ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tayyar ARIOĞLU

İKİNCİ ÜRÜN SOYA TARIMINDA FARKLI EKİM ZAMANLARINA GÖRE UYGUN BİTKİ YOĞUNLUĞUNUN BELİRLENMESİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ADANA-2019

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İKİNCİ ÜRÜN SOYA TARIMINDA FARKLI EKİM ZAMANLARINA GÖRE UYGUN BİTKİ YOĞUNLUĞUNUN BELİRLENMESİ

Tayyar ARIOĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu Tez 22/07/2017 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği~~/Oyçokluğu~~ ile Kabul Edilmiştir.

…….....	…….....	…….
Prof. Dr. Halis ARIOĞLU	Prof. Dr. Necmi İŞLER	Doç. Dr. Bihter ONAT
DANIŞMAN	ÜYE	ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Tarla Bitkileri Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. Mustafa GÖK
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma Ç.Ü. Araştırma Projeler Birimi Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: FYL 2018-10807

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

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İKİNCİ ÜRÜN SOYA TARIMINDA FARKLI EKİM ZAMANLARINA GÖRE UYGUN BİTKİ YOĞUNLUĞUNUN BELİRLENMESİ

Tayyar ARIOĞLU

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. H.Halis ARIOĞLU
Yıl: 2019, Sayfa: 69
Jüri : Prof. Dr. H. Halis ARIOĞLU
: Prof. Dr. Necmi İŞLER
: Doç. Dr. Bihter ONAT

Bu çalışma; Çukurova bölgesin ikinci ürün koşullarında farklı ekim zamanlarına göre sıra üzeri mesafesinin, soya da bazı tarımsal ve kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma Ç.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Bölümüne ait deneme arazisinde 2018 yıllında yürütülmüştür. Bu çalışmada, Arısoy soya çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Denemede üç farklı ekim zamanında (15 Haziran, 1 Temmuz ve 15 Temmuz tarihleri) ve dört farklı (3, 4, 5 ve 6 cm) sıra üzeri mesafesinde ekim yapılmıştır. Araştırmaya konu olan deneme, bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuş ve yürütülmüştür.

Yapılan deneme sonucunda elde edilen verilere göre; ekim zamanı 15 Hazirandan, 15 Temmuz tarihine doğru geciktirildikçe, başta tohum verimi olmak üzere incelenen tüm özelliklere ait değerlerde azalmalar saptanmıştır (protein oranı hariç). Diğer taraftan, ekimde sıra üzeri mesafesi artırıldıkça; bitki boyu kısalmış, dal sayısı, bakla sayısı, protein oranı ve hasat indeksi değerleri artmış, ilk bakla yüksekliği, tohum sayısı, biomas ağırlığı, yağ oranı ve yağ verimi değerlerinde ise azalma saptanmıştır. 15 Haziranda yapılan ekimlerde tohum verimi 431.9 kg/da iken, ekim zamanı 15 Temmuza geciktirildiğinde verim 285.8 kg/da'a gerilemiştir. Ekim sıklığına göre tohum verimimde bir değişim gözlenmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Soya, Ekim zamanı, Ekim sıklığı, Tohum verimi, Yağ ve Protein oranı

ABSTRACT

MSc THESIS

THE DETERMINATION OF SUITABLE PLANT POPULATION AT DIFFERENT SOWING DATES IN DOUBLE CROP SOYBEAN PRODUCTION

Tayyar ARIOĞLU

CUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF FIELD CROPS

Supervisor : Prof. Dr. Halis ARIOĞLU
Year: 2019, Pages: 69
Jury : Prof. Dr. H. Halis ARIOĞLU
: Prof. Dr. Necmi İŞLER
: Assoc. Prof. Dr. Bihter ONAT

This study was conducted at the Experimental Area of Cukurova University in 2018 as a double crop growing season. The objective of this study was to determine the effect of sowing times and inter-row spaces on yield and some agronomic characteristics of soybean grown as a double crop growing season in Cukurova region. The experimental design was a split plot with three replications. The Arısoy soybean variety (belonging to maturity groups III) was used as a plant material and three different sowing times (15 June, 1 July and 15 July) and four different inter row spaces (3, 4, 5 and 6 cm) were applied in this study.

As a results, seed yield per decar and the data belonging to investigated characteristics were decreased except protein percentage when the sowing times were delayed. Otherwise, branch and pod number per plant, protein percentage and harvest index values were increased, but the lowest pod height, seed number per pod, biomass weight per m^2, oil percentage and oil yield per decar were decreased when the inter row space was increased. The seed yield was 431.9 kg/da at the 15 June planting time and it was decreased to 285.8 kg/da when the planting time delayed to 15 July. The seed yield was not affected by the plant populations.

Keywords: Soybean, Sowing time, Plant population, Seed yield, Oil content

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Çukurova bölgesinde ikinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı ekim zamanlarına göre, sıra üzeri mesafelerinin tohum verimi ve tarımsal özellikler üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2018 yılında yapılan bu araştırma, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma ve Deneme Arazisinde yapılmıştır. Araştırmada; 3. Olgunlaşma grubuna giren, orta erkenci Arısoy çeşidi materyal olarak kullanılmıştır.

Araştırma Bölünmüş parseller deneme desenine üç tekrarlamalı ve her parsel 4 sıradan oluşacak şekilde kurulmuştur. Denemede üç farklı ekim zamanı (15 Haziran, 1 Temmuz ve 15 Temmuz tarihleri) ana parsellere, Ekim sıra üzeri mesafeleri (3, 4, 5 ve 6 cm) alt parsellere gelecek şekilde düzenleme yapılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular aşağıda özetlenmiştir.

Ekim zamanlarına göre bitki boyu değerleri arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptanmıştır. 15 Haziranda yapılan ekimlerde, ortalama bitki boyu 91.6 cm iken, ekim zamanı geciktirildikçe, bitki boyunda önemli kısalmalar olmuş ve 15 Temmuzda yapılan ekimlerde bitki boyu 20.6 cm kısalarak, 71.0 cm olmuştur. Farklı sıra üzeri mesafelerinde yapılan düzenlemelere göre oluşturulan farklı bitki yoğunlukları arasında, bitki boyu değerleri bakımından önemli farklılıklar saptanmıştır. Sıra üzeri mesafesi azaltılarak, birim alandaki bitki yoğunluğu artırıldıkça, bitki boyunda önemli düzeyde artışlar saptanmıştır. Sıra üzeri mesafesi 3 cm olduğunda bitki boyu ortalama 89.1 cm iken, sıra üzeri mesafesi açılarak 6 cm'ye çıkartıldığında, bitki boyu ortalama 76.9 cm olmuştur.

15 Haziran tarihinde yapılan ekimlerde, ilk bakla yüksekliği 21.2 cm iken, ekim 15 Temmuz tarihine geciktirildiğinde, ilk bakla yüksekliği 7.1 cm kısalarak, 14.1 cm olmuştur. Birim alandaki bitki yoğunluğuna göre, ilk bakla yüksekliğinde önemli farklılıklar meydana gelmektedir. İlk bakla yüksekliğinde meydana göre bu farklılık, ekim zamanına göre değişim göstermektedir. Sıra üzeri mesafesi 3 cm

olduğunda ilk bakla yüksekliği ortalama 19.5 cm iken, sıra üzeri mesafesi 6 cm'ye çıkartıldığında, ilk bakla yüksekliği 16.9 cm olmuştur.

Bitki başına elde edilen ortalama dal sayısı değerleri, ekim zamanlarına göre 1.4-1.6 adet/bitki arasında değişim göstermiş olup, dal sayısı değerleri arasında saptanan farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Ekim sıklıklarına göre bitki başına elde edilen dal sayısı değerleri ise 0.5-2.3 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. Sıra üzeri mesafesi arttıkça, bitki başına elde edilen dal sayısı da önemli miktarda artış göstermiştir. Birim alandaki bitki sayısı azaldıkça, bitkiler daha fazla dallanmaktadır.

Bitki başına elde edilen bakla sayısı değerleri 37.6-45.0 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. Ekim zamanlar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmamasına rağmen, ekim zamanı geciktirildikçe, bitki başına elde edilen bakla sayısında önemli bir azalma gözlenmiştir. Bitki başına elde edilen bakla sayısı değerleri, sıra üzeri mesafesine göre önemli düzeyde farklılıklar göstermiştir. Sıra üzeri mesafesi arttıkça, bitki başına bakla sayısında önemli azalmalar saptanmıştır. Bitki başına elde edilen ortalama bakla sayısı, sıra üzeri mesafesi 3 cm olduğunda 36.1 adet/bitki iken, sıra üzeri mesafesi 6 cm'ye çıkartıldığında bakla sayısı 48.4 adet/bitki'ye yükselmiştir.

1000 tohum ağırlığı değerleri, ekim zamanı geciktirildikçe önemli miktarda azalmıştır. 15 Haziran tarihinde yapılan ekimlerde, 1000 tohum ağırlığı 150.0 g iken, ekim zamanı 15 Temmuz tarihine geciktirildiğinde 1000 tohum ağırlığı 125.5 g'a gerilemiştir. Soya bir kısa gün bitkisi olduğu için, ekim zamanı geciktirildikçe (21 Hazirandan sonraya), bitkini generatif devreye geçmesi çabuklaşmakta ve olgunlaşma süresi kısalmaktadır. İkinci ürün soya ekimlerinde, sıra üzeri mesafesi genişletildikçe, hasat sonrası elde edilen tohumun 1000 dane ağırlığında önemli düzeyde değişimler saptanmıştır. Ekimde sıra üzer,i mesafesi 3 cm olduğunda, ortalama 1000 tohum ağırlığı değeri 140.8 g iken, sıra üzeri uzaklığı 4 cm'ye çıkartıldığında 1000 tohum ağırlığı değeri 149.7 g'a ve sıra üzeri mesafesi 6 cm'ye çıkartıldığında ise 1000 tohum ağırlığı 136.3 g olmuştur.

Hasat indeksi değerleri bakımından ekim zamanları arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık saptanmamıştır. Ancak, ekim zamanı geciktirildikçe, az da olsa hasat indeksi değerlerinde bir azalma gözlenmiştir. 15 Haziranda yapılan ekimlerde hasat indeksi %38.9 iken, ekim zamanında bir ay süre geciktirildiğinde (15 Temmuz), hasat indeksi değeri %36.0'a düşmüştür. İkinci ürün soya ekimlerinde, birim alandaki bitki sayısı azaldıkça, hasat indeksi değerlerinde önemli düzeyde artışlar meydana gelmektedir. Sıra üzeri mesafesi 3 cm olduğunda elde edilen hasat indeksi değeri ortalama %36.1 iken, sıra üzeri mesafesi 6 cm'ye çıkartıldığında hasat indeksi değeri de %38.4'e yükselmiştir.

Yapılan bu çalışmada ekim zamanı geciktirildikçe, dekar başına elde edilen tohum veriminde önemli azalmalar meydana gelmiştir. 15 Haziranda yapılan ekimlerde elde edilen tohum verimi 431.9 kg/da iken, ekim zaman 1 Temmuz'a geciktirildiğinde tohum verimi 386.1 kg/da ve ekim zamanı 15 Temmuz'a geciktirildiğinde ise tohum verimi 285.8 kg/da'a düşmüştür. Bu değerlerden de görüleceği gibi, ekim zamanındaki 15 günlük bir gecikme dekara 45 kg'lık verim kaybına neden olurken, ekim zamanındaki 30 günlük bir gecikme ise 146.1 kg/da'lık verim kaybına neden olmuştur.

Birim alandaki bitki sayısında meydana gelen artış, tohum verimi üzerine önemli derecede etkili olmamıştır. Sıra üzeri 3 cm olduğunda dekara tohum verimi ortalama 366.8 kg/da iken, sıra üzeri mesafesi 6 cm'ye çıkartıldığında dekara tohum verimi 354.2 kg/da olmuştur. Ekim zamanlarına göre, düzenlenen ekim sıklığının tohum verimi üzerine etkileri farklı olmuştur. 15 Haziranda yapılan ekimlerde sıra üzeri mesafesi 4 cm ve 5 cm olduğunda en yüksek tohum verimi elde edilirken, 15 Temmuz tarihinde 3 cm'ye yapılan ekimlerden elde edilmiştir.

Ekim zamanlarına göre, soya tohumundaki protein içeriğinde önemli değişimler olmuştur. Ekim zamanı geciktirildikçe tohumdaki protein oranı önemli düzeyde artış göstermiştir. 15 Haziranda yapılan ekimlerde protein oranı %37.74 iken, 1 Temmuzda yapılan ekimlerde bu oran %38.66 ve 17 Temmuzda yapılan ekimlerde ise %39.03 olmuştur. Ekim sıklığı azaldıkça, tohumdaki protein

içeriğinde istatistiksel olarak önemli ölçüde artış meydana gelmiştir. Sıra üzeri mesafesi 3 cm olarak yapılan ekimlerde tohumdaki protein içeriği %38.08 iken, sıra üzeri mesafesi 6 cm'ye çıkartıldığında tohumdaki protein içeriği %38.75 olmuştur.

Yağ oranı bakımından ekim zamanları arasında itatistiksel olarak önemli bir farklılık saptanmamıştır. Ekim zamanları arasında önemli bir farklılık olmamakla birlikte, ekim zamanı geciktirildikçe, yağ oranı değerlerinde az da olsa bir eksilme gözlenmiştir. Ekim zamanlarına göre yağ oranı değerleri %19.12-19.76 arasında değişim göstermiştir. Sıra üzeri mesafelerine göre, elde edilen yağ oranı değerleri arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptanmıştır. Sıra üzeri mesafesi 3 cm olarak yapılan ekimlerde tohumdaki yağ oranı değeri ortalama % 20.03 iken, sıra üzeri mesafesi 6 cm'ye çıkartıldığında yağ oranı değeri %18.76'ya gerilemiştir.

Soyada birim alandan elde edilen yağ verimi; Tohum verimi x Tohumdaki yağ oranı şeklinde ifade edilen formüle göre hesaplanmaktadır. Yağ veriminin hesaplanmasında, yağ oranından daha ziyade, tohum verimi değerleri etkili olmaktadır. Bu çalışmada, ekim zamanı geciktirildikçe, elde edilen yağ veriminde önemli düzeyde azalmalar saptanmıştır. 15 Haziranda yapılan ekimlerde yağ verimi 85.4 kg/da iken, ekim zamanı 15 Temmuz tarihine geciktirildiğinde yağ verimi 54.7 kg/da'a gerilemiştir. Birim alandaki bitki sayısı azaldıkça, elde edilen yağ veriminde de önemli miktarda azalmalar meydana gelmektedir. Ekim zamanında olduğu gibi, ekim sıklığı artıkça, birim alandan elde edilen yağ veriminin artması, tohum veriminde meydana gelen artıştan kaynaklanmaktadır.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez çalışmamın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen yapıcı ve yönlendirici fikirleri ile bana yol gösteren, manevi desteklerini esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Halis ARIOĞLU'na, arazi denemeleri, laboratuvar analizlerinin yapımında ve tez yazımının her aşamasında yardımlarını esirgemeyen Sayın Arş. Gör. Halil BAKAL'a sonsuz teşekkür ederim.

Öğretim hayatım boyunca her türlü maddi ve manevi desteği esirgemeyen, aynı zamanda yüksek lisans tez çalışmamda da sürekli desteğini hissettiren aileme, özellikle kardeşim Taner ARIOĞLU'na sonsuz şükranlarımı sunarım. Ayrıca, çalışmamın her anında yardımlarıyla destek olan çalışma arkadaşlarıma da sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

ÖZ I
ABSTRACT II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET III
TEŞEKKÜR VII
İÇİNDEKİLER VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ X
SİMGELER VE KISALTMALAR XIV
1.GİRİŞ 1
2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 5
3. MATERYAL VE METOT 25
3.1.Materyal 25
3.1.1. Deneme Materyali 25
3.2. Metot 27
3.2.1. Araştırma Yöntemi ve Uygulama Tekniği 27
3.2.2. İncelenecek Özellikler ve Yöntemi 29
3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi 31
4. BULGULAR VE TARTIŞMA 33
4.1. Bitki Boyu 33
4.2. İlk bakla yüksekliği 35
4.3. Dal sayısı 36
4.4. Bakla sayısı 38
4.5. Tohum sayısı 40
4.6. 1000 Tohum ağırlığı 42
4.7. Biomas ağırlığı 44
4.8. Hasat indeksi 46
4.9. Tohum verimi 48
4.10. Protein oranı 51

4.11. Yağ oranı 53
4.12. Yağ verimi 54
5. SONUÇ ve ÖNERİLER 57
KAYNAKLAR 59
ÖZGEÇMİŞ 69

ÇİZELGELER DİZİNİ **SAYFA**

Çizelge 3 1. Arısoy Çeşidine Ait Önemli Agronomik ve Morfolojik Özellikler 256
Çizelge 3.2. Denemenin Kurulduğu Yerin Topraklarına Ait Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri 267
Çizelge 3.3. Denemenin yapıldığı Adana iline ait 2018 yılı ve uzun yıllar ortalama iklim değerleri 278
Çizelge 3.4. Farklı ekim zamanı ve ekim sıklıklarına göre oluşan bitki sayıları 29
Çizelge 4.1. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları 34
Çizelge 4.2. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen bitki boyu değerleri (cm) ile EGF(%5)'e göre oluşan gruplar 35
Çizelge 4.3. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen ilk bakla yüksekliği değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları 36
Çizelge 4.4. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen ilk bakla yüksekliği değerleri (cm) ile EGF(%5)'e göre oluşan gruplar 37
Çizelge 4.5. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen dal sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları 38
Çizelge 4.6. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen dal sayısı değerleri (adet/bitki) ile EGF(%5)'e göre oluşan gruplar 39

Çizelge 4.7. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen bakla sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları 390
Çizelge 4.8. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen bakla sayısı değerleri (adet/bitki) ile EGF(%5)'e göre oluşan gruplar 391
Çizelge 4.9. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen bakla başına tohum sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları 412
Çizelge 4.10. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen bakla başına tohum sayısı değerleri (adet/bakla) ile EGF(%5)'e göre oluşan gruplar 423
Çizelge 4.11. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen 1000 tohum ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları 434
Çizelge 4.12. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen 1000 tohum ağırlığı değerleri (g) ile EGF(%5)'e göre oluşan gruplar 445
Çizelge 4.13. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen biomas ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları 456
Çizelge 4.14. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen biomass ağırlığı değerleri (g/m^2) ile EGF(%5)'e göre oluşan gruplar 457
Çizelge 4.15. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen hasat indeksi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları 478

Çizelge 4.16. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen hasat indeksi değerleri (%) ile EGF(%5)'e göre oluşan gruplar 49
Çizelge 4.17. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen dekara verim değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları 50
Çizelge 4.18. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen dekara tohum verimi değerleri (kg/da) ile EGF(%5)'e göre oluşan gruplar 51
Çizelge 4.19. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen protein oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları 52
Çizelge 4.20. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen protein oranı değerleri (%) ile EGF(%5)'e göre oluşan gruplar 53
Çizelge 4.21. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen yağ oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları 54
Çizelge 4.22. ikinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen yağ oranı değerleri (%) ile EGF(%5)'e göre oluşan gruplar 55
Çizelge 4.23. ikinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen yağ verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları 56
Çizelge 4.24. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen yağ verimi değerleri (kg/da) ile EGF(%5)'e göre oluşan gruplar 57

SİMGELER VE KISALTMALAR

%	:	Yüzde
t	:	Ton
kg	:	Kilogram
g	:	Gram
N	:	Azot
P	:	Fosfor
K	:	Potasyum
mm	:	Milimetre
cm	:	Santimetre
^{o}C	:	Santigrat Derece
Kg/da	:	Kilogram/dekar

1.GİRİŞ

Tohumlarında % 36-40 protein, % 18-24 yağ, % 26 karbonhidrat ve % 8 madensel maddeler içeren soya, insan ve hayvan beslenmesinde önemli bir besin maddesi olarak çok geniş kullanım alanına sahiptir. Aynı zamanda, bir endüstri bitkisi olan soyanın endüstriyel ürünlerin yapımında da kullanılmasının yanı sıra, sanayi sektörü için de önemli bir hammadde kaynağını oluşturmaktadır (Arıoğlu, 2014).

Soya, önemli bir yağ bitkisidir. Tohumlarında % 18-24 oranında yağ bulunmaktadır. 2018 yılı verilerine göre, dünya bitkisel yağlı tohum üretimi 575 milyon ton olup, bunun yaklaşık %59 (339 mil. ton)'u soyadan karşılanmaktadır (Anonim, 2018a). Ayrıca, dünya bitkisel ham yağ üretiminin ise %27.8 (54 mil ton)'ini soya yağı oluşturmaktadır. Türkiye'de ise yıllık soya üretimi 140-160 bin ton arasında değişmektedir. Üretimin büyük bir kısmı gıda amaçlı olarak veya tam yağlı soya unu olarak karma yem üretiminde kullanılmaktadır. Sarı renkli ve hoş kokulu olan soya yağı, en fazla margarin olarak tüketilmektedir. Soya yağı insan gıdası olarak kullanıldığı gibi, sanayide hammadde olarak da geniş kullanma yerlerine sahiptir.

Soya sağlıklı beslenme bakımından büyük öneme sahip değerli bir gıda hammaddesidir. Soya yağı, insan bünyesindeki yağ ve lipid metobolizmasını düzenleyen yağ asitlerini içerdiğinden, şeker hastalığı, damar sertliği ve kroner kalp hastalığı olan kişilere soyalı ürünler veya soya yağı önerilmektedir. Soya yağı, kandaki kolesterol miktarını düşürdüğü için, atardamar daralmasını önleyici etkiye sahiptir. Soya yağında Ca, Fe, Zn elementleri ile B ve E vitamini bulunması, soyanın insan beslenmesi açısından önemini artırmaktadır. Soya yağında yüksek oranda insanoğlu için temel yağ asitleri olan oleik, linoleik ve linolenik gibi doymamış yağ asitleri bulunmaktadır (Liu, 2005). Soya, B vitamini deposu olarak bilinmektedir. Bu nedenle, soyalı besinlerin, hazmı kolaylaştırdığı ve çocuklarda kemik gelişimini arttırdığı saptanmıştır. Ayrıca, çocuklarda ortaya çıkan kronik

sindirim zorluğu ve kabızlığın, soya sütü kullanımı ile büyük oranda atlatıldığı doktorlar tarafından bildirilmektedir.

Soya tohumlarında yaklaşık % 36-40 dolaylarında protein bulunmaktadır. Soya proteini, çok değerli aminoasitler içerdiğinden beslenme değeri oldukça yüksek olup, hayvansal proteinlere çok yakındır. Yüksek oranda protein içeren soya unu, ekmek ununa % 3-5 oranında katıldığında, ekmeklerin lezzetini artmakta ve bayatlamayı geciktirmektedir. Soya unu; büyüme ve gelişmeyi teşvik eden ve hızlandıran çok değerli Amino asitleri (Lizin) içerdiği için, bebek mamalarının yapımında önemli oranlarda katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. Ayrıca soya unu; salam, sosis, bisküvi, kurabiye, makarna, şekerlemeler, özel diyet besinleri v.s gibi çok değişik amaçlarda insan gıdası olarak kullanılmaktadır. Yağı alındıktan sonra geriye kalan kısma (%60-65) küspe denilmektedir. Soya küspesi, doğrudan hayvan yemlerine katkı maddesi olarak kullanılabildiği gibi, öğütülerek elde edilen yağı alınmış soya unu gıda maddesi ve endüstride hammadde olarak kullanılmaktadır. Soya küspesindeki proteini oluşturan amino asitlerin sindirilebilirlikleri, % 97 gibi oldukça yüksek bir değere sahiptir. Soya küspesi diğer yağlı tohum küspeleri ile karşılaştırıldığında daha düşük oranda ham selüloz içermektedir. Soya küspesi dünya toplam küspe üretiminin yaklaşık %67'sini oluşturmaktadır (Anonim, 2017). Soya küspesi hayvan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Gelişmiş ülkelerde % 36 oranında yem rasyonlarına katılmaktadır. Özellikle kanatlı hayvanların yemlerine soya küspesi ilave edildiğinde et ve yumurta veriminde önemli artışlar meydana gelmektedir.

Baklagil familyası içerisinde yer alan soya, aynı zamanda köklerinde yaşayan *Bradyrhizobium japonicum* bakterisi ile havanın serbest azotunu toprağa bağlayabilmektedir. Bu sayede hem kendisinden sonra ekilecek bitkiye azotça zengin bir tarla bırakmakta, aynı zamanda kendi ihtiyacı olan azotu karşılamaktadır (Söğüt, 2005).

2018 yılı verilerine göre dünya soya üretimi, 339 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Bu miktar dünya yağlı tohum üretiminin yaklaşık %59'unu

oluşturmaktadır (Anonim, 2018a). Türkiye de ise aynı dönemde soya üretimi 140 bin ton olarak gerçekleşmiştir. 2017 yılı verilerine göre 140 bin ton olan soya üretiminin, yaklaşık olarak %56.6'sı Adana, %27.3'ü Mersin, %5.5'i Samsun ve %5.0'ı da Osmaniye ilinden karşılanmıştır (Anonim, 2018b).

Soya kısa gün bitkisidir. Gün uzunluğu arttıkça, çiçeklenme başlangıcı önemli ölçüde gecikmektedir. Soyada çiçeklenme için kritik gün uzunluğu, 10–12 saat arasında değişmektedir. (Arıoğlu, 2014). Soya bitkisi, çıkış sonrası kısa gün koşullarına maruz kaldığında, vejetatif gelişme yavaşlamakta ve generatif dönem, yani, çiçeklenme dönemi başlamaktadır. Bu nedenle de, bitki boyu kısalmakta ve bitki başına oluşan bakla sayısı azalmaktadır. Bilindiği gibi; kuzey yarım küresinde, 21 Martta gece ile gündüz süresi eşitlenmekte ve bu tarihten sonra 21 Hazirana kadar gün uzunluğu artmakta ve bu tarihte gün uzunluğu en fazla olmakta, 21 Hazirandan itibaren günler kısalmaya başlamaktadır (Arıoğlu, 2014). Ülkemiz Kuzey yarım küresinde yer aldığı için, 21 Hazirandan sonra yapılan soya ekimlerinde kısa gün koşullarının etkili olması nedeniyle, bitkiler fazla boylanmamakta ve bitki başına bakla sayısı, dolayısıyla da birim alandan elde edilecek tohum verimi azalmaktadır. Bilindiği üzere, Soyada birim alanda oluşacak tohum verimi; Birim alandaki bitki sayısı x Bitki başına bakla sayısı x Bakladaki tohum sayısı x Tohumun bin tane ağırlığı şeklinde ifade edilmektedir (Ohyama ve ark. 2013). Bu eşitlikten de görüleceği gibi, kısa gün koşulları nedeniyle azalan bakla sayısını bir dereceye kadar tolere edebilmek için, bitki sayısının artırılması gerekmektedir (Aslam ve ark., 1993). Bitki sayısında meydana getirilecek bu artışın hangi düzeyde olması gerektiği, bölgelere göre büyük önem arz etmektedir. Burada ışıklanma süresi kadar, birim alana düşen ışık yoğunluğu, yani ışık enerjisi de büyük öneme sahiptir. Zira, birim alandaki ışık enerjisinden bitkilerin optimum düzeyde faydalanabilmeleri için, yaprak alanı indeksinin de optimum düzeyde olması gerekmektedir (Saitoh, 2011). Çukurova bölgesinde soya ekiminin 20 Nisanda başladığı ve 15 Temmuza kadar devam ettiği düşünüldüğünde, gün uzunluğunda meydana gelen değişim nedeniyle, bitkilerin faydalanacağı ışık

enerjisinin sürekli değişeceği ortaya çıkmaktadır (Bruin and Pedersen, 2008). Bu nedenle de, ekim zamanlarına göre oluşacak ışık enerjisindeki değişimi, optimum düzeyde değerlendirebilecek yeterli yaprak alanına gereksinim duyulmaktadır (Zhou ve ark., 2011). Bu durum ise, ancak uygun bitki sıklığı ile sağlanabilmektedir. Bu nedenle, soya tarımında ekim zamanı ve ekim zamanlarına göre birim alanda oluşacak bitki sayısı hedeflenen verim seviyesine ulaşabilmek için büyük önem arz etmektedir.

Bu çalışmanın amacı; Çukurova koşullarında yapılan ikinci ürün soya tarımında, farklı zamanlarda yapılacak ekimlerde oluşturulacak bitki yoğunluklarının başta tohum verimi olmak üzere, önemli tarımsal ve kalite özellikleri üzerine olan etkilerini belirlemektir.

2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Araştırma konusu ile ilgili olarak yurtiçi ve yurtdışında yapılan ve ulaşılabilinen yayınların içerikleri özetlenerek, tarih sırasına göre aşağıda verilmiştir.

Chang (1987), soyada tohum verimindeki artışının nedeninin çeşit seçiminin yanı sıra ekim zamanıyla da ilgili olduğunu, optimum sıra arası mesafenin 55 cm olması gerektiğini, geç ekimlerde ise sıra arası mesafenin 65 cm'e çıkarılması gerektiğini, bununla birlikte erken ekimlerde düşük sıcaklıktan dolayı hasadın geciktiğini, bitki boyu, boğum sayısı ve bakla sayısının daha az olduğu fakat tohum olgunlaşma evresinin daha uzun olmasından dolayı tohum ağırlığının arttığını, düşük bitki yoğunluğunda ise bakla ve dal sayısının arttığını tespit etmiştir.

Benati ve ark. (1988), Nisan ayından başlayarak 15 gün aralıklarla ekilen soyanın yağ ve protein oranlarına etkisini araştırdıkları çalışmada, ekim tarihinin gecikmesiyle yağ oranının azaldığını fakat protein oranının arttığını, yağ içeriğinin m^2 deki tohum sayısının ve bakladaki tohum sayısının artmasıyla artış gösterdiğini bildirmişlerdir.

Settimi ve Board (1988), normal (24 Mayıs) ve geç ekim zamanının (24 Haziran) soya üzerine etkilerini incelemek üzere yaptıkları çalışmada, Mayıs ayında ekilen bitkilerin dal uzunluğu ve dal sayısının Haziran'da yapılan ekimlere göre daha fazla olduğunu, bildirmişlerdir.

Arıoğlu (1989), Çukurova Bölgesinde 3 farklı soya çeşidini (Amsoy 71, Calland, Mitchell), 3 farklı ekim zamanındaki (10 Mayıs, 10 Haziran ve 10 Temmuz) performanslarını incelediği araştırmada, ekim zamanının gecikmesiyle tohum veriminin, bitkideki bakla sayısının ve ilk bakla yüksekliğinin azaldığın bildirmiştir.

Tuncer ve Arıoğlu (1990), Çukurova'da sulanabilir taban arazilerde 5 soya çeşidini, beş farklı tarihte (6 Nisan, 25 Nisan, 13 Mayıs, 5 Haziran ve 27

Haziran) ekerek yaptığı araştırmada; dekara tohum verimi bakımından en uygun ekim tarihini, erkenci çeşitlerde 6 Nisan olarak tespit etmiştir. Meyve sayısı, tohum verimi, 1000 tane ağırlığı ve dal sayısı bakımından 6 Nisan; bitki boyu, tohum sayısı ve boğum sayısı bakımından 13 Mayıs; ilk meyve yüksekliği bakımından 5 Haziran; hasat indeksi bakımından ise 27 Haziran tarihlerini en uygun ekim tarihi olduğunu bildirmişlerdir.

Boquet (1990), Amerika'nın Louisiana bölgesinde ikinci ürün soya tarımında sıra arası mesafenin belirlenmesi amacı ile yaptığı çalışmada, soyanın sıra arası mesafelerinin 100 cm olduğunda, 50 cm sıra arası mesafesine göre % 20 daha fazla verim elde edildiğini bildirmişlerdir.

Xhu ve ark. (1992), Çin'de Jindou 2, Jindou 5, Jindou 6 ve Jindou 8 soya çeşitlerini kullanarak 1.44'den 2.7 bitki/m^2'ye kadar 4 farklı bitki yoğunluğu uygulayarak yapmış oldukları çalışmada, indeterminate (sınırsız büyüyen) çeşitlerde ekim sıklığı azaldıkça, determinate (sınırlı büyüyen) çeşitlerde ise ekim sıklığı artıkça verimde artış olduğunu belirtmişlerdir.

Çeliktaş ve Koç (1993), Tokat yöresinde 1991 yılında yaptıkları çalışmada üç ekim zamanında (14 Nisan-1 Mayıs-18 Mayıs) iki soya fasulyesi çeşidini denemeye aldıkları çalışma sonunda çeşitlere göre bitki boyu (69.6-100.6 cm), dal sayısı (3.2-3.8 adet), ilk bakla yüksekliği (10.7-15.7 cm), bakla sayısı (39.8-54.1 adet), bakladaki tane sayısı (2.4-2.5 adet), tane verimi (415.1-493.7 kg/da), 1000 tane ağırlığı (195.3-210.7 g), yağ oranı (% 23.2-24.1), yağ verimi (94.5-122.0 kg/da), protein oranı (% 37.5-38.1), ve protein verimi (61.9-188.6 kg/da) değerlerinin çeşitlere ve ekim zamanlarına göre farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir.

Georgiev (1993), Bulgaristan'da "S-1346", "Hudson" ve "Beeson-80" soya çeşitlerini 70 cm sıra arası mesafelerle m^2'ye 15, 25, 35 ve 45 bitki gelecek şekilde yapmış olduğu çalışmada, erkenci olan "Beeson-80" çeşidinde, bitki sıklığının verim üzerinde etkili olmadığını belirtmiştir.

Gözütok ve Fetullahoğlu (1993), A 3127 soya çeşidi kullanarak tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yapmış oldukları çalışmada, artan bitki sıklığının verimi arttırdığını, en yüksek verimin 67.000 bitki/da (3 sıra 40 cm+ 1 sıra 60 cm, sıra üzeri 3.2 cm) olan parsellerden (ort. 230 kg/da), en düşük verimin ise 33.000 bitki/da (sıra arası 60 cm, sıra üzeri 5 cm) olan parsellerden (ort. 112 kg/da) aldıklarını bildirmişlerdir.

Pawlowski ve ark. (1993), Polonya'da "Polan" soya çeşidi ile yapmış oldukları çalışmada, dekara 10, 12, 14 ve 16 kg tohum düşecek şekilde 20, 30 ve 40 cm'lik sıra arası mesafelerle ekilerek, ilk bakla yüksekliğinin 10.7-13.1 cm, bitki başına bakla sayısının 16.1-21.8adet/bitki, 100 tohum ağırlığının ise 15.2-15.9 g arasında değiştiğini, sıklık arttıkça ilk bakla yüksekliğinin arttığını, buna karşılık bitki başına bakla sayısı ile 100 tohum ağırlığının azaldığını saptamışlardır.

Zaric (1994), 1990-91 yıllarında Sırbistan'da 30, 45, 60 cm sıra arası mesafesini kullanarak yapmış olduğu çalışmada; sıra arası mesafesinin arttırılmasıyla beraber tohum veriminin de arttığını tespit etmiştir.

Akçalı (1995), 1993 yılında Ç.Ü. Tarla bitkileri deneme alanında A3127 soya çeşidini kullanarak II. ürün soya tarımında iki farklı ekim zamanında uygun sıra arası uzaklığı (30, 40, 50, 55, 60, 65 ve 70 cm) belirlemek amacı ile yaptığı çalışmada, en yüksek tohum verimini 30 cm sıra arası mesafesinden (274.6 kg/da) ve 65 cm sıra arası mesafesinden (254.6 kg/da) elde edildiğini belirtmiştir.

Andrade (1995), ekim zamanı ve bitki sıklığının mısır, ayçiçeği ve soya üzerine etkisi ile ilgili yaptıkları çalışmada, ekim tarihinin gecikmesi ile her üç üründe de tohum veriminin azaldığı, ekimin gecikmesi ile bitkilerin vejetatif gelişme döneminde daha yüksek sıcaklıklara maruz kalması nedeniyle gelişmenin engellendiğini bildirmiştir. Soyada özellikle generatif dönemde gün uzunluğunun etkisi (kısa gün koşulları) nedeniyle geç ekim sonucunda tohum veriminin önemli ölçüde azaldığı belirtilmektedir.

Boydak ve İşler (1995), Şanlıurfa'da 1993 yılında Sa-88, S4240 ve A3127 çeşidini kullanarak, 4 ayrı sıra arası mesafesinde (40, 50, 60 ve 70 cm) denemek

suretiyle yaptıkları çalışmada, dekara en yüksek tohum verimini, 40 cm sıra arası uygulamasından (309 kg/da), en düşük tohum veriminin ise 60 cm sıra arası uygulamasından (189.9 kg/da) elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Yılmaz (1996), Kahramanmaraş ekolojisinde "P. 9442" ile "AP 240"soya çeşitlerini 50, 60 ve 70 cm sıra arası, 3, 5 ve 7 cm sıra üzeri mesafelerle ekerek, sıklığın verim ve verim unsurlarına etkisi araştırmak amacıyla yaptığı çalışmada, sıra arası mesafelerin; bitki basına meyve sayısı ve dekara verim üzerine her iki yılda da; ana dal sayısı, bitki basına verim ve yağ oranı üzerine ise iki yıllık çalışmanın sadece bir yılında önemli düzeyde etkili olduğunu saptamıştır. Sıra arası mesafelerin, bitki boyuna, ilk bakla yüksekliğine, bakla basına tohum sayısına, 100 tohum ağırlığına ve protein oranına önemli düzeyde etkisi olmadığını, sıra üzeri mesafelerin ise; ana dal sayısı, bitki basına verim ve dekara verim üzerine her iki yılda da etkili olduğunu; bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitki basına bakla sayısı ve yağ oranı üzerine etkisinin ise, çalışmanın sadece bir yılında önemli olduğunu bildirmiştir. Bununla birlikte 100 tohum ağırlığı ve protein oranı sıra üzeri mesafelerden etkilenmemiştir. Her iki yılda da en yüksek verim P.9442 çeşidinden 50x3 cm ekim sıklığından sırasıyla 325.1 ve 490.8 kg/da, "AP 240" çeşidinden ise sırasıyla 302.8 ve 386.2 kg/da verim elde edildiğini belirtmiştir.

Ansari ve ark. (1997), 1993 yılında farklı soya çeşitlerini 15 gün aralıklarla (1-15 Haziran, 1-15 Temmuz, 1-15 Ağustos) ekerek yaptıkları bu çalışmada; en yüksek verimi 1 Haziran ekiminden elde ettikleri ve verimin ekim zamanının gecikmesiyle beraber azaldığını tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, tohum verimi ile bitki boyu, dal sayısı, bakla sayısı, bakladaki tohum sayısı ile önemli ve olumlu bir ilişki bulunduğunu, bitkideki bakla sayısı ve bitki boyunun verim üzerine direk olumlu bir etkide bulunduğunu bildirmişlerdir.

Carpenter ve Board (1997), 1994 ve 1995 yıllarında Baton Rouge yakınlarında Delta Pine 415 (5. Olgunlaşma grubu) çeşidi kullanarak yürüttükleri çalışmada, farklı bitki yoğunluklarında verimlerden sorumlu büyüme faktörlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırıcılar, 16.4, 18.9, 23.4 ve 70 bitki/m^2 olmak

üzere 4 farklı bitki sıklığı uygulamışlar ve bitki yoğunluğunun en düşükten yükseğe gidildikçe, verimin yalnızca % 9 artığını; ancak düşük bitki yoğunluklarının yüksek bitki yoğunluklarına göre ışıktan yararlanma etkinliğinin ve net fotosentez hızının daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Nafaji ve ark. (1997), soya çeşitlerini, İran'da 1993-1994 yıllarında 4 sıra arası mesafesinde ve 2 ekim tarihinde (15 ve 31 Mayıs) ekmişler ve bitki boyunun dar sıra mesafesinde ve geç ekimlerde kısaldığını, dal sayısının geniş sıra arası mesafesinde arttığını, tohum veriminin ise dar sıra arası mesafesinde arttığını tespit etmişlerdir.

Uslu ve ark. (1997), Bafra (Samsun)'da 1993 yılında 6 Mayıs- 17 Mayıs- 27 Mayıs- 6 Haziran tarihlerinde ekim yapmış ve çalışma sonucunda aşılama yapılmayan tohumlarda yağ ve protein içeriğini % 23.04 ve % 36.96, aşılama yapılan tohumlarda yağ ve protein içeriğini % 22.86 ve % 38.33 olarak tespit etmişlerdir. Ayrıca tane veriminin aşılamadan sonra 216.8 kg/da'dan 267.3 kg/da'a yükseldiğini ve en yüksek tohum veriminin (279.9 kg/da) ilk ekim zamanından (6 Mayıs) alındığını tespit etmişlerdir.

Tozkoparan (1997), Tekirdağ'da 1993-94 yıllarında dört soya çeşidinde, farklı ekim zamanı ve sıra arası uzaklıkların (50, 60 ve 70 cm) verim ve kalite unsurlarına etkilerini belirlemek amacı ile yaptığı çalışmada, en yüksek bitki boyunun 70 cm ekim sıklığından elde edildiğini; en yüksek verimin ise 50 cm ekim sıklığından elde edildiğini belirtmiştir.

Bullock ve ark. (1998), soya fasulyesinde 38, 76 ve 114 cm sıra arası ve dekarda 45.000 bitki olacak şekilde, ekim sıklığının verime etkisini belirlemek amacı ile yaptıkları çalışmada, sıra arası mesafenin artması ile birlikte verimin 349.7 kg/da'dan 292.0 kg/da'a, bitki başına bakla sayısının 93 adetten 85 adete, bitkideki dal sayısının 3.3 adetten 2.9 adete düştüğünü, buna karşın bitki boyunun 93 cm'den 99 cm'ye yükseldiğini açıklamışlardır.

Boydak ve ark. (1998), 1996 yılında Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlasında ikinci ürün soyanın en uygun ekim zamanını belirlemek

amacıyla, SA 88, A 3127 ve P 9292 çeşitlerini kullanarak 5 Ekim zamanında (6 Haziran-21 Haziran-26 Haziran-5 Temmuz ve 15 Temmuz) yürüttükleri çalışma sonucunda; en yüksek bitki boyunu (80.34 cm) 6 Haziran ekiminden, en yüksek ilk meyve yüksekliğini (11.88 cm) 6 Haziran ekiminden, en yüksek dekara tohum verimini (406.68 kg/da) 6 Haziran ekiminden, en yüksek bin tane ağırlığını (171.97 gr) 15 Temmuz ekiminden, en yüksek dal sayısını (2.57 ad/bit.) 5 Temmuz ekiminden, en yüksek bakla sayısını (68.28 ad/bit.) 6 Haziran ekiminden, en yüksek bitki başına tohum verimini (23.58 gr/bitki) 6 Haziran ekiminden, en yüksek baklada tohum sayısını (2.53 ad/bakla) 6 Haziran ekiminden, en yüksek hasat indeksini (0.55) 15 Temmuz ekiminden elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Karaaslan ve ark. (1998), Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanlarında soya fasulyesinde ekim zamanını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, 3 soya fasulyesi çeşidini (SA 88, A 3127 ve A 3935) 3 farklı ekim zamanında (25 Nisan-10 Mayıs-25 Mayıs) denemeye almışlardır. Araştırma sonucunda; en yüksek bitki boyunu (60.69 cm) SA88 çeşidinin 10 Mayıs ekiminden ve en düşük bitki boyunu (42.37 cm) 25 Mayıs ekiminden, en yüksek ilk bakla yüksekliğini (7.87-7.88 cm) SA88 çeşidinin 25 Nisan ve 10 Mayıs ekimlerinden ve en düşük ilk bakla yüksekliğini (7.05 cm) 25 Mayıs ekiminden, en yüksek bitkide bakla sayısını (67.42-68.23 adet/bitki) SA88 ve A3237 çeşitlerinin 10 mayıs ekiminden ve en düşük bakla sayısını (31.20 adet/bitki) 25 Nisan ekiminden, en yüksek bin tane ağırlığını (170.5g-172.3g) SA88 ve A3237 çeşitlerinin 25 Mayıs ekimlerinden ve en düşük bin tane ağırlığını (130.3g) 10 Mayıs ekiminden, en yüksek tohum verimini (371.8 kg/da) SA88 çeşidinin 10 mayıs ekiminden ve en düşük tohum verimini (141.4 kg/da) 25 Nisan ekiminden, en yüksek yağ oranını (% 20) SA88 çeşidinin 10 Mayıs ekiminden ve en düşük yağ oranını (% 18.31) 25 Nisan ekiminden, en yüksek protein oranını (% 36) SA88 çeşidinin 25 Nisan ekiminden ve en düşük protein oranını (% 32.88) 25 Mayıs ekiminden elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Peluzio ve ark. (1998), 1998-99 yıllarında Gurupi-Tocantins Eyaletinde 3 farklı sıra arası mesafe (30, 40 ve 50 cm) ve 6 farklı bitki yoğunluğunun (8, 12, 16, 20, 24 ve 28 bitki/metre) Conquista soya çeşidi üzerindeki etkilerini ve çeşitli bitkisel özelliklerini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada, bitki yoğunluğu ve sıra arası mesafenin, 100 tohum ağırlığı miktarını ve tohum sayısı hariç tüm bitkisel özellikleri etkilediğini; en iyi sonuçların 20, 24, ve 28 bitki/m2 bitki yoğunluğu ve 40 cm sıra arası genişliğinden elde edildiğini belirtmişlerdir.

Whigham (1998), yaptığı çalışmada, soya fasulyesinden istenilen tohum verimi alabilmek için bitki sıklığının 25 bitki/m2'den daha düşük olmaması gerektiğini; daha sık olması halinde ise, verim üzerinde artırıcı yada azaltıcı bir etkinin olmadığını, fakat tohum maliyetini artırarak net geliri azalttığını belirtmiştir.

Yılmaz (1999), soyada farklı sıra arası ve sıra üzeri mesafenin belirlenmesi amacıyla yürüttüğü çalışmada; bitki boyunun 64.3-73.4 cm, bitki başına bakla sayısının 27.90-45.00 adet, dekara tohum veriminin 182.10-438.50 kg/da ve 100 tane ağırlığının ise 12.40-15.30 g değerleri arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir.

Billore ve ark. (2000), 1994-1995 yıllarında beş farklı ekim zamanında soya fasulyesi genotiplerinin performansını belirlemek için yapmış oldukları çalışmada; en yüksek tane verimini Ahilya 3 genotipinden elde etmişlerdir. Çalışmada ekim zamanı geciktikçe soyanın protein ve yağ içeriğinin önemli oranda azaldığını, maksimum yağ ve protein içeriğinin Ahilya 3 ve JS 335 genotiplerinden elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Bowers ve ark. (2000), Yaptıkları bir araştırmada 40 cm sıra aralığında bitki boyunun 62 cm, 80 cm sıra aralığında ise 73 cm olduğunu fakat bu değerin istatistiksel olarak önemli olmadığını, ilk bakla yüksekliğine sıra arası mesafenin önemli bir etkisinin olmadığını, tohum ağırlığı ile sıra arası mesafesi arasında ters bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir.

Öz (2002), Bursa'da 2000-2001 yılları arasında A-3935 soya çeşidi ile 4 farklı bitki sıklığı (70x5, 70x10, 70x15 ve 70x20) ve 4 farklı azot dozu kullanarak farklı bitki yoğunlukları ve azot dozlarının soyanın verim ve verim unsurlarına etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, bitki sıklığı ve azot dozlarının artması sonucu bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, hasat indeksi ve tohum veriminin arttığını; buna karşılık yan dal sayısının, bitkide bakla sayısı, tek bitki tohum verimi ve 100 tohum ağırlığının azaldığını belirtmiştir.

Tourino ve ark. (2002), 1997-98 ve 1998-99 yıllarında CAC-1 kültür formu kullanılarak, 2 farklı sıra arası (45 ve 60 cm) , 5 farklı bitki yoğunluğunda (10, 13, 16, 19 ve 22 bitki m-1) ve 4 farklı ekim aralığı oranında (%25, %35, % 60 ve %100) yapmış oldukları çalışmada, 45 cm ekim sıklığına sahip denemede m 2'lik alanda 10 adet bitki azalmasına karşın soya veriminde de artış olduğunu ve %60 ekim sıklığına sahip deneme ile benzer sonuca ulaşıldığını, bitki ağırlığı ve ürün verimindeki düşüşün önemli olduğunu; yoğunluk azalırken yaşam süresinin arttığını, sıra aralığındaki artışın soyanın verimini azalttığını saptamışlardır.

Kara (2003), 2 farklı soya çeşidini 4 farklı ekim zamanı, 4 ayrı sıra aralığı ve 2 ayrı sıra üzeri mesafesinde yetiştirerek; ekim zamanının gecikmesiyle dal ve bakla sayısı, 1000 dane ağırlığı, yağ oranı ve tane veriminin azaldığını, protein oranının arttığını, bitki boyunun ise uygulamalara karşı tepkisinin istikrarsız bulunduğunu saptamıştır.

Khan ve ark. (2004), Pakistan'da 2 ayrı soya çeşidini (Epps ve Williams 82) 4 farklı ekim zamanında (Mayıs 2, Haziran 2, Temmuz 2, Ağustos 2) ekerek yaptıkları çalışma sonucunda, ekimin Mayıs ayından sonra yapılması durumunda maksimum biyolojik verimin ve tohum veriminin düzenli bir azalış eğiliminde olduğunu bildirmişleridir. Ayrıca; Epps (MG V) çeşidinde ekimin Mayıstan Ağustosa geciktirilmesi durumunda verim kaybının 58,6 kg/ha olduğu; Williams 82 (MG III) çeşidinde ise bu oranın 163,6 kg/ha olduğunu tespit etmişlerdir.

Seiter ve ark. (2004), Kuzeydoğu Amerika'da Donegal soya çeşidinde bitki yoğunluğu ve sıra arası mesafenin verim ve kalite özelliklerine etkisinin

incelendiği çalışmada, 18 cm sıra arası genişliğindeki ekimlerden elde edilen verimin, 76 cm sıra arası genişliğinde elde edilen verimden daha yüksek bulduklarını belirtmişlerdir. Dar sıra aralığında ekimi yapılan bitkilerin geniş sıra aralığındaki bitkilere göre daha kısa olduğunu belirtmişlerdir.

Pedersen ve Lauer (2004), Orta batı Amerika'da 1997-2000 yılları arasında yaptıkları bu çalışmada ekim zamanlarının soyada verim komponentleri üzerinde etkilerini araştırmışlar ve erken ekimlerde tohum sayısının, bakla sayısının ve hasat indeksinin arttığını, bakladaki tohum sayısının ise azaldığını tespit etmişlerdir.

Arslanoğlu ve ark. (2005), Sinop ve Samsun lokasyonlarında farklı olgunlaşma grubuna giren 10 soya çeşit ve genotipini 4–6 Haziran tarihlerinde ekerek yaptıkları çalışmada; bitki boyunun 67.27–111.73 cm, ilk bakla yüksekliğinin 3.22–5.72 cm, bakla sayısının 103.88-141.52 adet bitki arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Arslantaş ve Arıoğlu (2005), Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında 1992-1993 yıllarında ikinci ürün koşullarında üç ekim zamanında (25 Haziran-5 Temmuz-15 Temmuz) üç çeşit (S.4240, AP.240, A.3127) kullanarak yürüttükleri çalışmada ekim zamanına göre bitki boyunun 25 Haziran'da 71.6 cm, 15 Temmuz'da 52.2 cm; ilk bakla yüksekliğinin 25 Haziran'da 12.70 cm, 15 Temmuz'da 8.99 cm; 1000 tohum ağırlığının 25 Haziran'da 144.9 gr, 5 Temmuz'da 139.5 gr; yağ oranının 25 Haziran'da % 28, 5 Temmuz'da % 27.8; tohum veriminin 25 Haziran'da 292 kg/da, 15 Temmuz'da 237.3 kg/da; çeşitlere göre ise 1000 tohum ağırlığının S.4240 çeşidinde 130.7-155.9 gr, yağ oranının S.4240 çeşidinde % 27.8-28, tohum veriminin S.4240 çeşidinde 227.6-292.9 kg/da, bitki boyunun S.4240 çeşidinde 53-75.3 cm, ilk bakla yüksekliğinin S.4240 çeşidinde 9.75-14.06 cm, bakla sayısının A.3127 çeşidinde 30.2-31.5 adet/bitki değerleri arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Cinsoy ve ark. (2005), Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsünde 24 soya genotipi ve 4 standart soya çeşidini ana ve ikinci ürün koşullarında ekmek suretiyle

yaptıkları çalışmada; ana ürün ekimlerinde bitki boyunun 90 -124 cm, ilk bakla yüksekliğinin 11.2-18.2 cm, verimin 122-342 kg da, 1000 tohum ağırlığının 114.0-155.0 g; ikinci ürün ekimlerinde ise, bitki boyunun 75-110 cm, ilk bakla yüksekliğinin 9-16.7 cm, verimin 273-339 kg da, 1000 tane ağırlığının 136.0-167.0 g arasında değiştiğini, ortalama verim ve 1000 tane ağırlıklarının ikinci üründe daha yüksek bulunduğunu bildirmişlerdir.

Edwards ve Purcell (2005), Amerika Birleşik Devletlerinde 00-V olgunlaşma gruplarına ait soya tohumlarını m^2 de 10, 20, 40, 60 ve 100 bitki gelecek şekilde ekerek olgunlaşma grupları arasında bitki popülasyonunun arttırılmasının biomass ve tohum verimine etkilerini araştırdıkları çalışmada, bitki yoğunluğunun artmasıyla 00 ve 0 grubuna ait soyalarda hasat indeksinin hafif arttığı; V ve VI gruplarda hafif azaldığı, I ve IV olgunlaşma gruplarında ise etkilemediğini belirtmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar bitki yoğunluğunun artmasıyla ilk bakla yüksekliğinin de arttığını bildirmişlerdir.

Gizlenci ve ark. (2005), Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünde 2003– 2004 yıllarında orta erkenci Macon soya çeşidi ile erkenci Savoy soya çeşitlerini, 1Mayıs, 10 Mayıs, 20 Mayıs, 1 Haziran, 10 Haziran ve 20 Haziran olmak üzere 6 farklı zamanda ekerek yaptıkları çalışmada; bitki boyunun 50.67-93.33 cm, ilk bakla yüksekliğinin 4.8-14.7 cm, bitki başına bakla sayısının 28.33-68.80 adet, bitki başına dal sayısının 3.03-7.33 adet, 1000 tane ağırlığının 186.3-261.3 g, dekara verimin 165.23-543.81 kg arasında değiştiğini, en yüksek verimlerin Savoy çeşidinde 10 Mayıs ekimlerinden, Macon çeşidinde ise, 20 Mayıs tarihli ekim zamanından alındığını bildirmişlerdir. Bununla birlikte, ekimin gecikmesi ile birlikte, çıkış, çiçeklenme, bakla bağlama ve olgunlaşma sürelerinin kısaldığını bildirmiştir. İkinci ürün ekimlerindeki verim ve 1000 tane ağırlığının daha yüksek bulunduğunu saptamışlardır.

Kara Çubukçu, (2005), 7 farklı ekim zamanı ve 5 farklı ekim sıklığı kullanarak yaptığı çalışmada, ekim zamanları ve bitki sıklıklarının tohum verimi üzerinde önemli düzeyde etkili olduklarını, farklı ekim zamanlarına göre dekara

tohum verimlerinin, 2001 yılında 172.6-374.1 kg/da 2002 yılında ise 204.3-374.4 kg/da, ekim sıklıklarına göre ise; 2001 yılında 281.8-328.8 kg/da ve 2002 yılında 289.8-316.2 kg/da arasında değiştiğini belirtmiştir.

Kumari ve ark. (2005), Hindistan'da farklı ekim zamanlarının (24 Haziran, 5 Temmuz ve 17 Temmuz) 9 farklı soya çeşidi üzerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmada, ekim geciktikçe yağ içeriğinde azalmanın gözlendiğini, 24 Hazirandan 17 Temmuza kadar oleik asit içeriği artarken linolenik asit içeriğinin düştüğünü, protein içeriğine ise ekim zamanının etkili olmadığını bildirmişleridir.

Liu ve ark. (2005), Çin'in kuzey bölgesinde farklı olgunlaşma gruplarına ve farklı verim potansiyellerine ait soya çeşitlerinin kuru madde, LAI, LAD ve verim komponentleri arasındaki ilişkiyi saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada, yüksek verime sahip çeşitlerde bakla sayısının, bakladaki tohum sayısının, LAI, LAD ve kuru madde biriminin yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Ancak bütün genotiplerin R2-R5 aşamalarında LAI ve LAD'nin aynı olduğunu, R5 döneminde en yüksek değere ulaştığını; bununla birlikte tohum verimi ve hasat indeksi arasında da bir ilişkinin olmadığını belirtmişlerdir.

Rahman ve ark. (2005), 2000-2001 sezonunda Yeni Zelanda'da yürüttükleri çalışmada, 4 kültür çeşidini 4 farklı ekim zamanında (2-17 Ekim, 1-16 Kasım) denemeye almışlardır. Çalışma sonucunda ekim zamanı geciktikçe bitkide bakla sayısı ve tohum ağırlığının azaldığını, tohum veriminin ekim zamanlarına göre 224-269 kg/da arasında değişim gösterdiğini ve en yüksek tohum veriminin ilk ekim zamanından elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Söğüt ve ark. (2005), Diyarbakır koşullarında dört farklı soya çeşidini, dört farklı tarihte (10 Haziran, 20 Haziran, 30 Haziran ve 10 Temmuz) ekerek, farklı ekim zamanlarının verim, verim unsurları, yağ ve protein oranı üzerindeki etkisi belirlemek için yaptıkları çalışmada; bitki boyu, dal sayısı, 1000 tane ağırlığı ve hasat indeksinin, ekim zamanından önemli derecede etkilendiğini, tohum verimi, yağ ve protein oranının ekim zamanından etkilenmediğini, bitki boyu ve

dal sayısının erken ekimlerde daha yüksek değerler oluşturduğunu, bakla sayısı, 1000 tane ağırlığı ve hasat indeksinin geç ekimlerde daha yüksek değerler oluşturduğunu, bazı karakterler bakımından çeşitler arasında da önemli derecede farklılıklar saptandığını, erken ekimde "Irroqious, LN-89-3264 (III. OG) ve Omaha (IV. OG) çeşitlerinden sırasıyla 401.7, 332.7 ve 331.3 kg/da geç ekimde ise yine Omaha ve Iroqious çeşitlerinden sırasıyla 336.0 ve 334.2 kg/da verim alındığını rapor etmişlerdir.

Hagsin ve ark. (2006), 2000 ve 2001 yıllarında altı soya çeşidini kullanarak 25 Mayıs, 15 Haziran ve 5 Temmuz dönemlerinde ekim yapmış ve çalışma sonucunda, ekim zamanı ve çeşitler arasında 1000 tohum ağırlığı, baklada tohum sayısı, bitkide bakla sayısı, ekim zamanı ve çeşitlere göre önemli farklılıklar gösterdiğini bildirerek 1000 tohum ağırlığı ve baklada tohum sayısı özellikleri hariç, diğer bütün özellikler ekim zamanı geciktikçe olumsuz etkilendiğini ve en yüksek verimin (290 kg/da) 25 Mayıs ekiminden elde edildiğini belirtmişlerdir.

Kobayashi ve Oyanagi (2006), 2001 ve 2003 yıllarında 3 farklı ekim zamanında (22 Mayıs-11 Haziran-28 Haziran) Japonya'nın Tohoku bölgesinde 30 ve 60 cm'lik mesafelerde yürüttükleri çalışmada ekim zamanı geciktikçe yabancı ot yoğunluğunun arttığını ve özellikle 30 cm ekim mesafesinde verimin olumsuz etkilendiğini bildirmişlerdir.

Beyyavaş ve ark. (2007), Harran ovası şartlarında ikinci ürün soyada uygun ekim zamanını belirlemek amacıyla 1998-2000 yıllarında dört soya çeşidi ve dört ekim zamanında yapmış oldukları çalışma sonucunda 1998/2000 yılı sonuçlarına göre; bitki boyunun 60.1-120.7 cm / 56.3-108 cm, ilk bakla yüksekliğinin 8.2-17.6 cm / 5.3-16.2 cm, bakla sayısının 37.2-77.3 adet/bitki / 35.7-70.9 adet/bitki, 1000 tane ağırlığının 129.7-170 gr / 144.7-178.3 gr, verimin 234.2-400.3 kg/da / 232.4-361.4 kg/da, yağ oranının %19-25.7 / %20-23 değerleri arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Çalışkan ve ark. (2007), Ana ve ikinci ürün soya tarımında sıra arası mesafelerin daraltılmasıyla olası verim artışını tespit etmek amacıyla yapmış

oldukları çalışmada, sıra arası mesafesi ana ürün ve ikinci ürün soyalarda, bitki boyu, ana dalda boğum sayısı, ana dalda bakla ve tohum sayısı, yan dalda bakla ve boğum sayısı ve tohum verimi üzerine önemli düzeyde etkili olduğunu saptamışlardır. İki yıllık ortalama verimlere göre ana ürün soyada en yüksek tohum verimi 4142.5 kg/ha ile 50 cm sıra arası mesafeden elde edilirken ikinci ürün soyada en yüksek tohum verimi 3241.5 kg/ha ile 30 cm sıra arası mesafesinden elde edildiğini bildirmişleridir. İkinci ürün soya üretiminde 70 cm sıra arası mesafeye kıyasla 50, 30 cm ve çift sıra ekimde sırasıyla %24.8, %59,5 ve %35.6 oranında verim artışının sağlanabileceğini, Doğu Akdeniz bölgesi koşullarında sıra aralığının daraltılmasıyla ikinci ürün soya tarımında yaşanan verim düşüklüğünün azaltılabileceğini bildirmişlerdir.

Bastidas ve ark. (2008)'na göre, ekim zamanının soyada boğum sayısını önemli ölçüde etkilediği ve bir günlük ekim gecikmesi yaklaşık 0.13-0.14 adet/bitki daha az boğum sayısının oluşmasına ve ekimin 5 Mayıs'tan 15 Haziran'a kadar gecikmesi durumunda tohum verimini ilk yıl 745 kg/ha, ikinci yıl ise 1950 kg/ha düşmesine neden olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, 100 tohum ağırlığı bir günlük gecikme sonucu yaklaşık 0.007 g/gün artış göstermiştir. Ekim zamanının yağ ve protein oranı üzerine etkileri yıllara göre farklılık göstermiş, 2003 yılında protein oranı ekimin gecikmesi ile düşerken, 2004 yılında artış göstermiştir. Yağ oranı da ekimin gecikmesine paralel olarak düşmesine rağmen, 2003 yılının ilk ekim tarihinde zıt bir sonuç elde edilmiştir. Protein ve yağ oranı bakımından elde edilen bu sonuçlar yıl x ekim zamanı interaksiyonunun önemli olduğunu göstermektedir.

Bruin ve Pederson (2008), Iowa'da farklı ekim zamanları ve farklı tohum miktarlarının soya verimi üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada, Nisan sonu ile Mayıs ayı başında yapılan ekimler arasında verim üzerine bir etkisi olmadığını saptamışlardır. Hasat bitki populasyonunun %95 olan maksimum verime ulaşması için 38 cm sıra arası mesafede, bitki yoğunluğunun 194.000 bitki/ha ile 290.800

bitki/ha arasında olması; 76 cm sıra arası ekimlerde ise bitki yoğunluğunun 157.300 ile 211.800 bitki/ha arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir.

Cox ve ark. (2008), Amerika'nın kuzey bölgesinde farklı ekim zamanlarının soyada bitkisel özelliklere etkisinin araştırıldığı çalışmada, Mayıs ayı ortası ekiminde Mayıs sonu ekimine göre daha uzun bir çıkış zamanının (15-16 gün) ve daha düşük bitki yoğunluğunun (35.6-39.5 bitki/m2) olduğunu, bunun aksine yan dallardaki bakla sayısında artışın gözlendiğini ve Mayıs sonu ekiminden daha yüksek verim elde edildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, Haziran ekimi ile Mayıs ekimleri karşılaştırıldığında Haziran ekiminde m^2'de daha fazla bitki olmasına rağmen; bitkideki bakla sayısının ve tohum veriminin daha düşük olduğunu belirtmişlerdir.

Karaaslan (2008), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde farklı ekim zamanlarının soya fasulyesinde toplam protein, yağ ve yağ asidi bileşimi üzerindeki etkisini araştırmak üzere yaptığı çalışmada; protein içeriğinin % 29.26-34.94, yağ içeriğinin % 18.61-19.64 arasında değişim gösterdiğini tespit etmiştir.

Lee ve ark. (2008), Farklı bitki yoğunluklarının normal ve geç ekim zamanlarında soyanın verimi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, maksimum verime ulaşmak için optimum bitki yoğunluklarının Mayıs ayı ekimleri için 108.000 ile 232.000 bitki/ha iken Haziran ayı ekimleri için 238.000 ile 282.000 bitki/ha olması gerektiğini bildirmişlerdir. Ekonomik bitki yoğunluğunun ise optimum bitki yoğunluğundan %7-33 oranında daha az olması gerektiğini saptamışlar ve tavsiye edilen bu oranlarda tohum miktarının azaltılmasının verimi düşürmeden maliyeti azaltacağı sonucuna varmışlardır.

Açıkgöz ve ark. (2009), Farklı sıra arası mesafelerin (20, 40, 60 ve 80 cm) ve farklı bitki yoğunluklarının (660.000, 990.000, 1.320.000 adet/ha) silajlık soyanın tohum verimine, yağ ve protein oranlarına ve morfolojik özelliklerine etkisinin araştırıldığı çalışmada; sıra arası mesafenin bitki boyunda önemli bir etkisinin olmadığını fakat geniş sıra aralığında bitkilerin daha dallı olduğunu, bunun yanında tüm lokasyonlarda sıra arası mesafenin 60 cm kadar çıkarılmasıyla

tohum veriminde olumlu ve doğru orantılı bir artış gözlendiğini ancak sonrasında verimde azalma olduğunu bildirmişlerdir. En yüksek tohum veriminin 990.000 tohum/ha bitki yoğunluğunda alındığını bildirirken bununla birlikte soyanın ham protein ve yağ oranlarının sıra arası mesafeden ve bitki yoğunluklarından etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Shegro ve ark. (2010), Ethopya'da 2 lokasyonda farklı ekim zamanlarının (24 Mayıs, 8 Haziran, 23 Haziran, 8 Temmuz) ve farklı soya çeşitlerinin soyanın büyüme, biomass, ve dane verimine olan etkisini araştırdıkları çalışmada; ekim zamanının gecikmesiyle çiçeklenmenin geciktiği, olgunlaşmanın ise hızlandığı, bitkinin yaprak alanının (24 Mayısta 2453 cm^2, 8 Haziran da 2153 cm^2, 23 Haziran da 2078 cm^2 ve 8 Temmuz da 1530 cm^2) ve yaprak alan indeksinin de önemli derecede düştüğünü bildirmişlerdir. Bununla birlikte TGX 133-2644 çeşidinin 8-23 haziran tarihlerinde ekildiğinde en yüksek verim veren çeşit olduğu, fakat Davis çeşidinin verim değerinin bütün ekim zamanlarında hemen hemen aynı olduğunu bildirmişlerdir. Bunun yanında biomass ağırlığı açısından çeşitler ve ekim zamanları arasında olumlu ve önemli bir ilişki saptanmadığını bildirmişlerdir.

Zhang ve ark. (2010), Amerika Birleşik Devletlerinde 5 farklı ekim zamanı (22 Mayıs, 5 Haziran, 20 Haziran, 5 Temmuz ve 17 Temmuz) ve 4 farklı soya çeşidi (Dongdou 26, Dongdou 24, Zhongmei 52 ve Zhongke 57) kullanarak ekim zamanlarının soyanın fenolojik aşamalarına ve tohum verimine etkisini incelemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada; ekim zamanının geciktirilmesinin bazı çeşitlerde R6 aşamasından hasat olgunluğuna gelme süresini ve kuru madde biriktirme periyodunu uzattığını bildirmişlerdir. Ayrıca, 3 soya çeşidinde, geciken her ekim günü için verimde 34.4- 54.9 kg/ha x gün azalış olduğunu, bunun temelde bakla sayısındaki düşüşle ilişkili olduğunu ancak R6 aşamasında taze tohum ağırlığının arttırılmasının verim düşüşünü telafi edebileceğini, bunun yanında Dongdou 24 çeşidinin verim değerlerinin ekim zamanından etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Bellaloui ve ark. (2011), sulanabilen ve sulanamayan alanlarda ekim zamanlarının soya tohumunun protein ve yağ içeriklerine etkisini araştırdıkları çalışmada; sulanabilen alanlarda erken ekimlerin geç ekimlere göre tohumun yağ (%16) ve oleik asit (%22.8) içeriğinde artış olduğunu, fakat linoleik (%10.9) ve linolenik asit (%27.7) miktarlarının azaldığını, sulanamayan koşullarda ise erken ekimlerin geç ekimlere göre tohumdaki oleik asit (%25) miktarını arttırdığını ancak yağ (%10.8) ve linoleik asit (%13) oranlarında azalma olduğunu bildirmişlerdir.

Rahman ve Hossain (2011), Bangladeş'de m^2 de 20, 40, 60, 80, 100 ve 120 bitki olacak şekilde yaptıkları çalışmada, çevreye ve çeşide bağlı olarak bitki yoğunluğunun 80 ve 100 bitki/m^2 olduğunda verimin artış gösterdiğini, bitki başına düşen bakla sayısı, bakladaki tohum sayısı ve 100 tohum ağırlığını azalttığını belirlemişlerdir. Ayrıca soya verimi ile kuru madde miktarı ve yaprak alan indeksi arasında olumlu bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir.

Singh, (2011), Kuzey Hindistanda farklı bitki populasyonlarının ve ekim geometrisinin soya çeşitlerine etkisini araştırdığı çalışmada, ha başına 0.45 ve 0.60 milyon bitki olduğunda 1474-1516 kg/ha verim alınırken, 0.5 milyon bitki/ha olduğunda verimin 1285 kg/ha düştüğünü bildirmiştir. Ayrıca farklı ekim geometrisinin (sıra arası 22.5, 30 ve 45 cm) soya veriminde ve büyümesinde her iki yılda da etkili olmadığını saptamışlardır.

Daneshmand ve ark. (2013), normal (28 Nisan) ve geç ekim (14 Haziran) ile 20, 28 ve 40 bitki/m2 bitki sıklıklarında yaptıkları çalışmada yüksek bitki sıklığı ile karşılaştırıldığında, düşük bitki sıklığında elde edilen bitki başına meyve sayının %34.2 oranında daha yüksek olduğu, ışık ve besin maddesi rekabetinin yüksek bitki sıklığında daha fazla olması nedeniyle meyve bağlayan çiçek sayısın daha düşük olduğu, en yüksek meyve sayısın 27.8 adet ile geç yapılan ekimlerden elde edildiğini belirtmektedirler. 100 tohum ağırlığının ise erken ekimlerde daha yüksek olduğunu, bitki sıklığı bakımından en yüksek 100 tohum ağırlığının ise 15.1 g ile 20 bitki/m2 bitki sayısından elde edildiğini, yüksek bitki sıklığı nedeniyle özellikle tohum dolum döneminde yetersiz fotosentetik üretim tohum ağırlığının düşük

olmasına neden olduğunu belirtmektedirler. Geç yapılan ekimden elde edilen tohum verimi ise erken ekime göre %14.5 daha yüksek bulunmuş, en yüksek tohum verimi (2328 kg/ha) yüksek tohum ağırlığına bağlı olarak düşük bitki sıklığında elde edilmiştir. Biyolojik verim erken ekimde %20.3 oranında daha yüksek bulunmuş, ayrıca 40 bitki/m2 bitki sıklığında en yüksek biyolojik verim elde edilmiştir (6595 kg/ha). En yüksek yağ oranı, yüksek bitki sıklığında geç yapılan ekimlerden elde edilmiş (%21.93), ekimin gecikmesi ile tohum olgunlaşma dönemine denk gelen daha düşük sıcaklıklar yağ oranının erken ekime göre daha yüksek olmasına neden olmuştur. Sonuç olarak, sulu koşullarda yazlık geç ekim ile elde edilen verim potansiyeli erken ekime göre daha avantajlı olduğu, ayrıca maksimum tohum verimi için 20 bitki/m2 bitki sıklığından elde edildiğini ve bitki sıklığı belirlenirken ekim zamanının dikkate alınması gerektiği bildirilmiştir.

Rahman ve Hossain (2013), dört 4 farklı sıra arası uygulamasında (20, 30, 40 ve 50 cm) en yüksek tohum verimi (133.75 g/m^2), yaprak alanı indeksi (2.14 cm^2 /cm^2), toplam kuru madde oranı (380.91 g/m^2) ve bitki büyüme oranı (6.65 g/m^2 /gün)'nın 20 cm sıra aralığında elde edildiğini, sıra aralığı arttıkça tohum verimi, yaprak alanı indeksi, toplam kuru madde oranı ve bitki büyüme oranında bir düşüş görüldüğünü bildirmişlerdir.

Seadh ve Abido (2013), farklı bitki sıklıklarının (112 000, 140 000 ve 186 667 bitki/ha) bitki büyüme, tohum verimi, yağ ve protein oranı üzerine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, bitki sıklığının incelenen tüm özellikler üzerine etkili olduğu, bitki sıklığının en fazla olduğu uygulamada en yüksek bitki boyu elde edildiğini (2010 yılında 104.7 cm, 2011 yılında, 107.0 cm), buna karşılık en yüksek bakla sayısı, dal sayısı, tohum sayısı, 100 tohum ağırlığı, tohum verimi, yağ ve protein oranının 112 000 bitki/ha bitki sıklığından elde edildiğini belirlemişlerdir.

Sadeghi ve Niyaki (2013), dört farklı ekim zamanının (20 Nisan, 30 Nisan, 10 Mayıs, 20 Mayıs) soyada verim ve verim komponentleri üzerine etkileri konulu çalışmalarında, tohum verimi üzerine etkileri bakımından ekim zamanları arasında

önemli farklılıklar görülmüş, erken ekim (Nisan) ile daha yüksek tohum verimi elde edildiğini bildirmişlerdir (20 Nisan'da 4176.0 kg/ha ve 30 Nisan'da 3219.9 kg/ha).

Yagoub ve Mohammed Hamad (2013), beş farklı ekim zamanının (2, 9, 16, 23 ve 30 Haziran) soyada büyüme ve gelişme üzerine etkileri konulu çalışmalarında, 2009/10 yetiştirme sezonunda en düşük verim bileşenlerinin 23 Haziran ve 30 Haziran ekim zamanlarında elde edildiğini, 2010/11 yılında en yüksek tohum verimi 16 Haziran'da, en düşük ise 30 Haziran'da elde edilmiş ve en uygun ekim zamanının Haziran ayının ortaları olduğunu, Haziran ayının sonuna doğru geç ekimden kaçınılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Arıoğlu (2014), Ülkemizde ikinci ürün soyanın 1-30 Haziran tarihleri arasında ekilmesi gerektiğini gün uzunluğunun azalması nedeniyle, 21 Hazirandan sonra yapılan ekimlerde verimin önemli şekilde düştüğünü, ülkemizde ikinci ürün soya ekiminin en geç 10 Temmuz'da sona erdirilmesi gerektiğini bildirmiştir.

El Zeadanı ve ark. (2014) bitki sıklığının, soyada farklı gelişme dönemlerinde tohum dolum dönemi ve tohum dolum hızı üzerine etkisini incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre, bitki sıklığının tohum dolum dönemi ve tohum büyüme oranı üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı, fakat R6-R7 devresinde en yüksek kuru madde birikimi meydana geldiği ve böylece bu devrede en yüksek tohum büyüme oranının elde edildiğini bildirmektedirler.

Doğan ve ark. (2015), Beş soya çeşidinin, üç farklı ekim zamanındaki (1Nisan, 15 Nisan ve 1 Mayıs) performanslarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, en yüksek tohum verimi 2012 ve 2013 yıllarında sırasıyla 330,8 kg/da ve 331,0 kg/da ile Blaze çeşidinden elde ettiklerini, en düşük tohum verimini 261,6 kg/da ve 252,4 kg/da ile Erensoy çeşidinden elde ettiklerini bildirmişlerdir. Mardin koşullarında en uygun ekim zamanının 15 Nisan olduğunu belirlemişlerdir.

Gaspar ve Conley (2015), Mayıs ayının ilk haftasından sonra yapılan ardışık ekimlerde, her geciken gün için 2,12 kg/da verim düşüşü ortaya çıktığını bildirmişlerdir.

Güllüoğlu ve ark. (2016), Geç ekim yapılan ikinci ürün soya tarımında, Atakişi soya çeşidi ile çift sıra ve geleneksel sıra arası mesafenin denendiği çalışmada; çift sıralar 70x25x70cm, 75x25x75cm, 80x25x80cm, tek sıra 70cm olarak sıra üzeri mesafeler ise 3, 4, 5 ve 6 cm olarak belirlenmiştir. Araştırmanın sonucuna göre en yüksek tohum verimi 80x25x80x3cm (4906kg/ha) çift sıra uygulamasından, en düşük ise 70x4cm (3940kg/ha) tek sıra uygulamasından elde edilmiştir.

Arvind (2017), Farklı sıcaklıkların (15-40°C) çimlenme ve fide gelişimine etkisini incelediği çalışmasında, BSS-2 ve JS-335 soya çeşitlerini karşılaştırmıştır. Çimlenme için optimal sıcaklığın her iki çeşit için 25-30°C olduğunu, çimlenme için en yüksek sıcaklığın 35°C olduğunu ve çimlenmenin 40°C'de tamamen engellendiğini bildirmişlerdir. JS-335 çeşidini, BSS-2 çeşidine kıyasla sıcaklığa daha toleranslı bulmuştur.

Güllüoğlu ve ark. (2017), Ana ürün soya tarımında, bitki sıklığının bazı agronomik özellikler ile tohum veriminin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada; en yüksek tohum verimi (5820.8 kg/ha) 70x4cm bitki sıklığından yapılan ekimlerden elde edilmiştir.

Kuldeep ve Gill (2017), 17 soya genotipini üç farklı ekim zamanında (1 Mart, 7 Haziran ve 5 Ağustos) ekmişler ve vejetatif ve generatif aşamalarda farklı fotoperiyot ve sıcaklığa maruz bıraktıkları bir çalışma yürütmüşlerdir. Üç farklı çevrede genotip, ekim tarihi ve genotip x ekim tarihi interaksiyonunu, inceledikleri 7 kantitatif karakter açısından önemli bulmuşlardır. Bitki başına en yüksek bakla sayısı ve tohum verimini Haziran ekiminde elde etmişlerdir. Bitki boyu, 100 dane ağırlığı, çiçeklenme ve olgunlaşma için gereken süreyi ise Mart ekiminde en yüksek tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Mourtzinis ve ark. (2017), Üç lokasyonda, 2014 ve 2016 yıllarında, dört ekim zamanında, dört olum grubundan soya çeşitlerini test ettikleri denemede, sıcaklığın verim üzerinde önemli etkiye sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Ekim tarihi ve olum grubu kararlarının verimi ve tohum kompozisyonunu etkilediğini,

verim açısından bakıldığında erken ekim ile MG II arasında pozitif bir sinerji olduğunu, en yüksek verimi MG II çeşidinden elde ettiklerini ve geç ile erken ekim arasında 120 kg/da verim farkı ortaya çıktığını bildirmişlerdir.

Allen ve ark. (2018), Dört farklı serada, ABD Florida'da yürüttükleri çalışmada, Maverick (MG III, indeterminate) soya çeşidinin artırılmış üç farklı sıcaklığa (gündüz/gece: 34/26°C, 38/30°C ve 42/34°C) tepkisini kontrolle (30/22°C) karşılaştırarak incelemişlerdir. Çalışmayı üç farklı zamanda (yaz, sonbahar, ilkbahar) yürütmüşlerdir. Bitkileri ekimden hemen sonra ya da ilk çiçeklenmeden sonra sürekli yüksek sıcaklıkta tuttuklarında boğum sayılarının arttığını, internodların ise kısaldığını tespit etmişlerdir. Yüksek sıcaklık geç dönemde (R5+) uygulandığında, boğum sayısı ya da internod uzunluğunun etkilenmediğini gözlemlemişlerdir. Kısa süreli (10 gün) yüksek sıcaklık uygulamasını, V3-R5+ arasındaki dört farklı zamanda uyguladıklarında boğum sayısı ve internod uzunluğunun etkilenmediğini bildirmişlerdir. Tespitlerine göre bitki başına bakla sayısı doğrusal olarak ana saptaki boğum sayısı ve internod uzunluğu ile artmıştır. Bakla sayısı en yüksek değere 34/26°C'de ulaşmıştır.

3. MATERYAL VE METOT

3.1.Materyal

3.1.1. Deneme Materyali

Bu araştırma; Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümü araştırma alanında, 2018 yılında ikinci ürün koşullarında yürütülmüştür. Araştırmada Arısoy çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Arısoy çeşidi; Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü tarafından 2006 yılında tescil ettirilmiştir. Üçüncü olgunlaşma grubuna giren bu çeşit (orta erkenci), beyazsinek zararlısına karşı toleranslı olup, yüksek verim potansiyeline sahiptir. 2017 Yılı verilerine göre, Türkiye'de soya ekim alanlarının yaklaşık %35-40'ını Arısoy çeşidi oluşturmaktadır. Arısoy çeşidine ait önemli agronomik ve morfolojik özellikler Çizelge 3. 1'de verilmiştir.

Çizelge 3 1. Arısoy Çeşidine Ait Önemli Agronomik ve Morfolojik Özellikler

ARISOY	
Olgunlaşma Grubu	3
Çiçek Rengi	Beyaz
Hilum Rengi	Kızıl
Bitki Başına Bakla Sayısı	Ortalama 66 adet
İlk Bakla Yüksekliği	Ortalama 15-20 cm
1000 Tohum Ağırlığı	140-160 gr
Yağ Oranı	% 19-23
Protein Oranı	% 28-37
Verim	Ana Üründe: 450-550 kg/da, İkinci Üründe: 350-450 kg/da

Kaynak: www.halisarioglu.com.tr

3.1.2. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Denemenin kurulduğu topraklar Seyhan Nehrinin yan derelerinin getirdiği çok zengin alüvyonlardan oluşmuştur. Deneme yerinin toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Denemenin Kurulduğu Yerin Topraklarına Ait Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Derinlik (cm)	Tekstür				pH	Organik Madde	Kireç	P_2O_5	K_2O
	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Bünye		%		kg/da	
0-30	17.9	23.2	58.9	Killi	7.49	1.4	25.9	2.8	70.5

Kaynak: Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü

Çizelge 3.2'nin incelenmesinden de görüleceği gibi, deneme yerinin toprak yapısı killi-tınlı olup, toprağın pH'sı 7.49 olarak bulunmuştur (genellikle hafif alkali bir özellik göstermektedir). Toprağın P_2O_5 içeriği 2.8 kg/da ve K_2O içeriği ise 70.5 kg/da olup, soya tarımı için K_2O içeriği yeterlidir, fakat P_2O_5 içeriği yeterli düzeyde değildir. Bu eksiklik gübre ile tamamlanmıştır. Toprağın kireç içeriği %25.9 ve organik madde içeriği %1.4 olarak belirlenmiştir.

3.1.3. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü Adana ilinde Akdeniz iklimi etkili olmaktadır. Bu nedenle kışları ılık ve yağışlı, yazları sıcak ve kurak geçmektedir. Uzun yıllara ve denemenin yürütüldüğü 2018 yılına ait iklim değerleri Çizelge 3.3' de verilmiştir.

Çizelge 3.3'ün incelenmesinden de görüleceği gibi, deneme süresince ölçülen ortama sıcaklık değerleri uzun yıllarda 21.6 °C ile 28.7 °C arasında değişirken 2018 yılında ortalama sıcaklık değerleri 22.9 °C ile 29.6 °C arasında değişim göstermiştir.

Uzun yıllar verilerine göre yetiştirme sürecine ait toplam yağış miktarı 92.2 mm iken, 2018 yılı yağış verileriyle aralarında bir fark bulunmamıştır.

Çizelge 3.3. Denemenin yapıldığı Adana iline ait 2018 yılı ve uzun yıllar ortalama iklim değerleri

Aylar		Sıcaklık (^{0}C)			Yağış Miktarı (mm)	Nispi Nem (%)
		Min.	Max.	Ort.		
Haziran	Uzun yıllar	19.7	31.7	25.6	20.5	71.4
	2018	22.0	32.0	26.4	27.0	70.2
Temmuz	Uzun yıllar	22.9	33.9	28.2	6.2	70.1
	2018	25.5	34.1	29.1	0.0	69.8
Ağustos	Uzun yıllar	23.3	34.7	28.7	5.5	68.7
	2018	25.5	35.2	29.6	0.0	68.8
Eylül	Uzun yıllar	20.1	33.1	26.1	17.6	65.1
	2018	23.0	34.2	27.9	1.2	63.6
Ekim	Uzun yıllar	15.7	29.0	21.6	42.4	60.7
	2018	17.7	29.7	22.9	64.0	58.6

Kaynak: Adana Meteoroloji İşleri Bölge Müdürlüğü, 2018

3.2. Metot

3.2.1. Araştırma Yöntemi ve Uygulama Tekniği

Araştırmaya konu olan deneme, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma alanında, ikinci ürün koşullarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuş ve yürütülmüştür. Denemede; ekim zamanları ana parsel, ekim sıklıkları ise alt parsel olarak düzenlenmiştir. Deneme alanı buğday hasadından sonra tekniğine uygun olarak işlenerek ekime hazır hale getirilmiştir. Ekim öncesi deneme alanına 3.6 kg saf N ve 9.2 kg/da P_2O_5 gelecek şekilde, dekara 20 kg/da Diamonium Fosfat (DAP, 18-46-0) gübresi uygulanmıştır. Ayrıca yabancı otlara karşı da, ekim öncesi 150 cc/da dozunda Traflen (*Trifularalin*) isimli herbisit kullanılmıştır.

Denemede her parsel; 5 m boyunda ve 4 sıradan oluşacak şekilde (14.0 m^2/parsel) düzenleme yapılmıştır. Ekim; 15 Haziran, 1 Temmuz ve 15 Temmuz

tarihlerinde olmak üzere 15'er gün arayla üç farklı dönemde yapılmıştır. Ekim, sıra arası 70 cm olacak şekilde elle yapılmıştır. Sıra üzeri uzaklıkları ise; 3, 4, 5 ve 6 cm olacak şekilde düzenlenmiştir (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4. Farklı ekim zamanı ve ekim sıklıklarına göre oluşturulan bitki sayıları

Ekim Zamanı	**Sıra Üzeri Mesafesi (cm)**	**Dekardaki Bitki Sayısı (Adet)**
15 Haziran	3	47.620
	4	35.715
	5	28.575
	6	23.810
1 Temmuz	3	47.620
	4	35.715
	5	28.575
	6	23.810
15 Temmuz	3	47.620
	4	35.715
	5	28.575
	6	23.810

Ekim sırasında soya tohumları *Bradyrhizobium japonicum* bakterisi ile aşılanmıştır. Ekim sırasında fazla miktarda tohum kullanılmış olup, çıkıştan sonra, belirlenen sıra üzeri mesafesine 3, 4, 5 ve 6 cm olacak şekilde V_1 döneminde elle seyreltme işlemi yapılmıştır. Yetişme süresi boyunca toprağı havalandırmak ve sonradan oluşan yabancı otları yok etmek amacıyla 3 defa ara çapası yapılmıştır. Ayrıca hastalık ve zararlılara karşı da zamanında ve tekniğine uygun olarak gerekli mücadelelerde yapılmıştır. Ekim zamanlarına bağlı olarak, iyi bir çıkış sağlayabilmek için ekim sonrası yağmurlama yapılmıştır. Bitkilerin gelişme durumuna ve hava şartlarına bağlı olarak 12-15 gün ara ile toplamda 4-5 defa karık usulü sulama yapılmıştır.

Ekim zamanına bağlı olarak (6-15 Ekim tarihleri arasında) parsellerdeki bitkilerin olgunlaşma durumuna göre, her parselin orta sıralarından hasat edilen bitkiler harman makinesinden geçilerek tohumlar, kurutulup temizlendikten sonra

tartılarak parsel verimleri bulunmuş ve parsel verimine göre dekara tohum verimleri hesaplanmıştır.

3.2.2. İncelenecek Özellikler ve Yöntemi

Araştırmada incelenecek özelliklerin tespitinde INTSOY (International Soybean Program) tarafından geliştirilen yöntemler kullanılmıştır. Bu yönteme göre hasatta her parselden tesadüfen 20 bitki alınıp ve alınan örnek bitkiler üzerinde gerekli ölçüm ve tartımlar yapılanmıştır. Verim değerleri ise; orta iki sıradaki bitkilerin hasadından elde edilip hesaplanmıştır. Bu çalışmada incelenen başlıca özellikler ve yöntemi;

1. Bitki Boyu (cm): Her parselden rastgele olarak alınan 20 bitkinin ana sapının tepe noktası ile toprak seviyesi arasındaki mesafe ölçülerek ortalaması alınıp bitki boyu “cm” cinsinden ifade edilmiştir.
2. İlk Bakla Yüksekliği (cm): Her parselden rastgele olarak alınan 20 bitkinin ana sapı üzerinde bulunan ilk bakla ile toprak yüzeyi arasındaki mesafe ölçülerek “cm” cinsinden ifade edilmiştir.
3. Dal Sayısı (adet/bitki): Her parselden rastgele olarak alınan 20 bitkinin dal sayısı sayılıp ortalaması alınarak bitki başına dal sayısı “adet/bitki” olarak tespit edilmiştir.
4. Bakla Sayısı (adet/bitki): Her parselden rastgele alınan 20 bitkinin baklalar sayılarak ve ortalaması alınmak suretiyle bitki başına bakla sayısı “adet/bitki” olarak hesaplanmıştır.
5. Bakla Başına Tohum Sayısı (adet/bakla): Örnek bitkilerdeki baklalar açılarak soya tohumları çıkarılmış ve elde edilen tohumlar sayılmıştır. Tohum sayısının, bakla sayısına oranından, tohum sayısı “adet/bakla” olarak hesaplanmıştır.

6. Bin Tohum Ağırlığı (g): Hasat sonrası, her parselden 3 tekrarlama ile rastgele alınan 100 adet tohumlar, tartılıp ve bu değerlerin ortalaması alınmıştır. Daha sonra 10 ile çarpılmak suretiyle 1000 tohum ağırlığı "g" cinsinden hesaplanmıştır.
7. Toprak Üstü Biomass Ağırlığı (kg/m^2): Hasat sırasında her parselden rastgele alınarak toplam 20 bitki iyice kurutulduktan sonra tartılmıştır. Elde edilen değerlere göre m^2'deki Biomass ağırlığı kg olarak belirlenmiştir.
8. Hasat İndeksi (%): Her parselden rastgele alınan olan 20 bitki tartılarak ve harmanlanmıştır. Elde edilen tohum ağırlığının, saplı ağırlığa oranından hasat indeksi "%" olarak hesaplanmıştır.
9. Tohum Verimi (kg/da): Her parselin orta iki sırasında, parsel başlarından ve sonlarından 0.5 m atılarak kalan 4 m uzunluğundaki sıralarda bulunan bitkiler, orakla kesilerek hasat edildiler ve daha sonra bu bitkiler harman makinesinden geçirilerek, tohumlarından ayrılmıştır. Elde edilen tohumlar tartılarak parsel verimleri bulunmuş ve parsel verimlerinden, dekara verim "kg" olarak hesaplanmıştır.
10. Protein Oranı (%): Her parsele ait örnek soya tohumları öğütülerek, yaş yakma yöntemine göre Kjedal aletinde protein miktarları tayin edilmiştir ve sonuçlar "%" olarak ifade edilmiştir.
11. Yağ Oranı (%): Her parsele ait örnek soya tohumları, Soksolet cihazında, petrol eteri kullanılarak ekstraksiyon yöntemine göre analiz edilmiştir ve elde edilen değerler "%" olarak hesaplanmıştır.
12. Yağ Verimi (kg/da): Her parsele ait belirlenen dekara tohum verimi değerleri, o parsel için belirlenmiş yağ oranı değerleri ile çarpılmak suretiyle, dekara yağ verimi "kg/da" olarak hesaplanmıştır.

3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmada, incelenen özelliklere ait elde edilen değerler, JMP 8.1.0. istatistik paket programı kullanılarak, bölünmüş parseller deneme desenine göre analiz edilmiştir, sonuçlar F testi ile irdelenerek, ortalamalar E.G.F testine göre %5 önem seviyesinde gruplandırılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bitki Boyu

Farklı ekim zamanlarının ve sıra üzeri mesafelerinin, soya bitkisinde, bitki boyu üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1'de, bitki boyu değerleri ile EGF(%5)'e göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	**Serbestlik Derecesi**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	318.227	159.114	4.764
Ekim Zamanı	2	3052.480	1526.240	45.717**
Hata1	4	133.452	33.363	-
Ekim Sıklığı	3	704.467	234.822	6.172**
E.Zamanı x E.Sıklığı	6	46.036	7.673	0.202
Hata2	18	648.786	38.044	-
Genel	35	5076.648	-	-
Değişim Katsayısı (%): 7.34				

Çizelge 4.1'in incelenmesinden de görüleceği gibi, yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, ekim zamanları ve ekim sıklıkları arasında bitki boyu değerleri bakımında istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptanmıştır. Ancak, ekim zamanı x ekim sıklığı arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.2'nin incelenmesinden de görüleceği üzere, ekim zamanlarına göre bitki boyu değerleri arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptanmıştır. 15 Haziranda yapılan ekimlerde, ortalama bitki boyu 91.6 cm iken, ekim zamanı geciktirildikçe, bitki boyunda önemli kısalmalar saptanmış ve 15 Temmuzda yapılan ekimlerde bitki boyu 20.6 cm kısalarak, 71.0 cm olmuştur. Soya bir kısa gün bitkisidir. Gün uzunluğu kısaldıkça, soya bitkisinde vegetatif gelişme de dönemi de kısaldığı için, bitki boyu kısa kalmaktadır (Arıoğlu, 2014).

Denemenin yapıldığı Çukurova bölgesinde 21 Hazirandan itibaren günler kısalmaya başladığı için, bu tarihten sonra yapılan ekimlerde, bitki boyunda önemli düzeyde azalmalar meydana gelmiştir. Nafaji ve ark. (1997), Boydak ve ark. (1998), Sögüt ve ark. (2005) ile Kuldeep ve Gill (2017) tarafından yapılan çalışmalarda, ekim zamanı geciktirildikçe, kısa gün koşulları nedeniyle, bitki boyunda önemli düzeyde azalmalar olduğunu bildirilmiştir.

Çizelge 4.2. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen bitki boyu değerleri (cm) ile EGF(%5)'e göre oluşan gruplar

Ekim Zamanları (A)	**Ekim Sıklığı (B)**				**Ortalama**
	3 cm	**4 cm**	**5 cm**	**6 cm**	
15 Haziran	97,5	94,4	89,6	84,8	91,6 A
01 Temmuz	93,6	91,5	91,0	81,3	89,4 A
15 Temmuz	76,3	74,1	68,9	64,7	71,0 B
Ortalama	89,1 A	86,7 A	83,2 A	76,9 B	-
EGF (%5_A): 6,52		EGF (%5_B): 6,11		EGF (%5_{AxB}): Ö.D.	

Farklı sıra üzeri mesafelerinde yapılan düzenlemelere göre oluşturulan farklı bitki yoğunlukları arasında bitki boyu değerleri bakımından önemli farklılıklar saptanmıştır. Sıra üzeri mesafesi azaltılarak birim alandaki bitki yoğunluğu artırıldıkça, bitki boyunda önemli düzeyde artışlar saptanmıştır. Sıra üzeri mesafesi 3 cm olduğunda bitki boyu ortalama 89.1 cm iken, sıra üzeri mesafesi açılarak 6 cm'ye çıkartıldığında, bitki boyu ortalama 76.9 cm olmuştur (Çizelge 4.2). Birim alandaki bitki sayısı artırıldıkça, bitki boyunda meydana gelen artışın nedeni, bitkilerin ışık enerjisinden daha fazla yararlanabilmek için birbirleriyle rekabete girmiş olmalarıdır. Sıra üzeri mesafesine göre, bitki boyu değerleri arasında meydana gelen farklılık, ekim zamanlarına göre değişim göstermektedir. Nafaji ve ark. (1997), Bullock ve ark. (1998), Yılmaz (1999) ile Seadh ve Abido (2013) tarafında yapılan çalışmalarda, birim alandaki bitki yoğunluğu artırıldıkça, soyada bitki boyunun önemli düzeyde arttığı saptanmıştır.

4.2. İlk bakla yüksekliği

Farklı ekim zamanlarının ve sıra üzeri mesafelerinin, soya bitkisinde, ilk bakla yüksekliği üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3'de, ilk bakla yüksekliği değerleri ile EGF(%5)'e göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen ilk bakla yüksekliği değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	1,325	0,662	0,270
Ekim Zamanı	2	311,433	155,716	63,303**
Hata-1	4	9,862	2,465	-
Ekim Sıklığı	3	31,450	10,483	8,328**
E.Zamanı x E.Sıklığı	6	5,271	0,878	0,698
Hata-2	18	22,660	1,259	-
Genel	35	392,710	-	-
Değişim Katsayısı (%): 6,22				

Çizelge 4.3'in incelenmesinden de görüleceği gibi, yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, ekim zamanları ve ekim sıklıkları arasında ilk bakla yüksekliği değerleri bakımında istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptanmıştır. Ancak, ekim zamanı x ekim sıklığı arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.4'den de görüleceği gibi, 15 Haziran tarihinde yapılan ekimlerde, ilk bakla yüksekliği 21.2 cm iken, ekim 15 Temmuz tarihine geciktirildiğinde, ilk bakla yüksekliği 7.1 cm kısalarak, 14.1 cm olmuştur. Bu değerlerden de görüleceği gibi, soya'da ekim zamanı geciktirildikçe, ilk bakla yüksekli önemli ölçüde azalmıştır. Bunun nedeni, soya bir kısa gün bitkisi olduğu için (Arıoğlu, 2014), ekim zamanı geciktirildikçe, günler kısalmakta ve bunun neticesi olarak, bitki kısa sürede generatif büyüme dönemine geçtiği için, ilk çiçekler toprağa çok yakın

teşekkül etmekte ve oluşan ilk baklalar toprağa daha yakın olmaktadır. Arıoğlu (1989) ve Boydak ve ark. (1998) tarafından yapılan çalışmalarda, ekim zamanı geciktirildikçe, ilk bakla yüksekliğinin önemli düzeyde azaldığı saptanmıştır.

Çizelge 4.4. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen ilk bakla yüksekliği değerleri (cm) ile EGF(%5)'e göre oluşan gruplar

Ekim Zamanları (A)	**Ekim Sıklığı (B)**				**Ortalama**
	3 cm	**4 cm**	**5 cm**	**6 cm**	
15 Haziran	22,8	21,7	20,2	20,2	21,2 A
01 Temmuz	19,5	19,4	18,5	17,9	18,8 B
15 Temmuz	16,2	14,6	13,0	12,6	14,1 C
Ortalama	19,5 A	18,6 A	17,2 B	16,9 B	-
EGF (%5_A): 1.77		EGF (%5_B): 1.11		EGF (%5_{AxB}): Ö.D	

Çizelge 4.4'ün incelenmesinden de görüleceği gibi, birim alandaki bitki yoğunluğuna göre, ilk bakla yüksekliğinde önemli farklılıklar meydana gelmektedir. İlk bakla yüksekliğinde meydana göre bu farklılık, ekim zamanına göre değişim göstermektedir. Sıra üzeri mesafesi 3 cm olduğunda ilk bakla yüksekliği ortalama 19.5 cm iken, sıra üzeri mesafesi 6 cm'ye çıkartıldığında, ilk bakla yüksekliği 16.9 cm olmuştur. Bitkiler arası rekabetin artması ile bitkiler güneş enerjisinden daha fazla yararlanabilmek için boylanmakta ve buna bağlı olarak da ilk çiçekler ve baklalar daha yukarıdan teşekkül etmektedir. Pawlowski ve ark. (1993), Yılmaz (1996) ve Edwards ve Purcell (2005) tarafından yapılan çalışmalarda, birim alandaki bitki sayısı arttıkça, ilk baklaların toprağa daha yakın teşekkül ettiği belirlenmiştir.

4.3. Dal sayısı

Farklı ekim zamanlarının ve sıra üzeri mesafelerinin, soya bitkisinde, dal sayısı üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz

sonuçları Çizelge 4.5'de, dal sayısı değerleri ile EGF(%5)'e göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.5. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen dal sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0,089	0,044	0,948
Ekim Zamanı	2	0,107	0,054	1,147
Hata-1	4	0,186	0,047	-
Ekim Sıklığı	3	11,128	3,709	65,117**
E.Zamanı x E.Sıklığı	6	0,675	0,113	1,976
Hata-2	18	1,025	0,057	-
Genel	35	14,486	-	-
Değişim Katsayısı (%): 17,39				

Çizelge 4.5'in incelenmesinden de görüleceği gibi, yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, ekim zamanları arasında, dal sayısı değerleri bakımında istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmamasına rağmen, ekim sıklıkları arasında önemli farklılıklar saptanmıştır. Ekim zamanı x ekim sıklığı arasındaki ilişki ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Bitki başına elde edilen ortalama dal sayısı değerleri, ekim zamanlarına göre 1.4-1.6 adet/bitki arasında değişim göstermiş olup, dal sayısı değerleri arasında saptanan farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.6). Ekim sıklıklarına göre bitki başına elde edilen dal sayısı değerleri ise 0.5-2.3 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. Sıra üzeri mesafesi arttıkça, bitki başına elde edilen dal sayısı da önemli miktarda artış göstermiştir. Birim alandaki bitki sayısı azaldıkça, bitkiler daha fazla dallanmaktadır. Bitkiler arası rekabet azaldığı için, bitkilerdeki vejetatif büyüme yanlara doğru olmaktadır. Sıra üzeri mesafelerine göre, bitki başına elde edilen dal sayısı değerleri arasında, ekim

zamanlarına göre az da olsa bir farklılık gözlenmiş, ancak bu farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.6. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen dal sayısı değerleri (adet/bitki) ile EGF(%5)'e göre oluşan gruplar

Ekim Zamanları (A)	**Ekim Sıklığı (B)**				**Ortalama (A)**
	3 cm	**4 cm**	**5 cm**	**6 cm**	
15 Haziran	0,2	1,2	1,7	2,3	1,4
01 Temmuz	0,5	1,2	1,7	2,1	1,4
15 Temmuz	0,8	1,3	1,7	2,5	1,6
Ortalama (B)	0,5 D	1,3 C	1,7 B	2,3 A	-
EGF (%5_A): Ö.D.		EGF (%5_B): 0,24		EGF (%5_{AxB}): Ö.D.	

Bitki başına elde edilen dal sayısı değerleri, Settim ve Board (1988), Yılmaz (1996), Nafaji ve ark. (1997), Bullock ve ark. (1998), Yılmaz (1999), Kara (2003), Söğüt ve ark. (2005) ve Seadh ve Abido (2013)'nun bulguları ile uyum içerisinde olmuştur.

4.4. Bakla sayısı

Farklı ekim zamanlarının ve sıra üzeri mesafelerinin, soya bitkisinde, bakla sayısı üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7'de, bakla sayısı değerleri ile EGF(%5)'e göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, ekim zamanları arasında, bakla sayısı değerleri bakımında istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmamasına rağmen, ekim sıklıkları arasında önemli farklılıklar saptanmıştır. Ekim zamanı x ekim sıklığı arasındaki ilişki ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen bakla sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	382,343	191,172	5,252
Ekim Zamanı	2	347,720	173,860	4,769
Hata-1	4	146,186	36,547	-
Ekim Sıklığı	3	687,097	229,032	13,204**
E.Zamanı x E.Sıklığı	6	144,179	24,030	1,386
Hata-2	18	312,118	17,340	-
Genel	35	2013,728	-	-
Değişim Katsayısı (%): 9,98				

Çizelge 4.8'in incelenmesinden de görüleceği gibi, bitki başına elde edilen bakla sayısı değerleri 37.6-45.0 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. Ekim zamanlar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmamasına rağmen, ekim zamanı geciktirildikçe, bitki başına elde edilen bakla sayısında önemli bir azalma gözlenmiştir.

Çizelge 4.8. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen bakla sayısı değerleri (adet/bitki) ile EGF(%5)'e göre oluşan gruplar

Ekim Zamanları (A)	Ekim Sıklığı (B)				Ortalama
	3 cm	4 cm	5 cm	6 cm	
15 Haziran	38,6	40,0	48,1	53,2	45,0
01 Temmuz	36,9	40,0	43,3	49,6	42,5
15 Temmuz	33,0	33,9	41,3	42,4	37,6
Ortalama	36,1 C	38,0 C	44,2 B	48,4 A	-
EGF (%5_A): Ö.D.		EGF (%5_B): 4,12		EGF (%5_{AxB}): Ö.D.	

Soya bir kısa gün bitkisidir. Ekim zamanı geciktirildikçe, bitkilerin vejetatif gelişmeleri azalmakta ve yavaşlamaktadır. Bunun neticesi olarak da, bitki başına oluşan bakla sayısı azalmaktadır (Arıoğlu, 2014). Boydak ve ark. (1998), Kara (2003), Pederson ve Lauer (2004), Daneshmand ve ark. (2013) ve Kuldeep ve

Gill (2017), yapmış oldukları çalışmalarda, ekim zamanı geciktirildikçe, bitki başına bakla sayısında önemli miktarda azalmanın olduğunu bildirmişlerdir.

Bitki başına elde edilen bakla sayısı değerleri, sıra üzeri mesafesine göre önemli düzeyde farklılıklar göstermiştir. Sıra üzeri mesafesi arttıkça, bitki başına bakla sayısında önemli azalmalar saptanmıştır. Bitki başına elde edilen ortalama bakla sayısı, sıra üzeri mesafesi 3 cm olduğunda 36.1 adet/bitki iken, sıra üzeri mesafesi 6 cm'ye çıkartıldığında bakla sayısı 48.4 adet/bitki'ye yükselmiştir. Sıra üzeri mesafesi artırıldıkça, bitki başına elde edilen bakla sayısı değerlerinde meydana gelen artışın nedeni, geniş sıralı ekimlerde bitkiler arası rekabetin azalması nedeniyle, bitkiler daha fazla dallanmakta ve buna bağlı olarak bakla sayısı da artmaktadır. Ekim sıklığına bağlı olarak bakla sayısında meydana gelen bu artış veya azalış, ekim zamanına göre de değişmektedir. Ancak, ekim zamanına bağlı olarak, ekim sıklıkları arasında meydana gelen bakla sayısı değerleri arasındaki farklılıklar, istatistiksel olarak önemli olmamıştır. Pawlowski ve ark. (1993), Yılmaz (1996), Bullock ve ark. (1998), Yılmaz (1999), Kara (2003), Rahman ve Hossain (2011), Daneshmand ve ark. (2013), Seadh ve Abido (2013), soyada birim alandaki bitki sayısı azaldıkça, dal sayısında önemli miktarda artışların olduğunu bildirmişlerdir.

4.5. Tohum sayısı

Farklı ekim zamanlarının ve sıra üzeri mesafelerinin, bakla başına tohum sayısı üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'da, tohum sayısı değerleri ile EGF(%5)'e göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.9'un incelenmesinden de görüleceği gibi, yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, ekim zamanları ve ekim sıklıkları arasında bakla başına tohum sayısı değerleri bakımında istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptanmıştır. Ancak, ekim zamanı x ekim sıklığı arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.9. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen bakla başına tohum sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0,0794	0,0397	12,0329
Ekim Zamanı	2	0,0784	0,0392	12,0106*
Hata-1	4	0,0128	0,0032	
Ekim Sıklığı	3	0,3872	0,1291	8,6781**
E.Zamanı x E.Sıklığı	6	0,0221	0,0037	0,2472
Hata-2	18	0,2678	0,0149	
Genel	35	0,9292		
Değişim Katsayısı (%): 5,91				

Bakla başına tohum sayısı değerleri bakımından, ekim zamanları arasında önemli farklılıklar oluşmuştur. 15 Haziran tarihinde yapılan ekimlerde bakla başına tohum sayısı 2.12 adet/bakla iken, ekim tarihi 15 Temmuza geciktirildiğinde tohum sayısı değeri 2.00 adet/bakla olmuştur (Çizelge 4.10). Bu değerlerden de görüleceği gibi, ekim zamanı geciktirildikçe, bakla başına elde edilen tohum sayısında önemli miktarda azalmaların meydana gelmiştir. İkinci ürün soya tarımında, ekim zamanı geciktirildikçe, bakla başına tohum sayısında meydana gelen azalmanın nedeni, bakla oluşumu döneminde oluşan yüksek hava sıcaklığıdır. Yüksek hava sıcaklığı, baklanın gelişimini ve içerisinde tohum oluşumunu olumsuz engellemektedir (Onat ve ark., 2017). Boydak ve ark. (1998) ve Pederson ve Lauer (2005) tarafından yapılan çalışmalarda, ekim zamanı geciktirildikçe, bakla başına tohum sayısında azalmaların olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 4.10. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen bakla başına tohum sayısı değerleri (adet/bakla) ile EGF(%5)'e göre oluşan gruplar

Ekim Zamanları (A)	**Ekim Sıklığı (B)**				**Ortalama**
	3 cm	**4 cm**	**5 cm**	**6 cm**	
15 Haziran	2,25	2,16	2,09	1,97	2,12 A
01 Temmuz	2,17	2,14	2,06	1,92	2,07 AB
15 Temmuz	2,14	2,11	1,97	1,79	2,00 B
Ortalama	2,19 A	2,14 A	2,04 A	1,89 B	
EGF (%5_A): 0,06		EGF (%5_B): 0,12		EGF (%5_{AxB}): Ö.D	

Çizelge 4.10'nun incelenmesinden de görüleceği gibi, ikinci ürün soya tarımında, birim alandaki bitki sayısı arttıkça, bakla başına tohum sayısında önemli miktarda azalmalar meydana gelmektedir. Sıra üzeri mesafesi 3 cm olarak yapılan ekimlerde bakla başına tohum sayısı ortalama 2.19 adet/bakla iken, sıra üzeri mesafesi 6 cm'ye çıkartıldığında tohum sayısı 1.89 adet/bakla olmuştur. Soya'da sıra üzeri mesafesi artırıldıkça, bitki başına oluşan bakla sayısı artmakta ve buna bağlı olarak da bakla başına düşen asimilant miktarı azalmakta, bakla içerisinde oluşan tohumların bir kısmı gelişemediği için, bakla başına oluşan tohum sayısı azalmaktadır. Bakla başına elde edilen tohum sayısı değerleri, ekim zamanına bağlı olarak, ekim sıklıklarına göre az da olsa bir değişim göstermiştir. Elde edilen bu sonuçlar, benzer konularda yapılan bazı araştırma sonuçları ile de benzerlik göstermektedir (Yılmaz, 1996; Rahman ve Hossain, 2011 ve Seadh ve Abido, 2013).

4.6. 1000 Tohum ağırlığı

Farklı ekim zamanlarının ve sıra üzeri mesafelerinin, 1000 tohum ağırlığı üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11'de, 1000 tohum ağırlığı değerleri ile EGF(%5)'e göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen 1000 tohum ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	331,0	165,5	1,6062
Ekim Zamanı	2	4666,66	2333,33	22,6244**
Hata-1	4	413,16	103,29	
Ekim Sıklığı	3	858,599	286,2	4,1098*
E.Zamanı x E.Sıklığı	6	493,96	82,3266	1,1822
Hata-2	18	1253,4863	69,638	
Genel	35	8223,8081		
Değişim Katsayısı (%): 5,88				

Çizelge 4.11'in incelenmesinden de görüleceği gibi, yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, ekim zamanları ve ekim sıklıkları arasında 1000 tohum ağırlığı değerleri bakımında istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptanmıştır. Ancak, ekim zamanı x ekim sıklığı arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.12'nin incelenmesinden de görüleceği üzere, 1000 tohum ağırlığı değerleri, ekim zamanı geciktirildikçe önemli miktarda azalmıştır. 15 Haziran tarihinde yapılan ekimlerde, 1000 tohum ağırlığı 150.0 g iken, ekim zamanı 15 Temmuz tarihine geciktirildiğinde 1000 tohum ağırlığı 125.5 g'a gerilemiştir. Soya bir kısa gün bitkisi olduğu için, ekim zamanı geciktirildikçe (21 Haziran sonraya), bitkini generatif devreye geçmesi çabuklaşmakta ve olgunlaşma süresi kısalmaktadır. Aynı zamanda tohumun dolum süresi havaların çok sıcak olduğu döneme rastladığı için, üretilen asimilant miktarı azalmakta ve tohumlar küçük kalmaktadır (Onat ve ark., 2017). Bu çalışmada, ekim zamanı geciktirildikçe, soya tohumunun 1000 dane ağırlığında meydana gelen azalma, Boydak ve ark. (1998), Kara (2003), Söğüt ve ark. (2005), Daneshmand ve ark. (2013), Kuldeep ve Gill (2017)'nin bulguları ile de desteklenmektedir.

Çizelge 4.12. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen 1000 tohum ağırlığı değerleri (g) ile EGF(%5)'e göre oluşan gruplar

Ekim Zamanları (A)	**Ekim Sıklığı (B)**				**Ortalama**
	3 cm	**4 cm**	**5 cm**	**6 cm**	
15 Haziran	145,5	154,2	152,4	147,9	150,0 A
01 Temmuz	145,5	164,1	151,1	143,6	151,1 A
15 Temmuz	131,4	130,8	122,4	117,3	125,5 B
Ortalama	140,8 B	149,7 A	142,0 B	136,3 B	
EGF (%5_A): 11,47		EGF (%5_B): 8,26		EGF (%5_{AxB}): Ö.D	

İkinci ürün soya ekimlerinde, sıra üzeri mesafesi genişletildikçe, hasat sonrası elde edilen tohumun 1000 tohum ağırlığında önemli düzeyde değişimler saptanmıştır. Ekimde sıra üzeri mesafesi 3 cm olduğunda, ortalama 1000 tohum ağırlığı değeri 140.8 g iken, sıra üzeri uzaklığı 4 cm'ye çıkartıldığında 1000 tohum ağırlığı değeri 149.7 g'a ve sıra üzeri mesafesi 6 cm'ye çıkartıldığında ise 1000 tohum ağırlığı 136.3 g olmuştur (Çizelge 4.12). Bu değerlerden de görüleceği gibi, ekim sıklığına bağlı olarak, 1000 tohum ağırlığındaki değişim 149.7-136.3g arasında gerçekleşmiştir. Ekim sıklığına bağlı olarak elde edilen 1000 tohum ağırlığı değerleri, ekim zamanına göre değişim göstermektedir. Elde edilen sonuçlar, benzer konularda araştırmalar yapan bazı araştırıcıların bulguları ile de desteklenmektedir (Pawlowski ve ark., 1993; Yılmaz, 1996; Yılmaz, 1999; Kara, 2003; Rahman ve Hossain, 2011; Seadh ve Abido, 2013; Güllüoğlu ve ark., 2016 ve Güllüoğlu ve ark., 2017).

4.7. Biomas ağırlığı

Farklı ekim zamanlarının ve sıra üzeri mesafelerinin, soya bitkisinde, biomas ağırlığı üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13'de, biomas ağırlığı değerleri ile EGF(%5)'e göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.14'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen biomas ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	1109205	554602	3,8589
Ekim Zamanı	2	1513505	756752	5,2538
Hata-1	4	578229	144557	
Ekim Sıklığı	3	2594604	864868	25,9300**
E.Zamanı x E.Sıklığı	6	738957	123160	3,6925*
Hata-2	18	600371,7	33354	
Genel	35	5728569,3		
Değişim Katsayısı (%): 17,34				

Çizelge 4.13'ün incelenmesinden de görüleceği gibi, yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, ekim zamanları arasında biomas ağırlığı değerleri bakımında istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmamasına rağmen, ekim sıklıkları arasındaki farklılıkların önemli bulunmuştur. Diğer taraftan, biomas ağırlığı değerlerine etkileri bakımında, ekim zamanı x ekim sıklığı arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki bulunmuştur.

Çizelge 4.14. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen biomass ağırlığı değerleri (g/m^2) ile EGF(%5)'e göre oluşan gruplar

Ekim Zamanları (A)	Ekim Sıklığı (B)				Ortalama
	3 cm	4 cm	5 cm	6 cm	
15 Haziran	1297,1 bc	1123,7 cd	1030,4 cde	886,2 def	1084,3
01 Temmuz	1702,5 a	1515,3 b	1050,4 cde	753,7 ef	1255,5
15 Temmuz	1149,0 cd	782,1 ef	757,0 ef	589,5 f	819,4
Ortalama	1382,9 A	1140,4 B	945,9 C	743,1 D	
EGF (%5_A): Ö.D		EGF (%5_B): 180,87		EGF (%5_{AxB}): 313,28	

Çizelge 4.14'den de görüleceği gibi, ekim zamanlarına göre biomas ağırlığı değerleri 819.4-1255.5 g/m^2 arasında değişim göstermiştir. En yüksek biomas ağırlığı ikinci ekim zamanında (1 Temmuz) elde edilmiştir (1255.5 g/m^2). Ekim

zamanı 15 Temmuz tarihine geciktirildiğinde, biomas ağırlığı 819.4 g/m^2'ye gerilemiştir. Geciken ekimlerde kısa gün koşulları nedeniyle, bitkinin vejatatif gelişme dönemi kısaldığı için, yeterince yeşil aksam oluşturamamış ve bu nedenle de biomas ağırlığı düşük olmuştur.

Biomas ağırlığı değerleri bakımından sıra üzeri mesafeleri arasında önemli düzeyde farklılıklar saptanmıştır. Sıra üzeri mesafesi genişledikçe, birim alandaki biomas ağırlığı önemli miktarda azalmıştır. Birim alandaki ortalama biomas ağırlığı sıra üzeri mesafesi 3 cm olarak yapılan ekimlerde 1382.9 g/m^2 iken, bu değer sıra üzeri mesafesi 6 cm'ye çıkartıldığında 743.1 g/m^2 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.14). Sıra üzeri mesafesi genişledikçe, birim alana düşen bitki sayısı azaldığı için, biomas ağırlığı da azalmıştır. Birim alandaki toprak üstü biomas ağırlığı, ekim zamanlarına göre ekim sıklıkları arasında önemli düzeyde farklılıklar saptanmıştır. Elde edilen bulgular, Güllüoğlu ve ark. (2017)'nın bulguları ile de desteklenmektedir.

4.8. Hasat indeksi

Farklı ekim zamanlarının ve sıra üzeri mesafelerinin, soya bitkisinde, hasat indeksi üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15'de, hasat indeksi değerleri ile EGF(%5)'e göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.15'in incelenmesinden de görüleceği gibi, yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, ekim zamanları arasında hasat indeksi değerleri bakımında istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmamasına rağmen, ekim sıklıkları arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Diğer taraftan, hasat indeksi değerlerine etkileri bakımında, ekim zamanı x ekim sıklığı arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki bulunmamıştır.

Çizelge 4.15. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen hasat indeksi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	12,2286	6,1143	1,7748
Ekim Zamanı	2	27,1992	13,5996	3,9420
Hata-1	4	13,8315	3,4580	
Ekim Sıklığı	3	28,5258	9,5086	5,4303**
E.Zamanı x E.Sıklığı	6	4,9731	0,8288	0,4733
Hata-2	18	31,5184	1,7510	
Genel	35	119,5164		
Değişim Katsayısı (%): 3,57				

Çizelge 4.16'nın incelenmesinden de görüleceği gibi, hasat indeksi değerleri bakımından ekim zamanları arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık saptanmamıştır. Ancak, ekim zamanı geciktirildikçe, az da olsa hasat indeksi değerlerinde bir azalma gözlenmiştir. 15 Haziranda yapılan ekimlerde hasat indeksi %38.9 iken, ekim zamanında bir ay süre geciktirildiğinde (15 Temmuz), hasat indeksi değeri %36.0'a düşmüştür. Ekim zamanı geciktirildiğinde, bitki başına bakla sayısı ve bakladaki tohum sayısı azaldığı için, hasat indeksini olumsuz etkilemiştir (Tuncer ve Arıoğlu, 1990).

Çizelge 4.16. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen hasat indeksi değerleri (%) ile EGF(%5)'e göre oluşan gruplar

Ekim Zamanları (A)	Ekim Sıklığı (B)				Ortalama
	3 cm	4 cm	5 cm	6 cm	
15 Haziran	37,6	38,3	39,8	39,8	38,9
01 Temmuz	35,6	35,9	37,1	38,2	36,7
15 Temmuz	35,1	35,7	36,1	37,1	36,0
Ortalama	36,1 B	36,6 B	37,7 B	38,4 A	
EGF (%5_A): Ö.D		EGF (%5_B): 1,31		EGF (%5_{AxB}): Ö.D	

İkinci ürün soya ekimlerinde, birim alandaki bitki sayısı azaldıkça, hasat indeksi değerlerinde önemli düzeyde artışlar meydana gelmektedir. Sıra üzeri mesafesi 3 cm olduğunda elde edilen hasat indeksi değeri ortalama %36.1 iken, sıra üzeri mesafesi 6 cm'ye çıkartıldığında hasat indeksi değeri de %38.4'e yükselmiştir. Birim alandaki bitki yoğunluğu azaldıkça, bitkilerdeki vejatatif gelişme daha az olacağı için, hasat indeksi değeri azalmaktadır. Bu çalışmadan elde edilen bulgular, Pederson ve Lauer (2004) ve Söğüt ve ark. (2005'in bulguları ile de desteklenmektedir.

4.9. Tohum verimi

Farklı ekim zamanlarının ve sıra üzeri mesafelerinin, tohum verimi üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17'de, tohum verimi değerleri ile EGF(%5)'e göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.18'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen tohum verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	**Serbestlik Derecesi**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	2826,99	1413,49	2,1557
Ekim Zamanı	2	135788,00	67894,10	103,4719**
Hata-1	4	2627,64	656,91	
Ekim Sıklığı	3	4587,07	1529,02	3,0832
E.Zamanı x E.Sıklığı	6	2894,11	482,35	0,9726
Hata-2	18	8926,56	495,92	
Genel	35	155478,20		
Değişim Katsayısı (%): 6,05				

Çizelge 4.17'nin incelenmesinden de görüleceği gibi, yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, ekim zamanları arasında tohum verimi değerleri bakımında istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmasına rağmen, ekim sıklıkları arasındaki farklılıkların önemli bulunmamıştır. Diğer taraftan, tohum verimi

değerlerine etkileri bakımında, ekim zamanı x ekim sıklığı arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki bulunmamıştır.

Çizelge 4.18'in incelenmesinden de görüleceği gibi, yapılan bu çalışmada ekim zamanı geciktirildikçe, dekar başına elde edilen tohum veriminde önemli azalmalar meydana gelmiştir. 15 Haziranda yapılan ekimlerde elde edilen tohum verimi 431.9 kg/da iken, ekim zaman 1 Temmuz'a geciktirildiğinde tohum verimi 386.1 kg/da ve ekim zamanı 15 Temmuz'a geciktirildiğinde ise tohum verimi 285.8 kg/da'a düşmüştür. Bu değerlerden de görüleceği gibi, ekim zamanındaki 15 günlük bir gecikme dekara 45 kg'lık verim kaybına neden olurken, ekim zamanındaki 30 günlük bir gecikme ise 146.1 kg/da'lık verim kaybına neden olmuştur. Ekim zamanı geciktirildikçe, tohum veriminde meydana gelen verim kaybının nedeni, geciken ekimlerde kısa gün koşullarının etkili olmasıdır. Soya bir kısa gün bitkisidir. Yetişme süresi boyunca gün uzunluğu kısaldıkça, bitkilerin vejetatif gelişme dönemleri kısalmakta ve generatif dönem başlamaktadır. Bitkide yeterince vejatatif gelişme (bitki boyu) olmadığı için, bitki başına oluşan ve verimi doğrudan etkileyen bakla sayısı azalmaktadır (Çizelge 4.2 ve 4.8). Ekim zamanının tohum verimine etkileri bakımından elde edilen bulgular; Andrade (1995), Ansari ve ark. (1997), Karaaslan ve ark. (1998), Boydak ve ark. (1998), Kara (2003), Khan ve ark. (2004), Rahman ve ark. (2005), Söğüt ve ark. (2005), Arslantaş ve Arıoğlu (2005), Gizlenci ve ark. (2005), Hagsin ve ark. (2006), Beyyavaş ve ark. (2007), Bastidas ve ark. (2008), Cox ve ark. (2008), Zhang ve ark. (2010), Bellaloui ve ark. (2011), Sadeghi ve Niyaki (2013), Yagoub ve Hamad (2013), Doğan ve ark. (2015), Mourtzinis ve ark. (2017) ve Kuldeep ve Gill (2017)'in bulguları ile de desteklenmektedir.

Çizelge 4.18. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen dekara tohum verimi değerleri (kg/da) ile EGF(%5)'e göre oluşan gruplar

Ekim Zamanları (A)	**Ekim Sıklığı (B)**				**Ortalama**
	3 cm	**4 cm**	**5 cm**	**6 cm**	
15 Haziran	414,4	456,3	431,5	425,2	431,9 A
01 Temmuz	386,2	407,5	385,2	365,6	386,1 B
15 Temmuz	299,9	292,9	278,5	271,8	285,8 C
Ortalama	366,8	385,6	365,1	354,2	
EGF (%5_A): 28,93		EGF (%5_B):Ö.D.		EGF (%5_{AxB}) :Ö.D.	

Birim alandaki bitki sayısında meydana gelen artış, tohum verimi üzerine önemli derecede etkili olmamıştır. Sıra üzeri 3 cm olduğunda dekara tohum verimi ortalama 366.8 kg/da iken, sıra üzeri mesafesi 6 cm'ye çıkartıldığında dekara tohum verimi 354.2 kg/da olmuştur. Çizelge 4.18'in incelenmesinden de görüleceği gibi, ekim zamanlarına göre, düzenlenen ekim sıklığının tohum verimi üzerine etkileri farklı olmuştur. 15 Haziranda yapılan ekimlerde sıra üzeri mesafesi 4 cm ve 5 cm olduğunda en yüksek tohum verimi elde edilirken, 15 Temmuz tarihinde 3 cm'ye yapılan ekimlerden elde edilmiştir. Normal ikinci ürün ekimlerinde (1-30 Haziran), sıra üzerinde yapılan değişikliklerin verim üzerine fazla etkisi olmamakla birlikte, özellikle geciken ekimlerde (1 Temmuz) sıra üzeri mesafesi daraldıkça, tohum veriminde önemli artışlar meydana gelmiştir. Geciken ikinci ürün ekimlerinde, gün uzunluğunun kısalması nedeniyle bitkiler fazla vejatatif gelişme göstermemektedir. Bu nedenle de, bitki başına tohum verimi azalmaktadır. Bitki başına azalan tohum verimi bitki sayısını artırmak suretiyle giderilmekte ve birim alandaki toplam tohum verimi de artmaktadır. Bu çalışmadan elde edilen bulgular, bazı araştırıcıların bulguları ile de desteklenmektedir (Boquet,1990; Gözütok ve Fettullahoğlu, 1993; Zric, 1994; Boydak ve İşler, 1995; Akçalı, 1995; Yılmaz, 1996; Carpenter ve Board, 1997; Whigham,1998; Peluzio ve ark., 1998; Yılmaz, 1999; Kara, 2003; Açıkgöz ve ark., 2009; Singh, 2011; Rahman ve Hossain, 2013; Seadh ve Abido, 2013; Güllüoğlu ve ark., 2016 ve Güllüoğlu ve ark., 2017).

4.10. Protein oranı

Farklı ekim zamanlarının ve sıra üzeri mesafelerinin, protein oranı üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19'da, protein oranı değerleri ile EGF(%5)'e göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.19. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen protein oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0,0907	0,04537	0,0884
Ekim Zamanı	2	10,9530	5,47666	10,6595*
Hata-1	4	2,0603	0,51508	
Ekim Sıklığı	3	2,2672	0,75574	3,1938*
E.Zamanı x E.Sıklığı	6	1,2470	0,20784	0,8783
Hata-2	18	4,2593	0,23663	
Genel	35	20,2556		
Değişim Katsayısı (%): 1,27				

Çizelge 4.19'un incelenmesinden de görüleceği gibi, yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, ekim zamanları ve ekim sıklıkları arasında protein oranı değerleri bakımında istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptanmıştır. Ancak, ekim zamanı x ekim sıklığı arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Ekim zamanlarına göre, soya tohumundaki protein içeriğinde önemli değişimler olmuştur. Ekim zamanı geciktirildikçe tohumdaki protein oranı önemli düzeyde artış göstermiştir. 15 Haziranda yapılan ekimlerde protein oranı %37.74 iken, 1 Temmuzda yapılan ekimlerde bu oran %38.66 ve 17 Temmuzda yapılan ekimlerde ise %39.03 olmuştur. Benati ve ark (1988), yaptıkları bir çalışmada, soyada ekim tarihinin gecikmesiyle yağ oranının azaldığını, protein oranının ise arttığını bildirmişlerdir. Karaaslan (2008), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde farklı

ekim zamanlarının soya fasulyesinde toplam protein, yağ ve yağ asidi bileşimi üzerindeki etkisini araştırmak üzere yaptığı bir çalışmada; protein içeriğinin % 29.26-34.94, yağ içeriğinin % 18.61-19.64 arasında değişim gösterdiğini tespit etmiştir. Bellaloui ve ark. (2011), sulanabilen ve sulanamayan alanlarda ekim zamanlarının soya tohumunun protein ve yağ içeriklerine etkisini araştırdıkları çalışmada; sulanabilen alanlarda erken ekimlerin geç ekimlere göre tohumun yağ içeriğinin arttığını, protein içeriğinin ise azaldığını bildirmişlerdir. Elde edilen bulgular, Bastidas ve ark. (2008) ve Daneshmand ve ark. (2013)'nın bulguları ile de desteklenmektedir.

Çizelge 4.20. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen protein oranı değerleri (%) ile EGF(%5)'e göre oluşan gruplar

Ekim Zamanları (A)	**Ekim Sıklığı (B)**				**Ortalama**
	3 cm	**4 cm**	**5 cm**	**6 cm**	
15 Haziran	37,43	37,60	37,80	38,12	37,74 B
01 Temmuz	38,31	38,60	38,80	38,91	38,66 A
15 Temmuz	38,49	39,17	39,23	39,23	39,03 A
Ortalama	38,08 B	38,46 AB	38,61 AB	38,75 A	
EGF (%5_A): 0,81		EGF (%5_B):0,48		EGF (%5_{AxB}): Ö.D	

Çizelge 4.20'nin incelenmesinden görüleceği gibi, ekim sıklığı azaldıkça, tohumdaki protein içeriğinde istatistiksel olarak önemli ölçüde artış meydana gelmiştir. Sıra üzeri mesafesi 3 cm olarak yapılan ekimlerde tohumdaki protein içeriği %38.08 iken, sıra üzeri mesafesi 6 cm'ye çıkartıldığında tohumdaki protein içeriği %38.75 olmuştur. Ekim sıklığına bağlı olarak tohumun protein içeriği, ekim zamanına göre, az da olda farklı olmuştur. Protein oranı bakımından elde edilen bulgular, Yılmaz (1996), Açıkgöz ve ark. (2009), Daneshmand ve ark. (2013) ve Seadh ve Abido (2013)'nun bulguları ile de desteklenmektedir.

4.11. Yağ oranı

Farklı ekim zamanlarının ve sıra üzeri mesafelerinin, yağ oranı üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21'de, yağ oranı değerleri ile EGF(%5)'e göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.22'de verilmiştir.

Çizelge 4.21. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen yağ oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0,0754	0,0377	0,0773
Ekim Zamanı	2	2,4079	1,2040	2,4640
Hata-1	4	1,9587	0,4897	
Ekim Sıklığı	3	6,6178	2,2059	8,2697**
E.Zamanı x E.Sıklığı	6	0,7133	0,1189	0,4457
Hata-2	18	4,8015	0,2667	
Genel	35	17,2159		
Değişim Katsayısı (%): 2,66				

Çizelge 4.21'in incelenmesinden de görüleceği gibi, yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, ekim zamanları arasında yağ oranı değerleri bakımında istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmamasına rağmen, ekim sıklıkları arasındaki farklılıkların önemli bulunmuştur. Diğer taraftan, yağ oranı değerlerine etkileri bakımında, ekim zamanı x ekim sıklığı arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki bulunmamıştır.

Çizelge 4.22'n,in incelenmesinden de görüleceği gibi, yağ oranı bakımından ekim zamanları arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık saptanmamıştır. Ekim zamanları arasında önemli bir farklılık olmamakla birlikte, ekim zamanı geciktirildikçe, yağ oranı değerlerinde az da olsa bir eksilme gözlenmiştir. Ekim zamanlarına göre yağ oranı değerleri %19.12-19.76 arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.22. ikinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen yağ oranı değerleri (%) ile EGF(%5)'e göre oluşan gruplar

Ekim Zamanları (A)	**Ekim Sıklığı (B)**				**Ortalama**
	3 cm	**4 cm**	**5 cm**	**6 cm**	
15 Haziran	20,48	19,72	19,62	19,23	19,76
01 Temmuz	19,89	19,48	19,36	18,33	19,27
15 Temmuz	19,72	19,07	18,98	18,71	19,12
Ortalama	20,03 A	19,42 B	19,32 B	18,76 C	
EGF ($\%5_A$): Ö.D.		EGF ($\%5_B$): 0,51		EGF ($\%5_{AxB}$): Ö.D.	

Sıra üzeri mesafelerine göre, elde edilen yağ oranı değerleri arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptanmıştır. Sıra üzeri mesafesi 3 cm olarak yapılan ekimlerde tohumdaki yağ oranı değeri ortalama % 20.03 iken, sıra üzeri mesafesi 6 cm'ye çıkartıldığında yağ oranı değeri %18.76'ya gerilemiştir (Çizelge 4.22). Bu değerlerden de görüleceği gibi, birim alandaki bitki yoğunluğu arttıkça, tohumdaki yağ oranında bir azalma meydana gelmiştir. Yağ oranına etkileri bakımından, ekim sıklığı x ekim zamanı arasındaki intraksiyon istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Benati ve ark (1988), yaptıkları bir çalışmada, soyada ekim tarihinin gecikmesiyle yağ oranının azaldığını, protein oranının ise arttığını bildirmişlerdir. Bellaloui ve ark. (2011), sulanabilen ve sulanamayan alanlarda ekim zamanlarının soya tohumunun protein ve yağ içeriklerine etkisini araştırdıkları çalışmada; sulanabilen alanlarda erken ekimlerin geç ekimlere göre tohumun yağ içeriğinin arttığını, protein içeriğinin ise azaldığını bildirmişlerdir. Elde edilen bu sonuçlar, diğer bazı araştırıcıların bulguları ile de desteklenmektedir (Yılmaz, 1996; Bastidas ve ark., 2008; Karaarslan, 2008; Açıkgöz ve ark., 2009; Daneshmand ve ark., 2013 ve Seadh ve Abido, 2013).

4.12. Yağ verimi

Farklı ekim zamanlarının ve sıra üzeri mesafelerinin, yağ verimi üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge

4.23'de, bitki boyu değerleri ile EGF(%5)'e göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.24'de verilmiştir.

Çizelge 4.23. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen yağ verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	**Serbestlik Derecesi**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Tekerrür	2	108,794	54,397	2,3553
Ekim Zamanı	2	5847,110	2923,550	126,6829**
Hata-1	4	92,192	23,048	
Ekim Sıklığı	3	379,064	126,355	4,2940*
E.Zamanı x E.Sıklığı	6	126,802	21,134	0,7182
Hata-2	18	529,663	29,426	
Genel	35	6990,156		
Değişim Katsayısı (%): 7,59				

Çizelge 4.23'ün incelenmesinden de görüleceği gibi, yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, ekim zamanları ve ekim sıklıkları arasında bitki boyu değerleri bakımında istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptanmıştır. Ancak, yağ verimi değerlerine etkileri bakımından ekim zamanı x ekim sıklığı arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Soyada birim alandan elde edilen yağ verimi; Tohum verimi x Tohumdaki yağ oranı şeklinde ifade edilen formüle göre hesaplanmaktadır. Yağ veriminin hesaplanmasında, yağ oranından daha ziyade, tohum verimi değerleri etkili olmaktadır. Bu çalışmada, ekim zamanı geciktirildikçe, elde edilen yağ veriminde önemli düzeyde azalmalar saptanmıştır. 15 Haziranda yapılan ekimlerde yağ verimi 85.4 kg/da iken, ekim zamanı 15 Temmuz tarihine geciktirildiğinde yağ verimi 54.7 kg/da'a gerilemiştir. Bunun nedeni, ekim zamanı geciktirildikçe tohum veriminde meydana gelen azalmadır (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.24. İkinci ürün soya tarımında, farklı ekim zamanlarına ve ekim sıklıklarına göre yapılan ekimlerden elde edilen yağ verimi değerleri (kg/da) ile EGF(%5)'e göre oluşan gruplar

Ekim Zamanları (A)	**Ekim Sıklığı (B)**				
	3 cm	**4 cm**	**5 cm**	**6 cm**	**Ortalama**
15 Haziran	84,9	90,2	84,7	81,7	85,4 A
01 Temmuz	76,8	79,3	74,6	67,0	74,4 B
15 Temmuz	59,2	55,8	52,8	50,9	54,7 C
Ortalama	73,6 A	75,1 A	70,7 AB	66,5 B	
EGF (%5_A): 5,42		EGF (%5_B): 5,37		EGF (%5_{AxB}): Ö.D	

Çizelge 4.24'ün incelenmesinden görüleceği gibi, birim alandaki bitki sayısı azaldıkça, elde edilen yağ veriminde de önemli miktarda azalmalar meydana gelmektedir. Ekim zamanında olduğu gibi, ekim sıklığı artıkça, birim alandan elde edilen yağ veriminin artması, tohum veriminde meydana gelen artıştan kaynaklanmaktadır. Yağ verimi bakımından elde edilen bulgular, Kara (2003), Khan ve ark. (2004), Rahman ve ark. (2005), Söğüt ve ark. (2005), Arslantaş ve Arıoğlu (2005), Gizlenci ve ark. (2005), Hagsin ve ark. (2006), Beyyavaş ve ark. (2007), Bastidas ve ark. (2008), Cox ve ark. (2008), Açıkgöz ve ark. (2009), Zhang ve ark. (2010), Singh (2011), Bellaloui ve ark. (2011), Sadeghi ve Niyaki (2013), Yagoub ve Hamad (2013), Seadh ve Abido (2013), Rahman ve ark. (2014), Doğan ve ark. (2015), Güllüoğlu ve ark. (2016), Güllüoğlu ve ark. (2017), Mourtzinis ve ark. (2017) ve Kuldeep ve Gill (2017)'in bulguları ile de desteklenmektedir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Elde edilen araştırma sonuçlarına göre, ikinci ürün soya tarımında, ekim zamanı geciktirildikçe başta tohum verimi olmak üzere incelenen özelliklerin pek çoğunda önemli derecede azalmalar saptanmıştır. 21 Hazirandan sonra yapılan soya ekimlerinde, kısa gün koşullarının etkili olması nedeniyle, bitkideki vejatatif gelişme süresi gecikmekte ve bitkiler fazla gelişme gösterememektedir. Bu nedenle de verimi oluşturan en önemli faktörlerin başında gelen bakla sayısı azalmakta ve yetişme süresinin kısa olması, hava sıcaklığının yüksek olması nedeniyle tohumlar küçük kalmaktadır. Bunları neticesinde bitki başına, dolayısıyla birim alandaki tohum verimi azalmaktadır. Elde edilen bu sonuçlardan hareketle Çukurova bölgesinde, çok mecbur kalınmadıkça 1 Temmuz tarihinden sonra soya ekimi önerilmemektedir. Diğer taraftan, birim alandaki bitki yoğunluğu da verim üzerine etkili olan önemli bir faktördür. Elde edilen bulgulara göre, ekim zamanı geciktirildikçe birim alandaki bitki yoğunluğunun artırılması gerekmektedir. Üreticilerin ellerindeki mevcut mekanizasyon olanakları dikkate alındığında, birim alandaki bitki sayısı, sıra üzeri mesafesini azaltmak suretiyle sağlanabilmektedir. Bu nedenle ekim zamanına bağlı olarak, sıra üzeri mesafesinin düzenlenmesi gerekmektedir. Sonuç olarak; erken ekimlerde sıra üzeri mesafesi 4-5 cm, geciken ekimlerde ise, sıra üzeri mesafesi daraltılarak 3 cm'ye düşürülmelidir.

KAYNAKLAR

Açıkgöz, E., Sincik, M., Karasu, A., Tongel, O., Wietgrefe, G., Bilgili, U., Öz, M., Albayrak, S., Turan, Z.M., Göksoy, A.T., 2009. Forage Soybean Production for Seed in Mediterranean Environments. Field Crop Research 110 (2009) 213-218.

Akçalı, E., 1995. Çukurova Bölgesinde İkinci Ürün Soya Yetiştiriciliğinde Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Arası Uzaklığın Verim ve Bazı Bitkisel Özelliklere Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, s.55. Adana.

Allen Jr, L. H., Zhang, L., Boote, K. J., and Hauser, B. A., 2018. Elevated Temperature Intensity, Timing, and Duration of Exposure Affect Soybean Internode Elongation, Mainstem Node Number, and Pod Number per Plant. The Crop Journal, 6(2), 148-161.

Andrade, F.H. 1995. Analysis of Growth and Yield of Maize, Sunflower and Soybean Grown at Balcarce, Argentina. Field Crops Res. 41:1–12. doi:10.1016/0378- 4290(94)00107-N.

Anonim, 2017. FAO, Yayınları, Roma-İtalya.

Anonim, 2018a. Oilseeds: World Market and Trade. December, 2018. USDA Foregin Agricultural Service. Web Site: http://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/oilseeds.pdf. Erişim: 24.1.2019

Anonim, 2018b. TUİK. Türkiye İstatistik Kurumu Tarımsal Bilgiler, Ankara.

Ansari, A., Jarvar, A.D., Majeedano, H., 1997. Genetic Analysis of *Glycine Max* (L) Merill in Selected Sowing Time. FCA 1999 Vol.52 No:3

Arıoğlu, H.H., 1989. Effect of Planting Date on Yield and Other Characteristic of Soybean. World Soybean Research Conference IV. Vol:2, S.776-780

Arıoğlu, H.H., 2014. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Ders Kitapları Yayın No:A-70, Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi 204 s, Adana.

Arslanoğlu, F., Aytaç, S., Karaca, E., 2005. Sinop ve Samsun Lokasyonlarında İkinci Ürün Olarak Üretilen Bazı Soya Çeşitlerinde Verim Kriterlerinin Belirlenmesi, Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt I., 5-9 Eylül, Antalya, 387-392.

Arslantaş, H., Arıoğlu, H., 2005. İkinci Ürün Soya Tarımında Farklı Ekim Zamanlarına Göre Bazı Büyüme Düzenleyicilerin Verim Ve Kalite Üzerine Etkileri. Türkiye 6. Tarla Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı, Cilt I, s.375-380

Arvind, K., 2017. Germination and Seeding Growth of Soybean Varieties in Response to Temperature. Environment and Ecology, 35(3D), 2505-2507.

Aslam, M., N.A. Khan, and M.S. Mirza. 1993. Effect of Different Row and Plant Spacings on Soybean Yield and Its Components. Pakistan J. Agric. Res. Vol.14No:2-3:143- 148.

Bastidas, A.M., T.D. Setiyono, A. Dobermann, K.G. Cassman, R.W. Elmore, G.L. Graef and J.E. Specht, 2008. Soybean Sowing Date: The Vegetative, Reproductive and Agronomic Impacts. Crop Science. 48: 727-740.

Bellaloui, N., Krishna, N.R., Gillen, M.A., Fisher, D.K., Mengistu, A., 2011. Infuence of Planting Date On Seed Protein, Oil, Sugars, Minerals, and Nitrogen Metabolism in Soybean Under Irrigated and Non Irrigated Environments. American Journal of Plant Sciences, 2, 702-715.

Benati, R., Danuso, F., Amaducci, M.T., Venturi, G., 1988. The Effect of Sowing Date on Seed Oil and Protein Content in Soybeans. FCA 1989 Vol. 42, No:5

Beyyavaş, H., Haliloğlu, H., Yılmaz, A., 2007. İkinci Ürün Soya Tarımında Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakultesi Dergisi 11 (3/4):23- 32.

Billore, S.D., Joshi, O.P., Ramesh, A., 2000. Performance of Soybean (*Glycine max* L.) Genotypes on Different Sowing Dates and Row Spacings in Vertisols. Indian Journal of Agricultural Sciences, 70 (9), 577-580.

Boquet, D.J., 1990. Plant Population Density and Row Spacing Effects on Soybean at Post-Optimal Planting Dates. Agron. J. 82: 59-64.

Bowers, G.R., J.L. Rabb, L.O. Ashlock, and J.B. Santini. 2000. Row Spacing in the Early Soybean Production System. Agron. J. 92:524–531.

Boydak, E., İşler, N., 1995. Şanlıurfa Koşullarında, II. Ürün Olarak, Bazı Soya Çeşitlerinin Dört Farklı Sıra Arasında Önemli Tarımsal Karakterlerinin ve Veriminin Belirlenmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi dergisi 1(3): 67-80.

Boydak, E., İşler, N., Karaarslan, D., 1998. Harran Ovası Şartlarında II. Ürün Soyanın (*Glycine max* L.) En Uygun Ekim Zamanını Belirlenmesi. HR. Ü. Z. F. Dergisi, 2 (1): 25-34.

Bruin, J., Pederson, P., 2008. Effect of Row Spacing and Seeding Rate on Soybean Yield. Agronomy Journal 100:704-710.

Bullock, D, Khan, S., Rayburn, A., 1998. Soybean Yield Responce to Narrow Rows is Largely Due to Enhanced Early Growth. Crop Science, 38 (4): 1011-1016.

Carpenter, A.C., Board, J.E., 1997. Growth Dynamic Factors Controlling Soybean Stability Across Plant Populations. Crop Science. 37(5):1520-1526.

Chang, C.S., 1987. Influence of Planting Dates and Density on Soybean Production in Hualien Area .1987 Hualien DAIS 3:40

Chang, Y.Z., 1981. LAI of High-Yielding Cultivation in Soybean. Sci. Agric. Sin. 2:22-26.

Cinsoy, A. S., Tuğay, E., Atikyılmaz, N., Eşme, S., 2005. Ana ve İkinci Ürün Soya Tarımında Verim ve Bazı Özellikler Üzerine Bir Araştırma. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt 1, 5-9 Eylül Antalya, 392-402.

Cox, J.W., Shields, E., Cherney, J. H., 2008. Planting Date and Seed Treatment Effect on Soybean in the Northeastern United States Agronomy Journal 100:1662-1665.

Çalışkan, S., Arslan, M., Üremiş, İ., Çalışkan, M.E., 2007. The Effects of Row Spacing on Yield and Yield Components of Full Season and Double Cropped Soybean. Turkish Journal of Agriculture Forage. 31:147-154.

Çeliktaş, Z., Koç, H., 1993. Tokat Yöresinde Farklı Ekim Zamanlarının Farklı Soya Çeşitlerinin Verim ve Kalitesine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10, 193-201.

Danesmand, A., Yazdanpanah, M.,, Koochaksaraee, H.N.K., Yasari, E. 2013. Investigation of the Effects of Plant Density and Planting Date on the Quantitative and Qualitative Yields of Two Advanced Soybean Lines. International Journal of Biology, 5(3):37-48

Doğan, Y., Koyutürk, Ö., ve Aktaş, H., 2015. Mardin-Kızıltepe Ekolojik Koşullarında Ekim Zamanı Uygulamalarının Bazı Soya Fasulyesi (Glycine max L.) Çeşitlerinde Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, S.293-303.

Edwards, J.T. ve L.C. Purcell. 2005. Soybean Yield and Biomass Responses to Increasing Plant Population Among Diverse Maturity Groups. Crop Science, 45(5):1770-1777

El-Zedani, H., Puteh, A.B., Mondal, M.M.A., Selamat, A., Ahmad, Z.A., Shalgam, M.M. 20414. Seed Growth Rate, Seed Filling Period and Yield Responses of Soybean (*Glycine max* L.) to Plant Densities at Specific Reproductive Growth Stages. ønt.J.Agric.Biol., 16:923-928

Gaspar, A. P., and Conley, S. P., 2015. Responses of Canopy Reflectance, Light Interception and Soybean Seed Yield to Replanting Suboptimal Stands. Crop Science, 55(1):377-385.

Georgiev, G. I., 1993. Effect of Sowing Date and Rate Soybean Development and Productivity. Field Crop. 46 (6):3462.

Gizlenci, Ş., Üstün, A., Acar, M., Dok, M., Aygün, Y., 2005. Orta Karadeniz Sahil Kuşağında Orta Erkenci ve Erkenci Soya İçin En Uygun Ekim Zamanının Belirlenmesi. Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi, Ciltı, 5-9 Eylül, Antalya, 381-386.

Gözütok, M., Fettullahoğlu N., 1993. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayını, Antalya. Yayın No:14

Güllüoğlu L., Bakal H., Arıoğlu H. 2016. The Effects of Twin-row Planting Pattern and Plant Population on Seed Yield and Yield Components of Soybean at Late Double-Cropped Planting in Cukurova Region. Turkish Journal of Field Crops, 21(1):59-65

Güllüoğlu L., Bakal H., El Sabagh A., Arıoğlu H. 2017. Soybean Managing For Maximize Production: Plant Population Density Effects on Seed Yield and Some Agronomical Traits in Main Cropped Soybean Production. Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences, 5(1):31-37

Hagsin, K., Hongsig, K., Kyongho, K., Yeongjin, O., 2006. Changes in the Yield Components and Yield of Sprout Soybean Cultivar as Affected by Sowing Date. Korean Journal of Crop Science, 51 (7), 584-592.

Kara Çubukçu, P., 2005. Çukurova Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarına Göre Bitki Sıklığının Soyada Önemli Tarımsal Ve Bitkisel Özelliklere Etkisi. Ç.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana.

Kara, K., 2003. Değişik Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarının İki Soya Çeşidinin Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi. Türkiye V. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt I, 13-17 Ekim, Diyarbakır, S.130-139

Karaarslan, D., Boydak, E., Gür, M. A., 1998. Farklı Ekim Zamanlarının Bazı Soya Fasulyesi (Glycine max L.) Çeşitlerinde Verim ve Verim Komponentlerine Etkisi. HR. Ü. Z. F. Dergisi, 2 (4):55-64.

Karaaslan, D., 2008, Determination of Total Protein and Fatty Acid Composition of Soybean Seed as Affected by Sowing Dates, Asian Journal of Chemistry, 20 (1):767-775.

Khan, A.Z., Shaj, P., Khalil, S.K., Ahmad, B., 2004. Yield of Soybean Cultivars as Affected by Plantıng Date Under Peshawar Vally Condıtıons. The Nucleus 41:93-95

Kobayashi, H., Oyanagi, A. 2006. Soybean Sowing Date Effects on Weed Communities in Untilled and Tilled fields in North-eastern Japan. Weed Biology and Management 6(3):177 - 181

Kuldeep, K., and Gill, B. S., 2017. Effects of varying temperature and photoperiod on grain yield and its components in soybean genotypes grown in Punjab, India. Environment and Ecology, 35(4), 2745-2749.

Kumari, V., Rani, A., Pandey, V., Mande, P., Chauhan, G.S., 2005. Compositional Traits of Soybean Seeds as Influenced by Planting Date in India. Expl Agric. Vol:42, pp. 19-28.

Lee, C.D., Egli, D.B., Tekrony, D.M., 2008. Soybean Response to Plant Population at Early and Late Planting Dates in the Mid-South. Agronomy Journal, 100 (4): 971-976.

Liu, X., Jin, J., Herbert, S.J., Zhang, Q., Wang, G., 2005. Yield Components, Dry Matter, LAI and LAD of Soybeans in Northeast China. Field Crops Research 93:85-93.

Mourtzinis, S., Gaspar, A. P., Naeve, S. L., and Conley, S. P., 2017. Planting Date, Maturity, and Temperature Effects on Soybean Seed Yield and Composition. Agronomy Journal, 109(5: 2040-2049.

Nafaji, H., Khodabandeh, N., Poutuni, K., Zeinali, H., Pourdavaei, H., 1997. Effects of Sowing Patterns and Dates on Yield and Yield Components of Soybeans. FCA 1989, Vol.42, No:5

Ohyama, T., R. Minagawa, S. Ishikawa, M. Yamamoto, N. Van Phi Hung, N. Ohtake, K. Sueyoshi, T. Sato, Y. Nagumo, and Y. Takahasi. 2013. Soybean Seed Production and Nitrogen Nutrition. http:/dx.doi.org/10.5772/45867

Onat B., Bakal H., Güllüoğlu L., Arıoğlu H. 2017. The Effects of High Temperature at The Growing Period on Yield and Yield Components of Soybean [*Glycine max* (L.) Merr] Varieties. Turkish Journal of Field Crops, 22(2):178-186, DOI:10.17557/TJFC. 356210

Öz, M., 2002. Bursa Mustafa Kemalpaşa Ekolojik Koşullarında Farklı Bitki Populasyonları ve Azot Dozlarının Soyanın Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16: 165-177, Bursa.

Pawlowski, F., Jedruszczak, M., Bojarcazyk, M., 1993. Yield of Soybean cv. Polan on Loens Soil Depending in Row Spacing and Sowing Rate. Field Crop Abstract. 46 (2): 978.

Pedersen, P., Lauer, J.G., 2004 Response of Soybean Yield Components to Management System And Planting Date. Argon. J. 96:1372-1381

Peluzio, J.M., Gomes, R.S., Rocha, R.N.C., Dary, E.P., Fidelis, R.R., 1998. Density and Spacing of the Plants in the Soybean Cultivar Conquista in Gurupi, City of Tocantins State. Bioscience Journal v:14, No:1.

Rahman, M., Hossain, M., Anwar, P., Juraimi., A.S., 2011. Plant Density Influence on Yield and Nutriotional Quality of Soybean Seed. Asian Journal of Plant Sciences 10(2):125-132.

Rahman, M.M., Hampton, J.G., Hill, M.J. 2005. Growth response of cool tolerant soybean to variation in sowing date. Agron. N.Z., 35: 81-96.

Rahman, M.M., Rahman, M.M., Hossain, M.M. 2013. Effect of Row Spacing and Cultivator on The Growth and Seed Yield of Soybean (Glycine max [L.] Merill) in Kharif-II Season. The Agriculturists,11(1):33-38

Sadeghi, S.M, Niyaki, S.A.N. 2013. Effects of Planting Date and Cultivar on the Yield and Yield Components of Soybean in North of Iran. ARPN J. of Agricultural and Biological Scie., 8(1): 81-85.

Saitoh, K. 2011. Effect oh Row-Spacing and Planting Density on Podding and Yield Performance of Early Soybean Cultivar "Enrei" with Reference to Raceme Order. Soybean Physiology and Biochemistry (Ed. by H.El-Shemy, 488 p). 275-288 pp.

Seadh S.E, Abido, W.A.E. 2013. How Soybean Cultivars Canopy Affect Yield and Quality. Journal of Agronomy. 12(1):45-52

Seiter, S., Craig, E.A., Micheel, H.D., 2004. Forage Soybean Yield and Quality Responses to Plant Density and Row Distance. Society of Agronomy 96:966-970.

Settim, J.R., Board J.E., 1988. Photoperiod and Plant Date Effects on The Spatial Distribution and Branch Development in Soybean. Crop Science. Vol.28. March-April. 1998 S.34-37

Shegro, A., Atilaw, A., Pal, U.R., Geleta, N., 2010. Influence of Varietis and Planting Dates on Growth and Development of Soybean (*Glycine max*). in Metekel Zone, North Western Ethiopia.

Singh, G., 2011. Response of Soybean (*Glycine max*) Genotypes to Plant Population and Planting Geometry in Northern India. International Journal of Agricultural Research. Issn 1816-2897/DOI:10.3923/ijar.2011.

Sögüt, T., Öztürk, F., Temiz, M.G., 2005. Farklı Olgunlaşma Grubuna Giren Bazı Soya Çeşitlerinin Ana ve İkinci Ürün Koşullarındaki Performanslarının Karşılaştırılması. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi Cilt I, 5-9 Eylül Antalya, S.393-398.

Tourino, M.C.C., Rezende, P.M., Salvador, N., 2002. Row Spacing, Plant Density and Intra row Plant Spacing Uniformity Effect on Soybean Yield and AgronomicCharacteristics. Revista PAB Pesquisa Agropecuária Brasileira, Vol:37, No:8.

Tozkoparan, S., 1997. Bazı Soya Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanı ve Ekim Sıklığının Verim ve Verim Unsurlarının Üzerine Etkileri. Trakya Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü Doktora, 69 s.

Tuncer, S., Arıoğlu, H., 1990. Farklı Olgunlaşma Grubuna Giren Bazı Soya Çeşitlerinin Değişik Ekim Zamanlarına Göre Önemli Bitkisel Özellikleri ile Verim ve Tohum Kalitelerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Doktora Tezi.

Uslu, N., Aytaç, S. ve Esendal, E., 1997, Bakteri aşılaması, ekim zamanı ve nemlendirme süresinin soya fasulyesinin (Glycine max L.) bitkisel özellikleri ve tohum verimine etkisi, Tr. J. of Agriculture and Forestry, 21, s. 451-456.

Whigham, K., 1998. How to Lower Soybean Seed Costs. Iowa State University, Department of Agronomy, Iowa. www. ent.iastate.edu/ipm/icm/1998/10-12-1998/lowersoycost

Xhu, D.M., Cheng, S.H., Guo, X.R.,1992. Response of Diffrent Types of Soybean Cultivars to Sowing Date and Plant Density. Field Crops Abstract. 45 (5).

Yagoub, S.O. ve Hamed, M.H.A. 2013Effect of Sowing Date on Two Genotypes of Soybean (Glycine max. Merrill.) Grown under Semi-desert Region. Universal Journal of Agricultural Research, 1(3):59-64

Yılmaz, H.A., 1996. Kahramanmaraş Ekolojisinde Farklı Ekim Sıklıklarının, İki Soya Çeşidinde Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Tr. J. of Agriculture and Forestry 23(1999):223-232.

Yılmaz, H.A., 1999. Kahramanmaraş Ekolojisinde Farklı Ekim Sıklıklarının, İki Soya (*Glycine max* (L.) Merill) Çeşitinde, Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Tr. J. Of Agriculture and Forestry, 23:223-232.

Zhang, Q.Y., Gao, Q., Herbert, S.J., Li, Y., Hashemi, A.M., 2010. Influence of Sowing Date on Phenological Stages, Seed Growth and Marketable Yield of Four Vegetable Soybean Cultivars in North-Eastern USA. Journal of Agricultural Research vol. 5(18):2556-2562.

Zhou, X.B., Chen, Y.H., Ouyang, Z., 2011. Row Spacing Effect on Leaf Area Development, Light Interception, Crop Growth and Grain Yield of Summer Soybean Crops In North China. African Journal of Agricultural Research, 6(6):1430-1437.

Zaric, D., 1994. The Infuence of Crop Density and Row Width on Soybean Characteristics and its Seed Yield. Field Crop Abstract, Vol. 49, No. 8

ÖZGEÇMİŞ

03.09.1992 yılında Osmaniye ili Kadirli ilçesinin Akköprü köyünde doğdu. İlk ve orta öğrenimimi Osmaniye/Kadirli`de Biltepe Okullarında, Lise öğrenimini ise Adana\Kozan`da Yusuf Baysal Anadolu Lisesinde tamamladı. 2010 yılında başladığı Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bitki Koruma bölümünden, 2014 yılında mezun oldu. Aynı yıl dil eğitimi için 4 ay süreyle İngiltere'ye gitti. Daha sonrasında 2015 yılının Şubat-Temmuz ayları arasında askerlik görevini tamamladı. Aynı yılın, Eylül ayında Dupount Pioneer Tohumculuk`ta Ziraat Mühendisi olarak Bursa/Karacabey'de işe başladı ve burada 1 yıl süreyle çalıştı. Daha sonra, Adana Ticaret Borsasında AR-GE Proje ve Kalite biriminde, Ziraat Mühendisi olarak yeniden göreve başladı. 2017 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümünde, Yüksek Lisans öğrenimine başladı. Şu anda, Tekfen Holding bünyesinde Tekfen Tarım'ın (Alanar Meyve) firmasında üretim bölümünde görev yapmakta. İyi derecede İngilizce biliyor ve bekar.