T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KURU FASULYE ÇEŞİTLERİNDE FARKLI EKİM DERİNLİKLERİNİN VERİM VE BAZI VERİM UNSURLARI İLE KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ

Mehmet ÇEVİK

YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
KONYA,2006

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KURU FASULYE ÇEŞİTLERİNDE FARKLI EKİM DERİNLİKLERİNİN VERİM VE BAZI VERİM UNSURLARI İLE KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ

Mehmet ÇEVİK
YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
KONYA,2006

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KURU FASULYE ÇEŞİTLERİNDE FARKLI EKİM DERİNLİKLERİNİN VERİM VE BAZI VERİM UNSURLARI İLE KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ

Mehmet ÇEVİK

YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
KONYA,2006

Bu tez /…/…tarihinde aşağıdaki juri tarafından oybirliği/ oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Mustafa ÖNDER	**Prof. Dr.Bayram SADE**	**Yard.Doç.Dr.Ercan CEYHAN**
(Danışman)	**Üye**	**Üye**

Öz

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KURU FASULYE ÇEŞİTLERİNDE FARKLI EKİM DERİNLİKLERİNİN VERİM VE BAZI VERİM UNSURLARI İLE KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ

Mehmet ÇEVİK

Selçuk Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mustafa ÖNDER

Juri : Prof. Dr. Mustafa ÖNDER

: Prof. Dr. Bayram SADE

:Yard.Doç.Dr.Ercan CEYHAN

Bu araştırma, Karaman İli ekolojik şartlarında kuru fasulye çeşitlerinde ekim derinliklerinin verim ve bazı verim unsurları ile kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2005 yılında yapılmıştır. Üç tekerrürlü olarak kurulan bu denemede 4 cm, 8 cm ve 12 cm ekim derinliklerde, biri sertifikalı (Akman - 98) ve ikisi popülasyon (Kanada, Amerikan Çalısı) olmak üzere 3 kuru fasulye çeşidi kullanılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre; tane verimi ve protein verimi bakımından çeşitler arasında ve ekim derinlikleri arasında istatistiki olarak fark çıkmamıştır. Ekim derinliklerinin ortalaması olarak en yüksek protein verimi % 24.96 ile Amerikan Çalısından elde edilmiştir. 4 cm derinlikte ekilen parsellerden elde edilen bitkiler en kısa çimlenme (13.3 gün), çiçeklenme (54.0 gün) ve vejetasyon süresine (89.2 gün) sahip olmuşlardır. Aynı sıra ile Amerikan Çalısı 13.8 gün, Kanada 49.5 gün ve 76.7 gün ile en kısa sürede çimlenen, çiçeklenen ve vejetasyon süresini tamamlayan çeşitler olmuşlardır.

ANAHTAR KELİMELER: Kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L. Var nanus DEKAP), çeşit, ekim derinliği, protein verimi, tane verimi ve verim unsurları

ABSTRACT

Masters Thesis

Effect Of The Sowing Depth on the yield,
yield components and quality at Dry Bean Varietes

Mehmet ÇEVİK
Selçuk Üniversity
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops
Superviser: Prof. Dr. Mustafa ÖNDER
2006, Page: 59
Jury : Prof. Dr. Mustafa ÖNDER
: Prof. Dr. Bayram SADE
: Asst. Prof.Dr.Ercan CEYHAN

This research was conducted to determine the effects of the sowing depth on the yield, yield components and quality at bean varietes in Karaman's ecological conditions in 2005. At the demonstration, three varietes of dry bean were used for the depth of 4 cm, 8 cm and 12 cm.one of the variety was certified (Akman–98), other two variety were territorial dryBeans (Kanada and Amerikan Çalısı).

By the result of the research no statistical differences were occured between grain efficiency and protein efficiency according to variety differences and sowing depth. As the average value of the sowing depth, the highest efficieny was achieved from Amerikan Çalısı, % 24.96. The beans were achieved from 4 cm. depth parcels had the shortest germination (15.3 days), flowering (54.0 days)and vegetation period (89.2 days). With respectively Amerikan Çalısı 13.8 days, Kanada 49.5 days, and 76.7 days were the bean varities which were germinated, flowered and vegetated at the shortest time periods.

KEY WORDS: Bean (*Phaseolus vulgaris* L.var nanus DEKAP), variety sowing depth, yield and yield components.

ÖNSÖZ

Bünyelerindeki protein oranı ve faydalı aminoasitlerin çeşitliliği, nodozite bakterileri ile simbiyotik yaşayabilmeleri, morfolojik karakterleri, endüstrideki önemi insan ve hayvan beslenmesindeki önemi v.b. özellikleri ile fasulye her geçen gün daha da önemli bir ürün olarak tarımdaki yerini almaktadır.

Fasulye, Dünyada ve Ülkemizde tarımı artmakta ve arttıkça da beraberinde tarımı ile ilgili yeni bilgilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaçla gerek Dünya'da gerekse Ülkemizde birçok araştırma yapılmıştır. Bu araştırmalar fasulye tarımını geliştirme ve birim alandan daha fazla ürün elde etmek amacı ile yapılmıştır.

Fasulye tarımının yaygın olarak yapıldığı Orta Anadolu Bölgesinde sıcaklık, vejetasyon süresi ve nispi nem ile toprak özelliklerinin olumsuz etkileri üretimde istenilen ekonomikliği engellemektedir. Bu olumsuzlukların etkilerini en aza indirmek için yapılan bu araştırmanın başlangıcından tez haline gelinceye kadar her aşamasında yardımlarını esirgemeyen Danışman Hocam Sayın Prof. Dr. Mustafa ÖNDER'e, araştırma yerini temin eden Karaman Ziraat Odası Başkanı Ercüment YILMAZ'a, çalışmalarımda yardımcı olan ailem ve çalışma arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Mehmet ÇEVİK

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 1. Denemede Kullanılan Çeşitlerin Bazı Özellikleri……11
Çizelge 2. Karaman Fasulye Vejetasyon Dönemine Ait Bazı İklim Değerleri…….16
Çizelge 3. Deneme Arazisi Toprak Tahlil Sonuçları……18
Çizelge 4. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Çimlenme Sürelerine Ait Varyans Analizi ……19
Çizelge 5. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Çimlenme Sürelerine Ait Değerler ve Duncan Grupları ……..20
Çizelge 6. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Çiçeklenme Sürelerine Ait Varyans Analizi ……...22
Çizelge 7. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Çiçeklenme Sürelerine Ait Değerler ve Duncan Grupları……..22
Çizelge 8. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Vejetasyon Sürelerine Ait Varyans Analizi……....24
Çizelge 9. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Vejetasyon Sürelerine Ait Değerler ve Duncan Grupları……...24
Çizelge 10. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Bitki Sayılarına Ait Varyans Analizi…….26
Çizelge 11. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Bitki Sayılarına Ait Değerler ve Duncan Grupları……26
Çizelge 12. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Bitki Boylarına Ait Varyans Analizi…….….31
Çizelge 13. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Bitki Boylarına Ait Değerler ve Duncan Grupları…….32
Çizelge 14. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Anadal Sayılarına Ait Varyans Analizi……..……33
Çizelge 15. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Anadal Sayılarına Ait Değerler ve Duncan Grupları……..……..34
Çizelge 16 Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Bakla Sayılarına Ait Varyans Analizi……35

Çizelge 17. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Bakla Sayılarına Ait Değerler ve Duncan Grupları……..…35
Çizelge 18 Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Tane Verimlerine Ait Varyans Analizi……..…37
Çizelge 19. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Tane Verimlerine Ait Değerler …….37
Çizelge 20. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Bin Tane Ağırlıklarına Ait Varyans Analizi……39
Çizelge 21. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Bin Tane Ağırlıklarına Ait Değerler ve Duncan Grupları……..39
Çizelge22. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Ham Protein Oranlarına Ait Varyans Analizi…….40
Çizelge 23. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Ham Protein Oranlarına Ait Değerler ……..……..41
Çizelge 24. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Ham Protein Verimlerine Ait Varyans Analizi……..…42
Çizelge 25. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Ham Protein Verimlerine Ait Değerler ……..……...42
Çizelge 26. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde İncelenen Karakterler Arası İlişkiler……..…46

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Deneme Alanının Genel Görünümü…….28
Şekil 2. Deneme Parselinin Görünümü……..29
Şekil 3. Deneme Parselinin Görünümü……..29
Şekil 4. Deneme Parselinin Görünümü……..30
Şekil 5. Deneme Parselinin Görünümü……..30
Ek - 1. Deneme Planı……..…53

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZ ……..……..…….……...i
ABSTRACT…..……..……....iii
ÇİZELGELER LİSTESİ…….iv
ŞEKİLLER LİSTESİ…….....v
İÇİNDEKİLER……...vi
1.GİRİŞ….…….……..…….....1
2.LİTERATÜR ÖZETİ…….…….…...5
3.MATERYAL VE METOD...…….……..……11
3.1.Materyal……..……..11
3.2.Metod…….……..……12
3.2.1.Araştırmanın kurulması ve yürütülmesi…….....…12
3.2.2.İncelenen karakterler…….…...…….13
3.2.2.1.Çimlenme süresi……..…...13
3.2.2.2.Çiçeklenme süresi…….……...…....13
3.2.2.3. Vejetasyon süresi ……...……....14
3.2.2.4. Bitki sayısı ...……..…....14
3.2.2.5.Bitki boyu …….……..…....14
3.2.2.6.Anadal sayısı ……..……...14
3.2.2.7.Bakla sayısı ……..……..….....14
3.2.2.8.Tane verimi……..…....15
3.2.2.9.Bin tane ağırlığı…….....15
3.2.2.10.Ham protein oranı ……...15
3.2.2.11.Ham protein verimi …….....15
3.2.3.İstatiki analiz …….…….15
3.3 Araştırma Yerinin Genel Özellikleri……...…….15
3.3.1.İklim özellikleri ……..……....16
3.3.2.Toprak özellikleri ..…...…… …….....17
5.ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA …….……19
5.1.Çimlenme Süresi…….….19
5.2.Çiçeklenme Süresi ……..…….....21

5.3.Vejetasyon Süresi …….....23
5.4.Bitki Sayısı …….....25
5.5.Bitki Boyu …….....31
5.6.Anadal Sayısı ..……32
5.7.Bakla Sayısı …….....34
5.8.Tane Verimi ……..……36
5.9.Bin Tane Ağırlığı……..……..38
5.10.Ham Protein Oranı ……..……...40
5.11.Ham Protein Verimi ……..……... ……...41
5.12.İncelenen Karakterler Arası İlişkiler ……....43
6.ÖNERİLER……...44
7.LİTERATÜR LİSTESİ…….45
ÖZGEÇMİŞ…...…….49

1-GİRİŞ

Dünyanın yaradılışından bu yana insanlık tarımla iç içe olmuştur. Tarımın insan hayatındaki yeri zamana ve medeniyetlere göre değişikliğe uğramıştır. Gerek dünyada gerekse ülkemizde tarımın dün olduğu gibi bugün de çok önemli bir yeri vardır. Günümüzde teknolojinin gelişmesiyle tarımsal faaliyetlerde ürün çeşitliliği ve mekanizasyon açısından önemli gelişmeler olmaktadır.

Dünya da en fazla ekim alanına sahip yemeklik tane baklagil bitkisi 27 milyon ha ile fasulye olup, bunu azalan sırayla nohut 10 milyon ha, börülce 9 milyon ha, bezelye 6.5 milyon ha, mercimek 3.7 milyon ha ve bakla 2.5 milyon ha'dır. Yemeklik tane baklagil bitkileri üretimleri bakımından fasulye 18 milyon tonla ilk sırada yer alırken bunu da azalan sırayla bezelye 10 milyon ton, nohut 7.5 milyon ton, bakla 4milyon ton, börülce 3.7 milyon ton ve mercimek'te 3.2 milyon tonla izlemektedir. Yemeklik tane baklagil bitkileri içerisinde verim miktarı olarak ilk sırayı 164 kg/da'la bezelye, 156 kg/da bakla, 85 kg/da'la mercimek, 72 kg/da'la nohut, 70 kg/da'la fasulye ve 41 kg da'la da börülce izlemektedir.

Türkiye'de en fazla ekim alanına sahip yemeklik tane baklagil bitkisi 650 bin ha ile nohut olup, bunu azalan sırayla mercimek 500 bin ha, fasulye 191 ha, bakla 18 bin ha ve bezelye 1400 ha'dır. Yemeklik tane baklagil bitkileri üretim bakımından nohut 630 bin tonla ilk sırada yer alırken bunu da azalan sırayla mercimek 545 bin ton, fasulye 245 bin ton, bakla 33 bin ton ve bezelye 3200 tonla takip etmektedir. Yemeklik tane baklagil bitkileri içerisinde verim miktarı olarak ilk sırayı 228 kg/da la bezelye**,** 183 kg/da bakla, 128 kg/da'la fasulye, 109 kg/da'la mercimek ve 97 kg/da la nohut izlemektedir.

Karaman'da en fazla ekim alanına sahip yemeklik tane baklagil bitkisi 15.440 ha ile nohut olup, bunu 10.717 ha ile fasulye izlemektedir. Yemeklik tane baklagil bitkileri üretimi bakımından fasulye 35.665 ton ile ilk sırada olup, 17.332 tonla nohut

ikinci sıradadır. Yemeklik tane baklagil bitkileri içerisinde verim miktarı olarak ilk sırada 332 kg/da'la fasulye, 112 kg/da'la ikinci sırada nohut izlemektedir

Ürün çeşitliliği açısından bakıldığında yemeklik tane baklagiller tarla bitkileri içerisinde önemli bir yere sahiptir. Bünyelerindeki protein oranının fazlalığı ve bazı bitkisel özellikleri baklagillerin önemini artırmaktadır. İnsanlar besinlerini hayvansal ve bitkisel kaynaklı ürünlerle karşılarlar. İnsanların besinlerinden hayvansal kaynaklı olanların pahalı oluşu bitkisel kaynaklı besinleri ön plana çıkarmaktadır. Bitkisel kaynaklı en önemli protein kaynağı ise yemeklik tane baklagillerdir. İnsan beslenmesindeki bitkisel proteinlerin % 22'si, karbonhidratların % 7'si yemeklik tane baklagillerle karşılanmaktadır. Bunun yanında hayvan beslenmesinde bitkisel proteinlerin % 38'si, karbonhidratların % 5'i yemeklik tane baklagillerden sağlanmaktadır (Şehirali 1988).

Yemeklik tane baklagiller münavebede de çok önemli bir yer tutar. Gerek çapa bitkisi olarak yabancı ot mücadelesinde, gerek köklerinde ortak yaşayan nodozite bakterileri sayesinde doğal gübrelemede ve gerekse endüstri ürünü olarak düşünüldüğünde münavebede vazgeçilmez bir ürün gurubudur.

İyi hazırlanmış tohum yatağında uygun ve üniform derinliğe ekilen tohumlar, yeterince nem temin ederek güçlü fideler ve iyi bir bitki sıklığı oluştururlar. Ekim derinliği; toprak sıcaklığı, rutubet, toprak tipi, bitki türü ve tohum sürme gücüne göre değişmektedir. Ekim yüzlek olarak yapılırsa çimlenmekte olan tohum yeterli rutubeti bulamaz, çimlenme ve çıkış gecikir. Şayet çimlendikten sonra rutubet bulamaz ise "alatav" denilen olumsuz durum ortaya çıkar. Bu durumda fideler ölür ve yeterli fide tesisi sağlanamaz. Şayet tohum gereğinden daha derine ekilirse, tohum çimlense bile toprak yüzeyine çıkamaz. Tohumdaki besin maddeleri çim kınının toprak yüzeyine çıkmasına yetmemektedir. Ekim derinliği tohumun kurumasını önleyecek fakat hızlı çıkışa izin verecek derinlikte olmalıdır. Toprak rutubeti yetersiz ise ekim derine yapılmalıdır. Sonbahar ekimlerinde derinlik arttıkça toprak sıcaklığının arttığı ve dolayısıyla çıkışın daha erken olduğu, İlkbaharda ise bunun tersi olduğu bilinmektedir (Gökkuş ve ark.1996). Yine kumlu topraklarda ekim derine, killi ağır

topraklarda ise yüzlek yapılmalıdır. Kuru fasulye, börülce gibi epigeal çimlenme özelliği gösteren türler, bezelye ve buğday gibi hipogeal çimlenme özelliği gösteren türlere göre daha yüzlek ekilmelidir (Önder 2005).

Diğer yemeklik tane baklagil türlerine göre fasulye, yüzlek kök sistemine sahip olması, ihtiyacından fazla sudan olumsuz etkilenmesine sebep olmaktadır. Bunun yanında ihtiyacından az su da bitki gelişimini olumsuz etkilemektedir. Toprakta fasulyenin kök bölgesinde meydana getirilebilecek yeterli nem ve kök bölgesinin yeterli havalanması üründe erkencilik ve yüksek verim sağlayacaktır. Bunun tersi olarak da fasulyenin kök bölgesinde fazla su, yetersiz havalanma, düşük toprak sıcaklığı v.b. hususlar fasulye tarımında olumsuzlukların sebeplerindendir. Özellikle bitki gelişmesinin ilk devrelerinde toprak nemi ve sıcaklığı çok önem kazanmakta olup ekim derinliği ile doğrudan ilişkilidir. Bunun yanında aşırı yağış, yakıcı güneş, nisbi nemin düşüklüğü, v.b. olumsuzluklardan çok fazla etkilenen bir yapıya sahiptir. Ancak vejetasyon süresinin kısalığı, aşırı gübreleme istememesi, hasad edilen ürünün depolama kolaylığı ve çok iyi bir münavebe bitkisi oluşu fasulye tarımını çok önemli hale getirmiş ve fasulye tarımı yaygınlaşmıştır.

Türkiye'de fasulye yetiştiriciliğinin en önemli problemlerinden olan çeşit seçimi ve vejetasyon süresi yetersizliği problemi Karaman İlinde de ön plana çıkmaktadır. Çünkü Karaman İlinde İlkbahar son donları ile Sonbahar ilk donları arasında geçen süre sınırlı olduğu için fasulye tarımında erkencilik esastır. Bilindiği gibi erkenciliğin sağlanması öncelikle erkenci çeşit seçimi ile mümkündür. Bunun yanında uygulanan kültürel işlemler de erkenciliği etkileyen diğer önemli hususlardır. Fasulye tarımında, ekim zamanı, ekim derinliği ve bakım işlemleri erkencilik üzerinde etkilidir (Şehirali 1988). İlkbahar son donlarının tarihi ile Sonbahar ilk donlarının tarihleri arasındaki sürenin sınırlı olması ve değiştirilme şansı olmaması, fasulye tarımını genellikle olumsuz etkilemektedir. Ancak ekim derinliği ve bazı bakım işlemleri bu olumsuzlukları az da olsa azaltmaktadır. Şöyle ki; fasulyenin ekim derinliği çimlenme, çiçeklenme ve hasad süresi üzerine etkili olmakta, bakım işlemlerinden gübreleme ve sulama da bu konuda etkili faktörler olarak bilinmektedir. Çok derine yapılan bir ekim sonucu fasulye tohumlarında çıkış

gecikeceği gibi düzensiz olacaktır. Hatta çimlenip toprak yüzeyine çıkamadan ölen bitkiler olacağı gibi hastalanan bitkiler de olabilecektir. Bütün bu olumsuzluklar ise verim ve verim unsurları üzerine olumsuz etki yapacaktır.

Bu araştırma, Karaman İlinde kuru fasulye çeşitlerinde ekim derinliklerinin verim ve bazı verim unsurları ile kalite üzerine etkilerinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Sertifikalı Akman–98 çeşidi ile bölgesel Kanada ve Amerikan Çalısı çeşitlerinin farklı ekim derinliklerinin verim, verim unsurları ve kaliteye etkilerinin belirlenmesi amaçlanarak deneme yapılmıştır.

2.LİTERATÜR ÖZETİ

Kuru fasulye çeşit ve popülasyonlarında farklı ekim derinliklerinin, verim ve verim unsurları ile kalite üzerine etkilenin araştırıldığı bu çalışma ile ilgili olarak tespit edilen literatür bilgileri aşağıda verilmiştir.

Bodur fasulyeler üzerinde denemeler yapan bazı araştırıcılar fasulyeleri habituslarına göre sınıflandırmışlardır. Örneğin; Kerestecioğlu (1943), bodur fasulyelerde bitki boyunun 25–40 cm olarak değiştiğini belirtirken Zade (1946), bodur fasulyelerin 30–45 cm, Şehirali (1965), 20–25 cm ve Akçin (1988), 15–20 cm boylandıklarını bildirmektedirler.

Davis (1945), fasulyenin tane verimini etkileyen en önemli morfolojik özelliklerinden olan bitki başına bakla sayısı üzerine sıcaklık, nispi nem, toprak rutubeti ve gübrelemenin etkilerini araştırmıştır. Sıcaklığın belli dereceye kadar artmasıyla birlikte bitkide bakla sayısında o oranda arttığını, nispi nem ve toprak neminin bitkide bakla sayısı üzerine çok az etkili olduğunu, buna karşılık gübrelemenin ise bitkideki bakla sayısı üzerine etkili olmadığını bildirmiştir.

Zaumayer (1957), her bitki çeşidinde olduğu gibi fasulyenin de kendine has morfolojik yapı ve özelliğe sahip olduğunu ve fasulye yetiştiriciliğinde bu özelliklerin etkili olduğunu bildirmiştir.

Campbell (1964), çalı tipi fasulye çeşidini inceleyerek meyve büyüklüğü ve renginin farklı olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırıcı çalı türü fasulye çeşitlerine göre bodur türlerin daha erken hasada geldiklerini belirlemişlerdir.

Geig ve Gwin (1966), Kansas bölgesinde değişik kuru fasulye çeşitleri ile yaptıkları denemelerde çeşitlerin çoğunluğunun 90–100 günde olgunlaştığını bildirmişlerdir.

Zade (1965), fasulyenin tohumlarına göre sınıflandırmasında, 1000 tane ağırlığı 150–300 g 0olan fasulye çeşitlerini küçük taneli, 300–450 g olanlarını orta taneli ve 450–700 g olanlarını büyük taneli fasulye olarak gruplandırmıştır.

Bayraktar (1970) ve Akçin (1988), fasulyenin çimlenmesi üzerine sıcaklığın etkilerini belirlemek için yaptıkları denemelerde; toprak sıcaklığının 18–20 ℃ olduğu zaman fasulye tohumlarında optimum çimlenme elde edildiğini, yüksek ve düşük nemin verim düşüklüğüne, çiçek dökümüne ve hastalıkların yayılmasına neden olduğunu, iyi bir tane verimi için nispi nemin % 50 dolayında olması gerektiğini bildirmektedirler.

Singh ve Malhotra (1970), fasulye bitkisinde bakla sayısı, bakladaki tane sayısı ve tane büyüklüğünün verim için önemli unsurlardan olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca çiçeklenmeye kadar geçen sürecin de önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Akçin (1974), Erzurum ekolojik şartlarında kuru fasulyede ekim zamanları, sıra aralıkları ve gübre kombinasyonlarının etkilerini araştırmak, morfolojik özellikler ile tane verimi arasındaki korelasyonları tespit etmek amacıyla bir araştırma yapmıştır. Bu araştırmada en fazla tane verimi, çimlenme, çiçeklenme, meyve yeşil olgunluk, meyve kuru olgunluk süreleri bakımından erkenci olan çeşitlerden elde edilmiştir. Bu çeşitlerin vejetasyon süreleri 99–106 gün arasında değişmiştir. Vejetasyon süresini 113–122 günde tamamlayan çeşitlerden ise en az tane verimi elde edilmiştir. Aynı araştırıcı tane verimi ile bitki boyu ve meyve sayıları arasında istatistiki bakımdan önemli pozitif ilişkiler tespit etmiştir.

Malhotra (1974), yaptığı araştırmada fasulyede bakla sayısı, bakladaki tane sayısı, 1000 tane ağırlığı dikkate alınarak yapılan seçmelerden iyi sonuç alınacağını bildirmiştir.

Bhavnik ve Jha (1976) tarafından fasulyede verime etkili en önemli öğelerin; 1000 tane ağırlığı, bakladaki tane sayısı ve bitkide bakla sayısı olduğunu

belirlemişlerdir. Ayrıca bitki boyu ve tane verimi arasında olumsuz bir ilişki tespit etmişlerdir.

Tikka ve Kumars (1976), fasulyede tane verimini etkileyen en önemli unsurlar bitki başına düşen dal ve bakla sayısının olduğunu bildirmişlerdir.

Tomar ve Singh (1979), yaptıkları çalışmalarda kuru fasulyede tane verimine anadal sayısı, bitki başına düşen bakla ve tane sayısı ile 1000 tane ağırlığının olumlu-önemli etkilerini belirtmektedirler.

Şehirali (1980), bodur fasulye çeşitlerinde bitkideki bakla sayınısın 7.96–11.95 adet, bakladaki tane sayısının 2.37–2.72 adet ve 1000 tane ağırlığının 321.7 – 391.9 g arasında değiştiğini bildirmiştir.

Miller ve Burke (1983), kumlu-tınlı ve kumlu topraklarda sulamanın verim artışına etkilerinden bahsetmekte ve sulamada bu hususa dikkat edilmesi gerektiğini belirtmektedir.

Çetiner (1986), fasulye tarımında ekim derinliğine ve toprak nemine dikkat edilmesi gerektiği ve kaymak tabakasının olumsuz etkileri ile çözümünün öneminden bahsetmektedir. Ayrıca protein veriminin tane verimi kadar önemli olduğunu ve aralarında önemli ilişkiler olduğunu belirtmektedir.

Lepiz ve Romero (1987), tarafından kuru fasulyede, verim ve bazı verim unsurları üzerine, ekim sıklığının önemli etkilerinin olduğunu ve çeşit seçiminde bu karakterlerin dikkate alınması gerektiği belirtilmişlerdir.

Akçin (1988)'e göre genel olarak fasulye ekiminde, çenek yaprakların toprağı delip dışarı çıkmaları için ekim derinliğinin az olması gerekir. Bu derinlik kolay kaymak bağlayan ve ağır topraklarda 1.2–2.0 cm, hafif topraklarda 5–8 cm ve normal topraklarda ise 2.5–3 cm olmalıdır Aynı araştırıcıya göre ekim derinliği toprağın nem miktarına göre de değişmektedir. Büyük taneli tohumluklar biraz daha derine atılabilirler. Ekim derinliği 5 cm'yi geçmemelidir. Şayet tohumun yeterince su

bulamamasından korkuluyor ise tohumu derine ekmek yerine toprağı bastırmak daha uygun olacaktır.

Şehirali (1990), bodur fasulyelerde birim alan tane verimi ile 1000 tane ağırlığı arasında olumlu - önemli ilişkiler olduğunu bildirmektedir.

Önder ve Özkaynak (1994), bodur kuru fasulye çeşitlerinde tane verimi ve verim unsurları ile ilgili değerlerin çeşitlerin genetik yapısı ile ilgili olduğunu belirtmişlerdir. Araştırıcılar tarafından 6 Türkiye, 4 ABD orijinli 10 bodur kuru fasulye çeşidinde *Rhizobium phaseoli* bakterisi ile inorganik azotun, ayrı ayrı ve beraber uygulamasının tane verimi, protein oranı ve bazı verim unsurları üzerine etkilerini belirlemek amacıyla, 3 yıl süre ile yapılan bir araştırmada, yılların ve muamelelerinin ortalaması olarak çeşitlerin tane verimleri 264.23 kg/da ile 358.47 kg/da arasında, protein oranları % 20.04 ile % 27.12 arasında, bin tane ağırlığı 341.58 g ile 444.87 g arasında, bitki boyu 33.72 cm ile 48.76 cm arasında, dal sayısı 8.04 adet/bitki ile 9.13 adet/bitki arasında ve bakla sayısı 18.79 adet/bitki ile 26.86 adet/bitki arasında değişmiştir

Sepetoğlu (1994)'na göre, ekim derinliğini etkileyen en önemli faktörler; toprak tekstürüne bağlı olarak tohum yatağındaki rutubet durumu ve ekimden önce kimyasal yabancı ot ilacı kullanılıp kullanılmadığıdır. Tohum çimlenip çıkıncaya kadar nemli bir tohum yatağında bulunmalıdır. Bunun için tavlı ve ağır topraklarda 4–6 cm, üst kısmı çabuk nemini kaybeden hafif topraklarda ya da ekim sırasında nem içeriği yetersiz olan topraklarda 6 – 8 cm derinliğe ekim yapılmalıdır. Kimyasal ot öldürücü ilaç kullanılmış ise ekim derinliği 7–8 cm olmalıdır.

Baykan (1995), farklı fasulye çeşitlerinde ekim sıklığının verim ve bazı verim unsurları üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada; bitki boyu, bakla sayısı ve tane verimi yönünden çeşitler arasında önemli farklılıkların olduğunu belirlemiştir.

.

Önder (1995 a), kuru fasulye çeşitlerinde aşılama ve azot uygulamalarının bazı fenolojik özellikleri ile protein verimi üzerine etkisi ve bazı özellikler arasındaki

ilişkileri belirlemek amacıyla, 3 yıl süreyle yapılan bir araştırmada, yılların ve muamelelerin ortalaması olarak çeşitlerin çiçek açma süresi 47.2 gün ile 51.2 gün arasında, vejetasyon süresi 111.7 gün ile 143.1 gün arasında, protein verimi ise 61.04 kg/da ile 97.79 kg/da arasında değişmiştir. Yıllara göre değişiklik gösteren korelasyon katsayılarından; tane verimi ile dal sayısı arasında, tane verimi ile protein verimi arasında olumlu-önemli ilişkiler tespit edilirken tane verimi ile bin tane ağırlığı arasında olumsuz-önemli ilişkiler hesaplanmıştır. Bitki boyu ile bitki başına bakla sayısı arasında ve bitki boyu ile bin tane ağırlığı arasında olumlu-önemli ilişkiler elde edilmiştir.

Önder (1995 b) tarafından yapılan bir araştırmada, tescilli bodur kuru fasulye çeşitlerinin ortalama tane verimlerinin 201.43 kg / da ile 318.58 kg/da arasında, bitki başına bakla sayılarının 14.2 adet ile 20.88 adet arasında, bitki başına dal sayısının 7.06 adet ile 9.12 adet arasında ve bin tane ağırlığının ise 175.3 g ile 447.4 g arasında olduğunu tespit etmiştir. Aynı araştırmada tane verimi ile bakla sayısı (r = 0.4745*) ve dal sayısı (r=0.5413*) arasında olumlu önemli ilişkiler tespit edilirken, tane verimi ile bin tane ağırlığı arasında olumsuz – önemli ilişkiler (r= - 0.8198**) tespit edilmiştir.

Karaman ekolojik şartlarında farklı ekim zamanlarının bodur kuru fasulye çeşitlerinde (biri yerli, ikisi tescilli) tane ve protein verimi ile bazı verim unsurlarına etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bir araştırmada en yüksek tane verimi, ilk ekim zamanında (20 Nisan) ekilen tescilli Karacaşehir - 90 çeşidinden elde edilmiştir (434,16 kg/da). Ancak yapılan varyans analizi sonucunda da çeşitler arasında ve ekim zamanları arasında tane verimi bakımından istatistiki olarak önemli farklılıklar ortaya çıkmamıştır. Protein oranı, bitki boyu, dal sayısı ve bin tane ağırlığı bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli çıkmıştır (Önder ve Şentürk 1996 a).

Sulama seviyelerinin bodur kuru fasulye çeşitlerinde tane ve protein verimi ile bazı verim unsurlarına etkilerinin belirlendiği, Karaman Tarım İl Müdürlüğünün deneme tarlalarında yapılan bir araştırmada (Önder ve Şentürk, 1996 b) 4 sulama

seviyesi (3,4,5,6 defa) ve 3 çeşit (Yunus - 90, Karacaşehir - 90, Yerli) kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre en yüksek tane ve protein verimi 5 defa sulanan parsellerden ve Yunus - 90 çeşidinden elde edilmiştir. Aynı araştırmada tane verimi, protein verimi, bitki boyu, dal sayısı, bakla sayısı ve bin tane ağırlığı bakımından çeşitler arasıdaki farklılıklar istatistiki olarak önemli çıkmıştır. Aynı araştırmada protein verimi ile bitki boyu arasında (r = 0.335*) ve dal sayısı ve bakla sayısı arasında (r = 0.6110**) olumlu - önemli ilişkiler bulunurken, bakla sayısı ile bin tane ağırlığı arasında olumsuz - önemli (r = - 0.6900**) ilişkiler elde edilmiştir.

Anlarsal (1998), Çukurova ekolojik şartlarında uygun fasulye çeşidi ile tane verimi ve bazı özellikler arası ilişkileri ortaya koymak için bir araştırma yapmış ve ekolojik şartların olumsuzluğunun doğrudan verimi etkilediğini bildirmiştir.

Araştırıcı Şehirali (1988)'ye göre, fasulyede ekim derinliği ağır topraklarda 2,5–5,0 cm, hafif topraklarda 5–10 cm'ye kadar inmektedir.

Akdağ (2001)'a göre, ekim derinliği toprak ve tohum özelliklerine göre değişmektedir. Ağır bünyeli topraklarda 3–5 cm, hafif bünyeli topraklarda ise 6–8 cm derinlik uygun olmaktadır. Aynı araştırıcıya göre iri taneli çeşitlerin ekim derinliği küçük tanelilere oranla daha fazla tutulabilir.

Özdemir (2002)'e göre, fasulye de ekim derinliği tavlı ve ağır topraklarda 4–6 cm, kumlu ve su içeriği düşük topraklarda ise 6–8 cm olmalıdır

3- MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Araştırmada 3 kuru fasulye çeşidi kullanılmıştır. Bu çeşitlerden biri Eskişehir Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil edilmiş Akman – 98, diğer 2 çeşit ise popülasyon özelliğinde yaygın olarak bölgede ekilmekte olup, yöre çiftçilerden temin edilmiştir. Bu araştırmada kullanılan tescilli çeşit ve popülasyonların hepsine birden "çeşit " tanımı kullanılacaktır. Çeşitlerle ilgili olarak Çizelge 1'de bilgi verilmiştir.

Çizelge 1. Denemede Kullanılan Çeşitlerin Bazı Özellikleri *

Çeşitler	Genel Özellikleri
Akman - 98	Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilmiş, geççi (120–130 gün), dik büyüyen, 280–340 kg/da verime sahiptir
Kanada	Bölgesel bir çeşit olup, 70–85 günlük kolsuz tam bodur, 200–350 kg/da verime sahiptir.
Amerikan Çalısı	Bölgesel bir çeşit olup,80-90 günlük yarı bodur ,300-400kg/da verime sahiptir.

* Bilgiler Karaman Tarım İl Müdürlüğünden alınmıştır.

Denemede kullanılan kimyevi gübre (DAP ve yaprak gübresi) ile ilaçlar (Mantar ve yabancı ot ilacı) piyasadan temin edilmiştir.

Sulama suyu olarak yeraltı suyu kullanılmış olup yağmurlama sulama yapılmıştır. Karaman Ziraat Odası Laboratuvarında sulama suyunun tahlilleri yapılmış ve sulama suyu olarak kullanımında herhangi bir engel olmadığı görülmüştür.

3.2. Metod

3.2.1. Araştırmanın kurulması ve yürütülmesi

Bu araştırma 2005 yılı vejetasyon döneminde Karaman İli Merkez Karalgazi Köyü sınırlarında bulunan çiftçi tarlasında yapılmıştır. Deneme yapılan arazide 2004 yılı ürünü olarak yemlik tane mısır yetiştirilmiştir. Hasadı yapılmış mısır arazisi 20–30 cm derinlikte pullukla Sonbaharda sürülerek bırakılmış, 2005 İlkbaharının Nisan ayında tekrar kültivatörle sürülüp merdane geçirilerek ekime hazır hale getirilmiştir. Deneme "tesadüf bloklarında bölünmüş parseller" deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Her blokta 7.4 m X 13 m = 96.2 m^2 ölçülerinde 3 ana parsel yer almaktadır. Her ana parsel ise 3 m X 1.8 m = 5,4 m^2 ölçülerinde 3 ayrı alt parsele ayrılmıştır.

Ana parsellere Akman–98, Kanada ve Amerikan Çalısı çeşitleri, alt parsellere ise 4 cm, 8 cm ve 12 cm ekim derinliği uygulamaları tesadüfi olarak dağıtılmıştır. Ekim deseni Ek-1' de gösterilmiştir.

Ek-1' deki ekim deseninde görüldüğü gibi toplam ekim alanı: 26.2 m X 13 m = 340.6 $m^{2'}$ dir. Ekilen parsel alanı ise; 1.8 m X 3 m = 5.4 $m^{2'}$ dir. Toplam hasat alanı: 1.8 m X 27 m = 48.6 $m^{2'}$ dir. Hasat edilen parsel alanı ise: 0.9 m X 2 m = 1.8 $m^{2'}$ dir.

Ekim, 23.05.2005 tarihinde elle yapılmıştır. Denemede 45 cm sıra aralığında açılan çizilere 3 farklı ekim derinliğinde (4 cm, 8 cm, 12 cm) ve 10–12 cm sıra üzeri mesafesine göre ekim yapılmıştır.

Ekim yapılan araziye 22.05.2005 tarihinde (ekimden bir gün önce) DAP gübresi (20 Kg/da) ile yabancı ot mücadelesi için Tiriflurarin etkili ilaç (200 g/da) ekim öncesi toprak yüzeyine verilerek yüzeysel bir toprak işleme yapılmıştır. Ayrıca hastalıkla mücadele için yapraktan ilaçlama (Mancozep etkili mantariyel ilaç, 80 g/da

dozda) ile birlikte yaprak gübresi (% 6 Fe,% 5 Zn, %1 Cu,% 1.5 B etkili ve 80g/da dozda) verilmiştir. Ayrıca 26.06.2005 tarihinde (bitkiler 6–7 yapraklı iken) 1. çapalama yapılmıştır. Sulamaya 27.06.2005 tarihinde başlanılmıştır. İklim ve bitkilerin durumuna göre sulama aralıkları belirlenmek üzere 6 defa yağmurlama usulü sulama yapılmıştır.

Her parselin başından ve sonundan 50'şer cm, yanlardan ise 1'er sıra kenar tesiri olarak atılmış ve 2 m X 0,9 m = 1,8 m^2 olan kısmın hasadı yapılmıştır. Hasad, baklaların % 80'inin olgunlaştığı zamanda elle yolum ve harmanlama şeklinde yapılmıştır. Kanada çeşidi ekimden ortalama 76–78 gün sonra, Amerikan Çalısı 85-88 gün sonra ve Akman - 98 ise 105–112 gün sonra hasada gelmiştir. Denemede hasat zamanı 4 cm, 8 cm ve 12 cm derinlik sırasına göre yapılmıştır.

Elle hasad edilen parsellerdeki ürünler yeterli kurumadan sonra harmanlanmış ve gerekli ölçüm ve değerlendirmeler yapılmıştır.

3.2.2. Araştırmada incelenen özellikler

Araştırmada incelenen özellikler ile ilgili gözlem, ölçüm ve analizler literatürlere göre (Şehirali 1965, Akçin 1974, Önder 1995a) yapılmıştır.

3.2.2.1. Çimlenme süresi

Her parseldeki bitkilerin ekimden itibaren % 50'sinin toprak yüzeyine çıktığı tarihe kadar geçen süre gün olarak kaydedilmiştir.

3.2.2.2. Çiçeklenme süresi

Her parseldeki bitkilerin ekimden itibaren % 50'sinin çiçeklenmeye başladığı tarihe kadar geçen süre gün olarak kaydedilmiştir.

3.2.2.3. Vejetasyon süresi

Her parseldeki bitkilerin ekimden itibaren baklaların % 80'nin olgunlaştığı tarihe kadar geçen süre gün olarak kaydedilmiştir.

3.2.2.4. Parseldeki bitki sayısı

Hasat döneminde her parselde kenar tesirleri çıkıldıktan sonra kalan kısımdaki (2 m X 0,90 m = 1.8 m^2) bitki sayısı adet olarak kaydedilmiştir.

3.2.2.5. Bitki boyu

Her bir parselden tesadüfi olarak seçilen 5 bitkinin toprak seviyesinden bitkinin en uç kısmına kadar olan mesafe ölçülerek ortalaması alınmış ve cm olarak kaydedilmiştir.

3.2.2.6. Anadal sayısı

Her bir parselden tesadüfi olarak seçilen 5 bitkinin ana dalları sayılarak ortalaması adet olarak kaydedilmiştir.

3.2.2.7. Bitkide bakla sayısı

Her bir parselden tesadüfi olarak seçilen 5 bitkinin baklaları sayılarak ortalaması adet olarak kaydedilmiştir.

3.2.2.8. Tane verimi

Her parsele ait temizlenmiş fasulye tohumları hassas terazide tartılmış dekara tane verimi olarak kg cinsinden kaydedilmiştir.

3.2.2.9. Bin tane ağırlığı

Her parselden elde edilen tohumlardan 2 defa 100'er adet sayılarak tartılmış ve ortalaması alınarak g cinsinden yazılmıştır.

3.2.2.10. Ham protein oranı

Laboratuvarda yaş yakma metoduyla hazırlanan örneklerde N oranları belli bir katsayısı (6.25) ile çarpılarak oran tespit edilmiş ve % olarak kaydedilmiştir.

3.2.2.11. Ham protein verimi

Her parsel için hesaplanan dekara tane verimi ham protein oranı ile çarpılarak dekara kg cinsinden kaydedilmiştir.

3.2.3.İstatistiki analiz ve değerlendirmeler

Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre kurulan ve sonuçlandırılan bu denemede, yukarıda bahsedilen özelliklerin her biri için ayrı ayrı varyans analizi yapılmıştır. Varyans analizi sonucuna göre F değeri % 5 veya % 1 seviyesinde önemli olan özelliklerin her birinde F'in önem derecesine paralel olarak Duncan Testi yapılmış ve ortalamalar gruplandırılmıştır. Araştırmada incelenen tüm özellikler arasındaki ikili ilişkiler de dahil tüm istatistiki analizler "MSTAT - C" paket programı kullanılarak yapılmıştır.

3.3. Araştırma Yerinin Genel Özellikleri

Kuru fasulye çeşitlerinde farklı ekim derinliklerinin verim ve bazı verim unsurları ile kalite üzerine etkilerini tespit etmek amacıyla yürütülen bu araştırma,

Karaman İli Merkez Karalgazi Köyü sınırlarında bulunan çiftçi tarlasında 2005 ekim döneminde yapılmıştır. Araştırma yeri denizden 1034 m yüksekliktedir.

3.3.1. İklim özellikleri

Karaman ilinin uzun yıllara (1970 – 2004) ve 2005 yılı fasulye yetiştirme dönemine (Mayıs-Eylül) ait bazı iklim değerleri aylar bazında Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Karaman İlinde Fasulyenin Vejetasyon Dönemine Ait Bazı İklim Değerleri *

		AYLAR					
Meteo.Değ.	**Rasat**	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	**Ort/Top.**
Sıcaklık (℃)	Uzun Yıllar	15.80	20.76	24.00	23.18	20.76	20.90
	2005	16.80	20.40	24.80	24.40	17.60	20.80
Yağış (mm)	Uzun Yıllar	43.12	26.70	5,54	7,04	15.02	97,42
	2005	20.12	30.03	5.00	7.20	15.10	77,45
Nispi Nem (%)	Uzun Yıllar	57.10	48.40	45.18	48.34	53.76	50.55
	2005	45.40	42.30	38.00	44.50	53.70	44.78

*Değerler Karaman Meteoroloji Müdürlüğünden alınmıştır.

Karaman' da uzun yıllara ait meteorolojik rasat değerlerinden; aylık ortalama sıcaklık değerleri ile 2005 yılı Nisan ayından Ekim ayına kadar geçen 5 aylık bitki gelişme periyoduna ait ortalama sıcaklık değerleri arasında çok farklılık yoktur. Karaman'a ait uzun yıllara ait en düşük sıcaklık değerleri ile 2005 yılı Nisan ayından Ekim ayına kadar geçen 5 aylık bitki gelişme periyoduna ait en düşük sıcaklıklar arasında önemli olabilecek farklılık görülmektedir. Uzun yıllara ait yağış miktarı ile 2005 yılı Nisan ayından Ekim ayına kadar geçen 5 aylık bitki gelişme periyoduna ait yağış miktarı arasında önemli farklar vardır. Ayrıca uzun yıllara ait nispi nem oranı ile 2005 yılı Nisan ayından Ekim ayına kadar geçen 5 aylık bitki gelişme periyoduna ait nispi nem oranı arasında önemli farklar bulunmaktadır (Çizelge 2).

3.3.2. Toprak özellikleri

Araştırma yerinin toprak özellikleri Çizelge 3'de verilmiştir. Toprak analizi için deneme arazisinin 0–50 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin analizleri Karaman Ziraat Odası Analiz Laboratuvarında yapılmıştır

Çizelge 3 incelendiğinde görüldüğü gibi, deneme alanının kumlu-killi bir toprak yapısına sahip olduğu görülmektedir. Deneme arazisinin toprakları 7,48 pH değeri ile hafif alkalin reaksiyon göstermektedir. Tuzluluk sorunu olmayan arazi kireçli bir yapıya sahiptir. Organik maddesi çok az seviyededir. Azot normal seviyede olup fosfor oranı orta derecededir. Potasyum değeri ise yeterlidir. Kalsiyum ve Magnezyum değerleri yeterli olup, değişebilir sodyum yüzdesine göre % 1,24 ile alkalilik sorunu yoktur. Arazi düz bir yüzeye sahiptir.

Çizelge 3. Deneme Arazisi Toprak Tahlil Sonuçları *

Analiz Adı	Birimi	Sonuç	Yorum
Kum	(%)	55	
Silt	(%)	13,2	
Kil	(%)	31,7	
Tekstür Sınıfı		Kumlu -Killi	
pH (1:2.5,Toprak: Su)		7,48	Hafif Alkalin
EC (Tuz) (1:5,Toprak:Su)	(µS/cm)	138,5	Düşük (Sorunsuz)
CaCO3 (Kireç)	(%)	3,36	Kireçli
Organik Madde	(%)	0,905	Çok Az
Nitrat Azotu (NO3-N)	mg/kg	315	İyi
Fosfor (P)	mg/kg	10,5	Orta
Potasyum (K)	mg/kg	192	Yeterli
Kalsiyum (Ca)	mg/kg	4182	Yeterli
Magnezyum (Mg)	mg/kg	786	Yeterli
Sodyum (Na)	mg/kg	81,2	
Değişebilir Na Yüzdesi	(%)	1,24	Sorunsuz
Bor (B)	mg/kg	1,23	Yeterli
Bakır (Cu)	mg/kg	0,2	Yeterli
Demir (Fe)	mg/kg	1,2	Yetersiz
Çinko (Zn)	mg/kg	2,28	Yeterli
Mangan (Mn)	mg/kg	2,7	Yetersiz

*Toprak tahlili Karaman Ziraat Odası Analiz Laboratuvarında Prof.Dr. Sait GEZGİN kontrolünde yapılmıştır.

.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Çimlenme Süresi

Farklı derinliklerde ekilen fasulye çeşitlerinde tespit edilen çimlenme süreleri ile ilgili değerlere ait varyans analizi Çizelge 4'de ve bu değerler ile Duncan testi sonuçları Çizelge 5'de verilmiştir. Çizelge 4'ün incelenmesinde de görüldüğü gibi çimlenme süreleri bakımından çeşitler ve derinlikler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli çıkarken, çeşit X ekim derinliği intraksiyonu önemli çıkmamıştır. Ekim derinliklerine göre elde edilen değerlerin ortalaması olarak çimlenme süresi en kısa olan çeşit, 13.8 gün ile Amerikan Çalısı olmuştur. Bunu artan sıra ile Kanada ve Akman–98 çeşitleri (15.4 gün ve 16.3 gün) takip etmiştir. Yapılan Duncan testi sonucuna göre Akman - 98 ve Kanada çeşitleri 1. gruba (a) girerken, Amerikan Çalısı 2. gruba (b) girmiştir (Çizelge 5).

Çeşitlerin ortalaması olarak yapılan değerlendirmede 4 cm derinliğe ekilen parsellerdeki çimlenme diğerlerine göre daha kısa sürede (13.3 gün) olmuştur. Bunu artan sırayla 8 cm ve 12 cm derinlikte ekilen parsellerdeki çimlenme süreleri (15.1 gün ve 17.0 gün) takip etmiştir. Yapılan Duncan Testi sonucuna göre 12 cm derinliğe ekilen parsellerin çimlenme süresi 1. gruba (a), 8 cm derinliğe ekilen parsellerin çimlenme süreleri 2. gruba (b) ve 4 cm derinliğe ekilen parsellerin çimlenme süreleri de 3. gruba (c) girmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 4. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Çimlenme Sürelerine Ait Varyans Analizi

Varyans Kaynakları	Ser. Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrürler	2	11.556	5.778	
Çeşitler	2	27.556	13.778	62.00**
$Hata_1$	4	0.889	0.222	
Derinlik	2	64.222	32.111	21.949**
Çeşit X Derinlik İnt.	4	0.889	0.222	0.152
$Hata_2$	12	17.556	1.463	
Genel	26	122.667	4.717	

** %1 seviyesinde önemli

Çizelge 5. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Çimlenme Sürelerine Ait Değerler (gün) ve Duncan Grupları

DERİNLİK / ÇEŞİT	4 cm	8 cm	12 cm	ORTALAMA
Akman - 98	14.3	16.3	18.3	**16.3 a**
Kanada	13.3	15.6	17.3	**15.4 a**
Amerikan Çalısı	12.3	13.6	15.6	**13.8 b**
ORTALAMA	**13.3 c**	**15.1 b**	**17.0 a**	**15.1**

Kuru fasulye yetiştiriciliğinde çimlenme süresi ortalama 8–15 gün arasındadır. Ancak ekimden sonra yoğun yağışlar ve sonucunda oluşabilecek kaymak tabakası çimlenmeyi olumsuz etkiler (Akçin 1988). Aynı araştırıcı fasulye ekiminde çenek yaprakların toprağı delip çimlenmeleri için, ekim derinliğinin fazla olmamasını bildirerek bu derinliğin kolay kaymak bağlayan ve ağır bünyeli topraklarda 1.2–2.0 cm hafif topraklarda ise 5–8 cm olması gerektiğini ifade etmektedir. Fasulyede ekim derinliği tavlı ve ağır topraklarda 4–6 cm, kumlu ve tavsız topraklarda ise 6–8 cm olması gerektiği (Özdemir 2002), kimyasal ot öldürücüler kullanılmışsa 7–8 cm olması gerektiği (Sepetoğlu 1994) bildirilmektedir. Akdağ (2001)'a göre, ekim derinliği toprak ve tohum özelliklerine göre değişir. Ağır bünyeli topraklarda 3–5 cm, hafif bünyeli topraklarda ise 6 – 8 cm derinlik uygun olmaktadır. Aynı araştırıcıya göre iri taneli çeşitlerin ekim derinliği, küçük tanelilere oranla daha fazla tutulabilir. Aksi takdirde çimlenme ve fidenin olumsuz etkileneceği belirtilmektedir. Ekimden sonra kaymak tabakası oluşmuşsa kaymak kırma veya yağmurlama gerektiği, aksi takdirde olumsuzlukların olacağı belirtilmiştir (Çetiner 1986). En iyi çimlenmenin 20–30 ℃ arasında gerçekleştiği belirtilmekte (Bayraktar 1970, Akçin 1988) olup, bu denemede sıcaklık, toprak nemi ve ekim derinliğinin çimlenme üzerine etkileri önemli olmuştur.

Denememizde ekimden sonraki 3 gün boyunca devam eden dolu ve sağanak yağıştan en fazla 12 cm ekim derinliğindeki parseller, en az ise 4 cm ekim

derinliğindeki parseller etkilenmiştir. Denememiz sonuçlarına göre ekim derinlikleri açısından incelendiğinde ise 4- 8 cm arası ekim derinliğinin çimlenme süresi açısından uygun olduğu görülmüştür. Bu sonuç genel olarak literatürlere uygunluk göstermiştir.

4.2. Çiçeklenme Süresi

Farklı derinliklerde ekilen fasulye çeşitlerinde tespit edilen çiçeklenme süreleri ile ilgili değerlere ait varyans analizi Çizelge 6'da ve bu değerler ile Duncan testi sonuçları Çizelge 7'de verilmiştir. Çizelge 6'nın incelenmesinde de görüldüğü gibi çiçeklenme süreleri bakımından çeşitler ve derinlikler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli çıkarken, çeşit X ekim derinliği intraksiyonu % 5 seviyesinde önemli çıkmıştır. Ekim derinliklerine göre elde edilen değerlerin ortalaması olarak çiçeklenme süresi en kısa olan çeşit, 49.5 gün ile Kanada olmuştur. Bunu artan sıra ile Amerikan Çalısı ve Akman–98 çeşitleri (56 gün ve 62.8 gün) takip etmiştir. Yapılan Duncan testi sonucuna göre Akman–98 çeşidi 1.gruba (a), Amerikan Çalısı 2. gruba (b) ve Kanada çeşidi 3. gruba (c) girmiştir (Çizelge 7).

Çeşitlerin ortalaması olarak yapılan değerlendirmede 4 cm derinliğe ekilen parsellerdeki çiçeklenme diğerlerine göre daha kısa sürede (54 gün) olmuştur. Bunu artan sırayla 8 cm ve 12 cm derinlikte ekilen parsellerdeki çiçeklenme süreleri (56.3 gün ve 58.0 gün) takip etmiştir. Yapılan Duncan Testi sonucuna göre 12 cm derinliğe ekilen parsellerin çiçeklenme süresi 1. gruba (a), 8 cm derinliğe ekilen parsellerin çiçeklenme süreleri 2. gruba (b) ve 4 cm derinliğe ekilen parsellerin çiçeklenme süreleri de 3. gruba (c) girmiştir (Çizelge 7).

Çizelge 6. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Çiçeklenme Sürelerine Ait Varyans Analizi

Varyans Kaynakları	Ser. Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrürler	2	3.852	1.926	
Çeşitler	2	800.074	400.037	459.617**
$Hata_1$	4	3.481	0.87	
Derinlik	2	72.296	36.148	72.296**
Çeşit X Derinlik İnt.	4	10.37	2.592	5.185*
$Hata_2$	12	6.00	0.50	
Genel	26	896.074	34.464	

** %1 seviyesinde önemli

* % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 7. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Çiçeklenme Sürelerine Ait Değerler (gün) ve Duncan Grupları

DERİNLİK / ÇEŞİT	4 cm	8 cm	12 cm	ORTALAMA
Akman - 98	61.6 b	62.6 ab	64.3 a	**62.8 a**
Kanada	46.3 g	50.0 f	52.3 e	**49.5 c**
Amerikan Çalısı	54.3 d	56.3 c	57.6 c	**56.0 b**
ORTALAMA	**54.0 c**	**56.3 b**	**58.0 a**	**56.1**

Çeşit x dekim derinliği interaksiyonunun istatistiki olarak önemli çıkması, ekim derinliklerine göre çeşitlerin çiçeklenme sürelerinin farklılık arz ettiğini göstermektedir. Şöyle ki; Çizelge 7'nin incelenmesinde de görüleceği gibi en uzun çiçeklenme süresi (64.3 gün) Akman–98 çeşidinin 12 cm derinliğe ekilen parsellerinde gerçekleşirken, en kısa sürede çiçeklenme (46.3 gün) Kanada çeşidinin 4 cm derinliğe ekilen parsellerinde ortaya çıkmıştır.

Çiçeklerin meyve bağlamasının büyük oranda çevre şartlarına ve özelliklerine, hava sıcaklığı ve nispi neme bağlı olduğunu bildiren Davis (1945), çiçeklenme süresinin de hava sıcaklığı ile ilgili olduğunu belirtmiştir. Zaumayer (1957), her bitki çeşidinde olduğu gibi fasulyenin de kendine has morfolojik yapı ve özelliğe sahip olduğunu, çiçeklenme süresinin iklim ve yetiştirme şartları ile olduğu gibi çeşit özelliklerinin de fasulye yetiştiriciliğinde etkili olduğunu bildirmiştir. Campbell (1964), çalı türü fasulye çeşitlerine göre bodur türlerin daha erken çiçeklendiği ve daha erken hasada geldiklerini belirlemişlerdir. Akçin (1974)'e göre, kuru fasulyede en fazla tane verimi, çiçeklenme süresi bakımından erkenci olan çeşitlerden elde edilmiştir. Denememiz bu sonuca uygunluk göstermemekte olup, bunun sebebi çevre şartları ve çeşitlerin genetik farklılıklarından dolayı, çevre faktörlerinin yaptıkları etkilerin farklı olması olabilir. Önder (1995a), çeşitlerin çiçek açma sürelerinin, 47.2 gün ile 51.2 gün arasında, değiştiğini belirtmiştir. Bu araştırmada erken çiçeklenen çeşit en düşük tane verimine sahip olmuştur. Çiçeklenme süresi ise 49.5 gün ile 62.8 gün arasında gerçekleşmiş olup, sonuçlar yukarıdaki literatürlerin çoğu ile uyum içerisindedir.

4.3. Vejetasyon Süresi

Farklı derinliklerde ekilen fasulye çeşitlerinde tespit edilen vejetasyon süreleri ile ilgili değerlere ait varyans analizi Çizelge 8'de ve bu değerler ile Duncan testi sonuçları Çizelge 9'da verilmiştir. Çizelge 8'in incelenmesinde de görüldüğü gibi vejetasyon süreleri bakımından çeşitler ve derinlikler arasındaki farkla, çeşit X derinlik intraksiyonu istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Ekim derinliklerine göre elde edilen değerlerin ortalaması olarak vejetasyon süresi en kısa olan çeşit, 76.7 gün ile Kanada olmuştur. Bunu artan sıra ile Amerikan Çalısı ve Akman - 98 çeşitleri (86.4 gün ve 108.4 gün) takip etmiştir. Yapılan Duncan testi sonucuna göre Akman - 98 çeşidi 1. gruba (a), Amerikan Çalısı 2. gruba (b) ve Kanada çeşidi 3. gruba (c) girmiştir (Çizelge 9).

Çeşitlerin ortalaması olarak yapılan değerlendirmede 4 cm derinliğe ekilen parsellerdeki vejetasyon süresi diğerlerine göre daha kısa sürede (89.2 gün) olmuştur.

Bunu artan sırayla 8 cm ve 12 cm derinlikte ekilen parsellerdeki vejetasyon süreleri (90.3 gün ve 92.0 gün) takip etmiştir. Yapılan Duncan Testi sonucuna göre 12 cm derinliğe ekilen parsellerin vejetasyon süresi 1. gruba (a), 8 cm derinliğe ekilen parsellerin vejetasyon süreleri 2. gruba (b) ve 4 cm derinliğe ekilen parsellerin vejetasyon süreleri de 3. gruba (c) girmiştir (Çizelge 9).

Çizelge 8. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Vejetasyon Sürelerine Ait Varyans Analizi

Varyans Kaynakları	Ser. Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrürler	2	2.889	1.444	
Çeşitler	2	4740.667	2370.333	1333.313**
$Hata_1$	4	7.111	1.777	
Derinlik	2	38.222	19.111	114.667**
Çeşit X Derinlik İnt.	4	13.778	3.444	20.667**
$Hata_2$	12	2.00	0.166	
Genel	26	4804.667	184.794	

** %1 seviyesinde önemli

Çizelge 9. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Vejetasyon Sürelerine Ait Değerler (gün) ve Duncan Grupları

DERİNLİK / ÇEŞİT	4 cm	8 cm	12 cm	ORTALAMA
Akman - 98	106.0 c	108.0 b	111.3 a	**108.4 a**
Kanada	76.0 g	76.6 fg	77.6 f	**76.7 c**
Amerikan Çalısı	85.6 e	86.3 de	87.3 d	**86.4 b**
ORTALAMA	**89.2 c**	**90.3 b**	**92.0 a**	**90.5**

Çeşit x dekim derinliği interaksiyonunun istatistiki olarak önemli çıkması, ekim derinliklerine göre çeşitlerin vejetasyon sürelerinin farklılık arz ettiğini

göstermektedir. Çizelge 9'un incelenmesinde de görüleceği gibi en kısa vejetasyon süresi (76.0 gün) Kanada çeşidinin 4 cm derinliğe ekilen parsellerinden elde edilirken, en uzun vejetasyon süresi (111.3 gün) Akman–98 çeşidinin 12 cm derinliğe ekilen parsellerinde ortaya çıkmıştır.

Araştırıcı Akçin (1974)'e göre vejetasyon süresini İlkbahar son donları ile Sonbahar ilk donları belirlemekte olup bu süre Erzurum gibi bazı bölgelerde 15 Haziran–10 Eylül arası, 90–110 günlük donsuz güne tekabül etmekte olup vejetasyon süresine göre erkenci çeşitler seçilmelidir. Bodur ve sırık çeşitlerde vejetasyon süreleri farklılık göstermekte olup bodur olan çeşitler daha erkenci özellik göstermektedirler (Kerestecioğlu 1943, Erdman 1965, Geig ve Guin 1966). Yapılan denemede bodur olan Kanada çeşidi erkencilik özelliği, daha boylu olan Akman–98 çeşidi geççi özelliği ile bu görüşü doğrulamıştır. Ayrıca Goodwin (1980), sıcak dönemlerde ve olumsuz bakım şartlarında bitkilerin erken olgunlaştığını ve tohumların bin tane ağırlıklarının düşük olduğu bildirilmiştir (Anlarsal 1998). Kuru fasulyede en fazla tane verimi çimlenme, çiçeklenme, meyve yeşil olgunluk, meyve kuru olgunluk süreleri bakımından erkenci olan çeşitlerden elde edilmiştir (Akçin 1988).Araştırmamız bunu uygunluk göstermemiş olup çeşitlerin genetik yapısı ve ekolojik farklılıklar bunun sebebi olabilir.

Vejetasyon süreleri ile ilgili olarak literatürde belirtilen en kısa vejetasyon süresi 4 cm ekim derinliğine ait vejetasyon süresi ile uygunluk göstermiştir.

4.4. Bitki Sayısı

Farklı derinliklerde ekilen fasulye çeşitlerinde hasatta her bir parselde tespit edilen bitki sayısı ile ilgili değerlere ait varyans analizi Çizelge10'de ve bu değerler ile Duncan testi sonuçları Çizelge 11'de verilmiştir. Çizelge 10'nun incelenmesinde de görüldüğü gibi bitki sayısı bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak % 5 seviyesinde önemli çıkmıştır. Ekim derinliklerine göre elde edilen değerlerin ortalaması olarak bitki sayısı en az olan çeşit, 14.4 adet ile Akman–98 olmuştur. Bunu artan sıra ile Kanada ve Amerikan Çalısı çeşitleri (22.9 adet ve 26.3

adet) takip etmiştir. Yapılan Duncan testi sonucuna göre Kanada ve Amerikan Çalısı 1. gruba (a) girerlerken Akman - 98 çeşidi 2. gruba (b) girmiştir (Çizelge 11).

Çeşitlerin ortalaması olarak yapılan değerlendirmede 12 cm derinliğe ekilen parsellerdeki bitki sayısı diğerlerine göre daha az (18.5 adet) olmuştur. Bunu artan sırayla 8 cm ve 4 cm derinlikte ekilen parsellerdeki bitki sayısı (19.8 adet ve 25.3 adet) takip etmiştir.

Çizelge 10. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Bitki Sayılarına Ait Varyans Analizi

Varyans Kaynakları	Ser. Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrürler	2	102.296	51.148	
Çeşitler	2	676.963	338.481	11.612*
$Hata_1$	4	116.593	29.148	
Derinlik	2	232.074	116.037	3.548
Çeşit X Derinlik İnt.	4	34.815	8.703	0.266
$Hata_2$	12	392.44	32.703	
Genel	26	1555.185	59.814	

* % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 11. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Bitki Sayılarına Ait Değerler (adet) ve Duncan Grupları

DERİNLİK / ÇEŞİT	4 cm	8 cm	12 cm	ORTALAMA
Akman - 98	17.3	13.6	12.3	**14.4 b**
Kanada	29.3	20.3	19.3	**22.9 a**
Amerikan Çalısı	29.3	25.6	24.0	**26.3 a**
ORTALAMA	**25.3**	**19.8**	**18.5**	**21.2**

Akçin (1974) tarafından yapılan ekim sıklığı ve bitki sayısı denemesinde kuru fasulye tarımında sıra arası mesafenin 40 cm ve sıra üzerinin 15–17 cm olması gerektiğini belirtmiştir. Lepiz ve Romero (1987), ekim sıklığının dal sayısı, çiçek sayısı, bakla sayısı ve verim gibi unsurlar üzerine etkili olup çeşit seçiminde önemli olduğunu belirtmiştir. Yine Çiftçi ve ark (2004), sıra aralıklarının 40 cm, Özdemir ve Özcan (2003) ise 40 cm X 10 cm ekim ölçülerinin en yüksek verim için uygunluğundan bahsetmektedirler. Bu denemede 45 cm X 15 cm ölçülerine uyulmuştur. Sonuçta en fazla bitki sayısına sahip olan Amerikan Çalısı çeşidi en fazla verime ulaşırken, en az bitki sayısına sahip Akman - 98 çeşidi 2.sırada verime sahip olmuştur.

Denememizde bitki sayısının olması gereken sayının altında olması, iklim şartları ile doğrudan ilgilidir. Şöyle ki, 2005 Nisan ve Mayıs ayı en düşük sıcaklık değeri - 4,4 ℃ olduğu günler olmuştur. Bu düşük sıcaklık, toprak sıcaklığının düşmesine ve çimlenmenin olumsuz etkilenmesine sebep olmuştur. Çıkışlar üniform olmamış, hatta yeterli çıkış sağlanamamıştır. Belirtilen sıcaklık düşüşünün yanında, Karaman ilinde uzun yıllara ait yağış durumlarının fasulye yetiştiriciliği açısından incelenmesi sonucunda yine olumsuzluklar görülmektedir. Birçok çapa bitkisinde olduğu gibi fasulye bitkisi de yetiştirileceği toprağın kış yağışlarını iyi almış, ekim zamanında tavda ve yeterli sıcaklıkta olmasını ister. 2005 yılında kış yağışları yeterli olmamış ve fasulye ekim döneminde toprak nemi yeterli olmamıştır. Bunun yanında toprak havalanmasının ve sıcaklığın fasulye için gerekli olduğu Mayıs-Haziran aylarında ise 2005 yılında yağışlar önceki yıllara göre daha fazla ve düzensizdir. Özellikle Mayıs sonu ve Haziran başında alınan yağışların fazlalığı, yağışların dolu ve sağanak olması fasulyenin çimlenme ve ilk gelişimini olumsuz yönde etkilemiştir. Hem toprak havalanması azalmış, hem toprak sıcaklığı düşmüş hem de kaymak tabaka oluşarak çimlenmede olumsuzluklara neden olmuştur. Bu olumsuzluklar denemenin orta kısımlarında (2. tekerrür parsellerde) daha fazla olup bu bölgede Akman–98 çeşidine ait parsellerin bulunması söz konusu çeşitte olumsuzlukların daha fazla görülmesine sebep olmuştur. Deneme alanında meydana gelen bu olumsuzluklar Şekil 1'de görülmektedir.



Şekil 1. Deneme Alanının Genel Görünümü.

Deneme alanında karşılaşılan bu olumsuzlukların aynı çeşitlerin farklı ekim derinliklerinde de farklı tesirlerinin olduğu Şekil 2, 3, 4 ve 5'de görülmektedir.



Şekil 2. Deneme Alanından Görünüm



Şekil 3. Deneme Alanından Görünüm



Şekil 4. Deneme Alanından Görünüm



Şekil 5. Deneme Alanından Görünüm

4.5. Bitki Boyu

Farklı derinliklerde ekilen fasulye çeşitlerinde tespit edilen bitki boyu ile ilgili değerlere ait varyans analizi Çizelge 12'de ve bu değerler ile Duncan testi sonuçları Çizelge 13'de verilmiştir. Çizelge 12'ün incelenmesinde de görüldüğü gibi bitki boyu bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Ekim derinliklerine göre elde edilen değerlerin ortalaması olarak bitki boyu en kısa olan çeşit,27,1 cm ile Kanada olmuştur. Bunu artan sıra ile Amerikan Çalısı ve Akman–98 çeşitleri (35.3 cm ve 56.4 cm) takip etmiştir. Yapılan Duncan testi sonucuna göre Akman–98 çeşidi 1. gruba (a) girerken, Kanada ve Amerikan Çalısı 2. gruba (b) girmişlerdir (Çizelge 13).

Çeşitlerin ortalaması olarak yapılan değerlendirmede 12 cm derinliğe ekilen parsellerdeki bitki boyu diğerlerine göre daha kısa (37.8 cm) olmuştur. Bunu sırayla 8 cm ve 4 cm derinlikte ekilen parsellerdeki bitki boyu (40.5 cm) takip etmiştir.

Fasulye bitkisinin sırıklarda 40 cm - 60 cm, bodurlarda ise 20 cm - 40 cm arasında boylandıklarını Kerestecioğlu (1943), Zade (1946), Şehirali (1965), Akçin (1988) bildirmektedirler. Çeşitlere göre bitki boyunun farklılığı genetik yapı ile ilgilidir (Akçin 1991,Şehirali 1988 ve Sepetçioğlu 1992). Bitki boyunun verim üzerine olumlu etkisini Baykan (1995) belirtmiştir.

Çizelge 12. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Bitki Boylarına Ait Varyans Analizi

Varyans Kaynakları	Ser. Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrürler	2	62.00	31.00	
Çeşitler	2	4096.22	2048.11	76.485**
$Hata_1$	4	107.11	26.77	
Derinlik	2	42.67	21.33	1.112
Çeşit X Derinlik İnt.	4	49.78	12.44	0.649
$Hata_2$	12	230.22	19.18	
Genel	26	4588.00	176.46	

** %1 seviyesinde önemli

Çizelge 13. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Bitki Boylarına Ait Değerler (cm) ve Duncan Grupları

DERİNLİK / ÇEŞİT	4 cm	8 cm	12 cm	ORTALAMA
Akman – 98	58.3	57.6	53.3	**56.4 a**
Kanada	27.6	29.6	24.3	**27.1 b**
Amerikan Çalısı	35.6	34.3	36.0	**35.3 b**
ORTALAMA	**40.5**	**40.5**	**37.8**	**39.6**

Denememizde en uzun bitki boyuna sahip olan Akman - 98 çeşidi 2. sırada verim vermiştir. Bhavnik ve Jha (1976) bitki boyu ile tane verimi arasında olumsuz bir ilişki olduğunu tespit etmiştir. Denememizde en kısa bitki boyuna sahip olan Kanada çeşidi en az verim vermiştir. Elde edilen sonuçların literatürlere her zaman uygunluk göstermemesi tüm araştırmalarda aynı çevre şartları ve çeşidin söz konusu olmayışındandır.

4.6. Anadal Sayısı

Farklı derinliklerde ekilen fasulye çeşitlerinde tespit edilen anadal sayısı ile ilgili değerlere ait varyans analizi Çizelge 14'de ve bu değerler ile Duncan testi sonuçları Çizelge 15'da verilmiştir. Çizelge 14'ün incelenmesinde de görüldüğü gibi anadal sayısı bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Ekim derinliklerine göre elde edilen değerlerin ortalaması olarak anadal sayısı en az olan çeşit, 2.3 adet ile Kanada olmuştur. Bunu artan sıra ile Amerikan Çalısı ve Akman–98 çeşitleri (3.3 adet ve 4.4 adet) takip etmiştir. Yapılan Duncan testi sonucuna göre Akman–98 çeşidi 1. gruba (a), Kanada çeşidi 2. gruba (b) ve Amerikan Çalısı 3. gruba (ab) girmiştir. Çeşitlerin ortalaması olarak yapılan değerlendirmede 8 cm derinliğe ekilen parsellerdeki anadal sayısı

diğerlerine göre daha az (3,3 adet) olmuştur. Bunu 8 cm ve 12 cm derinlikte ekilen parsellerdeki anadal sayısı (3,4 adet) takip etmiştir (Çizelge 15).

Denemeye ait anadal sayıları ortalamaları Çizelge 15'de görülmekte olup 4.4 adet/bitki ile Akman–98 çeşidi en fazla anadala sahip olmuştur. 3.3 adet/bitki ile Amerikan Çalısı 2. sırada, 2.3 adet/bitki ile Kanada çeşidi 3. sırada ana dala sahip olmuşlardır. Ekim derinliklerine göre ise 4 ve 8 cm derinlik denemelerinde bitkiler 3.4 adet/bitki ile fazla, 3.3 adet/bitki ile 12 cm derinlik ekim parsellerinde az dala sahip bitkiler tespit edilmiştir.

Çizelge 14. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Anadal Sayılarına Ait Varyans Analizi

Varyans Kaynakları	Ser. Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrürler	2	0.379	0.189	
Çeşitler	2	19.639	9.81	24.157**
$Hata_1$	4	1.626	0.406	
Derinlik	2	0.027	0.013	0.084
Çeşit X Derinlik İnt.	4	0.31	0.077	0.478
$Hata_2$	12	1.949	0.162	
Genel	26	23.93	0.92	

** %1 seviyesinde önemli

Çizelge 15. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Anadal Sayılarına Ait Değerler (adet) ve Duncan Grupları

DERİNLİK / ÇEŞİT	4 cm	8 cm	12 cm	ORTALAMA
Akman - 98	4.5	4.5	4,4	**4.4 a**
Kanada	2.3	2.5	2,2	**2.3 b**
Amerikan Çalısı	3.4	3.2	3,4	**3.3 ab**
ORTALAMA	**3.4**	**3.4**	**3,3**	**3.3**

Akçin (1974), dal sayısının tane verimi üzerine etkili olduğunu bildirmektedir. Diğer taraftan Singh ve Malhotra (1976) ile Lepiz ve Romero (1987), fasulyede tane verimini etkileyen en önemli verim unsurlarının bitkide tane ağırlığı ve dal sayısı olduğu bildirilmişlerdir. Ayrıca Tomar ve Singh (1979), Westerman (1977), Aggarwal (1973), tane verimine anadal sayısının olumlu etkisinden bahsetmektedirler. Denememizde en az anadala sahip olan Kanada çeşidi en az verime sahip olmuştur. Bu sonuç literatürlerle uyumlu iken en fazla anadala sahip olan Akman–98 çeşidi 2. sırada verim vermiş olup literatür ile aynı sonucu vermemesi çeşidin genetik özelliğinden kaynaklanabilir.

Denemede ekim derinliği farklılıklarının bitkide dallanma üzerine etkili olmadığı gözlenmiştir.

4.7. Bakla Sayısı

Farklı derinliklerde ekilen fasulye çeşitlerinde tespit edilen vejetasyon süreleri ile ilgili değerlere ait varyans analizi Çizelge 16'da ve bu değerler ile Duncan testi sonuçları Çizelge 17'de verilmiştir. Çizelge 16'nın incelenmesinde de görüldüğü gibi bakla sayıları bakımından çeşitler ile çeşit X derinlik intraksiyonu istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli çıkarken, derinlikler arasındaki farklar % 5 seviyesinde önemli olmuştur. Ekim derinliklerine göre elde edilen değerlerin ortalaması olarak bakla sayıları en az olan çeşit, 15.2 adet ile Kanada olmuştur. Bunu artan sıra ile Amerikan Çalısı ve Akman–98 çeşitleri (19.5 adet ve 42.2 adet) takip etmiştir. Yapılan Duncan testi sonucuna göre Akman–98 çeşidi 1. gruba (a), Amerikan Çalısı ve Kanada çeşidi 2. gruba (b) girmiştir (Çizelge 17).

Çeşitlerin ortalaması olarak yapılan değerlendirmede 4 cm derinliğe ekilen parsellerdeki bakla sayıları diğerlerine göre daha az (22.4 adet) olmuştur. Bunu artan sırayla 8 cm ve 12 cm derinlikte ekilen parsellerdeki bakla sayıları (25.0 adet 29.5 adet) takip etmiştir. Yapılan Duncan Testi sonucuna göre 12 cm derinliğe ekilen parsellerin bakla sayıları 1. gruba (a), 4 cm derinliğe ekilen parsellerin bakla sayıları

2. gruba (b) ve 8 cm derinliğe ekilen parsellerin bakla sayıları de 3. gruba (ab) girmiştir (Çizelge 17).

Çizelge 16. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Bakla Sayılarına Ait Varyans Analizi

Varyans Kaynakları	Ser. Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrürler	2	79.282	39.641	
Çeşitler	2	2970.927	1485.46	19.403**
$Hata_1$	4	306.231	76.557	
Derinlik	2	452.216	226.108	5.209*
Çeşit X Derinlik İnt.	4	1448.431	362.107	8.342**
$Hata_2$	12	520.893	43.407	
Genel	26	5777.98	222.23	

** %1 seviyesinde önemli

* % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 17. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Bakla Sayılarına Ait Değerler (adet) ve Duncan Grupları

DERİNLİK / ÇEŞİT	4 cm	8 cm	12 cm	ORTALAMA
Akman - 98	30.3 bc	40.0 ab	56.3 a	**42.2 a**
Kanada	14.0 c	15.0 c	16.6 c	**15.2 b**
Amerikan Çalısı	23.0 c	20.0 c	15.6 c	**19.5 b**
ORTALAMA	**22.4 b**	**25.0 ab**	**29.5 a**	**25.6**

Çeşit x dekim derinliği interaksiyonunun istatistiki olarak önemli çıkması, ekim derinliklerine göre çeşitlerin bakla sayılarının farklılık arz ettiğini göstermektedir. Çizelge 17'nin incelenmesinde, en fazla bakla sayısı (56.3 adet) Akman–98 çeşidinin 12 cm derinliğe ekilen parsellerinden elde edilirken, en az bakla sayısı (14.0 adet) Kanada çeşidinin 4 cm derinliğe ekilen parsellerinden elde edilmiştir.

Tıkka ve Kumars (1976), verimi doğrudan etkileyen en önemli unsurun bitkide bakla sayısı olduğunu ve bunu bakladaki tane sayısının izlediğini belirtmişlerdir. Bhavnik ve Jha (1976), verime en etkili öğelerin 1000 tane ağırlığı, bakladaki tane sayısı ve bitkideki bakla sayısı olduğunu, Lepiz ve Romero (1987) fasulyede bakladaki tane sayısının tane verimi üzerine etkili olduğunu bildirmişlerdir. Davis (1945), hava sıcaklığının 24 derecenin altında olduğu şartlarda " *White pea*" fasulyesinde açan çiçeklerin % 57'nin bakla oluşturduğunu bildirmişlerdir. Şehirali (1980), bodur fasulye çeşitlerinde bitki bakla sayısının 7,96 – 11,95 adet olarak değiştiğinin bildirmiştir. Denememizde en az bakla sayısına sahip olan Kanada çeşidi en az verim vermiştir. Araştırmamızın sonuçları bunu teyit etmektedir. Ancak en fazla bakla sayısına sahip olan Akman–98 çeşidi 2. sırada verime sahip olmuştur ki, bu çeşidin genetik yapısı ve çevre şartlarından kaynaklanabilir. Bunun yanında en fazla bakla sayısı ile 12 cm ekim derinliğinde elde edilmiş olup bu parsellerin verimi en az olmuştur.

Fasulye bitkisinde özellikle Temmuz-Ağustos ortası dönemde ölçülen nispi nem çiçeklenme ve döllenmeye etki yapmaktadır. Son yıllara göre 2005 yılı nispi nem değerleri düşüktür. Bu düşüklük tozlaşma ve döllenmeyi olumsuz etkilemiş, bakla sayısı bitki başına düşük olmuş ve bu da tane verimine olumsuz etki yapmıştır.

4.8. Tane Verimi

Farklı derinliklerde ekilen fasulye çeşitlerinde tespit edilen tane verimi ile ilgili değerlere ait varyans analizi Çizelge 18'de ve bu değerler Çizelge 19'da verilmiştir. Çizelge 18'in incelenmesinde de görüldüğü gibi tane verimi bakımından çeşitler ve derinlikler arasındaki farklılıklar istatistikî olarak önemsiz çıkmıştır.

Ekim derinliklerinin ortalaması olarak en yüksek tane verimi 323.6 kg/da ile Amerikan Çalısı çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile Akman–98 (319.8 kg/da) ve Kanada (283.1 kg/da) çeşitleri takip etmiştir. En yüksek tane verimi elde

edilen Amerikan Çalısı ile en düşük tane veriminin alındığı Kanada çeşidi arasındaki fark dekara 40.5 kg/da'dır.Çeşitlerin ortalaması ise 308.8 kg/da'dır.

Çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek tane verimi 323.7 kg/da ile 4 cm derinliğe ekilen parsellerden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile 8 cm (309.5 kg/da) ve 12 cm (8293.3 kg/da) derinliğe ekilen parseller takip etmiştir. Ekim derinliği arttıkça tane verimi Kanada ve Amerikan çeşitlerinde azalmıştır. Akman–98 çeşidinde en yüksek tane verimi ise 12 cm ekim derinliğinden elde edilmiştir.

Çizelge 18.Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Tane Verimlerine Ait Varyans Analizi

Varyans Kaynakları	Ser. Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrürler	2	65461.556	32.73	
Çeşitler	2	9034.889	4517.444	0.843
$Hata_1$	4	21431.556	5357.889	
Derinlik	2	4176.889	2088.444	0.256
Çeşit X Derinlik İnt.	4	27876.222	6969.055	0.855
$Hata_2$	12	97811.556	8150.963	
Genel	26	225792.667	8684.333	

Çizelge 19. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Tane Verimlerine Ait Değerler (kg/da)

DERİNLİK / ÇEŞİT	4 cm	8 cm	12 cm	ORTALAMA
Akman - 98	300.6	290.6	368.3	**319.8**
Kanada	317.0	301.3	231.0	**283.1**
Amerikan Çalısı	353.6	336.6	280.6	**323.6**
ORTALAMA	**323.7**	**309.5**	**293.3**	**308.8**

Fasulye tarımında tane verimindeki farklılık, çeşitlerin genetik yapısından (Aggarwel ve Singh 1973, Akçin 1974, Şehirali 1980, Önder ve Özkaynak 1994) ve ekolojik şartlardan (Bozoğlu ve Gülümser 1998) kaynaklanabilir. Davis (1945), fasulyenin tane verimini etkileyen sıcaklığın belli dereceye kadar artmasıyla birlikte bitkide bakla sayısının da o oranda arttığını, nispi nem ve toprak neminin bitkide bakla sayısı üzerine çok az etkili olduğunu buna karşılık gübrelemenin ise bitkideki bakla sayısı üzerine ve dolayısı ile verime etkili olmadığını bildirmiştir. Fasulye çeşitlerinin tane verimleri bitki başına meyve sayıları arasında istatistikî bakımdan önemli pozitif ilişkiler tespit etmiştir. Akçin (1974), farklı ekolojik şartlarda yaptığı denemelerde, kuru fasulyede tane verimi ile bitki boyu, meyve sayıları arasında istatistiki bakımdan önemli pozitif ilişkiler tespit etmiştir.

Denememizde bitki boyu ve bitkide bakla sayısı en az olan çeşidin veriminin en az olduğu gözlenmiş ve literatürlere uyumludur. Ancak bitki boyu ve bitkide bakla sayısı en fazla olan Akman–98'in veriminin en fazla olmadığı, 2. sırada verime sahip olduğu görülmüştür. Araştırmamızda elde edilen sonuçlara göre çeşitlerin tane verimi bazı literatürlere uyum içerisinde iken bazıları ile uyum göstermemektedir. Bu farklılıklar çeşitlerin genetopik yapısından, iklim ve kültürel işlemlerden kaynaklanabilir.

4.9. Bin Tane Ağırlığı

Farklı derinliklerde ekilen fasulye çeşitlerinde tespit edilen bin tane ağırlığı ile ilgili değerlere ait varyans analizi Çizelge 20'de ve bu değerler Çizelge 21'de verilmiştir. Çizelge 20'nin incelenmesinde de görüldüğü gibi bin tane ağırlığı bakımından çeşitler ve derinlikler arasındaki farklılıklar istatistikî olarak önemsiz çıkmıştır. Ekim derinliklerine göre elde edilen değerlerin ortalaması olarak bin tane ağırlığı en az olan çeşit,278.8 g ile Amerikan Çalısı olmuştur. Bunu artan sıra ile Akman - 98 ve Kanada çeşitleri (281.6 g ve 285.5 g) takip etmiştir.

Çeşitlerin ortalaması olarak yapılan değerlendirmede 8 cm derinliğe ekilen parsellerdeki bin tane ağırlığı diğerlerine göre daha az (270.5 g) olmuştur. Bunu 12

cm ve 4 cm derinlikte ekilen parsellerdeki bin tane ağırlığı (284.4 g ve 285.5 g) takip etmiştir.

Çizelge 20. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Bin Tane Ağırlıklarına Ait Varyans Analizi

Varyans Kaynakları	Ser. Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrürler	2	1090.741	545.37	
Çeşitler	2	201.852	100.926	0.054
$Hata_1$	4	7503.704	1875.926	
Derinlik	2	1979.63	989.815	1.359
Çeşit X Derinlik İnt.	4	2648.148	662.037	0.909
$Hata_2$	12	8738.889	728.24	
Genel	26	22162.963	852.421	

Çizelge 21. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Bin Tane Ağırlıklarına Ait Değerler (g)

DERİNLİK / ÇEŞİT	4 cm	8 cm	12 cm	ORTALAMA
Akman - 98	290.0	271.6	283.3	**281.6**
Kanada	283.3	290.0	283.3	**285.5**
Amerikan Çalısı	300.0	250.0	286.6	**278.8**
ORTALAMA	**291.1**	**270.5**	**284.4**	**281.9**

Yapılan araştırmalarda bin tane ağırlığının tane verimi üzerine etkili olduğu bildirilmektedir (Akçin 1974, Tomar ve Singh 1979, Şehirali 1980). Ayrıca Goodwin (1980), sıcak dönemlerde ve olumsuz bakım şartlarında bitkilerin erken olgunlaştığını ve tohumların bin tane ağırlıklarının düşük olduğu bildirilmiştir. Anlarsal (1998), tane ağırlığının verim için önemli olup ıslahta göz önünde tutulması gerektiğini bildirmiştir. Yapılan araştırmada bin tane ağırlığı en az olan Amerikan

Çalısı çeşidi en fazla tane verimine, bin tane ağırlığı en fazla olan Kanada çeşidi ise en az tane verimine sahip olmuştur.

4.10. Protein Oranı

Farklı derinliklerde ekilen fasulye çeşitlerinde tespit edilen protein oranı ile ilgili değerlere ait varyans analizi Çizelge 22'de ve bu değerler ile Duncan testi sonuçları Çizelge 23'de verilmiştir. Çizelge 22'nin incelenmesinde de görüldüğü gibi protein oranı bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar istatistikî olarak % 1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Ekim derinliklerine göre elde edilen değerlerin ortalaması olarak protein oranı en fazla olan çeşit, % 24.96 ile Amerikan Çalısı olmuştur. Bunu azalan sıra ile Akman - 98 ve Kanada çeşitleri (% 24.06 ve % 22.06) takip etmiştir. Yapılan Duncan testi sonucuna göre Amerikan Çalısı ve Akman - 98 çeşidi 1. gruba (a), Kanada çeşidi 2. gruba (b) girmiştir (Çizelge 23).

Çeşitlerin ortalaması olarak yapılan değerlendirmede 12 cm derinliğe ekilen parsellerdeki protein oranı diğerlerine göre daha fazla (% 23.8) olmuştur. Bunu 4 cm ve 8 cm derinlikte ekilen parsellerdeki protein oranı (% 23.7 ve %23.6) takip etmiştir.

Çizelge 22. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Protein Oranlarına Ait Varyans Analizi

Varyans Kaynakları	Ser. Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrürler	2	0.394	0.197	
Çeşitler	2	39.01	19.505	96.541**
$Hata_1$	4	0.808	0.202	
Derinlik	2	0.143	0.071	0.225
Çeşit X Derinlik İnt.	4	0.299	0.074	0.236
$Hata_2$	12	3.804	0.317	
Genel	26	44.459	1.709	

* % 1 seviyesinde önemli

Çizelge 23. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Protein Oranlarına Ait Değerler (%) ve Duncan Grupları

DERİNLİK / ÇEŞİT	4 cm	8 cm	12 cm	ORTALAMA
Akman - 98	24.1	24.0	24.1	**24.06 a**
Kanada	22.0	22.1	22.1	**22.06 b**
Amerikan Çalısı	25.0	24.7	25.2	**24.96 a**
ORTALAMA	**23.7**	**23.6**	**23.8**	**23.69**

Fasulye çeşitlerinin protein oranlarının % 14.6 ile 53.1 arasında değiştiği ve bunun genetik yapıyla ilgili olduğu bildirilmektedir (Önder ve Özkaynak 1944, Şehirali 1980). Aynı araştırmada tane verimi, protein verimi, bitki boyu, dal sayısı, bakla sayısı ve bin tane ağırlığı bakımından çeşitler arasıdaki farklılıklar istatistiki olarak önemli çıkmıştır. Denememizde protein oranı en az olan Kanada çeşidi en az tane verimine sahip iken, en fazla protein oranına sahip Amerikan Çalısı çeşidi en fazla verim ile literatürlere uygunluk göstermiştir.

4.11. Protein Verimi

Farklı derinliklerde ekilen fasulye çeşitlerinde tespit edilen protein verimi ile ilgili değerlere ait varyans analizi Çizelge 24'de ve bu değerler Çizelge 25'de verilmiştir. Çizelge 24'ün incelenmesinde de görüldüğü gibi protein verimi bakımından çeşitler ve derinlikler arasındaki farklılıklar istatistikî olarak önemsiz çıkmıştır. Ekim derinliklerine göre elde edilen değerlerin ortalaması olarak protein verimi en fazla olan çeşit 80.76 kg/da ile Amerikan Çalısı olmuştur. Bunu azalan sıra ile Akman–98 ve Kanada çeşitleri (76.99 kg/da ve 62.45 kg/da) takip etmiştir.

Çeşitlerin ortalaması olarak yapılan değerlendirmede 4 cm derinliğe ekilen parsellerdeki protein verimi diğerlerine göre daha fazla (76.86 kg/da) olmuştur.

Bunu 8 cm ve 12 cm derinlikte ekilen parsellerdeki protein verimi (73.16 kg/da ve 70.17 kg/da) takip etmiştir

Çizelge 24. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Protein Verimlerine Ait Varyans Analizi

Varyans Kaynakları	Ser. Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrürler	2	3594.42	1 797.210	
Çeşitler	2	1681.766	840.883	3.039
$Hata_1$	4	1106.956	276.739	
Derinlik	2	202.302	101.151	0.225
Çeşit X Derinlik İnt.	4	1528.731	382.183	0.85
$Hata_2$	12	5393.546	449.462	
Genel	26	13507.721	519.528	

Çizelge 25. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Protein Verimlerine Ait Değerler (kg/da)

DERİNLİK / ÇEŞİT	4 cm	8 cm	12 cm	ORTALAMA
Akman - 98	72.45	69.76	88.76	**76.99**
Kanada	69.74	66.59	51.04	**62.45**
Amerikan Çalısı	88.41	83.15	70.72	**80.76**
ORTALAMA	**76.86**	**73.16**	**70.17**	**73.4**

Tane verimi ve dolaylı olarak protein verimine etki eden çok sayıda morfolojik, teknolojik ve fenolojik karakterler vardır. Bunların en önemlilerinin bakla sayısı ve bakladaki tane sayısı olduğu bildirilmektedir (Singh ve Malhotra 1970, Westerman ve Gothers 1977). Bayraktar (1970), Şehirali (1979), Güngör (1981), Miller ve Burke (1983), Çetiner (1986), kuru fasulye tarımında protein

veriminin tane verimi kadar önemli olup tane verimiyle protein oranı arasında ilişkiye bağlı olduğunu bildirmektedir. Önder (1995 a), kuru fasulye çeşitlerinde aşılama ve azot uygulamalarının bazı fenolojik özellikleri ile protein verimi üzerine etkisi ve bazı özellikler arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla, 3 yıl süreyle bir araştırma yapmıştır. Yılların ve muamelelerin ortalaması olarak çeşitlerin protein verimi 61.04 kg/da ile 97.79 kg/da arasında değişmiştir. Deneme sonuçları incelendiğinde tane verimi ile protein verimi arasındaki olumlu ilişki literatür sonuçları ile uyumludur.

4.12. İncelenen Karakterler Arası İlişkiler

Kuru fasulye çeşitlerinde farklı ekim derinliklerinin verim ve verim unsurları ile kalite üzerine etkilerinin incelendiği bu araştırmada, incelenen karakterler arası ilişkiler Çizelge-26'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde çimlenme süresi ile çiçeklenme süresi (0.897**), vejetasyon süresi (0.684**) bitki boyu (0.833**), anadal sayısı arasında (0.932**) olumlu - önemli ilişki bulunurken; çimlenme süresi ile bakla sayısı arasında (-0.409*) olumsuz - önemli ilişki tespit edilmiştir. Çiçeklenme süresi ile vejetasyon süresi (0.658**), bitki boyu (0.847**), anadal sayısı (0.879**), ham protein oranı arasında (0.562**) olumlu - önemli ilişki ve bakla sayısı arasında (-0.392*) olumsuz - önemli ilişki tespit edilmiştir. Vejetasyon süresi ile bitki sayısı (0.499**), bitki boyu (0.690**), anadal sayısı (0.766**) olumlu - önemli ilişki ve bakla sayısı arasında (-0.481*) olumsuz – önemli ilişki tespit edilmiştir. Bitki sayısı ile bitki boyu arasında (0.392*) olumlu ilişki var iken, bakla sayısı (-0.771**), tane verimi (-0.382*), ham protein verimi arasında (-0.970*) olumsuz - önemli ilişkiler gözlenmiştir. Bitki boyu ile anadal sayısı (0.942**), ham protein oranı arasında (0.603**) olumlu – önemli ilişki ve bakla sayısı arasında (-0.571**) olumsuz - önemli ilişki tespit edilmiştir. Anadal sayısı ile bakla sayısı arasında (-0.566**) olumsuz önemli ilişki görülürken, ham protein oranı arasında (0.457*) olumlu – önemli ilişki görülmektedir. Bakla sayısı ile tane verimi (0.479*) ve ham protein verimi arasında (0.466*) olumlu – önemli ilişkiler tespit edilmiştir. Tane verimi ile ham protein verimi arasında (0.985**) olumlu – önemli ilişki bulunmaktadır. Diğer özellikler arasında önemli ilişkiler tespit edilmemiştir.

Fasulye üzerinde yapılan araştırmalarda birçok araştırmacı değişik ilişkiler tespit etmişlerdir.

Akçin (1974), Erzurum ekolojik şartlarında kuru fasulyede ekim zamanları, sıra aralıkları ve gübre kombinasyonlarının etkilerini araştırmak, morfolojik özellikler ile tane verimi arasındaki korelasyonları tespit etmek amacıyla bir araştırma yapmıştır. Bu araştırmada en fazla tane verimi, çimlenme, çiçeklenme, meyve yeşil olgunluk, meyve kuru olgunluk süreleri bakımından erkenci olan çeşitlerden elde edilmiştir. Bu çeşitlerin vejetasyon süreleri 99–106 gün arasında değişmiştir. Vejetasyon süresini 113–122 günde tamamlayan çeşitlerden ise en az tane verimi elde edilmiştir. Aynı araştırıcı tane verimi ile bitki boyu ve meyve sayıları arasında istatistiki bakımdan önemli pozitif ilişkiler tespit etmiştir.

Bhavnik ve Jha (1976) tarafından fasulyede verime etkili en önemli öğelerin; 1000 tane ağırlığı, bakladaki tane sayısı ve bitkide bakla sayısı olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca bitki boyu ve tane verimi arasında olumsuz bir ilişki tespit etmişlerdir.

Tomar ve Singh (1979), yaptıkları çalışmalarda kuru fasulyede tane verimine anadal sayısı, bitki başına düşen bakla ve tane sayısı ile 1000 tane ağırlığının olumlu-önemli etkilerini belirtmektedirler.

Lepiz ve Romero (1987), tarafından kuru fasulyede, verim ve bazı verim unsurları üzerine, ekim sıklığının önemli etkilerinin olduğunu ve çeşit seçiminde bu karakterlerin dikkate alınması gerektiği belirtilmişlerdir.

Şehirali (1990), bodur fasulyelerde birim alan tane verimi ile 1000 tane ağırlığı arasında olumlu - önemli ilişkiler olduğunu bildirmektedir.

Önder (1995 b) tarafından yapılan bir araştırmada, tescilli bodur kuru fasulye çeşitlerinin ortalama tane verimlerinin 201.43 kg / da ile 318.58 kg/da arasında, bitki başına bakla sayılarının 14.2 adet ile 20.88 adet arasında, bitki başına dal sayısının 7.06 adet ile 9.12 adet arasında ve bin tane ağırlığının ise 175.3 g ile 447.4 g arasında olduğunu tespit etmiştir. Aynı araştırmada tane verimi ile bakla sayısı (r = 0.4745*)

ve dal sayısı (r=0.5413*) arasında olumlu önemli ilişkiler tespit edilirken, tane verimi ile bin tane ağırlığı arasında olumsuz – önemli ilişkiler (r= - 0.8198**) tespit edilmiştir.

Çizelge 26. Farklı Derinliklerde Ekilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde İncelenen Karakterler Arası İlişkiler.

Karakterler	Çimlenme Süresi	Çiçeklenme Süresi	Vejetasyon Süresi	Bitki Sayısı	Bitki Boyu	Anadal Sayısı	Bakla Sayısı	Tane Verimi	Bin tane Ağırlığı	Protein Oranı	Protein Verimi
Çimlenme Süresi		0,897 **	0,684 **	0,144	0,833 **	0,932 **	—0,409 *	0,274	0,079	0,373	0,333
Çiçeklenme Süresi			0,658 **	0,105	0,847 **	0,879 **	—0,392 *	0,225	—0,016	0,562 **	0,320
Vejetasyon Süresi				0,499 **	0,690 **	0,766 **	—0,481 *	0,215	0,027	0,241	0,254
Bitki Sayısı					0,392 *	0,329	—0,771 **	—0,382 *	—0,144	—0,124	—0,970 **
Bitki Boyu						0,942 **	—0,571 **	0,092	—0,084	0,603 **	0,193
Anadal Sayısı							—0,566 **	0,161	—0,024	0,457 *	0,233
Bakla Sayısı								0,479 *	0,201	—0,050	0,466 *
Tane Verimi									0,376	0,019	0,985 **
Bin tane Ağırlığı										—0,294	0,343
Protein Oranı											0,175
Protein Verimi											

5.ÖNERİLER

Fasulye yetiştiriciliğinde çeşit, ekim zamanı, ekim derinliği, sulama, v.b. sorunlarla karşılaşılmaktadır. Yıllardan beri üreticiler bölgesel çeşitler ve düşük kaliteli tohumluk kullandıklarından düşük verim almaktadırlar. Bunun yanında fasulye yetiştirme tekniği ile ilgili yeterli ve doğru bilgilere sahip olmadıklarından verim ve kalitede önemli sorunlarla karşılaşılmaktadır. Fasulye tarımında karşılaşılan problemlerin çözülebilmesi için ekim yerlerine uygun yeni çeşitler ve kaliteli tohumluk seçiminin yapılması gerekir. Bunun yanında ekim zamanı, ekim derinliği ve sıklığına dikkat edilmesi, sulama ve gübrelemenin yeteri kadar ve zamanında verilmesi ve de hastalık, zararlı ve yabancı ot mücadelesi gibi hususlara dikkat edilmesi gerekmektedir.

Karaman İlinde yapılan bu araştırmada yüksek verim ve kalite için ekim derinliğinin önemli olduğu ve olumsuz iklim şartlarının görüldüğü yıllarda bunun daha da önem kazandığı gözlenmiştir. Karaman'a ait uzun yıllara ait en düşük sıcaklık değerleri ile 2005 yılı Nisan ayından Ekim ayına kadar geçen 5 aylık bitki gelişme periyoduna ait en düşük sıcaklıklar arasında önemli olabilecek farklılık görülmektedir. Nisan ve Mayıs ayları sıcaklıklarının uygunluğu fasulyenin çimlenmesi ve üniform bir çıkış için gereklidir. Fasulye bitkisinde özellikle Temmuz-Ağustos ortası dönemde ölçülen nispi nem çiçeklenme ve döllenmeye etki yapmaktadır.

Değişik fasulye çeşitleri ile yapılan deneme ile ekim derinliğinin toprak yapısı, tohum büyüklüğü ve toprağın nem durumuna göre 4 cm ile 8 cm arasında olmasının uygun sonuçları verdiği ortaya çıkmıştır. Daha derin ekimlerde sıcaklık düşüşü, aşırı yağış, yanlış toprak işleme ve bakım işlemlerinden olumsuz etkileneceği görülmüştür. Deneme sonuçlarına göre çeşitler arasında istatistiki olarak farklılıklar bulunmamıştır. Akman–98 ve diğer tescilli çeşitlerin bölgede yerleşebilmesi için yapılacak çok sayıda araştırmalarla çevre şartları-genetik yapı uyumunun incelenmesi ve alınacak kesin sonuçlara göre çiftçilere tavsiyede bulunulmalıdır.

6. LİTERATÜR LİSTESİ

AÇIKGÖZ, N., 1988. Tarımda Araştırma ve Deneme Metodları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 478, Bornova - İzmir.

AGGARWAL, V.D. and SİNGH, T.P. 1973. Genetic variability and interrelation in agonamic traits in Kidney bean. Indian Jour. Agic. Sci.

AKÇİN, A., 1974. Erzurum Şartlarında Yetiştirilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Gübreleme Ekim Zamanı ve Sıra Aralığının Tane Verimine Etkisi ile Bu Çeşitlerin Bazı Fenolojik Morfolojik ve Teknolojik Karakterleri Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 157.

AKÇİN, A., 1988 .Yemeklik Tane Baklagiller. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 8. Konya.

AKDAĞ, C., 2001. Yemeklik Tane Baklagiller. Gazi Osman Paşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 10 .Tokat.

ANLARSAL, A.E., 1998. Çukurova Koşullarında Bazı Fasulye Çeşitlerinde Tane Verimi ve Verimle İlgili Özellikler ile Bu Özellikler Arası İlişkilerin Saptanması. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Adana.

ANONYMOUS, 1991. Ülkesel Yemeklik Tane Baklagiller Araştırma Projesi Raporu, Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü.Eskişehir.

BAYKAN, Y., 1995. Farklı Ekim Zamanı ve Sıklığının Fasulyede Verim ve Verim Öğelerine Etkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Ankara.

BAYRAKTAR, K., 1970. Sebze Yetiştirme. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir.

BHAVNIK, P.K. and JHA, A.R., 1976. Estimation of physiological relationship through path co-efficient analysis in mung bean. İndian Agiculturist.

CAMPBELL, L. G., 1964. Highlander a now bean fort he home and marked garden. Missisipi State uni.Ag.Exp.Sta.Information Sheet.

ÇETİNER,Y., 1986. Sebze Tarımı.Taze Fasulye Yetiştiriciliği. Zirai Araştırma Enstitüsü, Eskişehir.

DAVİS, J.F., 1945. The effect of some environmental factors on the set of pods and yield of white pea beans. Journal of Agicultural Research.

DÜZGÜNEŞ, O., 1963. Bilimsel Araştırmalarda İstatistik Prensipleri ve Metotları. Ege Üniversitesi, İzmir.

GÖKKUŞ, A., KANTAR, F., KARADOĞAN, T., KOÇ, A., 1996. Tarla Bitkileri Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 188. Erzurum.

GEİG, J.K. and GWİN, E. İ., 1966. Dry bean production in Kansas. Ag. Exp. State .Kansas State Univ.

GÜNGÖR, H., 1981. Eskişehir Koşullarında Yer Fasulyesinin Su Tüketimi. Bölge Toprak - Su Araştırma Enstitüsü, Eskişehir.

IŞIK, M., ÖNCELER, Z., 1986. Tarla Bitkileri Tarımı.Tarım Bakanlığı Zirai Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Eskişehir.

KAYITMAZBATIR, N., 1978. Konya - Niğde ve Isparta Yörelerinde Yetiştirilecek Fasulye Çeşitleri.

KERESTECİOĞLU, M., 1943. Tarla Ziraatı T.C Zir. Vekaleti Neşriyatı.

LEPİZ, L. and ROMERO, T., 1987. Effect of population densty on several control and physio.chareters of beans.Abs.on Field Beans Vol.17 April 1992 page:19.

MALHOTRA, N., 1974. Discrimnant function in phalesolus aureus Roxb fn. 3rd int cong.sabrano gain leğumes breeding.

MİLLER, D.E. and BURKE, D. W., 1983. Response of dry beans to daily deficit sprinker irrigation. Agonomy journal 75:5.

ORAMAN , N., 1968. Sebze İlmi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi.

ÖNDER, M., 1995a. Bodur Fasulye Çeşitlerinde Aşılama ve Azot Uygulamalarının Bazı Fenolojik Özelliklerle Protein Verimi Üzerine Etkisi ve Bazı Özellikler Arasındaki İlişkiler. TÜBİTAK. Turkısh Journal of Agicultural and Forestry 19: 267 – 276.

ÖNDER, M., 1995b. Bodur Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.var.nanus DEKAP.) Çeşitlerinde Farklı Sıra Aralıklarının Tane Verimi ve Tane Verimi İle İlgili Karakterler Üzerine Etkileri. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 7: 109 -121.

ÖNDER , M., ÖZKAYNAK, İ., 1994. Bakteri Aşılaması ve Azot Uygulamasının Bodur Kuru Fasulye Çeşitlerinin Tane Verimi ve Bazı Özellikleri Üzerine

Etkileri. TÜBİTAK, Turkısh Journal of Agicultural and Forestry, 18: 463 - 471.

ÖNDER ,M., ŞENTÜRK ,D., 1996 a. Ekim Zamanlarının Bodur Kuru Fasulye Çeşitlerinde Tane ve Protein Verimi İle Verim Unsurlarına Etkisi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10 (13): 7 – 18.

ÖNDER, M., ŞENTÜRK, D., 1996 b. Sulama Seviyelerinin Bodur Kuru Fasulye Çeşitlerinde Tane ve Protein Verimi İle Verim Unsurlarına Etkisi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10 (13): 19–30.

ÖNDER, M., 2005. Tarla Tarım Sistemleri. Basılmamış Ders Notları, Konya.

ÖZDEMİR, S., 2002. Yemeklik Baklagiller. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti. Altan Matbaası, İstanbul.

ÖZYURT, E., 1980. Tokat Kazanova'da Yetiştirilebilecek Verimli Kuru Fasulye Çeşitleri.Bölge Toprak Su Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Tokat.

SARAÇ, A., 1988. Fasulyede Ekim Zamanı ve Sıra Aralıklarının Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü.Doktora Tezi. Ankara.

SEPETOĞLU, H., 1994. Yemeklik Tane Baklagiller. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Notları No: 24. Bornova, İzmir.

SING, K .K., and MALHOTRA, R. J., 1970. Interrelationshisps between yield and yield components in mungbean. İndian jour.

ŞEHİRALİ, S., 1965. Türkiye'de Yetişen Bodur Fasulye Çeşitlerinin Tarla Ziraatı Yönünden Önemli Başlıca Morfolojik ve Biyolojik Vasıfları Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi.A.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara.

ŞEHİRALİ, S., 1980. Bodur Fasulyede Ekim Sıklığının Verimle İlgili Bazı Karakterler Üzerine Etkisi. Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve İncelemeler.

ŞEHİRALİ, S., 1988. Yemeklik Tane Baklagiller. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1089. Ankara.

TIKKA, S. B. S., and KUMARS, S., 1976. A correlation and path coefficient anlysis of component of gain yield in phaseolus aconitifolius jaca.

TOMAR, G. S., and SINGH, M., 1979. Correlation path coefficient analysis of yield characters in mung bean.

ÜLGEN, VE IŞIK 1971. Fasulye Ticaret Gübresi İhtiyacı Araştırmaları, 1969–1971 Yılları Araştırma Raporu. Toprak, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü, Araştırma Raporları.

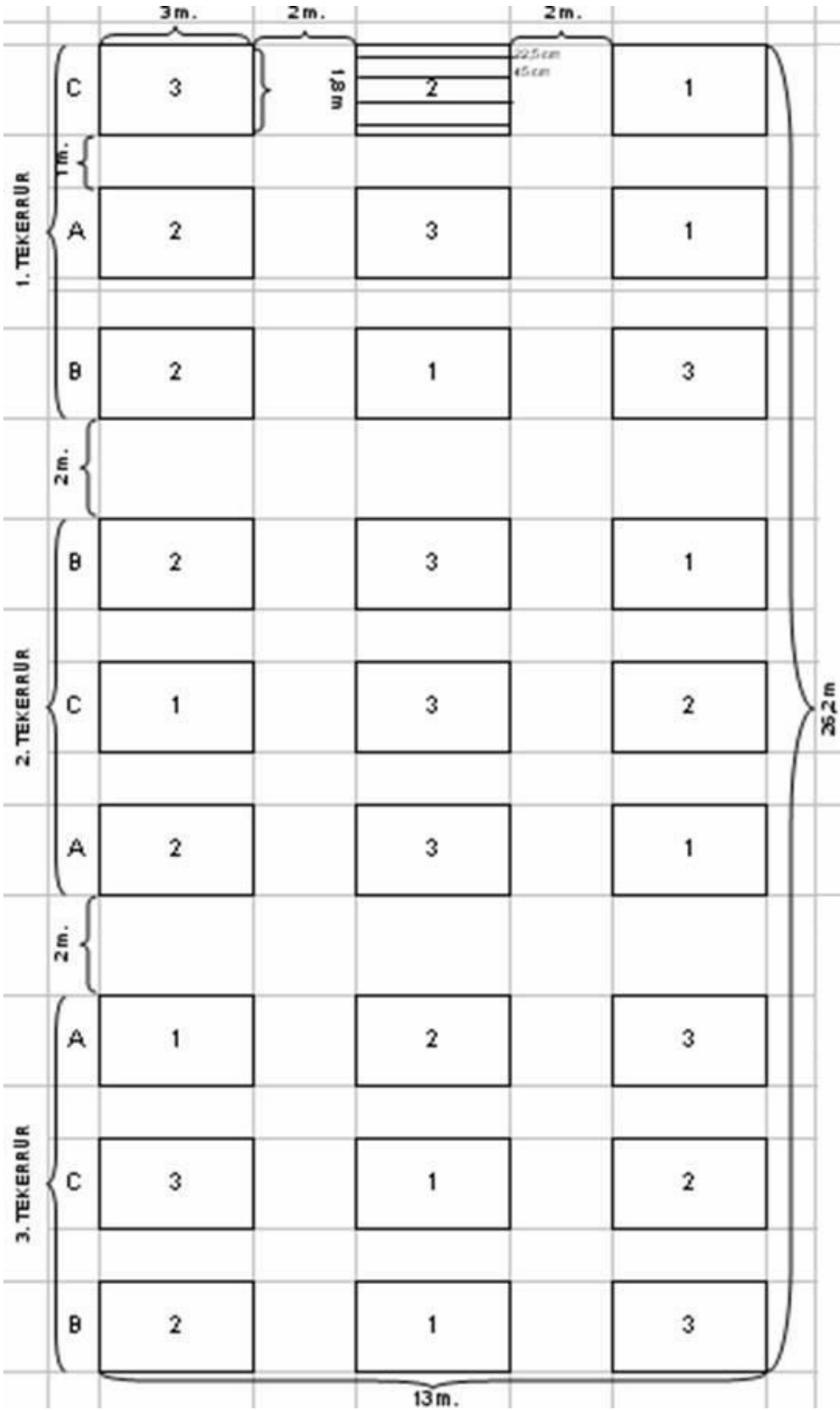
WESTERMANN, D. T. and CROTHERS, S. E., 1977. Plant population effects on the seed yield components of bean.

ZADE, H., 1965. Ziraatçılar İçin Bitki Yetiştirme Bilgisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.

ZAUMAYER, W., 1957. Snap beans for marketing canning and freezing. U.S. dept. Of ag. Farmers bull.

ÖZGEÇMİŞ

Karaman İlinin Ermenek İlçesinde doğdum. İlkokulu, ortaokulu ve liseyi Karaman'da okudum. 1986 yılında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde başladığım yükseköğrenimimi 1990 yılında tamamladım. Aynı yıl evlendim ve yedek subay olarak askerliğe başladım 1997 yılında Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde sınıf öğretmeni olarak Karaman İlinde göreve başladım. 2000 yılında Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Karaman İli Kazımkarabekir İlçe Müdürü olarak başladığım görevimden 2004 yılı sonlarında istifa ettim. Halen Karaman Tarım İl Müdürlüğünde Ziraat Mühendisi olarak görev yapmaktayım. Evli ve 3 çocuk babasıyım.



A: Akman-98, B:Kanada, C: Amerikan Çalısı, 1: 4 cm, 2: 8 cm, 3: 12 cm