



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**FARKLI EKİM SIKLIKLARININ SOYA FASULYESİ
ÇEŞİTLERİNİN OT VERİMİ VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bekir KEDİLİOĞLU

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Gamze BAYRAM

TOKAT- 2024

ETİK SÖZLEŞME

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Dr. Öğr. Üyesi Gamze BAYRAM danışmanlığında hazırlamış olduğum **“Farklı Ekim Sıklıklarının Soya Fasulyesi Çeşitlerinin Ot Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri”** adlı Yüksek Lisans tezinin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

20/08/2024

Bekir KEDİLIOĞLU



ÖZET

FARKLI EKİM SIKLIKLARININ SOYA FASULYESİ ÇEŞİTLERİNİN OT VERİMİ VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Kedilioğlu, Bekir

Yüksek Lisans, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr.Öğr.Üyesi Gamze Bayram

Ağustos 2024, ix + 61 sayfa

Araştırmanın amacı, Tokat şartlarında farklı ekim sıklıklarının (8, 10 ve 12 kg/da) bazı soya fasulyesi (*Glycine max* L.) çeşitlerinin (Adasoy, Cinsoy, Mersoy, Nazlıcan, Türksöy, Umut 2002, Yemsoy ve Yeşilsöy) ot verim ve kalitesi üzerine etkisini belirlemektir. Deneme, Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre üç tekrarlamalı olarak Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi arazisinde 2021 yılında yürütülmüştür. Araştırmada soya fasulyesinin bitki boyu, sap çapı, yan dal sayısı, yaprak oranı, sap oranı, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, ham protein oranı, ham protein verimi, NDF ve ADF oranı incelenmiştir. Ekim sıklığı x çeşit interaksiyonlarına bakılarak değerlendirme yapıldığında, bitki boyu 88.9-132.4 cm, sap çapı 6.8-13.6 mm, yan dal sayısı ise 3.9-14.3 adet, yaprak oranı %34.4-47.2, sap oranı %35.8-45.5, yeşil ot verimi 4323.2-6800.2 kg/da, kuru ot verimi 1280.2-2323.7 kg/da, ham protein oranı %14.02-20.84, ham protein verimi 214.7-452.8 kg/da, NDF oranı %32.25-39.86 ve ADF oranı %27.19-34.69 arasında değişmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, Yemsoy çeşidi diğer çeşitlere göre daha iyi performans göstermiş, verimli ve kaliteli ot elde etmek için bu çeşidin 12 kg/da ekim sıklığında ekilmesi gerektiği kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çeşit, Ekim Sıklığı, Ham Protein Verimi, Kuru Ot Verimi, Soya Fasulyesi.

ABSTRACT

EFFECTS OF DIFFERENT PLANTING DENSITIES ON FORAGE YIELD AND QUALITY OF SOME SOYBEAN (*Glycine max* Merrill.) CULTIVARS

Kedilioglu, Bekir

Master's Degree, Department of Field Crops

Thesis Advisor: Assist.Prof.Dr. Gamze Bayram

August 2024, ix + 61 pages

The aim of the research is to determine the effects of different planting densities (8, 10 and 12 kg/da) on the forage yield and quality of some soybean (*Glycine max* L.) cultivars (Adasoy, Cinsoy, Mersoy, Nazlıcan, Türksöy, Umut 2002, Yemsoy and Yeşilsoy) in Tokat conditions. The experiment was conducted in 2021 in the field of Tokat Gaziosmanpaşa University Agricultural Research and Application Center according to the split plots design in randomized blocks with three replications. In the research, plant height, stem diameter, number of side branches, leaf ratio, stem ratio, green herbage yield, dry herbage yield, crude protein ratio, crude protein yield, NDF and ADF ratios of soybean cultivars were examined. Based on the evaluation of planting density x cultivar interaction results, plant height changed between 88.9-132.4 cm, and stem diameter between 6.8-13.6 mm. The number of side branches between 3.9-14.3, leaf ratio between 34.4-47.2%, stem ratio between 35.8-45.5%. According to the data obtained, green forage yield between 4323.2-6800.2 kg/da, dry forage yield between 1280.2-2323.7 kg/da, crude protein content between 14.02-20.84%, crude protein yield between 214.70-452.80 kg/da. Finally, we observed that NDF content between 32.25-39.86% and ADF content between 27.19-34.69%. According to the results obtained, the Yemsoy cultivar showed better performance than the other cultivars, and it was concluded that this cultivar should be planted at a planting density of 12 kg/da in order to obtain efficient and high-quality grass.

Keywords: Cultivar, Plant Density, Crude Protein Yield, Dry Forage Yield, Soybean.

TEŞEKKÜR

Çalışmam boyunca deneyimlerini aktararak, çalışmalarımı yönlendirmeme yardımcı olan, tecrübeleri ile yol gösteren ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen danışman hocam sayın Dr. Öğr. Üyesi Gamze BAYRAM'a en içten teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım. Çalışmalarım sırasında ilgi, yardım ve desteklerini gördüğüm Tarla Bitkileri Bölümü öğretim üyelerine, çalışma arkadaşım Tuğçe VARAZLI YAVUZ'a ve Tarla Bitkileri Bölümü öğrencilerine, laboratuvar çalışmasında bize kapısını açıp bilgi ve desteğini esirgemeyen sayın Prof. Dr. Selim AYTAÇ'a en içten teşekkürlerimi sunarım. Çalışmalarım sırasında beni olumlu tavırlarıyla destekleyen ve manevi desteğini esirgemeyen kıymetli arkadaşım Ziraat Yüksek Mühendisi Nurselin YILMAZ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tüm hayatım boyunca benim yanımda olan, aldığım kararları her zaman destekleyen, beni cesaretlendiren ve her türlü fedakarlığı bir an olsun esirgemeyen annem Hürü KEDİLIOĞLU'na, babam Mehmet Ali KEDİLIOĞLU'na ve canım aileme şükranlarımı sunar, teşekkür ederim.

Bekir KEDİLIOĞLU
20/08/2024

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ÇİZELGE LİSTESİ.....	vi
ŞEKİL LİSTESİ	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ.....	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	133
3.1. Materyal	13
3.1.1. Deneme yılı ve yeri	13
3.1.2. Araştırma alanının iklim özellikleri	13
3.1.3. Araştırma alanının toprak özellikleri	15
3.1.4. Araştırmada kullanılan soya fasulyesi çeşitleri.....	15
3.2. Yöntem.....	17
3.2.1. Deneme deseni	17
3.2.2. Ekim öncesi işlemler	17
3.2.3. Ekim ve Bakım İşlemleri	18
3.2.4. Araştırmada incelenen özellikler.....	19
3.2.5. Verilerin İstatistikî Analizi	20
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	21
4.1. Bitki boyu (cm)	21
4.2. Sap Çapı (mm)	24
4.3. Yan Dal Sayısı (adet/bitki).....	26
4.4. Yaprak Oranı (%)	29
4.5. Sap Oranı (%).....	31
4.6. Yeşil Ot Verimi (kg/da)	34
4.7. Kuru Ot Verimi (kg/da)	37

4.8. Ham Protein Oranı (%)	39
4.9. Ham Protein Verimi (kg/da)	42
4.10. NDF Oranı (%)	45
4.11. ADF Oranı (%)	48
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	522
6. KAYNAKLAR	56
7. ÖZGEÇMİŞ	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.



ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge

Sayfa

Çizelge 3.1. Tokat İli'nde denemenin yürütüldüğü yıla ve uzun yıllara ait ortalama sıcaklık (°C), nispi nem (%) ve toplam yağış (mm) değerleri.....	14
Çizelge 3.2. Deneme alanı toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri	15
Çizelge 3.3. Araştırmada Kullanılan Soya Fasulyesi Çeşitleri, Tescil Edildiği Kuruluşlar ve Çeşit Özellikleri	16
Çizelge 4.1. Farklı ekim sıklıklarına göre ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	21
Çizelge 4.2. Farklı ekim sıklıklarına göre ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait ortalama bitki boyu değerleri (cm).....	22
Çizelge 4.3. Farklı ekim sıklıklarına göre ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait sap çapı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	24
Çizelge 4.4. Farklı ekim sıklıklarına göre ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait ortalama sap çapı değerleri (mm).....	25
Çizelge 4.5. Farklı ekim sıklıklarına göre ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait yan dal sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	27
Çizelge 4.6. Farklı ekim sıklıklarına göre ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait ortalama yan dal sayısı değerleri (adet/bitki)	Error! Bookmark not defined. 27
Çizelge 4.7. Farklı ekim sıklıklarına göre ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait yaprak oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	29
Çizelge 4.8. Farklı ekim sıklıklarına göre ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait ortalama yaprak oranı değerleri (%).....	Error! Bookmark not defined. 30
Çizelge 4.9. Farklı ekim sıklıklarına göre ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait sap oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	32
Çizelge 4.10. Farklı ekim sıklıklarına göre ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait ortalama sap oranı değerleri (%).....	32
Çizelge 4.11. Farklı ekim sıklıklarına göre ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait yeşil ot verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	34

Çizelge 4.12. Farklı ekim sıklıklarına göre ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait ortalama yeşil ot verim değerleri (kg/da)	35
Çizelge 4.13. Farklı ekim sıklıklarına göre ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait kuru ot verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	37
Çizelge 4.14. Farklı ekim sıklıklarına göre ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait ortalama kuru ot verim değerleri (kg/da)	37
Çizelge 4.15. Farklı ekim sıklıklarına göre ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait ham protein oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	40
Çizelge 4.16. Farklı ekim sıklıklarına göre ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait ortalama ham protein oran değerleri (%)	40
Çizelge 4.17. Farklı ekim sıklıklarına göre ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait ham protein verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	43
Çizelge 4.18. Farklı ekim sıklıklarına göre ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait ortalama ham protein verim değerleri (kg/da)	43
Çizelge 4.19. Farklı ekim sıklıklarına göre ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait NDF değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	45
Çizelge 4.20. Farklı ekim sıklıklarına göre ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait ortalama NDF değerleri (%)	46
Çizelge 4.21. Farklı ekim sıklıklarına göre ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait ADF değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	48
Çizelge 4.22. Farklı ekim sıklıklarına göre ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait ortalama ADF değerleri (%)	49

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil

Sayfa

Şekil 3.1. Deneme alanının uydu görüntüsü.....	13
Şekil 3.2. Arazi çalışmalarının yürütüldüğü deneme alanı.....	18
Şekil 3.3. Bitkilere dolu zararına karşı organik gübre uygulama işlemi.....	19
Şekil 4.1. Farklı Ekim Sıklıklarında Bazı Soya Fasulyesi Çeşitlerinin Bitki Boyu Değerleri	23
Şekil 4.2. Farklı Ekim Sıklıklarında Bazı Soya Fasulyesi Çeşitlerinin Sap Çapı Değerleri	26
Şekil 4.3. Farklı Ekim Sıklıklarında Bazı Soya Fasulyesi Çeşitlerinin Yan Dal Sayısı Değerleri	29
Şekil 4.4. Farklı Ekim Sıklıklarında Bazı Soya Fasulyesi Çeşitlerinin Yaprak Oranı Değerleri	31
Şekil 4.5. Farklı Ekim Sıklıklarında Bazı Soya Fasulyesi Çeşitlerinin Sap Oranı Değerleri	34
Şekil 4.6. Farklı Ekim Sıklıklarında Bazı Soya Fasulyesi Çeşitlerinin Yeşil Ot Verimi Değerleri	36
Şekil 4.7. Farklı Ekim Sıklıklarında Bazı Soya Fasulyesi Çeşitlerinin Kuru Ot Verimi Değerleri	39
Şekil 4.8. Farklı Ekim Sıklıklarında Bazı Soya Fasulyesi Çeşitlerinin Ham Protein Oranı Değerleri	42
Şekil 4.9. Farklı Ekim Sıklıklarında Bazı Soya Fasulyesi Çeşitlerinin Ham Protein Verimi Değerleri	45
Şekil 4.10. Farklı Ekim Sıklıklarında Bazı Soya Fasulyesi Çeşitlerinin NDF Oranı Değerleri	47
Şekil 4.11. Farklı Ekim Sıklıklarında Bazı Soya Fasulyesi Çeşitlerinin ADF Oranı Değerleri	50

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

°C	Santigrat derece
%	Yüzde
m	Metre
cm	Santimetre
mm	Milimetre
g	Gram
kg	Kilogram
da	Dekar
P ₂ O ₅	Difosfor Pentaoksit
K ₂ O	Potasyum oksit

Kısaltmalar

Kısaltmalar	Açıklama
CV	Coefficient of Variation (Varyasyon Katsayısı)
LSD	En Küçük Anlamlı Fark (Least Significant Difference)
pH	Potansiyel Hidrojen
NDF	Nötr Deterjan Çözünmeyen Lif
ADF	Asit Deterjan Çözünmeyen Lif

1. GİRİŞ

Baklagiller familyasından olan soya fasulyesi (*Glycine max* (L.) Merrill), içeriğinde %18-24 yağ, %35-42 protein, %30 karbonhidrat, %5 mineral madde ve fazlaca vitamin bulundurmasıyla insan ve hayvan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir (Güneş, 2006). Anavatanı Çin ve Kore olan soyanın önemi günümüzde her geçen gün daha da artmakta ve 400'e yakın kullanım alanı ile dikkat çekmektedir (Öner, 2006; Okçu ve ark., 2007). Soya fasulyesi doğrudan veya dolaylı olarak pek çok alanda kullanılmaktadır. Ülkemizde de gıda ve hayvancılık sektörü için stratejik bir öneme sahiptir. Soya fasulyesi hayvancılıkta kuru ot, silaj, otlatma, örtü bitkisi ve yeşil gübre olarak kullanılmaktadır (Tayyar ve Gül, 2007). Birim alandan en fazla protein üreten bitki olan soya tohumlarından yağının çıkarılmasından sonra kalan küspesi iyi bir hayvan yemi olarak değerlendirilmektedir (Okcu ve ark., 2007). Ayrıca hayvansal kökenli yemler haricinde, hiçbir yem maddesinde yüksek miktarda lizin bulunmamaktadır. Soya fasulyesinde ise lizin miktarı %6.5 oranında bulunmakta ve proteini oluşturan aminoasitlerin, sindirilebilirlik oranının da %97 olduğu bilinmektedir (Arıoğlu, 2007). Tüm bunlar soya fasulyesinin iyi bir yem kaynağı olduğunu göstermektedir.

Taneleri gibi yeşil otu da hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Geç olgunlaşan ve yaprak açısından zengin olan soya çeşitleri, hayvanlar tarafından beğenilerek tüketilmektedir (Ayaşan, 2011; Kökten ve ark., 2013). Bunun yanı sıra soya fasulyesi hem toprak yapısının düzeltilmesi hem de organik maddesinin arttırılması bakımından büyük önem arz etmektedir. Ayrıca köklerindeki nodüllerde simbiyotik olarak yaşayan *Brady-rhizobium japonicum* bakterisi sayesinde havada bulunan serbest azotu fikse ederek toprağa yılda 6-10 kg azot kazandırmaktadır (Kökten ve ark., 2013). Böylelikle ekim nöbetinde soya fasulyesine yer verilerek azotlu gübre kullanımının azaltılması ile kimyevi gübre kullanımının toprağa ve çevreye olan olumsuz etkilerinin azaltılarak toprak verimliliğinin korunması ve sürdürülmesi sağlanabilir.

Önemi giderek artan ve daha çok kullanılmaya başlanan soya fasulyesinin 2022/2023 sezonundaki verilerine göre dünyada 136 milyon hektar alanda yetiştirilmiş ve 372 milyon ton üretimi yapılmıştır (Anonim, 2023a). Soya üretiminde Brezilya 158 milyon ton ile ilk sırada yer alırken, ABD 116 milyon ton ile ikinci, Arjantin 25 milyon ton ile üçüncü sırada

yer almaktadır (Anonim, 2023a). Dünya soya verimine bakıldığında ise; Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı (USDA) verilerine göre Türkiye dünyada soya verimi en yüksek olan ülkedir. 2022/23 sezonuna göre Türkiye'yi sırasıyla Brezilya ve ABD izlemektedir (Anonim, 2023a).

Ülkemizde ilk olarak 1930'lu yılların başında Karadeniz bölgesinde yetiştirilen soya fasulyesi günümüzde ise genel olarak Akdeniz Bölgesi'nde yetiştirilse de çoğunlukla Çukurova'da tarımı yapılmaktadır (Kökten ve ark., 2013). Ayrıca Ege ve Güneydoğu Bölgelerinde tahıl hasadından sonra ikinci ürün olarak yetiştirilebilmesi bakımından da büyük bir öneme sahiptir. Ülkemizde yetiştirilen kışlık yem bitkilerinin çeşitliliği göz önüne alındığında yazlık yem bitkilerinin fazla bir alternatifi bulunmamaktadır. Son zamanlarda etkisi belirgin bir şekilde hissedilen iklim değişikliği ile sıcaklıkların artması ve yağış rejimindeki düzensizliklere bakıldığında soya fasulyesi yüksek sıcaklıklara adaptasyonu ve kaliteli besin içeriği ile yetiştirilebilecek en uygun alternatif bitkilerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır (Açıkgöz ve ark., 2013, Akıncı, 2019; Özer, 2021).

Ülkemizde soya fasulyesinin 2022/23 sezonundaki verilerine göre ekim alanı 380 bin da, üretim 155 bin tondur (Anonim, 2023a). Soya fasulyesi üretiminde en önde gelen iller ise sırasıyla Adana, Mersin, Kahramanmaraş, Osmaniye, Samsun ve Hatay olup bu iller toplam üretimin %97.3'ünü karşılamaktadır. Türkiye'de soya fasulyesi verilerine bakıldığında, yıllar itibarıyla üretim miktarının ekim alanlarına paralel olarak değiştiği görülmüştür. Ekim alanı 2022 yılında bir önceki yıla göre %13.4 oranında azalma göstermiş, aynı yıl üretim miktarı da %14,8 oranında azalmıştır. 2022 yılı soya verimi 408 kg/da olarak belirlenmiştir (Anonim, 2023a).

Ülkemizde yıllık kaba yem ihtiyacımız yaklaşık olarak 90 milyon tondur. Kaliteli kaba yem üretimimiz ise 30-35 milyon ton olarak kalmaktadır (Alçıçek ve ark., 2010). Yaklaşık olarak 50-55 milyon ton kaba yem açığımız bulunmaktadır. Tokat ilinde 799.6 bin HB (Hayvan Birimi) varlığı ile 3.5 milyon ton kaba yem açığı bulunmaktadır (Anonim, 2023b). Tüm bu veriler ışığında yem bitkileri tarımının ülkemizde hayvansal üretim için çok büyük bir öneme sahip olduğu anlaşılmaktadır. Kuru ve yeşil ot ile silaj gibi kaba yemlerin hayvan beslenmesinde hem kaliteli hem de ucuz olması üreticilere karlılık da sağlamaktadır (Bilgen ve ark., 1996). Soya fasulyesinin münavebeye alınması Türkiyede hayvancılığın

ihtiyaç duyduğu kaliteli kaba yemi üretmek için önemli bir katkı sağlayacaktır. Ancak, bu konuda yapılmış çalışmalar çok sınırlı ve tescil edilmiş ot tipi soya fasulyesi çeşidi çok az sayıdadır. Bu nedenle yaz aylarında yem tipi çeşitlerin yaygınlaştırılması ve üretiminin teşvik edilmesi üreticilere kolay ulaşabilecekleri ve ucuza üretebilecekleri bir yem kaynağı sağlayarak bölge ekonomisine de katkıda bulunacaktır.

Yem bitkisi yetiştiriciliğinde çeşit, ekim sıklığı, tarımsal uygulamalar, ekim amacı, toprak ve iklim özellikleri gibi faktörler ot verim ve kalitesini etkilemektedir. Özellikle bir bölgede yetiştirilecek bitkinin çeşidi ve bu bitkinin ekim sıklığını yani birim alana atılacak tohumluk miktarını belirlemek önemlidir. Bu nedenle yapılan bu çalışmada, Tokat koşullarında eksikliği fazlasıyla hissedilen birinci veya ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek yazlık tek yıllık baklagil yem bitkisi olarak kullanılabilecek bazı soya fasulyesi çeşitlerinin (Adasoy, Cinsoy Mersoy, Nazlıcan, Türksoy, Umut 2002, Yemsoy ve Yeşilsoy) üç farklı ekim sıklığında (8, 10 ve 12 kg/da) ot verimi ve kalitesinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Bu çalışmada incelenen özellikler ile ilgili 1983-2023 tarihleri arasında yapılmış olan ve ulaşılabilen yerli ve yabancı çalışmalar gözden geçirilmiş ve bu çalışmalar yayın tarihi sırasıyla aşağıda özetlenerek verilmiştir.

Piggot ve Farrel (1983), Yeni Zellanda’da iki soya fasulyesi çeşidi (Amsoy ve Wayne) ile yaptıkları araştırmada, bitki sıklığının artmasıyla bitki boyunun arttığını tespit etmişlerdir. Zeren (1983), soya fasulyesinin farklı ekim sıklıklarına gösterdiği tepkisiyi araştırdığı çalışmada, soya fasulyesi bitkisinin ekim sıklığına göre kendisini adapte etme yeteneğinin iyi olduğunu; ekim sık yapıldığında dallanmanın az olup, yatmaya karşı dayanıklılığının düştüğünü; seyrek ekim yapıldığında ise dal sayısının arttığını, boşlukları hızla kapattığını, yatmaya karşı daha dirençli olduğunu bildirmiştir.

Tunio ve ark. (1984), Pakistan’da, 30, 45 ve 60 cm sıra arası ve 10, 15 ve 20 cm sıra üzeri mesafeler ile ekimler yaptıkları çalışmada, ekim sıklığının azalması ile bitki boyunda azalmanın, bitki dal sayısında ise artışın olduğunu, en yüksek verimin sıra arası 30 cm, sıra üzeri mesafenin de 15 cm, en düşük verimin ise 60 cm sıra arası 20 cm sıra üzeri ekim sıklığından alındığını bildirmişlerdir.

Hintz ve ark. (1992), Wisconsin Üniversitesi Arlington Tarımsal Araştırma İstasyonunda, soya fasulyesinde çeşit, sıra arası, tohum miktarı ve biçim zamanının ot verim ve kalitesine etkilerini araştırdıkları çalışmada, soya fasulyesinde ot veriminin ana sap üzerinde bir bakla bulunduğu R7 dönemindeki biçimde 740 kg/da olduğunu belirlemişlerdir. 20 cm sıra arası ile ekilen parsellerden alınan ot veriminin, 76 cm sıra arası ile ekilenlerden alınan verimden fazla olduğunu; ancak ham protein veriminin daha düşük olduğunu gözlemlemişlerdir.

Sheaffer ve ark. (2001), Minnesota’da yaptığı soya fasulyesi çeşitlerinde biçim zamanının yem verimi ve kalitesine etkilerinin incelendiği araştırmada, yemlik soya fasulyesi çeşitlerinde ham protein içeriğini sırasıyla %14.6, NDF içeriğini ise %52.3 belirlenmiş ve yemlik olarak kullanılan soya çeşitlerinin tohum üretimi için kullanılan çeşitlerle karşılaştırıldığında, daha az ham protein ve daha yüksek NDF konsantrasyonuna sahip olduğu bulunmuştur. Araştırmada en yüksek ot verimi ve kalitesinin R6 (Ana sap üzerindeki son dört boğumda yeşil tohumlu bakla bulunması) ve R7 (Ana sap üzerinde

olgunluk rengini almış bakla bulunması) gelişme dönemlerinde elde edildiğini, bakla oranının yüksek olması ot verim ve kalitesinde artışa neden olduğunu bildirmişlerdir.

Carpenter ve Board (1997), 16.4, 18.9, 23.4 ve 70 bitki/m² olmak üzere 4 farklı bitki sıklığı ile yaptıkları çalışmada, bitki sayısı arttıkça verimin sadece %9 arttığını, seyrek ekimlerde bitkilerin sık ekimlerdeki bitkilere göre ışıktan yararlanma etkinliğinin ve net fotosentez hızının daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Darmosarkoro ve ark (2001), tarafından tanelik ve yemlik soya fasulyesi çeşitleri ile yapılan çalışmada, yemlik çeşitler, en yüksek üretime sahip olan “Sherman” çeşidine göre %5-19 daha fazla kuru madde üretmiştir. Yemlik çeşitlerin, tanelik çeşitlere kıyasla daha fazla yaprak ve sap ürettiği ancak daha düşük tohum verimi elde ettiği gözlemlenmiştir.

Okçu (2002), Erzurum şartlarında farklı olgunlaşma döneminde yapılan biçimin ot verimi ve kalitesine etkilerini araştırdığı çalışmada, biçim zamanının bitki boyu, yeşil ve kuru madde verimi, ham protein oranı ve ham protein verimi üzerine önemli etkide bulunduğunu saptamıştır. En yüksek yeşil ot veriminin (1283 kg/da), kuru madde veriminin (494 kg/da) ve otta ham protein veriminin (52.02 kg/da) tane oluşum sonu (R6) evresinde olduğunu belirtmiştir. Araştırmada en yüksek protein oranının (%15.7) çiçeklenme başlangıcında (R1) hasat edilen soyalarda olduğunu belirtmiştir.

Koivisto ve ark. (2003), ABD'de Derry ve Donegal isimli iki soya fasulyesi çeşidinin 2000 ve 2001 yıllarında Birleşik Krallık'ta yem bitkisi olarak performansının ölçüldüğü bir çalışmada, kuru madde veriminin 0.870-0.920 ton/da kuru madde oranının %20.2-22.4, ham protein oranının %12.9-14.3, ADF oranının %31.5-57.8, NDF oranının %43.5-72.8 ve yaprak oranının ise %49.5-55.7 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Altınok ve ark. (2004), Ankara koşullarında 5 farklı soya fasulyesi çeşidinde bazı morfolojik özellikleri ve ot verimini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, bitki boyları 62-97 cm, bitkide dal sayısı 1.3-3.5 adet, yaprak oranı %28-34, sap oranı %23-37, yeşil ot verimi 1757.5-2535.7 kg/da, kuru madde verimi ise 581.7-855.0 kg/da, ham protein oranı %14-17 ve ham protein verimi 93.2-120.7 kg/da arasında tespit etmişlerdir.

Seiter ve ark. (2004), tarafından Kuzey Amerika'da yapılan çok yıllık yem bitkilerine alternatif olarak yemlik soya fasulyesi (Donegal çeşidi) çeşidinde farklı ekim sıklığı ve sıra arası mesafelerin ot verim ve kalitesine etkilerinin incelendiği çalışmada, R5 döneminde

ADF oranı, NDF oranı ve ham protein oranlarında artış gözlemlendiği belirtilmiştir. R5 döneminde, yemlik soya fasulyesi için ham proteinin 155 g/kg, ADF'nin 362 g/kg ve NDF'nin 469 g/kg olduğunu bildirmişlerdir.

Bilgili ve ark. (2005), Bursa şartlarında on iki soya hattında farklı hasat dönemlerinde ot verimi ve bazı karakterleri belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; hasat dönemlerinin ilerlemesiyle yeşil ot verimi, bitki boyu ve kuru madde veriminde önemli artış olduğunu, kuru madde verimi ve yeşil ot veriminin en yüksek R4 döneminde olduğunu tespit etmişlerdir. Soya fasulyesi hatlarının R4 dönemindeki; bitki boyu değerleri 62.8-109.0 cm arasında, yeşil ot verimi değerleri 2370-4570 kg/da kuru madde verimi değerleri 830-1480 kg/da arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Cober ve ark (2005) yaptıkları çalışmada bitki boyunun m²'deki bitki sayısına bağlı olarak artış gösterdiğini, 16 bitki/ m² bitki sıklığında bitki boyu 74 cm olurken, 35 bitki/ m² bitki sıklığında 77 cm'ye kadar artış gösterdiğini, bu artışın 66 bitki/ m² bitki sıklığına kadar devam ettiğini, fakat daha yüksek bitki sıklığında bu değerlerin değişmediği yada düşüş eğilimi gösterdiğini belirlemişlerdir.

Rao ve ark. (2005), ABD Great Plains bölgesinde yaptıkları bir araştırmada; yem tipi soya fasulyesi çeşitlerinin (Derry, Donegal ve Tyrone) yaprak verimlerinin tane tipi (Hutcheson) çeşitten %36, sap veriminin ise %79 daha yüksek olduğunu yani yaprak ve sap biyokütlesi açısından daha yüksek verim sağlandığı bildirilmiştir.

Tobía ve ark (2006), Kosta Rika ve Venezuela'da yem tipi soya fasulyesinin bileşimini inceledikleri çalışmada, soya fasulyesi yeminin içeriğinde %26.7 kuru madde, %5-20 arasında değişen oranlarda ham protein, %6.7 ham yağ, %42 NDF ve %25 çözünür karbonhidrat tespit etmişlerdir.

Açıkgöz ve ark. (2007), Bursa, Mustafakemalpaşa ve Samsun illerinde farklı sıra arası mesafe (20, 40, 60 ve 80 cm), biçim zamanı (V5, R2, R4 ve R6) ve ekim sıklığının (5, 10, 15 ve 20 kg/da) soya fasulyesi ot verim ve kalitesine etkilerini inceledikleri araştırmada; Samsun lokasyonunda ekim sıklığı ve biçim zamanlarının kuru madde verimi üzerine etkili olduğunu, en yüksek kuru madde veriminin (1440.3 kg/da) R6 biçim zamanında 20 kg/da ekim sıklığında belirlemişlerdir. Samsun lokasyonunda ekim sıklıklarında elde edilen ortalama bitki boyları 69.7-78.4 cm, sap çapı 5.8-6.6 cm, sap oranı %23.7-24.4, yaprak

oranı %32.1-37.4, kuru madde verimi ise 655.4-884.6 kg/da, ham protein oranı %15.1-15.2 ve ham protein verimi 86.8-110.9 kg/da arasında bulmuşlardır.

Pedersen (2007), ABD Iowa eyaletindeki farklı lokasyonlarda yaptıkları çalışmada, 38 cm sıra arasından alınan verimin 76 cm sıra arasından alınan verime göre dekardan 30 kg fazla olduğunu belirlemişlerdir. Dar sıra aralığındaki bu verim fazlalığını soya fasulyesinin çabuk kanopi geliştirerek yetiştirme sezonunda güneş ışığını etkin kullanması ile açıklamıştır. Sruamsiri ve Silman (2008), Tayland'ın Chiang Mai şehrinde bulunan Maejo Üniversitesi'nde yaptıkları çalışmada, soya fasulyesinin farklı bölümlerinin besin bileşenleri açısından çeşitlilik gösterdiğini, ortalama ham protein oranı %4.9 ile %42.2 arasında değişirken, NDF oranı %20.0 ile %56.4 arasında ve ADF oranı ise %21.5 ile %42.7 arasında değiştiğini bulmuşlardır.

Yetgin ve Arıoğlu (2008), Adana şartlarında ana ürün olarak bazı soya fasulyesi çeşit ve hatlarının verim ve tarımsal özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; en yüksek bitki boyunu (122.2 cm) HA-10A soya fasulyesi hattından, en fazla dal sayısını (3.5 adet/bitki) Nazlıcan çeşidinden elde ettiklerini bildirmişlerdir.

İlker ve ark. (2010), tarafından yapılan çalışmaya göre, soya fasulyesi bitki özellikleri çeşitlere, iklim şartlarına, toprak koşullarına, besin elementlerinin varlığına ve zararlıların ve hastalıkların görülme durumlarına bağlı olarak değişkenlik gösterdiği belirtilmiştir. Bitki boyunda ise sıra arası mesafe, sıra üzeri mesafe ve çeşit seçimi gibi yetiştirme tekniklerine ve ekim zamanına bağlı olarak değişebilmektedir. Genel olarak, soya fasulyesi bitki boyu 30 ile 150 cm arasında değişebileceği belirtilmiştir.

Cox ve Cherney (2011) iki soya fasulyesi çeşidi (91Y90 ve AG2002) üzerinde farklı sıra aralığı (0,19, 0,38 ve 0,76 m) ve ekim sıklıklarının (32100, 37100, 42000 ve 46900 bitki/da) büyümeye ve verime olan tepkilerini araştırdıkları çalışmada, dar sıra aralığı ve sık ekimlerde yüksek bitki boyu (91 cm) belirlemişlerdir. Seyrek ekimlerde sık ekimlere göre yaklaşık %20 daha fazla bitki dalları (2.5 adet/bitki) bulmuşlardır.

Kınacı (2011), bazı soya fasulyesi çeşitleri üzerinde yaptığı çalışmada, bitki boyu ortalamalarının 42.9-58.2 cm arasında değiştiğini, en yüksek bitki boyunun (58.2 cm) Batem Erensoy, en düşük bitki boyunun (42.9 cm) ise A-3935 genotipinde olduğunu

bildirmiştir. Yine araştırmada bitki başına yan dal sayısını en fazla (4.8 adet) Athow çeşidinde, en az (1.6 adet) ise Batem Erensoy çeşidinde bulmuştur.

Dolapçı (2012), Kahramanmaraş koşullarında bazı soya fasulyesi çeşitlerinin (Adasoy, Ataem-7, Blaze, Nova, Yemsoy, Yeşilsoy, Nazlıcan ve Erensoy) verimlerini belirlemek amacı ile yaptığı çalışmada, çeşitler arasında yetiştirme süreleri yönünden önemli farklılıklar olduğunu belirtmiştir. Araştırmada bitki boyu yönünden Yemsoy (111.2 cm) ve Yeşilsoy (87.0 cm); dal sayısı yönünden Adasoy (4.1 adet) ve Nazlıcan (3.2 adet) çeşitlerinin yüksek değere sahip olduğunu tespit etmiştir.

Açıkgöz ve ark. (2013), 3 farklı lokasyonda, soya çeşitlerinin ve biçim zamanlarının bazı özellikler üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada; bitki boyu yönünden çeşitler arasındaki değerlerin Antalya'da 108.9-158.2 cm, Samsun'da 117.9-141.3 cm ve Bursa'da 107.6-140.3 cm arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Çeşitler arasında sap çapı değerlerini; Antalya'da 8.7-9.8 mm, Samsun'da 7.9-8.4 mm ve Bursa'da 10.0-11.8 mm arasında bulmuşlardır. Bitki boyunun ve sap çapının gelişme dönemlerinin ilerlemesiyle arttığını saptamışlardır. Çeşitlerin kuru madde verimlerinin ise Antalya'da 1003.0-1252.9 kg/da Samsun'da 1048.0-1166.7 kg/da ve Bursa'da 1044.4-1282.8 kg/da arasında olduğunu belirlemişlerdir. Yem tipi Derry çeşidinin tüm lokasyonlarda en yüksek kuru madde verimi, özellikle R5 ve R7 dönemlerinde olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada yemlik soya fasulyesi çeşidi Derry de ham protein oranı %16.8, ham protein verimi 21.17 kg/da ADF %29.2 ve NDF %36.2 olarak belirlenmiştir.

Blount ve ark. (2013), ABD'de yem tipi soya fasulyesinin ot kalitesi üzerine farklı hasat dönemlerinin etkisini inceledikleri çalışmada, hasat dönemleri olarak %50 çiçeklenme, %75 çiçeklenme, %95 çiçeklenme, %5 bakla, %66 bakla, %75 bakla, %90 bakla, %30 yaprak dökümü, %85 yaprak dökümü ve %100 yaprak dökümü olarak ele almışlardır. Kuru madde oranlarının sırası ile %24, 27, 27, 26, 26, 26, 27, 29, 35 ve 56 arasında değiştiğini, ham protein oranlarının da sırasıyla %17.8, 17.0, 16.7, 18.4, 19.4, 20.8, 20.9, 21.3, 22.3 ve 24.6 olarak belirlemişlerdir. NDF oranı ise %100 yaprak dökümü döneminde %41.9 ve %95 çiçeklenme döneminde ise %56.7 olarak tespit etmişlerdir.

Kökten ve ark. (2014), tarafından Bingöl koşullarında, oniki farklı soya fasulyesi çeşidinin ot verimi ve besin içeriklerinin incelendiği araştırmada; yeşil ot veriminin 1204.7-1652.7

kg/da kuru madde veriminin 524.6-703.1 kg/da, protein oranının %10.8-13,2, ADF oranının %33.3-44.1 ve NDF oranının da %48.5-54.9 arasında olduğunu saptamışlardır. Araştırmada elde etikleri sonuçlara göre, protein ve kuru madde verimi için Ataem-7, Blaze, Cinsoy, Türksoy, Erensoy ve Nova çeşitlerini tavsiye etmişlerdir.

Acar (2015), Bingöl koşullarında bazı soya çeşitlerinin (Ataem-7, Adasoy, Nazlıcan, Türksoy, Yemsoy, Yeşilsoy, Blaze, Nova, Erensoy, Cinsoy, Umut 2002 ve May 5312) verim ve verim karakterlerini belirlemek amacı ile yaptığı çalışmada, çeşitlerin bitki boyu yönünden 79.4-126.1 cm arasında değerler aldığını, en yüksek boya Adasoy (126.1 cm) çeşidi, en düşük değere ise Blaze (79.4 cm) çeşidinin sahip olduğunu bildirmiştir. Dal sayısı yönünden 1.2-3.8 adet arasında olduğunu, Nazlıcan (3.8 adet) çeşidinin en yüksek dal sayısına, en düşük ise Yeşilsoy (1.2 adet) çeşidinde olduğunu saptamıştır.

Açıkgöz ve ark (2015), tarafından Bursa koşullarında birinci ve ikinci ürüne uygun yem tipi soya fasulyesi hatlarının belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, Yemsoy çeşidinin birinci ürün ekilişinde yeşil ot verimini 4366.1 kg/da olarak kaydetmişler, ikinci üründe ise yeşil ot verimi 3159.4 kg/da olarak belirlemişlerdir.

Park ve ark. (2017) tarafından yapılan çalışmada, yem değerini analiz etmek amacıyla R5 ve R6 döneminde OT93-26, Geomjeongsaeol ve Pungwon adlı üç farklı soya fasulyesi çeşidi hasat etmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre, Geomjeongsaeol çeşidinin yüksek yem değerine sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, R6 hasat döneminin yemlik soya fasulyesi için verim ve kalite açısından en uygun olduğunu vurgulamışlardır.

Şahar (2017), ikinci ürün şartlarında yetiştirilen soya fasulyesi çeşitlerinde üç farklı zamanda yapılan biçimin verime etkilerini araştırdığı çalışmada, bitki boyu 106.5- 203.5 cm, yeşil ot verimi 1904.2-6035.0 kg/da arasında bulmuş ve en yüksek değerleri Derry çeşidinden ve R4 ve R6 hasat dönemlerinde elde etmiştir. Ham protein oranını % 8.0 ile % 22.6 arasında tespit etmiştir. Ayrıca, çalışmada Adasoy ve Yeşilsoy çeşitleri en yüksek ham protein oranına sahip olmuştur. Yem kalitesi ve kuru madde açısından, soya fasulyesinin R6 döneminin en uygun biçim zamanı olduğunu belirtirken, verim açısından Derry çeşidi, kalite açısından ise Yeşilsoy ve Adasoy çeşitlerini tavsiye etmiştir.

Boydak ve ark. (2018), 1151 m rakıma sahip Bingöl şartlarında yürütülen araştırmada; birinci yılda bitki boyunun 79.4-126.1 cm, bitkide dal sayısının 1.2-3.8 adet arasında

olduğunu ve ikinci yılda ise; bitki boyunun 67.9-102.8 cm ve bitkide dal sayısının da 1.1-3.7 adet arasında olduğunu saptamışlardır. Araştırma sonucunda Bingöl ve bu ekolojiye yakın yerlerde Yeşilsoy ve Yemsoy soya çeşitlerinden birisinin tercih edilebileceğini bildirmişlerdir.

Ekinci (2018), Kahramanmaraş koşullarında bazı soya fasulyesi çeşitlerinin (Arısoy, SA88, Cinsoy, Ataem 7, Atakişi, Umut2002, Türksöy, May 5312, May 5414, Çetinbey ve Nova) verim ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla yaptığı bu çalışmada; bitki boyunun 71.3-86.5 cm, dal sayısının 1.2-2.8 adet arasında değişmiş olduğunu bildirmiştir.

Pejuhan (2018), Türkiye'nin Erzurum ve İran'nın Urumiye şartlarında yürütülen Williams yemlik soya fasulyesi çeşidinin ot verimi ve kalite özelliklerini incelediği çalışmada, bitki boyu 65.3-142.5 cm, bitkide dal sayısı 2.4-3.7 adet, yeşil ot verimi 2260.8-5890.8 kg/da kuru madde verimi 662.4-1696.5 kg/da, ham protein oranı %12.9-17.6, ADF oranı %25.7-35.8, NDF oranı %38.2-49.0 ve ot ham protein verimi 87.9-279.8 kg/da arasında bulmuştur.

Akıncı (2019), Kayseri şartlarında farklı soya fasulyesi çeşitlerinin ot verim ve kalitesini belirlediği çalışmada, yeşil ot verimi 826.39-1199.17 kg/da kuru ot verimi 247.71- 357.90 kg/da, ham protein verimi 16.91-39.86 kg/da, asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) oranları %26.56-34.61, nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF) oranları %38.43- 44.85, ham protein oranı %6.66-13.53 arasında bulmuştur.

Sarıoğlu (2019), Tokat-Kazova koşullarında yedi adet ileri hat ve on adet soya fasulyesi çeşitlerinin (Traksoy, Yeşilsoy, Nazlıcan, Adasoy, Cinsoy, Çetinbey, Atakişi, Arısoy, Umut 2002 ve Mersoy) performanslarını belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, bitki boyunu 90.43-133.17 cm arasında belirlemiş ve en yüksek bitki boyunu III.-IV olum grubunda yer alan Umut 2002 çeşidinde tespit etmiştir. Çalışmada, genotiplerin bitki başına yan dal sayısı genel ortalaması 3.03 adet bulunmuş ve Cinsoy (4.6 adet) çeşidinin en fazla yan dal sayısına sahip olduğunu saptamıştır.

Şenbek ve Açıkgöz (2019), Bursa koşullarında Derry ve Yemsoy soya fasulyesi çeşitleri arasında yapılan melezlerden seçilen hatlar ve dört soya fasulyesi çeşidinin (Derry, Yemsoy, Arısoy, Nova) ot verimi ve bazı tarımsal özelliklerini inceledikleri çalışmada, birinci yıl ; bitki boyunun 89.3-155.9 cm, bitkide yan dal sayısının 1.3-6.7 adet, yeşil ot

veriminin 2200.3-7687.7 kg/da, otun kuru madde veriminin 585.1-2609.4 kg/da arasında değiştiğini, ikinci yıl ise; bitki boyunun 72.8-153.8 cm, yan dal sayısının 2.9-4.9 adet/bitki, yeşil ot verimi 3411.1-7396.7 kg/da otun kuru madde veriminin ise 856.3-2322.0 kg/da arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Açıkgöz ve ark. (2020), Bursa koşullarında ana ürün olarak farklı kökenli soya fasulyesi genotiplerini kontrol çeşitlerle (Derry, Greencastle, Laredo, Yemsoy ve Yeşilsoy) karşılaştırarak, kuru madde verimlerini belirledikleri çalışmada, bitki boyunun 90.8-173.4 cm, dal sayısının 1.2- 4.8 adet olduğunu bildirmişlerdir. Kuru madde verimi açısından birinci yılda 967.0-2602.8 kg/da ve ikinci yılda 568.3-1618.5 kg/da arasında belirlemişlerdir.

Özel ve Acar (2020), Konya şartlarında çeşitli ekim sıklıklarının (8, 10 ve 12 kg/da) yem tipi soya fasulyesinde ot verimi üzerine etkisini inceledikleri çalışmada; yeşil ot verimi 2063.0-2837.7 kg/da kuru ot verimi 904.0-1128.3 kg/da, bitki boyu değerleri ise 78.5-95.0 cm aralığında değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir. Ekim sıklıkları arasında istatistiki olarak farklılık bulunmamakla beraber tohum tasarrufu ve yetiştiricilik giderlerinin azaltılması bakımından en az miktar olan 8 kg/da ekim sıklığını çiftçilere tavsiye edilebileceği sonucuna varmışlardır.

Açıkgöz (2021), soya fasulyesinin yaz döneminde yeşil ve kuru ot üretimi amacı ile yetiştirilebilecek bir baklagil bitkisi olduğunu, olgunlaşma dönemleri yönünden çok farklı genotiplerin olduğunu bu nedenle de ana ürün ve ikinci ürün olarak yetiştirilebildiğini, tam çiçeklenme ve tohum bağlama dönemlerinde hasat edilen soya fasulyesinden yüksek kaliteli ot alınabileceğini, yeşil ot verimi 2-4 ton/da kuru ot verimi 0.5-1 ton/da arasında değiştiğini bildirmiştir.

Özer (2021), Edirne şartlarında bazı soya fasulyesi çeşitlerinde (Yeşilsoy, Traksoy, Yemsoy, Adasoy ve Mersoy) farklı biçim dönemlerinin ot verimi ve kalite özelliklerine etkisini incelediği çalışmada; çeşitlerin bitki boyu birinci yılda ortalama 65.6-74.5 cm, ikinci yıl ise 37.7-48.1 cm arasında değiştiğini, en uzun boylanana Yemsoy çeşidi olurken, en kısa boya ise Adasoy çeşidi sahip olduğunu ifade etmiştir. Dal sayısı ise birinci yılda ortalama 6.8-10.5 adet, ikinci yıl ise 5.7-6.9 adet arasında olduğunu ve en fazla dallanan Yemsoy çeşidi, en az dallanan ise Adasoy çeşidi olduğunu belirlemiştir.

Sap apı yönünden ise birinci yılda 5.8-7.2 mm arasında, ikinci yılda ise 5.2-6.3 mm arasında gözlemlemiştir. Yeşil ot verimlerinin birinci yıl 1103.3-1450.0 kg/da ikinci yıl ise 480.9- 603.8 kg/da arasında, kuru madde verimlerinin ise birinci yıl 326.4-397.0 kg/da, ikinci yıl ise 143.4-180.2 kg/da arasında olduğunu tespit etmiştir. Soya fasulyesinin ot üretimi için yetiştiriciliğinde, Yemsoy, Traksoy ve Mersoy eşitleri tercih edilebilir olduğunu bildirmiştir.

Varazlı T (2022), Tokat-Kazova şartlarında bazı soya fasulyesi çeşitlerinin ot verimi ve kalite özellikleri üzerine farklı biçim zamanlarının etkilerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, bitki boyları 32.8-129.9 cm, sap çapları 7.2-12.7 mm, yan dal sayıları 2.4-10.0 adet, yaprak oranları %24.9-56.8, sap oranları %28.6-43.4, yeşil ot verimleri 1087.8-5965.0 kg/da, kuru madde verimlerinin 289.1-2330.4 kg/da, ham protein oranları %11.8-24.2, ham protein verimleri 46.9-349.6 kg/da, ADF oranları %25.1-36.2 ve NDF oranları %31.4-42.8 arasında belirlemiştir.

Altınyzk ve ztrk (2023), Çukurova koşullarında bazı soya fasulyesi çeşitlerinin ikinci ürün olarak verim ve verim unsurlarının belirlenmesi amacıyla Adana şartlarında yaptıkları çalışmada, Arısoy, Atakişi, Blaze, Nova, May 5312, SA-88, Bravo, Adasoy, Türksoy, Cinsoy, İlksoy, Ataem-7, Umut 2002, Batem Erensoy ve Çetinbey eşitleri materyal olarak kullanmışlardır. Çalışmada, 113.1 cm ile Umut 2002 eşidinde en yüksek bitki boyu elde edilirken, bitkide dal sayısı bakımından ise 3.9 adet/bitki ile Türksoy çeşidinden en fazla dal sayısını elde edilmiştir. Bitki boyu ve dal sayısının çeşidin genetik özelliği olsa da ışıklanma ve sıcaklık gibi çevresel faktörlerle birlikte ekim zamanı, ekim sıklığı, bakım işlemleri, sulama gibi kültürel işlemlerden de etkilendiğini bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme yılı ve yeri

Bu çalışma, 2021 yılında Orta Karadeniz Bölgesinde Tokat-Kazova şartlarında Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi deneme alanında yürütülmüş olup, bölge $40^{\circ} 18' N$ enlemi ile $36^{\circ} 34' E$ boylamı arasında yer almaktadır. Bölgenin deniz seviyesinden yüksekliği 608 m'dir. Çalışmanın yürütüldüğü deneme alanının uydu görüntüsü Şekil 3.1'de verilmiştir.



Şekil 3.1. Deneme alanının uydu görüntüsü

3. 1. 2. Araştırma alanının iklim özellikleri

Tokat İli, Orta Karadeniz Bölümünün iç kısımlarında, Karadeniz İklimi ile İç Anadolu iklimi arasında bir geçiş kuşağının olduğu alanda bulunmaktadır. Yerleşimin iç kesimlerde yer alması ve kuzeyindeki yükseltilerin engellemesi nedeni ile Karadeniz'in nemli havasından yeterince yararlanamayıp, geçiş kuşağını oluşturmaktadır. Ortalama sıcaklık Tokat'ta $12.3^{\circ} C$ olup Orta Karadeniz kıyı kuşağında ortalama 600-1000 mm

arasında değişen yıllık yağış toplamaları, Tokat'ta 440.7 mm civarında olmaktadır (Ünal, 2006).

Çalışmanın yürütüldüğü alanın 2021 yılı bitki gelişim periyodunda yer alan aylara ait sıcaklık, nispi nem ve yağış değerleri ile aynı ayları içeren uzun yıllara ait değerleri Tokat Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden alınmış olup, Çizelge 3.1'de verilmiştir (Anonim 2021a).

Çizelge 3.1. Tokat İli'nde denemenin yürütüldüğü yıla ve uzun yıllara ait ortalama sıcaklık (°C), nispi nem (%) ve toplam yağış (mm) değerleri

Aylar	Sıcaklık (°C)		Nispi Nem (%)		Yağış (Mm)	
	Uzun Yıllar	2021	Uzun Yıllar	2021	Uzun Yıllar	2021
Nisan	12.5	13.7	59.1	56.6	54.1	14.2
Mayıs	16.5	18.5	61.8	53.9	59.3	54.6
Haziran	19.9	20.0	59.7	62.7	38.9	55.5
Temmuz	22.4	24.1	57.6	56.3	11.0	27.7
Ağustos	22.5	23.6	57.9	59.0	5.5	17.9
Toplam	-	-	-	-	168.8	169.9
Ortalama	18.8	19,9	59.2	57.7	-	-

Kaynak: Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, Tokat

Çizelge 3.1'den de anlaşılacağı üzere, bitkinin gelişim döneminde (nisan-ağustos) ortalama sıcaklık değeri uzun yıllar ortalamasında 18.8 °C iken, denemenin yapıldığı yılda 19.9 °C olmuştur. Denemenin yapıldığı yılda, yetiştirme dönemi içerisinde en yüksek sıcaklık 24.1 °C ile temmuz ayında, en düşük sıcaklık ise 13.7 °C ile nisan ayında tespit edilmiştir.

Bitkinin gelişim döneminde (nisan-ağustos) ortalama nispi nem değeri uzun yıllar ortalamasında %59.2 iken, denemenin yapıldığı yılda %57.7 olmuştur. Denemenin yapıldığı yılda, yetiştirme sezonu içerisinde en yüksek nispi nem %62.7 ile haziran ayında, en düşük nispi nem ise %53.9 ile mayıs ayında gözlemlenmiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1'de, yetiştirme döneminde (nisan-ağustos) toplam yağış miktarı değerlerinin uzun yıllar ortalaması da 168.8 mm ve deneme yılında 169.9 mm olarak verildiği görülmektedir. Çizelgeden de görüldüğü gibi denemenin yapıldığı yılda, bitki yetiştirme

döneminde düşen toplam yağış miktarı uzun yıllar ortalamasından yüksek olmuştur. 2021 yılında en fazla yağış (55.5 mm) haziran ayında düşerken, en az yağış da (14.2 mm) nisan ayında gerçekleşmiştir.

3. 1. 3. Araştırma alanının toprak özellikleri

Denemenin kurulduğu alanın toprak örnekleri ekimden önce arazinin 3 farklı yerinden ve 0-30 cm derinlikten alınmış ve alınan bu toprak örneklerinin analizi Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Toprak Analiz Laboratuvarında yapılmıştır. Yapılan analiz sonucu belirlenen toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme alanı toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri

Özellik	Değerler
pH	7,88
Kireç (%)	14,08
Tuz (%)	0,01
Organik madde (%)	1,44
K ₂ O (kg/da)	55
P ₂ O ₅ (kg/da)	5,0
Tekstür	Killi-tınlı

Çizelge 3.2’ de görüldüğü üzere, toprak killi tınlı ve tuz seviyesi çok düşüktür. Ayrıca pH hafif alkali ve oldukça da kireçli bir yapıya sahiptir. Toprakta bulunan bitkiler tarafından alınabilir fosfor miktarı ve organik madde miktarı orta düzeyde bulunup, potasyum miktarı ise iyi seviyededir (Anonim, 2021b, Kaçar, 2012).

3. 1. 4. Araştırmada kullanılan soya fasulyesi çeşitleri

Araştırmada bitki materyali olarak; Umut 2002 ve Cinsoy soya çeşitleri Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü’nden, Mersoy çeşidi Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden, Yemsoy, Yeşilsoy, Türksoy, Nazlıcan ve Adasoy soya çeşitleri ise Doğu

Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilmiştir. Çalışmada kullanılan bazı soya fasulyesi çeşitlerinin tescil edildiği kuruluşlar ve çeşit özellikleri Çizelge 3.3 'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Araştırmada Kullanılan Soya Fasulyesi Çeşitleri, Tescil Edildiği Kuruluşlar ve Çeşit Özellikleri

Çeşit adı	Tescil Edildiği Kuruluş	Çeşit Özellikleri
Yemsoy	Doğu Akdeniz Tarımsal Araş. Enst. Müd.	III. Oyum grubunda, yetiştirme süresi 135-140 gün, 120-150 cm boyunda, protein oranı %32-34 olan silajlık olarak tüm bölgelere uygun bir çeşittir
Yeşilsoy	Doğu Akdeniz Tarımsal Araş. Enst. Müd.	III. olum grubunda, yetiştirme süresi 130-135 gün, 110-150 cm boyunda, protein oranı %32-33 olan bir çeşittir
Türksoy	Doğu Akdeniz Tarımsal Araş. Enst. Müd.	III. Oyum grubunda, yetiştirme süresi 120-125 gün, 125-160 cm boyunda, protein oranı %31-24 arasında olan bir çeşittir
Adasoy	Doğu Akdeniz Tarımsal Araş. Enst. Müd.	III. olum grubunda, yetiştirme süresi 130-135 gün, 120-150 cm boyunda, protein oranı %33-36 arası olan bir çeşittir
Nazlıcan	Doğu Akdeniz Tarımsal Araş. Enst. Müd.	III. olum grubunda bulunan, yetiştirme süresi 130-135 gün, 120-150 cm boyunda, protein oranı %33-35 olan bir çeşittir
Umut 2002	Ege Tarımsal Araş. Enst. Müd.	III-IV. olum grubunda, bitki boyu 86-153 cm kadar, protein oranı %33 olan bir çeşittir.
Cinsoy	Ege Tarımsal Araş. Enst. Müd.	III. olum grubunda, yetiştirme süresi 126-136 gün, protein oranı %30.4 olan bir çeşittir
Mersoy	Trakya Tarımsal Araş. Enst. Müd.	II-III. olum grubunda, 90-100 cm boyunda, bin tane ağırlığı 130-150 g olan bir çeşittir.

Kaynak: Anonim, 2022, Sarıoğlu 2019

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme deseni

Farklı ekim sıklıklarında ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacı ile yapılan bu araştırma; Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ana parsellerde ekim sıklığı alt parsellerde ise çeşitler yer almıştır. Alt parsellere ait hata daha küçüktür, böylelikle çeşitlerin ekim sıklığına tepkisi daha hassas ölçülecektir. Araştırmada; 8 farklı soya fasulyesi çeşidi (Adasoy, Cinsoy Mersoy, Nazlıcan, Türksöy, Umut 2002, Yemsoy ve Yeşilsoy), 3 farklı ekim sıklığı (8, 10 ve 12 kg/da) kullanılmıştır. Denemede parsel uzunluğu 5 m ve her parseldeki sıra sayısı 4 ve sıra arası mesafe 20 cm olarak belirlenmiştir. Denemede parsel alanı 4 m², bloklar arası mesafe 2 m, toplam parsel sayısı 72 adet, deneme alanı ise 718.2 m² olacak şekilde uygulanmıştır.

3. 2. 2. Ekim öncesi işlemler

Çalışmada kullanılacak olan tohumlar ekimden önce çimlenme testine tabi tutulmuştur. Parsele atılacak olan tohumluk miktarı çimlenme oranları hesaplanarak belirlenmiştir. Deneme alanı hazırlanırken sonbaharda pullukla, ilkbaharda ise kültivatör ile sürülmüş olup ardından diskaro ve rotovatör geçirilerek ekime hazır hale getirilmiştir. Ekim öncesinde deneme alanına dekara 4 kg/da N ve 8 kg/da P₂O₅ olacak şekilde gübreleme yapılmıştır (Franzen,1999). Tohumlara ekimden önce Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen bakteri (*Rhizobium japonicum*) aşılması yapılmıştır. Aşılama yapılırken bakterilerin canlılığını kaybetmemesi için gölge bir alanda tohumlar su ile nemlendirilip üzerine 100 kg soya tohumuna 1 kg bakteri olacak şekilde hesap yapıp karıştırılmış ve tohumların bakteriye tamamen yapışması sağlanmıştır (Arioğlu, 2007). Şekil 3.2'de arazinin ekim öncesi görseli ve bakteri aşlanmış tohumlar görülmektedir.



Şekil 3.2. Arazi çalışmalarının yürütüldüğü deneme alanı

3. 2. 3. Ekim ve Bakım İşlemleri

Tohum ekimi 22 Nisan 2021 tarihinde, markör ile açılan sıralara el ile yapılmıştır. Mevcut yağışlarla bitkilerin çıkışı için gereken nem sağlanamadığından ekimden sonra sulama işlemi yapılmıştır. Çalışmada bitkinin yetiştirme dönemi boyunca ihtiyaç duyduğu su, damla sulama ile 5 kez verilerek karşılanmıştır.

Denemede ilk çıkışlar 07 Mayıs 2021 tarihinde görülmüştür. Çıkıştan sonra bitkilerin 5-6 yapraklı olduğu dönemde ilk çapa ve bitkilerin 20-25 cm boya ulaştığı dönemde ikinci çapa yapılmıştır. Yabancı otlar ve zararlılarla ilgili gerekli mücadeleler mekanik olarak yapılmıştır. Ayrıca 31 Mayıs 2021 tarihinde bölgede yoğun dolu yağışı etkili olmuş ve bitkilerde zarar meydana gelmiştir. Buna bağlı olarak içinde hayvansal kaynaklı aminoasit bulunan sıvı organik gübre (Isabion) bitkilere 250- 300 ml/da şeklinde haftada bir kez olmak üzere iki defa uygulanmıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Bitkilere dolu zararına karşı organik gübre uygulama işlemi

Bitkiler hasat olgunluğuna geldiğinde R6 döneminde (Ana sap üzerindeki son dört boğumdan birinde meyve içini dolduran yeşil bir tohumu sahip bir bakla bulunması) (Çırak ve Esendal, 2005) orak ile biçilmiştir (Asekova ve ark.,2014; Park ve ark.,2017). Biçimler çeşitlere göre değişerek, 12 Ağustos (Cinsoy, Mersoy, Nazlıcan, Umut-2002), 23 Ağustos (Yemsoy, Türksöy) ve 27 Ağustos (Adasoy, Yeşilsöy) tarihlerinde hasat edilmiştir. Çalışmadaki gerekli gözlemler için biçim zamanında her parselden rastgele seçilen 10 bitki alınıp incelenmiştir.

3.2.4. Araştırmada İncelenen Özellikler

Bitki boyu (cm): Örnek olarak alınan bitkilerin kök boğazı ile bitkinin ana sapının en uç noktası arasındaki mesafe cm olarak ölçülerek ortalaması alınmıştır (Şenbek, 2016).

Sap Çapı (mm): Bitkilerin toprak üstündeki ilk boğum arasının çapı kumpasla ölçülmüş ve ortalaması alınmıştır (Açıkgöz ve ark. 2007; Açıkgöz ve ark 2013).

Yan Dal sayısı (adet/bitki): Bitki örnekleri dallarına ayrılarak sayılmış ve ortalama alınmıştır (Şenbek, 2016).

Yaprak ve sap oranı (%): Örnek olarak alınan bitkilerin yaprak ve sap kısımları ayrılarak her parça ayrı olacak şekilde tartılmıştır. Toplam bitki ağırlığına her bir organın ağırlığı oranlanarak % cinsinden ifade edilmiştir (Şahar 2017).

Yeşil Ot Verimi (kg/da): Soya fasulyesinde R6 biçim döneminde parseller orak ile biçilerek elde edilen yeşil aksam tartılmış ve bulunan değer kg/da'a çevrilmiştir (Şahar 2017).

Kuru madde verimi (kg/da): Tesadüfi seçilen 500 g bitki yaş olarak tartılıp bir süre soldurulduktan sonra etüvde 70 °C'de 48 saat kurutulmuştur. Tespit edilen kuru ağırlık yaş ağırlığa bölünerek kuru madde oranı bulunmuştur. Yeşil ot veriminin kuru madde oranıyla çarpılmasıyla kuru madde verimi bulunmuş ve kg/da cinsinden ifade edilmiştir (Altınok ve ark. 2004).

Kuru Otun Ham Protein Oranı (%), NDF Oranı (%), ADF Oranı (%): 500 g'lık kurutulan örnekler elek çapı 1mm olan değirmende öğütülerek analize hazır hale getirilip; Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi laboratuvarında, ham protein, ADF ve NDF oranları Foss NIR Systems (Hoy ve ark.,2002) Model 6500 Win ISI II v1.5 cihazında IC-0904FE kalibrasyon programı kullanılarak ölçülmüştür.

Ham protein verimi (kg/da): Her parselden alınan örneklerde belirlenen ham protein oranı ile ilgili parselin dekara kuru madde verimi çarpılıp protein verimi kg/da olarak hesaplanmıştır (Şahar 2017).

3.2.5. Verilerin İstatistikî Analizi

Yukarıda belirtilen parametrelere ait elde edilen veriler deneme desenine uygun olarak 'JUMP' istatistik paket programından faydalanılarak varyans analizi yapılmış ve önemlilik dereceleri belirlenmiştir. Ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testine göre gruplandırılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Tokat koşullarında bazı soya fasulyesi çeşitleri (Adasoy, Cinsoy, Mersoy, Nazlıcan, Türksoy, Umut 2002, Yemsoy ve Yeşilsoy) üç farklı ekim sıklığında (8, 10 ve 12 kg/da) ekilerek, ot verimi ve kalitesi üzerine etkilerinin incelendiği çalışmada, bitki boyu, sap çapı, bitki başına yan dal sayısı, yaprak oranı, sap oranı, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, ham protein oranı, ham protein verimi, NDF ve ADF oranı belirlenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıda alt başlıklar olarak sunulmuş ve tartışılmıştır.

4.1. Bitki boyu (cm)

Tokat koşullarında farklı ekim sıklıklarına göre ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerinin bitki boyu değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Farklı ekim sıklıklarına göre ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F-Değeri
Blok	2	23.92	11.96	0.61
Ekim Sıklığı (A)	2	1946.00	973.00	49.81**
Ana Parsel Hatası	4	78.14	19.53	2.57
Çeşit (B)	7	9669.79	1381.40	181.45**
A x B İnteraksiyonu	14	664.67	47.48	6.24**
Alt Parsel Hatası	42	319.75	7.61	
Genel	71	12702.28		
CV		2.45		

** : 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Çizelge 4.1 incelendiğinde, bitki boyları arasında ekim sıklığı (A), çeşit (B) ve ekim sıklığı x çeşit (A x B) interaksiyonu bakımından 0.01 düzeyinde istatistiki olarak önemli farklar olduğu varyans analizi sonuçlarında görülmektedir.

Farklı ekim sıklıklarında ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait bitki boyu değerleri ve önemlilik grupları Çizelge 4.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. Farklı ekim sıklıkları ile ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait ortalama bitki boyu değerleri (cm)

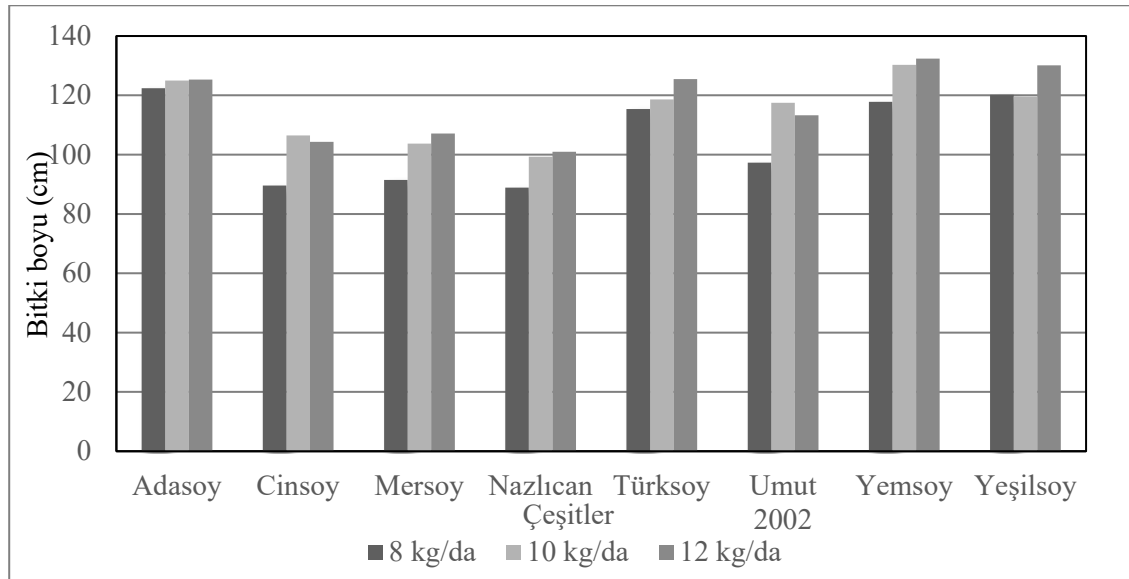
Çeşit	Ekim Sıklığı (kg/da)			Çeşit Ort.
	8	10	12	
Adasoy	122.4 bc	125.0 b	125.3 b	124.2 AB
Cinsoy	89.6 k	106.5 g	104.3 gh	100.1 E
Mersoy	91.5 k	103.7 g-1	107.1 g	100.7 E
Nazlıcan	88.9 k	99.3 ij	101.0 h-j	96.4 F
Türksoy	115.4 ef	118.6 c-e	125.5 b	119.8 C
Umut 2002	97.3 j	117.5 d-f	113.3 f	109.3 D
Yemsoy	117.8 d-f	130.3 a	132.4 a	126.8 A
Yeşilsoy	120.2 cd	119.6 c-e	130.1 a	123.3 B
Ekim Sıklığı Ort.	105.4 B	115.0 A	117.4 A	

LSD ekim sıklığı: 3.53, LSD çeşit: 2.62, LSD AxB: 4.53

Çizelge 4.2’ de görüldüğü gibi soya fasulyesi çeşitlerinde ortalama bitki boyu değerleri 96.4 cm ile 126.8 cm arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek bitki boyu değeri Yemsoy ve Adasoy çeşitlerinden (126.8 ve 124.2 cm) elde edilirken, en düşük bitki boyu değeri ise Nazlıcan (96.4 cm) çeşidinde belirlenmiştir. Sarıoğlu (2019) ve Varazlı (2021) Tokat koşullarında yaptıkları çalışmalarda sırasıyla bitki boyunu 90.4-113.1 cm ve 32.8-129.9 cm arasında tespit etmişlerdir. Türkiye’de farklı yıl ve bölgelerde yapılan çalışmalarda ise Altınok ve ark. (2004) 62-97 cm; Bilgili ve ark. (2005) 62.8-109.0 cm; Açıkgöz ve ark (2007) 69.7-78.4 cm; Kınacı (2021) 42.9-58.2 cm; Açıkgöz ve ark. (2013) Antalya’da 108.9-158.2 cm, Samsun’da 117.9-141.3 cm ve Bursa’da 107.6-140.3 cm; Şahan (2017) 106.5-203.5 cm; Şenbek (2019) 89.3-155.9 cm; Açıkgöz ve ark (2020) 90.8-173.4 cm; Özer ve Acar (2020) 78.5-95.0 cm; Özer (2021) 65.6-74.5 cm arasında belirlemişlerdir. Genel olarak çalışmamızdan elde edilen bitki boyu değerleri literatürlerden bazıları ile uyumlu, bazılarından düşük, bazılarından ise yüksek olmuştur. Yapılan araştırmalar sonucunda bitki boyundaki farklılıkların genotip x çevre interaksyonundan ve genotiplerin farklılığından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 4.2’ye göre soya fasulyesinde bitki boyları ekim sıklıklarına göre 105.4 cm ile 117.4 cm arasında değişmiştir. En yüksek bitki boyu 117.4 cm ile 12 kg/da ekim sıklığında ve 115 cm ile 10 kg/da ekim sıklığında yetiştirilen parsellerde belirlenirken, en düşük bitki boyu ise 8 kg/da ekim sıklığında ekilen parsellerde tespit edilmiştir. Sıra üzeri mesafe

azalıp ve birim alandaki bitki yoğunluğu artırarak bitki boyunda önemli artış belirlenmiştir. Tarımsal üretimde bitki sıklığı bitki boyunu etkilemektedir. Her ne kadar bitkilerde boy genetik faktörler tarafından ortaya çıksa da çevresel faktörlerinde bu konuda büyük bir etkisi söz konusudur (Katar ve Katar, 2016). Arıoğlu (2017) yaptığı çalışmada, birim alandaki bitki yoğunluğu artırarak bitkilerin ışık enerjisinden daha fazla yararlandığı ve rekabete girerek bitki boyu değerlerinde artış sağlandığını bildirmiştir. Sık dikimlerde ışık almakta zorlanan bitkiler boylarını uzatarak ışığa ulaşmaya çalışmaktadır. Nafaji ve ark (1997) ve Yılmaz (1996) tarafından yapılan çalışmalarda birim alandaki bitki yoğunluğu arttıkça, soya fasulyesinde bitki boyunun arttığını gözlemlemişlerdir. Bizim çalışmamızda literatürde sunulan bulgularla benzerlik göstermektedir. Ekim sıklığı x çeşit etkisi soya fasulyesi bitki boyları üzerine istatistiki olarak önemli etkide bulunmuştur. Çeşitler farklı ekim sıklıklarından olumlu ya da olumsuz etkilenmektedir. Bunun nedeni, aynı ekim sıklığında (10 kg/da ve 12 kg/da) çeşitlerin farklı sonuçlar vermesinden kaynaklanmıştır (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.1). En yüksek bitki boyu Yemsoy çeşidi 12 kg/da ekim sıklığında (132.4 cm), Yeşilsoy çeşidi 12 kg/da ekim sıklığında (130.1 cm) ve Yemsoy çeşidi 10 kg/da ekim sıklığında (130.3 cm) gözlenmiş olup, en düşük bitki boyu ise Nazlıcan çeşidi 8 kg/da (88.9 cm), Cinsoy çeşidi 8 kg/da (89.6 cm) ve Mersoy çeşidi 8 kg/da (91.5 cm) ekim sıklıklarında tespit edilmiştir.



Şekil 4.1. Farklı ekim sıklıklarında bazı soya fasulyesi çeşitlerinin bitki boyu değerleri

4.2. Sap Çapı (mm)

Bazı soya fasulyesi çeşitlerinin üç farklı ekim sıklığında elde edilen sap çapı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Farklı ekim sıklıklarına göre ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait sap çapı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F - Değer
Blok	2	3.60	1.80	1.73
Ekim Sıklığı (A)	2	67.63	33.81	32.48**
Ana Parsel Hatası	4	4.16	1.04	0.74
Çeşit (B)	7	110.41	15.77	11.28**
A x B İnteraksiyonu	14	12.78	0.91	0.65
Alt Parsel Hatası	42	58.70	1.39	
Genel	71	257.30		
CV		11.80		

** : 0,01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Çizelge 4.3'teki varyans analiz sonucunda görüldüğü üzere, sap çapı üzerine ekim sıklığı ve çeşit etkisi 0.01 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur.

Ancak ekim sıklığı x çeşit interaksiyonunun sap çapı üzerine etkisi ise istatistiki olarak önemli olmamıştır. Farklı ekim sıklıklarında incelenen bazı soya fasulyesi çeşitlerinin ortalama sap çapı Çizelge 4.4.'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Farklı ekim sıklıkları ile ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait ortalama sap çapı değerleri (mm)

Çeşit	Ekim Sıklığı (kg/da)			Çeşit Ort.
	8	10	12	
Adasoy	12.0	10.1	10.0	10.7 BC
Cinsoy	9.3	7.9	7.7	8.3 E
Mersoy	10.6	9.4	8.3	9.4 DE
Nazlıcan	10.8	10.2	8.0	9.7 CD
Türksoy	9.6	9.3	6.8	8.5 E
Umut 2002	11.5	9.6	9.0	10.0 B-D
Yemsoy	13.6	12.3	10.9	12.3 A
Yeşilsoy	12.3	11.4	9.5	11.1 B
Ekim Sıklığı Ort.	11.1 A	10.0 B	8.8 C	

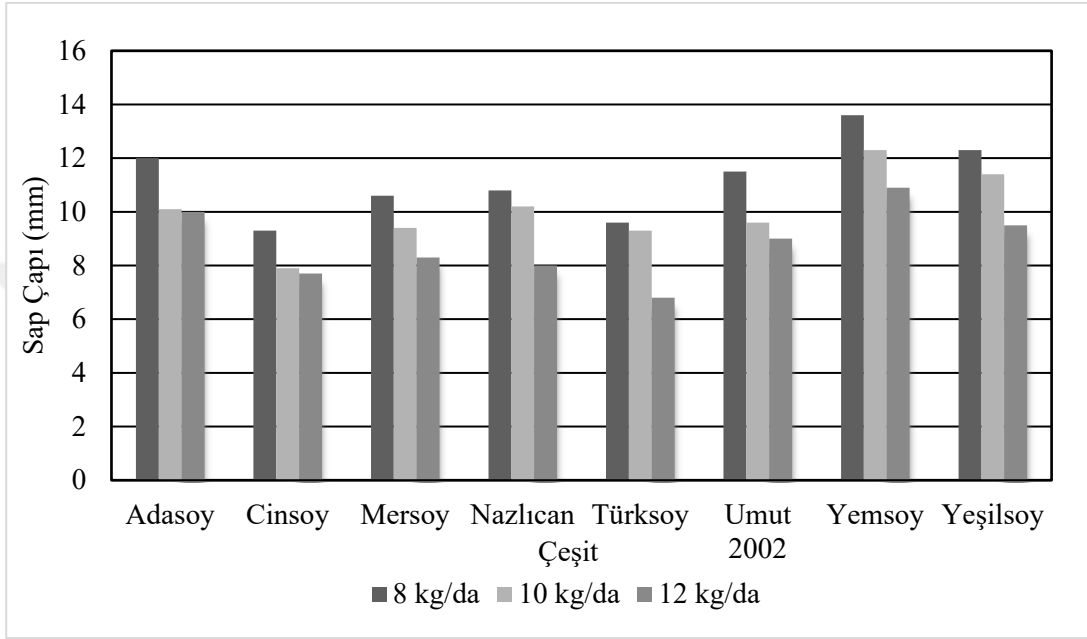
LSD ekim sıklığı: 0.81, LSD çeşit: 1.12

Çizelge 4.4 incelendiğinde, bazı soya fasulyesi çeşitlerinde ortalama sap çapı 8.3-12.3 mm arasında tespit edilmiştir. En yüksek sap çapı Yemsoy (12.3 mm) çeşidinden elde edilirken, en düşük sap çapı ise Cinsoy (8.3 mm), Mersoy (9.4) ve Türksoy (8.5 mm) çeşitlerinde belirlenmiştir. Açıkgoz ve ark. (2007) Bursa, Samsun, Mustafakemalpaşa lokasyonlarında farklı sıra arası, ekim sıklığı ve biçim zamanlarının soya fasulyesi ot verimine etkisini inceledikleri çalışmalarında, Samsun lokasyonunda ekim sıklıklarında elde edilen ortalama sap çapı 5.8-6.6 mm olarak gözlemlemişlerdir. Özer (2021) Edirne şartlarında yaptığı çalışmada, sap çapını birinci yıl 5.8-7.2 mm arasında, ikinci yıl ise 5.2-6.3 mm arasında tespit etmiştir. Varazlı (2021), Tokat şartlarında farklı biçim zamanlarının bazı soya fasulyesi çeşitlerinde ot verim ve kalitesini incelediği çalışmada ise sap çapı 7.2-12.7 mm arasında değişmiştir. Yukarıda belirtildiği gibi araştırmacıların farklı zaman ve yerde soya fasulyesi ile ilgili yaptıkları çalışmada, bazı araştırmacılarla verilerimizin uyduğu bazılarında ise farklılıklar olduğu anlaşılmaktadır. Bu farklılıkların sebebi ise çeşit, ekolojik koşullar, zirai yönetim, toprak yapısı gibi etmenlerden kaynaklanabileceğini belirtebiliriz.

Sap çapı bakımından ekim sıklıkları arasında 0.01 olasılık düzeyinde önemli farklılıklar belirlenirken, değerler 8.8 mm ile 11.1 mm arasında değişmiştir (Çizelge 4.4). En yüksek sap çapı 11.1 mm ile 8 kg/da ekim sıklığında yetiştirilen bitkilerde görülmüştür. Ekim sıklıklarındaki artışa paralel olarak bitki sap çapında da azalma gerçekleşmiştir. Bu beklenen bir durumdur. Çünkü ekim sıklığı arttığı zaman bitkilerin topraktaki bitki besin

elementlerinden ve ışıktan yararlanma yönünden rekabet oluşmaktadır. Bunun sonucunda da zayıf gelişmeden dolayı sap çapında azalma görülmüştür (Açıkgöz ve ark.,2007).

Ekim sıklığı x çeşit interaksyonu soya fasulyesi sap çapları üzerine istatistiki olarak önemli değildir (Çizelge 4.4 ve şekil 4.2.).



şekil 4.2. Farklı ekim sıklıklarında bazı soya fasulyesi çeşitlerinin sap çapı değerleri

4.3. Yan Dal Sayısı (adet/bitki)

Farklı ekim sıklıklarında ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerindeki yan dal sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5.'de ve araştırma sonucunda elde edilen yan dal sayılarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları ise Çizelge 4.6'da gösterilmiştir. Çizelge 4.5.'e bakıldığında, ekim sıklığı, çeşit ve ekim sıklığı x çeşit interaksyonunun yan dal sayısı üzerine etkisi istatistiki olarak 0.01 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.5. Farklı ekim sıklıklarına göre ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait yan dal sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F - Değer
Blok	2	0.01	0.005	0.003
Ekim Sıklığı (A)	2	129.87	64.934	28.577**
Ana Parsel Hatası	4	9.09	2.272	3.472
Çeşit (B)	7	337.51	48.216	73.683**
A x B İnteraksiyonu	14	45.79	3.270	4.998**
Alt Parsel Hatası	42	27.48	0.654	
Genel	71	549.75		
CV			12.09	

** : 0,01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Çeşitlerin yan dal sayıları bakımından oluşturdukları gruplar varyans analizi ile belirlenmiştir (Çizelge 4.6.). En yüksek dal sayısı Yemsoy çeşidinden (11.0 adet/bitki), en düşük yan dal sayısı ise Mersoy (4.3 adet/bitki) ve Cinsoy (4.9adet/bitki) çeşidinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.6. Farklı ekim sıklıkları ile ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait ortalama yan dal sayıları (adet/bitki)

Çeşit	Ekim Sıklığı (kg/da)			Çeşit Ort.
	8	10	12	
Adasoy	9.3 cd	5.0 h-j	4.9 h-j	6.4 C
Cinsoy	6.7 fg	4.1 j	3.9 j	4.9 EF
Mersoy	4.7 ij	3.9 j	4.2 ij	4.3 F
Nazlıcan	11.9 b	8.9 d	7.1 ef	9.3 B
Türksoy	6.1 f-h	5.1 h-j	4.9 h-j	5.4 DE
Umut 2002	6.8 f	6.7 fg	4.1 j	5.9 CD
Yemsoy	14.3 a	10.4 c	8.5 d	11.0 A
Yeşilsoy	8.4 de	5.5 g-i	5.1 h-j	6.3 C
Ekim Sıklığı Ort.	8.5 A	6.2 B	5.3 B	

LSD ekim sıklığı: 1.20, LSD çeşit: 0.76, LSD AxB: 1.32

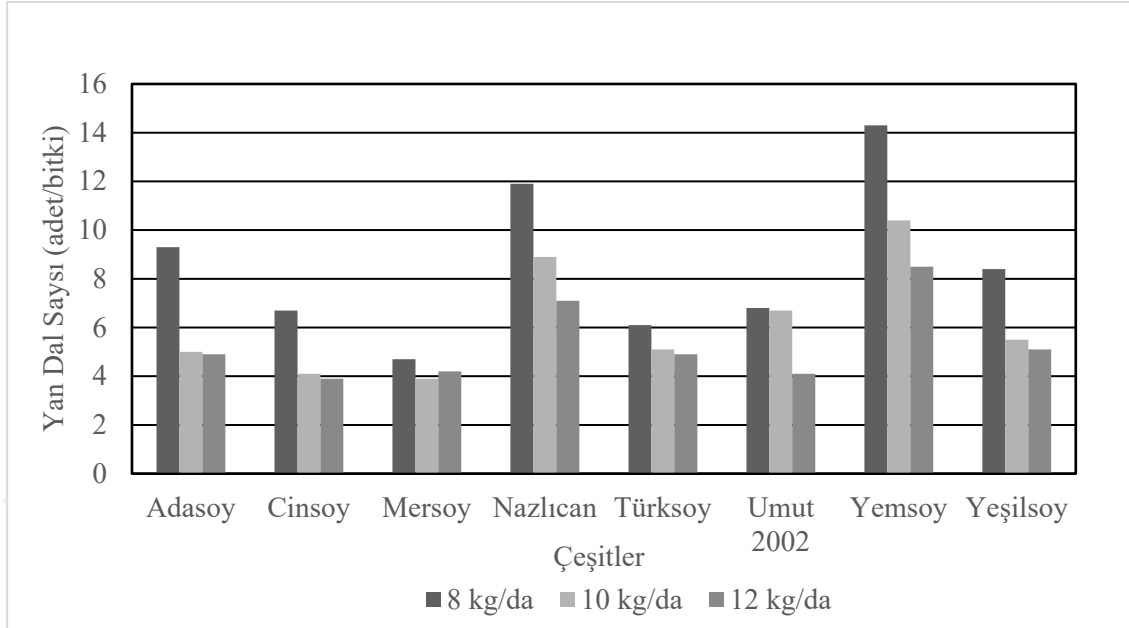
Altınok ve ark (2004) Ankara koşullarında yaptığı çalışmada yan dal sayısını 1.3-3.5 adet/bitki; Kınacı (2011) bazı soya fasulyesi çeşitlerinde yaptığı çalışmada yan dal sayısını 1.6- 4.8 adet/bitki; Acar (2015) Bingöl koşullarında yaptığı çalışmada yan dal sayısını 1.2-

3.8 adet/bitki; Şenbek ve Açıkgöz (2019) Bursa koşullarında yaptığı çalışmada 1.3-6.7 adet/bitki; Varazlı (2021) Tokat koşullarında yaptığı çalışmada 2.4-10.0 adet/bitki arasında olduğunu belirlemişlerdir. Bizim çalışmamızda bitki materyali olarak kullandığımız soya fasulyesi çeşitlerinin dal sayıları önceki yıllarda yürütülmüş çalışmalardan fazla olmuştur. Bunun nedeni olarak araştırmanın yürütüldüğü yerin iklim ve toprak koşulları yanında, çeşit farklılıklarından kaynaklandığı gibi, yan dal sayılarının araştırmacılar tarafından bazılarının tarafından yalnızca ana dalların sayılması, bazıları tarafından da bütün dalların sayılmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Yan dal sayısı değerleri bakımından ekim sıklıkları arasındaki fark önemli çıkmıştır (Çizelge 4.6). En fazla dal sayısı (8.5 adet/bitki) 8 kg/da ekim sıklığında ekilen parsellerden, en az dal sayısı (5.3 adet/bitki) ise 12 kg/da ekim sıklığında elde edilmiştir. Çizelge 4.6'in incelenmesinden anlaşılabileceği gibi, sıra üzeri mesafe azaldıkça (yani ekim sıklığı arttıkça) dal sayısı da azalmıştır. Bunun nedeni geniş sıra üzeri olan ekimlerde bitki başına düşen yaşam alanı arttığı için, bitkilerde yatay büyüme olduğu için dallanma artmaktadır. Dar sıra üzeri ekimlerde, bitkiler dikey büyüdükleri için dallanma azalmaktadır. Ekim sıklıklarının yan dal sayısına etkileri ile ilgili olarak yapılan araştırmadan elde edilen sonuçlar, sık ekim yapıldığında fazla dallanma olmadığını, yatmaya dayanıklılığının düştüğünü, seyrek ekim yapıldığında ise dal sayısının arttığını bildiren Zeren (1983)'in elde ettiği sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Yan dal sayısına etkileri bakımından ekim sıklığı x çeşit interaksiyon değerleri Çizelge 4.6'da, ekim sıklığına ve çeşitlere göre değişen yan dal sayısı değerleri ise Şekil 4.3'de grafiksel olarak sunulmuştur.

Ekim sıklığı x çeşit interaksiyonu incelendiğinde, yan dal sayısı bakımından çeşitler, farklı ekim sıklıklarına farklı tepkiler göstermiş ve bu interaksiyonun oluşumuna neden olmuştur (Şekil 4.3). Ekim sıklığı x çeşit interaksiyonu en fazla yan dal sayısı Yemsoy çeşidi 8 kg/da ekim sıklığında (14.3 adet/bitki) gözlenmiş olup, en az yan dal sayısı ise Cinsoy çeşidi 12 kg/da (3.9 adet/bitki), Mersoy çeşidi 10 kg/da (3.9 adet/bitki) ve Cinsoy çeşidi 10 kg/da (4.1 adet/bitki) ekim sıklıklarında tespit edilmiştir. Bu durumun genetik olarak çeşitlerin ortam koşullarından faydalanma oranlarının farklılık göstermesinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4.3. Farklı ekim sıklıklarında bazı soya fasulyesi çeşitlerinin yan dal sayısı değerleri

4.4. Yaprak Oranı (%)

Bazı soya fasulyesi çeşitlerinin farklı ekim sıklıklarında elde edilen yaprak oranı değerlerine ait oluşan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de, ortalama yaprak oranları Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Farklı ekim sıklıklarına göre ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait yaprak oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F - Değer
Blok	2	6.62	3.31	6.69
Ekim Sıklığı (A)	2	408.12	204.06	412.29**
Ana Parsel Hatası	4	1.98	0.49	0.11
Çeşit (B)	7	233.29	33.32	7.38**
A x B İnteraksiyonu	14	296.73	21.19	4.69**
Alt Parsel Hatası	42	189.68	4.51	
Genel	71	1136.44		
CV			5.01	

** : 0,01 olasılık düzeylerinde istatistikî olarak önemlidir.

Yaprak oranı özelliğine ait varyans analizi sonuçları incelendiğinde, ekim sıklığı, çeşit ve ekim sıklığı x çeşit interaksyonunun yaprak oranı üzerindeki etkisi istatistiksel olarak 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.7).

Analiz sonuçlarına göre; çeşit ortalamalarına bakıldığında en yüksek yaprak oranı sırasıyla Nazlıcan, Yeşilsoy çeşitlerinde (% 44.6), Yemsoy (44.0) ve Cinsoy (42.8) olarak, en düşük ise Umut 2002, Mersoy ve Adasoy çeşitlerinden sırasıyla %39.8, %39.9 ve %41.8 olarak bulunmuştur. Açıkgoz (2001) ve Şahan (2017)'in belirttiğine göre, yaprak oranının fazla olması otun kalitesinin lezzetli olduğunun göstergesidir. Araştırmacılar hayvanların yaprak oranı yüksek bitkileri tercih ettiğini, yaprak/sap oranı azaldıkça kalite düştüğünü, sap oranının artmasına paralel olarak ham selüloz oranının da arttığını vurgulamışlardır.

Çizelge 4.8. Farklı ekim sıklıkları ile ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait ortalama yaprak oranları (%)

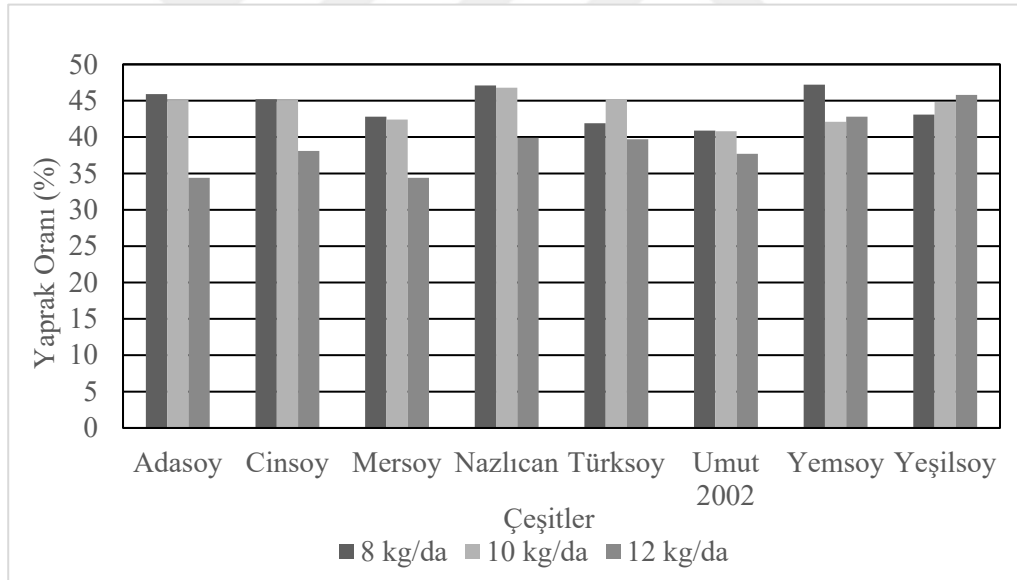
Çeşit	Ekim Sıklığı (kg/da)			Çeşit Ort.
	8	10	12	
Adasoy	45.9 ab	45.1 a-d	34.4 g	41.8 CD
Cinsoy	45.2 a-d	45.1 a-d	38.1 f	42.8 A-C
Mersoy	42.8 b-e	42.4 c-e	34.4 g	39.9 D
Nazlıcan	47.1 a	46.8 a	39.9 ef	44.6 A
Türksoy	41.9 de	45.2 a-d	39.7 ef	42.2 BC
Umut 2002	40.9 ef	40.8 ef	37.7 fg	39.8 D
Yemsoy	47.2 a	42.1 de	42.8 b-e	44.0 AB
Yeşilsoy	43.1 b-e	44.8 a-d	45.8 a-c	44.6 A
Ekim Sıklığı Ort.	44.2 A	44.0 A	39.10 B	

LSD ekim sıklığı: 0.14, LSD çeşit: 2.02, LSD AxB: 3.49

Ekim sıklıklarında yaprak oranı ortalamalarına göre, en yüksek yaprak oranı 8 kg/da ve 10 kg/da ekim sıklıklarından sırasıyla %44.2 ve %44, en düşük yaprak oranı ise 12 kg/da ekim sıklığında %39.10 olarak belirlenmiştir. Bitki yoğunluğu artırıldıkça, soya fasulyesinde yaprak oranı azaldığı saptanmıştır. Çalışmadaki yaprak oranı değerleri arasındaki değişiklikler, farklı kültürel yöntemlerin uygulanmasından ve farklı ekolojik şartlarda yetiştirilmesinden kaynaklı olabileceği tahmin edilmektedir. Yaptığımız çalışmada ekim sıklıkları x çeşit interaksyonu incelendiğinde yaprak oranı istatistiki olarak önemli olmuş ve %34.4 ile % 47.1 arasında değişmiştir. Ekim sıklıklarına çeşitlerin tepkilerinin farklı

olması interaksiyona neden olmuştur. Çizelge 4.8 ve Şekil 4.4 incelendiğinde, en yüksek yaprak oranı Nazlıcan çeşidinin 8 kg/da ve 10 kg/da ekim sıklıklarında (sırasıyla %47.1 ve %46.8) elde edilirken, en düşük yaprak oranı Mersoy çeşidinin 12 kg/da ekim sıklığında %34.4 olarak belirlenmiştir.

Şenbek (2016) tarafından yapılan çalışmaya göre, soya fasulyesinde yaprak oranının %15.55 ile %33.12 arasında değiştiğini gözlemlemiştir. Özel ve Acar (2020) tarafından Konya'da gerçekleştirilen çalışmada, soya fasulyesinde ortalama yaprak oranının %74.20 olduğu belirlenmiştir. Öte yandan, Varazlı (2022) ise Tokat şartlarında yaptığı çalışmada yaprak oranını %24.9-56.8 arasında tespit etmiştir. Bizim araştırmada materyal olarak kullandığımız çeşitlerin yaprak oranları önceki yıllarda yürütülmüş çalışmalardan farklı bulunmuştur. Bunun nedeni olarak çeşit farklılığı, araştırmanın yürütüldüğü bölgelerin iklim ve toprak koşulları ile yetiştirme koşullarındaki farklı kültürel işlemlerden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.



Şekil 4.4. Farklı ekim sıklıklarında bazı soya fasulyesi çeşitlerinin yaprak oranı değerleri

4.5. Sap Oranı (%)

Bazı soya fasulyesi çeşitlerinin farklı ekim sıklıklarında yetiştirilmesinden elde edilen sap oranı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9 'da sunulmuştur. Sap oranı özelliğine ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde, ekim sıklığının 0.05 önem

seviyesinde, çeşit ve ekim sıklığı x çeşit interaksyonunun ise 0.01 önem seviyesinde etkilediği belirlenmiştir.

Çizelge 4.9. Farklı ekim sıklıklarına göre ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait sap oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F - Değer
Blok	2	28.67	14.33	3.49
Ekim Sıklığı (A)	2	64.40	32.20	7.84*
Ana Parsel Hatası	4	16.41	4.10	1.07
Çeşit (B)	7	281.64	40.23	10.51**
A x B İnteraksiyonu	14	198.69	14.19	3.71**
Alt Parsel Hatası	42	160.80	3.83	
Genel	71	750.61		
CV			4.83	

*, **: Sırasıyla 0,05 ve 0,01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Farklı ekim sıklıkları uygulanarak yetiştirilen bazı soya fasulyesi çeşitlerinden elde edilen ortalama yaprak oranı değerleri ve LSD testi gruplandırılma sonuçları Çizelge 4.10’da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Farklı ekim sıklıkları ile ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait ortalama sap oranları (%)

Çeşitler	Ekim Sıklığı (kg/da)			Çeşit Ort.
	8	10	12	
Adasoy	35.80 g	42.73 a-d	43.70 ab	40.74 B
Cinsoy	36.37 g	37.97 fg	38.43 e-g	37.59 D
Mersoy	38.13 e-g	41.23 b-e	40.37 c-f	39.91 BC
Nazlıcan	38.63 e-g	37.77 fg	38.20 e-g	38.20 CD
Türksoy	36.73 g	38.80 e-g	43.40 a-c	39.64 BC
Umut 2002	40.07 d-f	42.53 a-d	40.57 b-f	41.05 B
Yemsoy	43.30 a-c	42.37 a-d	43.67 ab	43.11 A
Yeşilsoy	45.50 a	40.40 c-f	44.73 a	43.54 A
Ekim Sıklığı Ort.	39.31B	40.47 AB	41.63 A	

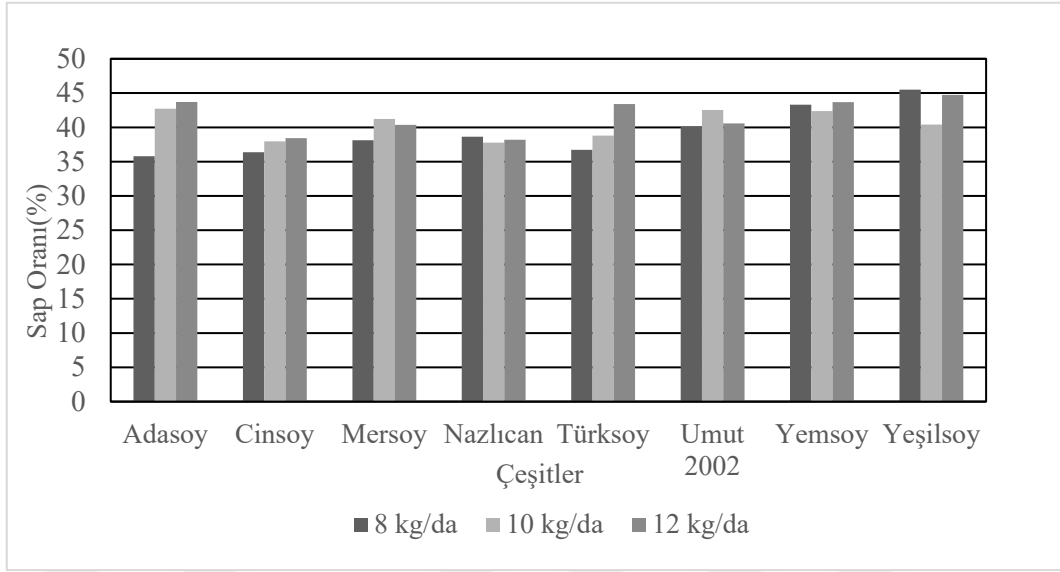
LSD ekim sıklığı: 1.62, LSD çeşit: 1.86, LSD AxB: 3.21

Çizelge 4.10’da görüldüğü gibi çeşitler uygulamasına göre sap oranı değerleri %43.54 ile %37.59 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek sap oranı Yeşilsoy ve Yemsoy

çeşitlerinde (sırasıyla %43.54 ve %43.11) bulunurken, en düşük sap oranı ise Cinsoy (%37.59) ve Nazlıcan (%38.20) çeşidinde bulunmuştur. Yapılan çalışmalarda sap oranını Açıkgoz ve ark (2007) %23.7-24.4; Şenbek (2016) %25.07-41.2; Şahan (2017) %39.2-66.3; Kitapçı (2023) %36.5-55.8 olarak bildirmişlerdir. Elde edilen bu sap oranı değerleri bizim sonuçlarımız ile bazıları benzerlik bazıları ise farklılık göstermektedir.

Ekim sıklıkları uygulamasının etkisi ile ortalama sap oranı değerleri %39.31 ile %41.63 arasında değişiklik göstermiştir. Çalışmada, bitkiler arası sıra üzeri mesafe azaldıkça (örneğin 8 kg/da ekim sıklığından 10 kg/da ekim sıklığına doğru) elde edilen sap oranı değerleri artış göstermiştir. Sap oranının ekim normuyla artması sıcaklıkla da ilişkilidir. Sıcaklıklar yaprak gelişmesinden ziyade gövde gelişmesini daha çok teşvik ederek, yaprak oranının azalması sap oranının artmasına sebep olmaktadır. Özer ve Acar (2020) Konya şartlarında yaptıkları çalışmada, yeşil bitki ağırlığını 8 kg/da, 10 kg/da ve 12 kg/da ekim normunda sırasıyla 20.00 g, 16.00 g ve 30.60 g/bitki, yeşil sap ağırlığı ise sırasıyla 4.20 g, 3.40 g, 7.20 g/bitki olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmadaki sonuçlar bizim bulgularımız ile benzerlik göstermektedir.

Farklı ekim sıklıklarına bazı soya fasulyesi çeşitlerinin sap oranı bakımından tepkilerinin değişik olması interaksiyona neden olmuştur. Ekim sıklığı x çeşit interaksiyonu istatistiki olarak önemli çıkmış ve en yüksek sap oranı Yeşilsoy çeşidinde 8 kg/da ve 12 kg/da ekim sıklığında (sırasıyla %45.50, %44.73) ekilen parsellerden elde edilirken, en düşük sap oranı ise Adasoy ve Cinsoy çeşitlerinin 8 kg/da ekim sıklığında (sırasıyla %35.80 ve %36.37) ekilen parsellerinden gözlenmiştir (Çizelge 4.10 ve Şekil 4.5).



Şekil 4.5. Farklı ekim sıklıklarında bazı soya fasulyesi çeşitlerinin sap oranı değerleri

4.6. Yeşil Ot Verimi (kg/da)

Farklı ekim sıklıkları ile yetiştirilen bazı soya fasulyesi çeşitlerinden elde edilen yeşil ot verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Farklı ekim sıklıklarına göre ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait yeşil ot verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F - Değer
Blok	2	318988	159494	16.10
Ekim Sıklığı (A)	2	5029344	2514672	253.93**
Ana Parsel Hatası	4	39612	9903	0.11
Çeşit (B)	7	30668043	4381149	50.54**
A x B İnteraksiyonu	14	1704222	12173014	1.40
Alt Parsel Hatası	42	3641074	86692	
Genel	71	41401290		
CV			5.35	

** : 0,01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Yeşil ot verimi üzerine ekim sıklığı ve çeşit etkisinin istatistiki olarak 0.01 olasılık seviyesinde önemli olduğu Çizelge 4.11’de görülmektedir. Ekim sıklığı x çeşit

interaksiyonunun ise yeşil ot verimi üzerine etkisinin istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir. Aynı ekim sıklığında farklı soya fasulyesi çeşitlerinin benzer sonuçlar vermesi interaksiyonun önemsiz olmasına neden olmuştur (Çizelge 4.12 ve Şekil 4.6). Farklı ekim sıklıklarında ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerinden elde edilen yeşil ot verimi değerleri ve LSD testi sonucunda bulunan önemlilik grupları Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Farklı ekim sıklıkları ile ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait ortalama yeşil ot verimi değerleri (kg/da)

Çeşit	Ekim Sıklığı (kg/da)			Çeşit Ort.
	8	10	12	
Adasoy	6225.8	6468.0	6522.9	6405.6 A
Cinsoy	4721.8	4841.6	5250.0	4937.8 D
Mersoy	4798.8	4931.2	5386.2	5038.8 CD
Nazlıcan	4323.2	4492.9	4619.3	4478.5 E
Türksoy	5153.3	5861.3	6356.9	5790.5 B
Umut 2002	4904.7	5062.2	5843.0	5269.9 C
Yemsoy	5198.9	5697.1	6009.8	5635.3 B
Yeşilsoy	6124.2	6357.1	6800.2	6427.1 A
Ekim Sıklığı Ort.	5210.5 C	5434.8 B	5848.6 A	

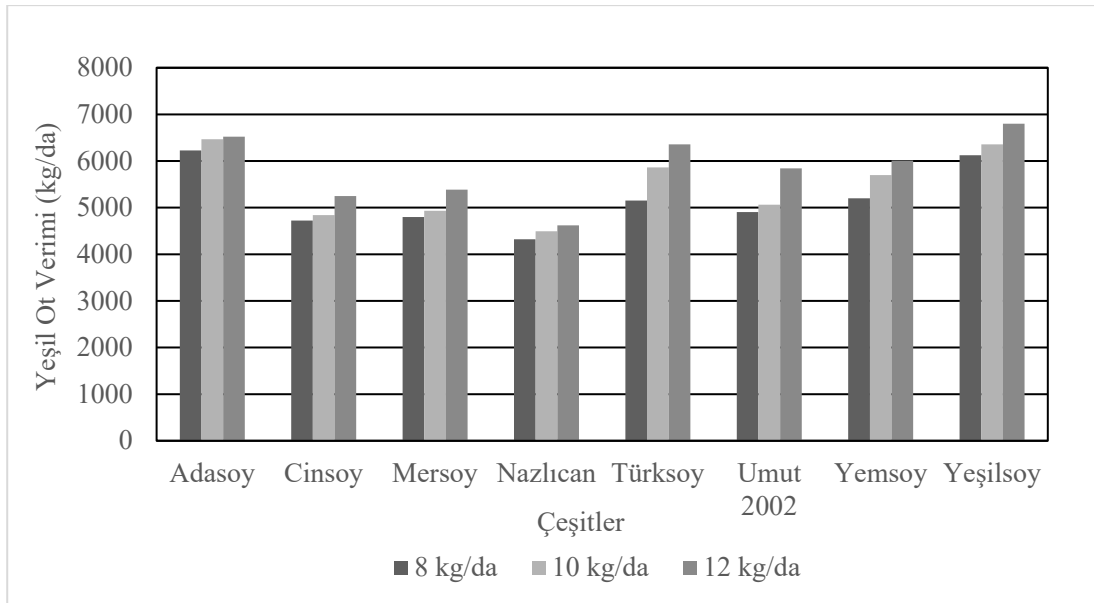
LSD ekim sıklığı: 79.52, LSD çeşit: 279.27

Çizelge 4.12’den izlendiği üzere çeşitler arasında yeşil ot verimi değerleri 6427.1 kg/da ile 4478.5 kg/da arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek yeşil ot verimini Yeşilsoy ve Adasoy çeşitleri (sırasıyla 6427.1 kg/da ve 6405.6 kg/da) verirken, en düşük yeşil ot verimini Nazlıcan çeşidi (4478.5 kg/da) vermiştir. Okçu (2002) Erzurum şartlarında yaptığı çalışmada, R6 döneminde A-3125 çeşidinden 1211 kg/da yeşil ot verimi elde ederken, A-3935 çeşidinden 1354 kg/da yeşil ot verimi elde etmiştir. Altınok ve ark. (2004), Ankara koşullarında 5 farklı soya fasulyesi çeşidinde bazı morfolojik özellikleri ve ot verimini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, yeşil ot verimi 1757.5-2535.7 kg/da olarak belirlemiştir. Nazlıcan (2010), silajlık olarak tescil edilen Yeşilsoy ve Yemsoy soya çeşitlerinin yeşil ot verimlerinin 4000-5600 kg/da aralığında olduğunu araştırma sonucunda tespit etmiştir.

Akıncı (2019) Kayseri şartlarında yaptığı çalışmada 826.9-1199.17 kg/da yeşil ot verimi elde ederken, Kökten ve ark. (2014), Bingöl koşullarında, 12 farklı soya fasulyesi çeşidinin

ot verimi ve besin içeriklerinin incelendiği araştırmada yeşil ot verimini 1204.7-1652.7 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Konya’da yapılan farklı bir çalışmada ise yeşil ot verimi dekara 2063.0-2837.7 kg olarak belirtilmiştir (Özel ve Acar, 2020). Varazlı (2021) bazı soya fasulyesi çeşitlerinin farklı biçim zamanlarındaki ot verim ve kalitelerini incelediği çalışmada, yeşil ot verimini 1087.8-5965.0 kg/da arasında bulmuştur. Bu konuda yapılan araştırmalar arasında, bazıları benzer sonuçlar gösterirken bazıları ise farklı bulgular ortaya koymuştur. İklim koşulları, toprak bileşimi, bitki çeşitlerinin genetik yapısı ve yetiştirme yöntemleri gibi faktörlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Ekim sıklıkları arasında yeşil ot verimi değerleri 5210.5 kg/da ile 5848.6 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek yeşil ot verimi 12 kg/da ekim sıklığında (5848.6 kg/da) bulunurken, en düşük yeşil ot verimi ise 8 kg/da ekim sıklığında (5210.5 kg/da) bulunmuştur. Bitkiler arasındaki sıra üzeri mesafe arttıkça yani ekim sıklığı arttıkça yeşil ot veriminde artış gözlenmiştir. Bu durum birim alandaki bitki sayısının artmasına paralel olarak yaprak ve sap gibi toprak üstü organlarının da artmasıyla ortaya çıkmaktadır. Bazı soya fasulyesi çeşitleri ile yapılan araştırma sonuçlarında, bitki sıklığı arttıkça yeşil ot veriminin de arttığını bildirmişlerdir (Açıkgöz ve ark. 2013; Özer ve Acar, 2020).



Şekil 4.6 Farklı ekim sıklıklarında bazı soya fasulyesi çeşitlerinin yeşil ot verimi değerleri

4.7. Kuru Ot Verimi (kg/da)

Bazı soya fasulyesinin farklı ekim sıklıklarında yetiştirilmesi sonucu elde edilen kuru ot verimi değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.13'te, ortalama değerler ise Çizelge 4.14'de verilmiştir. Varyans analizi sonucuna göre kuru ot verimi bakımından ekim sıklığı, çeşit ve ekim sıklığı x çeşit interaksyonu istatistiki olarak 0.01 olasılık seviyesinde çok önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Farklı ekim sıklıklarına göre ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait kuru ot verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F - Değer
Blok	2	27859	13929	1.75
Ekim Sıklığı (A)	2	609672	304836	38.27**
Ana Parsel Hatası	4	31863	7966	0.74
Çeşit (B)	7	4983751	711964	66.00**
A x B İnteraksyonu	14	1152676	82334	7.63**
Alt Parsel Hatası	42	453068	10787	
Genel	71	7258888		
CV		5.72		

** : 0,01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Çizelge 4.14. Farklı ekim sıklıkları ile ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait ortalama kuru ot verimi değerleri (kg/da)

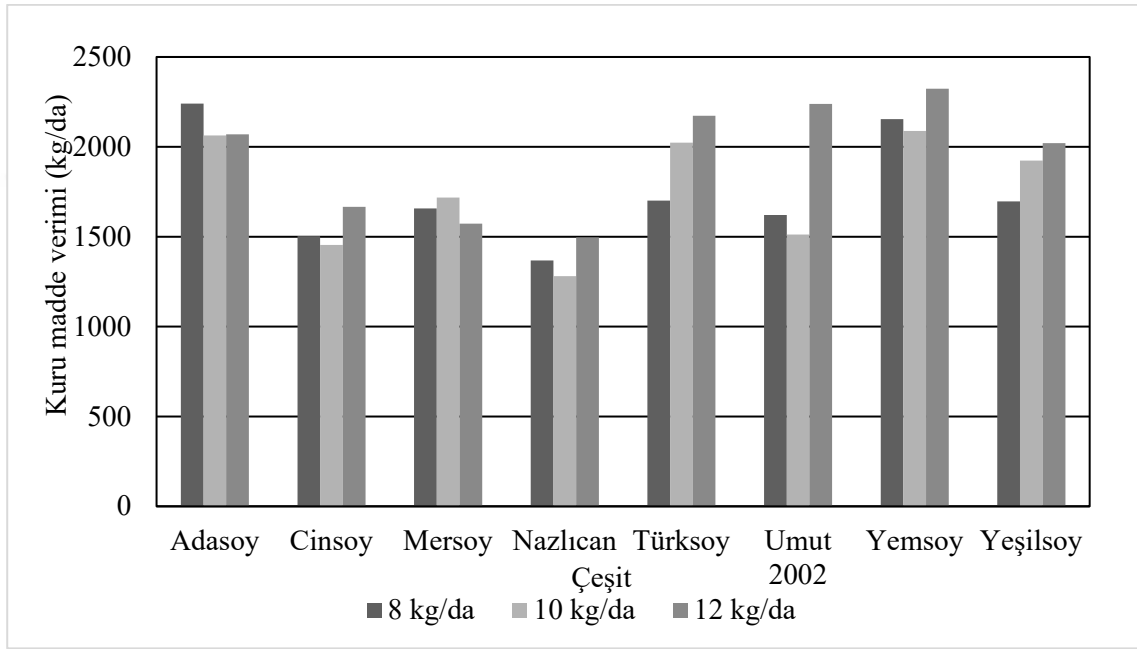
Çeşit	Ekim Sıklığı (kg/da)			Çeşit Ort.
	8	10	12	
Adasoy	2241.0 ab	2063.5 cd	2069.9 b-d	2124.8 A
Cinsoy	1503.0 f-h	1454.2 gh	1666.6 ef	1541.2 E
Mersoy	1657.7 ef	1718.3 e	1572.9 e-g	1649.6 D
Nazlıcan	1367.8 hı	1280.2 ı	1495.9 f-h	1381.3 F
Türksoy	1700.6 e	2023.4 cd	2172.9 a-c	1965.6 B
Umut 2002	1620.4 e-g	1512.6 f-h	2238.6 ab	1790.5 C
Yemsoy	2154.6 a-c	2088.7 b-d	2323.7 a	2189.0 A
Yeşilsoy	1696.3 e	1923.4 d	2020.3 cd	1880.0 BC
Ekim Sıklığı Ort.	1742.7 B	1758.0 B	1945.1 A	

LSD ekim sıklığı: 71.32, LSD çeşit: 98.51, LSD AxB: 170.63

Çizelge 4.14. incelendiğinde çeşitler ortalamalarına bakıldığında, en yüksek kuru ot verimi Yemsoy ve Adasoy çeşitlerinde (sırasıyla 2189.0 kg/da ve 2124.8 kg/da) alınırken, en düşük kuru ot verimi Nazlıcan çeşidinden (1381.3 kg/da) alınmıştır. Çalışmada, farklı ekim sıklıkları da kuru ot veriminde önemli seviyede değişikliklere neden olmuştur. Ekim sıklıkları ortalamalarına bakıldığında, en yüksek kuru ot verimi 12 kg/da ekim sıklığında 1945.1 kg/da olurken, en düşük kuru ot verimi ise 8 kg/da ve 10 kg/da ekim sıklığında sırasıyla 1742.7 kg/da ve 1758.0 kg/da olmuştur. Sıra üzeri mesafeleri az olan (12 kg/da) sık ekimlerde, sıra üzeri geniş olan (8 kg/da) seyrek ekimlerden daha fazla yeşil ot verimi alındığı için çalışmamızda kuru ot verimi daha yüksek çıkmıştır. Ekim sıklığı x çeşit interaksyonu incelendiğinde ise, en yüksek kuru ot verimi değerleri Yemsoy çeşidinin 12 kg/da ekim sıklığında, Umut 2002 çeşidinin 12 kg/da ekim sıklığında, Adasoy çeşidinin 8 kg/da ekim sıklığında ve Türksöy çeşidinin 12 kg/da ekim sıklığında gözlenmiş, en düşük kuru ot verimi değeri ise Nazlıcan çeşidi 8 kg/da ve 10 kg/da ekim sıklıklarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.7).

Bazı soya fasulyesi çeşitlerini farklı ekim sıklıklarında denediğimiz çalışmamızda kuru madde verimleri 1280.2 ile 2323.7 arasında değişmiştir. Okçu (2002) Erzurum koşullarında yaptığı çalışmada R6 döneminde yapılan biçimden 464 kg/da kuru madde verimi elde etmişlerdir. Yine Koivisto ve ark (2003) farklı yem tipi soya fasulyesi çeşitleri ile yaptıkları çalışma da 870-920 kg/da kuru madde verimi tespit etmişlerdir. Ankara koşullarında beş farklı soya fasulyesi çeşidinde bazı morfolojik özellikleri ve ot verimini inceledikleri çalışmada, kuru madde verimini 581.7-855.0 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir (Altınok ve ark., 2004). Pejuhan (2018) Erzurum şartları ve İran'ın Urumiye bölgesinde yürütülen Williams yemlik soya fasulyesi çeşidinin ot verimi ve kalitesini incelediği çalışmada, kuru madde verimini 662.4-1696.5 kg/da arasında bulmuştur. Daha önce yapılmış çalışmalardaki kuru madde verimi değerleri çalışmamızdan elde edilen kuru madde verimi değerlerine göre daha düşük olmuştur. Verim değerlerinin çevre koşullarından özellikle de vejetasyon süresi, iklim ve toprak özellikleri, agronomik uygulamalara bağlı olarak değiştiği gözden kaçırılmamalıdır. Şenbek ve Açıkgöz (2019), Bursa koşullarında yaptığı çalışmada kuru madde verimini 585.1-2609.4 kg/da belirlerken, Varazlı (2021) Tokat şartlarında yaptığı çalışmada kuru madde verimini 289.1-2330.4

kg/da belirlemiştir. Özer ve Acar (2020), Konya şartlarında çeşitli ekim sıklıklarında yem tipi soya fasulyesinde ot verimi üzerine etkisini inceledikleri çalışmada, kuru madde verimini 904.03-1128.3 kg/da değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca ekim sıklıkları arasında istatistiki olarak bir farklılık olmamasına rağmen, rakamsal olarak bir artış gözlemlenmiştir. Bu araştırmacıların sonuçları ile çalışmamızda elde edilen sonuçlar tamamen veya kısmen paralellik içindedir.



Şekil 4.7. Farklı ekim sıklıklarında bazı soya fasulyesi çeşitlerinin kuru madde verimi değerleri

4.8. Ham Protein Oranı (%)

Bazı soya fasulyesi çeşitlerinin değişik ekim sıklıklarında yetiştirilerek, elde edilen kuru otunda belirlenen ham protein oranı değerleri ve önemlilik dereceleri Çizelge 4.15. ve Çizelge 4.16.' da verilmiştir. Bu sonuçlar incelendiğinde bazı soya fasulyesi çeşitlerinde ekim sıklıklarının ham protein oranı üzerine istatistiki açıdan önemli bir etkisi olmadığı görülmüştür. Çeşit ve ekim sıklığı x çeşitler interaksyonunun ise ham protein oranı üzerine istatistiksel açıdan 0.01 seviyesinde farklılıklara neden olduğu anlaşılmıştır (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Farklı ekim sıklıklarına göre ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait ham protein oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F - Değer
Blok	2	2.21	1.10	0.55
Ekim Sıklığı (A)	2	14.97	7.48	3.74
Ana Parsel Hatası	4	8.01	2.00	1.98
Çeşit (B)	7	260.21	37.17	36.88**
A x B İnteraksiyonu	14	48.55	3.47	3.44**
Alt Parsel Hatası	42	42.34	1.01	
Genel	71	376.28		
CV			5.74	

** : 0,01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Çizelge 4.16. Farklı ekim sıklıkları ile ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait ortalama ham protein oranı değerleri (%)

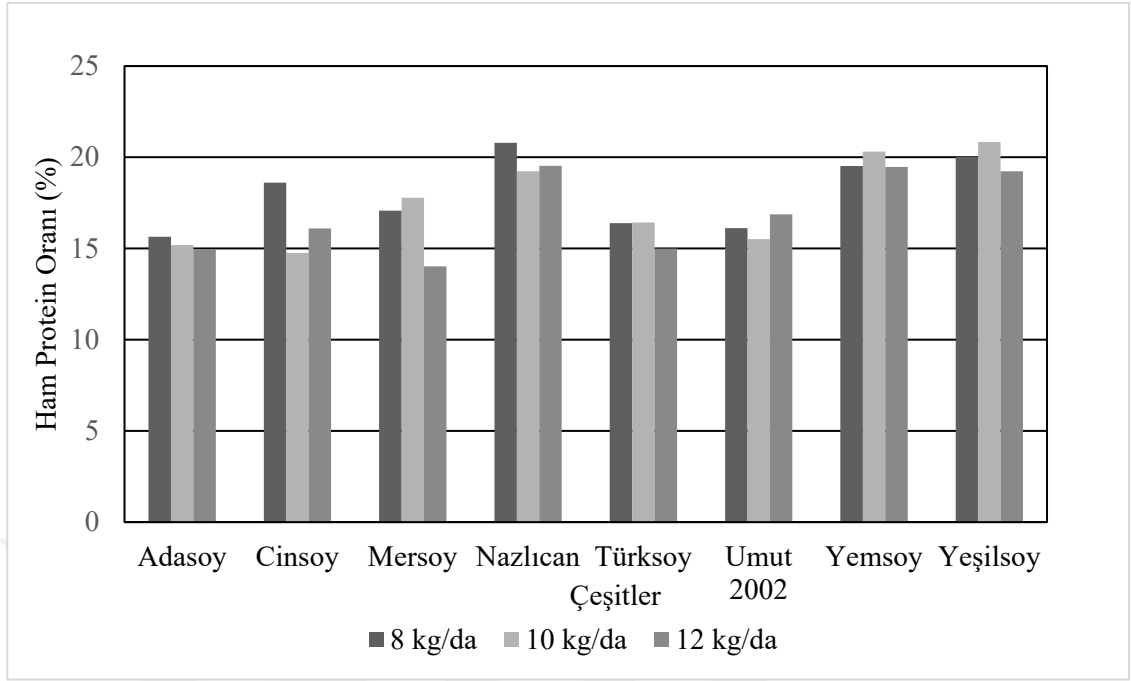
Çeşit	Ekim Sıklığı (kg/da)			Çeşit Ort.
	8	10	12	
Adasoy	15.64 f-ı	15.19 g-ı	14.96 g-ı	15.27 C
Cinsoy	18.61 b-d	14.76 hı	16.10 f-h	16.49 B
Mersoy	17.07 d-f	17.78 c-e	14.02 ı	16.29 B
Nazlıcan	20.79 a	19.23 a-c	19.53 ab	19.86 A
Türksoy	16.39 e-h	16.42 e-g	14.99 g-ı	15.93 BC
Umut 2002	16.12 f-h	15.51 f-ı	16.87 ef	16.17 BC
Yemsoy	19.52 ab	20.31 a	19.47 ab	19.77 A
Yeşilsoy	20.02 ab	20.84 a	19.23 a-c	20.05 A
Ekim Sıklığı Ort.	18.02	17.50	16.91	

LSD çeşit: 0.95, LSD AxB: 1.64

Bazı soya fasulye çeşitlerinde değişik ekim sıklıklarına bağlı olarak belirlenen ham protein oranlarına ait ortalama değerler Çizelge 4.16. ve Şekil 4.8.'de sunulmuştur. Denemede kullanılan sekiz soya fasulyesi çeşitlerinin ortalaması incelendiğinde, en yüksek ham protein oranı Yeşilsoy, Nazlıcan ve Yemsoy çeşitlerinde (sırasıyla %20.05, %19.86 ve 19.77) bulunurken, en düşük ham protein oranı ise sırasıyla Adasoy (%15.27), Türksoy (%15.93) ve Umut 2002'de (%16.17) bulunmuştur. Araştırmada elde edilen ham protein oranları ekim sıklıkları bazında %16.91 ile %18.02 arasında değişim göstermiş ve bu değişim istatistiki açıdan bir anlam kazanmamıştır. Bitkilerde ilk dönemdeki yaprak

sayısının fazla olması ham protein içeriğinin artmasında önemli bir rol oynamaktadır. Bitkilerde gelişme dönemi ilerledikçe yapısal maddelerin birikimi arttığından, göreceli olarak ham protein oranı azalmaktadır (Bayram, 2024). Çalışmamızda ekim sıklığı arttıkça, yaprak oranı azalmış, sap oranı artışına bağlı olarak da ham protein oranında da düşüş gözlenmiştir (Çizelge 4.16). Sap oranının artması bitkide karbonhidratın daha fazla bulunmasına dolayısıyla selüloz ve lignin gibi yapısal maddelerin bitki bünyesinde tutulmasına, protein gibi yapısal olmayan karbonhidratların ise azalmasına neden olmaktadır (Önal Aşcı ve Acar, 2018). Ekim sıklığı x çeşit interaksyonunda ise ham protein oranı değerleri %20.84 ile %14.02 arasında değişim göstermiş olup, Yemsoy ve Yeşilsoy çeşitlerinin 10 kg/da ekim sıklıkları (sırasıyla %20.84 ve %20.31) ile Nazlıcan çeşidinin 8 kg/da ekim sıklıklarında en yüksek ham protein oranlarına (%20.79) sahip olmuşlardır. En düşük ham protein oranı ise %14.02 ise Mersoy çeşidinin 12 kg/da ekim sıklığında belirlenmiştir. Aynı ekim sıklığında soya fasulyesi çeşitlerinin farklı ham protein oranı sonuçları vermesi interaksiyona neden olmuştur (Çizelge 4.16., Şekil 4.8.).

Koivisto ve ark. (2003) farklı yemlik soya fasulyesi çeşitleri ile yaptığı çalışmasında ham protein oranını %12.9-14.3 olarak belirlerken, Altınok ve ark. (2004) yaptıkları çalışmada ham protein oranını %14-17 arasında tespit etmiştir. Tobia (2006) ise Kosta Rika ve Venezuela'da yem tipi soya fasulyesinin bileşimini incelediği çalışmada, soya fasulyesi yeminin içeriğinde %5-20 arasında ham protein bulunduğunu bildirmiştir. Kökten ve ark. (2014) Bingöl koşullarında, 12 farklı soya fasulyesi çeşidinin ot verimi ve besin içeriklerinin incelendiği araştırmada; ham protein oranının %10.8-13.2 arasında değiştiğini saptamıştır. Varazlı (2021) bazı soya fasulyesi çeşitlerinin ot verim ve kalitesi üzerine farklı biçim zamanlarının etkilerini incelediği çalışmada, ham protein oranlarını %11.8-24.2 olarak belirlemiştir. Yapılan çalışmalardaki ham protein oranı sonuçları ile araştırmamızda elde edilen ham protein oranı sonuçları paralellik arz etmektedir.



Şekil 4.8. Farklı ekim sıklıklarında bazı soya fasulyesi çeşitlerinin ham protein oranı değerleri

4.9. Ham Protein Verimi (kg/da)

Araştırmadan elde edilen bazı soya fasulyesi çeşitlerinin farklı ekim sıklıklarındaki ham protein verimleri ile yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4. 17.'de gösterilmiştir. Çizelge 4.17'ye göre çeşit, ekim sıklığı x çeşit interaksiyonunun ham protein verimi üzerine istatistik açıdan 0.01 olasılık seviyesinde çok önemli etki yaparken, ekim sıklığı ham protein verimi üzerine istatistiki açıdan kayda değer bir etkisi görülmemiştir.

Çizelge 4.17. Farklı ekim sıklıklarına göre ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait ham protein verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F - Değer
Blok	2	430.3	215.1	0.22
Ekim Sıklığı (A)	2	6011.1	3005.5	3.11
Ana Parsel Hatası	4	3869.0	967.2	1.13
Çeşit (B)	7	23129.0	33042.6	38.74**
A x B İnteraksiyonu	14	68445.9	4888.9	5.73**
Alt Parsel Hatası	42	35823.7	852.9	
Genel	71	345878.1		
CV			9.21	

** : 0,01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Farklı ekim sıklıkları uygulanan bazı soya fasulyesi çeşitlerinde belirlenen ham protein verimlerine ait ortalama değerler Çizelge 4.18 ve Şekil 4.9.'da verilmiştir. Farklı ekim sıklıkları uygulanan bazı soya fasulyesi çeşitlerinde belirlenen ham protein verimlerine ait ortalama değerler Çizelge 4.18 ve Şekil 4.9.'da verilmiştir.

Çizelge 4.18. Farklı ekim sıklıkları ile ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait ortalama ham protein verimi değerleri (%)

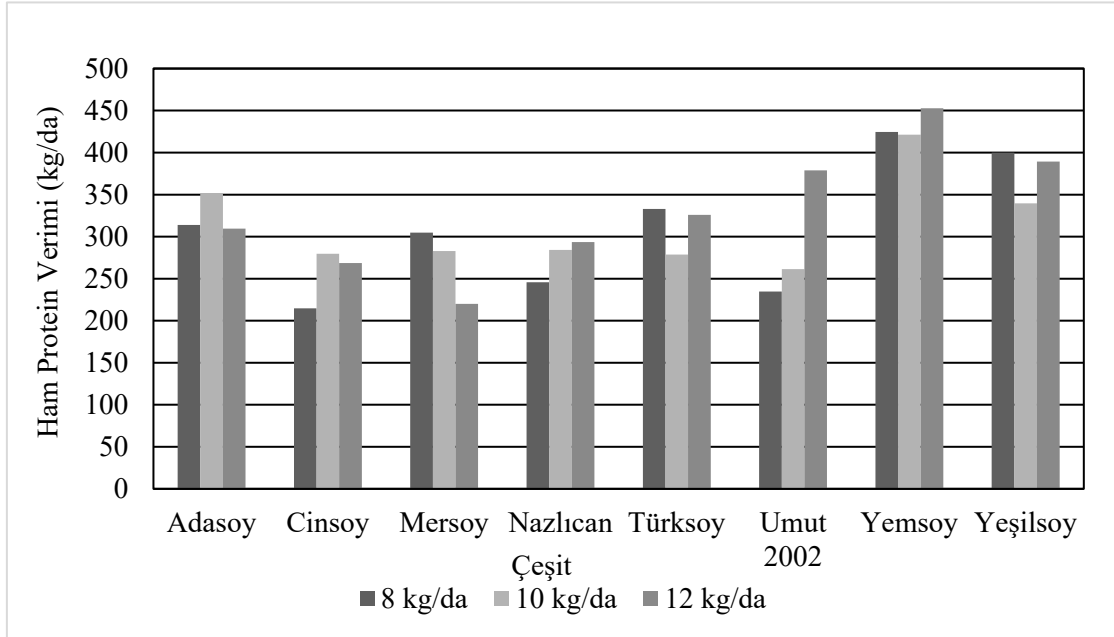
Çeşit	Ekim Sıklığı (kg/da)			Çeşit Ort.
	8	10	12	
Adasoy	313.93 e-h	351.50 c-e	309.53 e-ı	324.98 C
Cinsoy	214.70 l	279.63 g-k	268.63 h-k	254.32 F
Mersoy	304.83 e-ı	282.90 g-j	220.07 l	269.27 EF
Nazlıcan	245.80 j-l	284.30 g-j	293.53 f-j	274.54 EF
Türksoy	333.03 d-f	278.73 g-k	325.87 e-g	312.54 CD
Umut 2002	234.63 kl	261.43 ı-l	378.87 b-d	291.64 DE
Yemsoy	424.53 ab	421.37 ab	452.80 a	432.90 A
Yeşilsoy	400.10'b	339.73 d-f	389.43 bc	376.42 B
Ekim Sıklığı Ort.	308.94	312.45	329.84	

LSD çeşit: 27.70, LSD AxB: 47.98

Çizelge 4.18 incelendiğinde, ham protein verimi çeşit ortalamaları 254.32 kg/da ile 432.90 kg/da arasında belirlenmiştir. Ham protein verimi en yüksek 432.90 kg/da ile Yemsoy

çeşidinden elde edilirken, en düşük ham protein verimi ise sırasıyla 254.32 kg/da ile Cinsoy, 269.27 kg/da ile Mersoy ve 274.54 kg/da Nazlıcan çeşidinden elde edilmiştir. Ham protein verimleri ekim sıklığı bakımından 308.94-329.84 kg/da arasında değişim göstermiştir. Çalışmamızda rakamsal olarak ekim sıklığı arttıkça, ham protein veriminde artış gözlenmiştir. Ekim sıklığı x çeşitler interaksiyonunda ortalama ham protein verimi değerleri 214.70-452.80 kg/da arasında tespit edilmiştir. 12 kg/da ekim sıklığında Yemsoy çeşidinden (452.80 kg/da) en yüksek ham protein verimi elde edilirken, en düşük ham protein oranı 12 kg/da ekim sıklığında Mersoy çeşidi (220.07 kg/da) ile 8 kg/da ekim sıklığında Cinsoy çeşitlerinden alınmıştır. Aynı ekim sıklığında soya fasulyesi çeşitlerinin farklı ham protein verimi sonuçları vermesi interaksiyona neden olmuştur (Çizelge 4.18., Şekil 4.9.).

Altınok ve ark (2004) yaptığı çalışmada, 93.2-120.7 kg/da arasında ham protein verimini; Açıkgöz ve ark (2004) yaptığı çalışmada Samsun lokasyonunda ham protein verimini 86.8-110.9 kg/da arasında tespit etmişlerdir. Altinyüzük ve Öztürk (2017) çalışmasına göre, Güneydoğu Anadolu şartlarında soya fasulyesi ham protein verimi dekara 114.6 ile 154.8 kg arasında belirlerken, Konya koşullarında yapılan çalışmada ise ham protein verimi 68.86 kg/da olarak belirlemişlerdir (Çetin, 2010). Çalışmada elde edilen ham protein verimi değerleri ile diğer araştırmacıların farklı konumlarda yaptığı çalışma sonucunda elde ettiği değerler arasındaki farklılığın sebebinin, iklim ve toprak koşullarından, kültürel uygulamalardan ve çeşit farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.



Şekil 4.9. Farklı ekim sıklıklarında bazı soya fasulyesi çeşitlerinin ham protein verimi değerleri

4.10. NDF Oranı (%)

Araştırmada farklı ekim sıklıklarının ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerinin NDF oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19.'de verilmiştir.

Çizelge 4.19. Farklı ekim sıklıklarına göre ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait NDF oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F - Değer
Blok	2	28.29	14.15	1.99
Ekim Sıklığı (A)	2	8.75	4.38	0.62
Ana Parsel Hatası	4	28.37	7.09	1.59
Çeşit (B)	7	98.51	14.07	3.15**
A x B İnteraksiyonu	14	187.32	13.38	2.99**
Alt Parsel Hatası	42	187.48	4.46	
Genel	71	538.72		
CV			5.77	

** : 0,01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

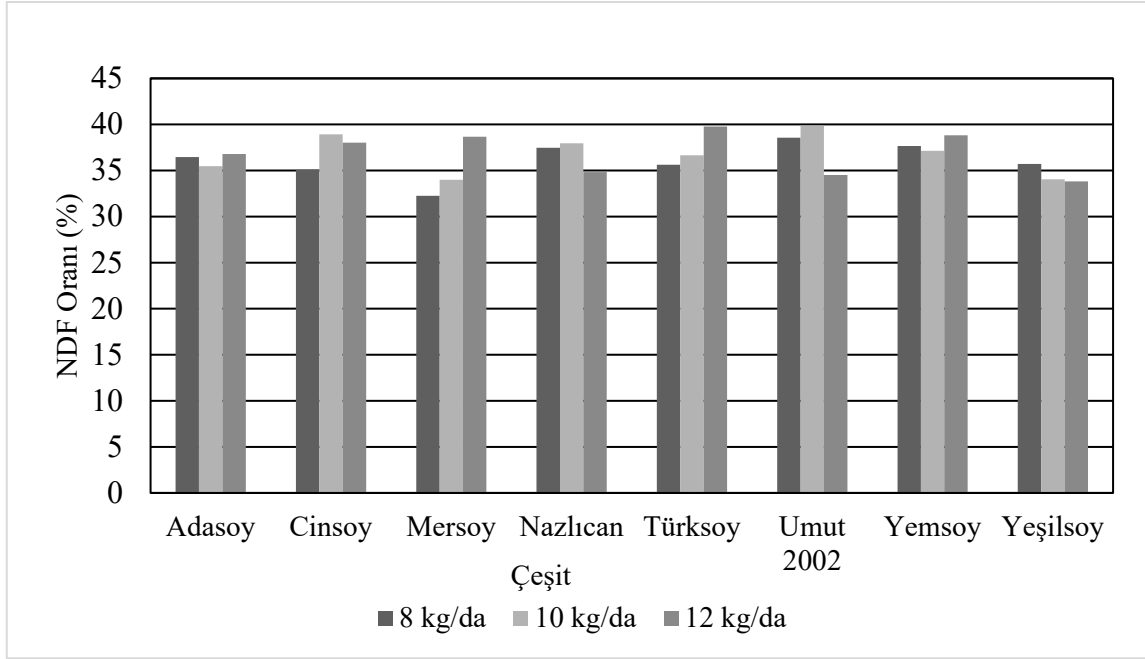
Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre farklı ekim sıklıklarındaki soya fasulyesi çeşitlerinin NDF oranına etkisi çeşit ve ekim sıklığı x çeşit interaksyonu açısından istatistiki olarak 0.01 seviyesinde önemli bulunurken, ekim sıklığı açısından istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. NDF değerleri arasında oluşan farklılıkların önem düzeyini belirlemek için LSD testi yapılmış ve sonuçlar Çizelge 4.20. ve Şekil 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.20. Farklı ekim sıklıkları ile ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait ortalama NDF oranı değerleri (%)

Çeşit	Ekim Sıklığı (kg/da)			Çeşit Ort.
	8	10	12	
Adasoy	36.46 a-g	35.47 b-h	36.79 a-g	36.24 A-C
Cinsoy	35.09 c-h	38.92 ab	38.02 a-d	37.34 A
Mersoy	32.25 h	33.99 f-h	38.67 ab	34.97 BC
Nazlıcan	37.46 a-f	37.96 a-e	34.82 d-h	36.75 AB
Türksoy	35.62 b-h	36.65 a-g	39.78 a	37.35 A
Umut 2002	38.56 a-c	39.86 a	34.51 e-h	37.64 A
Yemsoy	37.66 a-e	37.14 a-g	38.83 ab	37.88 A
Yeşilsoy	35.71 b-h	34.04 f-h	33.82 gh	34.52 C
Ekim Sıklığı Ort.	36.10	36.75	36.90	

LSD çeşit: 2.00, LSD AxB: 3.47

Çeşit ortalamalarına bakıldığında en yüksek NDF oranı sırasıyla Yemsoy, Umut 2002, Türksoy, Cinsoy, Nazlıcan ve Adasoy çeşitlerinden sırasıyla %37.88, %37.64, %37.35, %37.34, %36.75, %36.24 olarak belirlenirken, en düşük NDF oranı ise %34.52 olarak Yeşilsoy çeşidinden ve %34.97 ile Mersoy çeşidinde tespit edilmiştir. Ekim sıklığı ortalamalarına bakıldığında ise NDF oranı değerleri %36.10-36.90 arasında bulunmuştur. Ekim sıklığı x çeşit interaksyonları açısından NDF oranları incelendiğinde, en yüksek NDF oranına 10 kg/da ekim sıklığında Umut 2002 çeşidi ve 12 kg/da ekim sıklığında Türksoy çeşidi (%39.78) sahip olurken, en düşük NDF oranına 8 kg/da ekim sıklığında Mersoy çeşidi (%32.25) sahip olmuştur (Çizelge 4.20 ve Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Farklı ekim sıklıklarında bazı soya fasulyesi çeşitlerinin NDF oranı değerleri

Yavuz ve ark. (2009) yaptığı çalışmada, genellikle NDF oranının (Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif) hayvanın yem tüketimiyle ilişkili olduğunu, içerisinde selüloz, hemiselüloz ve lignin bulunduğunu belirtmişlerdir. Hayvan beslemesinde yüksek NDF oranına sahip kaba yemler genellikle enerji gereksinimlerini karşılamak için daha fazla yem tüketimini gerektirebilir. Ayrıca yemlerde NDF oranı yükseldikçe hayvanın yem tüketiminin arttığını ve bu oranın %40'tan küçük olduğunda yemin kaliteli olduğunu bildirmişlerdir (Yavuz ve ark., 2009). Sheaffer ve ark. (2001), Minnesota'da yaptığı soya fasulyesi çeşitlerinde biçim zamanının yem verimi ve kalitesine etkilerinin incelendiği araştırmada, yemlik soya fasulyesi çeşitlerinde NDF oranını %52.3 olarak belirlemişlerdir. Koivisto ve ark. (2003), farklı yemlik soya fasulyesi çeşitlerinde NDF oranını %43.5-72.8 olarak bildirirlerken, Açıkgöz ve ark. (2013), yaptıkları çalışmada yemlik soya çeşitlerinin (Derry, Yemsoy ve A-3127) R5 hasat dönemlerinde biçilen soya fasulyelerinin (sırasıyla %36.2, %36.7 ve %36.9) olarak bildirmişlerdir. Kökten ve ark. (2014), tarafından Bingöl koşullarında, 12 farklı soya fasulyesi çeşidinin ot verimi ve besin içeriklerinin incelendiği araştırmada; NDF oranının %48.5-54.9 arasında olduğunu saptamışlardır. Varazlı (2022),

Tokat-Kazova şartlarında bazı soya fasulyesi çeşitlerinin ot verimi ve kalite özellikleri üzerine farklı biçim zamanlarının etkilerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, NDF oranlarını %31.4-42.8 arasında belirlemiştir. Çalışmamızda bulgularımız diğer araştırmacılarla farklılığın veya benzerliğin olduğunu göstermektedir. Farklılıkların olması, bitkilerin genetik özelliklerinin, bakım besleme şartlarının ve hasat dönemlerinin farklı olmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

4.11. ADF Oranı (%)

Çalışmada değişik soya fasulyesi çeşitleri ve ekim sıklıkları uygulamalarına göre belirlenen ADF oranları ile yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.21’de gösterilmiştir. Çizelge 4.21. incelendiğinde, çeşit ve ekim sıklığı x çeşit interaksyonunun ADF oranları üzerine istatistiki olarak 0.01 olasılık düzeyinde çok önemli etkileri görülmüş, buna karşın ekim sıklığının ADF oranları üzerine etkisinin istatistiki açıdan önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.21. Farklı ekim sıklıklarına göre ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait ADF oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F - Değer
Blok	2	32.49	16.25	2.30
Ekim Sıklığı (A)	2	14.43	7.22	1.02
Ana Parsel Hatası	4	28.22	7.05	1.86
Çeşit (B)	7	122.32	17.48	4.60**
A x B İnteraksyonu	14	226.47	16.18	4.26**
Alt Parsel Hatası	42	159.45	3.79	
Genel	71	583.39		
CV	6.29			

** : 0,01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Çalışmadan elde edilen ADF oranlarına ait ortalama değerler Çizelge 4.22. ve Şekil 4.11’de verilmiştir. Bazı soya fasulyesi çeşitlerinde değişik ekim sıklıkları bakımından ADF oranları arasında istatistiki açıdan bir farklılık bulunamamış, ancak rakamsal olarak ekim

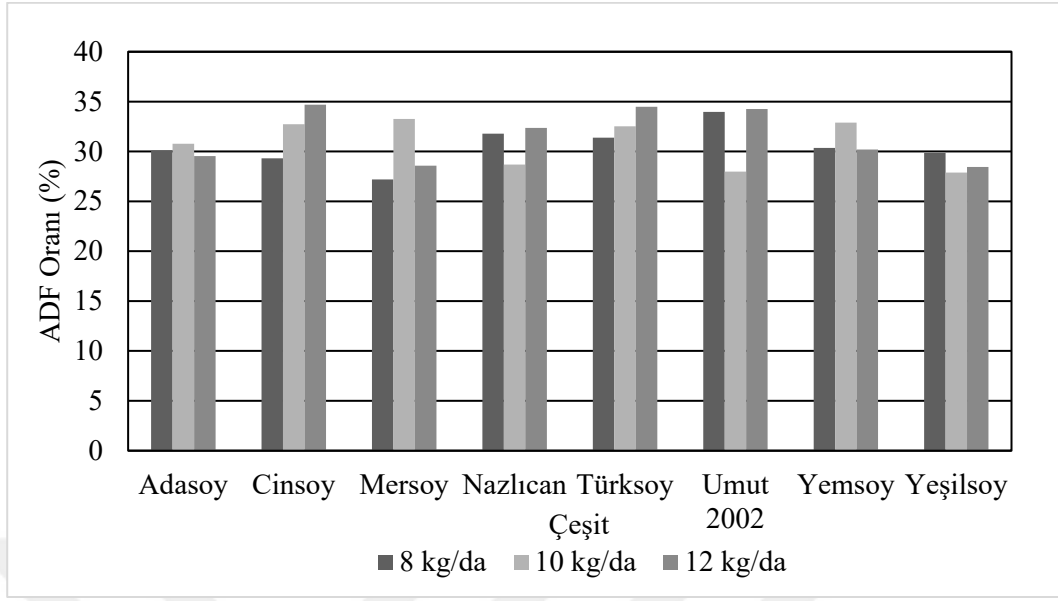
sıklıkları arttıkça ADF oranları da artmıştır. Ekim sıklıklarına göre ADF oranlarında %30.49 ile %31.56 arasında değişim görülmüştür.

Çizelge 4.22. Farklı ekim sıklıkları ile ekilen bazı soya fasulyesi çeşitlerine ait ortalama ADF oranı değerleri (%)

Çeşit	Ekim Sıklığı (kg/da)			Çeşit Ort.
	8	10	12	
Adasoy	30.09 d-k	30.78 c-j	29.54 f-k	30.14 CD
Cinsoy	29.31 g-k	32.74 a-f	34.69 a	32.25 AB
Mersoy	27.19 k	33.26 a-d	28.58 h-k	29.68 CD
Nazlıcan	31.78 a-h	28.68 h-k	32.36 a-g	30.94 BC
Türksoy	31.39 b-ı	32.53 a-f	34.48 ab	32.80 A
Umut 2002	33.97 a-c	27.98 jk	34.26 ab	32.07 AB
Yemsoy	30.35 d-k	32.89 a-e	30.19 d-k	31.14 A-C
Yeşilsoy	29.86 e-k	27.89 jk	28.45 ı-k	28.73 D
Ekim Sıklığı Ort.	30.49	30.84	31.56	

LSD çeşit: 1.85, LSD AxB: 3.20

Çeşit ortalamalarına bakıldığında en yüksek ADF oranı Türksoy çeşidinde %32.80, Cinsoy çeşidinde %32.25 ve Umut 2002 çeşidinde %32.07 olarak belirlenirken, en düşük ADF oranı ise %28.73 olarak Yeşilsoy, %29.68 ile Mersoy ve %30.14 ile Adasoy çeşitlerinde tespit edilmiştir. Ekim sıklığı x çeşit interaksyonları açısından ADF oranları incelendiğinde, en yüksek ADF oranına 12 kg/da ekim sıklığında Cinsoy çeşidinde (%34.69) sahip olurken, en düşük ADF oranına 8 kg/da ekim sıklığında Mersoy çeşidi (%27.19) sahip olmuştur (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.10).



Şekil 4.11. Farklı ekim sıklıklarında bazı soya fasulyesi çeşitlerinin ADF oranı değerleri

ADF oranı (Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif) bitkilerde hücre duvarı yapısında selüloz, lignin ve çözünmeyen protein miktarı olarak tanımlanmaktadır. ADF oranının yüksek olması yemin sindirilme oranı ile kalitesinin düşük olmasına neden olmaktadır. Yemin kaliteli olması için ADF oranının %31-35 arasında olması gerekmektedir (Yavuz ve ark., 2009). Çalışmamızda elde edilen veriler genel olarak %35 değerinin altında olmuştur.

Koivisto ve ark. (2003), farklı yemlik soya fasulyesi çeşitlerinde ADF oranı %31.5-57.8 arasında olduğunu saptamışlardır. Sruamsiri ve Silman (2008), Tayland'ın Chiang Mai şehrinde bulunan Maejo Üniversitesi'nde yaptıkları çalışmada, soya fasulyesinin ADF oranını %21.5 ile %42.7 arasında değiştiğini bulmuşlardır. Açıkgöz ve ark. (2013), yaptıkları çalışmada yemlik soya fasulyesi çeşitlerinin (Derry, Yemsoy ve A-3127) R5 biçim dönemlerinde, elde edilen ADF değerleri sırasıyla %36.2, %36.7 ve %36.9 olarak bildirmişlerdir. Kökten ve ark. (2014), tarafından Bingöl koşullarında, 12 farklı soya fasulyesi çeşidinin ot verimi ve besin içeriklerinin incelendiği araştırmada; ADF oranının %33.3-44.1 arasında olduğunu saptamışlardır. Akıncı (2019), Kayseri şartlarında farklı soya fasulyesi çeşitlerinin ot verim ve kalitesini belirlediği çalışmada, ADF oranları %26.56-34.61 arasında bulmuştur. Varazlı (2022), Tokat-Kazova şartlarında bazı soya fasulyesi çeşitlerinin ot verimi ve kalite özellikleri üzerine farklı biçim zamanlarının

etkilerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, ADF oranlarını %25.1-36.2 arasında belirlemiştir. Çalışmamızdan elde edilen bulgular, yukarıda belirtilen araştırmalardan düşük olmuştur. Bu farklılığın, kullanılan farklı soya fasulyesi çeşitleri, farklı ekim normlarının kullanılması, çevre faktörleri veya çeşitler üzerinde kullanılan farklı tarımsal uygulamalardan kaynaklandığını söylemek mümkündür.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye’de kaba yem elde etmek amacıyla yüksek protein oranına sahip yazlık yetiştirilen baklagil yem bitkisi sayısının sınırlı olduğu göz önüne alınarak, yem tipi soya fasulyesinin ekim nöbetine alınıp, kaliteli kaba yem açığının kapatılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu çalışma ana ürün olarak Tokat şartlarında bazı soya fasulyesi çeşitlerinin farklı ekim sıklıklarında ot verimi ve kalitelerini belirlemek amacıyla planlanıp yürütülmüştür. Araştırmada bitki boyu (cm), sap çapı (mm), dal sayısı (adet/bitki), yaprak ve sap oranı (%), yeşil ot verimi (kg/da), kuru madde verimi (kg/da), ham protein oranı (%), ham protein verimi (kg/da), NDF oranı (%) ve ADF oranı (%) gibi ot verim ve kalite özellikleri incelenmiştir.

Aşağıdaki paragraflarda çalışmamızda elde edilen bulgular özetlenmiştir:

- Çalışmada incelenen özelliklerden bitki boyu, yan dal sayısı, yaprak oranı, sap oranı, kuru ot verimi üzerine ekim sıklığı, çeşit ve ekim sıklığı x çeşit interaksiyonlarının etkileri, sap çapı ve yeşil ot verimi üzerine ise ekim sıklığı ve çeşit etkileri, ham protein oranı, ham protein verimi, NDF oranı ve ADF oranı üzerine ise de çeşit ve ekim sıklığı x çeşit interaksiyonlarının etkileri istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur.
- Ekim sıklıkları arttıkça bitki boyu, sap oranı, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, ham protein verimi, ADF oranı ve NDF oranı değerleri önemli artışlar gösterirken, sap çapı, yan dal sayısı, yaprak oranı ve ham protein oranı değerleri azalmıştır.
- En yüksek bitki boyu değeri Yemsoy ve Adasoy çeşitlerinden elde edilirken, en düşük bitki boyu değeri ise Nazlıcan çeşidinde belirlenmiştir. Ekim sıklıklarına göre bitki boyu ortalamaları 105.4 cm ile 117.4 cm arasında değişmiştir. Sıra üzeri mesafe azalıp ve birim alandaki bitki yoğunluğu artırarak bitki boyunda önemli artış belirlenmiştir.
- Bazı soya fasulyesi çeşitlerinde ortalama sap çapı 8.3-12.3 mm arasında tespit edilmiştir. En yüksek sap çapı Yemsoy çeşidinden elde edilirken, en

düşük sap çapı ise Cinsoy, Mersoy ve Türksoy çeşitlerinde belirlenmiştir. Sap çapı bakımından ekim sıklıkları arasında önemli farklılıklar belirlenirken, en yüksek sap çapı 11.1 mm ile 8 kg/da ekim sıklığında yetiştirilen bitkilerde görülmüştür. Ekim sıklığı arttığı zaman bitkilerin topraktaki bitki besin elementlerinden ve ışıktan yararlanma yönünden rekabet oluşturmaya zayıf gelişme gerçekleşerek sap çapında azalma gözlenmiştir.

- Araştırmada çeşitlerin yan dal sayılarına etkileri bakımından incelendiğinde, en yüksek dal sayısı Yemsoy çeşidinden , en düşük dal sayısı ise Mersoy ve Cinsoy çeşidinden elde edilmiştir. Sıra üzeri mesafe (yani ekim sıklığı azaldıkça) arttıkça, dal sayısı da artmıştır. Bunun nedeni geniş sıra üzeri olan ekimlerde bitki başına düşen yaşam alanı arttığı için, bitkilerde yatay büyüme olduğu için dallanma artmaktadır. Dar sıra üzeri ekimlerde, bitkiler dikey büyüdükleri için dallanma azalmaktadır.
- Analiz sonuçlarına göre; çeşit ortalamalarına bakıldığında en yüksek yaprak oranı sırasıyla Nazlıcan, Yeşilsoy, Yemsoy, Cinsoy ve Türksoy çeşitlerinde, en düşük ise Umut 2002, Mersoy ve Adasoy çeşitlerinde bulunmuştur. Bitki yoğunluğu artırıldıkça, soya fasulyesinde yaprak oranı azaldığı saptanmıştır.
- En yüksek sap oranı Yeşilsoy ve Yemsoy çeşitlerinde (sırasıyla %43.54 ve %43.11) bulunurken, en düşük sap oranı ise Cinsoy (%37.59) ve Nazlıcan (%38.20) çeşidinde bulunmuştur. Ekim sıklıkları uygulamasının etkisi ile ortalama sap oranı değerleri %39.31 ile %41.63 arasında değişiklik göstermiştir. Çalışmada, bitkiler arası sıra üzeri mesafe azaldıkça (örneğin 8 kg/da ekim sıklığından 10 kg/da ekim sıklığına doğru) elde edilen sap oranı değerleri artış göstermiştir.
- Çeşitler arasında yeşil ot verimi değerleri 6427.1 kg/da ile 4478.5 kg/da arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek yeşil ot verimini Yeşilsoy ve Adasoy çeşitleri verirken, en düşük yeşil ot verimini Nazlıcan çeşidi vermiştir. Bitkiler arasındaki sıra üzeri mesafe azaldıkça yani ekim sıklığı arttıkça yeşil ot veriminde artış gözlenmiştir.

- Çeşitler ortalamalarına bakıldığında, en yüksek kuru ot verimi Yemsoy ve Adasoy çeşitlerinde alınırken, en düşük kuru ot verimi Nazlıcan çeşidinden alınmıştır. Çalışmada, farklı ekim sıklıklarında kuru ot veriminde önemli seviyede değişiklikler olmuştur. En yüksek kuru ot verimi 12 kg/da ekim sıklığında 1945.1 kg/da olurken, en düşük kuru ot verimi ise 8 kg/da ve 10 kg/da ekim sıklığında sırasıyla 1742.7 kg/da ve 1758.0 kg/da olmuştur.
- Denemede kullanılan sekiz soya fasulyesi çeşitlerinin ortalaması incelendiğinde, en yüksek ham protein oranı Yeşilsoy, Nazlıcan ve Yemsoy çeşitlerinde bulunmuştur. Araştırmada elde edilen ham protein oranları ekim sıklıkları bazında %16.91 ile %18.02 arasında değişim göstermiştir. Çalışmamızda ekim sıklığı arttıkça, yaprak oranı azalışına sap oranının artışına bağlı olarak ham protein oranında da düşüş gözlenmiştir.
- Farklı ekim sıklıkları uygulanan bazı soya fasulyesi çeşitlerinde ham protein verimi ortalamaları 254.32 kg/da ile 432.90 kg/da arasında belirlenmiştir. Ham protein verimi en yüksek 432.90 kg/da ile Yemsoy çeşidinden elde edilmiştir. Ham protein verimleri ekim sıklıkları bakımından 308.94 – 329.84 kg/da arasında değişim göstermiştir.
- En yüksek NDF oranı Yemsoy, Umut 2002, Türksöy ve Cinsoy çeşitlerinde belirlenirken, en düşük NDF oranı ise Yeşilsoy, Mersöy ve Adasöy çeşidinde tespit edilmiştir. Ekim sıklıkları ortalamalarına bakıldığında ise NDF oranı değerleri %36.10-36.90 arasında bulunmuştur.
- Bazı soya fasulyesi çeşitlerinde değişik ekim sıklıkları bakımından ADF oranları arasında istatistiki açıdan bir farklılık bulunamamış, ancak rakamsal olarak ekim sıklıkları arttıkça ADF oranları da artmıştır. Ekim sıklıklarına göre ADF oranlarında %30.49 ile %31.56 arasında değişim görülmüştür. Çeşit ortalamalarına bakıldığında en yüksek ADF oranı Türksöy, Cinsoy ve Umut 2002 çeşidinde belirlenirken, en düşük ADF oranı ise Yeşilsoy, Mersöy ve Adasöy çeşitlerinde tespit edilmiştir.

Çeşitler ve ekim sıklıklarının soya fasulyesinin ot verimine ve kalitesine etkilerini incelediğimiz bir yıl süren bu araştırma sonucunda, Yemsoy çeşidinden diğer çeşitlere göre yüksek veriler alınması nedeniyle ; verimli ve kaliteli ot elde etmek için bu çeşidin 12 kg/da ekim sıklığında ekilmesi gerektiği kanısına varılmıştır. Bölge çiftçilerine önerebilmek ve kesin sonuç alınabilmesi için bölgede tarımı yapılan diğer ürünlere karşı ekonomik analizleri yapılarak, denemenin en az bir yıl daha tekrarlanması gerektiği düşünülmektedir.



6. KAYNAKLAR

- Acar, F., 2015. Doğu Geçit bölgesinde bazı soya (*Glycine max.* L) çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi (Y. Lisans Tezi), Bingöl Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bingöl.
- Açıkgöz, E., Sincik M., Oz M., Albayrak S., Wietgreffe G., Turan Z.M., Goksoy A.T., Bilgili U., Karasu A., Tongel O., Canbolat O., 2007. Forage soybean performance in mediterranean environments. Field Crops Research, 103: 239-247.
- Açıkgöz, E., Sincik, M., Wietgreffe, G., Sürmen, M., Çeçen, S., Yavuz, T., Erdurmuş, C., Göksoy, A.T., 2013. Dry matter accumulation and forage quality characteristics of different soybean genotypes. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 37: 22-32.
- Açıkgöz, E., Göksoy, A.T., Uzun, A., Sincik, M. ve Şenbek G., 2015. Bursa koşullarında yetiştirilen birinci ve ikinci ürüne uygun yemlik soya hatlarının ot verimine ilişkin bazı özellikleri, 11. Tarla Bitkileri Kongresi, 7-10 Eylül 2015, s:176-179, Çanakkale.
- Açıkgöz, E., Göksoy, A. T., Wietgreffe, G., Uzun, A. and Sincik, M., 2020. Forage yield performance of sobean genotypes for spring seeding and double cropping. Turkish Journal of Range and Forage Science (TJRFS), 1(1): 7 - 16.
- Açıkgöz, E., 2021. Yem Bitkileri. Tarım ve Orman Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, Yenilenmiş ve genişletilmiş 4. bs. Ankara.
- Akıncı, Y. 2019. Farklı soya çeşitlerinin ot verim ve kalitesinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, T.C. Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Kayseri.
- Alçiçek A., Kılıç A., Ayhan V., Özdoğan M. 2010. Türkiye’de kaba yem üretimi ve sorunları, Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, Cilt:2, pp1071- 1080, 11-15 Ocak 2010, Ankara.
- Altınok, S., Erdoğan, I., Rajcan, I., 2004. Morphology, forage and seed yield of soybean cultivars of different maturity grown as a forage crop in Turkey. Can. J. Plant Sci., 84: 181--186.
- Altinyüzük, H., Öztürk, Ö., 2017. Soya çeşitlerinin Çukurova koşullarında II. ürün olarak verim ve kalite özelliklerinin incelenmesi. Selçuk Journal of Agriculture and Food Sciences, 31(3), 101-110.
- Altinyüzük H., Öztürk Ö., 2023. Bazı soya çeşitlerinin II. Ürün olarak Çukurova koşullarında verim ve verim unsurlarının belirlenmesi, 1st International Conference on Frontiers in Academic Research ICFAR 2023, February 18-21, 2023, Konya, Turkey Cilt 1, s:369-371
- Anonim, 2021a. Tokat bölgesi iklim verileri. Tokat Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Yayınlanmamış Kayıtlar, Tokat.
- Anonim, 2021b. Toprakta verimlilik analizleri. Milli Eğitim Bakanlığı, http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller/Toprakta%20Verimlilik%20Analizleri.pdf (25.03.2022).
- Anonim, 2022. Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. https://arastirma.tarimorman.gov.tr/cukurovataem/Menu/33/Soya-_-Danelik-_-Silajlik-_- (15.06.2022)

- Anonim, 2023a. Tarım ürünleri piyasaları, Soya. Tarım ve Orman Bakanlığı. <https://arastirma.tarimormman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF> (24.04.2023).
- Anonim, 2023b. Tokat İl Tarım ve Orman Müdürlüğü İstatistikleri. <https://tokat.tarimormman.gov.tr/Belgeler/İstatistikler/ALANLAR/İSTATİSTİKLER%202019%20KESİN.pdf> (24.04.2023).
- Arioğlu, H., 2007. Yağ bitkileri yetiştirme ve ıslahı, Ders Kitapları Yayın No: A-70, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ofset Atölyesi 204 S., Adana.
- Arioğlu, T., 2017. İkinci ürün soya tarımında farklı ekim zamanlarına göre uygun bitki yoğunluğunun belirlenmesi (Y. Lisans Tezi), Çukurova Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Asekova, S., Shannon, J.G. and Lee, J.D., 2014, The current status of forage soybean. Plant Breed. Biotech. 2014 (December) 2(4):334-341.
- Ayaşan, T., 2011. Soya silajı ve hayvan beslemede kullanımı, Erciyes Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi, 8(3), 193-200.
- Bayram, Kaymak G., 2024. Bazı yemlik börülce ve soya genotiplerinde hasat zamanı ve azot dozlarının verim, verim özellikleri ve silaj kalitesine etkisinin belirlenmesi, (Doktora Tezi) Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Samsun.
- Bilgen, H., Alçiçek, A., Sungur, N., Eichhorn, H., Walz, O.P., 1996. Ege Bölgesi koşullarında bazı silajlık kaba yem bitkilerinin hasat teknikleri ve yem değeri üzerine araştırmalar. Hayvancılık'96 Ulusal Kongresi, Cilt 1, s: 781-789.
- Bilgili, U., Sincik, M., Göksoy, A. T., Turan, Z. M. ve Açıkgoz, E., 2005. Forage and grain yield performances of soybean lines, Journal of Central European Agriculture, 6 (3), 397-402.
- Blount, A.R., Wright, D.L., Sprengel, R.K., Hewitt, T.D., Hiebsch, C.K., Myer, R.O., 2013. Forage Soybeans for Grazing, Hay and Silage. University of Florida IFAS Extension, AG184.
- Board, J.E., Harville, B.G. and Kamal, M., 1992. Temporal importance of greater light interception to increased yield in narrow row soybean. Journal of American Society of Plant Science, V.84, P. 575-579.
- Boydak, E., Kayantaş, B., Ferat, A. C. A. R., ve Fırat, R., 2018. Bazı soya fasulyesi (*Glycine max.* L.) çeşitlerinin yüksek rakımlarda verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 22(4), 544-550.
- Carpenter, A.C., Board, J.E., 1997. Branch yield components controlling soybean yield stability across plant populations. Crop Sci. 37, 885-891.
- Cober, E.R., Morrison, M.J., Ma, B., Butler, G. 2005. Genetic improvement rates of short season soybean increase with plant population. Crop Science. 45: 1029-1034.
- Cox, WJ and Cherney, JH., 2011, Growth and yield responses of soybean to row spacing and seeding rate. Agronomy Journal, 103, 123 – 128.
- Çetin, S. H., 2010. Soyada bakteri aşılama ve fosfor uygulamalarının verim ve kalite üzerine etkileri. (Yüksek Lisans Tezi), Selçuk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, Türkiye.
- Çırak, C., Esendal, E., 2005. Soyada bitki gelişim dönemleri. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 20(2):57-65.

- Darmosarkoro, W., M.M. Harbur, D.R. Buxton, K.J. Moore, T.E. Devine and Anderson. I.C., 2001. Growth, development and yield of soybean lines developed for forage. *Agron. J.* 93: 1028-1034.
- Dolapçı, F., 2012. Kahramanmaraş koşullarında bazı soya [*Glycine max.* (L.) Merrill] çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi), Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Ekinci, B.N., 2018. Kahramanmaraş koşullarında ana ürün olarak bazı soya (*Glycine max* L. (Merrill)) ve susam (*Sesamum indicum* L.) çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi (Y. Lisans Tezi), Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Franzen, D., 1999, Soybean soil fertility. North Dakota State University Extension Service, SF- 1164, Fargo, ND, USA.
- Güneş, A., 2006, İkinci ürün soya (*Glycine max* L. Merrill) tarımında farklı azot doz ve uygulama zamanlarının verim ve verim unsurlarına etkisi (Yüksek Lisans Tezi), Harran Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.
- Hintz, R.W., Albrecht K.A., Oplinger E.S., 1992. Yield and quality of soybean forage as affected by cultivar and management practices. *Agronomy Journal*, 84: 795-798.
- Hoy, M. D., Moore K. J., George, J. R., Brummetr, E. C., 2002. Alfalfa yield and quality as influenced by establishment method. *Agronomy J.*, 94, 65-71. NIRS için yazzz
- İlisulu, K., 1973, Yağ Bitkileri ve Islahı, Çağlayan Kitabevi, İstanbul, 254-255
- İlker, E., Tatar, Ö., Gökçöl, A., 2010. Konvansiyonel ve organik tarım koşullarında bazı soya çeşitlerinin performansları. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 47(1), 87-96.
- Kacar, B. 2012. Toprak Analizleri. Nobel Akademik Yayıncılık; 3. Basım, ISBN: 978-605-395-184-1, 466.
- Katar D., Katar, N., 2016. Determination of the effect of plant density on yield and yield components for two different coriander cultivars (*Coriandrum sativum* L.). *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 2(1): 33-42
- Kınacı, M., 2011. Çanakkale koşullarında soya fasulyesi çeşitlerinin verim ve bazı kalite unsurlarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Konya. 58s.
- Kitapçı, T., 2023. Farklı ekim zamanlarında silajlık soya çeşitlerinin (*Glycine max.* (L) Merr.) verim ve yem kalitesine etkileri (Yüksek Lisans Tezi). Van Yüzüncüyıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Van.
- Koivisto, J.M., Devine, T.E., Lane, G.P.F., Sawyer, C.A., Brown, H.J., 2003. Forage soybeans [*Glycine max* (L.) Merr.] in the United Kingdom: test of new cultivars. *Agronomie* 23, 287–291.
- Kökten, K., Boydak, E., Kaplan, M., Seydoşoğlu, S. and Kavurmacı, Z., 2013. Bazı soya fasulyesi (*Glycine max* L.) çeşitlerinden yapılan silajların besin değerlerinin belirlenmesi. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, 2 (2): 7-10
- Kökten, K., Seydosoglu, S., Kaplan, M., ve Boydak, E., 2014, Forage nutritive value of soybean varieties. *Legume Research-An International Journal*, 37(2), 201-206.

- Nafaji, H., Khodabandeh, N., Poutuni, K., Zeinali, H., Pourdavai, H., 1997. Effects of sowing patterns and dates on yield and yield components of soybeans. FCA 1989, Vol.42, No:5
- Nazlıcan, A.N., 2010. Soya yetiştiriciliği http://arastirma.tarim.gov.tr/cukurovataem/Belgeler/Yeti%C5%9Ftiricilik/soya-yetistirciligi_1.pdf (Erişim tarihi: 22.07.2018.).
- Okçu, M., 2002. Erzurum şartlarında soyanın farklı olgunlaşma dönemlerinde hasadının ot verimi ve otun kalitesi üzerine etkileri (Y. Lisans Tezi), Atatürk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Okçu, M., Tozlu, E., Pehlivan, M., Kaya, C., Kumlay, M. & Dizikisa, T., 2007. Erzurum Pasinler ekolojik şartlarında farklı soya fasulyesi (*Glycine max* L.) çeşitlerinin uyumu üzerine bir araştırma. 1. Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu. Sunulu Bildiriler Kitabı. 28-31 Mayıs, Samsun. s. 219224.
- Öner, T., 2006. Soya Sektör Raporu, İTO.
- Önal Aşçı Ö, Acar Z. 2018. Inorganic substances found in the structure of the plant. In Önal Aşçı Ö, Acar Z. (editor). Minerals. Ankara, Turkey, Agriculture Engineers chamber; s: 68-69.
- Özel, A., Acar, R., 2020. Ekim normunun soya fasulyesinde (*Glycine max* L. Merrill), ot verimine etkileri. Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi, Sayı 3(3): 141-147.
- Özer, N., 2021. Farklı fenolojik dönemlerde hasat edilen soya fasulyesinin (*Glycine max* L.) ot verimi ve bazı bitkisel özelliklerinin belirlenmesi (Y. Lisans Tezi), Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Park, M.R., Seo, M.J., Yun, H. T., Park, C. H., 2017. Analysis of feed value and usability of soybean varieties as livestock forage. Journal of The Korean Society of Grassland and Forage Science, 37(2), 116-124.
- Pedersen, P., 2007. Row spacing in soybean. Department of Agronomy, Iowa State University Extension Serv. Pub. Ames, IOWA, USA.
- Pejuhan, J., 2018. Biyolojik gübreler ile yapraktan demir ve çinko uygulamasının yemlik soya bitkisinde ot verimi ve verim unsurları üzerine etkileri (Doktora Tezi), Atatürk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum
- Piggot, G.J. and Farrel, C.C., 1983. Soybean in Noutland: Seeding Rate for 15 cm Row Spacing. Field. Crops. Abst., 36 (3): 2370.
- Rao, S.C., Mayeux, H.S., Northup, B.K., 2005. Performance of forage soybean in the southern Great Plains. Crop Science, 45: 1973-1977.
- Sarioğlu, M., 2019. Bazı soya (*Glycine max* Merr.) genotiplerinin Tokat-Kazova şartlarında performanslarının belirlenmesi (Y. Lisans Tezi), Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Seiter, S., Altemose, C.E., Davis, M.H., 2004. Forage soybean yield and quality responses to plant density and row distance. Agron. J. 96, 966–970.
- Sheaffer, C.C, Orf, J.H., Devine, T.E. and Jewett, G., 2001. Yield and quality of forage soybean. Agronomy Journal, 93: 99-106.
- Sruamsiri, S., Silman, P. (2008). Nutritive composition of soybean by-products and nutrient digestibility of soybean pod husk. Maejo International Journal of Science and Technology, 2(3), 568-576.

- Şahar, A.K., 2017. Çukurova koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen soya çeşitlerinde farklı hasat dönemlerinin hasıl verime ve katkı maddelerinin silaj kalitesine etkileri. (Doktora Tezi) Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Şenbek, G., 2016. Derry x Yemsoy soya melezlerinin F₃ generasyonunda bazı tarımsal özellikler ile yeşil ve kuru madde verimleri üzerinde araştırmalar. (Yüksek Lisans Tezi) Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Şenbek, G. ve Açıkgöz, E., 2019. Derry x Yemsoy soya (*Glycine max* (L.) Merr.) melezlerinin bazı tarımsal özellikleri üzerinde araştırmalar. Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 33(1): 93-100.
- Tayyar, Ş. ve Gül, M.K., 2007. Bazı soya fasulyesi (*Glycine max* (L.) Merr.) genotiplerinin ana ürün olarak Biga şartlarındaki performansları. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 17(2): 55-59.
- Tobía, C., Villalobos, E., Rico, E., 2006. Uso del forraje de soya (*Glycine max* L. Merr.) variedad Cigras 06 en la nutrición de los rumiantes. Memorias del X Seminario de Pastos y Forrajes. Universidad Centro-Occidental "Lisandro Alvarado", Barquisimeto, Venezuela, 77-86.
- Tunio, S., Rajput, M.J., Rajput, M.A., Rajput, F.K., 1984. Effect of row and plant spacings on yield and yield components in soybean. Pakistan J. Res, V:5(2):83-87
- Ünal, Ç., 2006. Tokat'ın iklim özellikleri. Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi, 1 (2), 171-197
- Varazlı, T., 2022. Bazı soya fasulyesi (*Glycine Max* Merrill.) çeşitlerinin ot verimi ve kalite özellikleri üzerine farklı biçim zamanlarının etkisi, (Yüksek Lisans Tezi), Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat
- Yetgin, S., ve Arıoğlu, H., 2008. Çukurova bölgesinde ana ürün koşullarında bazı soya çeşit ve hatlarının verim ve tarımsal özelliklerinin belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi), Çukurova Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Yılmaz, H.A., 1996. Kahramanmaraş ekolojisinde farklı ekim sıklıklarının, iki soya çeşidinde verim ve verim unsurlarına etkisi. Tr. J. of Agriculture and Forestry 23(1999):223-232.
- Zeren, Y., 1983. Çukurova'da ikinci ürün soya mekanizasyonu ve sorunları. 16- 18 Mayıs VIII. Tarımsal Mekanizasyon Seminer Bildirisi, İzmir.
- Yavuz, M., İptaş, S., Ayhan, V., ve Karadağ, Y., 2009. Yem bitkilerinde kalite tayini ve kullanım alanları. Yem bitkileri Genel Bölüm, 1, 163-172.