

T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**FARKLI EKİM ZAMANI VE NORMUNUN, GÜMÜŞHANE ŞEKER
FASULYESİNDE VERİM VE TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS

Gonca SOYDAŞ

TEMMUZ-2023
GÜMÜŞHANE



T.C.

**GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**FARKLI EKİM ZAMANI VE NORMUNUN, GÜMÜŞHANE ŞEKER
FASULYESİNDE VERİM VE TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERE ETKİSİ**

**EFFECT OF DIFFERENT SOWING DATES AND NORM ON THE YIELD
AND TECHNOLOGICAL TRAITS IN GÜMÜŞHANE SUGAR BEAN**

YÜKSEK LİSANS

Gonca SOYDAŞ

TEMMUZ-2023

GÜMÜŞHANE



**T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**FARKLI EKİM ZAMANI VE NORMUNUN, GÜMÜŞHANE ŞEKER
FASULYESİNDE VERİM VE TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERE ETKİSİ**

**EFFECT OF DIFFERENT SOWING DATES AND NORM ON THE YIELD
AND TECHNOLOGICAL TRAITS IN GÜMÜŞHANE SUGAR BEAN**

YÜKSEK LİSANS

Gonca SOYDAŞ

Danışman: Prof. Dr. Bilge BAHAR

**TEMMUZ-2023
GÜMÜŞHANE**

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlamış olduğum hazırladığım “**Farklı Ekim Zamanı ve Normunun, Gümüşhane Şeker Fasulyesinde Verim ve Teknolojik Özelliklere Etkisi**” isimli bu tezimin, tamamen kendi çalışmam olduğunu, her alıntıya kaynak gösterdiğimi, alıntı yaptığım tüm çalışmaları kaynakçada belirttiğimi ve Gümüşhane Üniversitesi’nin lisanslı kullanıcısı olduğu intihal yazılım programı ile Lisansüstü Eğitim Enstitüsü’nün belirlediği kıstaslara uygun olarak raporladığımı taahhüt ederim. Tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Gümüşhane Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü arşivinde saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği’nin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

11/07/2023

.....
Gonca SOYDAŞ

TEŞEKKÜR

Çalışmamın her aşamasında beni yönlendiren, her zaman bana sabır ve hoşgörü ile yaklaşan, sürekli motive eden, samimi ve içten desteğini sunan değerli danışman hocam Prof. Dr. Bilge BAHAR'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Laboratuvar çalışmalarında bana çok büyük desteği olan Doç. Dr. Cemalettin BALTACI'ya teşekkürlerimi sunarım. Son teşekkürüm tez çalışmamın başlangıcından sonuna kadar her daim yanımda olan bana güç veren, değerli eşim Şafak Sönmez SOYDAŞ'a teşekkürlerimi sunarım.

Gonca SOYDAŞ
GÜMÜŞHANE - 2023

ÖZET

Çalışma, farklı ekim zamanında (22 Mayıs, 6 Haziran ve 21 Haziran) ve farklı ekim aralıklarında (30×5 cm, 30×10 cm, 30×15 cm, 45×5 cm, 45×10 cm, 45×5 cm) ekilen Gümüşhane Şeker Fasulyesinin verimi ve bazı teknolojik özelliklerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Denemeler, Gümüşhane Merkez’de 2020 yılı yetiştirme mevsiminde, bölünmüş parseller deneme desenine göre ekim zamanı ana parsellere ve ekim aralıkları alt parsellere yerleştirilmek suretiyle, üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Çalışma kapsamında, çiçeklenme süresi, fizyolojik olum, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, 100 tane ağırlığı, tane verimi ile su alma kapasitesi, su alma indeksi, şişme kapasitesi, şişme indeksi, protein oranı ve pişme süresi gibi teknolojik özellikler incelenmiştir.

Araştırma sonuçlarına bakıldığında; en yüksek tane verimi ekim zamanına göre 7.43 t ha⁻¹ ile 22 Mayıs tarihli ekimden, ekim aralıklarına göre ise 7.67 t ha⁻¹ ile 30×5 cm ekim aralığından elde edilmiştir. Ekim zamanlarına göre, 22 Mayıs ekiminde bitki boyu (51.39 cm), bitkide bakla sayısı (9.72 adet) ve baklada tane sayısı (5.67 adet) en yüksek değerlere ulaşmıştır. İncelenen teknolojik özelliklerden; şişme kapasitesi en düşük 0.45 mL tane⁻¹ (22 Mayıs ve 6 Haziran ekimi) en yüksek 0.47 mL tane⁻¹ olarak 21 Haziran ekiminden elde edilmiştir. Gümüşhane Merkez’de Şeker Fasulyesi yetiştiriciliği için en uygun ekim zamanının Mayıs ayı sonları olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fasulye, Ekim zamanı, Ekim aralığı, Verim, Teknolojik özellikler.

SUMMARY

The study was carried out at different sowing times (22 May, 6 June and 21 June) and at different sowing intervals (30×5 cm, 30×10 cm, 30×15 cm, 45×5 cm, 45×10 cm, 45×5 cm). This study was carried out to determine the yield and some technological properties of the Gümüşhane Sugar Bean planted. The experiments were carried out in three replications in the 2020 growing season in Gümüşhane Merkez, according to the divided plots trial design, by placing the sowing time in the main plots and the sowing intervals in the sub-plots. Within the scope of the study, flowering time, physiological death, plant height, first pod height, number of pods per plant, number of seeds per pod, 100-seed weight, grain yield and water uptake capacity, water uptake index, swelling capacity, swelling index, protein ratio and cooking time. Technological features such as

Looking at the results of the research; the highest grain yield was obtained from the sowing date of May 22 with 7.43 t ha⁻¹ according to the sowing time, and 7.67 t ha⁻¹ and 30×5 cm sowing interval according to the sowing intervals. According to the sowing times, plant height (51.39 cm), number of pods per plant (9.72 no) and number of seeds per pod (5.67 no) reached the highest values on 22 May planting. Among the examined technological features; The lowest swelling capacity was obtained from 0.45 mL grain⁻¹ (22 May and 6 June sowing) and the highest 0.47 mL grain⁻¹ was obtained from 21 June sowing. It is thought that the most suitable planting time for sugar bean cultivation in Gümüşhane Center is the end of May.

Keywords: Bean, Sowing time, Sowing frequency, Yield, Technological features.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	III
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI.....	IV
TEŞEKKÜR.....	V
ÖZET.....	VI
SUMMARY	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
TABLolar DİZİNİ	X
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	XIV
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Önceki Çalışmalar.....	2
1.3. Çalışmanın Amacı.....	8
1.4. Çalışmanın Kapsamı	9
2. MATERYAL VE METOT	10
2.1. Materyal	10
2.1.1. Deneme Yeri Toprak Özellikleri.....	10
2.1.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri	10
2.2. Metot	11
2.3. İncelenen Özellikler	12
2.3.1. Tarımsal Özellikler.....	12
2.3.1.1. Çiçeklenme Süresi (gün).....	12
2.3.1.2. Fizyolojik Olum Süresi (gün)	12
2.3.1.3. Bitki Boyu (cm)	12
2.3.1.4. İlk Bakla Yüksekliği (cm).....	12
2.3.1.5. Bitkide Bakla Sayısı (adet)	12
2.3.1.6. Baklada Tane Sayısı (adet)	12
2.3.1.7. 100 Tane Ağırlığı (g)	12

2.3.1.8. Tane Verimi (kg ha ⁻¹).....	13
2.3.2. Teknolojik Özellikler	13
2.3.2.1. Su Alma Kapasitesi (g tane ⁻¹)	13
2.3.2.2. Su Alma İndeksi (%)	13
2.3.2.3. Şişme Kapasitesi (mL tane ⁻¹)	13
2.3.2.4. Şişme İndeksi (%).....	13
2.3.2.5. Protein Oranı (%)	13
2.3.2.6. Pişme Süresi (dk).....	14
2.3.3. Verilerin Değerlendirilmesi	14
3. BULGULAR VE TARTIŞMA	40
3.1. Tarımsal Özellikler.....	40
3.1.1. Çiçeklenme Süresi.....	40
3.1.2. Fizyolojik Olum Süresi.....	41
3.1.3. Bitki Boyu.....	43
3.1.4. İlk Bakla Yüksekliği	45
3.1.5. Bitkide Bakla Sayısı	47
3.1.6. Baklada Tane Sayısı	49
3.1.7. 100 Tane Ağırlığı.....	51
3.1.8. Tane Verimi	53
3.2. Teknolojik Özellikler	55
3.2.1. Su Alma Kapasitesi.....	55
3.2.2. Su Alma İndeksi	57
3.2.3. Şişme Kapasitesi.....	58
3.2.4. Şişme İndeksi.....	60
3.2.5. Protein Oranı.....	61
3.2.6. Pişme Süresi	63
4. SONUÇ VE ÖNERİLER	65
KAYNAKÇA	68
ÖZGEÇMİŞ	74

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Fasulye Tanelerinde Bulunan Bazı Vitamin ve Mineral Madde Miktarları (mg/100g) (Pekşen ve Artık, 2005).....	1
Tablo 2. Deneme Alanına Ait Toprak Analiz Sonuçları (Anonim, 2020a).	10
Tablo 3. Gümüşhane İli'ne Ait 2020 Yılı İklim Verileri (Anonim, 2020b).	11
Tablo 4. Deneme Deseninde Uygulanan Ana Parseller ve Alt Parseller	11
Tablo 5. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında çiçeklenme süresine ilişkin varyans analiz sonuçları	40
Tablo 6. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında çiçeklenme süresine ilişkin ortalama değerler (gün).....	41
Tablo 7. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında fizyolojik olum süresine ilişkin varyans analiz sonuçları	42
Tablo 8. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında fizyolojik olum süresine ilişkin ortalama değerler (gün)	43
Tablo 9. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları	44
Tablo 10. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında bitki boyuna ilişkin ortalama değerler (cm).....	45
Tablo 11. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında ilk bakla yüksekliğine ilişkin varyans analiz sonuçları	46
Tablo 12. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında ilk bakla yüksekliğine ilişkin ortalama değerler (cm)	47
Tablo 13. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim sıklıklarında bitkide bakla sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları.....	48
Tablo 14. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında bitkide bakla sayısına ilişkin ortalama değerler (adet).....	49
Tablo 15. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında baklada tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları	50
Tablo 16. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında baklada tane sayısına ilişkin ortalama değerler (adet).....	51
Tablo 17. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında 100 tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları	52
Tablo 18. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında 100 tane ağırlığına ilişkin ortalama değerler (g)	53
Tablo 19. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları	54
Tablo 20. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında tane verimine ilişkin ortalama değerler (t ha ⁻¹).....	54
Tablo 21. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında su alma kapasitesine ilişkin varyans analiz sonuçları	55
Tablo 22. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında su alma kapasitesine ilişkin ortalama değerler (g tane ⁻¹).....	56

Tablo 23. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında su alma indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları	57
Tablo 24. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında su alma indeksine ilişkin ortalama değerler (%).....	58
Tablo 25. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında şişme kapasitesine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	59
Tablo 26. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında şişme kapasitesine ilişkin ortalama değerler (mL tane ⁻¹)	59
Tablo 27. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında şişme indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	60
Tablo 28. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında şişme indeksine ilişkin ortalama değerler (%)	61
Tablo 29. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında protein oranına ilişkin varyans analiz sonuçları	62
Tablo 30. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında protein oranına ilişkin ortalama değerler (%).....	62
Tablo 31. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında pişme süresine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	63
Tablo 32. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında pişme süresine ilişkin ortalama değerler (dk)	64

ŞEKİLLER DİZİNİ

- Şekil 1. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında çiçeklenme süresine ilişkin ortalama değerler. EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6 sırasıyla 30×5 cm, 30×10 cm, 30×15 cm, 45×5 cm, 45×10 cm, 45×15 cm ekim aralıklarını göstermektedir.41
- Şekil 2. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında fizyolojik olum süresine ilişkin ortalama değerler. EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6 sırasıyla 30×5 cm, 30×10 cm, 30×15 cm, 45×5 cm, 45×10 cm, 45×15 cm ekim aralıklarını; sütunlar üzerindeki barlar, EZ×EA interaksiyonuna ait EGF (en küçük güvenilir fark) değerlerini göstermektedir.....43
- Şekil 3. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında bitki boyuna ilişkin ortalama değerler. EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6 sırasıyla 30×5 cm, 30×10 cm, 30×15 cm, 45×5 cm, 45×10 cm, 45×15 cm ekim aralıklarını göstermektedir.45
- Şekil 4. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında ilk bakla yüksekliğine ilişkin ortalama değerler. EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6 sırasıyla 30×5 cm, 30×10 cm, 30×15 cm, 45×5 cm, 45×10 cm, 45×15 cm ekim aralıklarını; sütunlar üzerindeki barlar, EZ×EA interaksiyonuna ait EGF (en küçük güvenilir fark) değerlerini göstermektedir.....47
- Şekil 5. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında fizyolojik olum süresine ilişkin ortalama değerler. EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6 sırasıyla 30×5 cm, 30×10 cm, 30×15 cm, 45×5 cm, 45×10 cm, 45×15 cm ekim aralıklarını; sütunlar üzerindeki barlar, EZ×EA interaksiyonuna ait EGF (en küçük güvenilir fark) değerlerini göstermektedir.....49
- Şekil 6. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında baklada tane sayısına ilişkin ortalama değerler. EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6 sırasıyla 30×5 cm, 30×10 cm, 30×15 cm, 45×5 cm, 45×10 cm, 45×15 cm ekim aralıklarını; sütunlar üzerindeki barlar, EZ×EA interaksiyonuna ait EGF (en küçük güvenilir fark) değerlerini göstermektedir.....51
- Şekil 7. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında 100 tane ağırlığına ilişkin ortalama değerler. EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6 sırasıyla 30×5 cm, 30×10 cm, 30×15 cm, 45×5 cm, 45×10 cm, 45×15 cm ekim aralıklarını göstermektedir.53
- Şekil 8. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında tane verimine ilişkin ortalama değerler. EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6 sırasıyla 30×5 cm, 30×10 cm, 30×15 cm, 45×5 cm, 45×10 cm, 45×15 cm ekim aralıklarını; sütunlar üzerindeki barlar, EZ×EA interaksiyonuna ait EGF (en küçük güvenilir fark) değerlerini göstermektedir.....55
- Şekil 9. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında su alma kapasitesine ilişkin ortalama değerler. EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6 sırasıyla 30×5 cm, 30×10 cm, 30×15 cm, 45×5 cm, 45×10 cm, 45×15 cm ekim aralıklarını göstermektedir.56

- Şekil 10. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında su alma indeksine ilişkin ortalama değerler. EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6 sırasıyla 30×5 cm, 30×10 cm, 30×15 cm, 45×5 cm, 45×10 cm, 45×15 cm ekim aralıklarını göstermektedir.58
- Şekil 11. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında şişme kapasitesine ilişkin ortalama değerler. EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6 sırasıyla 30×5 cm, 30×10 cm, 30×15 cm, 45×5 cm, 45×10 cm, 45×15 cm ekim aralıklarını göstermektedir.60
- Şekil 12. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında şişme indeksine ilişkin ortalama değerler. EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6 sırasıyla 30×5 cm, 30×10 cm, 30×15 cm, 45×5 cm, 45×10 cm, 45×15 cm ekim aralıklarını göstermektedir.61
- Şekil 13. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında protein oranına ilişkin ortalama değerler. EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6 sırasıyla 30×5 cm, 30×10 cm, 30×15 cm, 45×5 cm, 45×10 cm, 45×15 cm ekim aralıklarını göstermektedir.63
- Şekil 14. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında pişme süresine ilişkin ortalama değerler. EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6 sırasıyla 30×5 cm, 30×10 cm, 30×15 cm, 45×5 cm, 45×10 cm, 45×15 cm ekim aralıklarını; sütunlar üzerindeki barlar, EZ×EA interaksiyonuna ait EGF (en küçük güvenilir fark) değerlerini göstermektedir.....64

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

°C	: Santigrat Derece
Dk	: Dakika
Ha	: Hektar
G	: Gram
Kg	: Kilogram
ML	: Mililitre
m ²	: Metrekare
da	: Dekar



1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.), dünya çapında beslenmede doğrudan kullanılan önemli yemeklik tane baklagillerden biridir (Manjeru, 2007). Fasulyenin, Türkiye'deki ekim alanı 970 520 da, üretimi 270 000 ton, tane verimi 278kg/da'dır. Gümüşhane'de ki ekim alanı 16 173 da, üretimi 3 441 ton, tane verimi ise 213 kg/da'dır (TÜİK, 2022).

Gen merkezi Amerika ve Güney Asya olan fasulye, dünya genelinde geniş bir ekim alanına sahip olmakla beraber sıcak-ılıman iklimlere adapte olma yeteneği yüksek, ancak çimlenme döneminde aşırı sıcaklıklara karşı hassas olan bir bitkidir (Şehirali, 1988).

İnsan beslenmesinde önemli bir faktör olan bitkisel proteinlerin %22'si ve karbonhidratların %7'si ile hayvan beslenmesinde de değerli olan proteinlerin %38'i ve karbonhidratların %5'i yemeklik tane baklagillerden karşılanmaktadır (Wery ve Grinac, 1983).

Giderek artan beslenme problemine iyi bir alternatif olan fasulye, %17-35 oranında protein ihtiva etmektedir (Eroğlu, 2007). Fasulye aynı zamanda, et tüketimi haricinde, beslenme açısından önem arz eden demir kaynaklarından olmakla beraber, tek bir günlük alınması gereken miktarın %23-30'unu sağlamaktadır (Schwarz vd., 1996). Fasulyenin beslenme değerini artıran en önemli kalite özelliklerine bakıldığında; yüksek protein ve düşük yağ içeriğinin yanında, bazı vitamin ve mineral madde bileşenlerini içerdiği görülmektedir (Pekşen ve Artık, 2005).

Tablo 1'e göre; fasulyenin, tüketildiği öğünde, ortalama olarak günlük B vitamini ihtiyacının yarısını karşılayabildiği, mineraller bakımından ise özellikle fosfor, potasyum, kalsiyum ve demir bakımından da oldukça zengin olduğu görülmektedir (Pekşen ve Artık, 2005).

Tablo 1. Fasulye Tanelerinde Bulunan Bazı Vitamin ve Mineral Madde Miktarları (mg/100g) (Pekşen ve Artık, 2005).

Tür Adı	B1 Vit.	B2 Vit.	Ca	P	Fe	K
Fasulye	0.60	0.10	80	400	5.0	1250

Fasulye, gelişmiş kök sistemi sayesinde toprağın alt tabakalarındaki yarayışlı besin maddelerini toprak yüzeyine çıkarması ve köklerindeki *Rhizobium* bakterisinin oluşturduğu nodüller aracılığı ile bulunduğu toprağa azot bağlaması özelliğinden dolayı ekim nöbetinde yer verilmesi gereken kültür bitkisidir (Sprent vd., 1990).

Ülkemizin tüm bölgelerinde kültüre alınabilme imkanı yüksek olan fasulye, genellikle, sıcak iklim ve kumlu-tınlı topraklarda optimum düzeyde büyüme ve gelişme göstermektedir (Varankaya ve Ceyhan, 2012a). Kullanılan çeşit, toplam yağış miktarı ve toprak özelliklerine göre değişmekle birlikte fasulye ekiminde en uygun sıra arası mesafe 30-100 cm, sıra üzeri mesafe ise 5-25 cm dir (Varankaya ve Ceyhan, 2012b). Van-Gevaş ekolojik şartlarına göre fasulyede en uygun sıra arası mesafe 50 cm'dir (Uçar, 2021).

Fasulyede, erken ekim, çimlenme oranını artırmaktadır. Ancak, ekimden sonra sıcaklıklar 0°C altına düştüğü durumlarda bitki zarar görmekte ve dolayısı ile ürün kaybı sorunu ortaya çıkmaktadır (Direk vd., 2002). En uygun ekim zamanı Mayıs ayı başlarıdır (Uçar, 2020).

Gümüşhane ilinde kuru fasulye yetiştiriciliğinde, karşılaşılan en büyük problem; çıkış sonrası oluşan yoğun yağmurlar hatta dolu yağışları nedeniyle bitkilerin çürümesi ve ekimin ikinci defa yapılmak zorunda kalınmasıdır. Bu çalışma, Gümüşhane koşullarında, fasulye yetiştiriciliğinde üreticilerin aşırı yağışlardan etkilenmesini önlemek için uygun ekim zamanı ve ekim aralıklarını belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

1.2. Önceki Çalışmalar

Martin ve Leonard (1949), kuru fasulye ekimi için en uygun ekim zamanını belirlemek amacıyla Kuzey Amerika'da yürüttüğü çalışmasında, karşılaşılabilecek don tehlikesi sebebiyle kuru fasulye ekim tarihi ile mısır bitkisinin ekim tarihinin aynı zamanda olması gerektiğini, gelişmiş tohum elde etmek için Mayıs ayı ortalarının kuru fasulye ekimi için en uygun zaman olduğunu belirtmiştir (Martin ve Leonard, 1949).

Quinones (1968), Meksika ekolojik şartlarında yürütülen bir çalışmada, üç farklı ekim zamanı (20 Mayıs, 10 Haziran ve 30 Haziran) ve iki farklı genotip ile yaptığı çalışma sonucunda; en yüksek tane veriminin 222 kg/da ile 20 Mayıs tarihinde yapılan ekimden elde edildiğini belirtmiştir (Quinones, 1968).

Natarajan vd. (1981), 12 farklı fasulye genotipi ile yürüttükleri çalışmada, tane verimine; bitkide bakla sayısı, bitkide dal sayısı, bakla boyu, baklada tane sayısı ve tane ağırlığının etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, bitkide bakla sayısının, tane verimi üzerine etkisinin diğer özelliklerden daha fazla olduğunu bildirmişlerdir (Natarajan vd., 1981).

Malik vd. (1993)'nin üç beyaz fasulye çeşidinin doğal rekabet kabiliyetini ölçmek için 1988 ve 1989 yıllarında, kontrolsüz yetişen yabancı otlar ile farklı sıra

aralıkları ve sıra üzeri mesafeleri ile tarla denemesi yaparak, çeşitlerin rekabet gücünü artırmayı amaçladıkları çalışmada; kontrolsüz gelişen yabancı otların fasulye verimini %70 oranında düşürdüğü, bitkide bakla sayısını, bakladaki tane sayısını ve yüz tane ağırlığını önemli derecede azalttığı belirtilmiştir (Malık vd., 1993).

Akdağ (1996), yemeklik tane baklagillerin pişme süreleri ile ilgili etkenleri inceledikleri çalışmada, tohumun genetik yapısının, bitkinin büyüme ve gelişme koşullarının, tohum kabuğu kalınlığının ve tanenin kimyasal içeriğinin, pişme süresini etkilediğini bildirmiştir. Diğer yandan, Ca ve Mg içeriği yüksek topraklarda baklagil yetiştirmenin, hasat edilen tanelerin %13-14 nem oranından daha yüksek nem içeriğinde depo şartlarında bulunması gibi etkenlerin, yemeklik baklagil tanelerinde pişme süresini olumsuz etkilediğini bildirmiştir (Akdağ, 1996).

Gallegos (1996)'un, Meksika'nın iki farklı bölgesinde yetiştirilen fasulyeleri kullanarak, farklı ekim zamanlarının, bitkiler üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada, geç ekim zamanının; tohum verimi, tohum ağırlığı, hasat indeksi özelliklerini olumsuz yönde etkilediğini bildirmiştir (Gallegos, 1996).

Düzdemir (1998), Tokat ekolojik koşullarında yürüttüğü çalışmasında, farklı özelliklerdeki fasulye genotiplerini kullanarak bazı verim unsurlarını incelemiştir. Elde edilen verilere göre, vejetasyon süresi 107.25-146.00 gün, bitki boyu 44.85-133.78 cm, bakla boyu 7.48-11.88 cm, baklada tane sayısı 1.86-4.53 adet, bitkide tane sayısı 11.03-65.88 adet, yüz tane ağırlığı 90.13-135.00 g, tane verimi 65.70-244.80 kg/da, hasat indeksi %21.05-58.33, protein oranı %18.99-29.17 değerleri arasında tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda, incelenen özellikler bakımından genotiplerin özellikleri dikkate alınarak önemli farklılıkların bulunduğunu bildirmiştir (Düzdemir, 1998).

Akdağ (2001), ekim derinliğinin, toprak ve kullanılan tohumun özelliğine göre değiştiğini; genellikle ağır bünyeli topraklarda 3-5 cm, hafif bünyeli topraklarda ise 6-8 cm derinliğin uygun olduğunu tespit etmiş olup; yetiştiricilikte ekim zamanını belirleyen en önemli faktörün sıcaklık olduğunu belirtmiştir.

Hang ve Prest (2002), Washington'da yürüttüğü çalışmasında kullandığı fasulye çeşitlerinde, 7.5 cm sıra üzeri ve 56 cm sıra aralığı mesafesinden daha geniş ekim aralıklarının kök çürüklüğü hastalığının oluşmasını azalttığını tespit etmiştir. Araştırmacı, hastalığa dayanıklı hatlar üzerinde, araştırmaların devam ettirilmesinin faydalı olabileceğini belirtmiştir (Hang ve Prest, 2002).

Pekşen (2005), Samsun ekolojik şartlarında, bazı fasulye çeşitleri (Karacaşehir-90, Şahin-90, Yalova-5, Yunus-90) ve iki popülasyonun bazı verim özellikleri bakımından karşılaştırılması amacı ile yürüttüğü çalışmada, çiçeklenme süresini 41.33-

49.83 gün, olgunlaşma süresini 99.17-120.00 gün, bitki boyunu 24.55-72.28 cm, ilk bakla yüksekliğini 6.90-12.65 cm, bitkide bakla sayısını 7.21-13.45 adet, baklada tane sayısını 3.24-6.06 adet, yüz tane ağırlığını 17.78-52.88 g olarak tespit etmiştir. Kullanılan çeşitler arasında dekara en yüksek verimi 231.62 kg ile Yunus-90 çeşidi ve 186.03 kg ile de Şahin-90 çeşidinde bulmuştur. Tane verimi yüksek olan bu çeşitlerin yörede erken ekimlerinin olumlu sonuç verebileceğini belirtmiştir (Pekşen, 2005).

Cengiz (2007), çalışmasını Sakarya ve Eskişehir ekolojik şartlarında, farklı fasulye çeşitlerinin (Akdağ, Akman 98, Aras 98, Eskişehir 855, Karacaşehir 90, Noyanbey 98, Önceler 98, Göynük 98, Şehirli 90, Şahin 90, Yakutiye 98, Yunus 90, Zülbiye) farklı lokasyonlarda bazı kalite özelliklerine etkisini belirlemek için yaptığı araştırma sonucunda; her iki lokasyon için elde edilen verilere göre; 100 tane için kuru ağırlık 17.45-46.37 g, yaş ağırlık 34.26-94.36 g, su alma kapasitesi 0.168-0.487 g/tane, su alma indeksi %0.963-1.157, şişme indeksi %1.213-1.511, pişme süresi 31.8-37.8 dk, ham yağ oranı %1.078-1.515, ham protein oranı %19.25-23.66 olarak tespit edilmiştir. Araştırmanın sonucuna göre kalıtsal özellikler, çevre faktörü ve fizyolojik olum süresinin, kalite özelliklerini belirlemede önemli olduğunu belirtmiştir (Cengiz, 2007).

Deniz (2008)'in yaptığı çalışmada Van-Gevaş yöresine ait 39 farklı kuru fasulye hattını, verim değerleri açısından incelenmiş olup; en yüksek verim GVŞ-1 hattından dekara 650.10 kg, en düşük verim GVŞ-34 hattından dekara 47.67 kg olarak belirlenmiştir. Çiçeklenme süresi 38-69 gün arasında, olgunlaşma süresi 114-137 gün, 100 tane ağırlığı ortalama olarak 82.5-221.1 g olarak, bitki boyu 54.3-330.7 cm arasında, protein oranları ise %18.02 ile %24.8 arasında olduğunu belirtmiştir (Deniz, 2008).

Elkoca ve Çınar (2015), Erzurum ekolojik şartlarında, 2012 ve 2013 yıllarında farklı fasulye çeşit ve hatlarını kullanarak yürüttükleri çalışmada, çıkış süresini 17.4 gün, çiçeklenme süresini 54.3 gün, fizyolojik olum süresini 114.2 gün, bitki boyunu 43.6 cm, ilk bakla yüksekliğini 18.1 cm, baklada tane sayısını 4.18 adet, yüz tane ağırlığını 43.4 g olarak belirtmişlerdir (Elkoca ve Çınar, 2015).

Çınar (2015), Erzurum'da yürüttüğü denemede, bazı kuru fasulye çeşit (Akman-98, Aras-98, Elkoca-05, Göynük-98, Kantar-05, Karacaşehir-90, Kantar-05, Önceler-98, Yakutiye-98) ve hatlarının (IR 1, IR 4, KN 69, KN 254, KN 303, KN 338, KN 419) yörenin ekolojik şartlarına uygunluğunu, bazı tarımsal özellikler açısından araştırmıştır. Deneme sonucunda, incelenen özellikler bakımından, çeşit ve hatlar arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Bu özelliklerden; çıkış süresi 15.2-19.3 gün, çiçeklenme süresi 34.0-72.5 gün, olgunlaşma süresi 96.0-125.5 gün, metrekaresindeki bitki sayısı

22.6-29.0 adet, bitki boyu 37.7-50.5 cm, bitki başına dal sayısı 2.1-3.6 adet, bitki başına bakla sayısı 6.5-14.6 adet, bakla uzunluğu 8.6-11.5 cm, ilk bakla yüksekliği 12.9-19.7 cm, baklada tane sayısı 3.27-4.83 adet, tane verimi 92.4-195.4 kg/da, hasat indeksi %26.8-45.4 ve yüz tane ağırlığı 18.8-99.8 gr olarak saptamışlardır. Elde edilen veriler incelendiğinde, Karacaşehir-90 ve Önceler-98 çeşitleri ile KN 69, KN 254, IR 1, IR 4 hatlarının, yörede üretime alınmasının elverişli olmadığı; KN 303, KN 338 ve KN 419 hatlarının ise daha olumlu sonuçlar verdiği kanısına varılmıştır (Çınar, 2015).

Özbekmez (2015), Ordu ekolojik şartlarında 27 fasulye hattına ek olarak 5 adet sertifikalı çeşit (Bulduk, Karacaşehir 90, Önceler, Yunus 90, Zülbiye) kullanarak yaptığı çalışmada, bazı tarımsal ve teknolojik özellikler incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; çiçeklenme süresi 33.33-61.67 gün, vejetasyon süresi 94.33-118.33 gün, ilk bakla yüksekliği 12.23-50.30 cm, baklada tane sayısı 4.30-9.60 adet, dekara tane verimi 88-237 kg, tanedeki protein oranı %18.50-%26.64 olarak belirtilmiştir (Özbekmez, 2015).

Aydoğan (2017)'in yaptığı çalışmada, Erzurum İli İspir İlçesine ait fasulye popülasyonundan elde edilen 40 adet fasulye hattı kullanılarak yörenin ekolojik koşullarında, bu hatlara ait bazı verim unsurları incelenmiştir. Elde edilen verilere göre; çıkış süresi 12-14 gün, çiçeklenme süresi 42.00-52.30 gün, fizyolojik olum süresi 114.30-140.0 gün, bitki boyu 53.30-110.50 cm, ilk bakla yüksekliği 12.1-17.6 cm, bitkide dal sayısı 2.87-4.80 adet, bitkide bakla sayısı 8.4-18.4, bakla uzunluğu 8.6-15.0 cm, baklada tane sayısı 3.27-6.13 adet, dekara tane verimi 92.9-285.0 kg, hasat indeksi %18.2-42.3, yüz tane ağırlığı 42.2-60.3 g, ham protein oranı %20.48-25.05 olup; kullanılan çeşitlerden elde edilen veriler değerlendirildiğinde, önemli değişimler tespit edilmiştir. Deneme sonucuna göre, incelenen özellikler bakımından tane veriminin; dekara verim, dal sayısı ve hasat indeksi ile önemli ilişkiler gösterdiği belirtilmiştir (Aydoğan, 2017).

Masa vd. (2017)'nin 2015 yılı üretim sezonunda Areka'da bazı fasulye çeşitleri ile farklı sıra arası ve sıra üzeri mesafelerin, bitkinin verim ve verimi etkileyen diğer özelliklere etkisini belirlemek amacıyla çalışmalarını sürdürmüşlerdir. Denemede, iki fasulye çeşidi (Hawassa dume (küçük tohumlu) ve Ibbado (büyük tohumlu)), üç farklı sıra arası mesafe (30 cm, 40 cm ve 50 cm), üç farklı sıra üzeri mesafe (7 cm, 10 cm ve 13 cm) kullanılmıştır. Elde edilen verilere göre; Ibbado çeşidi için %50 çiçeklenme süresi 45.7 gün, %90 fizyolojik olum süresi 78.3 gün, yüz tane ağırlığı 44.07 g; Hawassa dume çeşidi için bitki başına bakla sayısı 19.5 adet, tane verimi 2264 kg ha⁻¹ değerleri, istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bulunan veriler değerlendirildiğinde

ise; sıra arası mesafe 30 cm'den 50 cm'ye çıktıkça; bitki boyu, fizyolojik olum gün sayısı ve tane verimi azalırken; bitki başına bakla sayısı ve yüz tane ağırlığı artmıştır. Sıra üzeri mesafeler değerlendirildiğinde ise sıra üzeri mesafe 7 cm'den 13 cm'ye çıkarıldığında; yaprak alan indeksi, bitki boyu ve tane verimi azalırken; yaprak alanı, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı ve yüz tane ağırlığının arttığı gözlenmiştir. Araştırma sonunda, her iki fasulye çeşidi için 30 cm sıra aralığı ve 7 cm sıra üzeri mesafenin, tane verimini artırmak için uygun olduğu bildirilmiştir (Masa vd., 2017).

Çalışkan vd. (2018)'nin Niğde'de yürüttükleri çalışmada; farklı fasulye çeşitleri üzerinde, tam ve kısıtlı sulama faktörünün, tohumların, yaş ve kuru tohum ağırlığı, su alma indeksi ve kapasitesi, ıslak ve kuru hacim, şişme indeksi ve kapasitesi, protein oranı, pişme süresi özelliklerine etkisi incelenmiştir. İncelenen bütün özelliklerin tohum iriliği ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir. İri taneli çeşitlerin, ıslak ve kuru hacim, su alma ve şişme kapasitesi, pişme süresinin fazla olduğu saptanmıştır. Ayrıca bitkinin generatif büyüme aşamasında sulamanın yetersiz olduğu zamanlarda tohumun kalitesinde düşme olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacılar, böyle bir olumsuzlukla karşılaşmamak için generatif döneme ait tarla kapasitesinin %50'nin altına düşmemesi gerektiğini belirtmişlerdir (Çalışkan vd., 2018).

Kahraman (2014)'ın 2010-2012 yılları arasında Konya'da yürüttüğü çalışmada, bazı bodur fasulye genotiplerine ait 6 farklı ekim zamanının bitkide verim ve kalite özelliklerine etkisini incelediği çalışmada; dekara tohum verimi bakımından 562.50 kg ile 15 Nisan ekim zamanında Akman-98 genotipi, protein içeriği bakımından %34.08 ile 1 Haziran ekim zamanında Karacaşehir-90 genotipi, tanedeki methionin bakımından 0.40 g/ 100g ile 15 Haziran ekim zamanı ile Karacaşehir-90 genotipi, tanedeki tyriptophane içeriği bakımından 0.37 g / 100 g ile 15 Haziran ekim zamanında Karacaşehir-90 genotipine ait değerler önemli bulunmuştur (Kahraman, 2014).

Ustaoglu (2018)'nin Erzurum ekolojik koşullarında kurulan laboratuvar denemesinde, beş fasulye çeşidinde (Aras-98, Elkoca-05, Kantar-05, Noyanbey-98, Önceler-98) bazı fenolojik dönemlere (çimlenme-çıkış-çiçeklenme-olgunlaşma) ait toplam sıcaklık isteklerinin belirlenebilmesi için 7 farklı sıcaklık derecesinde (12, 15, 20, 25, 30, 35 ve 37°C) çalışmasını yürütmüştür. Araştırma sonuçlarına göre; 15-30°C değerlerinin altında ve üstünde bitkilerin çimlenme oranının azaldığı belirlenmiştir (Ustaoglu, 2018).

Karabacak (2018), çalışmasını Elazığ İli Maden İlçesinde 11 adet kuru fasulye çeşidi (Aras 98, Alberto, Akman 98, Bermaz, Göynük 98, Göksün, Önceler 98, Noyanbey 98, Karacaşehir 98, Yunus 90, Topçu) kullanarak, yürüttüğü çalışmada,

çiçeklenme süresi en kısa 53 gün ile Aras 98 ve Karacaşehir 98 çeşitlerinden, en uzun 60 gün ile Akman 98 çeşidinden elde edilmiştir. Çeşitlere göre değişmekle birlikte, bitki boyu 33.22-62.45 cm, ilk bakla yüksekliği 12.92-22.05 cm, yüz tane ağırlığı 21.18-49.62 g, bitkide bakla sayısı 17.15-43.60 adet, vejetasyon süresi en kısa 115.00 gün, en uzun 116.25 gün, dekara tane verimi 141.43-333.10 kg, tanedeki ham protein oranı ise %24.65-%28.24 olarak belirtilmiştir (Karabacak, 2018).

Gebremariam ve Baraki (2018), 2015 yılında Etiyopya’da yürüttüğü çalışmasında farklı sıra arası ve sıra üzeri mesafelerinin fasulyenin büyüme hızını nasıl etkilediğini araştırmıştır. Denemesinde sıra arası mesafeyi; 20-25-30-35-40 cm olarak, sıra üzeri mesafeyi ise 5-10-15-20 cm olarak çalışmıştır. Araştırma sonucuna göre; bitkide dal sayısı, baklada tane sayısı ve yüz tane ağırlığının; sıra arası ve sıra üzeri mesafesinden önemli ölçüde etkilendiğini belirlemiştir. Maksimum verim ve en yüksek bitki boyu elde etmek için en uygun ekim aralığının; sıra arası 30 cm ve sıra üzeri 5 cm olduğunu belirtmişlerdir (Gebremariam ve Baraki, 2018).

Birhanu vd. (2018)’nin 2017 yılında Etiyopya’nın Kuzey Bölgesinde, fasulyeden maksimum verim elde etmek için uygun sıra arası ve sıra üzeri mesafeleri belirlemek amacı ile yürüttükleri çalışmada, Rasa (N-26) fasulye çeşidi ile dört farklı sıra arası (20 cm, 30 cm, 40 cm, 50 cm) ve üç farklı sıra üzeri mesafesi (5 cm, 10 cm, 15 cm) denenmiş ve denemeden elde edilen verilere göre fizyolojik olum süresi ile sıra arası ve sıra üzeri mesafe arasında önemli ilişki olduğunu tespit etmiştir. En yüksek tane veriminin 1882.67 kg/ha ile 40 cm ×10 cm aralığından, en düşük tane veriminin ise 1367.8 kg/ha ile 20 cm ×5 cm aralığından elde edildiği; ancak, yapılan ekonomik analiz sonucunda en yüksek verimin 40 cm ×15 cm aralıklarından elde edilebileceği bildirilmiştir (Birhanu vd., 2018).

Çakır (2019)’ın 2017 yılında Eskişehir ekolojik koşullarında çalıştığı 13 fasulye çeşidinde bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı gibi bazı tarımsal özellikleri gözlemiştir. Çalışma sonucunda 4 fasulye çeşidinde (Karacaşehir-90, Nazende, Ferasetsiz, Magnum) verim ve protein oranı bakımından, diğer çeşitlere göre daha yüksek değerler elde edilmiştir. Genel olarak çeşitlerin tohum verimi 30.18-288.42 kg/da olarak belirtilmiştir. Protein oranı ise ortalama %20.41, bitki boyu 28.85-67.51 cm, baklada tane sayısı bitki başına 5.2 adet, ilk bakla yüksekliği ise 9.40-15.00 cm arasında olduğunu belirtmiştir (Çakır, 2019).

Taşkesen (2019)’in 2017 yılı içerisinde Erzincan koşullarında, 10 farklı fasulye genotipi kullanarak yürüttüğü çalışmasında, incelediği fizyolojik kriterlerden; çiçeklenme süresini 40.00-52.00 gün, vejetasyon süresini 116.00-137.66 gün, bitki

boyunu 52.5-105.7 cm, dekara verimi 238,96-381,22 kg, baklada tane sayısını 2.60-3.75 adet, yüz tane ağırlığını 31.83-52.41 g olarak tespit etmiştir. Araştırmacı, deneme sonuçlarına göre incelenen özellikler bakımından en verimli genotipin Mecidiye olduğunu belirtmiştir (Taşkesen, 2019).

Serengül (2019)'ün çalışmasında, Bingöl ekolojik şartlarında 6 farklı çeşit ve 4 farklı yerel popülasyon olmak üzere 10 fasulye genotipi kullanmıştır. İncelenen tarımsal özelliklerden elde edilen bazı değerler şöyledir: bitki boyu 43.52-95.07 cm, ilk bakla yüksekliği 8.62-16.45 cm, yüz tane ağırlığı 28.17-49.48 g, dekara tane verimi 183.68-326.33 kg, çiçeklenme süresi 34.00-37.50 gün, fizyolojik olum süresi 81.00-95.50 gün (Serengül, 2019).

Soydaş (2019), 2015 yılında, Gümüşhane ili ve bazı ilçelerinden bir önceki yılın hasat döneminde topladığı 49 fasulye genotipinde, bazı tarımsal ve morfolojik özellikler bakımından kümeleme analizi yapmış; sonuç olarak, incelenen genotiplerin; tarımsal özellikler yönünden 4, morfolojik özellikler yönünden 3 ana grupta toplandığını belirtmiştir (Soydaş, 2019).

Aydoğan vd. (2020), Konya ekolojik şartlarında, 10 adet fasulye genotipi ile üst üste iki yıl yürüttükleri çalışmada, incelediği bazı kalite özelliklerinin ortalama değerlerine bakıldığında; protein oranını %19.99-22.50, su alma kapasitesini 0.36-0.59 g/tane, şişme kapasitesini 0.36-0.47 ml/tane, şişme indeksini %1.85-2.43 ve su alma indeksini %1.09-1.18 olarak belirlemişlerdir (Aydoğan vd., 2020).

Sözen vd. (2020), iki lokasyonda 30 adet fasulye genotipi ile yürüttükleri çalışmanın sonucuna göre; su alma kapasitesinin 0.407 g/tane, su alma indeksinin %1.148, şişme kapasitesinin 0.378 ml/tane, şişme indeksinin %1.963, protein oranının %21.11 olduğunu belirtmişlerdir (Sözen vd., 2020).

1.3. Çalışmanın Amacı

Fasulye, önemli yemeklik tane baklagillerden biri olup hem Dünya'da hem de ülkemizde gerek üretimde gerekse tüketimde arzı olmakla beraber; piyasa açısından da değerli bulunmaktadır. Ancak, fasulye hem ılıman iklim bitkisi olduğundan hem de fide dönemindeki son donlara ve çiçeklenme dönemindeki aşırı sıcaklıklardan etkilenmesi sebebi ile fasulye yetiştiriciliğinde ekim zamanı dikkat edilmesi gereken hususlardan biridir. Bu çalışmada, Gümüşhane Şeker Fasulyesinin farklı ekim zamanı ve ekim aralıkları denenerek; en uygun ekim zamanının belirlenmesi ve belirlenen bu ekim zamanı için optimum ekim aralığının saptanması ve bu iki kriterin verim ve verim

unsurları ile tanenin teknolojik özellikleri üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

1.4. Çalışmanın Kapsamı

Dünya’da zaman geçtikçe küreselleşme ve mevsim farklılıklarından dolayı tarımsal ürünler önemli derecede etkilenmektedir. Bu iklim değişimi sonucunda artan sıcaklıklarla abiyotik stres faktörlerinden biri olan kuraklık stresi, bitkileri en çok etkileyen stres faktörlerinden birisi olmuştur. Nitekim, ekim zamanı ve sıra aralıkları da bu stresten etkilenmektedir. Bu nedenle bölgede yetiştirilen Gümüşhane Şeker Fasulyesi için ekim zamanı ve ekim aralıklarının yeniden güncellenmesi gerekmektedir. İnsanlar için tüketim ve üretim açısından önemli bir baklagil cinsi olan fasulye ile yapılmış olan bu çalışmada, ekim zamanı ve ekim aralığı olmak üzere iki uygulama yapılmış; ana parsellere ekim zamanı ve alt parsellere ekim aralığı yerleştirilmiştir. Bu bağlamda 3 ekim zamanı ve 6 ekim aralığı denenmiştir. Deneme, 3 tekrarlamalı olarak tesadüf blokları, bölünmüş parseller deneme desenine göre yürütülmüştür.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Çalışma, Gümüşhane Şeker Fasulyesi ile yürütülmüştür. Tohumlar; beyaz renkli, şeker tane tipindedir.

2.1.1. Deneme Yeri Toprak Özellikleri

Deneme, Gümüşhane Merkez’de kiralanmış bir arazi üzerinde yürütülmüştür. Deneme alanı, 40.4172° kuzey enlem ve 39.5910°doğu boylam dereceleri arasında yer almakta olup; 1257 metre rakıma sahiptir (URL-1). Deneme alanına ait toprak analizi, Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü’nde yaptırılmış olup; analize ait sonuçlar Tablo 2’de verilmiştir. Tablo 2’ye göre; deneme alanı killi-tınlı yapıda, organik madde açısından zengin olmayan, hafif alkali, kireçli, tuzsuz ve yeterli seviyede fosfor ile potasyum miktarına sahiptir.

Tablo 2. Deneme Alanına Ait Toprak Analiz Sonuçları (Anonim, 2020a).

	Toprak Bünyesi (%)	Organik Madde (%)	pH	Kireç (%)	Tuz (%)	Fosfor (kg/da)	Potasyum (kg/da)
Sonuç	56	1.83	7.89	8.41	0.029	17.29	142.34
Değerlendirme	Killi- Tınlı	Az	Hafif Alkali	Kireçli	Tuzsuz	Yeterli	Çok Fazla

2.1.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü Gümüşhane ili iklim özellikleri bakımından Doğu Anadolu Bölgesi ile Karadeniz Bölgesi arasında bir geçiş teşkil etmekte olup (URL-2), denemenin yürütüldüğü yere ait iklim verileri Tablo 3’de verilmiştir. Buna göre, aylık ortalama sıcaklık bakımından, 2020 yılı Mayıs ayı ortalamasının (13.8 °C), uzun yıllar ortalamasından (13.6 °C) daha yüksek olduğu, aynı şekilde Haziran, Temmuz aylarında da sıcaklıklarda artış gözlenmiştir. Aylık ortalama yağış miktarlarına bakıldığında (Tablo 3), 2020 yılı Mayıs ayı ortalamasının (66.1 mm), uzun yıllar ortalamasına (40.5 mm) göre daha fazla olduğu, diğer aylarda ise uzun yıllar ortalamasından daha düşük olduğu gözlenmektedir (Tablo 3). Aylık ortalama nispi nem miktarlarına bakıldığında; 2020 yılı Mayıs ayı ortalamasının (%54.1), uzun yıllar ortalamasına (%93.7) göre çok daha düşük olduğu gözlenmektedir. Aylık ortalama nispi nem açısından değerlendirme yapıldığında; genel olarak 2020 yılı boyunca nispi nem miktarında azalma olduğu görülmektedir. Tablo 3’e göre, 2020 yılı Haziran ayı maksimum sıcaklık ortalamasının

(33.0 °C), uzun yıllar ortalamasına (34.4 °C) göre daha düşük olduğu gözlenmektedir. 2020 yılı aylık minimum sıcaklık değerleri uzun yıllar ile kıyaslandığında sıcaklık artışı olduğu gözlenmektedir.

Tablo 3. Gümüşhane İli'ne Ait 2020 Yılı İklim Verileri (Anonim, 2020b).

Aylar	Aylık Maksimum Sıcaklık (°C)		Aylık Minimum Sıcaklık (°C)		Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)		Aylık Toplam Yağış (mm)		Aylık Ortalama Nispi Nem (%)	
	2020	Uzun Yıllar	2020	Uzun Yıllar	2020	Uzun Yıllar	2020	Uzun Yıllar	2020	Uzun Yıllar
Mayıs	30.9	34.4	2.1	- 2.8	13.8	13.6	66.1	40.5	54.1	93.7
Haziran	33.0	36.2	8.1	1.8	19.1	17.2	31.5	51.7	50.9	92.9
Temmuz	39.3	41.0	12.4	4.5	22.2	20.2	15.6	26.6	52.6	90.7
Ağustos	37.0	41.1	8.8	4.9	20.2	20.2	4.4	25.7	49.9	91.6
Eylül	37.1	37.1	10.4	- 1.0	20.4	16.6	4.8	23.2	47.2	93.8
Ekim	28.7	32.0	3.8	- 4.8	15.1	11.4	10.5	49.1	30.3	95.1

2.2. Metot

Çalışma, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak, 2020 yılında 22 Mayıs, 6 Haziran ve 21 Haziran olmak üzere üç farklı tarihte; sıra arası ve sıra üzeri mesafeleri 30 cm × 5 cm, 30 cm × 10 cm, 30 cm × 15 cm, 45 cm × 5 cm, 45 cm × 10 cm, 45 cm × 15 cm olmak üzere altı farklı ekim aralığında yapılmıştır. Ekim zamanı ana parsel olarak alınırken, ekim aralıkları alt parsellere yerleştirilmiştir (Tablo 4). Deneme parselleri, 5 m uzunluğunda, 4 sıradan oluşmuş olup, ana parseller arasında 2 m, alt parseller arasında 0.5 m; bloklar arasında ise 2 m boşluk bırakılmıştır. Ekim derinliği olarak 5-6 cm kullanılmıştır. Ekimle birlikte dekara 2.4 kg saf azot ve 6 kg P₂O₅ gelecek şekilde, 8.20.0 (NPK) içerikli organomineral gübre uygulanmış olup ekimden sonra üst gübreleme olarak ise, ilk çapa ile birlikte boğaz doldururken, 5 kg/da saf azot gelecek şekilde, %21 azot içeren amonyum sülfat formunda verilmiştir. Sulama, ilki boğaz doldurma döneminde (üst gübre verilir verilmez) olmak üzere, bitkiler ihtiyaç duydukça verilmiştir. Hasat ise, baklalar hasat olgunluğuna geldiğinde; ortadaki iki sıra, sıraların kenarından 50'şer cm uzaklaştırılarak yapılmıştır.

Tablo 4. Deneme Deseninde Uygulanan Ana Parseller ve Alt Parseller

Ana Parseller (Ekim Zamanı, EZ)	1.Ekim Zamanı		2.Ekim Zamanı		3.Ekim Zamanı	
	EZ1 (22 Mayıs)		EZ2 (6 Haziran)		EZ3 (21 Haziran)	
Alt Parseller (Ekim Aralığı, EA)	EA1 (cm)	EA2 (cm)	EA3 (cm)	EA4 (cm)	EA5 (cm)	EA6 (cm)
	30×5	30×10	30×15	45×5	45×10	45×15

2.3. İncelenen Özellikler

2.3.1. Tarımsal Özellikler

Tarım ve Orman Bakanlığı, Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü'nün Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı'na (Anonim, 2001) göre aşağıdaki özellikler incelenmiştir.

2.3.1.1. Çiçeklenme Süresi (gün)

Çıkış tarihi ile bitkilerin en az %50'sinde çiçeklenmenin görüldüğü tarih arasındaki gün sayısı alınarak belirlenmiştir.

2.3.1.2. Fizyolojik Olum Süresi (gün)

Çıkış tarihi ile bitki tacının ortasındaki baklaların sarardığı tarih arasındaki gün sayısı alınarak belirlenmiştir.

2.3.1.3. Bitki Boyu (cm)

Hasat döneminde toprak yüzeyi ile bitkinin en üst noktası arasındaki dikey açıklık olarak, ortadaki iki sırada rastgele seçilen 5 bitkide ölçülmüştür.

2.3.1.4. İlk Bakla Yüksekliği (cm)

Hasat döneminde toprak yüzeyi ile meyve bağlayan ilk bakla arasındaki dikey açıklık olarak, ortadaki iki sırada rastgele seçilen 5 bitkide ölçülmüştür.

2.3.1.5. Bitkide Bakla Sayısı (adet)

Hasatta, parsel içinde daha önce rastgele seçilen 5 bitkide bakla sayımı yapılarak, bitki başına düşen ortalama bakla sayısı belirlenmiştir.

2.3.1.6. Baklada Tane Sayısı (adet)

Parselde rastgele belirlenen ve bakla sayımı yapılan bitkilerde; tane sayısının bakla sayısına bölünmesiyle elde edilmiştir.

2.3.1.7. 100 Tane Ağırlığı (g)

Taneler kuruduktan sonra, her parselden alınan ürün içinden 4 tekrarlamalı olarak rastgele seçilen 100 tanenin ağırlık ortalaması alınarak belirlenmiştir.

2.3.1.8. Tane Verimi (kg ha⁻¹)

Her parselde, kenardan 50'şer cm atılarak, ortadaki iki sıradan elde edilen tanelerin kütlesi, hektara çevrilerek tane verimi belirlenmiştir.

2.3.2. Teknolojik Özellikler

Tarım ve Orman Bakanlığı, Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü'nün Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı'na (Anonim, 2001) göre, tanedeki aşağıdaki teknolojik özellikler incelenmiştir.

2.3.2.1. Su Alma Kapasitesi (g tane⁻¹)

$[(\text{Yaş ağırlık}-\text{Kuru ağırlık})/100]$ formülü ile hesaplanmıştır.

Kuru ağırlık (g); 100 adet kuru fasulye, sayılıp tartılarak belirlenmiştir.

Yaş ağırlık (g); 100 adet tohumun kuru ağırlığı alındıktan sonra üzerine su ilave edilerek 16 saat bekletilip sonrasında boşaltılmıştır. Sonra kurutma kağıdı ile kurulanıp tartılarak yaş ağırlık elde edilmiştir.

2.3.2.2. Su Alma İndeksi (%)

$[\text{Şişme Kapasitesi}/(\text{Kuru Ağırlık}/100)]$ formülü ile hesaplanmıştır.

2.3.2.3. Şişme Kapasitesi (mL tane⁻¹)

$[(\text{Islak Hacim}-100)-(\text{Kuru Hacim}-50)]-[(\text{Kuru Hacim}-50)/100 \times \text{Şişmemiş Tane Sayısı}]/(100-\text{Şişmemiş Tane Sayısı})$ formülü ile hesaplanmıştır.

Kuru hacim (mL); 100 tane kuru fasulye numunesi dereceli silindire konulup, sonuç kuru hacim olarak belirlenmiştir.

Islak hacim (mL); 100 tane kuru fasulye numunesine belirli miktar saf su ilave edilerek 16 saat bekletildikten sonra kağıt havlu ile kurularak dereceli silindire konulup sonuç ıslak hacim olarak belirlenmiştir.

2.3.2.4. Şişme İndeksi (%)

$[(\text{Yaş Hacim}-100)/(\text{Kuru Hacim}-50)]$ formülü ile hesaplanmıştır.

2.3.2.5. Protein Oranı (%)

AOAC 920.87 standardına göre Kjeldahl yöntemi ile belirlenmiştir.

2.3.2.6. Pişme Süresi (dk)

100 adet, 12 saat süreyle ıslatılmış kuru fasulye numunesi kaynayan suyun içerisine atılıp; her 5 dakikada bir kontrol edilerek; kabuğu soyulup tane ikiye ayrıldığında içindeki beyaz nokta kaybolduğu zaman pişme süresi olarak belirlenmiştir.

2.3.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Deneme sonucu elde edilen veriler, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre (ekim zamanı ana parsellere, ekim aralıkları ise altparsellere gelecek şekilde), üç tekrarlamalı olarak analiz edilmiştir. Ortalamalar arasındaki karşılaştırmalar ve istatistiksel gruplandırmalar JMP 7 (2007) paket programı ile yapılmıştır.



3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Tarımsal Özellikler

3.1.1. Çiçeklenme Süresi

Gümüşhane şeker fasulyesinin farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarındaki çiçeklenme süresine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 5'te verilmiş olup; varyasyon kaynaklarından ekim zamanı ($p<0.01$) ve ekim aralığı ($p<0.05$) önemli farklılıklar göstermiş olup; ekim zamanı×ekim aralığı interaksyonu bakımından istatistiksel açıdan önemli farklılıklar bulunmamıştır.

Tablo 5. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında çiçeklenme süresine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Ekim Zamanı (EZ)	2	21.264	10.632	205.043**
Tekerrür	2	0.037	0.019	0.357
Hata 1	4	0.207	0.052	1.045
Ekim Aralığı (EA)	5	0.910	0.182	3.669*
EZ×EA	10	0.701	0.070	1.412
Hata 2	30	1.489	0.050	
Genel	53	24.608		
Değişim katsayısı (%)			0.58	

*: $p<0.05$, **: $p<0.01$ olasılık düzeyinde önemli.

Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında çiçeklenme süresine ilişkin ortalama değerler Tablo 6 ve Şekil 1'de verilmiştir. Buna göre, ekim aralıkları ortalamasına göre en uzun çiçeklenme süresi 21 Haziran ekiminde (38.97 gün) gözlenmiştir. Ekim zamanları ortalamasına göre ise, en uzun çiçeklenme süresi (38.27 gün) 30×10 cm ekim aralığında; en kısa ise (37.96 gün) 30×5 cm ve (37.91 gün) 45×5 cm ekim aralıklarında gözlenmiştir. Çiçeklenme süresi bakımından, ekim zamanı×ekim aralığı interaksyonun önemli bulunmaması (Tablo 6, Şekil 1), Gümüşhane şeker fasulyesinde çiçeklenme süresi bakımından ekim zamanlarının ekim aralıkları üzerinde önemli etkiler göstermemesinden kaynaklanmaktadır.

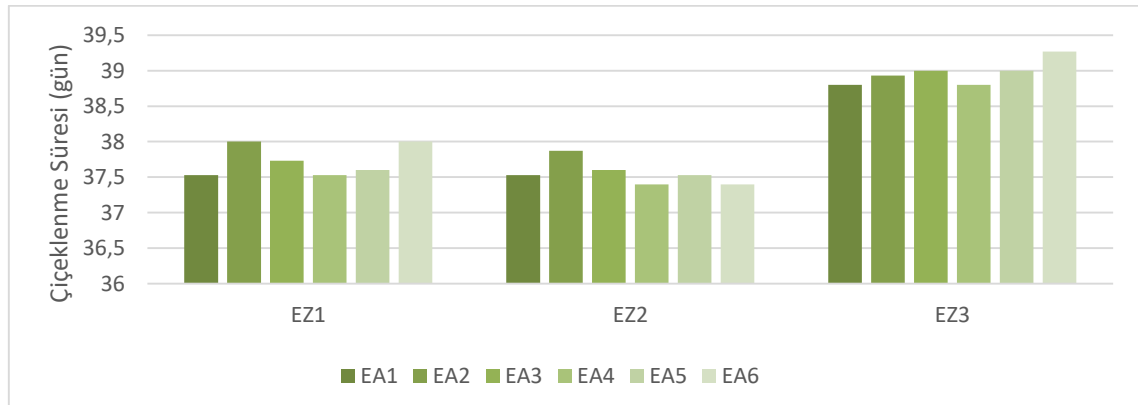
Yapılan bir çalışmada, fasulyede, sıcaklık ve nem stresinin çiçeklenmeyi etkilediğini ve gün uzunluğu azaldıkça, bitkinin büyüme ve çiçeklenme süresinin uzadığını belirtmiştir (metin ülker 2008). Çalışmanın yapıldığı vejetasyon döneminde, Haziran ayında ortalama sıcaklıkların yükselmesi (Tablo 2), bitkinin çiçeklenme süresinin uzamasına neden olduğu düşünülmektedir.

Serengül (2019), yaptığı çalışmada çiçeklenme süresini 34.00-37.50 gün olarak belirlemesi, çalışmamız ile uyum sağladığını göstermektedir. Elkoca ve Çınar (2015), çalışmada çiçeklenme süresini 34.0-72.5 gün olarak; İyigün (2018) ise çiçeklenme süresini 48.50-52.00 gün olarak belirlemiştir. Fasulyede çiçeklenme süreleri arasındaki farklılıklar; ekim zamanı, iklim koşulları, toprak özellikleri, sulama rejimi ve tohum çeşidinden kaynaklanabilir.

Tablo 6. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında çiçeklenme süresine ilişkin ortalama değerler (gün)

Ekim Aralığı	Ekim Zamanı			Ortalama
	22 Mayıs	6 Haziran	21 Haziran	
30×5 cm	37.53	37.53	38.80	37.96 ^c
30×10 cm	38.00	37.87	38.93	38.27 ^a
30×15 cm	37.73	37.60	39.00	38.11 ^{a-c}
45×5 cm	37.53	37.40	38.80	37.91 ^c
45×10 cm	37.60	37.53	39.00	38.04 ^{bc}
45×15 cm	38.00	37.40	39.27	38.22 ^{ab}
Ortalama	37.73 ^{b*}	37.56 ^b	38.97 ^a	38.09
EGF _(EZ)	0.211			
EGF _(EA)	0.214			
EGF _(EZ×EA)	ö.d.			

*: Aynı harf grubuna giren değerler, 0.05 önem düzeyinde farklı değildir. EGF_(EZ), EGF_(EA) ve EGF_(EZ×EA) sırasıyla, ekim zamanı, ekim aralığı ve ekim zamanı×ekim aralığı interaksiyonuna ilişkin en küçük güvenilir fark değerlerini gösterirken; ö.d., önemli değil anlamına gelmektedir.



Şekil 1. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında çiçeklenme süresine ilişkin ortalama değerler. EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6 sırasıyla 30×5 cm, 30×10 cm, 30×15 cm, 45×5 cm, 45×10 cm, 45×15 cm ekim aralıklarını göstermektedir.

3.1.2. Fizyolojik Olum Süresi

Gümüşhane şeker fasulyesinin farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarındaki fizyolojik olum süresine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 7’de verilmiş olup;

varyasyon kaynaklarından ekim zamanı ($p<0.05$), ekim aralığı ($p<0.01$) ve ekim zamanı×ekim aralığı interaksyonu ($p<0.05$) istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermiştir.

Tablo 7. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında fizyolojik olum süresine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Ekim Zamanı (EZ)	2	39.815	19.907	14.145*
Tekerrür	2	1.926	0.963	0.684
Hata 1	4	5.630	1.407	0.848
Ekim Aralığı (EA)	5	51.870	10.374	6.252**
EZ×EA	10	44.852	4.485	2.703*
Hata 2	30	49.778	1.660	
Genel	53	193.870		
Değişim katsayısı (%)		1.07		

*: $p<0.05$, **: $p<0.01$ olasılık düzeyinde önemli.

Ekim zamanı ve ekim aralığına ilişkin ortalama değerler Tablo 8 ve Şekil 2’de verilmiştir. Ekim aralıkları ortalamasına göre değerlendirilme yapıldığında; en uzun fizyolojik olum süresi 121.45 gün ile 21 Haziran ekiminden elde edilmiştir (Tablo 8). Tablo 8’e göre, Gümüşhane şeker fasulyesinde fizyolojik olum süreleri, ekim zamanları ortalamasına göre 119.33 gün (30×15 cm) ile 121.67 gün (45×10 cm) arasında değişim göstermiş olup; 45×10 ve 45×15 ekim aralıklarında daha uzun sürede olgunlaşma görülürken, diğer ekim aralıklarında bitkiler kısa sürede olgunlaşmışlardır. İnteraksiyonun önemli çıkması, farklı ekim aralıklarında gün uzunluğu azaldıkça fizyolojik olum sürelerinin artmasından kaynaklanmaktadır (Tablo 8, Şekil 2). Çalışmanın yapıldığı vejetasyon döneminde, birinci ekim (22 Mayıs) ve ikinci ekimde (6 Haziran) ki gün uzunluğunun, üçüncü ekim (21 Haziran) tarihine göre fazla olması, ayrıca, Haziran ve Temmuz aylarındaki ortalama yağış miktarı ve nispi nem miktarının düşük olmasından (Tablo 2) dolayı geç ekimde fizyolojik olum süresinin uzamasına neden olabileceği düşünülmektedir.

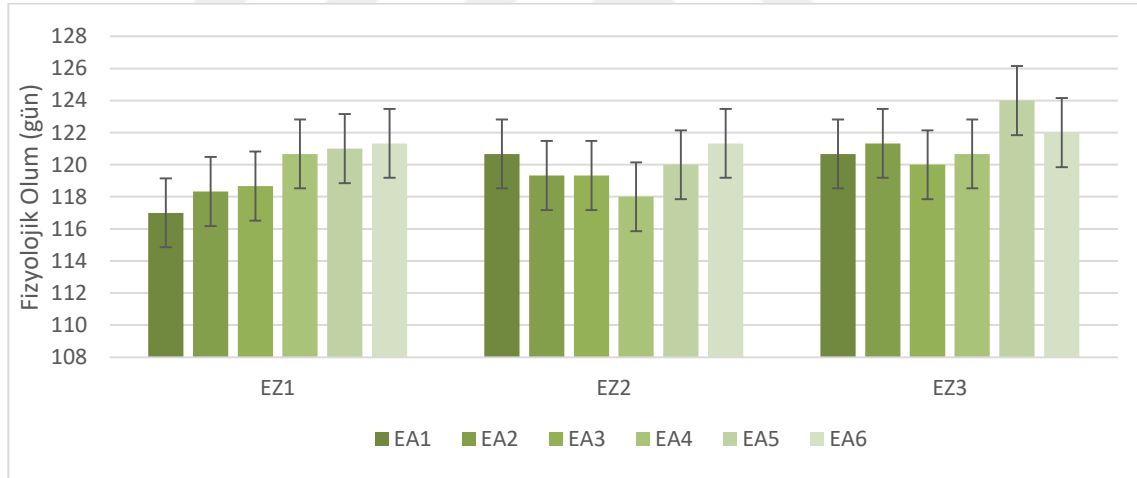
Pekşen (2005), yaptığı çalışmasında fizyolojik olum süresini 99.17-120.00 gün olarak belirlemesi çalışmamız ile benzerlik göstermektedir. Karabacak (2018), çalışmasında fizyolojik olum süresini 116.00-37.66 gün olarak, Deniz (2008), çalışmasında fizyolojik olum süresini 114-137 gün olarak belirlemiştir. Fasulyede fizyolojik olum süreleri arasındaki farklılıklar; kullanılan çeşitlerin, çevresel şartlara

uyum sağlama yeteğinden, ekim zamanı, sıra arası ve sıra üzeri mesafelerden kaynaklanabilir.

Tablo 8. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında fizyolojik olum süresine ilişkin ortalama değerler (gün)

Ortalama	Ekim Zamanı			Ortalama
	22 Mayıs	6 Haziran	21 Haziran	
30×5 cm	117.00 ^{f*}	120.67 ^{bcd}	120.67 ^{bcd}	119.45 ^b
30×10 cm	118.33 ^{ef}	119.33 ^{cde}	121.33 ^{bc}	119.66 ^b
30×15 cm	118.67 ^{def}	119.33 ^{cde}	120.00 ^{b-e}	119.33 ^b
45×5 cm	120.67 ^{bcd}	118.00 ^{ef}	120.67 ^{bcd}	119.78 ^b
45×10 cm	121.00 ^{bc}	120.00 ^{b-e}	124.00 ^a	121.67 ^a
45×15 cm	121.33 ^{bc}	121.33 ^{bc}	122.00 ^{ab}	121.55 ^a
	119.50 ^b	119.78 ^b	121.45 ^a	120.24
EGF _(EZ)			1.10	
EGF _(EA)			1.24	
EGF _(EZ×EA)			2.15	

*: Aynı harf grubuna giren değerler, 0.05 önem düzeyinde farklı değildir. EGF_(EZ), EGF_(EA) ve EGF_(EZ×EA) sırasıyla, ekim zamanı, ekim aralığı ve ekim zamanı×ekim aralığı interaksiyonuna ilişkin en küçük güvenilir fark değerlerini göstermektedir.



Şekil 2. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında fizyolojik olum süresine ilişkin ortalama değerler. EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6 sırasıyla 30×5 cm, 30×10 cm, 30×15 cm, 45×5 cm, 45×10 cm, 45×15 cm ekim aralıklarını; sütunlar üzerindeki barlar, EZ×EA interaksiyonuna ait EGF (en küçük güvenilir fark) değerlerini göstermektedir.

3.1.3. Bitki Boyu

İncelenen Gümüşhane şeker fasulyesinin farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarındaki bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 9'da verilmiş olup; varyasyon kaynaklarından ekim zamanı ($p<0.01$) ve ekim aralığı ($p<0.01$) önemli

farklılıklar göstermiş olup; ekim zamanı×ekim aralığı interaksyonu bakımından istatistiksel açıdan önemli farklılıklar bulunmamıştır.

Tablo 9. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Ekim Zamanı (EZ)	2	11.957	5.979	750.791**
Tekerrür	2	0.014	0.007	0.861
Hata 1	4	0.032	0.008	0.293
Ekim Aralığı (EA)	5	1.145	0.229	8.438**
EZ×EA	10	0.219	0.022	0.805
Hata 2	30	0.814	0.027	
Genel	53	14.181		
Değişim katsayısı (%)			0.32	

** : $p < 0.01$ olasılık düzeyinde önemli.

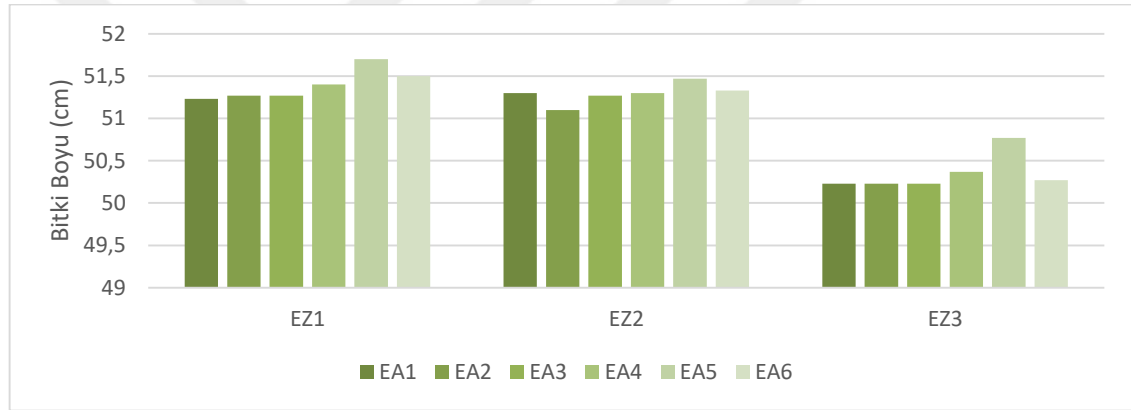
Ekim zamanı, ekim aralığı ve ekim zamanı×ekim aralığı interaksyonlarına ilişkin ortalama değerler Tablo 10 ve Şekil 13'te verilmiştir. Tablo 10'a göre , ekim aralıkları ortalamasına göre en uzun bitki boyu, 22 Mayıs ekiminde (51.39 cm) gözlenirken; en kısa bitki boyu (50.35 cm) 21 Haziran ekiminde bulunmuştur. Ekim zamanları ortalamasına göre ise, en uzun bitki boyu (51.31 cm) 45×10 ekim aralığında; en kısa ise 30×10 cm (50.87 cm) ekim aralığında gözlenmiştir. Bitki boyu bakımından, ekim zamanı×ekim aralığı interaksyonunun önemli bulunmaması (Tablo 10), Gümüşhane şeker fasulyesinin farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında önemli farklılıklar göstermemesinden kaynaklanmaktadır.

Fasulye, su ve besin elementi gereksinimi fazla olan, yetiştirme süresi boyunca, en az 300-400 mm olmak üzere, düzenli ve yeterli bir sulamaya ihtiyacı olan bir bitkidir (Çalışkan, 2018). Çalışmanın yapıldığı vejetasyon döneminde, Mayıs ayında ki yağış miktarı ve nem düzeyinin Haziran ayına göre yüksek olması, Haziran ayında daha sıcak ve kuru hava koşulları (Tablo 2) olması, bitkilerin su stresi yaşamasına ve büyüme hızının biraz yavaşlamasına neden olduğu düşünülmektedir. Kahraman (2014), yaptığı çalışmasında bitki boyunu 76.07-91.12 cm olarak, Pekşen (2005), çalışmasında bitki boyunu ortalama 46.83 cm, Çınar (2015), çalışmasında bitki boyunu ortalama 46.4-40.8 cm olarak belirlemiştir. Fasulyede bitki boyu arasındaki farklılıklar; ekim zamanı, toprak nemi, sulama düzeni ve çevresel faktörlerden kaynaklanabilir.

Tablo 10. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında bitki boyuna ilişkin ortalama değerler (cm)

Ortalama	Ekim Zamanı			Ortalama
	22 Mayıs	6 Haziran	21 Haziran	
30×5 cm	51.23	51.30	50.23	50.92 ^{bc}
30×10 cm	51.27	51.10	50.23	50.87 ^c
30×15 cm	51.27	51.27	50.23	50.92 ^{bc}
45×5 cm	51.40	51.30	50.37	51.02 ^{bc}
45×10 cm	51.70	51.47	50.77	51.31 ^a
45×15 cm	51.50	51.33	50.27	51.03 ^b
Ortalama	51.39 ^{a*}	51.29 ^b	50.35 ^c	51.01
EGF _(EZ)	0.08			
EGF _(EA)	0.16			
EGF _(EZ×EA)	ö.d.			

*: Aynı harf grubuna giren değerler, 0.05 önem düzeyinde farklı değildir. EGF_(EZ), EGF_(EA) ve EGF_(EZ×EA) sırasıyla, ekim zamanı, ekim aralığı ve ekim zamanı×ekim aralığı interaksiyonuna ilişkin en küçük güvenilir fark değerlerini gösterirken; ö.d., önemli değil anlamına gelmektedir.



Şekil 3. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında bitki boyuna ilişkin ortalama değerler. EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6 sırasıyla 30×5 cm, 30×10 cm, 30×15 cm, 45×5 cm, 45×10 cm, 45×15 cm ekim aralıklarını göstermektedir.

3.1.4. İlk Bakla Yüksekliği

İncelenen Gümüşhane şeker fasulyesinin farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarındaki ilk bakla yüksekliğine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 11’de verilmiş olup; varyasyon kaynaklarından ekim zamanı ($p<0.05$), ekim aralığı ve ekim zamanı×ekim aralığı interaksiyonu ($p<0.01$) önemli farklılıklar göstermiştir.

Tablo 11. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında ilk bakla yüksekliğine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Ekim Zamanı (EZ)	2	0.414	0.207	10.391*
Tekerrür	2	0.060	0.030	1.516
Hata 1	4	0.080	0.020	0.814
Ekim Aralığı (EA)	5	0.688	0.138	5.626**
EZ×EA	10	1.611	0.161	6.589**
Hata 2	30	0.733	0.024	
Genel	53	3.585		
Değişim katsayısı (%)		1.19		

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$ olasılık düzeyinde önemli.

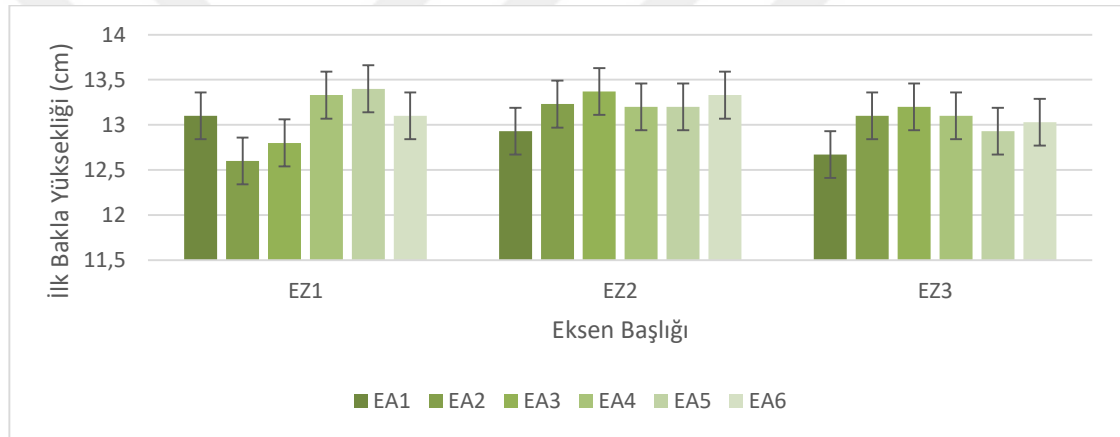
Ekim zamanı, ekim aralığı ve ekim zamanı×ekim aralığı interaksiyonlarına ilişkin ortalama değerler Tablo 12 ve Şekil 4'te verilmiştir. Tablo 12'ye göre, Gümüşhane şeker fasulyesinde ilk bakla yükseklikleri, 22 Mayıs ekimi (13.06 cm) ile 21 Haziran ekim tarihlerinde (13.01 cm), 6 Haziran tarihine (13.21 cm) göre daha kısa bulunmuştur. İlk bakla yükseklikleri, ekim aralıklarına göre 12.90 (30×5 cm) ile 13.21 (45×5 cm) arasında değişim göstermiştir (Tablo 12). İnteraksiyonun önemli çıkması, farklı ekim aralıklarında sıra arası mesafe arttıkça ilk bakla yüksekliğinin daha fazla olmasından kaynaklanabilir. Kahraman , (2008) çalışmasında kullandığı farklı fasulye genotiplerinden elde ettiği verilere göre; en düşük ilk bakla yüksekliğini 6.40 cm ile 30 Haziran ekiminden, en yüksek 15.07 cm ile 1 Mayıs tarihli ekiminden elde etmiştir.

Yapılan bir çalışmada, kullanılan çeşit, ekim sıklığı, gübreleme ve çevre koşulları gibi etmenlerin ilk bakla yüksekliği üzerinde önemli etkilerinin olduğunu bildirmiştir (Pekşen, 2005). Çalışmada kullanılan 30×5 cm sıra arası mesafede, ortalama ilk bakla yüksekliği 12.90 cm iken, 45×5 cm sıra arası mesafesinde bitki boyunun ortalama olarak 13.21 cm (Tablo 12) belirlenmesi, bitkilerin birbirleriyle daha az rekabet etmesi, kök sisteminin daha geniş bir alana yayılması, su ve besin elementlerinden daha fazla yararlandığı dolayısı ile daha hızlı büyüme gösterdiği düşünülmektedir. Kahraman (2014), çalışmasından elde ettiği sonuçlara göre en düşük ilk bakla yüksekliğini 6.40 cm ile 30 Haziran ekiminden, en yüksek 15.07 cm ile 1 Mayıs tarihli ekimden belirlemiştir. Akgündüz (2016), çalıştığı genotipler arasından, ekim zamanlarına göre ilk bakla yüksekliğini 6.63-9.22 cm olarak bildirmiştir. Fasulyede ilk bakla yüksekliğine ait farklılıklar; ekim zamanı, sıra arası ve sıra üzeri mesafe, toprak yapısı, gübreleme ve sulama gibi etkenlerden kaynaklanabilir.

Tablo 12. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında ilk bakla yüksekliğine ilişkin ortalama değerler (cm)

Ortalama	Ekim Zamanı			Ortalama
	22 Mayıs	6 Haziran	21 Haziran	
30×5 cm	13.10 ^{bcd*}	12.93 ^{de}	12.67 ^f	12.90 ^c
30×10 cm	12.60 ^f	13.23 ^{abc}	13.10 ^{bcd}	12.98 ^{bc}
30×15 cm	12.80 ^{ef}	13.37 ^a	13.20 ^{abc}	13.12 ^{ab}
45×5 cm	13.33 ^{ab}	13.20 ^{abc}	13.10 ^{bcd}	13.21 ^a
45×10 cm	13.40 ^a	13.20 ^{abc}	12.93 ^{de}	13.18 ^a
45×15 cm	13.10 ^{bcd}	13.33 ^{ab}	13.03 ^{cde}	13.16 ^a
Ortalama	13.06 ^b	13.21 ^a	13.01 ^b	13.09
EGF _(EZ)	0.13			
EGF _(EA)	0.15			
EGF _(EZ×EA)	0.26			

*: Aynı harf grubuna giren değerler, 0.05 önem düzeyinde farklı değildir. EGF_(EZ), EGF_(EA)ve EGF_(EZ×EA) sırasıyla, ekim zamanı, ekim aralığı ve ekim zamanı×ekim aralığı interaksiyonuna ilişkin en küçük güvenilir fark değerlerini göstermektedir.



Şekil 4. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında ilk bakla yüksekliğine ilişkin ortalama değerler. EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6 sırasıyla 30×5 cm, 30×10 cm, 30×15 cm, 45×5 cm, 45×10 cm, 45×15 cm ekim aralıklarını; sütunlar üzerindeki barlar, EZ×EA interaksiyonuna ait EGF (en küçük güvenilir fark) değerlerini göstermektedir.

3.1.5. Bitkide Bakla Sayısı

İncelenen Gümüşhane şeker fasulyesinin farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarındaki bitkide bakla sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 13’de verilmiş olup; varyasyon kaynaklarından ekim zamanı ve ekim aralığı ($p<0.05$), ekim zamanı×ekim aralığı interaksiyonu ($p<0.05$) önemli farklılıklar göstermiştir.

Tablo 13. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim sıklıklarında bitkide bakla sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Ekim Zamanı (EZ)	2	17.259	85.630	149.161**
Tekerrür	2	2.370	1.185	2.065
Hata 1	4	2.296	0.574	0.833
Ekim Aralığı (EA)	5	40.759	8.152	11.833**
EZ×EA	10	19.407	1.941	2.817*
Hata 2	30	20.667	0.689	
Genel	53	256.759		
Değişim katsayısı (%)		11.52		

*, **: $p < 0.05$ ve $p < 0.01$ olasılık düzeylerinde önem seviyelerini göstermektedir.

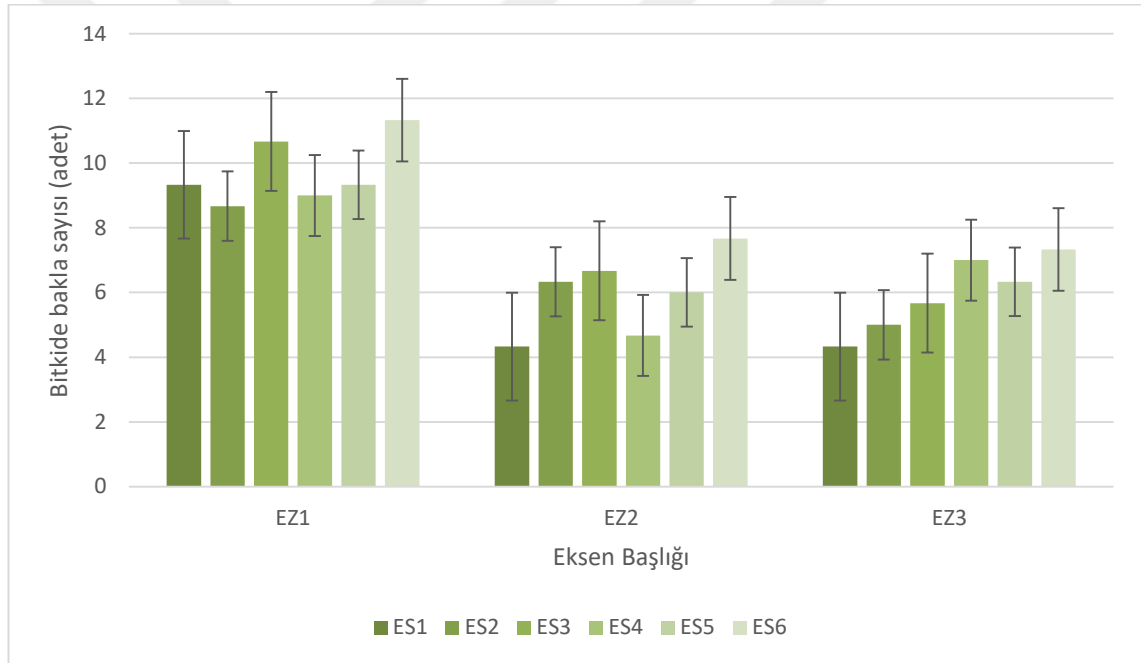
Ekim zamanı, ekim aralığı ve ekim zamanı×ekim aralığı interaksiyonlarına ilişkin ortalama değerler Tablo 14 ve Şekil 5'te verilmiştir. Tablo 14'e göre, Gümüşhane şeker fasulyesinde bakla sayısı, 22 Mayıs ekimi (9.72 adet), 6 Haziran ve 21 Haziran ekim tarihlerine (5.94 adet) göre daha fazla bulunmuştur. Bitkide bakla sayıları, ekim sıklıklarına göre 6.00 adet (30×5 cm) ile 8.78 adet (45×15 cm) arasında değişim göstermiştir (Tablo 14).

Yapılan bir çalışmada, baklagillerin en önemli gelişme dönemlerinden biri olan generatif dönemde meydana gelen kuraklığın bakla oluşumunu olumsuz etkilediği bildirilmektedir (Çalışkan, 2018). Çalışmanın yapıldığı vejetasyon döneminde, Temmuz ayındaki yüksek ortalama sıcaklığın ve düşük nemin (Tablo 2), çiçeklenmeyi olumsuz yönde etkilediği ve dolayısı ile bakla sayısını azalttığı düşünülmektedir. Kaçar vd., (2004) çalışmalarında kullandıkları farklı fasulye genotiplerinden elde ettiği verilere göre; en düşük bitkide bakla sayısını 10.84 adet, en yüksek ise 12.74 adet olarak belirlemişlerdir. Cancı vd. (2019), çalışmalarından elde ettikleri sonuçlara göre bitkide bakla sayısını 5-65 adet olarak belirlemiştir. Ceyhan vd. (2009), çalışmalarında bitkide bakla sayısını 12.3-32.0 adet tespit etmişlerdir. Konuk vd. (2021), yürüttükleri çalışmada bitkide bakla sayılarını 18.88-27.25 adet arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Fasulyede bakla sayısındaki farklılıklar; ekim zamanı, iklim koşulları, toprak özellikleri, sulama düzeni ve çeşir farklılıklarından kaynaklanabilir.

Tablo 14. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında bitkide bakla sayısına ilişkin ortalama değerler (adet)

Ekim Sıklığı	Ekim Zamanı			Ortalama
	22 Mayıs	6 Haziran	21 Haziran	
30×5 cm	9.33	4.33	4.33	6.00 ^d
30×10 cm	8.67	6.33	5.00	6.67 ^{cd}
30×15 cm	10.67	6.67	5.67	7.67 ^b
45×5 cm	9.00	4.67	7.00	6.89 ^{bc}
45×10 cm	9.33	6.00	6.33	7.22 ^{bc}
45×15 cm	11.33	7.67	7.33	8.78 ^a
Ortalama	9.72 ^{a*}	5.94 ^b	5.94 ^b	7.20
EGF _(EZ)	0.70			
EGF _(ES)	0.80			
EGF _(EZ×ES)	1.38			

*: Aynı harf grubuna giren değerler, 0.05 önem düzeyinde farklı değildir. EGF_(EZ), EGF_(ES) ve EGF_(EZ×ES) sırasıyla, ekim zamanı, ekim sıklığı ve ekim zamanı×ekim sıklığı interaksiyonuna ilişkin en küçük güvenilir fark değerlerini göstermektedir.



Şekil 5. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında fizyolojik olum süresine ilişkin ortalama değerler. EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6 sırasıyla 30×5 cm, 30×10 cm, 30×15 cm, 45×5 cm, 45×10 cm, 45×15 cm ekim aralıklarını; sütunlar üzerindeki barlar, EZ×EA interaksiyonuna ait EGF (en küçük güvenilir fark) değerlerini göstermektedir.

3.1.6. Baklada Tane Sayısı

İncelenen Gümüşhane şeker fasulyesinin farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarındaki baklada tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 15'te verilmiş olup; varyasyon kaynaklarından ekim zamanı, ekim aralığı ve ekim zamanı×ekim aralığı interaksiyonu bakımından ($p < 0.01$) istatistiksel açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur.

Tablo 15. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında baklada tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Ekim Zamanı (EZ)	2	32.148	16.074	124.000**
Tekerrür	2	0.593	0.296	2.286
Hata 1	4	0.519	0.130	0.473
Ekim Aralığı (EA)	5	8.370	1.674	6.108**
EZ×EA	10	12.074	1.207	4.405**
Hata 2	30	8.222	0.274	
Genel	53	61.926		
Değişim katsayısı (%)		10.55		

** : $p < 0.01$ olasılık düzeyinde önemli.

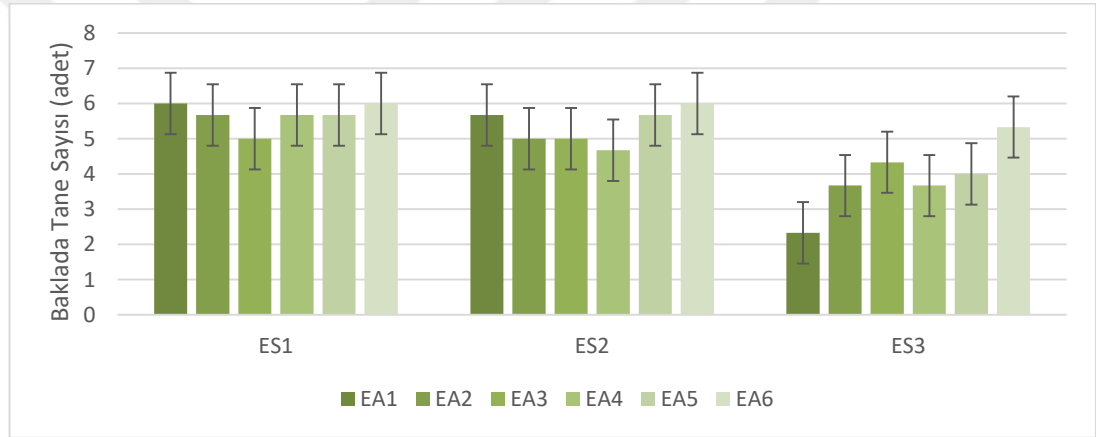
Ekim zamanı, ekim aralığı ve ekim zamanı×ekim aralığı interaksiyonlarına ilişkin ortalama değerler Tablo 16 ve Şekil 6'da verilmiştir. Tablo 16'ya göre, Gümüşhane şeker fasulyesinde baklada tane sayısı, 22 Mayıs ekiminde (5.67 adet) en yüksek; 21 Haziran ekiminde (3.89 adet) ise en düşük bulunmuştur. Baklada tane sayısı, ekim aralıklarına göre 4.67 (30×5 cm) ile 5.78 (45×15 cm) arasında değişim göstermiştir. Buna göre en yüksek baklada tane sayısı, 45×15 cm ekim aralığından elde edilmiştir (Tablo 16). İnteraksiyonun önemli çıkması, farklı ekim aralıklarında gün uzunluğu arttıkça bakladaki tane sayısının azalmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca, interaksiyonun önemli çıkması, 30×5 cm ve 45×15 cm ekim aralıklarında birinci ekim zamanının (22 Mayıs) baklada tane sayısı bakımından üst gruplarda yer almasından kaynaklanmaktadır.

Yapılan bir çalışmada, fasulyede, bitkinin önemli gelişme dönemlerinden biri olan tozlanma aşamasındaki yüksek sıcaklıkların, döllemeyi, veyahut dölleme olsa dahi bakla içerisinde gelişim gösterememesinden dolayı tane sayısını olumsuz etkilediği bildirilmiştir (abdulveli sirat). Çalışmanın yapıldığı vejetasyon döneminde, Haziran ve Temmuz ayındaki aylık ortalama sıcaklıkların yüksek olması (Tablo 2), 6 Haziran ve özellikle 21 Haziran tarihli ekilişlerde baklada tane sayısının daha az olduğu düşünülmektedir. Çakır (2019), yaptığı çalışmasında baklada tane sayısını 5.2 adet olarak belirlemesi çalışmamız ile benzerlik göstermektedir. Aydoğan (2017), çalışmasında baklada tane sayısını 3.27-6.13 adet olarak; Pekşen (2005) ise 7.21-13.45 adet olarak bildirmektedir. Fasulyede, baklada tane sayısındaki farklılıklar; ekim zamanı, ekim normu, iklim koşulları, çeşit özellikleri, hastalık ve zararlı etmenlerinden kaynaklanabilir.

Tablo 16. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında baklada tane sayısına ilişkin ortalama değerler (adet)

Ortalama	Ekim Zamanı			Ortalama
	22 Mayıs	6 Haziran	21 Haziran	
30×5 cm	6.00 ^{a*}	5.67 ^{ab}	2.33 ^g	4.67 ^b
30×10 cm	5.67 ^{ab}	5.00 ^{bcd}	3.67 ^f	4.78 ^b
30×15 cm	5.00 ^{bcd}	5.00 ^{bcd}	4.33 ^{def}	4.78 ^b
45×5 cm	5.67 ^{ab}	4.67 ^{cde}	3.67 ^f	4.67 ^b
45×10 cm	5.67 ^{ab}	5.67 ^{ab}	4.00 ^{ef}	5.11 ^b
45×15 cm	6.00 ^a	6.00 ^a	5.33 ^{abc}	5.78 ^a
Ortalama	5.67 ^a	5.33 ^b	3.89 ^c	4.96
EGF _(EZ)	0.33			
EGF _(EA)	0.50			
EGF _(EZ×EA)	0.87			

*: Aynı harf grubuna giren değerler, 0.05 önem düzeyinde farklı değildir. EGF_(EZ), EGF_(EA) ve EGF_(EZ×EA) sırasıyla, ekim zamanı, ekim aralığı ve ekim zamanı×ekim aralığı interaksiyonuna ilişkin en küçük güvenilir fark değerlerini göstermektedir.



Şekil 6. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında baklada tane sayısına ilişkin ortalama değerler. EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6 sırasıyla 30×5 cm, 30×10 cm, 30×15 cm, 45×5 cm, 45×10 cm, 45×15 cm ekim aralıklarını; sütunlar üzerindeki barlar, EZ×EA interaksiyonuna ait EGF (en küçük güvenilir fark) değerlerini göstermektedir.

3.1.7. 100 Tane Ağırlığı

İncelenen Gümüşhane şeker fasulyesinin farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarındaki 100 tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 17’de verilmiş olup; varyasyon kaynaklarından ekim zamanı ($p<0.05$) ve ekim aralığı ($p<0.01$) önemli farklılıklar göstermiş olup; ekim zamanı×ekim aralığı interaksiyonu bakımından istatistiksel açıdan önemli farklılıklar bulunmamıştır.

Tablo 17. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında 100 tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Ekim Zamanı (EZ)	2	12.704	6.352	8.265*
Tekerrür	2	2.481	1.241	1.615
Hata 1	4	3.074	0.769	4.235
Ekim Aralığı (EA)	5	6.593	1.319	7.265**
EZ×EA	10	1.630	0.163	0.898
Hata 2	30	5.444	0.181	
Genel	53	3.926		
Değişim katsayısı (%)		1.00		

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$ olasılık düzeyinde önemli.

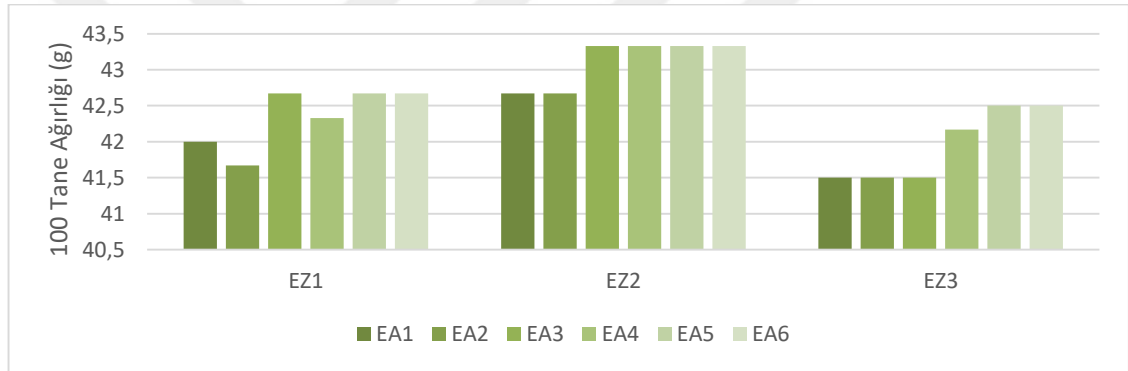
Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında 100 tane ağırlığına ilişkin ortalama değerler Tablo 18 ve Şekil 7’de verilmiştir. Tablo 18 incelendiğinde, ekim aralıkları ortalamalarına göre en yüksek 100 dane ağırlığı 43.11 g ile 6 Haziran ekiminden elde edilmiştir. Ekim zamanları ortalamasına göre ise, en yüksek yüz tane ağırlığı (42.83 g) 45×10 cm ve 45×15 cm ekim aralıklarında; en düşük ise 30×10 cm (41.94 g) ekim aralığında gözlenmiştir.

Yapılan bir çalışmada, Haziran ve Temmuz aylarında yaşanan sıcaklık artışına bağlı olarak, tanenin küçük olmasına neden olduğunu bildirmiştir (abdulveli sirat). Çalışmanın yapıldığı vejetasyon döneminde, Haziran ve Temmuz aylarındaki yüksek sıcaklıklar, düşük yağış ve nem miktarına (Tablo 2) bağlı olarak; 22 Mayıs tarihli ekimde 100 tane ağırlığının ortalama olarak 42.33 g bulunurken, 21 Haziran tarihli ekimde ortalama olarak 41.94 g bulunduğu düşünülmektedir. Masa vd. (2017), yaptığı çalışmada 100 tane ağırlığını 44.07 g olarak belirlemesi, çalışmamız ile benzerlik göstermektedir. Cengiz (2007), çalışmada yüz tane ağırlığını 17.45-46.37 g olarak; Aydoğan (2017) ise 42.2-60.3 g olarak belirlemiştir. Fasulyede 100 tane ağırlığındaki farklılıklar; ekim zamanı, ekim normu, iklim koşulları, sulama düzeni, gübreleme ve bakım uygulamalarından kaynaklanabilir.

Tablo 18. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında 100 tane ağırlığına ilişkin ortalama değerler (g)

Ortalama	Ekim Zamanı			Ortalama
	22 Mayıs	6 Haziran	21 Haziran	
30×5 cm	42.00	42.67	41.50	42.06 ^b
30×10 cm	41.67	42.67	41.50	41.94 ^b
30×15 cm	42.67	43.33	41.50	42.50 ^a
45×5 cm	42.33	43.33	42.17	42.61 ^a
45×10 cm	42.67	43.33	42.50	42.83 ^a
45×15 cm	42.67	43.33	42.50	42.83 ^a
Ortalama	42.33 ^{ab*}	43.11 ^a	41.94 ^b	42.46
EGF _(EZ)	0.81			
EGF _(EA)	0.41			
EGF _(EZ×EA)	ö.d.			

*: Aynı harf grubuna giren değerler, 0.05 önem düzeyinde farklı değildir. EGF_(EZ), EGF_(EA)ve EGF_(EZ×EA) sırasıyla, ekim zamanı, ekim aralığı ve ekim zamanı×ekim aralığı interaksyonuna ilişkin en küçük güvenilir fark değerlerini gösterirken; ö.d., önemli değil anlamına gelmektedir.



Şekil 7. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında 100 tane ağırlığına ilişkin ortalama değerler. EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6 sırasıyla 30×5 cm, 30×10 cm, 30×15 cm, 45×5 cm, 45×10 cm, 45×15 cm ekim aralıklarını göstermektedir.

3.1.8. Tane Verimi

Gümüşhane şeker fasulyesinin farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarındaki tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 19'da verilmiş olup; varyasyon kaynaklarından ekim zamanı, ekim aralığı ve ekim zamanı×ekim aralığı interaksyonu ($p<0.01$) önemli farklılıklar göstermiştir.

Tablo 19. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Ekim Zamanı (EZ)	2	27.319	13.659	3250.074**
Tekerrür	2	0.007	0.003	0.779
Hata 1	4	0.017	0.004	0.800
Ekim Aralığı (EA)	5	86.162	17.232	3277.953**
EZ×EA	10	1.098	0.110	20.883**
Hata 2	30	0.158	0.005	
Genel	53	114.759		
Değişim katsayısı (%)		1.00		

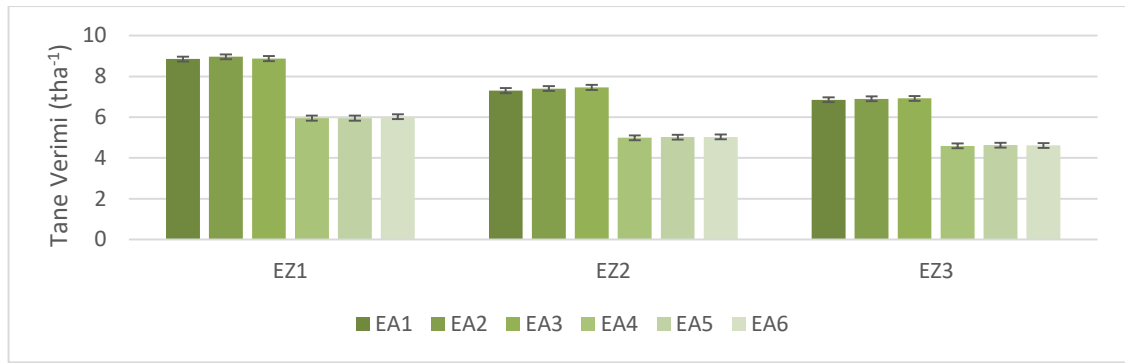
** : p<0.01 olasılık düzeyinde önemli.

Ekim zamanı, ekim aralığı ve ekim zamanı×ekim aralığı interaksiyonlarına ilişkin ortalama değerler Tablo 20 ve Şekil 8’de verilmiştir. Tablo 20’ye göre, Gümüşhane şeker fasulyesinde tane verimi, 22 Mayıs ekiminde (7.43 t ha⁻¹), 6 Haziran ekim tarihi (6.20 t ha⁻¹) ve 21 Haziran tarihine (5.75 t ha⁻¹) göre daha fazla bulunmuştur. Tane verimleri, ekim aralıklarına göre 5.18 (45×5 cm) ile 7.76 (30×10 cm) arasında değişim göstermiştir (Tablo 20). Taşkesen (2019), yaptığı çalışmasında tane verimini 238.96-381.22 t ha⁻¹, Serengül (2019), çalışmasında tane verimini 183.68-326.33 t ha⁻¹ olarak, Karabacak (2018), çalışmasında tane verimini 141.43-333.20 t ha⁻¹ olarak belirlemiştir.

Tablo 20. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında tane verimine ilişkin ortalama değerler (t ha⁻¹)

Ortalama	Ekim Zamanı			Ortalama
	22 Mayıs	6 Haziran	21 Haziran	
30×5 cm	8.85	7.30	6.85	7.67 ^b
30×10 cm	8.96	7.40	6.90	7.76 ^a
30×15 cm	8.87	7.46	6.92	7.75 ^a
45×5 cm	5.95	4.99	4.59	5.18 ^c
45×10 cm	5.95	5.02	4.63	5.20 ^c
45×15 cm	6.02	5.03	4.61	5.22 ^c
Ortalama	7.43 ^{a*}	6.20 ^b	5.75 ^c	6.46
EGF _(EZ)		0.06		
EGF _(EA)		0.07		
EGF _(EZ×EA)		0.12		

*: Aynı harf grubuna giren değerler, 0.05 önem düzeyinde farklı değildir. EGF_(EZ), EGF_(EA)ve EGF_(EZ×EA) sırasıyla, ekim zamanı, ekim aralığı ve ekim zamanı×ekim aralığıinteraksiyonuna ilişkin en küçük güvenilir fark değerlerini göstermektedir.



Şekil 8. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında tane verimine ilişkin ortalama değerler. EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6 sırasıyla 30×5 cm, 30×10 cm, 30×15 cm, 45×5 cm, 45×10 cm, 45×15 cm ekim aralıklarını; sütunlar üzerindeki barlar, EZ×EA interaksyonuna ait EGF (en küçük güvenilir fark) değerlerini göstermektedir.

3.2. Teknolojik Özellikler

3.2.1. Su Alma Kapasitesi

İncelenen Gümüşhane şeker fasulyesinin farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarındaki su alma kapasitesine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 21’de verilmiş olup; varyasyon kaynaklarından ekim zamanı, ekim aralığı ve ekim zamanı×ekim aralığı interaksyonunu bakımından istatistiksel açıdan önemli farklılıklar bulunmamıştır.

Tablo 21. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında su alma kapasitesine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Ekim Zamanı (EZ)	2	0.021	0.011	4.930
Tekerrür	2	0.002	0.001	0.433
Hata 1	4	0.009	0.002	15.447
Ekim Aralığı (EA)	5	0.001	0.000	0.716
EZ×EA	10	0.001	0.000	0.432
Hata 2	30	0.004	0.000	
Genel	53	0.037		
Değişim katsayısı (%)		2.86		

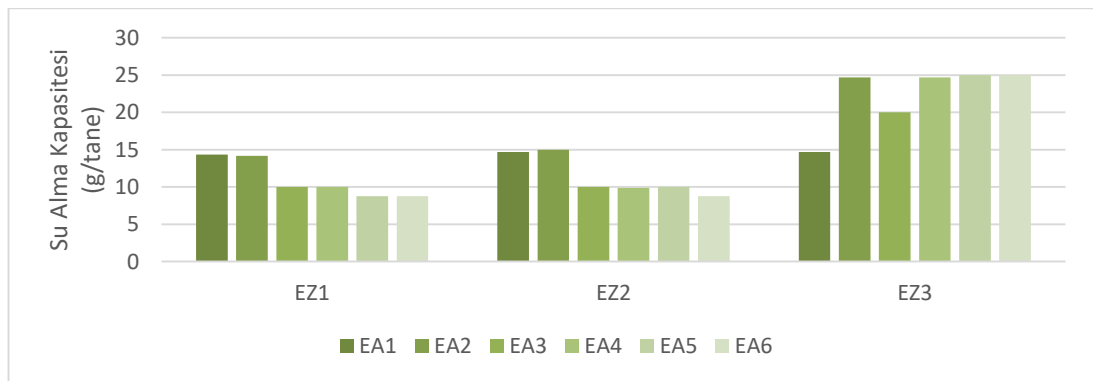
Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında su alma kapasitesine ilişkin ortalama değerler Tablo 22 ve Şekil 9’da verilmiştir. Tablo 21 ve 22 incelendiğinde, su alma kapasitesine ilişkin değerler önemli bulunmamıştır. Ancak, su alma kapasitesi, ekim zamanına göre 0.40 g tane⁻¹ (22 Mayıs ve 21 Haziran) ile 0.44 g tane⁻¹ (6 Haziran) arasında değişim göstermiştir. Ekim zamanları ortalamasına göre ise, su alma kapasitesi 0.41 g tane⁻¹ (30×15 cm ekim aralığında) ile 0.42 g tane⁻¹ (30×10 cm

ekim aralığında) arasında değişim göstermiştir. Aydoğan vd. (2020), yaptığı çalışmada kullandığı fasulye genotip ve yıllara göre tohumdaki su alma kapasitesini ortalama olarak 0.36-0.59 g tane⁻¹ değerleri arasında belirlemiştir. Kaur vd. (2006), su alma kapasitesi; tohumların kimyasal içeriğine ve hücre duvarı özelliklerine göre farklı değerler gösterir. Tohumun ağırlığı ve su alma kapasitesi arasında önemli ilişki bulunmaktadır. Karasu (1993), genellikle su alma kapasitesi yüksek çeşitlerin yüksek 100 tane ağırlığına, su alma kapasitesi az olan çeşitlerin, düşük 100 tane ağırlığına sahip olduğunu bildirmiştir.

Tablo 22. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında su alma kapasitesine ilişkin ortalama değerler (g tane⁻¹)

Ortalama	Ekim Zamanı			Ortalama
	22 Mayıs	6 Haziran	21 Haziran	
30×5 cm	0.41	0.43	0.40	0.41
30×10 cm	0.40	0.45	0.40	0.42
30×15 cm	0.40	0.44	0.40	0.41
45×5 cm	0.40	0.44	0.39	0.41
45×10 cm	0.40	0.45	0.40	0.42
45×15 cm	0.40	0.45	0.40	0.42
Ortalama	0.40	0.44	0.40	0.42
EGF _(EZ)	Ö.d.			
EGF _(EA)	Ö.d.			
EGF _(EZ×EA)	Ö.d.			

*: Aynı harf grubuna giren değerler, 0.05 önem düzeyinde farklı değildir. EGF_(EZ), EGF_(EA)ve EGF_(EZ×EA) sırasıyla, ekim zamanı, ekim aralığı ve ekim zamanı×ekim aralığı interaksiyonuna ilişkin en küçük güvenilir fark değerlerini gösterirken; öd, önemli değil anlamına gelmektedir.



Şekil 9. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında su alma kapasitesine ilişkin ortalama değerler. EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6 sırasıyla 30×5 cm, 30×10 cm, 30×15 cm, 45×5 cm, 45×10 cm, 45×15 cm ekim aralıklarını göstermektedir.

3.2.2. Su Alma İndeksi

İncelenen Gümüşhane şeker fasulyesinin farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarındaki su alma indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 23’de verilmiş olup; varyasyon kaynaklarından ekim zamanı, ekim aralığı ve ekim zamanı×ekim aralığı interaksiyonu bakımından istatistiksel açıdan önemli farklılıklar bulunmamıştır.

Tablo 23. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında su alma indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları

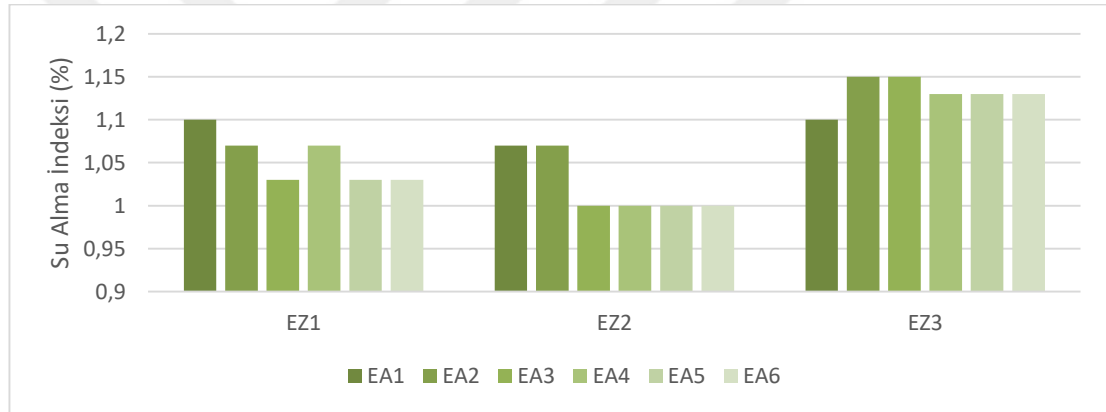
Varyasyon Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Ekim Zamanı (EZ)	2	0.117	0.059	4.938
Tekerrür	2	0.005	0.002	0.203
Hata 1	4	0.047	0.012	8.000
Ekim Aralığı (EA)	5	0.013	0.003	1.775
EZ×EA	10	0.021	0.002	1.400
Hata 2	30	0.044	0.001	
Genel	53	0.248		
Değişim katsayısı (%)		3.60		

Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında su alma indeksine ilişkin ortalama değerler Tablo 24 ve Şekil 10’da verilmiştir. Tablo 23 ve 24 incelendiğinde, su alma indeksine ilişkin ortalama değerler önemli bulunmamakla birlikte, su alma indeksi ekim aralıkları ortalamasına göre 6 Haziran ekiminde %1.02 iken, 21 Haziranda %1.13 olarak gözlenmiştir. Ekim zamanları ortalamasına göre ise, su alma indeksi %1.06 ile %1.09 arasında dağılım göstermiştir. Cengiz (2007), çalışmasında su alma indeksini %0.963-1.157 arasında bulmuş olması çalışmamız ile benzerlik göstermektedir. Şehirli vd. (1993), değişik ekolojik koşullarda farklı fasulye genotipleri ile yürüttükleri çalışmada, su alma indeksine ait değerleri %0.257-1.278 arasında belirlemiştir.

Tablo 24. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında su alma indeksine ilişkin ortalama değerler (%)

Ortalama	Ekim Zamanı			Ortalama
	22 Mayıs	6 Haziran	21 Haziran	
30×5 cm	1.10	1.07	1.10	1.09
30×10 cm	1.07	1.07	1.15	1.09
30×15 cm	1.03	1.00	1.15	1.06
45×5 cm	1.07	1.00	1.13	1.07
45×10 cm	1.03	1.00	1.13	1.06
45×15 cm	1.03	1.00	1.13	1.06
Ortalama	1.06	1.02	1.13	1.07
EGF _(EZ)	Ö.d.			
EGF _(EA)	Ö.d.			
EGF _(EZ×EA)	Ö.d.			

*: Aynı harf grubuna giren değerler, 0.05 önem düzeyinde farklı değildir. EGF_(EZ), EGF_(EA)ve EGF_(EZ×EA) sırasıyla, ekim zamanı, ekim aralığı ve ekim zamanı×ekim aralığı interaksiyonuna ilişkin en küçük güvenilir fark değerlerini gösterirken; öd, önemli değil anlamına gelmektedir.



Şekil 10. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında su alma indeksine ilişkin ortalama değerler. EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6 sırasıyla 30×5 cm, 30×10 cm, 30×15 cm, 45×5 cm, 45×10 cm, 45×15 cm ekim aralıklarını göstermektedir.

3.2.3. Şişme Kapasitesi

İncelenen Gümüşhane şeker fasulyesinin farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarındaki şişme kapasitesine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 25'te verilmiş olup; varyasyon kaynaklarından ekim zamanı bakımından $p < 0.01$ olasılık düzeyinde önemli farklılıklar bulunurken; ekim aralığı ve ekim zamanı×ekim aralığı interaksiyonu bakımından istatistiksel açıdan önemli farklılıklar bulunmamıştır.

Tablo 25. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında şişme kapasitesine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyonkaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Ekim Zamanı (EZ)	2	0.006	0.003	225.571**
Tekerrür	2	0.000	0.000	8.714
Hata 1	4	0.000	0.000	0.178
Ekim Aralığı (EA)	5	0.001	0.000	1.442
EZ*EA	10	0.001	0.000	2.036
Hata 2	30	0.008	0.000	
Genel	53	0.002		
Değişim katsayısı (%)		1.87		

** : $p < 0.01$ olasılık düzeyinde önemli.

Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında şişme kapasitesine ilişkin ortalama değerler Tablo 26 ve Şekil 11’de verilmiştir. Tablo 26 incelendiğinde, şişme kapasitesi değerleri ekim zamanına göre 0.45 mL tane⁻¹ (22 Mayıs ve 6 Haziran) ile 0.47 mL tane⁻¹ (21 Haziran) arasında değişmiştir. Ekim zamanları ortalamasına göre ise şişme kapasitesi değerleri 30×5 cm ekim aralığı hariç diğer ekim aralıklarında aynı değerde (0.46 mL tane⁻¹) bulunmuştur. Sözen vd. (2020), çalışmalarında şişme kapasitesini 0.297-0.420 mL tane⁻¹ arasında olduğunu belirtmişlerdir. Atlı vd. (1994), fasulyede bin tane ağırlığı arttığında; su alma kapasitesi ve şişme kapasitesi değerlerinde de artış gözlemlendiğini belirtmişlerdir.

Tablo 26. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında şişme kapasitesine ilişkin ortalama değerler (mL tane⁻¹)

Ortalama	Ekim Zamanı			Ortalama
	22 Mayıs	6 Haziran	21 Haziran	
30×5 cm	0.45	0.45	0.45	0.45
30×10 cm	0.44	0.46	0.47	0.46
30×15 cm	0.45	0.45	0.47	0.46
45×5 cm	0.45	0.44	0.47	0.46
45×10 cm	0.45	0.45	0.48	0.46
45×15 cm	0.45	0.45	0.48	0.46
Ortalama	0.45 ^{b*}	0.45 ^b	0.47 ^a	0.46
EGF _(EZ)	0.003			
EGF _(EA)	Ö.d.			
EGF _(EZ×EA)	Ö.d.			

*: Aynı harf grubuna giren değerler, 0.05 önem düzeyinde farklı değildir. EGF_(EZ), EGF_(EA) ve EGF_(EZ×EA) sırasıyla, ekim zamanı, ekim aralığı ve ekim zamanı×ekim aralığı interaksiyonuna ilişkin en küçük güvenilir fark değerlerini gösterirken; ö.d., önemli değil anlamına gelmektedir.



Şekil 11. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında şişme kapasitesine ilişkin ortalama değerler. EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6 sırasıyla 30×5 cm, 30×10 cm, 30×15 cm, 45×5 cm, 45×10 cm, 45×15 cm ekim aralıklarını göstermektedir.

3.2.4. Şişme İndeksi

İncelenen Gümüşhane şeker fasulyesinin farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarındaki şişme indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 27’de verilmiş olup; varyasyon kaynaklarından ekim zamanı bakımından ($p<0.05$) önemli farklılıklar göstermiş olup, ekim aralığı ve ekim zamanı×ekim aralığı interaksiyonu bakımından istatistiksel açıdan önemli farklılıklar bulunmamıştır.

Tablo 27. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında şişme indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Ekim Zamanı (EZ)	2	1491.320	745.658	15.916*
Tekerrür	2	17.052	8.526	0.182
Hata 1	4	187.395	46.849	2.330
Ekim Aralığı (EA)	5	112.345	22.469	1.117
EZ×EA	10	366.214	36.621	1.821
Hata 2	30	603.285	20.110	
Genel	53	2777.606		
Değişim katsayısı (%)		30.09		

*: $p<0.05$ olasılık düzeyinde önemli.

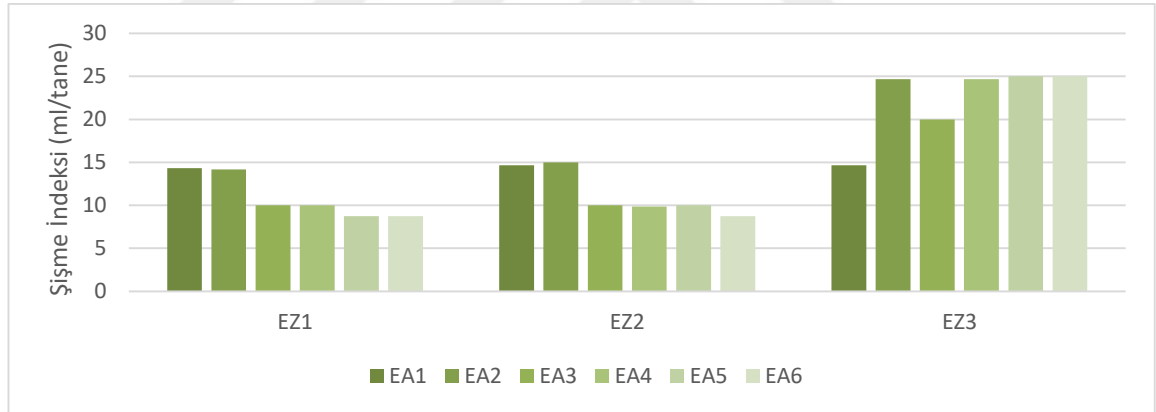
Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında şişme indeksine ilişkin ortalama değerler Tablo 28 ve Şekil 12’de verilmiştir. Tablo 28 incelendiğinde, ekim aralıkları ortalamasına göre 21 Haziran ekiminde en yüksek şişme indeksi (%22.33) gözlenirken; 22 Mayıs ve 6 Haziran ekimlerinde sırayla %11.00 ve

%11.38 olarak belirlenmiştir. Özbekmez (2015), yaptığı çalışmasında şişme indeksini % 0.468-2.581 değerleri arasında bulmuştur.

Tablo 28. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında şişme indeksine ilişkin ortalama değerler (%)

Ortalama	Ekim Zamanı			Ortalama
	22 Mayıs	6 Haziran	21 Haziran	
30×5 cm	14.33	14.67	14.67	14.56
30×10 cm	14.17	15.00	24.67	17.94
30×15 cm	10.00	10.00	20.00	13.33
45×5 cm	10.00	9.87	24.67	14.84
45×10 cm	8.75	10.00	25.00	14.58
45×15 cm	8.75	8.75	25.00	14.17
Ortalama	11.00 ^{b*}	11.38 ^b	22.33 ^a	14.90
EGF _(EZ)	6.33			
EGF _(EA)	Ö.d.			
EGF _(EZ×EA)	Ö.d.			

*: Aynı harf grubuna giren değerler, 0.05 önem düzeyinde farklı değildir. EGF_(EZ), EGF_(EA)ve EGF_(EZ×EA) sırasıyla, ekim zamanı, ekim aralığı ve ekim zamanı×ekim aralığı interaksiyonuna ilişkin en küçük güvenilir fark değerlerini gösterirken; ö.d., önemli değil anlamına gelmektedir.



Şekil 12. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında şişme indeksine ilişkin ortalama değerler. EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6 sırasıyla 30×5 cm, 30×10 cm, 30×15 cm, 45×5 cm, 45×10 cm, 45×15 cm ekim aralıklarını göstermektedir.

3.2.5. Protein Oranı

Gümüşhane şeker fasulyesinin farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarındaki protein oranına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 29'da verilmiş olup; varyasyon kaynaklarından ekim aralığı önemli farklılıklar ($p<0.01$) gösterirken; ekim zamanı ve ekim zamanı×ekim aralığı interaksiyonu arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmamıştır.

Tablo 29. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında protein oranına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyonkaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Ekim Zamanı (EZ)	2	3.435	1.717	2.242
Tekerrür	2	0.416	0.208	0.272
Hata 1	4	3.064	0.766	4.482
Ekim Aralığı (EA)	5	3.246	0.649	3.799**
EZ×EA	10	3.449	0.345	2.018
Hata 2	30	5.127	0.171	
Genel	53	18.737		
Değişim katsayısı (%)		8.84		

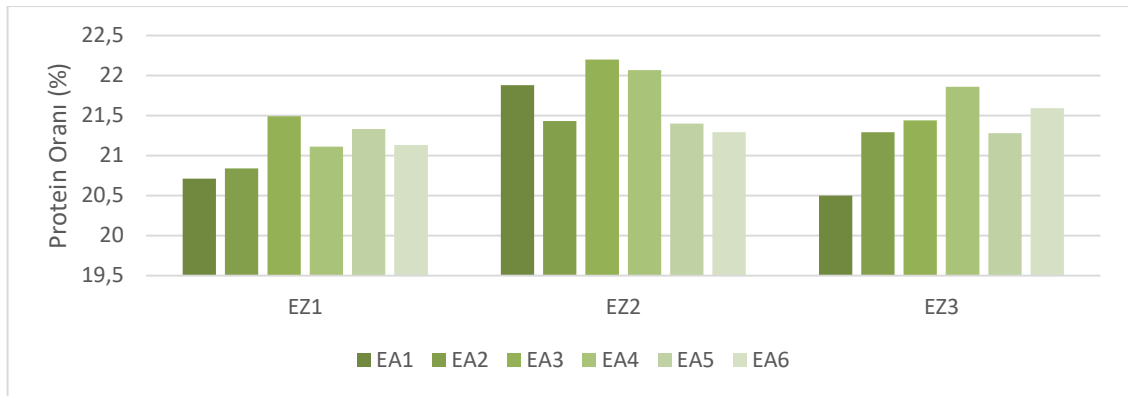
** : p<0.01 olasılık düzeyinde önemli.

Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında protein oranına ilişkin ortalama değerler Tablo 30 ve Şekil 13'te verilmiştir. Tablo 30 incelendiğinde, istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, protein oranları ekim zamanına göre %21.10 ile %21.71 arasında değişmiştir. Ekim aralıklarına göre ise, en düşük protein içeriği 30×5 cm (%21.03) ve 30×10 cm (%21.19) ekim aralıklarından elde edilirken; en yüksek protein içeriği 30×15 cm (%21.71) ve 45×5 cm (%21.68) ekim aralıklarından elde edilmiştir. Aydoğan (2017), çalışmasında kullandığı çeşitler arasındaki protein oranını %20.48-25.05 olarak belirtmiştir. Kahraman (2008), Konya ekolojik koşullarında 41 farklı fasulye çeşidi ile yapılan çalışmada protein oranı %20.11-28.59 arasında bulmuştur.

Tablo 30. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında protein oranına ilişkin ortalama değerler (%)

Ortalama	Ekim Zamanı			Ortalama
	22 Mayıs	6 Haziran	21 Haziran	
30×5 cm	20.71	21.88	20.50	21.03 ^{b*}
30×10 cm	20.84	21.43	21.29	21.19 ^b
30×15 cm	21.49	22.20	21.44	21.71 ^a
45×5 cm	21.11	22.07	21.86	21.68 ^a
45×10 cm	21.33	21.40	21.28	21.34 ^{ab}
45×15 cm	21.13	21.29	21.59	21.34 ^{ab}
Ortalama	21.10	21.71	21.33	21.38
EGF _(EZ)	Ö.d.			
EGF _(EA)	0.40			
EGF _(EZ×EA)	Ö.d.			

*: Aynı harf grubuna giren değerler, 0.05 önem düzeyinde farklı değildir. EGF_(EZ), EGF_(EA)ve EGF_(EZ×EA) sırasıyla, ekim zamanı, ekim aralığı ve ekim zamanı×ekim aralığıinteraksiyonuna ilişkin en küçük güvenilir fark değerlerini gösterirken; ö.d, önemli değil anlamına gelmektedir.



Şekil 13. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında protein oranına ilişkin ortalama değerler. EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6 sırasıyla 30×5 cm, 30×10 cm, 30×15 cm, 45×5 cm, 45×10 cm, 45×15 cm ekim aralıklarını göstermektedir.

3.2.6. Pişme Süresi

Gümüşhane şeker fasulyesinin farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarındaki pişme süresine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 30’da verilmiş olup; varyasyon kaynaklarından ekim aralığı ve ekim zamanı×ekim aralığı interaksionu istatistiksel olarak önemli farklılıklar ($p<0.05$) gösterirken; ekim zamanları arasında önemli farklılıklar bulunmamıştır.

Tablo 31. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında pişme süresine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Ekim Zamanı (EZ)	2	3.370	1.685	1.152
Tekerrür	2	1.370	0.685	0.468
Hata 1	4	5.852	1.463	3.435
Ekim Aralığı (EA)	5	5.648	1.130	2.652*
EZ×EA	10	1.407	1.241	2.913
Hata 2	30	12.778	0.426	
Genel	53	41.426		
Değişim katsayısı (%)		1.95		

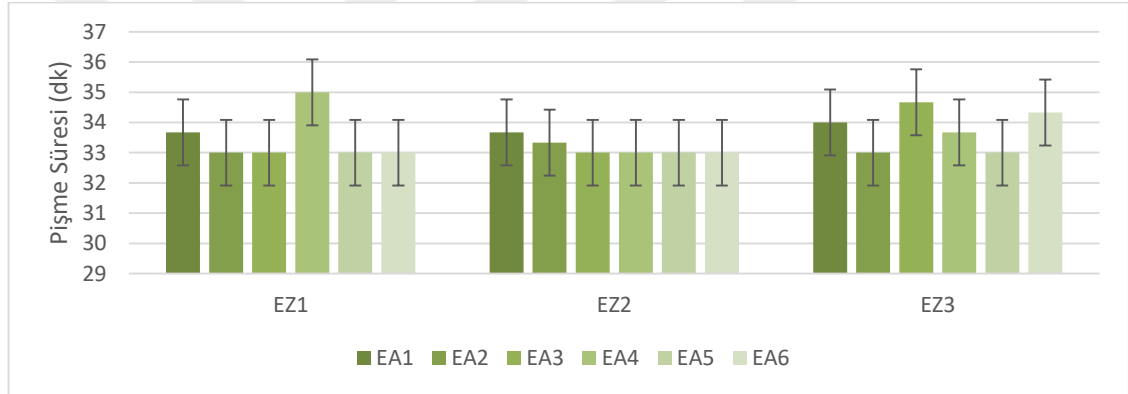
*: $p<0.05$ olasılık düzeyinde önemli.

Ekim zamanı, ekim aralığı ve ekim zamanı×ekim aralığı interaksionlarına ilişkin ortalama değerler Tablo 31 ve Şekil 14’te verilmiştir. Tablo 31’e göre, pişme süresinin ekim aralıkları bazında 33 dk ile 33.89 dk arasında değiştiği gözlenmiştir. EZ×EA interaksionu ise, 21 Haziran ekiminin 30×15 cm ve 45×15 cm ekim aralıklarında, diğer ekim zamanlarına göre daha yüksek pişme süresi değerleri göstermesinden kaynaklanmaktadır. Cengiz (2007), yaptığı çalışmasında pişme süresini 31.8-37.8 dk olarak belirlemesi çalışmamız ile benzerlik göstermektedir. Türker (2019), çalışmasında pişme süresini 45.00-52.00 dk olarak belirlemiştir.

Tablo 32. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında pişme süresine ilişkin ortalama değerler (dk)

Ortalama	Ekim Zamanı			Ortalama
	22 Mayıs	6 Haziran	21 Haziran	
30×5 cm	33.67	33.67	34.00	33.78 ^{a*}
30×10 cm	33.00	33.33	33.00	33.11 ^b
30×15 cm	33.00	33.00	34.67	33.56 ^{ab}
45×5 cm	35.00	33.00	33.67	33.89 ^a
45×10 cm	33.00	33.00	33.00	33.00 ^b
45×15 cm	33.00	33.00	34.33	33.44 ^{ab}
Ortalama	33.44	33.17	33.78	33.46
EGF _(EZ)	Ö.d.			
EGF _(EA)	0.63			
EGF _(EZ×EA)	1.09			

*: Aynı harf grubuna giren değerler, 0.05 önem düzeyinde farklı değildir. EGF_(EZ), EGF_(EA)ve EGF_(EZ×EA) sırasıyla, ekim zamanı, ekim aralığı ve ekim zamanı×ekim aralığı interaksiyonuna ilişkin en küçük güvenilir fark değerlerini gösterirken; ö.d., önemli değil anlamına gelmektedir.



Şekil 14. Gümüşhane şeker fasulyesinde farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında pişme süresine ilişkin ortalama değerler. EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6 sırasıyla 30×5 cm, 30×10 cm, 30×15 cm, 45×5 cm, 45×10 cm, 45×15 cm ekim aralıklarını; sütunlar üzerindeki barlar, EZ×EA interaksiyonuna ait EGF (en küçük güvenilir fark) değerlerini göstermektedir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan araştırmada, Gümüşhane Şeker Fasulyesinin farklı ekim zamanı ve ekim aralıklarında; çiçeklenme süresi, fizyolojik olum, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, 100 tane ağırlığı, tane verimi, su alma kapasitesi, su alma indeksi, şişme kapasitesi, şişme indeksi, protein oranı ve pişme süresi özellikleri incelenmiştir.

Bu özelliklerden çiçeklenme süresi; ekim zamanı ve ekim aralığı bakımından istatistiki olarak önemli değişimler göstermiş olup, ekim zamanı×ekim aralığı interaksiyonu ise bu özellik üzerinde önemli etkilerde bulunmamıştır. Ekim aralıklarına göre, en uzun çiçeklenme süresi 38.27 gün ile 30×10 ekim aralığında, en kısa çiçeklenme süresi ise 37.96 gün ile 30×5 cm ekim aralığı ve 37.91 gün ile 45×5 cm ekim aralıklarından elde edilmiştir.

Fizyolojik olum süresi; tüm varyasyon kaynaklarından istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilenmiş olup, ekim aralıklarına göre en uzun fizyolojik olum süresi 45×10 cm (121.67 gün) ve 45×15 cm (121.55 gün) ekim aralıklarından elde edilmiştir. Ekim zamanlarına göre en kısa fizyolojik olum süresi 119.50 gün ile 22 Mayıs tarihli ekimden, en uzun fizyolojik olum süresi ise 121.45 gün ile üçüncü ekim zamanı olan 21 Haziran tarihli ekimden elde edilmiştir. Elde edilen değerler incelendiğinde, tüm ekim zamanlarında ekim aralığı arttıkça fizyolojik olum süreside artmıştır. Ekim tarihi geciktikçe çiçeklenme süresinin uzamasına bağlı olarak yine fizyolojik olum süresinin uzadığı görülmüştür. Nitekim, 21 Haziran ekim zamanı ve 45×10 cm ekim aralığında en uzun fizyolojik olum süresine (124.00 gün), 22 Mayıs ekim zamanı ve 30×5 cm ekim aralığında ise en kısa fizyolojik olum gün süresine (117.00 gün) rastlanılmıştır.

Bitki boyu; ekim zamanı ve ekim aralığı bakımından istatistiki olarak önemli farklılıklar göstermiş olup, ekim zamanı×ekim aralığı interaksiyonu bitki boyu üzerinde istatistiksel olarak önemli etkilerde bulunmamıştır. Ekim aralıklarına göre en uzun bitki boyu (51.31 cm) 45×10 cm ekim aralığında, en kısa bitki boyu ise (50.92 cm) ile 30×5 cm ve 30×15 cm ekim aralıklarından elde edilmiştir. Ekim zamanlarına göre bakıldığında ise en uzun bitki boyu (51.39 cm) 22 Mayıs ekiminde, en kısa bitki boyu (50.35 cm) 21 Haziran ekiminden elde edilmiştir.

Tüm varyasyon kaynaklarından etkilenen ilk bakla yüksekliği; ekim aralıklarına göre en düşük ilk bakla yüksekliği (12.90 cm) 30×5 cm ekim aralığından, en yüksek ilk bakla yüksekliği 45×5 cm (13.21 cm), 45×10 cm (13.18 cm) ve 45×15 cm (13.16 cm)

ekim aralıklarında belirlenmiştir. Ekim zamanlarına göre, en düşük ilk bakla yüksekliği (13.01 cm) 21 Haziran ekiminden, en yüksek ilk bakla yüksekliği ise (13.21 cm) 6 Haziran ekiminden elde edilmiştir.

Bitkide bakla sayısı; en fazla 22 Mayıs ekiminden (9.72 adet), en düşük ise 5.94 adet ile diğer ekim zamanlarından elde edilmiştir. Ekim aralıklarına göre en fazla 45×15 cm ekim aralığında (8.78 adet), en az 30×5 cm ekim aralığında (6.00 adet) saptanmıştır.

Baklada tane sayısı; ekim zamanı, ekim aralığı ve ekim zamanı×ekim aralığı etkileşimini bakımından istatistiki olarak önemli farklılıklar göstermiştir. Ekim aralıklarına göre, en fazla baklada tane sayısı (5.78 adet) 45×15 cm ekim aralığından elde edilirken, diğer ekim aralıklarında daha düşük değerler bulunmuştur. Ekim zamanlarına göre ise baklada tane sayısı en az (3.89 adet) 21 Haziran ekiminde, en fazla ise (5.67 adet) 22 Mayıs ekiminden elde edilmiştir.

100 tane ağırlığı; ekim aralıklarına göre en yüksek 45×10 cm ve 45×15 cm ekim aralıklarında (42.83 g), en düşük ise 30×10 cm ekim aralığında (41.94) bulunmuştur. Ekim zamanlarına göre bakıldığında ise en yüksek 100 tane ağırlığı 43.11 g ile 6 Haziran ekiminden elde edilmiştir.

Tane verimi; ekim zamanı, ekim aralığı ve ekim zamanı×ekim aralığı etkileşimlerine ilişkin ortalama değerlere bakıldığında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur. Buna göre, en yüksek tane verimi 7.43 t ha⁻¹ ile 22 Mayıs ekim tarihinden, en düşük tane verimi ise 5.75 t ha⁻¹ ile 21 Haziran tarihli ekimden elde edilmiştir. Ekim aralıkları göre en yüksek verim, 30×10 cm (7.76 t ha⁻¹) ve 30×15 cm (7.75 t ha⁻¹) ekim aralıklarından; en düşük verim ise 45×5 cm (5.18 t ha⁻¹), 45×10 cm (5.20 t ha⁻¹) ve 45×15 cm (5.22 t ha⁻¹) ekim aralıklarından elde edilmiştir.

Su alma kapasitesi; varyasyon kaynakları bakımından istatistiksel olarak önemli değişimler göstermemekle birlikte; ekim aralıklarına göre bakıldığında, su alma kapasitesinin 0.41 g tane⁻¹ ile 0.42 g tane⁻¹ değerleri arasında dağılım gözlenmiştir. Ekim zamanlarına göre bakıldığında ise, istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte en düşük su alma kapasitesinin 0.40 g tane⁻¹ ile 21 Haziran ekiminden, en yüksek su alma kapasitesinin 0.44 g tane⁻¹ ile 6 Haziran ekiminden elde edildiği görülmüştür.

Su alma indeksi; ekim zamanı, ekim aralığı ve ekim zamanı×ekim aralığı etkileşimini bakımından istatistiki olarak önemli farklılıklar göstermemiştir. Ekim aralıklarına göre su alma indeksi %1.06-1.09 arasında dağılım göstermiştir. Ekim zamanlarına göre ise en düşük su alma kapasitesi %1.02 ile 6 Haziran ekiminden, en yüksek su alma kapasitesi ise %1.13 değeri ile 21 Haziran ekiminden elde edilmiştir.

Şişme kapasitesi; sadece ekim zamanı bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermiştir. Ekim aralıklarına göre şişme kapasitesi 0.45-0.46 mL tane⁻¹ değerleri arasında bulunmuş olup; ekim zamanlarına göre ise, şişme kapasitesi 0.45 (22 Mayıs ve 6 Haziran ekimleri)-0.47 mL tane⁻¹ (21 Haziran ekimleri) değerleri arasında belirlenmiştir. Buna göre en yüksek şişme kapasitesi 21 Haziran ekiminden (0.47 mL tane⁻¹) elde edilmiştir.

Şişme indeksi; ekim zamanı bakımından istatistiki olarak önemli değişimler göstermiş olup; ekim aralığı ve ekim zamanı×ekim aralığı interaksyonu bakımından istatistiki olarak önemli farklılıklar göstermemiştir. Buna göre, istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte en yüksek şişme indeksi (%17.94) 30×5 cm ekim aralığından, en düşük şişme indeksi (%13.33) 30×15 cm ekim aralığından elde edilmiştir. Ekim zamanlarına göre ise en yüksek şişme indeksi (%22.33) 21 Haziran ekiminden, en düşük şişme indeksi (%11.00) 22 Mayıs ekiminden elde edilmiştir.

Protein oranı; ekim aralıkları bakımından önemli farklılıklar göstermiş olup, ekim aralıklarına göre protein oranı %21.03 (30×5 cm) ile %21.71 (30×5 cm) değerleri arasında gözlenmiştir. Ekim zamanlarına göre ise en yüksek protein oranı (%21.71) 6 Haziran ekiminden, en düşük protein oranı (%21.10) 22 Mayıs ekiminden elde edilmiştir.

Pişme süresi; ekim aralıkları ve interaksyon değerleri bakımından istatistiki olarak önemli değişimler göstermiştir. Ekim aralıklarına göre pişme süresi 33.00 dk ile 33.89 dk değerleri arasında gözlenmiştir.

Araştırmada kullanılan farklı ekim zamanları (22 Mayıs, 6 Haziran, 21 Haziran), incelenen tarımsal özellikler bakımından, en yüksek; tane verimi (7.43 t ha⁻¹), baklada tane sayısı (5.67 adet), bitkide bakla sayısı (9.72 adet), bitki boyu (51.39 cm) değerlerinin 22 Mayıs tarihli ekimden elde edildiği gözlenmiştir. Ayrıca incelenen teknolojik değerlerine bakıldığında; protein oranının farklı ekim zamanlarından önemli olarak etkilenmediği, şişme kapasitesi ve şişme indeksi değerlerinin arttıkça pişme süresinin de arttığı göz önünde bulundurularak; protein oranı yeterli seviyede olan, pişme süresinde uzun olmayan, hem kaliteli hem de verimli ürün elde etmek amacı ile Mayıs ayı sonlarında yapılacak ekimin yöre için uygun olduğu düşünülmektedir. Tavsiye edilen ekim zamanının (22 Mayıs), ekim aralıkları üzerindeki etkilerine bakıldığında önemli farklılıkların; 30×15 cm ekim aralığında, tane verimi, 100 tane ağırlığı, bitkide bakla sayısı ve tanenin protein oranının yüksek oluşu sebebi ile bu ekim aralığının kullanılmasının yetiştiriciliğe katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Akdağ, C. (2001). Yemeklik Tane Baklagiller. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, *ZiraatFakültesi Yayınları* No:11, Ders Notları Serisi No:4, sayfa 44.
- Akdağ, C.ve Tayyar, İ. (1996).Tokat ekolojik şartlarında kuru fasulye için en uygun ekim sıklığının belirlenmesi üzerine bir çalışma.Tr. J. Of AgricultureandForestry(Tübitak), 20:199-205.
- Akgündüz, M. (2016). Maş fasulyesi (*Vigna radiata* L.) genotiplerinin kuraklık hassasiyetlerinin belirlenmesi.Yüksek lisans tezi.Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Anonim (2020a), Erzincan Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsünden alınan analiz sonuçları.
- Anonim (2020b), Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Gümüşhane Meteoroloji Müdürlüğü'nden alınan veriler.
- AOAC (2003). OfficialMethods of the AOAC, Methods920.87.
- Atlı, A., Köksal, H.ve Dağ, A. (1994). Yemeklik tane baklagillerde kalite değerleri *Gıda Sanayii*.7(3)44–48.
- Aydoğan, S., Şahin, M., Akçacık, A.G., Hamzaoglu, S., Demir, B., Güçbilmez Ç.M., . . . Keleş, R. (2020). Konya koşullarında bazı kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.)genotiplerinin kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 9(2): 259-270.
- Aydoğan, C. (2017). İleri ispir kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) hatlarında verim ve kalite çalışmaları.Yüksek lisans tezi.Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Birhanu, A.,Tadesse, T. ve Tadesse, D. (2018). Effect of inter-andintra-rowspacing onyieldandyieldcomponents of mungbean (*Vigna radiata* L.) underrain-fed condition at MetemaDistrict, northwesternEthiopia. *AgricultureandFood Security*, 7:84.
- Cancı, H., Bozkurt, M., Kantar, F., Yeken, M.Z., Özer, G. ve Çiftçi, V. (2019). Batı Anadolu fasulye genetik kaynaklarının biyolojik çeşitliliğin araştırılması ve karakterizasyonu. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*. 22(Ek Sayı 2): 251-263.

- Cengiz, B. (2007). *Sakarya ve Eskişehir lokasyonlarında yetiştirilen bazı kuru fasulye çeşitlerinin kalite özellikleri. Yüksek lisans tezi. Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ.*
- Ceyhan, E., Önder, M. ve Kahraman, A. (2019). Fasulye genotiplerinin bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*. 23(49): 67-73. ISSN:1309-0550.
- Çakır, G. (2019). *Bazı kuru fasulye (Phaseolus vulgaris L.) Genotiplerinin Eskişehir ekolojik koşullarına adaptasyonu ile tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.*
- Çalışkan, S., Aytekin, R.İ., Yağız, A.K. ve Yavuz, C. (2018). , Bazı fasulye (Phaseolus vulgaris L.) çeşitlerinde tam ve kısıtlı sulama uygulamalarının tane kalitesi üzerine etkisi. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Ayhan Şahenk Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Niğde. *Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknolojileri Dergisi*, 6(12): 1853-1859.
- Çınar, T. (2015). *Bazı kuru fasulye (Phaseolus vulgaris L.) genotiplerinin Erzurum ekolojik koşullarına adaptasyonu ve tarımsal özellikleri. Yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.*
- Deniz, Ş. (2008). *Gevaş yöresinde toplanan bazı kuru fasulye hatlarında (Phaseolus vulgaris L.) verim ve bazı verim öğelerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.*
- Direk, M., Bayramoğlu, Z. ve Paksoy, M. (2002). Konya ilinde fasulye üretiminde karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 16(30): 21-27.
- Düzdemir, O. (1998). *Kuru fasulye (Phaseolus vulgaris L.) genotiplerinde verim ve diğer bazı özellikler üzerine bir araştırma. Yüksek lisans tezi. Gazi Osman Paşa Üniversitesi, Tokat.*
- Elkoca, E. ve Çınar, T. (2015). Bazı kuru fasulye (Phaseolus vulgaris L.) çeşit ve hatlarının Erzurum ekolojik koşullarına adaptasyonu, tarımsal ve kalite özellikleri. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 30, 141-153.
- Eroğlu, İ. (2007). *Tuz stresinin bazı fasulye (Phaseolus vulgaris L.) kültür çeşitlerinde tohum çimlenmesi ve fide gelişimi üzerine etkileri. Yüksek lisans tezi. Ege Üniversitesi, İzmir.*

- Gallegos, J.A.A., Vazquez, P.V. ve White, J.W. (1996). Effect of sowing date on the growth and seed yield of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in highland environments. *Field Crops Research*, 49, 1-10.
- Gebremariam, G. ve Baraki, F. (2018). Effect of inter row and intra row spacing on yield and yield components of mung bean (*Vigna radiata* L.) in Northern Ethiopia. *International Journal of Engineering Development and Research*, Volume 6, Issue 1, ISSN: 2321-9939.
- Hang, A.N. ve Prest, V.I. (2002). Plant configuration and density effects on dry bean production in control Washington. Washington State University, *Irrigated Agriculture Research Center Prosser*, WA.
- İyigün, T. (2018). Bazı bodur fasulye (*phaseolus vulgaris* L.) çeşitlerinin verim ve verimle ilgili özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi. Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- JUMP (2007). JMP User Guide, Release 7 Copyright, ©2007, SAS: Institute Inc., Cary, NC, USA, ISBN:978-1-5994-408-1.
- Kaçar, O., Çakmak, F., Çöplü, N. ve Azkan, N. (2004). Bursa koşullarında bazı kuru fasulye çeşitlerinde (*Phaseolus vulgaris* L.) bakteri aşılama ve değişik azot dozlarının verim ve verim unsurları üzerine etkisinin belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 18(1): 207-218.
- Kahraman, A. (2008). Konya bölgesinde yetiştirilen kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L) populasyonlarının genetik farklılıklarının ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi. Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Kahraman, A. (2014). Ekim zamanlarının kuru fasulye genotiplerinde (*Phaseolus vulgaris* L.) verim, verim unsurları ve kalite özellikleri üzerine etkileri. Doktora tezi. Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Karabacak, T. (2018). Kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşitlerinin agro-morfolojik özelliklerinin araştırılması. Yüksek lisans tezi. Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş.
- Karasu, A. (1993). Bazı nohut çeşitlerinin agronomik ve teknolojik karakterleri üzerinde bir araştırma. Yayımlanmamış doktora tezi. Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Kaur, M. ve Singh, N. (2006). Relationships between selected properties of seeds, flours and starches from different chickpea cultivars. *International journal of food properties*, 9: 597-608.
- Konuk, A. ve Uzun, T. (2021). Kuru fasulye genotiplerinde bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*. 10(2): 161-168.

- Masa, M., Tana, T. ve Ahmed, A. (2017). Effect of plant spacing on yield and yield related traits of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) varieties at Areka, Southern Ethiopia. *Journal of Plant Biology and Soil Health*, Vol:4, Issue:2.
- Malik, V.S., Swanton, C.J. ve Michaels, T.E. (1993). Interaction of white bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars, row spacing, and seeding density with annual weeds. *Weed Science Society of America*, Cambridge University Press, Weed Science, Volume 41:62-68.
- Manjeru, P., Madanzi, T., Makedredza, B., Ncuzah, A. ve Sithole, M. (2007). Effects of water stress at different growth stages on components and grain yield of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Department of Agronomy, Faculty of Natural Resources Management and Agriculture, Midlands State University, *African Crop Science Conference Proceedings*, Vol. 8. pp., 299-303.
- Martin, J.H. ve Leonard, W.H. (1949). *Principles of field crop production*. The Macmillan Co., New York, 767.
- Natarajan, S. ve Arumugam, R. (1981). Interrelationship of quantitative traits with pod yield in french beans (*Phaseolus vulgaris* L.). *Progressive horticulture*. 12(4):43-47.
- Özbekmez, Y. (2015). *Ordu ekolojik koşullarında bazı kuru fasulye (Phaseolus vulgaris L.) çeşit ve genotiplerinin verim, verim öğeleri ile tohum ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi. Ordu Üniversitesi, Ordu.*
- Pekşen, E. (2005). Samsun koşullarında bazı fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinin tane verimi ve verimle ilgili özellikler bakımından karşılaştırılması. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(3):88-95.
- Pekşen, E. ve Artık, C. (2005). Antibesinsel maddeler ve yemeklik tane baklagillerin besleyici değerleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(2):110-120.
- Quinones, F. A. (1968). Response of pinto bean to date of planting. *Agr. Exp. Sta. New Mexico state univ. Bul.*, 529 pp. 13.
- Serengül, S. (2019). *Bazı kuru fasulye (Phaseolus vulgaris L.) genotiplerinin Bingöl koşullarındaki verim ve verim özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi. Bingöl Üniversitesi, Bingöl.*
- Soydaş, V. (2019). *Gümüşhane ili yerel fasulye genotiplerinin morfolojik ve tarımsal özellikler yönünden karakterizasyonu. Yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.*

- Sözen, Ö. ve Karadavut, U. (2020). Farklı lokasyonlarda yetiştirilen kuru fasulye genotiplerinin(*Phaseolus Vulgaris L.*) bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 7(4): 1205-1217.
- Schwartz, H.F., Brick, M.A., Nuland, D.S., Franc, G.D. ve Tech, E.D. (1996). Dry bean production and pest management. *Regional bulletin*. 562 s. Pp. 106. Universities of Colorado, Nebraska, and Wyoming, USA.
- Sprent, J.I. ve Sprent, P. (1990). *Nitrogen fixing organisms*. Pure and applied aspects. Chapman and Hall, London, pp. 34.
- Şehirali, S. (1988). Yemeklik tane baklagiller. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları yayın no: 1089. S.435. Ankara.
- Şehirali, S. ve Atli, A. (1993). Fasulye (*Phaseolus vulgaris L.*) de pişme özellikleri. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları no: 161 Arastirmalar :59. S:7-9. Tekirdağ.
- Taşkesen, S. (2019). Bazı kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris L.*) genotiplerinin erzin zincan koşullarındaki verim ve verim özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi. Bingöl Üniversitesi, Bingöl.
- Türker, Z.P. (2019). Türkiye’de yetiştirilen fasulye genotiplerinin bazı kalite özellikleri bakımından değerlendirilmesi. Yüksek lisans tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- TÜİK. (2022). Türkiye İstatistik Kurumu. 10 Şubat 2023 tarihinde <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr> adresinden alındı.
- Uçar, Ö. (2020). *Organik yemeklik tane baklagil yetiştiriciliği*. U. Sevilmiş (Der.), Tarım ve hayvancılıkta yapılan çalışmalar ve güncel değişimler içinde (ss. 263-290). İksad Yayınevi.
- Uçar, Ö. (2021). Yemeklik tane baklagil yetiştiriciliğinde sıra aralığının ve ekim sıklığının önemi. Ispec 6th International Conference On Agriculture, Animal Science And Rural Development May 16-18, 2021 Siirt, Turkey.
- URL-1, 13.02.2023 tarihinde Google Earth Pro uygulamasından alındı.
- URL-2, 13.02.2023 tarihinde <https://gumushane.csb.gov.tr/cografi-konum-i-2914> adresinden alındı.
- Ustaoglu, Y.N. (2018). Tescilli kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris L.*) çeşitlerinde çeşitli fenolojik dönemler için toplam sıcaklık isteklerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Varankaya, S. ve Ceyhan, E. (2012a). Yozgat ekolojik şartlarında yetiştirilen fasulye (*Phaseolus vulgaris L.*) genotiplerinin bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi.

Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi. 26(1): 27-33.
ISSN:1309-0550.

Varankaya, S. ve Ceyhan, E. (2012b). Orta Anadolu Bölgesinde fasulye tarımında karşılaşılan problemler ve çözüm önerileri. Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi. 26(1): 15-26. ISSN: 1309-0550.

Wery, J.ve Andgrinac, P.(1983). *Use of legumesandtheireconomicimportance*. In: Technical Handbook on SymbioticNitrogenfixation. Fao, Rome, Italy.



ÖZGEÇMİŞ

Gonca SOYDAŞ, İlköğretim ve lise eğitimini Erzincan'da tamamladı. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden 2010 yılında mezun oldu. 2013 yılında Bayburt İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'nde Ziraat Mühendisi olarak göreve başladı. Görevine Gümüşhane İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'nde devam etmektedir. 2019 yılında Gümüşhane Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda yüksek lisans programına başladı. Evli ve iki çocuk annesidir.

