

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FASULYE (*Phaseolus vulgaris* L.)’DE KAOLİN UYGULAMASININ VERİM,
VERİM ÖĞELERİ VE TANE KALİTESİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

Uğurhan YİĞİTARSLAN
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ANKARA
2010

Her hakkı saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FASULYE (*Phaseolus vulgaris* L.)’DE KAOLİN UYGULAMASININ VERİM, VERİM ÖĞELERİ VE TANE KALİTESİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

Uğurhan YİĞİTARSLAN

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. M. Sait ADAK

Antitranspirasyon özelliğe sahip kaolinin fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.)’ de verim ve verim öğeleri ve tane kalitesine etkisi incelenmiştir. Denemede Göynük 98 kuru fasulye çeşidi kullanılmıştır. İki farklı dozda kaolin çözeltisi (%3 ve %5) ve 3 farklı (vejetatif dönem, çiçeklenme öncesi, bakla bağlama dönemi) zamanda bitkinin yaprak yüzeyine uygulanmıştır. Hasat döneminde her parselden alınan 10 adet bitki değerlendirilerek; çiçeklenme zamanı, ilk bakla yüksekliği, bitki boyu, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, bitki biyolojik verimi, bitki tane verimi, birim alanda biyolojik verimi, birim alanda tane verimi, 100 tane ağırlığı, tane protein oranı ve tanede mineral madde bileşimi ile ilgili değerler elde edilmiştir. Elde edilen bu veriler ile yapılan varyans analizi sonucunda; kaolin uygulamaları bakımından bitki biyolojik verimi, bitki tane verimi, birim alan biyolojik verimi, birim alan tane verimi, 100 tane ağırlığı, tane protein oranı ve tanede N bileşiminde istatistiksel anlamda farklar olduğu; kaolin uygulamasının fasulyede biyolojik verime ve tane verimine ve tane protein ve N oranına olumlu etkide bulunduğu saptanmıştır.

Haziran 2010, 38 sayfa

Anahtar Kelimeler: Fasulye, kaolin, verim öğeleri, tane kalitesi

ABSTRACT

Master Thesis

EFFECT OF KAOLIN APPLICATION ON YIELD, YIELD COMPONENTS AND GRAIN QUALITY IN DRY BEAN

(*Phaseolus vulgaris* L.)

Uğurhan YİĞİTARSLAN

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. M. Sait ADAK

The effect of kaolin as an antitranspirant on yield, yield components and grain quality in dry bean (*Phaseolus vulgaris* L.) was investigated. Göynük 98 dry bean cultivar was used in the study as plant material. The kaolin was sprayed with two different concentrations as 3% and 5%. Kaolin was sprayed on plant canopies on the leaves at three different growing stages (vegetative period, start of flowering and period of pod forming). The data of grain yield, biomass per plant, grain yield per plant, number of pods per plant, number of seeds per plant, 100-seed weight, grain protein content and grain mineral elements content were obtained. Significant differences were obtained among kaolin applications on grain yield, 100-seed weight, grain protein content and grain nitrogen content. It was concluded that grain yield, grain protein content and grain nitrogen content of bean were positively affected by kaolin applications.

June 2010, 38 pages

Key words: Dry bean, kaolin, yield components

TEŞEKKÜR

Çalıőmalarımı yönlendiren, her aőamada bilgi, öneri ve yardımlarını esirgemeyerek yanımda olan danışman hocam sayın Prof. Dr. M. Sait ADAK'a, gerek lisans gerekse yüksek lisans eğitimim boyunca geleceğime ışık tutan, yön veren hocam sayın Prof. Dr. A. Murat ÖZGEN'e, tez hazırlama dönemi boyunca her türlü konuda bana yardımcı olan hocam sayın Doç. Dr. Melahat AVCI BİRSİN'e, lisans eğitimimden bugüne kadar hep yanımda olup emeğini hiçbir zaman esirgemeyen Dr. Nur KOYUNCU'ya, tez hazırlığı boyunca benimle beraber koőturan arkadaşlarım Araő. Gör. Pınar ÖZEREN ve Alper YILMAZ'a ve her zaman, her konuda beni destekleyerek yanımda olan aileme en derin duygularıyla teşekkür ederim.

Uğurhan YİğİTARSLAN

Ankara, Haziran 2010

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER DİZİNİ.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	5
3. ARAŞTIRMA YERİ, MATERYAL VE YÖNTEM.....	10
3.1 Araştırma Yerinin Özellikleri.....	10
3.2 Materyal.....	10
3.3 Yöntem.....	11
3.3.1 Gözlem ve ölçümler.....	13
3.3.2 Verilerin değerlendirilmesi.....	15
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....	16
4.1 Çiçeklenme Zamanı.....	16
4.2 İlk Bakla Yüksekliği.....	17
4.3 Bitki Boyu.....	18
4.4 Bitkide Bakla Sayısı.....	19
4.5 Bitkide Tane Sayısı.....	20
4.6 Bitki Biyolojik Verimi.....	22
4.7 Bitki Tane Verimi.....	23
4.8 Birim Alan Biyolojik Verimi.....	24
4.9 Birim Alan Tane Verimi.....	25
4.10 100 Tane Ağırlığı.....	26
4.11 Tane Protein Oranı.....	27
4.12 Tanede Azot Bileşimi.....	29
4.13 Tanede Fosfor Bileşimi.....	29

4.14 Tanede kükürt Bileşimi.....	31
4.15 Tanede Kalsiyum Bileşimi.....	32
4.16 Tanede Potasyum Bileşimi.....	33
5 SONUÇ VE ÖNERİLER.....	34
KAYNAKLAR.....	35
ÖZGEÇMİŞ.....	38

SİMGELER DİZİNİ

CaCO ₃	Kalsiyum Karbonat
N	Azot
P	Fosfor
K	Potasyum
Ca	Kalsiyum
S	Kükürt
S.D.	Serbestlik Derecesi
K.T.	Kareler Toplamı
K.O.	Kareler Ortalaması

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 Kullanılan alet ve kaolin çözeltisinin hazırlığı.....	11
Şekil 3.2.Uygulama sonrası bitkilerin yeşil aksamının film tabakası ile kaplanmış hali.....	12
Şekil 3.3. Uygulama sonrası parsellerden genel bir görüntü.....	13

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1 Deneme yerinin iklim verileri.....	10
Çizelge 4.1 Fasulyede kaolin uygulamasında çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı (gün).....	16
Çizelge 4.2 Fasulyede kaolin uygulamasında ilk bakla yüksekliğine uygulama zamanları ve uygulama dozları için varyans analizi sonuçları.....	17
Çizelge 4.3 Fasulyede kaolin uygulamasında ilk bakla yüksekliğine ilişkin ortalama değerler (cm).....	17
Çizelge 4.4 Fasulyede kaolin uygulamasında bitki boyuna ilişkin varyans analizi Sonuçları.....	18
Çizelge 4.5 Fasulyede kaolin uygulamasında bitki boyuna ilişkin ortalama değerler (cm).....	19
Çizelge 4.6 Fasulyede kaolin uygulamasında bitkide bakla sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	19
Çizelge 4.7 Fasulyede kaolin uygulamasında bitkide bakla sayısına ilişkin ortalama değerler (cm).....	20
Çizelge 4.8 Fasulyede kaolin uygulamasında bitkide tane sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	20
Çizelge 4.9 Fasulyede kaolin uygulamasında bitkide tane sayısına ilişkin ortalama değerler (tane).....	21
Çizelge 4.10 Fasulyede kaolin uygulamasında bitki biyolojik verimine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	22
Çizelge 4.11 Fasulyede bitki biyolojik verimine ilişkin ortalama değerler (g/bitki).....	22
Çizelge 4.12 Fasulyede kaolin uygulamasında bitki tane verimine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	23
Çizelge 4.13 Fasulyede kaolin uygulamasında bitki tane verimine ilişkin ortalamalar (g/bitki).....	23
Çizelge 4.14 Fasulyede kaolin uygulamasında birim alan biyolojik verimine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	24

Çizelge 4.15 Fasulyede kaolin uygulamasında birim alan biyolojik verimine ilişkin ortalamalar (g/m ²).....	25
Çizelge 4.16 Fasulyede kaolin uygulamasında birim alan tane verimine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	25
Çizelge 4.17 Fasulyede kaolin uygulamasında birim alan tane verimine ilişkin ortalamalar (g/m ²).....	26
Çizelge 4.18 Fasulyede kaolin uygulamasında 100 tane ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	26
Çizelge 4.19 Fasulyede kaolin uygulamasında 100 tane ağırlığına ilişkin ortalama değerler.....	27
Çizelge 4.20 Fasulyede kaolin uygulamasında tane protein oranı varyans analizi..	28
Çizelge 4.21 Fasulyede kaolin uygulamasında tane protein oranına ilişkin ortalama değerler (%).....	28
Çizelge 4.22 Fasulyede kaolin uygulamasında tane N bileşimi varyans analizi.....	29
Çizelge 4.23 Fasulyede kaolin uygulamasında tanede N bileşimine ilişkin ortalama değerler (mg/100g)	29
Çizelge 4.24 Fasulyede kaolin uygulamasında tane P bileşimi varyans analizi.....	30
Çizelge 4.25 Fasulyede kaolin uygulamasında tane P bileşimine ilişkin ortalama değerler (mg/100g)	30
Çizelge 4.26 Fasulyede kaolin uygulamasında tane S bileşimi varyans analizi.....	31
Çizelge 4.27 Fasulyede kaolin uygulamasında tanede S bileşimi ortalama değerleri (mg/100g)	31
Çizelge 4.28 Fasulyede kaolin uygulamasında tane Ca bileşimi varyans analizi.....	32
Çizelge 4.29 Fasulyede kaolin uygulamasında tanede Ca bileşimi ortalama değerleri (mg/100g)	32
Çizelge 4.30 Fasulyede kaolin uygulamasında tane K bileşimi varyans analizi.....	33
Çizelge 4.31 Fasulyede kaolin uygulamasında tanede K bileşimi ortalama değerleri (mg/100g)	33

1. GİRİŞ

Dünyamız çevre kirlenmesi, hızlı nüfus artışı, bilinçsiz tüketim, sanayileşme, sınırlı üretim kaynakları, besin maddelerinin taşınması ve teknolojisindeki yetersizlikler gibi nedenlerden dolayı artık insanların beslenme ihtiyaçlarına tam olarak cevap verememektedir. Ayrıca günümüzde ülkeler arasında yaşanan ekonomik savaşlar ile insanların beslenme sorunlarının hızla artmasına neden olmaktadır.

Günümüzde dünya nüfusunun hızla artmasına karşın besin maddeleri artışı istenilen düzeye ulaşamamıştır. Pek çok ülkede açlık ve dengesiz beslenme önemli bir sorun olup her yıl binlerce insanın ölmesine neden olmaktadır (Ünver vd. 1999).

Ülkemiz dünyada nüfus artış hızı bakımından önde gelen ülkelerden biridir. Ülkemiz insanların temel besin kaynağının karbonhidratlar olması, yetersiz ve dengesiz beslenme sorununu ortaya çıkarmaktadır. Gerek bitkisel gerekse hayvansal kaynaklı protein kullanımında çoğu zaman yetersizliklerle karşılaşmaktadır (Eser vd. 1990).

Bilindiği gibi hayvansal ürünler en önemli protein kaynaklarıdır. Fakat bu ürünlerin hem maliyetleri yüksektir hem saklanmaları zordur hem de çabuk bozulurlar. Bu sebeplerden dolayı günümüzde daha ucuza elde edilebilen ve uzunca süre bozulmadan saklanabilen bitkisel protein üretimini artırma olanakları üzerinde durulmaktadır.

Beslenmede bitkisel proteinin ana kaynağını oluşturan yemeklik baklagiller, dünya ve ülkemiz için çok önemlidirler. Tarla bitkileri yetiştiriciliğinde ekim alanı ve üretim bakımından tahıllardan sonra gelen tane ürünlerdir. Tanelerinde yüksek oranlarda protein içeren yemeklik tane baklagillerin kuru taneleri ülkemiz gibi gelişmekte olan ülkelerin beslenme sorunlarının çözümünde önemli bir yere sahiptir.

Gelişmiş ülkeler dışındaki ülkelerin hemen tümünde, kalori ve protein yetersizliği sorunu önemli düzeyde yer almaktadır. İnsanlar, protein gereksinimlerini bitkisel ya da hayvansal kaynaklı gıdalardan karşılamaktadırlar. Hayvansal proteinler yeterince sağlanamadığında, beslenme için gerekli proteinin tamamlanması amacıyla, bitkisel

kaynaklar ve öncelikle yemeklik baklagiller devreye girmektedir. Kuru tanelerinde %18-36 arasında değişen oranlarda protein içeren yemeklik baklagiller, aynı zamanda vitaminlerce, özellikle A, B ve D vitaminlerince zengindir. Bu nedenle, gelişmekte olan ülkelerde düşük proteinli-yüksek enerjili besinlerin eksikliklerini giderici olarak, yemeklik baklagillerin kullanım alanı daha geniştir. Yemeklik baklagillerin, birim alandan baklagil olmayan bitkisel ve hayvansal ürünlere göre daha fazla aminoasit ürettiği bildirilmektedir ki bu da; protein açığının giderilmesinde, yemeklik baklagillerin en önemli bitki grubu olduğunu göstermektedir. Yemeklik baklagil tanelerinin insan beslenmesinde kullanılması yanında, taneleri ve sapları hayvan beslenmesinde de kullanılması ile insanlara dolaylı yollardan protein kaynağı sunmaktadır.

Nitekim dünyamızda insan beslenmesindeki bitkisel proteinlerin %22'si ve karbonhidratların %7'si; hayvan beslenmesindeki proteinlerin %38'i ve karbonhidratların %5'i yemeklik tane baklagillerden sağlanmaktadır (Wery ve Grinac 1983).

Uzun yıllar insan beslenmesinin temel protein kaynağı olmuş olan bitkiler arasında yer alan yemeklik tane baklagiller protein ve karbonhidrat bakımından zengin, olgunlaşmış tohumlardır. Yemeklik tane baklagillerin en önemli özelliklerinin başında havanın serbest azotunu simbiyotik (ortak) yolla hücrelerine ve toprağa bağlayabilmeleridir. Bu özelliklerinden dolayı tanelerinde ve tüm aksamalarında yüksek oranda protein bulundurulur.

Monokültür tarım yapılan alanlarda, ıslah edilmiş çeşitlerin ve uygun yetiştirme tekniklerinin kullanılmasına karşın, ürünlerin verimleri istenilen düzeyde artmamakta, hatta azalma bile görülebilmektedir. Baklagillerin ekim nöbetine alındığı alanlarda, bu olumsuzluğun önlenebildiği yapılan araştırmalar sonucunda savunulmaktadır. Baklagillerin ekili oldukları alanlara, simbiyotik yolla biriktirdiği azot miktarı 6.4 – 21.6 kg / ha (sırasıyla fasulye ve baklada) arasında değişmektedir. Böylece, ekim nöbetinde yer alan yemeklik baklagiller, kendinden sonraki ürüne azot ve kök organik

maddesince zengin bir toprak bıraktığından, yeşil gübre olarak ta kullanılabilir (Kün vd. 2005).

Beslenmede temel besin maddelerinden olan yemeklik tane baklagiller birçok ülkede ve özellikle gelişmekte olan ülkelerde düşük gelirli insan gruplarının en önemli besin maddesini oluşturmaktadır. Dünyada 1962’li yıllarda 12 kg olan kişi başına yıllık tüketim günümüzde 7.5 kg a kadar düşmüştür. Ancak birçok ülkede (Hindistan, Brezilya vb.) hala oldukça yüksek düzeyde (10-20 kg /kişi) yemeklik tane baklagil tüketilmektedir (Çiftçi vd. 2003).

Tanelerinde ve tüm aksamalarında yüksek oranda protein bulundurmaları hayvan beslenmesinde de yemeklik tane baklagillerin önemini arttırmaktadır. Yemeklik tane baklagillerin toprağa azot (N) bağlayabilmeleri ekim nöbetinde yer almalarının önemini arttırmaktadır. Yaklaşık 4.9 milyon hektar nadas alanı bulunan ülkemizde, yemeklik tane baklagillerin münavebe sistemi içinde yer almaları, bu alanların azaltılmasında büyük öneme sahiptir.

Dünyada 1960’lı yılların başında 12 kg olan kişi başına yıllık baklagil tüketimi 2000’li yıllarda 7.5 kg kadar düşmüştür. Ülkemizde ise; yıllık ortalama kişi başına 6.5 kg nohut, 6 kg mercimek ve 3 kg fasulye tüketilmektedir (Anonim 2007).Yemeklik tane baklagillerin tüketiminin böylesine yaygın olması, bu genusların üretimlerinin artırılmasını zorunlu kılmaktadır. Fasulye, dünyada en fazla ekilen (26.5milyon ha) ve üretilen (18.3 milyon ton) baklagil genusu (Anonim 2007) iken; ülkemizde 115 bin hektarlık ekim alanı ve 181 bin tonluk üretimi ile nohut ve mercimekten sonra gelmektedir (Anonim 2010).

Fasulye, insan beslenmesinde yeri ve önemi her geçen gün artan bir kültür bitkisidir. Fasulye taneleri, zengin protein ve karbonhidrat içeriği ile verdikleri yüksek kalorisinin yanı sıra, çok lezzetli olmaları nedeniyle Dünyada ve ülkemizde yoğun olarak tüketilmektedir.

Fasulye sıcak iklim baklagilidir. Ekimi, Orta Anadolu'da mayıs ayının ilk haftasına denk gelmektedir. Gelişimi sıcak ve güneşli havalarda olduğundan sulanarak yetiştirilmektedir. Bu nedenle, yetiştirildiği yıllara göre sıcak ve su stresi zararları söz konusu olmaktadır. Bu olumsuzlukların giderilmesi için bitkinin yapraklarına, saplarına, gövdesine ve meyvelerine koruyucu bazı maddeler püskürtülmektedir. Bu amaçla kullanılan maddelerden biri de kaolindir. Bitki örtüsüne püskürtülen kaolin, bitkinin yaprakları, sapları, gövdesi ve meyvelerinde oluşturduğu ince film tabakası ile bitkinin sıcaklık ve su stresini azalttığı bilinmektedir (Rosati vd. 2006). Rosati vd. (2006); sorgum (Stanhill vd. 1976), pamuk (Moreshet vd. 1979), domates (Srinivasa Rao 1985) ve yer fıstığı (Soundara Rajan 1981) gibi bitkilerde bu çalışmaların yapıldığını bildirmektedir. Bu çalışmalarının bitki verimi ile sınırlı kaldığı; alınan sonuçlara bakıldığında belli koşullarda bazı bitkilerde verim artışı sağlandığı belirtilmiştir. Rosati vd. (2006), kaolin uygulamasının bitkiden ışık yansımalarını artırdığı; bu arada ışık emiliminin de azatlığı ve bitkinin tek yaprak fotosentez veriminin azaldığı buna karşılık bitkideki daha uygun ışık dağılımı nedeniyle bitkinin toplam fotosentezinin arttığını belirtmişlerdir. Ancak bu görüşün kanıtlanması gerektiğini de vurgulanmışlardır (Rosati vd.. 2006). Kaolin hastalık ve böcek zararlarını da engellemektedir. Kaolin uygulaması ile güneş yanıklığı % 50'ye kadar azaltılmıştır. Temelde sıcaklık ve su stresini azaltarak fotosentetik etkiyi artırmaktadır. Bahçe bitkilerinde meyve kalitesini artırmak içinde kullanılmaktadır.

Çevresel stres faktörlerini ve UV etkisini azaltmada, hastalık ve böcek zararlarına karşı etkili olan kaolin, temelde sıcaklık ve su stresini azaltarak fotosentetik etkiyi artırmaktadır. Kaolin uygulama ile güneş yanıklığı %50'ye kadar azaltılmaktadır. Ayrıca, meyve kalitesini artırmak için de kullanılmaktadır. Bu bağlamda, sulanarak ve sıcak mevsimlerde yetiştirilen fasulyenin değişik gelişim dönemlerinde yapılacak kaolin uygulaması ile verim, verim komponentleri ve tane kalitesi üzerine olan etkileri incelenmiştir.

Bu çalışmada da, sıcak mevsimde sulanarak yetiştirilen fasulyede vejetatif dönem, çiçeklenme dönemi ve bakla bağlama döneminde uygulanan kaolinin verim ve bazı verim öğelerine etkisi incelenmiştir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Konumuzla ilgili son yıllarda dünyada ve ülkemizde yapılan çalışmalar incelenmiş ve araştırmamızla ilgili olanlar tarih sırasına göre aşağıda özetlenmiştir.

Khaled vd. (1970) kaolinin yansıtıcı etkisinin araştırıldığı çalışmalarda, kaolin uygulaması ile terlemenin azaltılabileceği, fotosentez oranında artış sağlanabileceği ve suyun etkili bir şekilde kullanılabileceği öne sürmüştür.

Stanhill vd. (1975) yaprak ve toprak üzerinden yansıtıcı etki sağlayan sıvı çözeltilerin tane sorgumda kullanımı üzerine yapmış oldukları çalışmada kaolin çözeltisini bitkinin farklı gelişme dönemlerinde bitkinin yapraklarına ve bitkinin yetiştirildiği toprak üzerine uygulamışlardır. Sadece toprak uygulamalarında etki bulunmazken ek olarak yaprak üzerinden uygulama yapıldığında 446kg/ha verim artışı gözlemlenmiştir.

Moreshet vd. (1979) kaolinin yansıtıcı sprej olarak kullanımının pamukta verimi, fizyolojik aktiviteyi ve kurak dönemlerde gelişimi artırdığını belirtmişlerdir. 2 yıl boyunca devam eden denemelerde ilk yılın sonunda %12.6 lık bir verim artışının gözlemlendiğini ve takip eden ikinci yılda ise kaolin sprejinin uygulandığı bitkilerdeki çiçeklenme oranında belirgin bir artış gözlemlendiğini belirtmişlerdir. Fakat kaolin spreji uygulamasının bırakıldığı takdirde elde edilen verim artışının kesildiği gözlemlendiği belirtilmiştir. Yansıtıcı sprejlerin CO₂ alımını engellemesi ışık alımının da azalmasına neden olduğu belirtilmiştir. Yansıtıcı sprej uygulamalarının, epidermal iletkenliğin azalması sonucu stomalarda meydana gelen kısmi tıkanmaların da ksilem borularındaki su hareketinin yavaşlamasına sebep olduğuna inanıldığını belirtmişlerdir. Karakterizasyon bakımından bitki boyunda, yaprak genişliğinde ve bitkinin kuru ağırlığında önemli bir etkilenme olmadığı belirtilmiştir.

Şehirali (1980) 1979 yılında yapmış olduğu çalışmada üç farklı kökenden elde edilen bodur fasulye çeşitleri ile sıra arası ve sıra üzeri mesafelerin bitki biyolojik verimi, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, bitkide tane verimi, dekara tane verimi, 1000 tane ağırlığı gibi özelliklere etkisini araştırmıştır. Deneme neticesinde, bitki biyolojik

veriminin 14.13 – 22.73g/bitki arasında, bitkideki bakla sayısının 7.96 – 11.95 adet/bitki arasında, bakladaki tane sayısının 2.723 – 2.721 adet /bitki arasında, bitkide tane verimi 7.17 – 11.05g/bitki, dekara tane verimi 65.87 – 113.59kg/dekar, 1000 tane ağırlığı 321.73 – 391.93g/bitki olarak bulunmuştur.

Srinivasa (1985) bitkilere uygulanan terlemeyi önleyici uygulamaların bitkilerde stoma pozisyonlarını etkileyerek stomaların kapalı halde kalabileceğini bu sayede de bitkide su seviyesinin sabit tutuşabileceğini öne sürmüştür. Domates bitkisinde bu konu ile ilgili çalışmalarını yürütmüştür. Terleme önleyici uygulamalar ile domateslerin stomalarının kapalı kaldığını ve bu sayede su kaybının azaldığını tespit ettiğini belirtmiştir.

Srinivasa (1986) daha önceki çalışmaların ışığında yürütmüş olduğu ikinci çalışmada bitkilere uygulanan terlemeyi önleyici uygulamaların bitkilerde stoma hareketlerini etkileyerek stomaların devamlı değil belirli süreler boyunca kapalı kaldığını ve bu sayede suyun yaralı bir şekilde kullanılabileceğini öne sürmüştür.

Özçelik ve Gülümser (1988) 1985 yılında Samsun – Gelemen’de 10 adet bodur fasulye çeşit ve hattında yürütmüş oldukları çalışmada verim ve verim unsurlarını incelemişler, en yüksek verim gösteren iki hattın sırasıyla tane verimleri 226 kg/da – 21 kg/da, 1000 tane ağırlıkları ise 453 – 345 g, çeşit ve hatların tane verimleri ile hasat indexi ($r=0.796$) ve tane verimi ile sap verimi ($r=0.760$) arasında olumlu yönde ve önemli ilişkileri bulmuşlardır. Diğer taraftan bitki boyu, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı ve 1000 tane ağırlığının tane verimi üzerine etkileri önemli bulunmamıştır.

Zeytun ve Gülümser (1988) Çarşamba ovasında yetiştirilen 33 adet yerli fasulye çeşidi ve 2 adet ıslah edilmiş yabancı kökenli fasulye çeşidi ile 1986 yılında yürüttükleri çalışmada bitkileri çıkış, çiçeklenme ve bakla bağlama tarihi gibi fenolojik, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, tohum rengi ve büyüklüğü gibi morfolojik özellikler bakımından karşılaştırmışlardır. Çeşitlerin büyük çoğunluğu ekimden 32 – 70 gün içerisinde çiçeklenmeye başlamıştır. Çeşitlerin boyları bodur fasulye çeşitlerinde; 32 – 58 cm, ilk bakla yüksekliği 6 – 31 cm arasında değişirken bitkilerde 16 – 86 arasında bakla sayılmıştır. Baklalarda ortalama 3.26 – 5.87

adet tohum bulunmuş ve tohumların 1000 tane ağırlığı 177.9 – 548.4g olarak tespit etmişlerdir.

Yılmaz ve Çiftçi (1994) 1991 – 1992 yıllarında Van ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada 12 adet fasulye çeşit ve hattının verim ve verim öğeleri araştırılmıştır. Deneme sonucunda bitkide bakla sayısının 14.2 – 23.2 adet, baklada tane sayısının 3 – 5.6 arasında 1000 tane ağırlığının 175.3 – 465.0g arasında, tane veriminin ise 113.6 – 185.1 kg/da arasında değişim gösterdiğini belirtmişlerdir.

Nakano ve Uehara (1996) domates bitkisinde antitranspirasyon olarak kullandıkları kaolinin farklı yoğunluklardaki çözeltileri ile uygulama yapılmamış bitkiler arasında farklılıkların olduğunu ortaya koymuşlardır. Yapmış oldukları çalışmalarda daha yoğun dozda kullanmış oldukları kaolinin verim öğelerinde ve mineral madde bileşiminde daha etkin sonuçlar verdiğini saptamışlardır.

Gleen vd. (2001) yürütmüş olduğu çalışmalarda elma bitkisinde uygulanan yeşil aksam kaplama uygulamalarının karbon özümsemesini olumlu yönde etkileyerek verim artışı sağladığını öne sürmüştür.

Jifon ve Syvertsen (2003) greyfurt yapraklarına uygulanan kaolin spreyinin meydana getirmiş olduğu film tabakasının fotosentezi ve su kullanımı düzenlediği belirtmiştir. Bu sayede meyvelerde kalite artışının sağlanabileceğine dikkat çekmiştir.

Karasu (2003) Isparta koşullarında 30 adet fasulye hat ve çeşidi ile yürütmüş oldukları çalışmada en yüksek bitki boyunu 57.5 cm, en fazla bitkide tane sayısını 51.2 adet/bitki, en yüksek 100 tane ağırlığını 49.6g, en fazla bitki tane verimini 18.5 g/bitki ve birim alan tane verimini ise 241.4 kg/da olarak belirlemişlerdir.

Lombardini vd. (2004) fındık ağacında yapılan değişik kaolin uygulamaları neticesinde yapraklardaki gaz değişiminde önemli sonuçların alındığını bunun yanında stomalardaki hareketlerin değişimi neticesinde bitkide su miktarında artışın ve meyvelerde kalite artışını gözlemlediklerini belirtmişlerdir. Ayrıca aynı çalışmada zararlı popülasyonun da azaldığı gözlemlenmiştir.

Rosati vd. (2006) kaolin uygulamalarının iyi sulanan ve su stresi altında bulunan ceviz ve badem ağaçları üzerindeki fizyolojik etkisini araştırmışlardır. Su ve sıcaklık stresinin bitki fizyolojisi ve verimliği üzerine olan olumsuz etkilerini azaltmak amacıyla kaolin uygulamaları denemişlerdir. Kaolin uygulamasının çalışma mekanizması çok açık olmamakla birlikte film tabakası ile kaplanan yaprağın sıcaklığının azalması ile ısı stresi azalır ve düşük sıcaklıktaki ısıya sahip yaprakların ışığı fotosentez için kullanabileceklerini öne sürmüşlerdir.

Kacar ve İnal (2008) numuneler 0.500 g tartılarak 500°C’de 8 saat süreyle yakıldıktan sonra üzerlerine 2 ml saf su ilave edilir. Daha sonrada üzerine 2 ml konsantre nitrik asit eklenerek hazırlanan çözeltiler, hot plate cihazında (150-200°C) 20 dakika bekletildikten sonra son hacimleri 50 ml olacak şekilde saf su ilave edilerek soğutulan numuneler fotometrik cihazlarla yapılacak olan analize hazır hale getirilir. Değişik kalibrelerdeki cihazlarla numunelerin analizleri yapılır.

Yılmaz (2008) Göynük 98 fasulye çeşidinin de içerisinde yer aldığı çalışmada çeşitlerin fenolojik ve morfolojik özelliklerini incelemiş ve çeşitlere ait özellikleri ortaya koymuştur. Araştırmada çeşitler çıkış tarihi, çiçeklenme gün sayısı, vejetasyon süresi, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, bitkide tane verimi, 100 tane ağırlığı, biyolojik verim, tane verimi, hasat indeksi, protein oranı bakımından incelenmiştir.

Avcı Birsin ve Adak (2009) antitranspirasyon özeliği bulunan kaolinin fasulyede verim ve bazı verim öğeleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmada %5’lik kaolin çözeltilisini farklı iki gelişme döneminde (çiçeklenme ve meyve oluşturma dönemlerinde) bitkinin yaprak yüzeyini kaplayacak biçimde bitkiye püskürtme şeklinde uygulamışlardır. Çalışma sonucu elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda verim, hasat indeksi, 100 – tane ağırlığı ve tane protein oranı gibi özelliklerde istatistiksel farklar olduğu, kaolin uygulamasının fasulyede tane verimi ve tane protein oranında olumlu etkide bulunduğu bildirmişlerdir.

3. ARAŞTIRMA YERİ, MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Araştırma Yerinin Özellikleri

Araştırma, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlalarında yürütülmüştür. Deneme yerinin denizden yüksekliği 848 m olup, uzun yılların ortalaması olarak yıllık yağış toplamı 399.2 mm dir. Deneme yeri toprak örneklerinin analizine göre; toprak yapısı: killi-tınlı, pH = 7.59, Ca₃CO₃ = %8.51, toplam azot kapsamı %0.17, P₂ O₅ = 5.5 kg/da, K₂O = 250 kg/da ve organik madde miktarı %1.13 bulunmuştur. Araştırmanın yürütüldüğü yıllara ilişkin iklim verileri ise çizelge 3.1’ de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Deneme yerinin iklim verileri

Aylar	Uzun yıllar (1975 – 2008)			2009		
	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nem (%)
Ocak	0.4	40.0	74	-3.1	15.0	76
Şubat	1.9	32.1	70	0.2	2.7	68
Mart	6	36.1	63	11	57.1	57
Nisan	11.2	51.7	61	14.5	34.9	54
Mayıs	15.9	49.4	58	15.9	5.4	50
Haziran	19.9	32.8	53	22.4	10.8	41
Temmuz	23.4	14.4	47	25	0.0	35
Ağustos	22.9	12.2	47	26.9	0.2	34
Eylül	18.5	17.8	50			
Ekim	12.9	30.0	61			
Kasım	6.6	37.6	70			
Aralık	2.3	41.1	76			
Ort. ve Toplam	11.8	395.2	60.8			

3.2 Materyal

Denemede, Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilip tescil ettirilen ve yine aynı enstitü tarafından üretimi ve dağıtımı yapılan Göynük-98 fasulye çeşidi

materyal olarak kullanılmıştır. Göynük-98 fasulye çeşidi bitki boyu 45- 55 cm olan, çıkıştan ortalama 110 – 120 gün sonra hasat olgunluğuna gelen, biraz geçi bir çeşittir. Virüs ve bakteri hastalıklarına toleranslı, tane dökme sorunu olmayan, bodur ve dik gelişim gösterir.

3.3 Yöntem

Deneme, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Sıra üzeri 10, sıra arası 35 cm ekim yapılmıştır. Her alt parsel 4 metre uzunluğunda, 1,75 metre genişliğinde olacak şekilde ekilmiştir. Her parselde ekimle birlikte 3 kg N/da, 6 kg P₂O₅/da hesabıyla gübre verilmiştir.

Uygulama zamanlarında belirtilen miktarlardaki kaolin maddesi tartılıp suda çözülerek pülverizatör yardımıyla bitkinin yeşil aksamının madde ile kaplanması sağlanmıştır. Şekil 3.1' de uygulama öncesinde kullanılacak çözeltinin ve pülverizatörün hazırlanması ile ilgili bir resim bulunmaktadır.



Şekil 3.1 Kullanılan alet ve kaolin çözeltisinin hazırlığı

Uygulama sonrasında bitkiler incelenerek yeşil aksamın tamamının kaolin ile kaplandığı kontrol edilmiştir. Şekil 3.2’ de görüldüğü gibi uygulama sonrasında bitkilerin yeşil aksamlarının ince bir film tabakası ile kaplandığı gözlenmiştir.



Şekil 3.2 Uygulama sonrası bitkilerin yeşil aksamının film tabakası ile kaplanmış hali

Ekim zamanı: 20 Mayıs 2009 tarihinde ekim yapılmıştır.

Ana parsellere uygulanan işlemler: Kaolin uygulanma zamanları:

- 1) Vejetatif dönem
- 2) Çiçeklenme öncesi
- 3) Bakla bağlama dönemi

Alt parsellere uygulanan işlemler: Kaolin uygulanma dozları:

- 1) % 5 kaolin uygulanmış
- 2) %3 kaolin uygulanmış
- 3) Kontrol (uygulama yapılmamış)

Şekil 3.3 de oluşturulan parsellerden genel bir görüntü sunulmuştur.



Şekil 3.3 Uygulama sonrası parsellerden genel bir görüntü

3.3.1 Gözlem ve ölçümler

Çiçeklenme zamanı: Parsellerdeki bitkilerin yarısının en az %50 çiçeklendiği günün tarihi verilerek saptanmıştır.

Her alt parselde belirlenen aynı 10 bitkide,

İlk bakla yüksekliği: Bitkide ilk baklanın bulunduğu yer ile toprak yüzeyi arasında kalan mesafe cm olarak ölçülerek bulunmuştur.

Bitki boyu: Toprak yüzeyi ile bitkinin üst noktası arasındaki mesafe cm olarak ölçülerek bulunmuştur.

Bitkide bakla sayısı: Her bitkide bulunan toplam bakla sayılarak bulunmuştur.

Bitkide tane sayısı: Her bitkide bulunan toplam tane sayılarak bulunmuştur.

Bitki biyolojik verimi: Her bitkinin toprak yüzeyinden biçilerek kurutulmasından sonra taneleri ile birlikte tartılarak g/bitki olarak bulunmuştur.

Bitki tane verimi: Bitki biyolojik verimi belirlemede kullanılan bitkilerin harmanlanılmasından sonra taneleri tartılarak g/bitki olarak belirlenmiştir.

Birim alanda biyolojik verim (g/m²): Her parselde kenarlardan 1'er sıra atıldıktan sonra geriye kalan dört sıradaki bitkiler, 2.8 m²'lik alanda hasat edildikten sonra kökleri toprak yüzeyinden kesilip 2 gün süreyle kurutulup hassas terazide tartılmış ve ölçümlerde kullanılan 10 bitkiden elde edilen biyolojik verimler de ilave edilerek g/m² olarak hesaplanmıştır.

Birim alanda tane verimi (g/m²): Her parselde kenarlardan 1'er sıra atıldıktan sonra geriye kalan dört sıradaki bitkiler, 2.8 m²'lik alanda harman edilip elde edilen taneler hassas terazide tartılmış ve ölçümlerde kullanılan 10 bitkiden elde edilen tane verimleri de ilave edilerek g/m² olarak bulunmuştur.

100 tane ağırlığı: Elde edilen tanelerin 4 X 100 adet sayılıp tartıldıktan sonra ortalamaları alınarak g. olarak hesaplanmıştır.

Tane protein oranı: Taneden elde edilen protein oranı araştırma sonucunda elde edilen tanelerin öğütülmesi sonucu Khejdal yöntemi ile Nx6.25 formülünden bulunmuştur.

Tanede mineral madde bileşimi (N, P, S, Ca, K,): Deneme sonucunda elde edilen tanelerin öğütülmesinden sonra uygun teknikler kullanılarak analizleri yapılmıştır.

Tanede azot (N) bileşimi: Bremmer (1960) tarafından bildirildiği şekilde Khejdal yöntemine göre belirlenmiştir.

Tanede fosfor (P) bileşimi: kuru yakma yöntemine göre yakılarak elde edilen çözeltideki toplam fosfor (P) vanodomolibdo fosforik sarı renk yöntemine göre spektrofotometrede belirlenmiştir (Kacar ve İnal 2008).

Tanede kükürt (S) bileşimi: kuru yakma yöntemiyle elde edilen çözeltideki kükürt 430 dalga boyu spektrofotometre cihazı ile belirlenmiştir (Kacar ve İnal 2008).

Tanede kalsiyum (Ca) bileşimi: kuru yakma yöntemiyle elde edilen çözeltideki kalsiyum (Ca) flymfotometresiyle belirlenmiştir (Kacar ve İnal 2008).

Tanede potasyum (K) bileşimi: kuru yakma yöntemiyle elde edilen çözeltideki potasyum (K) fleymfotometresiyle belirlenmiştir (Kacar ve İnal 2008).

3.3.2 Verilerin değerlendirilmesi

Araştırmada incelenilen özellikler için her alt parsel ortalaması olarak elde edilen değerlere tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analiz uygulanmış, önce varyans analiz tabloları verilerek F'e göre önemlilik kontrolleri yapılmış ve daha sonra F'e göre önemli olan ortalamaların AÖF'ye göre farklılık gruplandırmaları yapılarak ayrı çizelgeler halinde verilmiştir (Düzgüneş vd. 1983).

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Göynük-98 çeşidinin materyal olarak kullanıldığı çalışmada, kaolin uygulamasının yapılacağı vejetatif dönem, çiçeklenme öncesi dönem ve bakla bağlama dönemi olmak üzere ana parseller oluşturulmuş ve bu ana parseller %3, %5 ve %0 kontrol parselleri olmak üzere alt parsellere bölünmüştür. Çiçeklenme zamanı gözlemleri alındıktan sonra uygulama dönemlerinde alt parsellere belirtilen dozlarda uygulamalar yapılarak bitkilerde hasat zamanında her alt parselde belirlenen aynı 10 bitkide ilk bakla yüksekliği, bitki boyu, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, hasat sonrasında da bitki biyolojik verimi, bitki tane verimi, birim alan biyolojik verimi, birim alan tane verimi, 100 tane ağırlığı gözlemleri ile tane protein oranı, tanede mineral madde bileşimi (N, P, S, Ca, K) bileşimi analizleri yapılmıştır. Uygulama zaman ve dozları bu özellikler bakımından incelenmiştir. Özellikler ayrı başlıklar halinde verilerek tartışılmıştır.

4.1 Çiçeklenme Zamanı

Ana parsellere ve alt parsellere ekim öncesinde ya da sırasında herhangi bir işlem uygulanmadığı için bütün parsellerde ve alt parsellerdeki bitkilerin yarısının en az %50 çiçeklendiği gün 20 Haziran 2009 olarak belirlenmiştir. Çizelge 4.1' de çiçeklenmeye kadar geçen süre gün olarak belirtilmiştir.

Çizelge 4.1 Fasulyede kaolin uygulamasında çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı (gün)

Uygulama Zamanı	Kaolin Uygulama dozu			Ortalama
	Kontrol	% 3	% 5	
Vejetatif dönem	31	31	31	31
Çiçeklenme öncesi	31	31	31	31
Bakla bağlama dönemi	31	31	31	31
Ortalama	31	31	31	

Çizelge 4.1’deki veriler Zeytun ve Gülümser (1988)’deki verilerle karşılaştırıldığında 32 – 70 günlük çiçeklenme süresi ile uyum göstermektedir.

4.2 İlk Bakla Yüksekliği

Üç farklı uygulama zamanı ve üç farklı dozda uygulama yapılan bitkiler hasat olgunluğuna geldiği dönemde toprak yüzeyi ile ilk baklanın bulunduğu mesafe ölçülerek cm olarak bulunan ilk bakla yüksekliğine ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları incelendiğinde uygulama zamanı, uygulama dozu ve uygulama zamanı x uygulama dozu etkileşimleri bakımından istatistiksel olarak fark bulunmamıştır. Çizelge 4.2 de ilk bakla yüksekliğine ilişkin uygulama zamanları ve uygulama dozları için varyans analizi sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.2 Fasulyede kaolin uygulamasında ilk bakla yüksekliğine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O	F
Bloklar	2	1.422	0.711	0.33
Uygulama Dozu (A)	2	26.222	26.222	0.32
Hata ₁	4	4.285	2.142	-
Uygulama Zamanı (B)	2	28.234	11.067	0.31
AxB	2	26.954	5.789	1.67
Hata ₂	22	43.221	3.341	-
Genel	26	99.678	-	-

Çizelge 4.2 incelendiğinde ilk bakla yüksekliğine ilişkin sonuçlar istatistiksel açıdan önemli olmadığı anlaşılmıştır. İlk bakla yüksekliğine ilişkin ortalama değerler çizelge 4.3’de sunulmuştur.

Çizelge 4.3 Fasulyede kaolin uygulamasında ilk bakla yüksekliğine ilişkin ortalamalar (cm)

Uygulama Zamanı	Kaolin Uygulama dozu		
	Kontrol	% 3	% 5
Vejetatif dönem	16.49	16.48	16.50
Çiçeklenme öncesi	16.49	16.49	16.50
Bakla bağlama dönemi	16.49	16.50	16.49

Çizelge 4.3 incelendiğinde ortalama ilk bakla yüksekliği 16.49 cm olarak saptandığı anlaşılmaktadır. Göynük fasulye çeşidine ait ilk bakla yüksekliğine ilişkin bulunan değer Zeytun ve Gülümser (1988) deki 6 – 31 cm ve Yılmaz (2008)' in sonuçları ile uyumlu olmakla beraber Özçelik ve Gülümser (1988) de belirtildiği gibi ilk bakla yüksekliği gibi morfolojik özelliklerde önemli farkların ortaya çıkmadığı gözlenmiştir.

4.3 Bitki Boyu

Üç farklı uygulama zamanı ve üç farklı dozda uygulama yapılan bitkiler hasat olgunluğuna geldiği dönemde toprak yüzeyi ile bitkinin tepe noktası arasında kalan mesafe ölçülerek cm olarak bulunan bitki boyuna ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları çizelge 4.4 de sunulmuştur.

Çizelge 4.4 Fasulyede kaolin uygulamasında bitki boyuna ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O	F
Bloklar	2	2.844	1.422	0.66
Uygulama Dozu (A)	2	105.677	105.677	0.53
Hata ₁	4	8.466	4.284	-
Uygulama Zamanı (B)	2	80.624	26.600	0.51
AxB	2	47.822	15.840	0.61
Hata ₂	22	87.364	9.460	-
Genel	26	362.626	-	-

Çizelge 4.4’ de varyans analiz sonuçları incelendiğinde uygulama zamanı, uygulama dozu ve uygulama zamanı x uygulama dozu interaksyonları bakımından istatistiksel olarak fark bulunmamıştır. Çizelge 4.5’ de bitki boyuna ilişkin ortalama değerler verilmiştir.

Çizelge 4.5 Fasulyede kaolin uygulamasında bitki boyuna ilişkin ortalama değerler (cm)

Uygulama Zamanı	Kaolin Uygulama dozu		
	Kontrol	% 3	% 5
Vejetatif dönem	52.47	52.47	52.46
Çiçeklenme öncesi	52.47	52.46	52.47
Bakla bağlama dönemi	52.47	52.48	52.45

Çizelge 4.5 incelendiğinde ortalama bitki boyu 52.47 cm olarak saptandığı anlaşılmaktadır. Göynük fasulye çeşidine ait ilk bakla yüksekliğine ilişkin bulunan değer Yılmaz (2008)’in sonuçları ile uyumludur. Karasu (2003) de belirtilen en yüksek bitki boyu 57.5 cm ile de uyum göstermekle beraber Özçelik ve Gülümser (1988) de belirtildiği gibi ilk bakla yüksekliği gibi morfolojik özelliklerde önemli farkların ortaya çıkmadığı gözlenmiştir.

4.4 Bitkide Bakla Sayısı

Hasat olgunluğuna gelen bitkilerde bulunan baklalar sayılarak saptanmıştır. Yapılan varyans analizi sonucu istatistiksel olarak hem uygulama dönemi için hem uygulama dozu için hem de Uygulama zamanı X Uygulama dozu interaksyonu için fark bulunmamıştır.

Çizelge 4.6 Fasulyede kaolin uygulamasında bitkide bakla sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O	F
Bloklar	2	0.587	0.274	0.23
Uygulama Dozu (A)	2	20.345	20.345	0.11
Hata ₁	4	1.766	0.822	-
Uygulama Zamanı (B)	2	17.322	5.623	0.10
AxB	2	9.524	3.176	0.12
Hata ₂	22	18.824	1.794	-
Genel	26	73.233	-	-

Çizelge 4.6’da verilen değerler incelendiğinde bitkide bakla sayısına ilişkin uygulama zamanı, uygulama dozu ve uygulama zamanı x uygulama dozu interaksyonu bakımından önemli bir fark bulunmadığı görülmektedir. Bitkide bakla sayısına ilişkin ortalama değerler çizelge 4.7’de sunulmuştur.

Çizelge 4.7 Fasulyede kaolin uygulamasında bitkide bakla sayısına ilişkin ortalama değerler (cm)

Uygulama Zamanı	Kaolin Uygulama dozu		
	Kontrol	% 3	% 5
Vejetatif dönem	11.33	11.35	11.36
Çiçeklenme öncesi	11.30	11.33	11.34
Bakla bağlama dönemi	11.31	11.32	11.31

Çizelge 4.7 incelendiğinde ortalama bitkide bakla sayısı 11.33 saptandığı anlaşılmaktadır. Bulunan sonuçların Avcı-Birsin ve Adak (2009)’ un bulguları, Şehirli (1980) de belirtilen 7.96 – 11.95 bakla/bitki, ile uyumlu olduğu görülürken Zeytin ve Gülümser (1988) deki 16 – 86 adet/bitki ile uyum göstermemektedir.

4.5 Bitkide Tane Sayısı

Hasat olgunluğuna gelen bitkilerde bulunan tane miktarlarının sayılması ile saptanmıştır. Bitkide tane sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları izelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8 Fasulyede kaolin uygulamasında bitkide tane sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O	F
Bloklar	2	1.581	0.711	0.69
Uygulama Dozu (A)	2	60.911	60.911	0.33
Hata ₁	4	4.216	2.432	-
Uygulama Zamanı (B)	2	42.234	16.678	0.29
AxB	2	27.524	9.386	0.37
Hata ₂	22	52.677	4.434	-
Genel	26	220.633	-	-

Çizelge 4.8 incelendiğinde yapılan varyans analizi sonucu istatistiksel olarak hem uygulama dönemi için hem uygulama dozu için hem de Uygulama zamanı X Uygulama dozu interaksyonu için fark bulunmamıştır. Çizelge 4.9’da bitkide bakla sayılarının Uygulama zamanı ve Uygulama dozu için ortalama değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.9 Fasulyede kaolin uygulamasında bitkide tane sayısına ilişkin ortalama değerler (tane)

Uygulama Zamanı	Kaolin Uygulama dozu		
	Kontrol	% 3	% 5
Vejetatif dönem	35.50	35.00	36.00
Çiçeklenme öncesi	35.00	35.50	34.50
Bakla bağlama dönemi	35.00	36.00	34.00

Çizelge 4.9 incelendiğinde ortalama bitkide tane sayısı 35.17 olarak saptandığı anlaşılmaktadır. Bulunan sonuçların Avcı-Birsin ve Adak (2009)'ın bulguları ile uyumlu olduğu görülmektedir. Yine Göynük 98 çeşidine ait bulguların Yılmaz (2008) ile karşılaştırılması sonucu uyumlu oldukları anlaşılmaktadır.

4.6 Bitki Biyolojik Verimi

Hasat edilen bitkilerin harman öncesinde tartılması ile hesaplanmıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda hm uygulama dozunun hem de uygulama zamanının bitki biyolojik verimi üzerine etkisinin olduğu ortaya çıkmıştır. Çizelge 4.10'da varyans analizinde bulunan farkın 0,05 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.10 Fasulyede kaolin uygulamasında bitki biyolojik verimine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O	F
Bloklar	2	1.422	0.711	0.33
Uygulama Dozu (A)	2	52.777	52.777	24.64*
Hata ₁	4	4.285	2.142	-
Uygulama Zamanı (B)	2	40.817	13.606	2.85*
AxB	2	23.911	7.970	1.67
Hata ₂	22	57.365	4.780	-
Genel	26	180.576	-	-

*0.05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.11 Fasulyede kaolin uygulamasında bitki biyolojik verimine ilişkin ortalama değerler (g/bitki)

Uygulama Zamanı	Kaolin Uygulama dozu			
	Kontrol	% 3	% 5	Ortalama
Vejetatif dönem	27.35	27.25	27.50	27.37 ab
Çiçeklenme öncesi	27.44	27.38	27.59	27.47 a
Bakla bağlama dönemi	26.98	26.88	27.13	27.00 b
Ortalama	27.11 ab	27.03 b	27.57 a	

* Harfler 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

AÖF_{0,05}=1.613

Çizelge 4.11’de verilen Uygulama Zamanı X Uygulama Dozu interaksionu sonucu 27,57 gr/bitki ile %5’lik dozun en iyi bitki biyolojik verimi sunduğu, bitki dozlarının ise teker teker dönemlere göre yapılan varyans analizi sonucunda da %5’lük kaolin çözeltisinin Çiçeklenme Dönemi içerisinde uygulanması 27,59 gr/bitki verim sonucu ile en yüksek değeri sunduğu saptanmıştır. Bitki biyolojik verimi bakımından bulunan değerler Avcı-Birsin ve Adak (2009) ile karşılaştırıldığında uygulama zamanı olarak uyumludur. Avcı-Birsin ve Adak (2009)’ araştırmalarında sadece %5’lik doz kullanılmıştır, çalışmanın doz ve zamanları incelendiğinde ise uyumlu olduğu görülmüştür.

4.7 Bitki Tane Verimi

Bitkilerin harmanından sonra tek bitkiden elde edilen tanelerin tartılması ile hesaplanmıştır. Çizelge 4.12’de kaolin uygulamasının bitki tane verimi üzerine etkisinin varyans analizi verilmiştir.

Çizelge 4.12. Fasulyede kaolin uygulamasında bitki tane verimine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O	F
Bloklar	2	8.517	5.258	7.76
Uygulama Dozu (A)	2	35.075	35.075	98.91*
Hata ₁	4	0.829	0.664	-
Uygulama Zamanı (B)	2	19.815	4.605	8.65**
AxB	2	11.561	6.187	7.61*
Hata ₂	22	9.304	0.692	-
Genel	26	74.802	-	-

*0.05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.12’den anlaşıldığı üzere kaolin uygulamasının hem Uygulama zamanı hem Uygulama dozu hem de Uygulama dozu X Uygulama zamanı interaksyonlarının Bitki tane verimi üzerinde istatistiksel olarak farklar meydana getirdiği görülmektedir. Çizelge 4.13 de bu farkların harf değerlendirilmesi yapılmıştır.

Çizelge 4.13 Fasulyede kaolin uygulamasında bitki tane verimine ilişkin ortalamalar (g/bitki)

Uygulama Zamanı	Kaolin Uygulama dozu		
	Kontrol	% 3	% 5
Vejetatif dönem	14.01 c	14.77 b	15.27 a
Çiçeklenme öncesi	14.34 ab	14.66 ab	14.96 a
Bakla bağlama dönemi	14.37 ab	14.67 ab	15.36 a

* Harfler 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

AÖF_{0.05}=0.805

Çizelge 4.13'den anlaşılacağı üzere %5'lik kaolin çözeltisi her uygulama döneminde en yüksek bitki tane verimini ortaya sunmuştur. Bulunan değerler Şehirli (1988) deki verilerle (7.17 – 11.05) ve Karasu (2003) deki 18.5 gr/bitki ile uyum göstermezken Avcı-Birsin ve Adak (2009) ile karşılaştırıldığında uygulama zamanı bakımından uyumsuz olduğu görülmektedir. Avcı-Birsin ve Adak (2009)'ın bulgularına göre %5'lik uygulama dozunun meyve oluşturma döneminde uygulanması ile en iyi sonuç alınırken 3 farklı uygulama zamanı ve 3 farklı uygulama dozu ile yürütülen çalışmada en iyi sonuç %5'lik uygulama dozu ile her uygulama döneminde elde edildiği görülmektedir.

4.8 Birim Alan Biyolojik Verimi

Birim alandan elde edilen toplam biyolojik verimin varyans analizi Çizelge 4.14'de sunulmuştur. Çizelge 4.14'e bakıldığında Uygulama Dozunun istatistiksel olarak farklı sonuçlar meydana getirdiği görülmektedir. Bu sonuçlar Çizelge 4.15' de belirtilmiştir.

Çizelge 4.14 Fasulyede kaolin uygulamasında birim alan biyolojik verimine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O	F
Bloklar	2	17794.841	8321.890	9.12
Uygulama Dozu (A)	2	200373.296	200373.296	2.098*
Hata ₁	4	3111.434	1673.332	-
Uygulama Zamanı (B)	2	7121.870	2221.451	3.01
AxB	2	3025.218	1088.966	1.221
Hata ₂	22	1719.367	1721.681	-
Genel	26	72554.227	-	-

*0.05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.14'e göre önemli çıkan sonuçların ortalama değerleri Çizelge 4.15'de verilmiştir.

Çizelge 4.15 Fasulyede kaolin uygulamasında birim alan biyolojik verimine ilişkin ortalamalar (g/m²)

Uygulama Zamanı	Kaolin Uygulama dozu		
	Kontrol	% 3	% 5
Vejetatif dönem	721.03	780.09	861.66
Çiçeklenme öncesi	726.52	786.43	859.23
Bakla bağlama dönemi	723.47	791.22	860.21
Ortalama	723.67 c	785.91 b	860.37 a

Çizelge 4.15 incelendiğinde Birim Alan Biyolojik Verimi bakımından %5'lik kaolin çözültüsü uygulaması ile en yüksek verimin elde edildiği görülmektedir. Avcı-Birsin ve Adak (2009)'daki verilerle uyum göstermektedir.

4.9 Birim Alan Tane Verimi

Birim alandan elde edilen toplam tane verimin varyans analizi Çizelge 4.16'da sunulmuştur. Çizelge 4.16'ya bakıldığında Uygulama Dozunun istatistiksel olarak farklı sonuçlar meydana getirdiği görülmektedir. Bu sonuçların harf değerlendirmesi çizelge 4.17'de belirtilmiştir.

Çizelge 4.16 Fasulyede kaolin uygulamasında birim alan tane verimine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O	F
Bloklar	2	13534.841	5989.890	7.43
Uygulama Dozu (A)	2	17373.296	17373.296	1728*
Hata ₁	4	2888.895	1237.447	-
Uygulama Zamanı (B)	2	6768.935	2018.312	1.98
AxB	2	2561.687	978.896	0.91
Hata ₂	22	14989.377	1588.681	-
Genel	26	60554.054	-	-

*0.05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.17 Fasulyede kaolin uygulamasında birim alan tane verimine ilişkin ortalamalar (g/m²)

Uygulama Zamanı	Kaolin Uygulama dozu		
	Kontrol	% 3	% 5
Vejetatif dönem	358.43	390.12	423.67
Çiçeklenme öncesi	360.11	388.76	422.58
Bakla bağlama dönemi	358.33	391.04	430.43
Ortalama	358.96 c	389.97 b	425.56 a

Çizelge 4.17 incelendiğinde Birim Alan Biyolojik Verimi bakımından %5'lik kaolin çözültisi uygulaması ile en yüksek verimin elde edildiği görülmektedir. Araştırma sonuçları Avcı-Birsin ve Adak (2009)'ın bulguları ile karşılaştırıldığında uygulama dozlarının fark meydana getirirken uygulama zamanlarının önemli bir fark ortaya koymaması sebebiyle uyum göstermemektedir.

4.10 100 Tane Ağırlığı

100'er adet 4 tane tohum sayılıp, ayrı ayrı tartıldıktan sonra ortalamalarının alınması ile hesaplanmıştır. çizelge 4.18'de verilen varyans analizi sonuçlarından da anlaşılacağı üzere 100 tane ağırlığı bakımından istatistiksel olarak farklar görülmüştür bu farklara ait harf değerlendirmesi çizelge 4.19'da sunulmuştur.

Çizelge 4.18 Fasulyede kaolin uygulamasında 100 tane ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O	F
Bloklar	2	18.112	9.056	5.51
Uygulama Dozu (A)	2	0.304	0.304	0.19*
Hata ₁	4	3.289	1.645	-
Uygulama Zamanı (B)	2	2.967	0.989	1.41
AxB	2	1.175	0.392	0.56
Hata ₂	22	8.415	0.701	-
Genel	26	34.262	-	-

*0.05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.19 Fasulyede kaolin uygulamasında 100 tane ağırlığına ilişkin ortalama değerler

Uygulama Zamanı	Kaolin Uygulama dozu		
	Kontrol	% 3	% 5
Vejetatif dönem	37.88	39.24	41.17
Çiçeklenme öncesi	37.23	40.91	42.01
Bakla bağlama dönemi	37.55	40.12	40.41
Ortalama	37.55 c	40.09 b	41.20 a

* Harfler 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

AÖF_{0.05}=0.89

Çizelge 4.19 incelendiğinde en yüksek sonucun 100 tane ağırlığı bakımından %5'lik kaolin çözeltisinin uygulanması sonucu elde edilmiş olduğu görülmektedir. Yine bu kriter bakımından da araştırma sonucunun uygulama zamanlarının fark yaratmaması ve uygulama dozlarının fark yaratması nedeniyle Avcı-Birsin ve Adak (2009)'ın bulgularıyla uyuşmamaktadır. Fakat kaolin uygulanmamış kontrol parselleri ile %5'lik kaolin çözeltisinin uygulandığı parseller incelendiğinde iki denemenin birbiri ile uyumlu olduğu görülmektedir. Bulgular bodur fasulye çeşitlerinde yapılan çalışmalardan Şehirali (1980)'deki verilerle uyum göstermezken Zeytun ve Gülümser (1988)'deki verilerle uyum göstermektedir.

4.11 Tane Protein Oranı

Denemede elde edilen fasulye tanelerinin analizi sonucunda elde edilen sonuçlara göre varyans analizi yapılan Tane Protein oranı verilerine göre hem Uygulama Dozu bakımından hem de Uygulama Zamanı bakımından istatistiksel olarak farklar meydana gelmiştir. Bu değerlere ilişkin varyans analiz tablosu çizelge 4.20’de, harf değerlendirmesi ise çizelge 4.21’de verilmiştir.

Çizelge 4.20 Fasulyede kaolin uygulamasında tane protein oranı varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O	F
Bloklar	2	1.127	0.509	0.23
Uygulama Dozu (A)	2	44.676	44.676	20.61*
Hata ₁	4	3.803	1.452	-
Uygulama Zamanı (B)	2	34.678	11.234	2.09
AxB	2	19.561	5.989	1.29
Hata ₂	22	47.355	3.676	-
Genel	26	180.576	-	-

*0.05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.21 Fasulyede kaolin uygulamasında tane protein oranına ilişkin ortalama değerler (%)

Uygulama Zamanı	Kaolin Uygulama dozu		
	Kontrol	% 3	% 5
Vejetatif dönem	20.11	20.88	21.32
Çiçeklenme öncesi	20.15	20.77	21.37
Bakla bağlama dönemi	20.17	21.07	21.46
Ortalama	20.14 c	20.91 b	21.38 a

* Harfler 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

AÖF_{0.05}=1.613

Çizelge 4.20 ve çizelge 4.21 incelendiğinde tane protein oranı bakımından %5’lik kaolin dozunun her uygulama dönemi için en iyi sonuçları meydana getirdiği ve en yüksek değerlerin elde edildiği görülmektedir. Avcı-Birsin ve Adak (2009)’ın bulguları ile

karşılaştırıldığında uygulama yapılmayan kontrol parsellerinde ve %5'lik çözelti ile uygulama yapılan parsellerde elde edilen protein oranlarının birbiriyle uyumlu olduğu fakat uygulama dönemlerine göre alınan değerlerin uymadığı anlaşılmaktadır. Ayrıca Göynük 98 çeşidine ait yapılan bir diğer çalışmada Yılmaz (2008)'ın bulgularında elde edilen protein oranı ile uygulama yapılmamış kontrol parsellerinden elde edilen protein oranları birbirine uymamaktadır.

4.12 Tanede N (Azot) Bileşimi

Yapılan tanede mineral madde bileşimi analizleri sonuçları ile yapılan varyans analizi sonuçları ve harf değerlendirmesi çizelge 4.22 ve çizelge 4.23'de sunulmuştur.

Çizelge 4.22 Fasulyede kaolin uygulamasında tane N bileşimi varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O	F
Bloklar	2	188	81	35
Uygulama Dozu (A)	2	7543	7551	3261*
Hata ₁	4	1664	376	-
Uygulama Zamanı (B)	2	1151	2870	-
AxB	2	6672	1890	431
Hata ₂	22	1566	1242	-
Genel	26	2033	-	-

*0.05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.23 Fasulyede kaolin uygulamasında tanede N bileşimi harf değerlendirmesi

(mg/100g)

Uygulama Zamanı	Kaolin Uygulama dozu		
	Kontrol	% 3	% 5
Vejetatif dönem	3219	3349	3414
Çiçeklenme öncesi	3214	3357	3395
Bakla bağlama dönemi	3233	3349	3414
Ortalama	3222 c	3354 b	3413 a

* Harfler 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

AÖF_{0.05}=3.34

Çizelge 4.23 incelendiğinde tanede N bileşimi bakımından en yüksek sonucun %5'lik kaolin çözeltilisinin uygulandığı bütün uygulama zamanlarında elde edildiği görülmüştür.

4.13 Tanede P Bileşimi:

Yapılan tanede mineral madde bileşimi analizleri sonuçlarından P bileşimi ile ilgili sonuçlarla yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.24'de verilmiştir.

Çizelge 4.24 Fasulyede kaolin uygulamasında tane P bileşimi varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O	F
Bloklar	2	22	9.2	0.33
Uygulama Dozu (A)	2	956	875	0.222
Hata ₁	4	201	43	-
Uygulama Zamanı (B)	2	148	301	-
AxB	2	677	221	0.53
Hata ₂	22	168	144	-
Genel	26	253	-	-

Çizelge 4.24 incelendiğinde tande fosfor bileşimi bakımından istatistiksel olarak fark bulunmadığı görülmektedir. Çizelge 4.25'de tane fosfor bileşimine ilişkin ortalama değer sunulmuştur.

Çizelge 4.25 Fasulyede kaolin uygulamasında tane P bileşimine ilişkin ortalama değerler (mg/100g)

Uygulama Zamanı	Kaolin Uygulama dozu		
	Kontrol	% 3	% 5
Vejetatif dönem	400	401	400
Çiçeklenme öncesi	400	400	401
Bakla bağlama dönemi	401	401	401

Çizelge 4.25 incelendiğinde tanede P bileşimi bakımından hem uygulama dozu hem de uygulama zamanı incelendiğinde aynı sonuçların elde edildiği ve tanede 401 mg/100g oranında P içeriğinin bulunduğu saptanmıştır.

4.14 Tanede S Bileşimi

Yapılan tanede mineral madde bileşimi analizleri sonuçlarından S (Kükürt) bileşimi ile ilgili varyans analizi sonuçları Çizelge 4.26’da verilmiştir.

Çizelge 4.26 Fasulyede kaolin uygulamasında tane S bileşimi varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O	F
Bloklar	2	20	7.3	0.24
Uygulama Dozu (A)	2	881	811	0.189
Hata ₁	4	187	37	-
Uygulama Zamanı (B)	2	119	288	-
AxB	2	601	198	0.44
Hata ₂	22	147	121	-
Genel	26	211	-	-

Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiksel anlamda bir fark olmadığı görülmüştür. Tanede S bileşimi ile ilgili ortalama değerler Çizelge 4.27’de verilmiştir.

Çizelge 4.27 Fasulyede kaolin uygulamasında tanede S bileşimi ortalama değerleri (mg/100g)

Uygulama Zamanı	Kaolin Uygulama dozu		
	Kontrol	% 3	% 5
Vejetatif dönem	338	347	348
Çiçeklenme öncesi	341	347	346
Bakla bağlama dönemi	341	347	347

Çizelge 4.27 incelendiğinde tanede S bileşimi bakımından hem uygulama dozu hem de uygulama zamanı incelendiğinde birbirine yakın sonuçların elde edildiği uygulama yapılmamış parsellerde tanede 340 mg/100g oranında S içeriği bulunurken uygulama yapılan parsellerde ise uygulama zamanı ve dozuna göre çok fazla bir fark bulunmadığı fakat uygulama yapılmayan parseller ile yapılan parseller arasında farkın bulunduğu (347 mg/100g) saptanmıştır.

4.15 Tanede Ca Bileşimi

Yapılan tanede mineral madde bileşimi analizleri sonuçlarından Ca bileşimi ile ilgili sonuçlarla yapılan varyans analizi sonucundan istatistiksel anlamda bir fark olmadığı görülmüştür. Tanede Ca bileşimine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.28’de, tanede Ca bileşimine ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.29’da verilmiştir.

Çizelge 4.28 Fasulyede kaolin uygulamasında tane Ca bileşimi varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O	F
Bloklar	2	11	2.4	0.17
Uygulama Dozu (A)	2	478	439	0.111
Hata ₁	4	111	23	-
Uygulama Zamanı (B)	2	88	152	-
AxB	2	354	111	0.27
Hata ₂	22	85	78	-
Genel	26	126	-	-

Çizelge 4.29 Fasulyede kaolin uygulamasında tanede Ca bileşimine ilişkin ortalama değerler (mg/100g)

Uygulama Zamanı	Kaolin Uygulama dozu		
	Kontrol	% 3	% 5
Vejetatif dönem	181	186	186
Çiçeklenme öncesi	181	186	186
Bakla bağlama dönemi	181	185	186

Çizelge 4.29 incelendiğinde tanede Ca bileşimi bakımından hem uygulama dozu hem de uygulama zamanı bakımından birbirine yakın sonuçların elde edildiği uygulama yapılmamış parsellerde tanede 181 mg/100g oranında Ca içeriği bulunurken uygulama yapılan parsellerde ise uygulama zamanı ve dozuna göre çok fazla bir fark bulunmadığı fakat bir parça uygulama yapılmayan parsellere göre farklı olduğu (186 mg/100g) saptanmıştır.

4.16 Tanede K Bileşimi

Yapılan tanede mineral madde bileşimi analizleri sonuçlarından K bileşimi ile ilgili sonuçlarla yapılan varyans analizi sonucundan istatistiksel anlamda bir fark olmadığı görülmüştür. Tanede K bileşimine ilişkin varyans analizi sonuçları çizelge 4.30'da, tanede K bileşimine ilişkin ortalama değerler ise çizelge 4.31' de verilmiştir.

Çizelge 4.30 Fasulyede kaolin uygulamasında tane K bileşimi varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O	F
Bloklar	2	110	24	0,111
Uygulama Dozu (A)	2	4780	4390	0.222
Hata ₁	4	111	230	-
Uygulama Zamanı (B)	2	884	1520	-
AxB	2	3540	1110	0.58
Hata ₂	22	850	788	-
Genel	26	1261	-	-

Çizelge 4.31 Fasulyede kaolin uygulamasında tanede K bileşimine ilişkin ortalama değerler (mg/100g)

Uygulama Zamanı	Kaolin Uygulama dozu		
	Kontrol	% 3	% 5
Vejetatif dönem	1473	1472	1472
Çiçeklenme öncesi	1473	1471	1474
Bakla bağlama dönemi	1473	1468	1473

Çizelge 4.31 incelendiğinde tanede K bileşimi bakımından hem uygulama dozu hem de uygulama zamanı bakımından birbirleri ile aynı sonuçların elde edildiği (1473 mg/100g) saptanmıştır. Fasulye'de kaolin uygulamasının tanede K bileşimi bakımından hiçbir etkisi bulunmamaktadır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan çalışmadan elde edilen veriler incelendiğinde Antitranspirasyon olarak uygulana kaolin maddesinin uygulama dönemleri içerisinde çok önemli farklara yol açmadığı görülmüştür. Fakat uygulama dozlarının farklı özelliklerde farklı sonuçlar meydana getirmiş olduğu görülmektedir.

İlk bakla yüksekliği ve bitki boyu ölçümlerinde %3'lük kaolin çözeltisinin en yüksek sonuçları meydana getirdiği görülürken diğer özellikler ve en önemlisi Tane Verimi konusunda en yüksek sonucu %5'lik kaolin uygulaması ile alınmış olduğu görülmektedir.

Tane kalitesi göz önüne alındığında ise yine %5'lik kaolin çözeltisinin en yüksek protein oranını ortaya çıkartmış olduğu görülmektedir.

Yapılan çalışmanın sonucunda fasulyede kaolin uygulamaları hem tane verimi bakımından hem de tane kalitesi bakımından olumlu sonuçlar ortaya koyması sebebiyle üreticilere fayda sağlayacaktır. Bu nedenle çalışmaların artırılması, yaygınlaştırılması ve pratikte uygulanması faydalı olacaktır.

Ayrıca araştırmalar gösteriyor ki kaolin uygulamaları sadece antitranspirasyon özelliği ile değil aynı zamanda hastalık ve zararlılarla mücadelede önemli rol oynamaktadır. Bu sayede çeşitli hastalık ve zararlı etmenleri ile biyolojik mücadele amacıyla da kullanımı üreticiler büyük ölçüde yarar sağlayacaktır

KAYNAKLAR

- Abou Khaled. A., Hagan R.M. and Davenport D.C. 1970.** Effects of kaolinite as a reflective antitranspirant on leaf temperature, transpiration, photosynthesis, and water-use-efficiency. Water Resources Research 6: 280–289.
- Alpaslan, M., Güneş, A. ve İnal, A.1998.** Deneme Tekniği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:1501, Ders Kitabı:455., 56. s.
- Anonymus. 1979.** Division of Agricultural Meteorology, Inst. of Soils and Water, Agric. Res. Org., The Volcani Ctr., Bet Dagan. Erişim tarihi: 24 Mayıs 1979
- Anonymus. 2003.** Erişim tarihi 20 Kasım 2003. <http://apps.fao.org>
- Anonim. 2007.** Erişim tarihi Eylül 2009. <http://apps.fao.org>
- Anonim. 2008.** Yemelik tane baklagil araştırma program değerlendirme toplantısı program ve proje özetleri 2009. Erişim tarihi 09 – 12/03/2009 www.tagem.gov.tr
- Anonim. 2010.** Türkiye İstatistik Kurumu (<http://www.tuik.gov.tr> erişim 30 Mart 2010) Ankara
- Avcı-Birsin, M. ve Adak, M. S. 2009.** Fasulye (Phaseolus vulgaris L.) Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19 – 22 Ekim 2009 Hatay, Sunulu Bildiri
- Azkan, N.1999.** Yemelik Tane Baklagiller. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları. No:40, 107 s., Bursa.
- Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Gürbüz, F., 1983.** İstatistik Yöntemleri-I. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:861. Ders Kitabı: 229, 218 s., Ankara.

El-Zeiny, B., Abou Leila, M.S. and Gaballah, S.K. 2007. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 3 (6): 950 – 959 2007 INSInet publication

Eser, D. 1978. Yemelik Tane Baklagiller. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Rotosu. 98 s. Ankara.

Eser, D., Avcıoğlu, R., Soya, H., Geçit, H. H., Çiftçi, C. Y. ve Emeklier, H. Y., 1990. Türkiye’de Yemelik ve Yemlik Baklagil Üretimi ve Sorunları. Türkiye Zir. Müh. 3. Teknik Kongresi, 23-46 s. Ankara.

Glenn D.M., Puterka G.J., Drake S.R., Unruh T.R., Knight A.L. and Baherle P 2001. Particle film application influences apple leaf physiology, fruit yield, and fruit quality. Journal of American Society for Horticultural Science 126: 175–181.

Glenn D.M., Erez A., Puterka G.J. and Gundrum, P. 2003. Particle films affect carbon assimilation and yield in ‘Empire’ apple. Journal of American Society for Horticultural Science 128: 356–362.

Grange M-le, Wand SJE, Theron KL. 2004. Effect of kaolin applications on apple fruit quality and gas exchange of apple leaves. Acta Horticulturae 636: 545–550.

Gülümser Ali ve Ahmet Zeytun. 1988. Çarşamba ovasında yetiştirilen fasulye çeşitlerinin tane kaliteleri üzerine bir araştırma Ondukuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 3(1), 129 –138 SAMSUN

Jifon JL, Syvertsen JP. 2003. Kaolin particle film applications can increase photosynthesis and water use efficiency of ‘Ruby Red’ grapefruit leaves. Journal of American Society for Horticultural Science 128: 107–112.

Kacar, B. ve İnal, A. 2008. Bitki Analizleri. Nobel Yayın No. 1241, Fen Bilimleri: 63. Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti. ANKARA.

Karasu A. 2003. Isparta koşullarında bazı kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) hat ve çeşitlerinin verim ve verim ile ilişkili özelliklerinin belirlenmesi üzerinde bir araştırma. Türkiye V. Tarla Bitkileri Kongresi, 13 – 17 Ekim 2003, Cilt I. : 376 – 381. DİYARBAKIR.

Khajeldah, J. 1883. Neve methode zur Bestimmung des stickstoffs in organischen körpen. Z. Anal. Chem., 22;360 – 382.

Lombardini L, Glenn D.M. and Harris, MK. 2004. Application of kaolin-based particle film on pecan trees: consequences on leaf gas exchange. stem water potential, nut quality, and insect populations. HortScience 39: 857–858.

Moreshet S, Cohen Y, Fuchs ME. 1979. Effect of increasing foliage reflectance on yield, growth, and physiological behavior of a dryland cotton crop. Crop Science 19: 863–868.

Özçelik Hüseyin ve Ali Gülümser. 1988. Bazı bodur fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşitlerinde verim ve verim unsurları üzerinde bir araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 3(1): 99 – 108. SAMSUN

Russo VM, Díaz-Pérez JC. 2005. Kaolin-based particle film has no effect on physiological measurements, disease incidence or yield in peppers. HortScience 40: 98–101.

Saxena, M.C., 1981. Icarda Research Highlights. 27 – 29.

Schupp JR, Fallahi E, Chun IJ. 2002. Effect of particle film on fruit sunburn, maturity and quality of ‘Fuji’ and ‘Honeycrisp’ apples. HortTechnology 12: 87–90.

- Soundara Rajan MS, Ramkumar Reddy K, Sudhakar Rao R, Sankara Reddi GH. 1981.** Effect of antitranspirants and reflectants on pod yield of rainfed groundnut. *Agricultural Science Digest* 1: 205–206.
- Srinivasa Rao NK. 1985.** The effects of antitranspirants on leaf water status, stomatal resistance and yield of tomato. *Journal of Horticultural Science* 60: 89–92.
- Srinivasa Rao NK. 1986.** The effects of antitranspirants on stomatal opening, and the proline and relative water contents in the tomato. *Journal of Horticultural Science* 61: 369–382.
- Stanhill G, Moreshet S, Fuchs M. 1976.** Effect of increasing foliage and soil reflectivity on the yield and water use efficiency of grain sorghum. *Agronomy Journal* 68: 329–332.
- Şehirali, S 1980.** Bodur fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) ekim sıklığının verimle ilgili bazı karakterler üzerine etkisi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 738, Bilimsel Araştırma Ve İncelemeler 429, 55 s. ANKARA
- Ünver, S., Kaya, M. ve Atak, M., 1999.** Geçmişten Günümüze Yemelik Baklagillerin Tarımı. *Türk Koop. Ekin Dergisi*. 40 – 44 s., Yıl:3, Sayı:7, Ocak-Mart 1999.
- Thomas AL, Muller ME, Dodson BR, Eilersieck MR, Kaps M. 2004.** A kaolin-based particle film suppresses certain insect and fungal pests while reducing heat stress in apples. *Journal of American Pomological Society* 58: 42–51.
- Wery, J., Grinac, P., 1983.** Use of Legumes and Their Economic Importance. In: *Technical Handbook on Sybiotic Nitrogen Fixation*. FAO, Rome, Italy.
- Yılmaz, N. ve Vahdettin, Ç. 1994.** Van ekolojik koşullarında verimli fasulye çeşitlerinin belirlenmesi ve verim öğelerinin tane verimine etkisi. *Tarla Bitkileri Kongresi* 25 – 29 Nisan 1994, 91 – 94. İZMİR.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Uğurhan YİĞİTARSLAN

Doğum Yeri: Ankara

Doğum Tarihi: 15.02.1984

Medeni Hali: Bekar

Yabancı Dili: İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Keçiören Lisesi 1998 - 2001

Lisans : Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü
2002 - 2006

Yüksek Lisans : Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri
Anabilim Dalı 2007 - 2010

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl:

Ulusoy Tohumculuk Ziraat San. ve Tic. Ltd. Şti. 2006 – 2010

Türkiye Tarım Kredi Kooperatifleri Ankara Bölge Birliği Müdürlüğü 2010 - Devam

Yayınları (SCI ve diğer):