum verimi ve protein içeriğinin en yüksek olduğunu, en yüksek 100-tohum ağırlığının ise 8 kg/ da P₂O₅ uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Reddy ve ark. (1990), 1987 yılında Hindistan' ın Bapatla bölgesinde, killi-kumlu topraklar üzerinde yapmış oldukları araştırmada, 0, 2, 4, ve 6 kg/ da N ile 0, 3, 6, ve 9 kg/ da P uygulamalarının, soya bitkisinde verim ile mineral madde alımına etkilerini saptadıkları çalışmalarında; N ve P dozu miktarının artışına ile paralel olarak, tane veriminin arttığını, ancak fosfor dozunda 6 kg/ da' dan sonraki artışın önemli olmadığını, bitkideki N birikiminde azot dozları ile birlikte artış olduğunu belirtmişlerdir.

Mercado ve ark. (1991), Meksika'da 1982 yılında soya fasulyesine, 0, 6 ve 8 kg/ da N ve 0, 4 ve 8 kg/ da P uygulayarak, N uygulanmayan parsellerden 91 kg/da, 6 ve 8 kg/da azot uygulanan parsellerden ise sırasıyla 98 kg/da ve 107 kg/da verim elde etmişlerdir. Bununla birlikte N uygulamasının yağ içeriğini azalttığını, fakat protein içeriğini arttırdığını, P uygulamasının ise verim yada protein ve yağ oranı üzerine etkili olmadığını saptamışlardır.

Önder ve Akçin (1991), Çumra ekolojik şartlarında yürüttükleri çalışmada, bakteri aşılması ve azotun değişik dozlarının, soya çeşitlerinin tane verimleri üzerine etkilerinin çok önemli bulunduğunu, bakteri ve 6 kg/da azot uygulamasından en yüksek tane veriminin elde edildiğini, ancak bakteri ve 3 kg/da azot uygulamasından elde edilen verimin daha düşük olmasına rağmen, istatistiki açıdan önemli olmaması nedeniyle, bakteri ve 3 kg/da azot uygulamasının, bölge koşullarında en ekonomik uygulama olduğunu bildirmişlerdir.

Şencan (1991), Ege bölgesinde ikinci ürün soyanın karma bakteri kültürü ile aşılınmış koşullardaki azotlu, fosforlu ve potasyumlu gübre ihtiyacını saptamak amacıyla 1983-1987 yılları arasında beş ayrı lokasyonda dokuzu azot, sekizi fosfor ve dördü potasyum gübrelemesi konusunda olmak üzere, toplam yirmi bir tarla denemesi yürütmüştür. Bu denemeler sonucunda, bakteri aşılmasına ek olarak uygulanan inorganik azotun, soya tane verimini önemli derecede arttırmadığını, ön bitki olan buğdaya kalibrasyona dayalı gübreleme yapıldıktan sonra, arta kalan yarayı fosforun (ortalama 6 kg/da) soyanın fosfor ihtiyacını karşılayıp, fosforlu gübre uygulamasına gerek kalmadığı ve yine bölgenin potasyumca zengin topraklarında uygulanan potasyumlu gübrelerin etkilerinin önemsiz olduğunu saptamıştır.

Tancogne ve ark. (1991), büyüme şekli ve yapısı farklı determinate ve indeterminate iki soya hattında azotlu gübrelemenin ana sap ve yan dallardaki verim komponentlerinin dağılımına etkilerini karşılaştırmak amacıyla, Fransa'da yürüttükleri çalışmalarda, azot uygulamasının determinate soya hattında yan dallardaki bakla oluşumunu teşvik ettiğini ve heriki soya hattında dallarda oluşan tohum ağırlığını arttırdığını saptamışlardır.

Chen ve ark. (1992), azot dozu, bitki sıklığı ve çeşidin, soyada nodül oluşumu ve verim üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 1987-88 yıllarında Quebec'de iki lokasyonda yaptıkları çalışmalarda, azotlu gübre uygulamasının nodül oluşumunu azalttığını, fakat inorganik azot seviyesinin düşük olduğu topraklarda, bitki gelişimini artırdığını bildirmişlerdir.

Dahatonde ve Shava (1992), bakteri aşılması ve farklı azot dozlarının (0, 1.25, 2.5, 3.75 ve 5 kg/da) iki soya çeşidinde verim ve verim komponentlerine etkilerini araştırmak amacıyla 1988 yılında Hindistan'ın Akola bölgesinde, yağmurlu sezonda,

yürüttükleri tarla denemesinde, 1.25-5 kg/da azot uygulamasının kontrole göre verimi önemli derecede artırdığını bildirmişler. Azot dozlarının artışına paralel olarak tane veriminin, bitki başına bakla sayısının, bakladaki tane sayısının ve 1000 tane ağırlığının önemli derecede arttığını, bununla beraber bakteri aşılmasının da bitkideki bakla sayısını, 1000 tane ağırlığını ve tane verimini önemli derecede artırdığını saptamışlardır.

Guafa ve ark. (1993), Tayland'da yapmış oldukları bir çalışmada, iki sulama sistemi ve iki azot dozunun (0 ve 5 kg/da) SJ5 ve NW1 soya çeşitlerinin azot fiksasyonu, bitki gelişimi ve tohum verimlerine olan etkilerini araştırdıkları çalışmada; sulama sistemlerinin azot fiksasyonu ve tohum verimi üzerinde önemli etkiye sahip olduğunu, azot gübrelemesinin verimi etkilemediğini fakat nodül oluşumu ve N₂ fiksasyonunu baskı altına aldığı için azot dengesini önemli derecede azalttığını belirtmişlerdir.

Turkhede ve ark. (1993), Hindistan' da 1984 yılının kurak dönemlerinde, iki soya çeşidine (Monetta ve MACS-13) 0 – 6 kg/ da N ve 0 – 8 kg/ da P₂O₅ uygulayarak yaptıkları çalışmada, tane veriminin, azot ve fosfor uygulama oranları ile yükseldiğini ve en yüksek dane verimi değerinin 131 kg/ da ile 6 kg/ da N+8 kg/ da P₂O₅ uygulamasından elde edildiğini, ayrıca azot uygulamasının tanenin protein yüzdesini arttırdığını fakat yağ yüzdesini etkilemediğini, P uygulamasının ise tanenin protein ve yağ yüzdeleri üzerine açık bir etkisinin görülmediğini saptamışlardır. Ayrıca aynı gübre dozlarında her iki çeşidin protein ve yağ oranları ile tane verimleri farklı bulunmuştur.

Xiao ve ark. (1993), Çin'de yaptıkları araştırmada, buğday hasadından sonra ektikleri iki soya çeşidine, 0, 3.75, 7.5, 15, 30, 60 kg/da azot uyguladıklarını, düşük azot dozlarının nodül oluşumu ve azot fiksasyonunu artırarak vejetatif gelişmeyi arttırdığını, bununla birlikte 15 kg/da'nın üzerindeki azot dozlarının nodül oluşumu ve azot fiksasyonunu engellediğini bildirmişlerdir. Diğer yandan azotlu gübre uygulamasının azot beslenmesi ve tüm dönemlerde büyümeyi arttırdığını, tane dolum dönemindeki azot eksikliğinin % 0.1'lik üre solüsyonu ile yapraktan yapılacak uygulama ile giderilebileceğini, tane verimi ve protein içeriğinin azot dozlarının artışıyla arttığını saptamışlardır.

El-Banna ve ark. (1994), 1986-88 yıllarında Mısır'ın İskenderiye bölgesinde ekim zamanı (22 Nisan - 6 Mayıs - 20 Mayıs) ve azot gübrelemesinin, (2.4, 5.98, 11.9 ve 17.85 kg/da azot) soyada verim ve verim unsurları üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, artan azot dozları ile birlikte verim ve protein içeriğinin arttığını, yağ içeriğinin ise azaldığını saptamışlardır.

Almaca (1996), *Bradyrhizobium japonicum* ile ikinci ürün soya çeşitlerinin aşılmasının GAP bölgesi Harran Ovası koşullarında tarla şartlarında nodülasyon N₂ fiksasyonu ve verime etkisini araştırdığı çalışmasında ikinci ürün soyada yüksek sıcaklık ve buna bağlı olarak yetersiz nem durumundan dolayı nodülasyonun Harran Ovası koşullarında gerçekleşmediğini tespit etmiştir.

Pradhan ve ark. (1996), 1991 yılında Hindistan'da BR2 soya çeşidine 0-40 ve 80 kg/ ha azot uygulayarak yaptıkları çalışmada; en yüksek verimin 80 kg/ha azot gübrelemesinden elde edildiğini, N uygulamalarının tohumun protein oranını arttırdığını belirtmişlerdir.

Jat ve Nepalia (1996), 1992 yılında rajasthan, Hindistan'da soya fasulyesinde yapılan gübre dozu denemesinde 0-60 kg/ha N ve 0-90 kg/ ha P₂O₅ gübrelere uygulamış, en yüksek tohum verimi 60 kg/ha N ve 60 kg/ha P₂O₅ dozlarından alınmıştır.

Güllüoğlu (1997), 1996 yılında Harran Ovası'nda ana ürün olarak yetiştirdiği Mitchell ve A3127 soya fasulyesi çeşitlerine, 0, 3, 6, 9 kg/da azot dozları uyguladığını, en yüksek tane verimi değerini 9 kg/da N uygulamasından, en düşük tane verimi değerini ise, azot uygulanmayan parsellerden 0 kg/da N uygulamasından elde edildiğini bildirmiştir. En yüksek verimin ise, Mitchell çeşidinden elde edildiğini belirtmiştir.

Yaman ve Cinsoy (1997), Menemen'de yapmış oldukları çalışmada, bakteri aşılmasıyla farklı zaman ve dozlarda uygulanan azotlu gübrenin, Amsoy-71 soya çeşidinde tane ağırlığı, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, dal sayısı, bakla sayısı, yatma ve tane dökme oranı üzerine etkilerini araştırmışlardır. İki farklı zamanda uygulanan (ekimde 2.5 kg/da ve çıkıştan 5 hafta sonra 7.5 kg/da) azot gübresinin soya veriminde çok fazla bir artış sağlamadığını, başarılı bir inokulasyon yapmak koşuluyla bakteri aşılmasının azotlu gübrenin yerini alabileceğini, farklı iki zamanda uygulanan toplam 10 kg/da azot gübresinin, bitkideki tane ağırlığını

artırdığını, azot uygulamalarının bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkideki dal sayısı ve bitkideki bakla sayısı üzerine olumlu etkide bulunduğunu, yatma ve tane dökme özelliklerinde gübre kullanımının çok büyük bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Ekanayake ve Van Holm (2000), Sri Lanka'nın kurak bölgesinde beş çiftlikte aşılama veya azot gübre uygulaması yapılarak kültive edilmiştir. Aşılama veya N gübre uygulaması olmayan çiftlikler kontrol grubu olarak kullanılmıştır. Bitki yoğunluğu, nodul ve bitki kuru ağırlığı çiçeklenmeyle ölçülmüştür. Tohum verimi ve tohumdaki azot miktarı ürün olgunlaşması ile ölçülmüştür. Bu çalışma soyanın ürün veriminin aşılama ile yüksek bitki yoğunluğu sağlanarak artırılabilceğini göstermiştir. Buna rağmen gübre uygulaması aynı eğilimi göstermemiştir. Yüksek bitki yoğunluğu, nodülasyon yapan doğal toprak bakterilerini sınırladığı için nodülasyonu azaltmıştır. Bu durum tohum verimini olumsuz yönde etkilemiştir. Aşılama ve gübre uygulamasının her ikisinde, bitki gelişmesini ve soyada tohum verimini çiftlik çalışmalarına göre artırmıştır. Gübre uygulaması, bulunan orandaki nodülasyonu arttırmamıştır. Bu çalışma tropikal alanlarda, gübre uygulaması altında bile, biyolojik azot fiksasyonunun (BNF) önemini göstermiştir.

Hungria ve Milton (2000), Brezilya'da tropik bölgelerde çevre faktörlerinin baklagillerin azot fiksasyonu üzerine etkisi ile ilgili olarak yaptıkları çalışmada; tropik bölge topraklarının azot açığının karşılanması açısından biyolojik azot fiksasyonunun kilit konumda olduğunu ancak bu bölgelerde yüksek sıcaklık, kuraklık ve toprak asitliğinin fiksasyonu olumsuz yönde etkilediğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar yüksek sıcaklık ve yetersiz nemin nodül oluşumunu etkilediğini, simbiyosisin çeşitli devrelerinde zararlanmalara neden olduğunu ve rhizobial büyümeyi engellediğini ve bakterilerin gelişimi ve değişimini etkileyen en önemli iki bileşen olduğunu rapor etmişlerdir. Araştırmacılar bu tür zararların etkisinin azaltılması için toprak muhafaza yöntemleri geliştirmek, sıcaklık düşürücü önlemler almak ve nem muhafaza önlemlerini gerçekleştirmek olduğunu bildirmişlerdir.

Rasanen ve ark. (2000), tropikal bakterilerin hücre aktivitesi ve hücre morfolojisi üzerine sıcaklık stresinin etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, 28°C, 37°C ve 40°C sıcaklıkları kullanmışlardır. Araştırmacılar denemenin varyasyonu sonucunda, 37°C ve 28°C' ye göre 40°C' deki sonuçların kaygı verecek şekilde azaldığını bildirmişlerdir. Ayrıca 40°C' deki hücrelerin

morfolojisinde radikal bir şekilde olumsuz değişiklikler olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar 40°C bulunan kültürün hücre sayısı ve hücre aktivitesinin önemli derecede düştüğünü rapor etmişlerdir.

Raoughley ve Simaungkalit (2000), yüksek sıcaklıkta baklagil kök nodülü bakterileri inokulantlarının gelişimi ve hayatlarını sürdürmesi adlı çalışmalarında Avustralya'da 36-39°C' de beş ayrı alanda, Endonezya'da ise 29-42°C' de dokuz ayrı alanda peat kültüründe yüksek sıcaklıkta kök nodül gelişimini izlemişlerdir. Araştırmacılar peat kültüründe bakterileri, 25, 30, 35, ve 40°C' de 28 gün bekletmişlerdir. Yedinci günde tüm baklagil çeşitlerinde özellikle de yonca ve soya inokulantlarında 40°C' de düşüş başlamıştır. Bu inokulantlar 25°C' ye getirildiklerinde tekrar aktif hale geçmişlerdir. Bu çalışmada inokulantların en iyi gelişmeyi 25-35 °C' de yedi gün bekletmede gösterdikleri sonucuna varılmıştır.

Zhang ve Smith (2003), baklagil-rhizobia ilişkisini inceledikleri çalışmalarında soya köklerinin nodül oluşumunda ilk 24 saatte yüksek sıcaklığın olumlu etkiye bulunduğunu fakat daha uzun sürelerde yüksek sıcaklıkta kalması durumunda nodül aktivitesinin büyük oranlarda düştüğünü bildirmişlerdir. Araştırmacılar aynı çalışmada nitratın enfeksiyon oranını fazlasıyla etkilediğini, simbiyotik değişimi ve gelişimi azalttığını, kök tüylerinde deformasyona neden olduğunu, kök tüyelerine bağlanan bakteri miktarını etkilediğini rapor etmişlerdir. Araştırmacılar preaktif (*B. japonicum*) özel bakterilerin kullanılması ve toprak sıcaklığının tane bağlama döneminde düşük olması durumunda geleneksel inokulantlara göre soyada nodül oluşumu ve nodül ağırlığının % 30, mevsimlik azot fiksasyonunun % 35 ve ürünlerdeki artışında % 10-40 oranlarında olduğunu bildirmişlerdir. Toprağın tuzlu, asidik olması veya kullanılabilir mineral azotun toprakta yüksek olması durumunda; soya bitkisi *B. japonicum* inokulantı ile aşılarsa kök enfeksiyonu hızlanmakta, mevsimlik azot fiksasyonu yükselmekte, nodüllerde gelişme olmakta ve üründe artış meydana gelebilmektedir.

Söğüt (2005), Diyarbakır ilinde 2002-03 yıllarında buğday hasadından sonra ikinci ürün koşullarında (II, III ve IV) farklı olgunlaşma gurubuna giren 6 soya çeşidine bakteri aşılması ve azot uygulamalarının etkilerini araştırdığı çalışmada; bakteri ile aşılardan gelişen bitkilerin, bitki boyu, meyve sayısı, 100 tohum ağırlığı, hasat indeksi ve tohum veriminin, azotlu gübre uygulanan çeşitlere

göre daha yüksek olduğu, ayrıca çeşit ile aşılama arasındaki interaksiyona göre, aşılamanın özellikle CF 492 ve Willams 79 gibi daha geç olgunlaşan çeşitlerin verimleri üzerine daha fazla etkili olduğu belirlenmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme yılı ve yeri

Bu çalışma 2005 yılında, Haziran-Ekim aylarını kapsayan II. ürün yetiştirme dönemi içerisinde, Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü Deneme alanında yürütülmüştür.

3.1.2. Denemede kullanılan çeşit

Denemede çeşit olarak bölgede II. ürün koşullarında IV. Olgunlaşma grubuna giren Nova çeşidi kullanılmıştır. Beyaz çiçek rengine sahip olan Nova çeşidinde, tohum şekli yuvarlak-yassı, tohum kabuk rengi sarı, tohum büyüklüğü orta, tohum hilum rengi kahverengi, bitki büyüme şekli ve boyu orta sınıfta yer almakta olup, yan yaprakçıklar elips şeklindedir.

3.1.3. Deneme yerinin özellikleri

3.1.3.1. Toprak özellikleri

Ana materyal alüviyal derin olup, İkizce serisi toprakları içerisindedir. Tüm profilin kireç oranı ve potasyum oranı yüksek olup, buna karşılık fosforca yetersizdir.

Deneme alanından alınan toprak örneklerinin analizi sonucu, bu topraklara ilişkin bazı fiziksel ve kimyasal özellikler Çizelge 3.1.' de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. Ekim öncesi deneme alanı topraklarına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler (Anonim 2005a)

Derinli (cm)	Organik Madde (%)	Toplam Tuz (%)	pH	Kireç (%)	P ₂ O ₅ kg/da	K ₂ O kg/da	Fe ppm	Zn ppm	Tekstür (%)		
									Kum	Kil	Silt
0-20	1.23	0.098	7.7	25.4	3.6	99.3	2.11	0.46	24.16	53.84	22.0

Çizelge 3.1' de görüldüğü gibi, deneme alanı toprağı kil bünyeli olup, kireç içeriğı oldukça yüksektir. Ayrıca pH'sı hafif bazik özelliktedir.

Çizelge 3.2. Hasat sonrası deneme alanı topraklarına ait analiz sonuçları (Anonim 2005a)

N (azot) Dozu	% N	Organik madde	P ₂ O ₅	K ₂ O	Kireç	Top. Tuz %	pH	Kum %	Kil %	Silt %	Bünye sınıfı
0	0.41	2.05	17.75	1641	5.3	0.108	7.5	48.8	32.4	18.8	Kumlu Killi Tın
6	0.29	1.44	47.68	110.1	4.9	0.180	7.6	52.8	34.4	12.8	
9	0.46	2.29	12.59	174.9	5.3	0.125	7.8	50.8	32.4	16.8	
12	0.48	2.39	14.82	118.8	5.3	0.145	7.6	48.8	38.4	12.8	
15	0.49	2.44	9.46	141.5	6.4	0.145	7.6	23.6	32.4	40.4	

3.1.3.2. İklim özellikleri

Şanlıurfa, Güneydoğu Anadolu iklim bölgesine dahil olmakla beraber, Akdeniz ikliminin etkisi altındadır. Yazları sıcak ve kurak kışları ise ılık olan bir iklim özelliğı göstermektedir.

Çizelge 3.3. Yetiştirme dönemi boyunca denemenin yürütüldüğü alana ait iklim verileri (Anonim 2005b)

Meteorolojik Elemanlar	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim
Ortalama sıcaklık, °C	27.4	33.0	32.1	26.3	18.6
En yüksek sıcaklık, °C	38.5	43.7	43.5	37.2	32.0
En düşük sıcaklık, °C	15.1	20.4	20.0	16.0	6.8
Ortalama toprak sıcaklığı (5 cm'de), °C	31.5	38.8	37.0	31.8	22.5
Ortalama nisbi nem, %	35.9	32.8	44.7	46.0	52.9
Aylık buharlaşma (Clas A – pan), mm	261.7	334.7	271.4	211.5	90.6
Ortalama rüzgar hızı, m/s	2.6	2.8	1.7	1.5	1.3
En hızlı rüzgar hızı, m/s	10.5	10.5	12.1	12.1	15.8
En hızlı rüzgar yönü	W	W	WNW	WSW	WNW

3.2. Yöntem

Deneme, 2005 yılında Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında yürütülmüştür. Çalışma, Harran Ovası koşullarında ikinci ürün soya tarımında farklı dozlarda uygulanan azot gübrelemesi ve uygulama zamanlarının tohum verimi ile bazı tarımsal ve kalite özelliklerine etkisinin belirlenmesi amacıyla, Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemede her bir parsel 4 sıradan oluşturulmuş ve parsel boyu 5 m olarak alınmıştır. Denemede Ana parsellere gübreleme zamanları, alt parsellere de gübre dozları uygulanmıştır. Gübre dozlarının parselden parsele sulama ile taşınmaması için parseller arasında 3 m izolasyon parselleri oluşturulmuştur. Ekim işlemi, sıra arası mesafe 65 cm, sıra üzeri mesafe 5 cm olacak şekilde, buğday hasadı da göz önüne alınarak, 23 Haziran tarihinde elle yapılmıştır. Ekim öncesi yabancı otlara karşı Trifluralin etkili maddeli herbisit uygulanmıştır. Çalışmada en uygun gübreleme zamanlarının saptanması amacıyla ana parsellerin bir gurubuna, azot dozları ikiye bölünerek; ekimle birlikte ve çiçeklenme başlangıcı (R_1) dönemlerinde, diğer gurubuna ise üçe bölünerek; ekimle birlikte, çiçeklenme başlangıcı ve tam çiçeklenme (R_2) dönemlerinde, alt parsellere ise; 0, 6, 9, 12 ve 15 kg/da azot gelecek şekilde Amonyum nitrat gübresi uygulanmıştır. Bununla birlikte tüm parsellere ekimle birlikte 10 kg/da Triple Süper Fosfat gübresi uygulanmıştır. Ekimden sonra iyi bir çıkışın sağlanması ve etkin bir sulama sağlanması amacıyla azot uygulamalarının sonuna kadar 6 defa yağmurlama sulama sistemiyle sulama yapılmıştır. Daha sonra bitkiler su stresine girmeden, gereksinim duyuldukça tava usulü sulamayla, sulamaya devam edilmiştir. Çıkıştan sonra, bitkiler 10-15 cm iken seyreltme yapılmış ve deneme süresi boyunca tüm sulamalardan yaklaşık iki gün sonra, elle çapalamaya devam edilmiştir. Denemede ilk bakla yüksekliğinin saptanması amacıyla boğaz doldurma yapılmamış ve lister tipi çapa kullanılmamıştır. Yaprakların sararıp kısmen döküldüğü, baklaların nispeten kuruyarak kahverengileştiği dönemde (Ekim ayı sonu) hasat yapılmıştır. Almaca (1996)'ya göre Şanlıurfa koşullarında ikinci ürün soya tarımında aşırı sıcaklardan dolayı bakteri aşılmasının herhangi bir etkisinin olmadığı vurgulandığından, ekim öncesi tohumlara bakteri aşılması uygulanmamıştır.

Araştırmanın istatistiksel analizleri (Düzgüneş ve ark., 1987)'nin kullandığı yöntemler gereğince MSTATC Paket Programı ile analizler yapılmış olup, LSD testi ile değerlendirilmiştir.

3.2.1. Araştırmada incelenen özellikler ve yöntemleri

Araştırmada incelenen özelliklerin belirlenmesinde, INTSOY (International Soybean Program) (Jacops ve ark., 1979), tarafından belirlenen yöntemlere göre aşağıdaki özellikler, her parselden tesadüfen seçilen 20 örnek bitki üzerinden saptanmıştır.

Bitki Boyu (cm): Her parselin ortadaki iki sırasından tesadüfi olarak alınan, 20 bitkide, toprak yüzeyinden bitkinin büyüme konisine kadar olan kısmı “cm” olarak ölçülmüş ve ortalaması alınmıştır.

İlk Bakla Yüksekliği (cm): Her parselden tesadüfi olarak alınan, 20 bitkinin, toprak yüzeyinden sap üzerinde ilk baklanın oluştuğu yere kadar olan kısmı “cm” olarak ölçülmüş ve ortalaması alınmıştır.

Boğum Sayısı (adet/bitki): Parsellerden tesadüfi olarak alınan 20 adet bitkinin ana gövde üzerindeki dal veya bakla oluşan boğumları sayılarak, bitki başına boğum sayısı “adet/bitki” olarak bulunmuştur.

Dal Sayısı (adet/bitki): Bitkilerde, ana sap üzerindeki yan dallar sayılarak ortalaması alınmış ve bitki başına dal sayısı “adet/bitki” olarak belirlenmiştir.

Bakla Sayısı (adet/bitki): Her parselden tesadüfen seçilen 20 bitkideki baklalar sayılarak ortalaması alınmak suretiyle “adet/bitki” olarak hesaplanmıştır.

Bakladaki Tohum Sayısı (adet/bakla): Her parselin ortadaki iki sırasından tesadüfen alınan 20'şer adet baklanın tohumları sayılarak ortalaması alınmış ve “adet/bakla” olarak saptanmıştır.

1000 Tane Ağırlığı (g): Her parselden elde edilen verimden, 4x100 adet tohum sayılıp tartılmış ve ortalaması alındıktan sonra, elde edilen değer 10 ile çarpılarak 1000 tane ağırlığı “g” olarak hesaplanmıştır.

Hasat İndeksi (%): Parsellerden hasat edilen 20 adet bitki, toplu olarak tartılmış daha sonra tohumlar harmanlanmıştır. Tohum ağırlığının, saplı ağırlığa oranından hasat indeksi “%” olarak hesaplanmıştır.

Dekara Verim (kg/da): Her parselin ortadaki iki sırasının, başından ve sonundan 0.5 m atılarak kalan 4 m uzunluğunda bulunan bitkiler hasat edilip harmanlanarak sap ve taneler ayrılmış, tohumlar tartılmış ve elde edilen parsel verimlerinden dekara tohum verimleri “kg/da” olarak hesaplanmıştır.

Yağ Oranı (%): Yağ oranı, (Arioğlu ve ark., 1994)’nın kullandığı yöntem gereğince, her parselin tohum veriminden alınan örnekler, organik çözücü (dimethyl ether) ile ekstraksiyon esasına göre saptanmıştır. Ekstraksiyon aparatı olarak soxhlet cihazı kullanılmıştır.

Yağ Verimi (kg/da): Her parsel için hesaplanan tohum verimi değerleri o parsel için yağ oranı ile çarpılarak, kg/da olarak ham yağ verimi hesaplanmıştır.

Protein Oranı (%): Her parselden alınan örnekler üzerinden “Mikrokişeldahl” yöntemi (Ivanov, 1973) ile % azot oranları saptanmış ve 6.25 faktörü ile çarpılarak protein oranları belirlenmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Bitki Boyu (cm)

Yapılan çalışma sonucu elde edilen bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.'de, ortalama değerler ve LSD Testine göre oluşan gruplar ise, Çizelge 4.2.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarının bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	1.197	9.05
Uygulama Zamanı (A)	1	2.585	19.51*
Hata-1	2	0.132	
Gübre Dozu (B)	4	81.375	61.55**
A*B	4	39.418	29.81**
Hata	16	1.322	
Genel	29		
CV(%)		1.25	

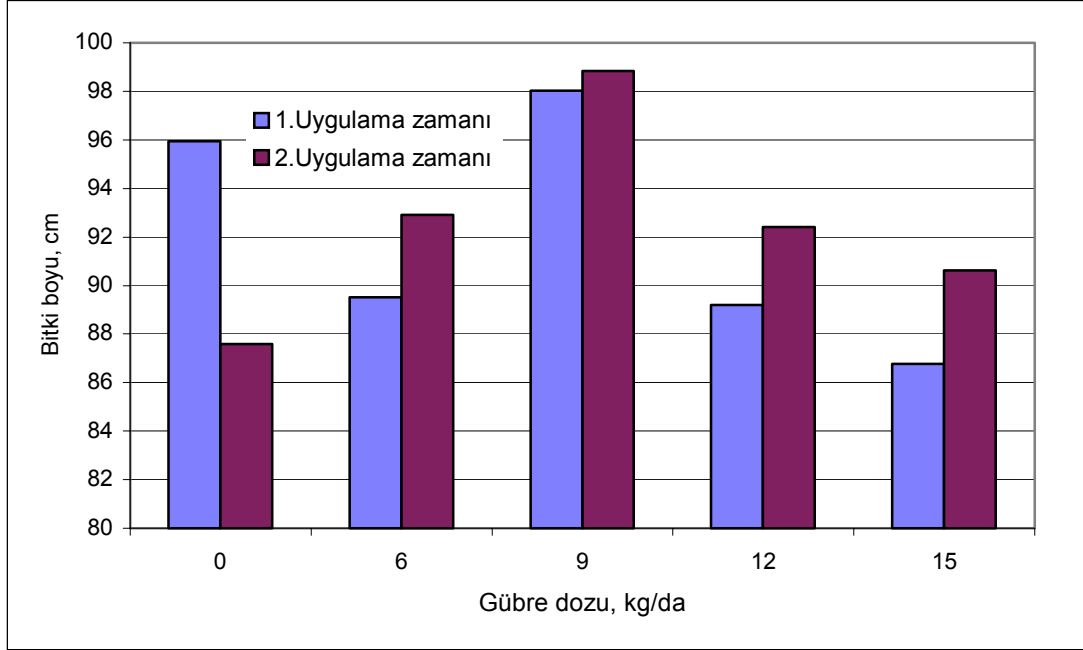
**%1'e göre önemli, *%5'e göre önemli

Çizelge 4.1.'de izlenebilen varyans analizi sonucuna göre; azot dozu, azot uygulama zamanı ve gübre dozu ile uygulama zamanı interaksiyonunun bitki boyu üzerine önemli etkide bulunduğu anlaşılmaktadır.

Çalışmadan elde edilen bitki boyu değerlerine ilişkin ortalama değerler ve LSD testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.2.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarında bitki boyu (cm) ortalama değerleri ve LSD testine göre oluşan gruplar

Gübre Dozu	1. Uygulama Zamanı	2. Uygulama Zamanı	Ortalamalar
0	95.93 b	87.60 fg	91.77 b
6	89.50 ef	92.90 c	91.20 b
9	98.03 a	98.83 a	98.43 a
12	89.20 ef	92.40 cd	90.80 b
15	86.77 g	90.63 de	88.70 c
Ortalamalar	91.88 b	92.47 a	
LSD (0.05)	Uygulama zamanı (0.57),	Doz (1.41)	İnt (1.99)



Şekil 4.1. Farklı azot doz uygulamalarının bitki boyu üzerine etkisi

Çizelge 4.2. ve Şekil 4.1.'den, ortalama bitki boyu değerlerinin 86.77 - 98.83 cm arasında değiştiği, en uzun bitki boyunun 98.83 cm ile 9 kg/da azot uygulaması ile 2. uygulama zamanından elde edildiği; en kısa bitki boyunun ise, 86.77 cm ile 1. uygulama zamanı ve 15 kg/da azot uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Aynı çizelgeden, uygulanan azot dozlarına göre bitki boyu ortalamaları incelendiğinde; en yüksek değer 98.43 cm ile 9 kg/da uygulamasından, en düşük değer ise 88.70 cm ile 15 kg/da azot uygulamasından elde edildiği görülmektedir.

Çizelge 4.2.'den, azot uygulama zamanının bitki boyu üzerine etkisinin önemli olduğu, en uzun bitkilerin 2. azot uygulama zamanından (tam çiçeklenme) elde edildiği izlenebilmektedir. Elde edilen sonuçlar, Yaman ve Cinsoy (1997)'un bitki boyuna özgü verileriyle paralellik göstermektedir. Yapılan çalışmalarda; Jayapaul ve Genesaraja (1990), en uzun bitki boyunun 4 kg/da azot, Söğüt (2005) ise, azot gübrelemesine karşın, bakteri aşılması ile en uzun bitki boyunun elde edildiğini bildirmiştir. Bu durum, denemelerde kullanılan farklı çeşit, kültürel uygulamalar ve ekolojik koşullardan kaynaklanmış olabilir.

4.2. İlk Bakla Yüksekliği (cm)

Çalışmadan elde edilen ilk bakla yüksekliği değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.'te, ortalama değerler ve LSD Testine göre oluşan gruplar ise, Çizelge 4.4.'de gösterilmiştir.

Azot uygulama zamanı, azot dozu ve azot dozu ile azot uygulama zamanı interaksyonunun ilk bakla yüksekliği üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.3.).

Çizelge 4.3. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarının ilk bakla yüksekliğine ilişkin varyans analiz sonuçları

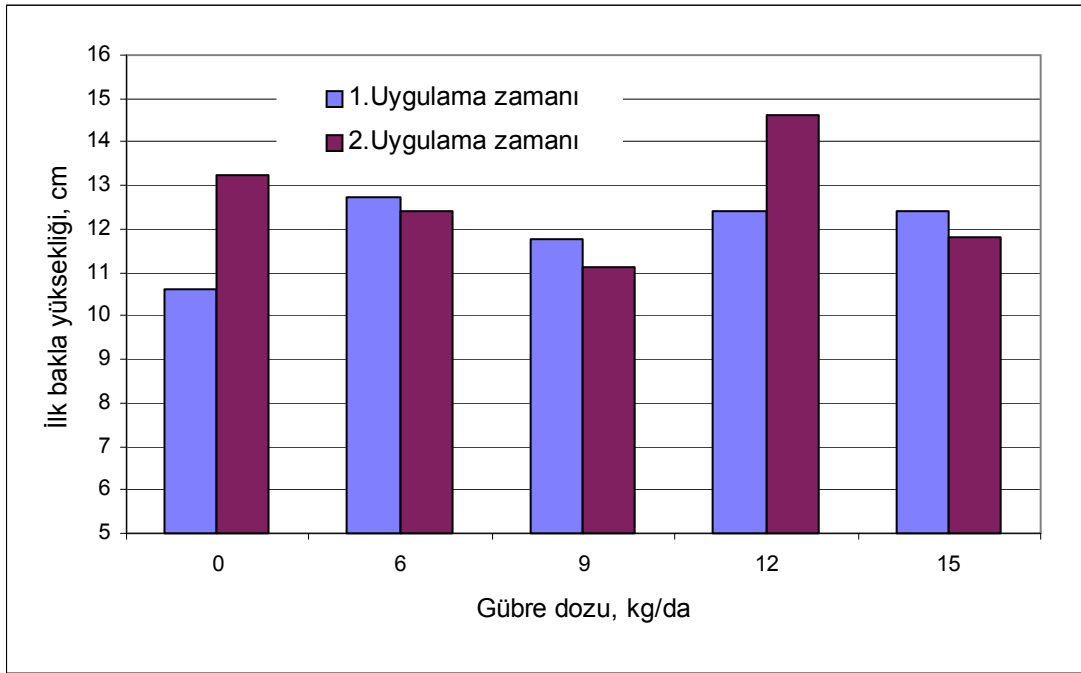
Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.329	0.197
Uygulama Zamanı (A)	1	3.136	1.879
Hata-1	2	1.669	
Gübre Dozu (B)	4	3.694	3.271*
A*B	4	3.965	3.510*
Hata	16	1.129	
Genel	29		
CV(%)		8.63	

**%1'e göre önemli, *%5'e göre önemli

Çalışmadan elde edilen ilk bakla yüksekliği değerlerine ilişkin ortalama değerler ve LSD testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.4.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.4. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarında ilk bakla yüksekliği (cm) ortalama değerleri ve LSD testine göre oluşan gruplar

Gübre Dozu	1. Uygulama Zamanı	2. Uygulama Zamanı	Ortalamalar
0	10.63 d	13.23 ab	11.93 b
6	12.73 bc	12.40 bcd	12.57 ab
9	11.77 bcd	11.11 cd	11.43 b
12	12.40 bcd	14.63 a	13.51 a
15	12.43 bcd	11.83 bcd	12.13 b
Ortalamalar	11.99	12.64	
LSD (0.05)	Uygulama zamanı (ns)	Doz (1.30)	İnt (1.84)



Şekil 4.2. Farklı azot dozu uygulamalarının ilk bakla yüksekliği üzerine etkisi

İlk bakla yüksekliği, soyanın makine ile hasadında hasat kayıplarının azaltılması bakımından önem arz etmektedir. Çizelge 4.4. ve Şekil 4.2.'den, farklı azot dozu ve uygulama zamanları ile ilk bakla yüksekliği değerlerinin 10.93 – 14.63 cm arasında değiştiği, en yüksek ilk baklanın, 14.63 cm ile 12 kg/da gübre uygulaması ile 2. uygulama zamanından elde edildiği, bunu 13.20 cm ile 2.

uygulama zamanında azot uygulanmayan parsellerin izlediği, en düşük ilk bakla değerinin ise, 10.93 cm ile 1. uygulama zamanında azot uygulanmayan parsellerden elde edildiği anlaşılmaktadır. Azot dozu ve gübre uygulama zamanı interaksiyonunda; ikinci uygulama zamanında 12 kg/da'lık gübre uygulamasının ilk baklaların en yüksek seviyede (14.63 cm) oluşmasını sağlamış, buna karşın 9 kg/da azot dozu uygulamasında, bitkide oluşan ilk baklalar en düşük seviyede (10.93 cm) kalmıştır. Azot uygulama zamanı ortalamalarında istatistiksel önem düzeyinde fark görülmemiştir. Aynı çizelgeden, azot dozlarının ortalamaları incelendiğinde en yüksek değer 13.51 cm ile 12 kg/da uygulamasından, en düşük değer ise 11.40 cm ile 9 kg/da uygulamasından elde edildiği ve istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer aldığı görülmektedir. Azot dozları ilk bakla yüksekliğini etkilemekle birlikte, bu etkinin düzenli ve stabil olmadığı, ancak azot dozu artışıyla ilk bakla yüksekliğinin arttığı söylenebilir. Bu sonuç; Yaman ve Cinsoy (1997), azotun ilk bakla yüksekliğine olumlu etkide bulunduğu ancak bu etkinin istatistiksel olarak önemli olmadığı ilk bakla yüksekliğinin çiçeklenme başlangıcına bağlı olduğu ve ilk çiçeklenme zamanı üzerine genetik yapının, çevre faktörlerinden daha etkili olduğunu ileri süren bulguları ile uyum içerisinde.

4.3. Boğum Sayısı (adet/bitki)

Deneme yılında saptanan boğum sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5.'te, ortalama değerler ve LSD Testine göre oluşan gruplar ise, Çizelge 4.6.'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.5. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarının boğum sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.040	1.3011
Uygulama Zamanı (A)	1	8.112	261.6773**
Hata-1	2	0.031	
Gübre Dozu (B)	4	2.870	82.3827**
A*B	4	8.492	243.7893**
Hata	16	0.035	
Genel	29		
CV(%)		1.46	

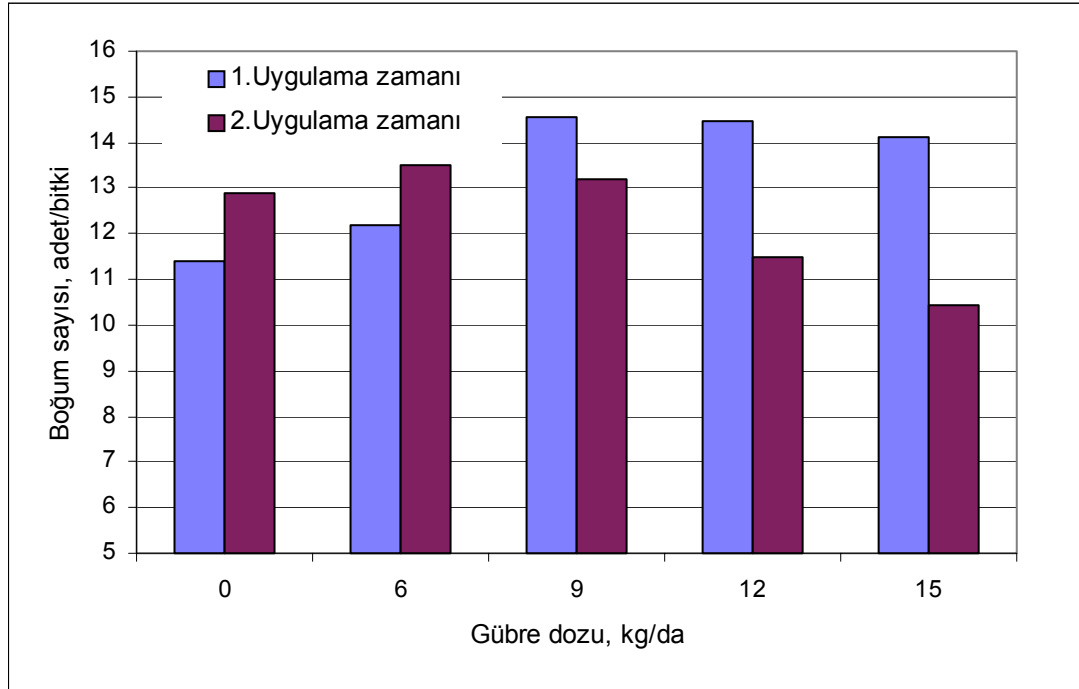
**%1'e göre önemli, *%5'e göre önemli

Çizelge 4.5.'de izlenebilen varyans analiz sonuçlarına göre; azot dozu, azot uygulama zamanı ve azot dozu ile uygulama zamanı interaksiyonunun boğum sayısı üzerine önemli etkide bulunduğu anlaşılmaktadır.

Çalışmadan elde edilen boğum sayısı değerlerine ilişkin ortalama değerler ve LSD testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.6'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.6. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarında boğum sayısı (adet/bitki) ortalama değerleri ve LSD testine göre oluşan gruplar

Gübre Dozu	1. Uygulama Zamanı	2. Uygulama Zamanı	Ortalamalar
0	11.40 f	12.90 d	12.15 c
6	12.20 e	13.50 c	12.85 b
9	14.56 a	13.20 cd	13.88 a
12	14.46 a	11.50 f	12.98 b
15	14.10 b	10.43 g	12.26 c
Ortalamalar	13.35 a	12.31 b	
LSD (0.05)	Uygulama zamanı (0.27)	Doz (0.23)	İnt (0.32)



Şekil 4.3. Farklı azot dozu uygulamalarının boğum sayısı üzerine etkisi

Çizelge 4.6. ve Şekil 4.3.'den, bitki başına boğum sayısı değerlerinin 10.43-14.56 (adet/bitki) arasında değiştiği, en fazla boğum sayısının (14.56) 9 kg/da gübre uygulaması ile 1. uygulama zamanından elde edildiği, en az boğum sayısının ise, (10.43) 2. uygulama zamanında verilen 15 kg/da gübre dozundan elde edildiği anlaşılmaktadır. Aynı çizelgeden, uygulanan azot dozlarının ortalamaları incelendiğinde en yüksek değerin (13.88) (adet/bitki) ile 9 kg/da uygulamasından, en düşük değerin ise (12.15) (adet/bitki) azot uygulanmayan parsellerden elde edildiği görülmektedir. Bu durum, azot dozu artışı ile bitki gelişiminin belirli bir düzeye kadar olumlu, pik noktasından sonra bitki gelişimine bir etkisinin olmadığı ve azalttığı söylenebilir.

Erkenci çeşitlerin vejetatif devreleri kısa olduğu için bitki, kısa bir vejetatif gelişmeden sonra generatif gelişme devresine geçmekte, bunun neticesinde bitki büyümesi yavaşlamakta ve bitki boyu kısa kalmaktadır. Bu nedenle boğum sayısı da azalabilmektedir.

4.4. Dal Sayısı (adet/bitki)

Denemeden saptanan bitkideki dal sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7.'de, ortalama değerler ve LSD Testine göre oluşan gruplar ise, Çizelge 4.8.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarının dal sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.001	1.714
Uygulama Zamanı (A)	1	0.002	2.893
Hata-1	2	0.001	
Gübre Dozu (B)	4	0.103	92.163**
A*B	4	0.020	17.599**
Hata	16	0.001	
Genel	29		
CV(%)		1.34	

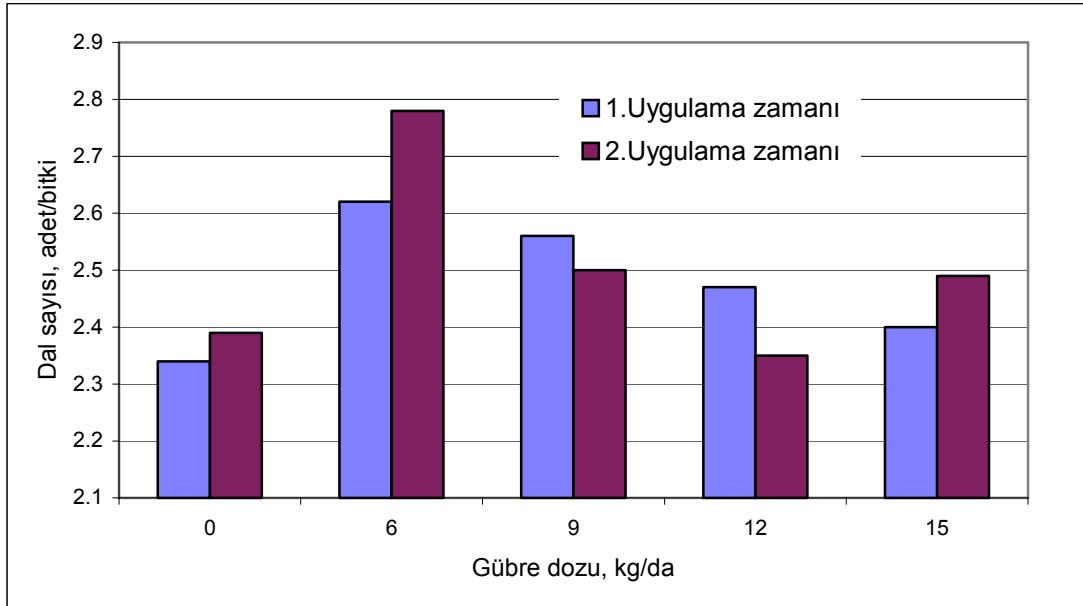
**%1'e göre önemli, *%5'e göre önemli

Çizelge 4.7.'de izlenebilen varyans analiz sonuçlarına göre; gübre dozu ve gübre dozu ile uygulama zamanı interaksiyonunun dal sayısı üzerine önemli etkiye bulunduğu, gübre uygulama zamanının ise, önemsiz olduğu anlaşılmaktadır.

Çalışmadan elde edilen dal sayısı değerlerine ilişkin ortalama değerler ve LSD testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.8.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.8. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarında dal sayısı (adet/bitki) ortalama değerleri ve LSD testine göre oluşan gruplar

Gübre Dozu	1. Uygulama Zamanı	2. Uygulama Zamanı	Ortalamalar
0	2.34 e	2.39 de	2.37 d
6	2.62 b	2.78 a	2.70 a
9	2.56 b	2.50 c	2.53 b
12	2.47 c	2.35 e	2.41 c
15	2.40 d	2.49 c	2.45 c
Ortalamalar	2.48	2.50	
LSD (0.05)	Uygulama zamanı (ns),	Doz (0.04)	İnt (0.05)



Şekil 4.4. Farklı azot dozu uygulamalarının dal sayısı üzerine etkisi

Çizelge 4.8. ve Şekil 4.4.'den, bitki başına dal sayısı değerlerinin 2.34 – 2.78 (adet/ bitki) arasında değiştiği, en yüksek bitki başına dal sayısının 2.78 ile 6 kg/da gübre uygulaması ile 2. uygulama zamanından elde edildiği, bunu 2.62 ile 6 kg/da gübre dozu ve 1. uygulama zamanının izlediği, en az bitki başına dal sayısının ise, 2.34 ile 1. uygulama zamanında azot uygulanmayan parsellerden elde edildiği anlaşılmaktadır. Aynı çizelgeden, uygulanan azot dozlarının ortalamaları incelendiğinde en yüksek değerin 2.70 (adet/ bitki) ile 6 kg/da uygulamasından, en düşük değerin ise 2.37 (adet/ bitki) ile azot uygulanmayan parsellerden elde edildiği görülmektedir.

Yaman ve Cinsoy (1997), azotun bitki başına dal sayısı üzerine olumlu etkide bulunduğunu bildirmiştir. Ancak yaptığımız çalışma sonucunda gübre miktarı arttıkça dal sayısında artış görülse de, bu artışın istatistiki olarak önemli ancak stabil olmadığı saptanmıştır.

4.5. Bakla Sayısı (adet/bitki)

Çalışmadan saptanan bakla sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'da, ortalama değerler ve LSD Testine göre oluşan gruplar ise, Çizelge 4.10.'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.9. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarının bakla sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.483	0.528
Uygulama Zamanı (A)	1	17.343	18.973*
Hata-1	2	0.914	
Gübre Dozu (B)	4	13.744	4.417**
A*B	4	23.298	7.488**
Hata	16	3.111	
Genel	29		
CV(%)		2.62	

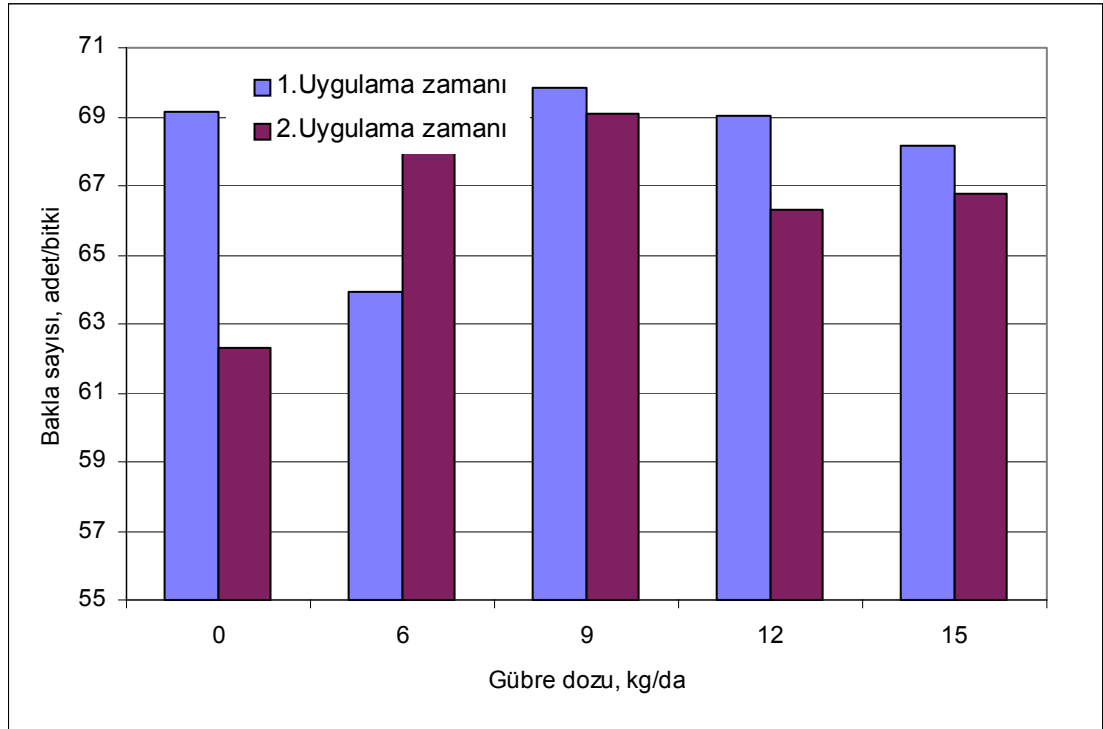
**%1'e göre önemli, *%5'e göre önemli

Çizelge 4.9.'da izlenebilen varyans analiz sonuçlarına göre; azot dozu, azot uygulama zamanı ve azot dozu ile uygulama zamanı interaksiyonunun bitki boyu üzerine önemli etkide bulunduğu anlaşılmaktadır.

Çalışmadan elde edilen bakla sayısı değerlerine ilişkin ortalama değerler ve LSD testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.10.' da gösterilmiştir.

Çizelge 4.10. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarında bakla sayısı (adet/bitki) ortalama değerleri ve LSD testine göre oluşan gruplar

Gübre Dozu	1. Uygulama Zamanı	2. Uygulama Zamanı	Ortalamalar
0	69.16 ab	62.28 d	65.71 b
6	63.91 cd	67.99 ab	65.95 b
9	69.83 a	69.10 ab	69.46 a
12	69.02 ab	66.30 bc	67.66 ab
15	68.14 ab	66.79 abc	67.46 ab
Ortalamalar	68.01 a	66.49 b	
LSD (0.05)	Uygulama zamanı (1.50),	Doz (2.16)	İnt (3.05)



Şekil 4.5. Farklı azot dozu uygulamalarının bakla sayısı üzerine etkisi

Çizelge 4.10 ve Şekil 4.5.'den, azot dozlarına ve uygulama zamanına göre bakla sayısı değerlerinin, 62.28-69.83 (adet/bitki) arasında değiştiği, en fazla bakla

sayısının 69.83 (adet/bitki) ile 9 kg/da gübre uygulaması ile 1. uygulama zamanından elde edildiği, en az bakla sayısının ise 62.28 (adet/bitki) ile 2. uygulama zamanında azot uygulanmayan parsellerden elde edildiği anlaşılmaktadır. Aynı çizelgeden, uygulanan farklı azot dozlarının ortalamaları incelendiğinde en yüksek değerin 69.46 adet/bitki ile 9 kg/da uygulamasından, en düşük değerin ise 65.71 adet/bitki ile azot uygulanmayan parsellerden elde edildiği, buna rağmen azot dozu ortalamalarının aynı grup içerisinde kaldığı görülmektedir. Azot dozu artışıyla bakla sayısının arttığı ancak 9 kg/da uygulamasından sonra herhangi bir değişikliğin olmadığı, bu durum bakla sayısı için en uygun dozun 9 kg/da olduğunu göstermektedir. Benzer bulgular Dadson ve Acquaah (1984), Hasnabede ve ark. (1990), Dahatonde ve Shave (1992), Yaman ve Cinsoy (1997) tarafından da saptanmıştır.

4.6. Bakladaki Tohum Sayısı (adet/bakla)

Çalışmadan saptanan bakladaki tohum sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11.'de, ortalama değerler ve LSD Testine göre oluşan guruplar ise, Çizelge 4.12.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.11. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarının bakladaki tohum sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.032	0.882
Uygulama Zamanı (A)	1	0.000	0.003
Hata-1	2	0.036	
Gübre Dozu (B)	4	0.028	2.523
A*B	4	0.007	0.661
Hata	16	0.011	
Genel	29		
CV(%)		4.19	

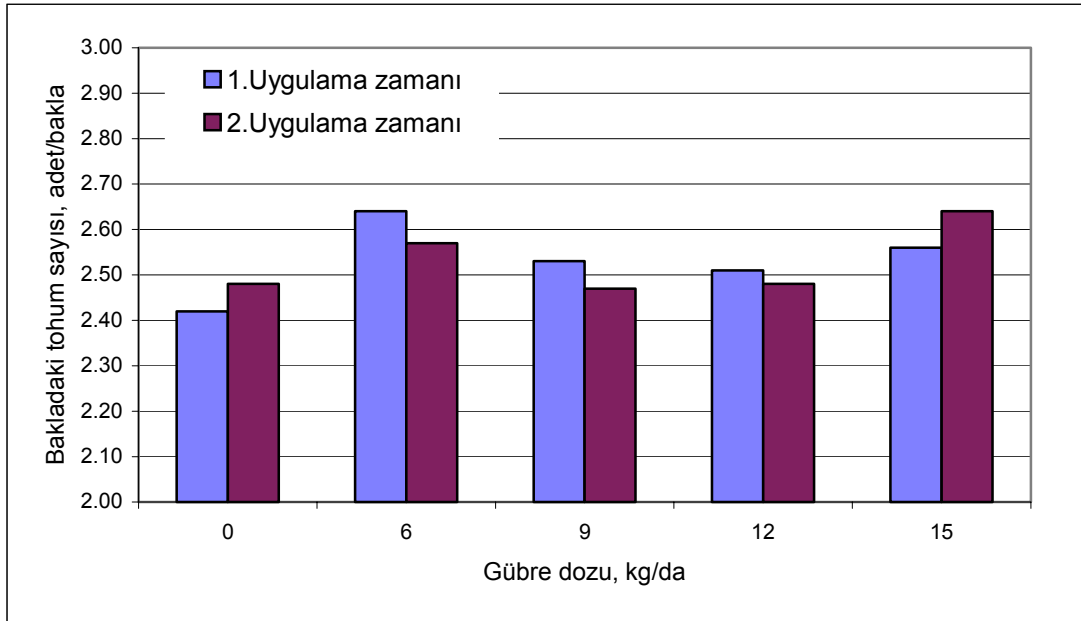
**%1'e göre önemli, *%5'e göre önemli

Çizelge 4.11.'de farklı azot dozları ve uygulama zamanlarının, bakladaki tohum sayısını önemli derecede etkilemediği görülmektedir. Ayrıca azot doz x uygulama zamanı interaksyonu da önemsiz bulunmuştur. Çalışmadan saptanan

bakladaki tohum sayısı değerlerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.12.' de görülmektedir.

Çizelge 4.12. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarında bakladaki tohum sayısı (adet/bakla) ortalama değerleri ve LSD testine göre oluşan gruplar

Gübre Dozu	1. Uygulama Zamanı	2. Uygulama Zamanı	Ortalamalar
0	2.42	2.48	2.45
6	2.64	2.57	2.60
9	2.53	2.47	2.50
12	2.51	2.48	2.50
15	2.56	2.64	2.60
Ortalamalar	2.53	2.53	
LSD (0.05)	Uygulama zamanı (ns),	Doz (ns)	İnt (ns)



Şekil 4.6. Farklı azot dozu uygulamalarının bakladaki tohum sayısı üzerine etkisi

Çizelge 4.12. ve Şekil 4.6'dan, azot dozlarına ve uygulama zamanına göre bakladaki tohum sayısı değerlerinin, 2.42 - 2.64 (adet/meyve) arasında değiştiği, en fazla tohum sayısının 2.64 (adet/meyve) ile 15 kg/da gübre uygulaması ile 2. uygulama zamanından elde edildiği, bunu 2.64 (adet/meyve) ile 6 kg/da gübre dozu

ve 1. uygulama zamanının izlediği, en az tohum sayısının ise, 2.42 (adet/meyve) ile 1. uygulama zamanındaki azot uygulanmayan parsellerden elde edildiği anlaşılmaktadır. Artan azot dozları ile birlikte bakladaki tohum sayısı değerlerinin kontrol gurubuna göre arttığı, ancak bu artışın düzenli olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca azot dozu ile ilgili elde edilen ortalamalara bakıldığında, tohum verimi değerleri açısından benzer sonuçlar elde edilmiştir. Elde edilen veriler Jayapaul ve Ganesaraja (1990)'ın verileriyle uyum içerisindedir.

4.7. 1000 Tane Ağırlığı (g)

Çalışmadan elde edilen 1000 tane ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13'te, ortalama değerler ve LSD Testine göre oluşan gruplar ise, Çizelge 4.14'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.13. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarının 1000 tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	10.83	0.869
Uygulama Zamanı (A)	1	266.83	21.428*
Hata-1	2	12.45	
Gübre Dozu (B)	4	208.23	55.184**
A*B	4	6.67	1.768
Hata	16	3.77	
Genel	29		
CV(%)		1.33	

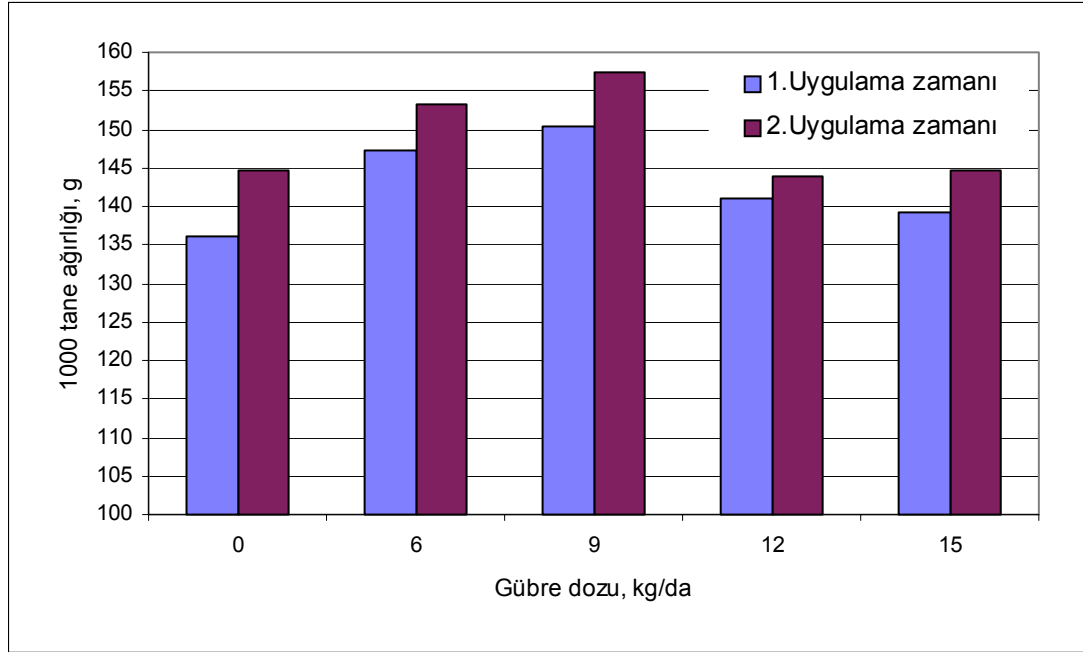
**%1'e göre önemli, *%5'e göre önemli

Çizelge 4.13.'den, azot uygulama zamanı ve azot dozu uygulamalarının, 1000 tane ağırlığı üzerine önemli, azot dozu ve uygulama zamanı arasındaki etkileşimin ise, önemsiz olduğu anlaşılmaktadır.

Çalışmadan elde edilen 1000 tane ağırlığı değerlerine ilişkin ortalama değerler ve LSD testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.14.'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.14. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarında 1000 tane ağırlığı (g) ortalama değerleri ve LSD testine göre oluşan gruplar

Gübre Dozu	1. Uygulama Zamanı	2. Uygulama Zamanı	Ortalamalar
0	136.13	144.70	140.41 c
6	147.15	153.13	150.14 b
9	150.34	157.37	153.85 a
12	141.04	143.92	142.48 c
15	139.22	144.59	141.90 c
Ortalamalar	142.78 b	148.74 a	
LSD (0.05)	Uygulama zamanı (5.54)	Doz (2.38)	İnt (ns)



Şekil 4.7. Farklı azot dozu uygulamalarının 1000 tane ağırlığı üzerine etkisi

Çizelge 4.14. ve Şekil 4.7.'den, 1000 tane ağırlığı değerlerinin 136.13-157.37 g arasında değiştiği, en yüksek 1000 tane ağırlığının 157.37 g ile 9 kg/da gübre uygulaması ile 2. uygulama zamanından elde edildiği, bunu 153.13 g ile 6 kg/da gübre dozu ve 2. uygulama zamanının izlediği, en düşük 1000 tane ağırlığının ise, 136.13 g ile 1. uygulama zamanındaki azot uygulanmayan parsellerden elde edildiği anlaşılmaktadır. Aynı çizelgeden, uygulanan azot dozlarının ortalamaları incelendiğinde en yüksek değer 153.85 g ile 9 kg/da azot uygulamasından, en

düşük değer in ise 140.41 g ile azot uygulanmayan parsellerden elde edildiği görülmektedir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, azot uygulamalarının 1000 tane ağırlığını artırdığı ancak, 9 kg/da dan daha yüksek dozların, 1000 tane ağırlığını kısmen de olsa azalttığı söylenebilir. Bu durum 1000 tane ağırlığı değerleri için en uygun dozun 9 kg/da olduğunu göstermektedir. Bulgularımız, Atakişi ve Arıoğlu (1983), Dadson ve Acquaah (1984), Paikera ve ark. (1988), Abdel Gawad ve ark. (1989), Bullock (1990), Hasnabade ve ark. (1990), Dahatonde ve Shave (1992) bulguları ile uyum içerisindedir.

4.8. Hasat İndeksi (%)

Yapılan çalışma sonucu elde edilen hasat indeksi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15'te, ortalama değerler ve LSD Testine göre oluşan gruplar ise, Çizelge 4.16'da gösterilmiştir

Çizelge 4.15. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarının hasat indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	10.900	8.623
Uygulama Zamanı (A)	1	3.267	2.584
Hata-1	2	1.264	
Gübre Dozu (B)	4	29.839	14.687**
A*B	4	3.629	1.786
Hata	16	2.032	
Genel	29		
CV(%)		2.56	

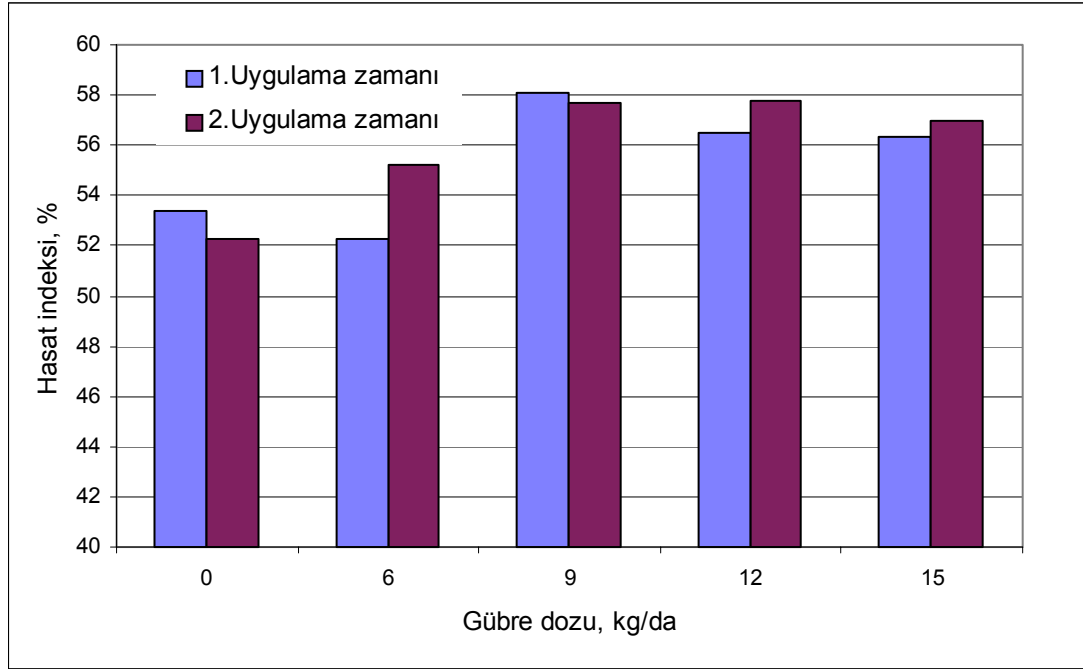
**%1'e göre önemli, *%5'e göre önemli

Çizelge 4.15.'de izlenebilen varyans analiz sonuçlarına göre; azot dozu uygulamalarının hasat indeksi üzerine istatistiksel önem düzeyinde etkili olduğu, azot uygulama zamanı ve azot dozu ile uygulama zamanı interaksiyonunun ise, önemsiz olduğu anlaşılmaktadır.

Çalışmadan elde edilen hasat indeksi değerlerine ilişkin ortalama değerler ve LSD testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.16'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.16. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarında hasat indeksi (%) ortalama değerleri ve LSD testine göre oluşan gruplar

Gübre Dozu	1. Uygulama Zamanı	2. Uygulama Zamanı	Ortalamalar
0	53.36	52.26	52.81 b
6	52.30	55.20	53.75 b
9	58.10	57.66	57.88 a
12	56.53	57.80	57.16 a
15	56.30	56.96	56.63 a
Ortalamalar	55.32	55.98	
LSD (0.05)	Uygulama zamanı (ns)	Doz (1.74)	İnt (ns)



Şekil 4.8. Farklı azot dozu uygulamalarının hasat indeksi üzerine etkisi

Çizelge 4.16 ve Şekil 4.8.'den, azot gübrelemesi ve uygulama zamanlarına göre hasat indeksi değerlerinin % 52.26 - 58.10 arasında değiştiği, en yüksek hasat indeksi değerlerinin % 58.10 ile 9 kg/da gübre uygulaması ile 1. uygulama zamanından elde edildiği, bunu % 57.66 ile 12 kg/da gübre dozu ve 2. uygulama zamanının izlediği, en düşük hasat indeksi değerinin ise, % 52.26 ile 2. uygulama zamanında azot uygulanmayan parsellerden elde edildiği anlaşılmaktadır.

Aynı çizelgeden, uygulanan azot dozlarının ortalamaları incelendiğinde en yüksek değer % 57.88 ile 9 kg/da uygulamasından, en düşük değer ise % 52.81 ile azot uygulanmayan parsellerden elde edildiği görülmektedir. Bu durum, azot uygulamasının hasat indeksi değerlerini olumlu yönde etkilediği, ancak 9, 12 ve 15 kg/da azot dozlarında istatistiki olarak önemli bir farklılığın olmadığı, dolayısıyla 9 kg'dan sonraki uygulamaların hasat indeksi değerleri üzerine herhangi bir olumlu etkisinin bulunmadığı tespit edilmiştir.

Sonuç olarak bölge koşullarında, azotlu gübrenin vejetatif gelişme üzerine daha fazla etkili olduğu söylenebilir. Kamel ve ark. (1987)'da yaptıkları çalışmada, belirli bir miktar azotun hasat indeksi üzerine olumlu etkide bulunduğunu, ancak azot miktarının artırılması ile hasat indeksi değerlerinde azalmaya neden olduğunu bildirmektedir. Bulgularımız Kamel ve ark., (1987)'nin bulguları ile uyum içerisindedir.

4.9. Dekara Verim (kg/da)

Çalışmadan saptanan dekara verim değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17.'de, ortalama değerler ve LSD Testine göre oluşan gruplar ise, Çizelge 4.18.'de gösterilmiştir

Çizelge 4.17. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarının dekara verime ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	8.847	13.704
Uygulama Zamanı (A)	1	409.00	633.566**
Hata-1	2	0.646	
Gübre Dozu (B)	4	5953.861	1603.519**
A*B	4	83.832	22.578**
Hata	16	3.713	
Genel	29		
CV(%)		0.6	

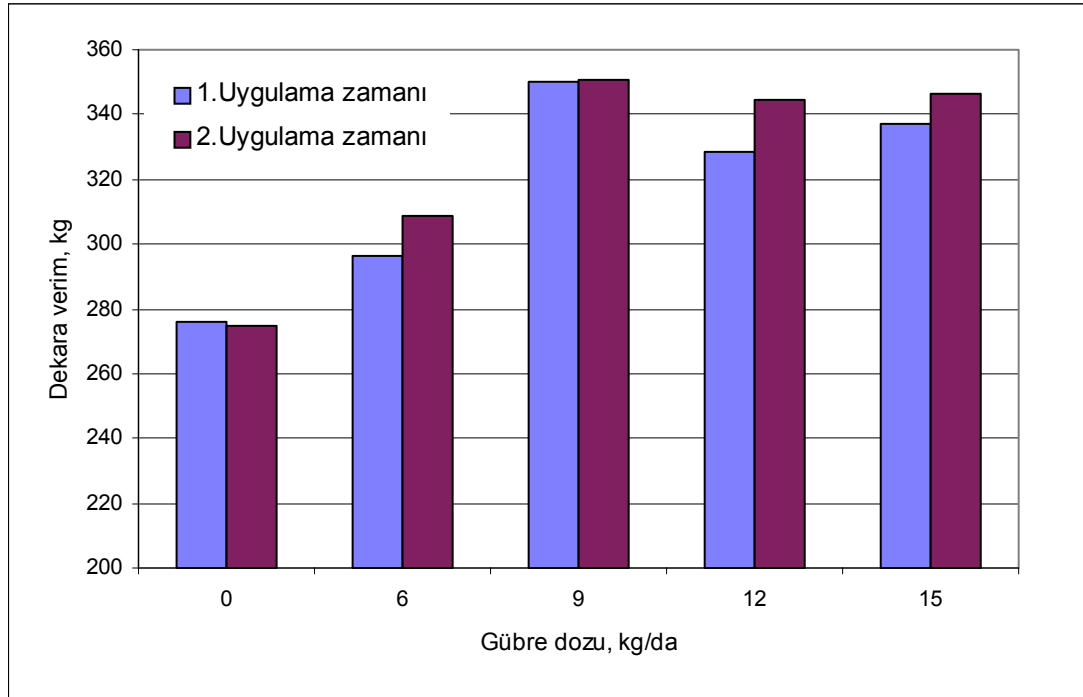
**%1'e göre önemli, *%5'e göre önemli

Çizelge 4.17.'de izlenebilen varyans analiz sonuçlarına göre; azot dozu, azot uygulama zamanı ve azot dozu ile uygulama zamanı interaksiyonunun, dekara verim üzerine önemli etkide bulunduğu anlaşılmaktadır.

Çalışmadan elde edilen dekara verim değerlerine ilişkin ortalama değerler ve LSD testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.18.' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.18. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarında dekara verim (kg/da) ortalama değerleri ve LSD testine göre oluşan gruplar

Gübre Dozu	1. Uygulama Zamanı	2. Uygulama Zamanı	Ortalamalar
0	275.84 g	274.75 g	275.30 e
6	296.52 f	308.63 e	302.57 d
9	350.23 a	350.74 a	350.48 a
12	328.47 d	344.75 b	336.61 c
15	337.15 c	346.26 b	341.70 b
Ortalamalar	317.64 b	325.02 a	
LSD (0.05)	Uygulama zamanı (1.26)	Doz (2.36)	İnt (3.34)



Şekil 4.9. Farklı azot dozu uygulamalarının dekara verim üzerine etkisi

Çizelge 4.18. ve Şekil 4.9.'dan, dekara verim değerlerinin 274.75-350.74 (kg/da) arasında değiştiği, en yüksek dekara verim değerinin 350.74 (kg/da) ile 9 kg/da gübre uygulaması ile 2. uygulama zamanından elde edildiği, bunu 350.23 (kg/da) ile 9 kg/da gübre dozu ve 1. uygulama zamanının izlediği, en düşük dekara verim değerinin ise, 274.75 (kg/da) ile 2. uygulama zamanındaki azot uygulanmayan parselden elde edildiği anlaşılmaktadır. Aynı çizelgeden, uygulanan azot dozlarının ortalamaları incelendiğinde, en yüksek verimin 350.48 (kg/da) ile 9 kg/da uygulamasından, en düşük değer ise 275.30 (kg/da) ile azot uygulanmayan parsellerden elde edildiği görülmektedir. Azot dozu artışıyla dekara verimin arttığı, ancak 9 kg/da uygulamasından sonra azaldığı tespit edilmiştir. Nitekim 9 kg/da azot uygulamasında, verimin önemli kriterleri olan, bitki boyu, boğum sayısı, bakla sayısı, 1000 tane ağırlığı ve hasat indeksi değerlerinin üst sıralarda yer aldığı izlenebilmektedir (Çizelge 4.2., 4.6., 4.10., 4.14., 4.16.). Bu durum dekara verim değerleri için en uygun dozun 9 kg/da olduğunu göstermektedir. Elde edilen bulgular, Chamber (1980), Pasaribu ve ark. (1987), Paikera ve ark. (1988), Reddy ve ark. (1990), Mercado ve ark. (1991), Dahatonde ve Shave (1992), El-Banna ve ark. (1994), Güllüoğlu (1997) ve Ekanayake ve Van Holm (2000)'nin bulguları ile tamamen veya kısmen uyum içerisindedir. Bununla birlikte, Guafa ve ark. (1993), azot gübrelemesinin verimi etkilemediğini, Söğüt (2005) ise, soyada bakteri aşılmasının, azotlu gübre uygulamasına göre, tohum verimini daha önemli düzeyde artırdığını bildirmiştir. Ayrıca Önder ve Akçin (1991), bakteri aşılması ve 6 kg/da azot uygulaması ile en yüksek tane veriminin elde edildiğini, Yaman ve Cinsoy (1997), ise farklı zamanlarda uyguladığı azot dozunun (10 kg/da) soya veriminde belirgin bir artış sağlamadığını bildirmiştir. Bu sonuçlar kendi sonucumuza kısmen de olsa ters düşmektedir. Bu durum, denemelerin yürütüldüğü yörelerin farklı ekolojik özelliklere sahip olması ve araştırmalarda kullanılan çeşitlerin farklı genotipik yapılarından kaynaklanmış olacağı tahmin edilmektedir.

4.10. Yağ Oranı (%)

Deneme yılında saptanan yağ oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19.'da, ortalama değerler ve LSD Testine göre oluşan gruplar ise, Çizelge 4.20.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.19. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarının yağ oranına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.058	1.020
Uygulama Zamanı (A)	1	1.387	24.248*
Hata-1	2	0.057	
Gübre Dozu (B)	4	6.408	13.520**
A*B	4	2.171	4.581*
Hata	16	0.474	
Genel	29		
CV(%)		3.12	

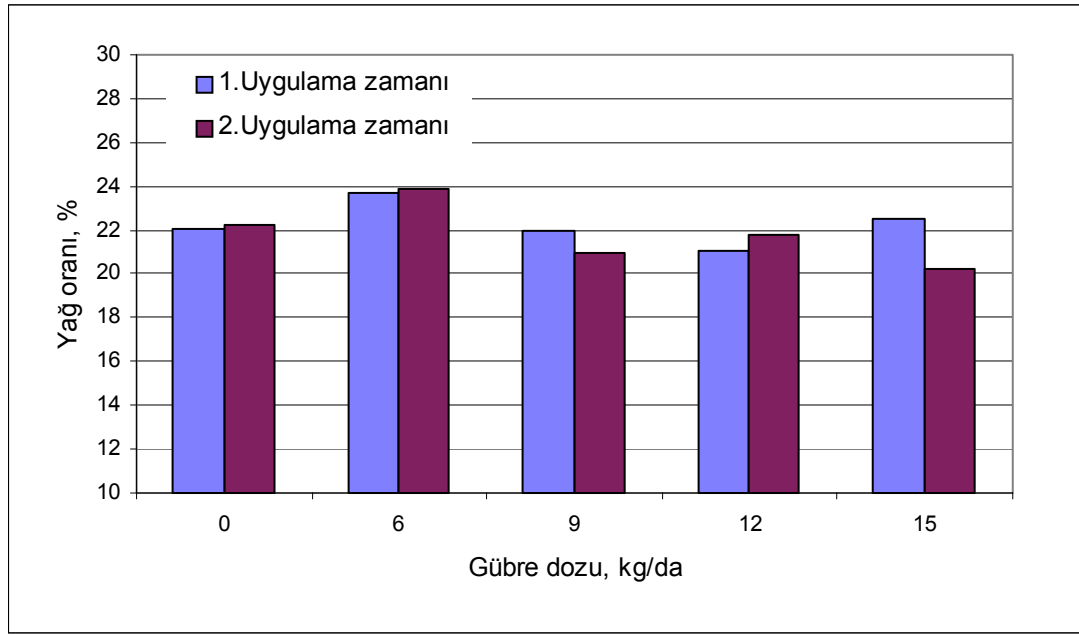
**%1'e göre önemli, *%5'e göre önemli

Çizelge 4.19.'da gösterilen varyans analiz sonuçlarına göre; azot dozu, azot uygulama zamanı ve azot dozu ile uygulama zamanı interaksiyonunun yağ oranı üzerine önemli etkide bulunduğu anlaşılmaktadır.

Çalışmadan elde edilen yağ oranı değerlerine ilişkin ortalama değerler ve LSD testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.20.' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.20. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarında yağ oranı (%) ortalama değerleri ve LSD testine göre oluşan gruplar

Gübre Dozu	1. Uygulama Zamanı	2. Uygulama Zamanı	Ortalamalar
0	22.02 cd	22.24 c	22.13 b
6	23.73 ab	23.89 a	23.81 a
9	21.94 cd	20.98 de	21.46 b
12	21.04 de	21.75 cd	21.40 b
15	22.55 bc	20.27 e	21.41 b
Ortalamalar	22.26 a	21.83 b	
LSD (0.05)	Uygulama zamanı (0.37)	Doz (0.84)	İnt (1.19)



Şekil 4.10. Farklı azot dozu uygulamalarının yağ oranı üzerine etkisi

Çizelge 4.20. ve Şekil 4.10.'dan, görüldüğü gibi azot gübrelemesi ve uygulama zamanlarına göre yağ oranı değerlerinin % 20.27 – 23.89 arasında değiştiği, en yüksek yağ oranı değerinin % 23.89 ile 6 kg/da gübre uygulaması ile 2. uygulama zamanından elde edildiği, bunu % 23.73 ile 6 kg/da gübre dozu ve 1. uygulama zamanının izlediği, en düşük yağ oranı değerinin ise, % 20.27 ile 2. uygulama zamanında verilen 15 kg/da gübre dozundan elde edildiği anlaşılmaktadır. Aynı çizelgeden, uygulanan azot dozlarının ortalamaları incelendiğinde en yüksek değer % 23.81 ile 6 kg/da uygulamasından, en düşük değer ise % 21.40 ile 12 kg/da uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Bu durum, azot uygulamasının yağ oranı değerlerini olumlu yönde etkilediği, ancak 9, 12 ve 15 kg/da azot uygulamaları arasında istatistiki olarak önemli bir farklılığın olmadığı, dolayısıyla 6 kg'dan sonraki uygulamaların yağ oranı değerleri üzerine herhangi bir olumlu etkisinin bulunmadığı saptanmıştır.

Abdel Gawad ve ark. (1989), El-Banna ve ark. (1994), Kamel ve ark. (1987); Mercado ve ark. (1991), belirli bir düzeyden sonra, artan azot dozlarının yağ içeriğini olumsuz yönde etkilediğini bildirmişlerdir. Bu sonuç, yağ oranına ait bulgularımızı destekler niteliktedir. Turkhede ve ark. (1993), azot uygulamasının tanenin yağ yüzdesini etkilemediğini, bildirirken; Atakişi ve Arıoğlu (1983) ile Hasnabade ve ark. (1990), azotlu gübrenin yağ oranını artırdığını bildirmişlerdir.

4.11. Yağ Verimi (kg/da)

Yağ verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21.'de ortalama değerler ve LSD Testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.22.'de verilmiştir.

Çizelge 4.21. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarının yağ verimine ilişkin varyans analiz sonuçları

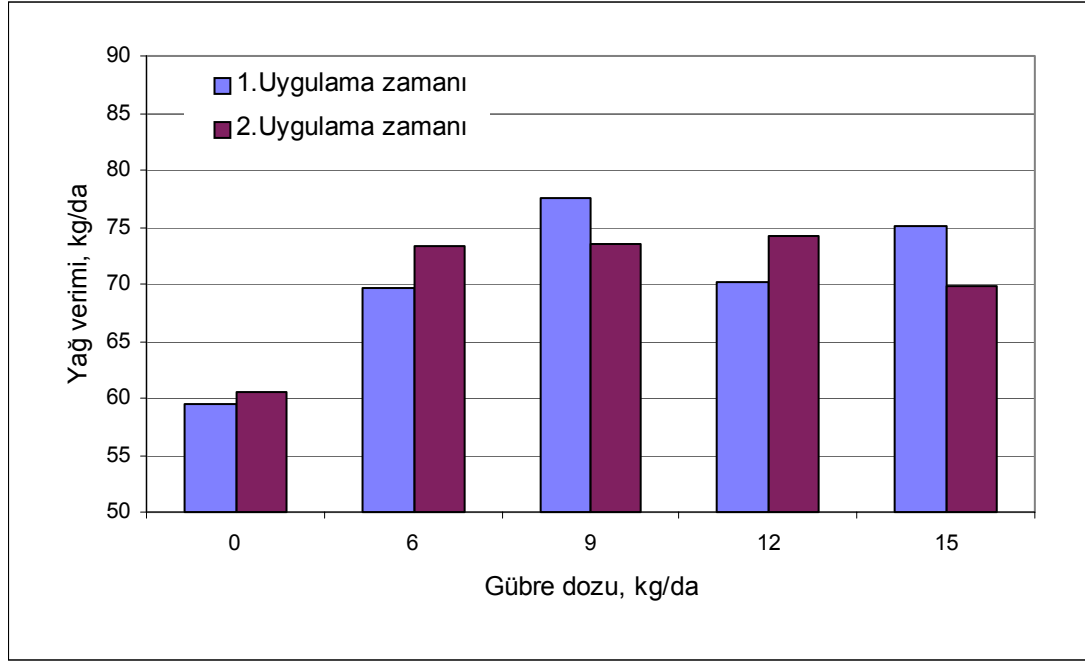
Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.325	3.686
Uygulama Zamanı (A)	1	0.025	0.279
Hata-1	2	0.088	
Gübre Dozu (B)	4	216.231	165.144**
A*B	4	27.806	21.237**
Hata	16	1.309	
Genel	29		
CV(%)		1.63	

**%1'e göre önemli, *%5'e göre önemli

Çizelge 4.21.'de izlenebilen varyans analiz sonuçlarına göre; azot dozu ve azot dozu ile uygulama zamanı interaksiyonunun yağ verimi değerlerine önemli etkide bulunduğu, azot uygulama zamanının ise, istatistiki açıdan önemsiz olduğu saptanmıştır. Çalışmadan elde edilen yağ verimi değerlerine ilişkin ortalama değerler ve LSD testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.22.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.22. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarında yağ verimi (kg/da) ortalama değerleri ve LSD testine göre oluşan gruplar

Gübre Dozu	1. Uygulama Zamanı	2. Uygulama Zamanı	Ortalamalar
0	59.48 d	60.44 d	59.96 c
6	69.70 c	73.39 b	71.54 b
9	77.51 a	73.59 b	75.55 a
12	70.09 c	74.25 b	72.17 b
15	75.04 b	69.86 c	72.45 b
Ortalamalar	70.36	70.30	
LSD (0.05)	Uygulama zamanı (ns)	Doz (1.40)	İnt (1.98)



Şekil 4.11. Farklı azot dozu uygulamalarının yağ verimi üzerine etkisi

Çizelge 4.22 ve Şekil 4.11.'den, görüldüğü gibi farklı azot dozu ve uygulama zamanları ile yağ verimi değerlerinin 59.48 – 77.51 kg/da arasında değiştiği, en yüksek yağ verimi değerinin 9 kg/da gübre uygulaması ile 1. uygulama zamanından elde edildiği, bunu 75.04 ile 15 kg/da gübre dozu ve 1. uygulama zamanının izlediği, en düşük yağ verimi değerinin ise, 59.48 kg/da ile 1. uygulama zamanında, azot uygulanmayan parsellerden elde edildiği anlaşılmaktadır.

Aynı çizelgeden, uygulanan azot dozlarının ortalamaları incelendiğinde en yüksek değer 75.55 ile 9 kg/da uygulamasından, en düşük değer ise 59.96 kg/da ile azot uygulanmayan parsellerden elde edildiği görülmektedir. Azot dozu artışıyla yağ veriminin arttığı, ancak 9 kg/da uygulamasından sonra azaldığı tespit edilmiştir. Bu durum yağ verimi değerleri için en uygun azot dozunun 9 kg/da olduğunu göstermektedir.

Elde ettiğimiz verileri destekler nitelikte olan, Chamber (1980), Hasnabade ve ark. (1990), belirli bir doza kadar artan yağ verimi değerlerinin, daha yüksek dozlarda yağ verimini olumsuz yönde etkilediğini bildirirken, Mercado ve ark. (1991) ile El-Banna ve ark. (1994), yaptıkları çalışmada artan azot dozları ile birlikte yağ içeriğinin azaldığını bildirmişlerdir.

4.12. Protein Oranı (%)

Denemeden saptanan protein içeriği değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23.'de ortalama değerler ve LSD Testine göre oluşan guruplar Çizelge 4.24.'de verilmiştir.

Çizelge 4.23. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarının protein oranına ilişkin varyans analiz sonuçları

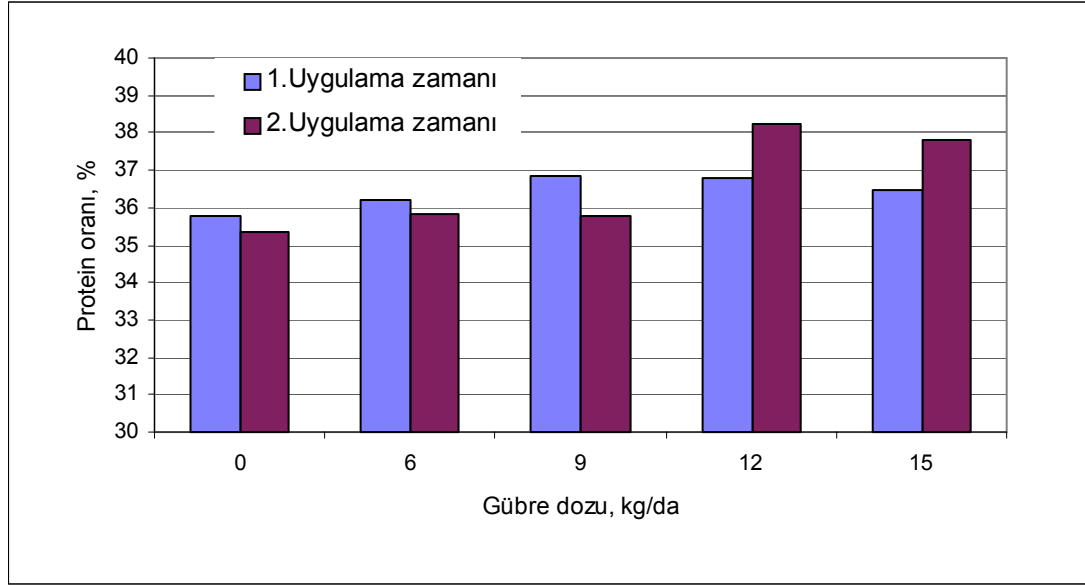
Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.333	0.534
Uygulama Zamanı (A)	1	0.306	0.491
Hata-1	2	0.623	
Gübre Dozu (B)	4	3.819	6.772**
A*B	4	1.960	3.475*
Hata	16	0.564	
Genel	29		
CV(%)		2.06	

**%1'e göre önemli, *%5'e göre önemli

Çizelge 4.23.'de izlenebilen varyans analiz sonuçlarına göre; azot dozu ve azot dozu ile uygulama zamanı interaksiyonunun, protein oranı değerlerine önemli etkide bulunduğu, azot uygulama zamanının ise, istatistiki açıdan önemsiz olduğu anlaşılmaktadır. Çalışmadan elde edilen protein oranı değerlerine ilişkin ortalama değerler ve LSD testine göre oluşan guruplar Çizelge 4.24.' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.24. İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı azot doz ve uygulama zamanlarında protein oranı (%) ortalama değerleri ve LSD testine göre oluşan guruplar

Gübre Dozu	1. Uygulama Zamanı	2. Uygulama Zamanı	Ortalamalar
0	35.79 cd	35.37 d	35.58 c
6	36.19 cd	35.85 cd	36.02 c
9	36.84 bc	35.78 cd	36.31 bc
12	36.77 bc	38.24 a	37.50 a
15	36.47 cd	37.83 ab	37.15 ab
Ortalamalar	36.41	36.61	
LSD (0.05)	Uygulama zamanı (ns),	Doz (0.92)	İnt (1.30)



Şekil 4.12. Farklı azot dozu uygulamalarının protein oranı üzerine etkisi

Çizelge 4.24 ve Şekil 4.12.'den görüldüğü gibi protein oranı değerlerinin % 35.37 – 38.24 arasında değiştiği, en yüksek değer % 38.24 ile 12 kg/da gübre uygulaması ile 2. uygulama zamanından elde edildiği, bunu % 37.83 ile 15 kg/da gübre dozu ve 2. uygulama zamanının izlediği, en düşük protein oranı değerinin ise, % 35.37 ile 2. uygulama zamanında azot uygulanmayan parsellerden elde edildiği anlaşılmaktadır. Aynı çizelgeden, uygulanan azot dozlarının ortalamaları incelendiğinde en yüksek değer % 37.50 ile 12 kg/da uygulamasından, en düşük değer ise % 35.58 ile 0 kg/da uygulamasından elde edildiği görülmektedir.

Soya bitkisinde, tanenin en önemli bileşeni olan protein oranı değerleri, proteinin yapıtaşı olan azotun uygulama miktarı ile, çok fazla olmasa da azot dozuna bağlı olarak artış göstermiştir. Azot uygulamasının, protein oranı değerlerini olumlu yönde etkilediği, 12 kg/da'lık azot dozunun protein oranını maksimum düzeye getirdiği, 12 kg/da' azot uygulamasından sonraki artışlarda azalışa geçtiği görülmektedir.

Atakişi ve Arıoğlu (1983), Dadson ve Acquaah (1984), Kamel ve ark. (1987), Abdel Gawad ve ark. (1989), Hasnabade ve ark. (1990), Jayapaul ve Ganesaraja (1990), Mercado ve ark. (1991), Turkhede ve ark. (1993) ve El-Banna ve ark. (1994)'de yaptıkları çalışmalarda, azot oranlarının, tanenin protein içeriğini artırdığını tespit etmişlerdir. Bu sonuçlar çalışmada elde ettiğimiz bulgularla uyum içerisindedir.

4.13. Özellikler Arası Korelasyon İlişkileri

Çalışmadan elde edilen özellikler arası korelasyon ilişkileri Çizelge 4.25.'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.25.'ten; bitki boyu ile, bakla sayısı (0.51**), dekara verim (0.27*) ve 1000 tane ağırlığı (0.44*) arasında önemli ve olumlu, ilk bakla yüksekliği (-0.39*) ile arasında ise önemli ancak olumsuz;

İlk bakla yüksekliği ile, bitki boyu (-0.39*) ve bakla sayısı (-0.40*) arasında önemli ancak olumsuz;

Boğum sayısı ile, dal sayısı (0.46**), bakla sayısı (0.02*) ve dekara verim (0.31*) arasında olumlu, yağ verimi (-0.53**) arasında ise önemli ancak, olumsuz;

Dal sayısı ile, boğum sayısı (0.46**), 1000 tane ağırlığı (0.55**) ve bakla sayısı (0.14*) arasında önemli olumlu, dekara verim (-0.435*) ve yağ verimi (-0.510**) arasında olumsuz;

Bakla sayısı ile, bitki boyu (0.513**), dal sayısı (0.147*), boğum sayısı (0.023*) ve yağ verimi (0.390*) arasında önemli ve olumsuz, ilk bakla yüksekliği (-0.400*) ve dekara verim (-0.443*) arasında önemli ve olumsuz;

1000 tane ağırlığı ile, bitki boyu (0.444*), dal sayısı (0.557**) ve yağ verimi (0.375*) arasında olumlu ve önemli;

Hasat indeksi ile, dekara verim (0.792**) ve yağ verimi (0.655**) arasında olumlu ve önemli, protein oranı arasında ise, (-0.444*) önemli ve olumsuz;

Dekara verim ile, bitki boyu (0.273*), boğum sayısı (0.311*), hasat indeksi (0.792**), protein oranı (0.505**) ve yağ verimi (0.840**) arasında önemli ve pozitif korelasyon bulunurken, dal sayısı (-0.435*), bakla sayısı (-0.443*) ve yağ oranı (-0.458*) arasında ise önemli ancak olumsuz;

Yağ oranı ile, protein oranı (-0.431*) ve dekara verim (-0.458*) arasında önemli ancak olumsuz,

Yağ verimi ile bakla sayısı (0.390*), 1000 tane ağırlığı (0.375*), hasat indeksi (0.655**) ve dekara verim (0.840**) arasında olumlu ve önemli, dal sayısı (-0.510**) ve boğum sayısı (-0.530**) arasında önemli ancak olumsuz;

Protein oranı ile, dekara verim (0.505**) arasında önemli ve olumlu, yağ oranı (-0.431*) ve hasat indeksi (-0.444*) arasında ise, önemli ancak olumsuz; korelasyonların bulunduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.25. Denemede soya fasulyesine uygulanan azot doz ve uygulama zamanı sonucu ortaya çıkan verim ve verim kriterleri arasındaki korelasyon ilişkileri

	Bitki Boyu	Dal Sayısı	İlk Bakla Yükseklği	Bakla Sayısı	Boğum Sayısı	1000 Tane Ağırlığı	Bakladaki Tohum Sayısı	Hasat İndeksi	Dekara Verim	Yağ Oranı	Yağ Verimi
Dal Sayısı	-0.084										
İlk Bakla Yükseklği	-0.398*	-0.006									
Bakla Sayısı	0.513**	0.147*	-0.400*								
Boğum Sayısı	-0.106	0.467**	-0.231	0.023*							
1000 Tane Ağırlığı	0.444*	0.557**	-0.039	0.078	-0.211						
Bakladaki Tohum Sayısı	-0.228	-0.213	0.209	-0.061	-0.169	0.060					
Hasat İndeksi	-0.363	0.183	-0.038	-0.496	-0.235	0.276	0.007				
Dekara Verim	0.273*	-0.435*	0.058	-0.443*	0.311*	0.287	0.127	0.792**			
Yağ Oranı	-0.149	-0.039	0.195	-0.176	-0.303	0.081	0.099	-0.353	-0.458*		
Yağ Verimi	0.213	-0.510**	0.161	0.390*	-0.530**	0.375*	0.206	0.655**	0.840**	0.069	
Protein Oranı	0.045	-0.239	0.284	0.017	-0.255	-0.130	0.011	-0.444*	0.505**	-0.431*	0.297

*%5, **%1'e göre önemli

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Harran Ovası koşullarında farklı azot doz ve uygulama zamanlarının soyanın verim ve verim öğelerine etkisinin araştırıldığı bir yıllık çalışmanın sonucuna göre; azot dozunun artması bitki boyu, dal sayısı, boğum sayısı, bakla sayısı, 1000 tane ağırlığı, dekara verim, yağ oranı, yağ verimi ve soyada kaliteyi belirleyici faktör olan protein oranını, belirli bir doza kadar artırmış olup, daha yüksek dozlarda anılan bu verim ve kalite değerlerini olumsuz yönde etkilediği saptanmıştır.

Harran Ovası ikinci ürün soya yetiştiriciliğinde, hava sıcaklığının yüksek olmasından dolayı, yeterli miktarda nodülasyon ve azot fiksasyonu gerçekleşemediğinden, azot gübrelemesinin gerekli olduğu bilinmektedir. Bu nedenle yapılan azot doz uygulaması çalışmasından dekara en yüksek verimin, 350.74 kg ile ekim, çiçeklenme başlangıcı ve tam çiçeklenme dönemi olmak üzere, 3 farklı zamanda uygulanan 9 kg/da azot uygulamasından alındığı saptanmıştır.

Bu sonuçlara göre; bölgede yapılacak ikinci ürün soya tarımında dekara 9 kg azot uygulanması ve azot gübresinin 3'e bölünerek ekim, çiçeklenme başlangıcı ve tam çiçeklenme dönemleri olmak üzere toplam üç kez verilmesi önerilmekle birlikte, konuyla ilgili çalışmalar sürdürülmelidir.

KAYNAKLAR

- ABDEL GAWAD, A.A., ASHOUR, N.I., SAAD, A.O.M., ABO SHETTA, A.M. and AHMED, M.K.A., 1989. The Insignificant Importance of Late Nitrogen Fertilization on the Yield of Soybean (*Glycine max* L.) in Egypt. *Field Crops Abstracts*, 42 (12): 1182-1190.
- AÇIKGÖZ, N., AKKAŞ, M.G., MOGHADDAM, A. ve ÖZCAN, K., 1994. Tarist: PC'ler için Veri Tabanı Esaslı İstatistik Paketi. *Tarla Bitkileri Kongresi* 25-29 Nisan, Bitki Islahı Bildirileri, Bornova. İzmir, s.264-267.
- ALDRICH, S.R., SCOTT, W.O. and LENG, E.R., 1978. *Modern Corn Production*. A&L Publications, Illinois, USA, 378p.
- ALMACA, A., 1996. Değişik *Bradyrhizobium Japonicum* İzolatları İle Aşılamanın Farklı Soya Çeşitlerinde GAP Bölgesinde Nodülasyon, N2- Fiksasyonu ve Verime Etkisi. Ç.Ü. Ziraat Fak. Toprak Böl. Doktora Tezi. Adana,109s.
- ALTINTAŞ, S. ve CEBEL, N., 1990. Değişik Yerlerden Sağlanan Nodozite Bakteri Kültürü ile Aşılamanın Soya Fasülyesinin Verimine ve Danelerin Azot Kapsamlarına Etkileri. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Köy Hiz. Gn. Md. Toprak ve Gübre Araş. Enst. Md. Genel Yayın No: 170, Rapor Yayın No: 92, Ankara.
- ANONİM, 1999. GAP Kalkınma Dairesi Tarımsal Ürünlerin Pazarlanması ve Bitki Deseni Planlaması Çalışmasının Entegrasyonu IV. Cilt.
- ANONİM, 2004. FAO verileri (www.fao.org).
- ANONİM, 2005,a. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Şanlıurfa Araştırma Enstitüsü Genel Müdürlüğü, Şanlıurfa.
- ANONİM, 2005,b. Şanlıurfa Meteoroloji Bölge Müdürlüğü İklim Veri Değerleri, Şanlıurfa.
- ARIOĞLU, H., 1999. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Ders Kitapları Yayın No: A-70 Adana, 75s.
- ARIOĞLU, H., YILMAZ, A. ve ÇULLUOĞLU, N., 1994. Bazı Soya Çeşitlerinin Kahramanmaraş Bölgesinde Ana Ürün Olarak Yetiştirilebilir Olanaklarının Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. I. Tarla Bitkileri Kongresi. TÜBİTAK-ÜSİGEM Bornova/İzmir, s.189-193.
- ATAKİŞİ, İ. K., 1978. Çukurova'da II. Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Soya Çeşitlerinin Önemli Tarımsal ve Kalite Özellikleri Üzerinde Araştırmalar, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. 126, Bilimsel İnceleme ve Araştırma Tezleri, 20: 51-54.
- ATAKİŞİ, İ. ve ARIOĞLU. H., 1983. Calland Soya çeşidinde Gübre ve Bakteri Uygulamalarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi Üzerinde bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, 14 (1): 28-41.
- CHAMBER, P. M. A., 1980. Effects of Nitrogen Fertilization on Symbiotic Fixation in Soybean cv. Amsoy-71. *Soil and Fertilizers*, 45(1): 77-88.
- CHEN, Z., MACKENZIE, A. F. and FANOUS, M. A., 1992. Soybean Nodulation and Grain Yield as Influenced by N Fertilizer Rate Plant Population,

- Density and Cultivar in Southern Quebec. Canadian Journal of Plant Science, 72: 1049-1056.
- DADSON, R.B. and ACQUAAH, G., 1984. *Rhizobium Japonicum*, Nitrogen and Phosphorus Effects on Nodulation, Symbiotic Nitrogen Fixation and Yield of Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) in the Southern Savanna of Ghana. Field Crops Research, 9 (2): 101-108.
- DAHATONDE, B. B. and SHAVA, S. V., 1992. Response of Soybean (*Glycine max*) to Nitrogen and Rhizobium Inoculation. Indian Journal of Agronomy, 37 (2): 370-371.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T., KAVUNCU, O. ve GÜRBÜZ, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II). Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 124s.
- EL-BANNA, M. N., GOMAA, M. A., HASHEM, E. K. and AMIEN, S. E., 1994. Effect of Sowing Dates and Nitrogen Fertilizer Rates on Soybean Yield and Its Components. Field Crop Abstracts, 47 (1): 31.
- EKANAYEKE, E. M. H. G. S., and VAN HOLM, L. H. J., 2000 Biological Nitrogen-Fixation Project, Institute of Fundamental Studies, Hantana Road, Kandy, Sri Lanka, 127p.
- ESSA, T. A., AL-DULAIMI, H. M. and AL-ITHAWI, B. A., 1985. Effect of Previous Inoculation and Nitrogen Fertilizer on Soybean in Iraq. Field Crop Abstracts, 38 (11): 761.
- HAM, G. E. and CALDWELL, A. C., 1978. Fertilizer Placement Effects on Soybean Seed Yield N Fixation and Uptake. Agron. J. 70: 779-783.
- HAPER, J. E., 1974. Soil and Symbiotic Nitrogen Requirements for Optimum Soybean Production. Crop Science. 14: 205-206.
- HARDARSON, G., ZAPATA, F. and DANSO, S. K. A., 1984. Effect of Plant Genotype and Nitrogen Fertilizer on Symbiotic Nitrogen Fixation by Soybean Cultivars. Plant and Soil. 82: 397-405.
- HARDY, R. W. F., HAVELKA, U. D. and HEYTLER, P. G., 1980. Nitrogen Input with Emphasis on N₂ Fixation in Soybeans (F.T. Corbin, Editör). World Soybean Research Conference II: Proceedings, Westview Press, Colorado, USA, pp.57-72.
- HASNABADE, A. R., BHARAMBE, P. R., HUDGE, V. S. and CHIMANSHETTE, T.G., 1990. Response of soybean to N, P and Irrigation Applications in Vertisol Soils. Annals of Plant Physiology, 4 (2): 205-210.
- HUNGARIA, M. and MILTON, A. T. 2000. Environmental Factors Affecting N₂ Fixation in Grain Legumes in the Tropics, with an Emphasis on Brazil. Embrapa Soja, Cx. Postal 231, 86001-970, Londrina, Brazil, pp.328-332.
- GUAFA, W., PEOPLES, M. B., HERRIDGE, D. F. and RERKASEM, B., 1993. Nitrogen Fixation, Growth and Yield of Soybean Grown Under Saturated Soil Culture and Conventional Irrigation. Field Crops Research, 32: 257-268.
- GÜLLÜOĞLU, L., 1997. Harran Ovası Koşullarında Soya Fasulyesinde Farklı Azot Dozlarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi Üzerine Bir Araştırma.

- Yüksek lisans tezi, HR.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Şanlıurfa, 30s.
- IVANOV, P., 1973. Biochemical Differentiation of Sunflower Varieties as a Result of Inbreeding. Proc. The 6th Int. Sunflower Conf. 22-24 July, Bucharest-Romania, 271p.
- JACKOPS, J. A., STAGGS, M. D., and ERICKSON, D. R., 1979. International Soybean Variety Experiment, Seventh Report of Results. University of Illinois, College of Agriculture, International Agricultural Publications, INTSOY Series No: 24 Urbana-USA, 211p.
- JAT, B. L. and NEPALIA, V., 1996. Effect of Nitrogen and Phosphorus Application on Productivity of Soybean. Field Crop Abstracts 49: 4.
- JAYAPPAUL, P. and GANESARAJA, V., 1990. Studies on Response of Soybean Varieties to Nitrogen and Phosphorus. Indian Journal of Agronomy, 35 (3): 329-330.
- KAMEL, M. S., METWALLY, A. A. and ABDALLA, 1987. Effects of Soil and Foliar Fertilization on Inoculated and Uninoculated Soybeans. Journal of Agronomy and Crop Science, 158: 217-226.
- MATTHEWES, D.J. and HAYES, P. 1982. Effect Root of Zone Temperature on Early Growth, Nodulation and Nitrogen Fixation in Soybeans. J. Agric. Sci. 98: 371-376.
- MERCADO, J., MARQUEZ, S. R. and SEVILLA, P.E., 1991. Fertilizer Use on Three Soybean Cultivars (*Glycine max* (L.) Merrill) at Venta de Palula, Guerrero. Field Crop Abstracts, 44 (1) : 42.
- MUNEVAR, F. and WOLUM, A. G., 1981. Effect of High Root Temperature and Rhizobium Strain on Nodulation Nitrogen Fixation and Growth of Soybeans. Soil Sci. Soc. Am. J. 45: 1113-1120.
- ÖNDER, M. ve AKÇİN, 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 İlişkiler Üzerine Bir Araştırma. Doğa, Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 15: 765- 776.
- PAIKERA, A., MISHIRA, M. and MISHIRA, S. N., 1988. Response of Soybean Varieties to Nitrogen and Phosphorus. Indian Journal of Agronomy 33 (3): 320-322.
- PAPASTYLIANOU, I., 1987. Effect of Nitrogen Fertilization and Inoculation with Rhizobia on Nodulation and Nitrogen and Grain Yield of Soybean. Field Crop Abstracts, 40 (12): 916.
- PASARIBU, D., MORRIS, R. A. and TORRES, R. O., 1987. Inoculation Methods and Nitrogen Fertilizer Effects on Soybeans in the Tropics; Dry Matter and Seed Yields. Tropical Agriculture, 64 (4) : 323-328.
- PRADHAN, L., ROUT, D. and MOHAPATRA, B. K., 1996. Response of Soybean to Nitrogen and Phosphorus. Field Crop Abstracts 49: 11.
- RASANEN, L. A., ELVANG, A. M. and JANSON, J., 2000. Department of Applied Chemistry and Microbiology, P.O. Box 56, Biocenter 1, University of Helsinki, FIN-00014 Helsinki, Finland, pp. 317-321.

- REDDY, T. R., RAO, M. and RAO, R. K., 1990. Response of Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) to Nitrogen and Phosphorus. *Indian Journal of Agronomy*, 35 (3): 308-310.
- RENNIC, R. J., DUBETS, S., BOLE, J. B. and MUENDEL, H. H., 1982. Denitrogen Fixation Measured by N¹⁵ Isotope Dilution in two Canadian Soybean Cultivars. *Argon. J.* 74: 725-730.
- ROUGHLEY, R. J. and SIMAUNGKALIT, R. D. M., 2000. Growth and Survival of Root-Nodule Bacteria in Legume Inoculants Stored at High Temperatures. NSW Agriculture, P.O. Box 581, Gosford, NSW 2250, Australia, 78p.
- SCOTT, W. O. and ALDRICH, S. R., 1983. Modern Soybean Production (second edition). S&A Publications, Inc., Illinois, USA, 230p.
- SEPETOĞLU, H. ve NASIR, N., 1988. Azotlu ve Fosforlu gübreleme ile Bakteri Aşılmasının II. Ürün Soya'da Verim, Büyüme, Nodozite Oluşumu ve Kalite Üzerine Etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 25(2): 51-65.
- SINDIR, T. R. and DEWIT, D., 1975. Photosynthate and N Requirements For Seed Production by Various. *Crops Science* 189: 565-567.
- SÖĞÜT, T., 2005. Aşılama ve Azotlu Gübre Uygulamasının Bazı Soya Çeşitlerinin Verim ve Verim Özelliklerine Etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18 (2): 213-218.
- ŞENCAN, N., 1991. Ege Bölgesinde İkinci Ürün Soyanın Karma Bakteri Kültürü ile Aşılansın Koşullardaki Azotlu, Fosforlu ve Potasyumlu Gübre İhtiyacı. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Menemen Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No: 169, Rapor Serisi No: 110, Menemen- İzmir, 49s.
- TANCOGNE, M., BOUNIOLS, A., WALLACE, S. U. and BLANCHET, R., 1991. Effect of Nitrogen Fertilization on Yield Component Distribution and Assimilate Translocation of Determinate and Indeterminate Soybean Lines. *Journal of Plant Nutrition*, 14 (9): 963-973.
- TURKHEDE, A. B., KHEDEKAR, P. K. and SHINDE, V. U., 1993. Effect of Nitrogen and Phosphorus on Grain Yield and Quality of Soybean Varieties. *Field Crop Abstracts*, 46 (8): 645.
- WOON, C. K. and PORTER, O. A., 1986. Effect of Foliar Fertilizers on the Growth of Soybean Cultivars. (abstracts) 1809, 10(5): 108p.
- XIAO, N. H., LI, Z. Y. and WU, S. T., 1993. Nitrogen Nutrition and Fixation in Soybean After Wheat. *Field Crop Abstracts*, 46 (11): 954p.
- YAMAN, M. ve CİNSOY, A. S., 1997. Soya Fasulyesinde Bakteri (*Rhizobium Japonicum* L.) Aşılması ile Azotlu Gübre Uygulamasının Verim ve Bitkide Tane Ağırlığı Üzerine Etkisi Anadolu, *Journal of AARI*, 7 (1): 21-29.
- ZHANG, F. and SMITH, D. L., 2003. Interorganizmal Signalling in Sub-Optimum Environments: The Legume-Rhizobia Symbiosis. Bios Agriculture, inc., Ste. Anne de Bellevue, Quebec H9X3V9, Canada, 147p.

ÖZGEÇMİŞ

1981 yılında Şanlıurfa' da doğdu. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesini 2003 yılında bitiren Ayşe GÜNEŞ, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek lisans eğitimine başladı.

ÖZET

2005 yılında Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü Deneme alanında yapılan bu çalışmada, Harran Ovası koşullarında ikinci ürün soya tarımında, farklı azot doz ve uygulama zamanlarının, kalite özellikleri ile tohum verimine etkileri incelenmiştir.

Farklı azot dozu uygulamalarında, doz oranlarının artması; bitki boyu, dal sayısı, boğum sayısı, bakla sayısı, 1000 tane ağırlığı, dekara verim, yağ oranı, yağ verimi ve soyada kaliteyi belirleyici faktör olan protein oranını belirli bir doza kadar artırdığını, ancak daha yüksek dozlarda bu değerleri olumsuz yönde etkilediği saptanmıştır.

Azot uygulama zamanlarının, ilk bakla yüksekliği, dal sayısı, bakladaki tohum sayısı, hasat indeksi, yağ verimi ve protein oranı üzerine önemli bir etkide bulunmazken, bitki boyu, boğum sayısı, bakla sayısı, 1000 tane ağırlığı, yağ oranı ve dekara verim üzerine olumlu etkide bulunduğu saptanmıştır. Bununla beraber bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, boğum sayısı, dal sayısı, bakla sayısı, dekara verim, yağ oranı, yağ verimi ve protein oranında elde edilen değerler üzerine, azot dozu x uygulama zamanı interaksyonlarının önemli etkide bulunduğu, ancak bakladaki tohum sayısı, hasat indeksi ve 1000 tane ağırlığı bakımından interaksyonun önemli olmadığı tespit edilmiştir.

Çalışmada elde edilen bulgular doğrultusunda, Harran Ovası ikinci ürün soya yetiştiriciliğinde, havanın sıcaklığının yüksek olmasından dolayı, yeterli miktarda azot fiksasyonu gerçekleşemediği için, azot gübrelemesinin gerekli olduğu saptanmıştır.

Karakterler arası yapılan korelasyon incelemesinde; dekara verim ile, bitki boyu (0.27*), bitkide boğum sayısı (0.31*), hasat indeksi (0.79**), protein oranı (0.50**) ve yağ verimi (0.84**) arasında önemli ve pozitif korelasyon bulunurken, bitki başına dal sayısı (-0.43*), bakla sayısı (-0.44*) ve yağ oranı (-0.45*) arasında önemli ve olumsuz bir etkileşim olduğu saptanmıştır.

Çalışmadan elde edilen 1 yıllık sonuçlara göre; dekara en yüksek verim (350.74 kg) ekimde, çiçeklenme başlangıcında ve tam çiçeklenme döneminde olmak üzere 3 farklı zamanda uygulanan 9 kg/da azot dozundan elde edilmiştir.

Bölgede yapılacak ikinci ürün soya tarımında uygulanacak azot gübresinin 3'e bölünerek ekim, çiçeklenme başlangıcı ve tam çiçeklenme dönemleri olmak üzere toplam  kez uygulama yapılması nerilmektedir.

SUMMARY

In this research, effects of different doses of nitrogen and treatments on various quality criteria and seed yield of soybean grown as a second crop under Harran Plain conditions were investigated in trial areas of Harran University Department of Field Crops.

Application of different nitrogen doses was encouraged vegetative growth and was increased plant height, plant branch number, pod number, 1000-seed weight, seed yield in per decar, oil content, oil yield, protein content which is a significant quality factor for soybean, to a some extend, in contrast application of higher amounts of nitrogen was caused a decrease in these values.

The time of nitrogen application did not significantly affect the first pod height, plant pod number, plant branch number, pod seed number, 1000-seed number, oil yield and protein content, but it inversely affected plant height, pod number, oil content and seed yield for per decar.

On the other hand, it was determined that interaction of nitrogen doses and application time had a significant effect on plant height, first pod height, pod number per plant, branch number per plant, pod number, seed yield per decar, oil content, oil yield and protein content, but this interaction does not seem to have important effect on seed number per pod and 1000-seed weight.

In the light of data obtained from this research, it was determined that sufficient nitrogen fixation could not be accomplished by plants due to high temperature in Harran Plain, therefore application of nitrogen is necessary for second crop soybean (Nova variety).

According to annual data obtained, the highest crop yield, $350.74 \text{ kg da}^{-1}$, was obtained from application of 9 kg da^{-1} at three stages, at sowing, at the beginning of flowering time, and full flowering time. Therefore, for second crop soybean cultivation in this region, it is recommend that amount of nitrogen should be divided into three parts and should be applied at sowing, in the beginning of flowering time and full flowering time.