

T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TOPRAK İŞLEME YÖNTEMLERİ VE BİTKİ SIKLIKLARININ ANA VE
İKİNCİ ÜRÜN OLARAK YETİŞTİRİLEN SOYA [*Glycine max*(L.)
Merrill]'NİN BÜYÜME – GELİŞME VE TOHUM VERİMİ
ÜZERİNE ETKİLERİ**

Ferhat ÖZTÜRK

DOKTORA TEZİ

**TARLA BİTKİLERİ
ANABİLİM DALI**

DİYARBAKIR

Şubat – 2015

T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TOPRAK İŞLEME YÖNTEMLERİ VE BİTKİ SIKLIKLARININ ANA VE
İKİNCİ ÜRÜN OLARAK YETİŞTİRİLEN SOYA [*Glycine max* (L.)
Merrill]'NİN BÜYÜME – GELİŞME VE TOHUM VERİMİ
ÜZERİNE ETKİLERİ**

Ferhat ÖZTÜRK

DOKTORA TEZİ

**TARLA BİTKİLERİ
ANABİLİM DALI**

DİYARBAKIR

Şubat – 2015

TEŞEKKÜR

Çalışmamın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen ve bana bu araştırmanın yürütülmesi süresince yönlendirici fikirleri ile bana her zaman destek olan hocam Sayın Prof. Dr. Tahsin SÖĞÜT'e, çalışmamın tüm aşamalarında yönlendirici ve olumlu katkılarından dolayı hocalarım Sayın Prof. Dr. Abdullah SESSİZ, Prof. Dr. Süleyman KIZIL ve Yrd. Doç. Dr. A.Konuralp ELİÇİN, Doktora çalışmalarım esnasında, maddi destek veren D.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (DÜBAP)'ne, doktora süresince desteğini her zaman yanımda hissettiğim sevgili eşim Zır. Müh. Esra KAVAK ÖZTÜRK'e ve biricik kızım Simge ÖZTÜRK'e teşekkür ederim.

DESTEK SAYFASI

Bu araştırma, **Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Proje Koordinatörlüğü** tarafından **13- ZF- 49** kodlu proje ile desteklenmiştir.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

TEŞEKKÜR.....	I
DESTEK SAYFASI	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET.....	V
ABSTRACT.....	VI
ÇİZELGE LİSTESİ.....	VII
ŞEKİL LİSTESİ	XI
KISALTMA VE SİMGELER	XIII
1. GİRİŞ	1
1.1. Çalışmanın Önemi ve Amacı	5
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	7
2.1. Ekim Zamanı Konusunda Yapılan Çalışmalar	7
2.2. Toprak İşleme Konusunda Yapılan Çalışmalar	13
2.3. Bitki Sıklığı Konusu Bakımından Yapılan Çalışmalar	17
3. MATERYAL METOT	27
3.1. Materyal	27
3.1.1. Deneme Materyali	27
3.1.2. Deneme Yeri ve Toprak Özellikleri	27
3.1.3. Deneme Yerinin İklim Özellikleri	29
3.2. Metot	31
3.2.1. Deneme Metodu ve Uygulama Tekniği	31
3.2.2. İncelenen Özellikler	34
3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi	37
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	39
4.1. Fenolojik Özellikler	39
4.2. Hasatta Bitki Sayısı (bitki/m ²)	40
4.3. Bitki Boyu (cm)	44
4.4. Yan Dal Sayısı (adet/bitki)	50
4.5. İlk Meyve Yüksekliği (cm)	56
4.6. Boğum Sayısı (adet/bitki)	61
4.7. Meyve Sayısı (adet/bitki)	66
4.8. Tohum Sayısı (adet/bitki)	71
4.9. 100 Tohum Ağırlığı (g)	76
4.10. Tohum Verimi (kg/ha)	82
4.11. Hasat İndeksi (%).....	90
4.12. Yağ Oranı (%).....	95
4.13. Protein Oranı (%).....	101
4.14. Biyolojik Verim (kg/ha)	106
4.15. İlk Çiçeklenme Dönemi (R1)'nde Bitki Kuru Ağırlığı (g/bitki)	112
4.16. Tohum Olum Dönemi (R5)'nde Bitki Kuru Ağırlığı (g/bitki)	117
4.17. İlk Çiçeklenme Dönemi (R1)'nde Yaprak Alanı İndeksi (cm ² /cm ²)	123
4.18. Tohum Olum Dönemi (R5)'nde Yaprak Alanı İndeksi (cm ² /cm ²)	128
4.19. Bitki Büyüme Oranı (g/m ² /gün)	133
4.20. Yaprak Büyüme oranı (cm ² /cm ² /gün)	139
4.21. Yaprak Alanı Oranı (cm ² /g)	144
4.22. Nispi Büyüme Oranı (g/g/gün)	150
4.23. Net Asimilasyon Oranı (g/m ² /gün)	155
5. SONUÇ.....	161

6. KAYNAKLAR.....	183
ÖZGEÇMİŞ	197

ÖZET

TOPRAK İŞLEME YÖNTEMLERİ VE BİTKİ SIKLIKLARININ ANA VE İKİNCİ ÜRÜN OLARAK YETİŞTİRİLEN SOYA [*Glycine max* (L.) Merrill]'NIN BÜYÜME – GELİŞME VE TOHUM VERİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

DOKTORA TEZİ

Ferhat ÖZTÜRK

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

2015

Bu çalışma, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soya [*Glycine max* (L.) Merrill]'nın büyüme – gelişme ve tohum verimi üzerine etkilerini karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır. Deneme, Diyarbakır ilinde 2013 ve 2014 yıllarında, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü araştırma alanında tesadüf bloklarında bölünen-bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerürlü olarak yürütülmüştür. İki farklı ekim zamanı (normal ve geç) ana parsel, üç toprak işleme yöntemi (toprak işlemez, azaltılmış toprak işleme ve geleneksel toprak işleme) alt parsel, üç ekim sıklığı (35, 55 ve 70 cm sıra arası) alt-alt parsel olarak uygulanmıştır. Denemede tohumluk materyal olarak Nova (III. OG) soya çeşidi kullanılmıştır. Araştırmancın iki yıllık ortalama sonuçlarına göre, toprak işleme uygulamaları arasında önemli farklılıklar ($P>0.01$) bulunmuş ve azaltılmış toprak işleme (2015.4 kg/ha) ile geleneksel toprak işleme (2036.1 kg/ha) yöntemleri, toprak işlemez (1881.11 kg/ha) yöntemine göre daha yüksek tohum verimi sağlamıştır. Tohum verimi bakımından, erken ekim (1932.0 kg/ha) ile geç ekim (2021.0 kg/ha) arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığı belirlenmiştir. Bitki sıklıkları arasında da önemli farklılıklar bulunmamakla birlikte 70x5 cm ekim sıklığında 2023.1 kg/ha verim elde edilirken, 35x5 cm ve 55x5 cm bitki sıklıklarında sırasıyla 1951.2 kg/ha ve 1958.2 kg/ha tohum verimi elde edilmiştir. İncelenen faktörler arasındaki interaksiyonun tohum verimi üzerine etkisinin önemli olduğu belirlenmiş, normal ekim x geleneksel toprak işleme x 70x5 cm bitki sıklığı interaksiyonunda en yüksek tohum verimi (2206.1 kg/ha) elde edilmiştir. Bu araştırma sonucunda; ana ürün koşullarında, azaltılmış ve geleneksel toprak işleme sistemi ve 70x5 ekim mesafesi uygulamalarının soyada büyüme-gelişme ve tohum veriminde bir artış sağladığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Soya, ekim zamanı, toprak işleme, bitki sıklığı, verim, büyüme-gelişme

ABSTRACT

THE EFFECTS OF TILLAGE METHODS AND PLANT DENSITY ON GROWTH,
DEVELOPMENT AND YIELD OF SOYBEAN [*Glycine max* (L.) Merrill] GROWN UNDER
MAIN AND SECOND CROPPING SYSTEM
PHD THESIS

Ferhat ÖZTÜRK

DICLE UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE
DEPARTMENT OF FIELD CROPS

2015

The aim of this study was to compare tillage methods and plant density on growth, development and yield of soybean [*Glycine max* (L.) Merrill] grown under main and second cropping systems. The field experiments were carried out at the experimental area of Agricultural Faculty, Dicle University during 2013 and 2014. The experiments were conducted as split-split plot design based on randomized complete blocks with two sowing dates (normal and late) as the main plot, three tillage methods (no-tillage, reduced and conventional) as sub-plot, and three between row spacing (35, 55 and 70 cm) sub-sub plot factor. The experiments were performed in three replications and soybean cultivar Nova (MG III) was used. The combined analysis of the data showed that yield means of reduced (2015.4 kg/ha) or conventional tillage (2036.1 kg/ha) were significantly different ($P>0.01$) compared with no-tillage (1881.1 kg/ha). Comparison of means indicated that seed yield of early sowing didn't significantly different (1932.0 kg/ha) compared with late sowing (2021.0 kg/ha). Yield means of 70x5 cm plant density (2023.1 kg/ha) didn't significantly different compared to 35x5 or 55x5 cm plant density (1951.2 kg/ha and 1958.2 kg/ha, respectively). Significant interaction among experimental factors was observed. Yield means of early sowing x conventional tillage x 70x5 cm had highest value of 2206.1 kg/ha. Results of this study showed that reduced or conventional tillage, and 70x5 cm plant spacing under main crop condition (early sowing) for soybean are the best planting methods for growth, development and seed yield of soybean.

KeyWords: Soybean, sowing time, tillage, plant density, yield, growth

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge No		Sayfa
Çizelge 3.1	Deneme Alanı Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	28
Çizelge 4.1.	Fenolojik özellikler	39
Çizelge 4.2.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme ve bitki sıklıklarının hasatta bitki sayısı (bitki/m ²) üzerine etkisi yönünden elde edilen	41
Çizelge 4.3.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının hasatta bitki sayısı (bitki/m ²) üzerine etkisi	42
Çizelge 4.4.	Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksyonlarının hasatta bitki sayısı (bitki/m ²) üzerine etkisi	42
Çizelge 4.5.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının bitki boyu (cm) üzerine etkisi	45
Çizelge 4.6.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının bitki boyu (cm) üzerine etkisi	46
Çizelge 4.7.	Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksyonlarının bitki boyu (cm) üzerine etkisi	46
Çizelge 4.8.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının bitki başına yan dal sayısı (adet/bitki)?	51
Çizelge 4.9.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının bitki başına yan dal sayısı (adet/bitki) üzerine etkisi	52
Çizelge 4.10.	Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksyonlarının yan dal sayısı	55
Çizelge 4.11.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının ilk meyve yüksekliği (cm) üzerine etkisi yönünden elde edilen varyans analiz sonuçları	57
Çizelge 4.12.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının ilk meyve yüksekliği (cm) üzerine etkisi	58
Çizelge 4.13.	Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksyonlarının ilk meyve yüksekliği (cm) üzerine etkisi	60
Çizelge 4.14.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının bitki başına boğum sayısı (adet/bitki) üzerine etkisi yönünden elde edilen varyans analiz sonuçları.	62
Çizelge 4.15.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının bitki başına boğum sayısı (adet/bitki) üzerine etkileri	63
Çizelge 4.16.	Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksyonlarının bitki başına boğum sayısı	65
Çizelge 4.17.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının bitki başına meyve sayısı (adet/bitki) üzerine etkisi yönünden elde edilen varyans analiz sonuç	67
Çizelge 4.18.	Ana ve ikinci ürün koşullarında yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki	68
Çizelge 4.19.	Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksyonlarının bitki başına meyve sayısı (adet/bitki) üzerine etkisi	70
Çizelge 4.20.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının bitki başına tohum sayısı (adet/bitki) üzerine etkisi yönünden elde edilen varyans analiz sonuçları	72
Çizelge 4.21.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının bitki başına tohum sayısı (adet/bitki) üzerine etkisi	73

Çizelge 4.22.	Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksyonlarının bitki başına tohum sayısı(adet/bitki) üzerine etkisi	75
Çizelge 4.23.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının 100 tohum ağırlığı (g) üzerine etkisi yönünden elde	77
Çizelge 4.24.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının100 tohum ağırlığı (g) üzerine etkisi	78
Çizelge 4.25.	Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksyonlarının 100 tohum ağırlığı (g) üzerine etkisi	81
Çizelge 4.26.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının tohum verim(kg/ha) üzerine etkisi yönünden elde edilen varyans analiz sonuçları.	83
Çizelge 4.27.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının tohum verimi (kg/ha) üzerine etkisi	84
Çizelge 4.28.	Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksyonlarının tohum verimi (kg/ha) üzerine etkisi	88
Çizelge 4.29.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının hasat indeksi (%)’ne etkisi yönünden elde edilen varyans analiz sonuçları.	91
Çizelge 4.30.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının hasat indeksi (%) üzerine etkisi	92
Çizelge 4.31.	Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksyonlarının hasat indeksi (%) üzerine etkisi	94
Çizelge 4.32.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının yağ oranı (%) üzerine etkisi yönünden elde edilen varyans analiz sonuçları.	96
Çizelge 4.33.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının yağ oranı (%) üzerine etkisi	97
Çizelge 4.34.	Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksyonlarının yağ oranı (%) üzerine etkisi	100
Çizelge 4.35.	Ana ve ikinci ürün koşullarında yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının protein oranı(%) üzerine etkisi yönünden elde edilen varyans analiz sonuçları.	102
Çizelge 4.36.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının protein oranı (%) üzerine etkisi	103
Çizelge 4.37.	Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksyonlarının protein oranı (%) üzerine	105
Çizelge 4.38.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının biyolojik verim (kg/ha)üzerine etkisi yönünden elde edilen varyans analiz sonuçları..	107
Çizelge 4.39.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının biyolojik verim (kg/ha) üzerine etkisi	108
Çizelge 4.40.	Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksyonlarının biyolojik verim (kg/ha)üzerine etkisi	110
Çizelge 4.41.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının ilk çiçeklenme dönemindeki bitki kuru ağırlığı(g/bitki) üzerine etkisi yönünden elde edilen varyans analiz sonuçları.	113
Çizelge 4.42.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının ilk çiçeklenme dönemindeki (R1) bitki kuru ağırlığı (g/bitki) üzerine etkisi	114

Çizelge 4.43.	Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksyonlarının ilk çiçeklenme dönemindeki (R1) bitki kuru ağırlığı (g/bitki) üzerine etkisi	116
Çizelge 4.44.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının tohum olum dönemi (R5)'ndeki bitki kuru ağırlığı (g/bitki) üzerine etkisi yönünden elde edilen varyans analiz sonuçları	118
Çizelge 4.45.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının tohum olum dönemi (R5) dönemi bitki kuru ağırlığı (g/bitki) üzerine etkisi	119
Çizelge 4.46.	Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksyonlarının ve tohum olum dönemi (R5)'ndeki toplam bitki kuru ağırlığı (g/bitki) üzerine etkisi	122
Çizelge 4.47.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının ilk çiçeklenme dönemi (R1)'ndeki yaprak alanı indeksi(cm^2/cm^2) üzerine etkisi yönünden elde edilen varyans analiz sonuçları	124
Çizelge 4.48.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının ilk çiçeklenme dönemi (R1)'nde yaprak alanı indeksi ($\text{cm}^2 / \text{cm}^2$) üzerine etkisi	125
Çizelge 4.49.	Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksyonlarının bitki sıklıklarının ilk çiçeklenme dönemi (R1)'nde yaprak alanı indeksi (cm^2/cm^2) üzerine etkisi	127
Çizelge 4.50.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının, tohum olum dönemi (R5)'nde yaprak alanı indeksi(cm^2/cm^2) üzerine etkisi yönünden elde edilen varyans analiz sonuçları	129
Çizelge 4.51.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının tohum olum (R5) dönemi yaprak alanı indeksi (cm^2/cm^2) üzerine etkisi	130
Çizelge 4.52.	Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksyonlarının bitki sıklıklarının tohum olum dönemi (R5)'nde yaprak alanı indeksi(cm^2/cm^2) üzerine etkisi	132
Çizelge 4.53.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının bitki büyüme oranı ($\text{g}/\text{m}^2/\text{gün}$) üzerine etkisi yönünden elde edilen varyans analiz sonuçları.	134
Çizelge 4.54.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının bitki büyüme oranı ($\text{g}/\text{m}^2/\text{gün}$) üzerine etkisi	135
Çizelge 4.55.	Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksyonlarının bitki büyüme oranı ($\text{g}/\text{m}^2/\text{gün}$) üzerine etkisi	137
Çizelge 4.56.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının yaprak büyüme oranı ($\text{cm}^2/\text{cm}^2/\text{gün}$) üzerine etkisi yönünden elde edilen varyans analiz sonuçları	140
Çizelge 4.57.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının yaprak büyüme oranı($\text{cm}^2/\text{cm}^2/\text{gün}$) üzerine etkisi	141
Çizelge 4.58.	Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksyonlarının yaprak büyüme oranı($\text{cm}^2/\text{cm}^2/\text{gün}$) üzerine etkisi	143
Çizelge 4.59.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının yaprak alanı oranı (cm^2/g) üzerine etkisi yönünden elde edilen varyans analiz sonuçları	145

Çizelge 4.60.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının yaprak alanı oranı (cm^2/g) üzerine etkisi	146
Çizelge 4.61.	Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksyonlarının yaprak alanı oranı (cm^2/g) üzerine etkisi	148
Çizelge 4.62.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının nispi büyüme oranı (g/g/gün) üzerine etkisi yönünden elde edilen varyans analiz sonuçları	151
Çizelge 4.63.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının nispi büyüme oranı (g/g/gün) üzerine etkisi	152
Çizelge 4.64.	Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksyonlarının nispi büyüme oranı (g/g/gün) üzerine etkisi	154
Çizelge 4.65.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının net asimilasyon oranı ($\text{g/m}^2/\text{gün}$) üzerine etkisi yönünden elde edilen varyans analiz sonuçları	156
Çizelge 4.66.	Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının net asimilasyon oranı ($\text{g/m}^2/\text{gün}$) üzerine etkisi	157
Çizelge 4.67.	Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksyonlarının net asimilasyon oranı ($\text{g/m}^2/\text{gün}$) üzerine etkisi	159

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil No		Sayfa
Şekil 3.1	Araştırmanın Yapıldığı Alanın Uydu Görüntüsü	27
Şekil 3.2	Deneme Alanına Ait İklim Verileri (2013-2014)	30
Şekil 3.3.	Denemede Kullanılan Pnömatik Ekim Makinesi	31
Şekil 3.4.	Denemenin Kurulup Yürütüldüğü Tesadüf Bloklarında Bölünen Bölünmüş Parseller Deneme Planı	33
Şekil 5.1.	Deneme Alanının Ekim Öncesi Durumu	165
Şekil 5.2.	Deneme Alanında Ekim Öncesi Ve Çıkış Sonrası Sulama	165
Şekil 5.3.	Deneme Alanı Ekim Öncesi Yabancı Ot Kontrolü	166
Şekil 5.4.	Parselasyon Çalışması	166
Şekil 5.5.	Geleneksel Toprak İşleme Uygulaması	167
Şekil 5.6.	Geleneksel Toprak İşleme Uygulaması	167
Şekil 5.7.	Ana Ürün Soyada Toprak İşlemesiz Yöntemi ve 35 cm Sıra Arası Uygulamalarda Bitki Çıkışları	168
Şekil 5.8.	Ana Ürün Soyada Toprak İşlemesiz Yöntem ve 55 cm Sıra Arası Uygulamalarda Bitki Çıkışları	168
Şekil 5.9.	Ana Ürün Soyada Toprak İşlemesiz Yöntem ve 70 cm Sıra Arası Uygulamalarda Bitki Çıkışları	169
Şekil 5.10.	Ana Ürün Soyada Azaltılmış Toprak İşleme Yöntemi ve 35 cm Sıra Arası Uygulamalarda Bitki Çıkışları	169
Şekil 5.11.	Ana Ürün Soyada Azaltılmış Toprak İşleme Yöntemi ve 55 Cm Sıra Arası Uygulamalarda Bitki Çıkışları	170
Şekil 5.12.	Ana Ürün Soyada Azaltılmış Toprak İşleme Yöntemi ve 70 cm Sıra Arası Uygulamalarda Bitki Çıkışları	170
Şekil 5.13.	Ana Ürün Soyada Geleneksel Toprak İşleme Yöntemi ve 35 cm Sıra Arası Uygulamalarda Bitki Çıkışları	171
Şekil 5.14.	Ana Ürün Soyada Geleneksel Toprak İşleme Yöntemi ve 35 cm Sıra Arası Uygulamalarda Bitki Çıkışları	171
Şekil 5.15.	Ana ürün soyada geleneksel toprak işleme yöntem ve 35 cm sıra arası uygulamalarda bitki çıkışları	172
Şekil 5.16.	II. Ürün soyada toprak işlemesiz yöntem ve 35 cm sıra arası uygulamalarda bitki çıkışları	172
Şekil 5.17.	II. Ürün soyada toprak işlemesiz yöntem ve 55 cm sıra arası uygulamalarda bitki çıkışları	173
Şekil 5.18.	II. Ürün soyada toprak işlemesiz yöntem ve 70 cm sıra arası uygulamalarda bitki çıkışları	173
Şekil 5.19.	II. Ürün soyada azaltılmış toprak işleme yöntemi ve 35 cm sıra arası uygulamalarda bitki çıkışları	174
Şekil 5.20.	II. Ürün soyada azaltılmış toprak işleme yöntemi ve 55 cm sıra arası uygulamalarda bitki çıkışları	174
Şekil 5.21.	II.Ürün soyada azaltılmış toprak işleme yöntemi ve 70 cm sıra arası uygulamalarda bitki çıkışları	175
Şekil 5.22.	II. Ürün soyada geleneksel toprak işleme yöntemi ve 35 cm sıra arası uygulamalarda bitki çıkışları	175
Şekil 5.23.	II. Ürün soyada geleneksel toprak işleme yöntemi ve 55 cm sıra arası uygulamalarda bitki çıkışları	176

Şekil 5.24.	II. Ürün soyada geleneksel toprak işleme yöntemi ve 70 cm sıra arası uygulamalarda bitki çıkışları	176
Şekil 5.25.	Deneme alanı yabancı ot kontrolü (traktör-el çapası)	177
Şekil 5.26.	Deneme alanı üst gübre uygulaması	177
Şekil 5.27.	Gözlem ve ölçüm çalışmaları	178
Şekil 5.28.	Soyada kanopi oluşumu	178
Şekil 5.29.	Soyada olgunlaşma başlangıcı devresi (R7)	179
Şekil 5.30.	Soyada tam olgunlaşma devresi (R8)	179
Şekil 5.31.	Deneme alanından bir görünüm.	180
Şekil 5.32.	Winfolia programı yardımı ile yaprak alanı ölçümü	180
Şekil 5.33.	100 Tohum sayım çalışmaları	180
Şekil 5.34.	Harman makinası	181
Şekil 5.35.	Hasat sonrası harman işlemi	181
Şekil 5.36	Tohum değerlendirme çalışmaları	181

KISALTMA VE SİMGELER

cm	Santimetre
gr	Gram
mm	Milimetre
da	Dekar
ha	Hektar
Ferhat C	Karbon
N	Azot
P, P ₂ O ₅	Fosfor
Kg	Kilogram
Ca	Kalsiyum
Fe	Demir
Zn	Çinko
K ₂ O	Potasyum
Cu	Bakır
Mn	Manganez
pH	Asitlik
E.C (mmhos/cm)	Elektriksel İletkenlik
⁰ C	Santigrat Derece
NH ₄ NO ₃	Amonyum Nitrat
CV	Varyasyon Katsayısı
EGF	En Küçük Güvenilir Fark

1. GİRİŞ

Soya, *Rosales* takımından, *Leguminosae* familyasından *Papilionaceae* alt familyasından ve *Glycine* cinsine ait bir bitkidir. Soyanın ana vatanı Doğu Asya olup ilk üretimi ve gıda maddesi olarak kullanımının milattan önceki yıllarda Çin’de olduğu kabul edilmektedir (Arioğlu 1999).

Yazlık ve tek yıllık bir yağ bitkisi olan soya (*Glycine max.*(L.) Merrill), tohumlarında % 36–40 protein, % 18–24 yağ, % 26 karbonhidrat ve % 18 madensel maddeler içermektedir (Arioğlu 2007). Yüksek kaliteli protein içeriğinin yanında, insan bünyesindeki yağ metabolizmasını düzenleyen çok değerli yağ asitleri içerdiğinden (Omega 3 ve benzeri); şeker hastalığı, damar sertliği ve kronik kalp hastalığı olan kişilerin beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Ayrıca, soya yağı, kandaki kolesterol miktarını düşürerek, insanlardaki kalp krizi riskini de azaltmaktadır. Soya yağı; Ca, Fe, Zn elementleri ile B1, B2, E ve K vitaminleri bakımından da oldukça zengindir (Alpay, 2003). Soya küspesindeki proteini oluşturan amino asitlerin sindirilebilirlikleri çok yüksektir (%97). Soya küspesi, diğer yağlı tohum küspeleri ile karşılaştırıldığında, daha düşük oranda ham selüloz içermektedir. Bu nedenle, soya küspesi hayvan beslenmesinde ayrı bir öneme sahiptir. Gelişmiş ülkelerde yem rasyonlarına önemli oranlarda soya küspesi katılmaktadır. Özellikle, kanatlı hayvanların yemlerine soya küspesi ilave edildiğinde, et ve yumurta veriminde önemli artışlar meydana gelmektedir (Arioğlu, 2002).

2013 yılı verilerine göre dünyada 111 544 703 ha alanda soya ekimi yapılmış ve 276 032 361 ton soya üretimi gerçekleşmiştir (FAO 2013). Aynı yıla ait Türkiye’de soya ekim alanı 43 260 ha olup, 180 000 ton üretim ile pamuk ve ayçiçeği üretiminin gerisinde kalmıştır (FAO 2013). Ülkemizin Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde buğday hasadından sonra ikinci ürün olarak soyanın başarıyla yetiştirilebilme potansiyeli olmasına rağmen ekim alanı ve üretim oldukça yetersizdir.

Soyada ekim zamanını belirleyen en önemli faktörlerden biri toprak şartları olup, erken ekimlerde yağışlardan dolayı tohum yatağının nemli olması ya da ekim sonrası meydana gelen yağışlar nedeniyle oluşan kaymak tabakası birim alandaki bitki sayısının düşük olmasına neden olmaktadır. Soyada hızlı çimlenme ve çıkış için ideal toprak sıcaklığının 25-30 °C olduğu dikkate alındığında, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde en

uygun ekim zamanının Mayıs ayı ortalarına denk geldiği, ayrıca ana ürün tahıl ve baklagil hasadı sonrası (Haziran ortası/sonu) ikinci ürün olarak da yetiştirilebileceği bilinmektedir. Mayıs ayından önce yapılan erken ekimlerde düşük sıcaklıkların olumsuz etkisinden dolayı ekimlerin tekrar yapılması tehlikesi bulunmaktadır. Ayrıca yağışlar nedeniyle toprağın çok nemli olması durumunda toprak işleme sırasında toprağın sıkışarak fiziksel yapısının bozulması söz konusu olabilmektedir. Ayrıca, erken ekimin yapıldığı çok nemli topraklarda zayıf drenaj ve toprak sıkışması nedeniyle potansiyel fide hastalıkları (*Pythium* spp, *Rhizoctonia* spp ve *Phytophthora* spp.) ortaya çıkmakta ve böylece tarlada boşluklar oluşarak bitkiler arasındaki mesafeler artmaktadır. Bitkiler arasındaki mesafenin artması, aşırı toprak işleme sonucunda toprağın sıkışması ya da ekim sonrası aşırı yağış nedeniyle kaymak tabakası oluşumundan da kaynaklanabilmektedir. İkinci ürün tarımında ise, yetiştirme zamanının kısalığı nedeniyle buğday hasadından sonra vakit kaybedilmeden tohumun ekilmesi gerekmektedir. Ana ürün soya tarımı ile karşılaştırıldığında, ikinci ürün soya tarımından elde edilen potansiyel yararlar; kaynakların entansif bir şekilde kullanılması, toprak erozyonunun azaltılması, üretim maliyetinin azalması ve üreticilerin gelir düzeyinin artması gibi avantajlar sunmaktadır (Sanford ve ark. 1986).

Bitkisel üretimde toprak işleme; ön bitki artıklarının parçalanması, farklı toprak işleme aletleri ile toprağın işlenmesi ve ekimi, çeşitli gübre ve pestisitlerin toprağa uygulanması işlemlerini içeren sistemlerdir (Korucu, 2002). Anıza doğrudan ekim tekniği (toprak işlemesiz); tohumun bitki artıkları ile örtülü bir tarlaya ekilmesidir. Bu sistemde bitkinin gelişme ve olgunlaşma döneminde çapalama amacıyla herhangi bir toprak işleme yapılmamaktadır. Tarımsal üretimde uygulanan azaltılmış veya sınırlı toprak işleme olarak da tanımlanan minimum toprak işleme ise; geleneksel toprak işleme yöntemine göre bazı işlemlerin uygulanmadığı bir yöntemdir. Azaltılmış toprak işleme sisteminde pulluk yer almamakla birlikte bazı sürüm aletleri amaca göre kullanılabilir. Azaltılmış ya da minimum toprak işleme yönteminde yeterli miktarda anız artıkları toprak yüzeyinde bırakılarak toprak üst yüzeyinin erozyondan korunmasına olanak sağladığı takdirde bu işleme şekli toprak muhafazaya yönelik işleme şekillerinden biri olarak da düşünülmektedir. Korumalı toprak işleme uygulamaları ikinci ürün soya tarımında kuraklık stresini geciktirmekte veya şiddetini azaltabilmektedir (Sürek, 2004). Ön bitki atıkları, azaltılmış toprak işleme yöntemlerinin

önemli bir bileşeni olup, toprağa besin maddesi katması yanı sıra (Erenstein 2003), toprak sıcaklığını dengelemekte (Greb, 1966; Wilhelm ve ark. 1989) ve topraktaki nemin buharlaşmasını azaltarak ürün verimini olumlu yönde etkilemektedir (Biamah 2005). Çoğu topraklar için bitki kalıntıları (anız) kök bölgesindeki suyun infiltrasyonunu arttırmakta (Bruce ve ark. 1987; Dick ve ark. 1987), suyun yüzey akışını ve toprak kaybını azaltarak toprak işleme için uygun koşullar sağlamakta ve böylece ürünün verimliliğini arttırmaktadır. Korumalı toprak işleme ya da azaltılmış toprak işleme uygulamaları sayesinde, toprak yüzeyinde kalan bitki kalıntıları yabancı ot çıkışını da baskılamaktadır (Crutchfield ve ark. 1985; Putnam ve ark. 1983). Azaltılmış ya da toprak işlemez yöntemler, geleneksel toprak işlemeye alternatif olarak uygulandığında ekimler öne alındığından ikinci ürün ekim alanlarının genişlemesini sağlayabilmektedir.

Tarımsal ekosistemde bitkinin büyüme ve gelişimi sıra aralığı ve bitki sayısı gibi kültürel uygulamalar tarafından etkilenmektedir. Dane bitkilerde dar sıra aralığı, bitkinin ilk gelişme döneminde ışık alım miktarında artış sağlamak ve standart 76 cm sıra aralığı ile karşılaştırıldığında daha yüksek tohum verimine neden olabilmektedir. Ayrıca, dar sıra aralığı bitkinin kapladığı alanı etkileyerek yabancı otlara karşı rekabet gücünü arttırmaktadır. Bununla birlikte, farklı sıra aralığı ya da bitki sıklığı nedeniyle bitki yapısının değişmesi ışık alımını, fotosentezi ve dolayısıyla bitki verimliliğini etkilemektedir. Işık, bitkiler arasında rekabete neden olan önemli bir kaynak olup, diğer faktörlere göre bitkinin yapısını daha fazla etkileyebilmektedir. Tarımsal ekosistemlerde kültür bitkilerinin yabancı otlar ile rekabet etme gücü kısmen bitki büyüme oranına bağlıdır. Soya gibi ilk gelişme döneminden itibaren kanopi oluşturabilen bitkiler, diğer kültür bitkilerine göre yabancı ot popülasyonunu daha fazla baskılayabilmektedir. Yaprak alanı indeksi, kanopi oluşum oranı ve bitki boyu gibi özellikler kültür bitkilerinin yabancı otlara karşı rekabet gücü ve toleransını önemli ölçüde etkilemektedir (Peterson ve Higley, 2001). Son yıllarda, soyanın yenilenebilir enerji kaynağı olarak biyodizel sektöründe kullanımının artması, ürün fiyatının yükselmesine neden olmuş ve önümüzdeki yıllarda daha da yükseleceği tahmin edilmektedir. Bu nedenle, üreticiler daha düşük üretim maliyeti ile en yüksek verim potansiyelinin sağlanabileceği alternatif tarımsal uygulamalara gereksinim duymaktadırlar. Bu tarımsal uygulamalardan en düşük optimal bitki sayısının belirlenmesi ve yakıt tasarrufu sağlanabilecek en uygun toprak işleme yöntemlerinin belirlenmesi son yıllarda öncelikli

araştırma konularını oluşturmuştur (Peterson ve Higley, 2001). Özellikle transgenik çeşitlerin tohumluk maliyetinin klasik çeşitlerin maliyetinden çok daha yüksek olması (Chen ve Wiatrak, 2010) bu konunun önemini daha da artırmaktadır.

Soya üretimi yapılan ülkelerde ve özellikle ABD’de ikinci ürün soya geniş sıra aralıklarında (76 cm) yetiştirilmektedir. Bununla birlikte, son yıllarda soyanın yabancı ot ile daha fazla rekabet etmesini sağlamak amacıyla daha erken devrede kanopi oluşturması nedeniyle dar sıra aralığı (19 veya 38 cm) ekim yöntemi uygulamalarında bir artış olduğu bilinmektedir. Dar sıra aralıklarında yapılan ekim sonucunda daha fazla bitki sayısı ve daha erken kanopi oluşumu sağlanmakta, ilk baklalar daha yüksekte oluşmakta, topraktaki su daha az buharlaşmakta, daha iyi bir kök gelişimi sağlanmakta ve daha az toprak erozyonu meydana gelmektedir (Palmer ve Privette, 1992).

Akdeniz, Ege ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri soya üretimi bakımından uygun ekolojik koşullara sahip olmasına rağmen, soya ekim alanı ve üretim miktarı oldukça düşük düzeyde kalmıştır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi illerinden Diyarbakır’da hakim olan kurak iklim koşulları, yağışa dayalı yazlık bitkisel üretimi sınırlandırmaktadır. Diyarbakır ilinde yıllık ortalama yağış 400-600 mm olup, (yıllara göre değişmekle birlikte) yağışın büyük bir kısmı kış ve ilkbahar döneminde meydana gelmektedir. Ayrıca, meydana gelen yağışın buharlaşma ile su kaybına oranı oldukça düşük olup, özellikle yazlık üretimde hem verim hem de kaliteyi olumsuz etkilemektedir. Diyarbakır ilinde yağışa dayalı kışlık ana ürünlerden özellikle buğday, arpa ve mercimek bölgenin en önemli ürünleridir. Bu ürünler Ekim-Kasım aylarında ekilmekte ve bu ürünlerden sonra (Haziran 15-20) ikinci ürün için yeterli vejetasyon süresi bulunmaktadır. Bu dönemde (Temmuz-Ekim) yazlık bitkisel üretim için en önemli kısıtlayıcı faktör su olup, üretimi kısıtlayan faktörler için uygun yetiştirme tekniklerinin geliştirilmesi ve uygulanması gerekmektedir. Bu uygulamalardan, toprak işlemez ve azaltılmış toprak işleme teknikleri, geleneksel toprak işleme yöntemlerine göre, topraktaki nemin korunması bakımından daha iyi bir potansiyele sahiptir. Bu nedenle, ana ürün ya da ikinci ürün koşullarında yetiştirilmesi durumuna göre, soyanın büyüme-gelişme, verim ve kalitesi üzerine uygun sıra aralığı ve toprak işleme yöntemlerinin etkilerinin belirlenmesi önem arz etmektedir.

1.1. Çalışmanın Önemi ve Amacı

16-18 Kasım 2009 tarihleri arasında Birleşmiş Milletler'e bağlı Gıda ve Tarım Örgütü'nün (FAO'nun) Roma'da düzenlediği Dünya Gıda Zirvesi'nde ifade edildiği gibi, günümüzde 7 milyar olan dünya nüfusunun 2050 yılına kadar 9 milyar olacağı tahmin edilmekte ve bu nüfus artışına karşılık 2050 yılına kadar tarımsal üretimde %70 oranında artış olması gerektiği ileri sürülmektedir. Dünyada halen 1 milyardan fazla insanın kronik açlık ve yetersiz beslenme sorunu ile karşı karşıya kaldığı ve bunun önlenmesi için ulusal, bölgesel ve uluslararası düzeyde acilen kararların ve önlemlerin alınması gerektiği vurgulanmaktadır. Buna karşılık, son yıllarda gıda fiyatlarındaki artış dünya genelinde yüz milyonlarca insanın açlıkla karşı karşıya kalmasına neden olmuştur (Anonim 2009). Dünyada işlenebilir tarım alanlarının sınırlı olması nedeniyle, artan nüfus ile birlikte ortaya çıkan besin açığının birim alandaki verim artışı ile sağlanması gerekmektedir. Bu amaçla yapılan ıslah çalışmaları ile bir yandan yüksek verimli ve kaliteli çeşitler geliştirilirken, diğer yandan sulama, gübreleme, ekim zamanı, toprak işleme ve ekim sıklığı gibi agronomik çalışmalar da yoğun bir şekilde devam etmektedir.

Tarımsal üretimde toprak verimliliğini korumaya ve geliştirmeye dayalı sürdürülebilir tarım sistemleri kapsamında geleneksel toprak işleme sistemine alternatif olarak 'anıza doğrudan ekim tekniği' ya da 'toprak işlemesiz tarım tekniği' (sıfır toprak işleme) ve 'azaltılmış toprak işleme tekniği' (minimum toprak işleme) uygulanmaya başlanmıştır. Gelişen çevre bilinci, ekonomik üretim ve enerji kullanımında tasarruf zorunluluğu nedeniyle, Türkiye'de de toprak işleme konusunda değişiklikler yapılmaya başlanmış ve geleneksel toprak işlemeye alternatif olan koruyucu toprak işleme, özellikle doğrudan ekim yöntemi hızlı bir şekilde yaygınlaşmaktadır.

Ülkemizin özellikle Akdeniz, Ege ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri soya üretimi için uygun ekolojik koşullara sahip olmasına rağmen, ne yazık ki ekim alanı ve üretim miktarı bakımından oldukça düşük düzeyde kalmıştır. Hem ana ürün hem de ikinci ürün olarak bölgemizde yetiştirme potansiyeli olan soyada uygun toprak işleme ve ekim sıklığı etkilerinin araştırılacağı bu çalışma ile; soyanın ana ürün ve ikinci ürün koşullarında yetiştirilmesi durumunda, uygun sıra aralığı kullanılarak, farklı toprak işleme yöntemlerinin bitki büyüme-gelişme, verim ve kalite üzerine etkilerinin belirlenmesi hedeflenmektedir. Özellikle tahıl-baklagil ekim nöbeti sisteminde, tahıl hasadından

sonra toprağın sert ve kuru olması nedeniyle baklagil bitkilerinden soya tarımı için yapılacak toprak hazırlığında kesekli bir tohum yatağı oluşarak, önemli derecede zorluklar ile karşılaşmaktadır. Ayrıca, soyanın ekim zamanı olan ilkbahar ve özellikle ikinci ürün olarak ekilmesi durumunda yaz aylarında toprak tavinin yakalanamaması ekimin gecikmesine, toprağın sıkışmasına ve böylece verimde önemli kayıplara neden olmaktadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yaygın olarak kullanılan tahıl-baklagil ekim nöbeti sisteminde ekim öncesi yapılan tohum yatağı hazırlığında toprak işlemenin en aza indirilmesi ve anıza doğrudan ekim yapılması ve böylece bölgede mevcut ekim nöbetinde yapılan toprak işlemeden kaynaklanan su ve rüzgar erozyonuna karşı toprak muhafazasının daha iyi sağlanacağı, ayrıca, suyun kısıtlayıcı bir faktör olarak öne çıktığı bölgede yoğun toprak işlemeden kaynaklanan su kaybının da azaltılması mümkün olabilecektir. Bu araştırma sonucunda; hem ana ürün hem de ikinci ürün koşullarında, en uygun bitki sıklıklarında doğrudan ekim yönteminin de yer aldığı farklı toprak işleme uygulamalarının, soyada büyüme-gelişme ve verim üzerine etkilerinin belirlenmesi ve günümüzde üretim maliyetinin en önemli bileşeni olan akaryakıt girdisinin azaltılması amaçlanmaktadır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Ekim Zamanı Konusunda Yapılan Çalışmalar

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 populasyon 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 m² 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 tarihinin geçikmesiyle tohum veriminin, bitkideki bakla sayısının ve ilk bakla yüksekliğinin azaldığını bildirmiştir.

Elmore (1990), geçirgen topraklarda toprak işlemez yöntem uygulandığı erken ekimlerde en yüksek tohum verimi elde edildiğini, ekim tarihi geciktikçe en yüksek tohum veriminin diskaro ile yapılan ekim yönteminden elde edildiğini ifade etmektedir. Bu nedenle, toprak işleme sistemi x ekim zamanı interaksyonunun önemli olduğu, ekim zamanı ve toprak işleme uygulamalarının toprak sıcaklığı ve toprağın nem içeriğine göre birlikte dikkate alınması gerektiğini bildirmektedir.

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 engellendiği bildirilmektedir.

Soyada özellikle generatif dönemde gün uzunluğunun etkisi (kısa gün koşulları) nedeniyle geç ekim sonucunda tohum veriminin önemli ölçüde azaldığı belirtilmektedir.

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.

Pedersen ve Lauer (2004a), 2 farklı ekim zamanı ve toprak işleme yöntemleri (geleneksel toprak işleme ve toprak işlemsiz yöntem) nin uygulandığı çalışmada erken ekimlerde tohum sayısının (3607 m^2), bakla sayısının (1509 m^2) ve hasat indeksinin arttığını (%57.7), bakladaki tohum sayısının (2.40 adet/bakla) ise azaldığını tespit etmişlerdir.

Cinsoy ve ark. (2005), ana ve ikinci ürün koşullarında 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.

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 gözlemlendiğini, 24 Hazirandan 17 Temmuz'a kadar oleik asit içeriği artarken linolenik asit içeriğinin düştüğünü, protein içeriğine ise ekim zamanının etkili olmadığını bildirmişlerdir.

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.

Söğüt ve ark. (2005), 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 "Iroqious, 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.

Arıoğlu (2007), 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.

Bidegain ve ark. (2007), tarafından yapılan çalışmada soyada tohum veriminin farklı toprak işleme yöntemlerinden etkilenmediği, 3 yıllık ortalama tohum veriminin 2900 kg/ha olduğu, özellikle toprak nem içeriği tarla kapasitesinde olduğunda farklı toprak işleme yöntemleri arasında verim bakımından fark bulunmadığı, bununla birlikte ekim döneminde toprak nem içeriği tarla kapasitesinden farklı olması durumunda verim üzerine toprak işleme yöntemlerinin etkili olduğunu belirtmektedir. Farklı ekim zamanlarının ise tohum verimini önemli ölçüde etkilediği, erken, normal ve geç yapılan ekimlerden sırasıyla 3000, 2900 ve 2800 kg/ha verim elde edildiğini, diğer ekim zamanları ile karşılaştırıldığında erken ekim ile 160 kg/ha daha fazla tohum verimi elde edildiği belirlenmiştir.

Çalışkan ve ark. (2007), ana ve ikinci ürün soya tarımında sıra arası mesafelerinin soyada verim üzerine etkilerini araştırmak üzere yaptıkları çalışma sonucunda, ana ürün koşulları ile karşılaştırıldığında ikinci ürün tarımında soya

veriminde azalma meydana geldiği, bitki sıklığının bitki boyu, boğum sayısı, meyve sayısı, tohum sayısı ve tohum verimini önemli ölçüde etkilediği, en yüksek tohum veriminin ana ürün olarak 50 cm sıra arası mesafede yapılan ekimlerden (4142.5 kg/ha) elde edildiğini belirlemişlerdir. Ayrıca, ana ürün soyada sıra arası mesafenin 70 cm'den 50'ye cm'ye düşürülmesi ile verimde %23'lük artış sağlandığı, ikinci ürün koşullarında ise 50 cm sıra aralığında %24.8 ve 30 cm sıra aralığında %59.5 verim artışı elde edildiği, ikinci ürün soya verimindeki azalışın sıra aralığının azaltılması ile giderilebileceğini belirtmektedirler. Ana ürün ekimlerinde en yüksek bitki boyu 30 cm, en düşük ise 50 cm sıra arası mesafeden elde edilmiş, ikinci ürün koşullarında ise en yüksek bitki boyu 30 cm'den elde edilirken en düşük bitki boyu ise 70 cm sıra arası mesafede yapılan ekimlerden elde edilmiştir.

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, 2014 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 Pedersen (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 popülasyonunun %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 gözlemlendiğini ve Mayıs sonu ekiminden daha yüksek verim elde edildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, Haziran ekimi ile Mayıs ekimleri karşılaştırıldığında Haziran ekiminde m²'de daha fazla bitki olmasına rağmen; bitkideki bakla sayısının ve tohum veriminin daha düşük olduğunu belirtmişlerdir.

Lee ve ark. (2008), bitki büyüme oranı, bitkinin ışık alım miktarına bağlı olduğundan generatif gelişme döneminde bitkinin kapladığı alan ile bitki sıklığı arasında yüksek bir ilişki olduğunu ve verimi önemli ölçüde etkilediğini ifade etmektedir. Soyada tohum verimi özellikle R1-R7 gelişme döneminde meydana gelen fotosentez tarafından belirlendiği için maksimum ışık alım miktarı ve fotosentezin maksimum verim için mutlak gerekli olduğunu ileri sürmektedir. Tohum sayısı, çiçeklenme-meyve olum dönemindeki (R1-R5) bitki büyüme oranı ile ilişkili olup, bu dönemin herhangi bir bölümünde fotosentezin azalması tohum sayısının düşmesine neden olmaktadır. Maksimum tohum verimi ışık tutumunun R1 safhasında %90'a, tohum olum devresinde ise %95'e ulaştığı zaman elde edildiğini ve bu nedenle maksimum tohum verimi için en fazla R1-R5 safhasında fotosenteze gereksinim duyulduğu belirtilmektedir. Bu nedenle, maksimum ışık alımı, fotosentez ve verim elde edebilmek için, Mayıs ayında yapılan ekimlerde optimum bitki sıklığının 108 000-232 000 bitki/ha, Haziran ayında yapılan ekimlerde ise 238 000-282 000 bitki/ha arasında olması gerektiğini bildirmektedir.

Shegro ve ark. (2010), 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 Mayıs'ta 2453 cm², 8 Haziran'da 2153 cm², 23 Haziran'da 2078 cm² ve 8 Temmuz'da 1530 cm² olmak üzere sürekli bir düşüş eğilimi gösterdiği ve dolayısıyla yaprak alan indeksinin de önemli derecede düştüğünü bildirmişlerdir.

Zhang ve ark. (2010), farklı ekim zamanlarının (22 Mayıs, 5 Haziran, 20 Haziran, 5 soyanın fenolojik dönem ve tohum verimine etkisini incelemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada; ekim zamanının geciktirilmesinin bazı çeşitlerde R6 aşamasından hasat olgunluğuna gelme süresini ve kuru madde birikim periyodunu uzattığını bildirmişlerdir. Ayrıca, 3 soya çeşidinde, geciken her ekim günü için verimde

34.4- 54.9 kg/ha/gün azalış olduğunu, bunun temelde bakla sayısındaki düşüşle ilişkili olduğunu ancak R6 aşamasında tohum ağırlığının artması durumunda verim azalmasını telafi edebileceğini bildirmişlerdir.

Bellaloui ve ark. (2011), farklı ekim zamanlarının sulanabilen ve sulanamayan alanlarda, soyada protein ve yağ içeriklerine etkisini araştırdıkları bu çalışmada; sulama yapılan uygulama alanlarında erken ekimlerin geç ekimlere göre tohum yağ içeriğinde %16 oranında bir artış olduğunu, fakat protein oranının %6.6 oranında azaldığını, sulama yapılmayan uygulamalarda ise erken ekimlerin geç ekimlere göre tohumdaki protein miktarını (%4) arttırdığını, fakat yağ oranında %10.8'lik bir azalma olduğunu bildirmişlerdir.

Mohammed Nabi ve ark. (2012), 4 farklı ekim zamanının (3, 14, 24 Mayıs ve 4 Haziran) soyada tohum verimi üzerine etkisini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada, ekim zamanlarının tohum sayısı, meyve sayısı, tohum verimi, toplam kuru madde oranı, 1000 tohum ağırlığı ve hasat indeksi üzerine etkisinin önemli olduğunu, en yüksek tohum verimi 2394 kg/ha ile 3 Mayıs'ta, en düşük ise 4 Haziran'da (1505.4 kg/ha) yapılan ekimlerden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Kandil ve ark. (2013) tarafından yapılan çalışmada, ekim zamanının gecikmesi ile bitki büyüme oranı ve net asimilasyon oranı artış göstermiş ve en yüksek değer 5 Haziran'da yapılan ekimlerden elde edilmiştir. Geç ekim nedeniyle nispi büyüme oranında ise önemli ölçüde düşüş meydana gelmiştir. Yaprak alanı indeksi üzerine ekim zamanının etkisi de önemli bulunmuş ve en yüksek 5 Mayıs tarihinde yapılan ekimlerden elde edilirken (2010 yılında 3.52, 2011 yılında 3.67), 20 Mayıs tarihinde yapılan ekimlerde yıllara göre sırasıyla 1.91 ve 1.95 olarak gerçekleşmiştir. 100 tohum ağırlığı, tohum verimi, yağ ve protein verimi bakımından en yüksek değerler 5 Mayıs'ta yapılan ekimlerden elde edilmiş, fakat sonraki 15'er günlük ekimlerde bu parametrelere ait değerler önemli ölçüde düşüş eğilimi göstermiştir.

Sadeghi ve Niyaki (2013), 4 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), 5 farklı ekim zamanının (2, 9, 16 ve 23

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.

2.2. Toprak İşleme Konusunda Yapılan Çalışmalar

Vyn ve ark. (1983), uzun süreli çalışmalarda elde edilen verilere göre; toprak işlemez sistemde elde edilen mısır veriminin pullukla yapılan geleneksel toprak işleme sistemine göre %10 daha az verim elde edildiği belirtilmektedir.

Hughes ve Herridge (1989), yaptıkları çalışmada, toprak işlemenin uygulandığı soyada kuru madde ve azot konsantrasyonunun toprak işlemez sisteme göre daha fazla olması, muhtemelen kök sisteminin daha iyi gelişmesinden kaynaklandığını bildirmektedirler. Soyada sürgünlerdeki N miktarının toprak işlemez uygulamalarda daha yüksek olduğunu belirtmektedir.

Toros (1989) tarafından Çukurova bölgesinde buğdaydan sonra II. Ürün soya tarımında toprak işleme yöntemleri konusunda yapılan çalışmada en yüksek tohum veriminin, pulluk+ diskaro+tapan uygulamasından elde edildiğini saptamıştır.

Oplinger ve Philbrook (1992), toprak işlemez yöntemde elde edilen tohum veriminin azaltılmış ve geleneksel toprak işleme yöntemlerine göre önemli derecede daha düşük olduğu ve sırasıyla 332.68 kg/ha ve 175.75 kg/ha daha az tohum verimi elde edildiğini belirtmişlerdir.

Vyn ve ark. (1998) tarafından yapılan çalışmada, buğdaydan sonra soya fasülyesi için anız yöntemi ve minimum işleme sistemleri ile ilgili yapılan çalışmada kışlık buğday sonrası 2. yıl ekilen ana ürün soyada, toprak işlemez sistemlerin uygun olmayan tohum yatağı hazırlığından dolayı verimde azalma meydana getirdiğini bildirmişlerdir. Aynı çalışmada toprak işlemez parsellerin, ilkbahar ölçümlerinde işlenen parsellere göre en yüksek toprak nemine sahip olduğu belirlenmiştir.

Hoogmoed (1999), Toprak işleme yöntemlerinin soya verimi üzerine etkisi konusunda yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin, geleneksel toprak işleme uygulamasına göre, azaltılmış toprak işlemede daha düşük verim elde

edildiği, geleneksel ve azaltılmış toprak işleme yöntemlerinde soya verimleri aynı olmasına rağmen soyanın azaltılmış toprak işleme yöntemi için çok uygun bir ürün olduğu bildirilmektedir.

Yusuf ve ark. (1999), ABD’de yaptıkları çalışmada, geleneksel toprak işleme yöntemi ile karşılaştırıldığında, toprak işlemesiz yöntemde yetiştirilen soyanın daha az gelişme göstermesine rağmen tohum veriminin etkilenmediği, tohum verimi, protein ve yağ içeriğinin geleneksel ve toprak işlemesiz yöntemlerde eşit değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. Toprak işlemesiz yöntem ile karşılaştırıldığında, geleneksel toprak işleme yönteminde bitki kuru ağırlığı ilk gelişme döneminde %15-20 kadar daha yüksek olmasına rağmen, R5-R6 gelişme dönemi arasında bitki kuru ağırlığı bakımından fark bulunmamıştır. Geleneksel toprak işleme yöntemi uygulamasında yaprak alanı indeksi R4 safhasına kadar daha yüksek iken, toprak işlemesiz yöntemde ise net asimilasyon oranının (R5 safhasına kadar) daha yüksek olduğu saptanmıştır. Toprak işlemesiz sistemde bitki büyüme oranının vejetasyon dönemi sonunda daha fazla olması, net asimilasyon oranında meydana gelen artıştan kaynaklandığı ve toprak işlemesiz sistemde büyüme-gelişme ve tohum veriminin sonraki gelişme döneminde kompanse edilmesi tohum veriminin düşmesini engellediği sonucuna varılmıştır.

Arslan ve Arıoğlu (2001), Çukurova Bölgesi ikinci ürün koşullarında farklı toprak işleme yöntemlerinin bazı soya (*glycine max.*(L) Merrill) çeşitlerinin büyüme ve gelişmelerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmış olan çalışmada, anıza ve anızı yakarak yapılan ekimlerde düşük bitki sayısı nedeniyle dekara tohum veriminde bir azalmaya neden olmuş olup, her iki toprak işlemesiz yöntemde de verim azalışının birim alanda bitki sayısının arttırılması ile giderilebileceği tespit edilmiştir.

Pedersen ve Lauer (2003), toprak işlemesiz ve geleneksel toprak işleme yöntemleri ile 19, 38 ve 76 cm sıra aralığı mesafelerinde yaptıkları çalışmada toprak işleme yönteminin soyada tohum verimini önemli derecede etkilediği, geleneksel toprak işleme yöntemine göre toprak işlemesiz uygulamada %6.1’lik daha yüksek tohum verimi elde edildiği, 1998 ve 1999 yıllarında yapılan çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, 19 cm sıra aralığından elde edilen tohum veriminin diğer sıra aralıklarına göre %4 (4.6 kg/ha) oranında daha yüksek verim elde edilirken, 2001 yılında 38 ve 76 cm sıra aralığından daha yüksek verim elde edildiği, 2000 yılında en yüksek verim 38 cm’den (3.4 t/ha) en düşük verim ise 76 cm sıra aralığından (3.2 t/ha), 4 yıllık birleştirilmiş

ortalama değerlere (4.0 t/ha) göre ise sıra aralığı mesafeleri arasında fark olmadığını belirlemişlerdir.

Pedersen ve Lauer (2004b), R1 gelişme devresinden önce büyüme-gelişme ve toprak işleme yöntemleri arasında hiçbir farklılık bulunmamasına rağmen R1 devresinden sonra geleneksel toprak işleme yöntemi ile kıyaslandığında, toprak işlemez yöntemden daha fazla biomas üretimi ve bitki büyüme oranı elde edilmiştir. Toprak işlemez uygulamadan elde edilen biyolojik verim geleneksel toprak işleme uygulamalarına göre % 6 daha fazla bulunmuştur. Ayrıca, toprak işlemez uygulamada bitki boyu % 7, tohum verimi ise % 9 daha yüksek olmuştur.

Edwards ve Purcell (2005), Alabama'da yapılan 4 yıllık çalışmanın 3 yılında toprak işlemez yöntemden elde edilen tohum veriminin geleneksel toprak işleme yönteminden elde edilen tohum veriminden 736 kg/ha daha fazla olduğunu saptamıştır.

Temperly ve Borges (2006), toprak işlemez sistemde soyada tohum verimi 3330 kg/ha iken geleneksel toprak işleme yöntemde tohum veriminin önemli seviyede düştüğü (2480 kg/ha), aynı şekilde, toprak işlemez yöntemde daha yüksek boylu bitkiler (88. 7 cm) elde edilirken, geleneksel toprak işlemeden (82.5 cm) önemli seviyede farklı olduğu belirlenmiştir. Protein ve yağ oranı ise, farklı toprak işleme yöntemlerinden etkilenmemekle birlikte sırasıyla ortalama %35 ve %19 olarak gerçekleşmiştir. Ayrıca, 100 tohum ağırlığı bakımından da toprak işleme yöntemleri arasında fark bulunmamıştır (15.5 g).

Söğüt ve ark. (2007), geleneksel ve alternatif toprak işleme yöntemlerinin soyada kuru madde oranı ve tohum verimi üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada, farklı toprak işleme yöntemlerinin, bitki kuru madde oranı ve tohum verimi üzerinde etkili olmadığı, ayrıca toprak işleme yöntemlerinin verim üzerine etkisi önemli olmamakla birlikte, en düşük tohum veriminin geleneksel toprak işleme yöntemi olan (kulaklı pulluk + diskaro + tapan) ve (kültivatör + tapan + sırt oluşturma) yöntemlerinden elde edildiğini belirlemişlerdir (sırasıyla, 153.3 ve 164.3 kg/da).

Singer ve ark. (2008) toprak işleme yöntemleri konusunda yaptıkları çalışmanın üç yıllık birleştirilmiş verilerine göre, uygulamalar arasında önemli bir farklılık bulunmamasına rağmen, en yüksek tohum veriminin toprak işlemez yöntemden (4353 kg/ha) elde edildiğini belirtmektedirler. Toprak işlemez yöntemde soyanın ilk gelişme

döneminde meydana gelen verim düşüklüğünün sonraki generatif dönemlerde telafi edilebilebildiği, örneğin, ekimden 102 gün sonra belirlenen sap kuru ağırlığı toprak işlemez yöntemlere göre çizel toprak işlemede %32 daha yüksek iken, hasattaki verim farkı sadece %4 olarak gerçekleşmiş ve hem sap kuru ağırlığı hem de verim bakımından uygulamalar arasında önemli bir farklılık bulunmamış ve sonuçta toprak işlemez sistemde verim düşüklüğü meydana gelmemiştir. 100 tohum ağırlığı bakımından çalışmanın ilk yılında uygulamalar arasında önemli bir farklılık bulunmazken (ortalama 11.4 g), ikinci yılda toprak işlemez yöntemden en yüksek tohum ağırlığı (15.2 g) elde edilmiş ve pulluk ile toprak işleme yönteminden önemli derecede farklı bulunmuştur. Protein ve yağ oranı üzerine farklı toprak işleme yöntemlerinin etkisinin olmadığı, ilk yıl ortalama %35.7 protein ve %19.7 yağ elde edilirken, çalışmanın ikinci yılında bu oranlar sırasıyla, %36.9 ve %19.2 olarak gerçekleşmiştir.

Sessiz ve ark. (2009), Güneydoğu Anadolu bölgesinde farklı toprak işleme yöntemlerinin (geleneksel toprak işleme, azaltılmış toprak işleme ve toprak işlemez) ikinci ürün soyada tohum verimi ve kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, toprak işlemenin bitki boyu, dal sayısı ve ilk meyve yüksekliği üzerine etkisinin önemli olmadığını, tohum verimini önemli seviyede etkilediğini, en yüksek tohum verimi 3283 kg/ha ile geleneksel toprak işleme uygulamasından elde edilirken, en düşük ise toprak işlemez uygulamadan elde edilmiştir (2520 kg/ha).

Rodrigues ve ark (2009), soyada farklı toprak işleme ve ön bitkilerin etkilerini incelemek üzere (geleneksel toprak işleme, azaltılmış toprak işleme ve toprak işlemez uygulama) yaptıkları çalışmada, geleneksel toprak işleme uygulamasında tohum ağırlığı ve ilk meyve yüksekliğinin daha fazla olduğu belirlenmiştir. Her üç toprak işleme metodunun soyanın büyüme ve gelişimi üzerine herhangi bir olumsuz etkisinin olmadığı belirtilmiştir.

Kiszonas ve ark. (2010), toprak işleme yöntemleri, sıra aralığı ve tohum oranının soyada büyüme-gelişme ve tohum verimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla Iowa'da 6 farklı lokasyonda yaptıkları çalışmada toprak işleme yöntemlerinin tohum verimi üzerine etkili olmadığı, 38 cm sıra aralığında elde edilen tohum veriminin 76 cm sıra aralığındaki tohum veriminden 288 kg/ha daha fazla olduğunu belirtmektedirler.

Watts ve Torbert (2011), geleneksel, şerit ve toprak işlemez yöntemlerin uygulandığı dokuz yıl süren bir çalışmada, 1992 ve 1994 yıllarında en yüksek tohum

veriminin geleneksel toprak işleme yöntemlerinden elde edilirken, 1997 ve 2001 yıllarında ise en yüksek tohum verimi toprak işlemez uygulamalardan elde edildiğini, dokuz yıllık ortalama verilere göre, toprak işleme yöntemlerinin soya verimini önemli derecede etkilemediği, toprak işlemez uygulamadan 2.48 t/ha, şerit toprak işlemeden 2.43 t/ha ve geleneksel toprak işleme uygulamasından ise 2.55 t/ha verim elde edildiğini belirtmektedirler.

Kihara ve ark. (2012), Kenya koşullarında yaptıkları çalışmada azaltılmış ve geleneksel toprak işleme uygulamalarında yetiştirilen soyadan eşit miktarda verim elde edildiğini, biyo-çeşitliliğin korunması, toprak yapısının iyileştirilmesi ve erozyonun azaltılması gibi çevresel yararları nedeniyle azaltılmış toprak işlemenin tercih edilmesi gerektiğini belirtmektedirler. Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre, tahıl-baklagil rotasyonunda uygulanan azaltılmış toprak işleme yönteminde soyada tohum verimi 940 kg/ha, geleneksel toprak işlemede ise 990 kg/ha, biomas veriminin ise sırasıyla 1660 kg/ha ve 1740 kg/ha olarak gerçekleşmiştir. Elde edilen hasat indeksi değerlerinin ise, her iki toprak işleme yönteminde de aynı olduğu (0.56) belirlenmiştir.

James ve ark. (2014), soyada ekim nöbeti ve toprak işlemenin etkilerini araştırmak üzere yaptıkları çalışmada, toprak işlemenin yapıldığı uygulamalar ile karşılaştırıldığında, toprak işlemez yöntemden daha yüksek tohum verimi elde edildiğini iki yıllık ortalama verilere göre toprak işlemez yöntemden 3.97 t/ha verim elde edilirken toprak işlemeli uygulamalardan 3.79 t/ha tohum verimi elde edildiğini belirtmektedirler. Ayrıca, yağ ve protein içeriğinin toprak işleme uygulamalarından etkilenmediği, ilk yıl %20, ikinci yıl ise %23 ve iki yıllık birleştirilmiş ortalama verilere göre %22 oranında yağ elde edildiğini belirlemişlerdir. Protein içeriği bakımından ise, çalışmanın ilk yılında toprak işlemeli yöntemden daha yüksek oranda protein elde edilirken (toprak işlemeli yöntemden %40.2, toprak işlemez yöntemden %39.6), ikinci yıl her iki uygulamadan da eşit oranda (%38) protein elde edilmiş, iki yıllık ortalama değerlere göre ise %39 oranında protein elde edilmiştir.

2.3. Bitki Sıklığı Konusunda Yapılan Çalışmalar

Zhang ve ark.(1962), farklı bitki sıklıklarında yaprak alan indeksi (YAI) değerini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada; bitki sıklığının arttırılması ile, daha erken devrede maksimum yaprak alan indeksi sağlanmış, 200 000 bitki/ha bitki

sıklığında 20 Ağustos tarihinde maksimum YAI 3.82 iken, 400 000 bitki/ha bitki sıklığında 30 Temmuz tarihinde ise 6.12'ye ulaşıldığını bildirmişlerdir.

Taylor ve ark. (1982), 25 cm sıra aralığından elde edilen tohum veriminin 100 cm'lik sıra aralığından elde edilen verimden % 15 daha fazla olduğunu gözlemlemiştir.

Carrora ve ark. (1982), 20 ve 60 cm sıra aralıklarıyla hektarda 200 000, 400 000, 600 000 ve 800 000 bitki olacak şekilde Brezilya'da yaptıkları çalışmada; bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, 100 tohum ağırlığı, yatma durumu, bitki başına bakla sayısı ve bakla başına tohum sayısının farklı bitki sıklıklarından etkilendiğini belirlemişlerdir.

Cordonnier ve Johnston (1983), Miami'de "Harcor" ve "Nebsoy" soya çeşitlerinin, sıra arası 51 ve 76 cm, sıra üzeri 3 ve 5 cm aralıklar ile ekilmesi sonucunda, bitki sıklığı arttıkça tohum verimi ve bitki boyunun artış gösterdiği, sıra üzeri mesafenin ilk bakla yüksekliğini etkilediği, 3 cm sıra üzeri mesafeden en yüksek ilk bakla yüksekliği elde edildiği (Nebsoy'da 13.0 cm Harcor'da 11.9 cm) ve ana dal sayısına ait en yüksek değerin 5 cm sıra üzeri mesafeden alındığını belirtmektedirler.

Zeren (1983), yapmış olduğu çalışmada, soya bitkisinin ekim sıklığına göre kendisini ayarlama özelliğinin çok iyi olduğunu; sık ekim yapıldığında fazla dallanma olmadığını, ilk bakla yüksekliğinin arttığını, fakat yatmaya karşı direncinin azaldığını; seyrek ekildiğinde ise kolayca dallandığını, sıra üzeri ve sıralar arasını kapattığını, ilk baklanın yerden yüksekliğinin azaldığını, yatmaya karşı direncinin arttığını ve bitki sıklığında %25'i aşmayan dalgalanmaların verimde önemli bir düşmeye yol açmadığını belirtmiştir.

Tunio ve ark. (1984), Pakistan'da 10, 15 ve 20 cm sıra üzeri mesafelerinin, soyada tohum verimi ve verim komponentleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, birim alandaki bitki yoğunluğu azaldıkça bitki başına yan dal sayısının arttığını, buna karşılık bitki boyunda bir azalma saptandığını; en yüksek verimin 15 cm, en düşük verimin ise 20 cm sıra üzeri mesafelerinde yapılan ekimlerden alındığını, buna karşın en yüksek bitki başına bakla sayısı (106.88 bitki/adet) ise 20 cm sıra aralığında alındığını, en yüksek 1000 tohum ağırlığı (175.7 g) ise 60 cm sıra aralığından elde edildiğini belirlemişlerdir.

Bozkurt ve ark. (1987) tarafından yapılan çalışmada, soyada verim artışının sağlanmasında, sıra üzerinde bitki sıklığını arttırmak yerine, sıra arası mesafelerin daraltılmasının daha etkili olduğu, en yüksek tohum veriminin 30 cm sıra arası

mesafeden ve 60 bitki/m² sıklığından elde edildiği belirlenmiştir.

Ethredge ve ark. (1989), 25, 51 ve 76 cm sıra aralıklarında yapılan ekim sonucunda hektarda 260 200, 390 400 ve 520 400 bitki elde edildiğini ve 25 cm sıra arası mesafede yapılan ekimden, 76 cm sıra arası mesafeye göre, %10 daha fazla tohum verimi elde edildiğini belirtmektedirler.

Rajicik, M. (1989), Yugoslavya’da yaptıkları çalışmada, hektara 400 000, 500 000 ve 600 000 bitki olacak şekilde, 25, 50 ve 75 cm sıra aralıklarıyla yaptıkları ekim sonucunda en yüksek tohum veriminin hektarda 600 000 bitkiden elde edildiğini belirlemişlerdir.

Shafshak ve ark. (1989), Mısır’da 5, 10, 15 ve 20 cm’lik sıra aralıklarıyla ekilen soyada, sıra arası mesafe arttıkça dal sayısı, bitki başına bakla sayısı, baklada tohum sayısı ve bitki başına verimin arttığını, protein ve yağ oranlarının ise sıra arası mesafeden etkilenmediğini bildirmiştir.

Boquet (1990), ikinci ürün soya tarımında en uygun sıra arası mesafenin belirlenmesi amacı ile yaptığı çalışmada, 50 cm sıra arası mesafeye göre, 100 cm sıra arası mesafeden % 20 daha fazla verim elde edildiğini bildirmiştir.

Hintz ve ark. (1992), ABD’de soyanın yem kalitesi ve verimi üzerine bitki sıklıklarının etkilerini belirlemek üzere, 20 ve 76 cm sıra arası mesafede sırasıyla, 28 ve 89 bitki/m² olacak şekilde yaptıkları uygulamada, 20 cm sıra aralığındaki uygulamanın 76 cm sıra aralığına göre daha fazla yem verimine sahip olduğunu, fakat ham protein miktarının 8 g/kg daha az olduğunu belirtmektedirler.

Xhu ve ark. (1992), dekara 10, 12, 14 ve 16 kg tohumluk düşecek şekilde 20, 30 ve 40 cm’lik sıra arası mesafelerle yaptıkları ekim sonucunda, ilk bakla yüksekliğinin 10.7- 13.1 cm, bitki başına meyve sayısının 16.1-21.8 adet bitki, 100 tohum ağırlığının ise 15.2-15.9 g arasında değiştiği, sıklık arttıkça ilk bakla yüksekliğinin arttığı, buna karşılık bitki başına meyve sayısı ile 100 tohum ağırlığının azaldığını saptamışlardır.

Oplinger ve Philbrook (1992); sıra arası, ekim zamanı ve toprak işleme uygulamalarının tohum verimi üzerine etkilerini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada, 19 cm sıra aralığı, 76 cm sıra aralığına göre %6.5’lik verim avantajı sağladığını, en yüksek tohum veriminin 618 000 bitki/ha bitki sıklığından elde edildiğini bildirmiştir.

Akçalı (1995), Çukurova bölgesinde ana ve ikinci ürün koşullarında soyada en

uygun sıra arası mesafenin belirlenmesi amacı ile yaptığı çalışmada, en yüksek tohum veriminin 30 cm (274.6 kg/da) ve 65 cm sıra arası mesafelerden (254.6 kg/da) elde edildiğini belirtmiştir.

Carpenter ve Board (1997), 16.4, 18.9, 23.4 ve 70 bitki/m² olmak üzere 4 farklı bitki sıklığı ile yaptıkları çalışmada, bitki sayısı arttıkça verimin sadece % 9 arttığını; ancak düşük bitki sıklıklarında yetiştirilen bitkilerin yüksek bitki sıklıklarında yetiştirilenlere göre ışıktan yararlanma etkinliğinin ve net fotosentez hızının daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Bullock ve ark. (1998), soya fasulyesinde 38, 76 ve 114 cm sıra arası mesafelerde yaptıkları ekim sonrasında V1 - V2 gelişme devresinde 450 000 bitki/ha olacak şekilde yapılan seyreltme sonucunda, sıra arası mesafenin artması ile verimin 349.7 kg/da'dan 292.0 kg/da'a düştüğü, 76 ve 114 cm sıra aralıkları ile karşılaştırıldığında 38 cm sıra aralığında, sırasıyla %8 ve %20 daha fazla verim elde edildiği, 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 belirlemişlerdir.

Frederick ve ark. (1998)'nın yapmış oldukları çalışmada, 19 ve 76 cm sıra aralıklarında farklı toprak işleme yöntemlerinin soya tohum verimine etkisi araştırılmış ve 19 cm sıra aralığındaki soya tohum verimi, 76 cm sıra aralığındaki soyadan % 53- % 83 daha fazla tohum verimi elde edilmiştir.

Peluzio ve ark. (1998), 3 farklı sıra arası mesafe (30, 40 ve 50 cm) ve 6 farklı bitki yoğunluğunun (8, 12, 16, 20, 24 ve 28 bitki/metre) soya verim ve verim özellikleri üzerine etkisini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada; bitki yoğunluğu ve sıra arası mesafenin, 100 tohum ağırlığı ve tohum sayısı hariç tüm bitkisel özellikleri etkilediğini, en iyi sonuçların 20, 24 ve 28 bitki/m² bitki yoğunluğu ve 40 cm sıra arası mesafeden elde edildiğini belirtmişlerdir.

Elmore (1998); 25, 50 ve 76 cm sıra aralığında yaptığı ekim ile 111 000, 345 000, 580 000 ve 815 000 bitki/ha bitki sıklığı elde edildiği, 50 cm sıra aralığında en yüksek verime ulaşıldığı, bitki sıklığı 111 000' den 345 000 bitki/ha'a çıkartıldığında tohum veriminin önemli oranda artış gösterdiğini belirlemiştir.

Whigham (1998), yaptığı çalışmada soya fasulyesinden istenilen tohum verimi alabilmek için bitki sıklığının 25 000 bitki/da' dan daha düşük olmaması gerektiğini; sık

olması halinde ise, verim üzerinde artırıcı ya da azaltıcı bir etkisinin olmadığını, fakat tohum maliyetini artırarak net geliri azalttığını belirtmiştir.

Öz (2002); 70x5, 70x10, 70x15 ve 70x20 ekim sıklıklarında yaptığı çalışmada bitki sıklığının artması sonucunda bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, hasat indeksi ve tohum veriminin arttığını; buna karşılık yan dal sayısının, bitkide bakla sayısı, bitki başına tohum verimi ve 100 tohum ağırlığının azaldığını belirtmektedir.

Pedersen ve Lauer (2004a), toprak işlemez sistemde tohum ağırlığı, birim alanda tohum sayısı ve meyve sayısının, geleneksel toprak işleme yöntemine göre, sırasıyla %15, %9 ve %9 daha yüksek olduğu, bitki başına kuru madde ağırlığının ise %6, bitki boyunun %7 daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Seiter ve ark. (2004), soyada farklı bitki yoğunluğu ve sıra arası mesafenin verim ve kalite özellikleri üzerine etkisini incelemek üzere yaptıkları çalışmada, 18 cm sıra arası mesafedeki ekimlerden elde edilen tohum veriminin, 76 cm sıra arası mesafede elde edilen verimden daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Dar sıra aralığında yapılan ekimlerden elde edilen bitki boyunun geniş sıra aralığındaki bitkilere göre daha kısa olduğunu belirtmişlerdir.

Cober ve ark. (2005) yaptıkları çalışmada tohum verimi ve bitki boyu bitki sayısının artışına paralel olarak önemli derecede artış gösterdiği, 16 bitki/m² bitki sıklığında tohum verimi 2107 kg/ha, bitki boyu 74 cm iken, 35 bitki/m² bitki sıklığında 2698 kg/ha'a ve bitki boyunun 77 cm'ye kadar artış gösterdiği, bu artışın 66 bitki/m² bitki sıklığına kadar devam ettiği, fakat daha yüksek bitki sıklığında bu değerlerin değişmediği ya da düşüş eğilimi gösterdiğini belirlemişlerdir. Protein ve yağ oranının da bitki sıklığından etkilendiği, protein ve yağ oranı arasında zıt bir ilişki olduğu, düşük bitki sıklığında (16 bitki/m²) protein oranı %41.5 iken 101 bitki/m² bitki sıklığında bu oran %42.4'e kadar yükselmiş, daha yüksek bitki sıklığında ise düşmeye başladığı belirlenmiştir. Yağ oranı ise söz konusu bitki sıklıklarında %21.1'den %20.7'ye kadar düşüş göstermiştir.

Dapaah ve ark. (2005), bitki sıklığının soyada verim ve verim unsurları üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada, 45 cm sıra aralığında 22.2 bitki/m², 75 cm sıra aralığında 26.7 bitki/m², 60 cm sıra aralığında 33.3 bitki/m² ve 45 cm sıra aralığında 44.4 bitki/m² bitki sayısı elde edildiğini, 45 cm ve 60 cm sıra aralığında yapılan ekimlerde daha fazla verim elde edildiğini, optimum bitki sayısının 33.3 ve 44.4

bitki/m² olduğunu ve bitki sıklığı artıkça bitki başına meyve sayısı ve dal sayısında azalma meydana geldiğini belirtmektedirler.

De Bruin ve Pedersen (2008b), 38 ve 76 cm sıra aralıkları ile 185 000, 309 000, 432 000 ve 556 000 bitki/ha bitki sıklıklarının tohum verimi üzerine etkilerini incelemek üzere Iowa’da yaptıkları çalışmada, 38 cm sıra aralığında ortalama % 5’lik bir verim artışı elde edildiğini, maksimum tohum veriminin 432 000 bitki/ha bitki sıklığından alındığını belirtmişlerdir.

Breitenbach ve ark. (2008), 50 000 bitki/da –150 000 bitki/da arasında değişen 5 farklı bitki sıklığı çalışmalarında (75 cm sıra arası), optimal koşullar altında ve en yüksek verimin daha az yoğunluktaki bitki sıklıklarında elde edildiğini belirtmişlerdir. Ayrıca, en düşük bitki sıklığında (50 000 bitki/da) meydana gelen verim düşüklüğünün en yüksek bitki sıklığı uygulamasından (150 000 bitki/da) daha fazla olduğunu, araştırma sonucunda en yüksek verimin 75 000 bitki/da bitki sıklığından elde edildiğini belirlemişlerdir.

Cox ve Cherney (2008), soyada yaptıkları çalışmada 19, 38 ve 76 cm sıra aralığında ve 321 000, 420 000 ve 469 000 bitki/ha bitki sıklıkları karşılaştırılmış ve 19 cm sıra aralığında 3.37 t/ha, 38 ve 76 cm sıra aralıklarında ise 0.25 ve 0.51 t/ha ya da %8 ve %18’lik oranlarda daha fazla verim elde edildiği ve dar sıra aralığında tohum veriminin doğrusal bir artış gösterdiği belirlenmiştir. Bitki sıklığı 321 000 bitki/ha’ dan 420 000 bitki/ha yükseltildiğinde soyada tohum veriminde %7 oranında bir artış sağlandığını tespit etmişlerdir.

Açıkgöz ve ark. (2009), farklı sıra arası mesafelerin (20, 40, 60 ve 80 cm) ve farklı bitki sıklıklarının (660 000, 990 000, 1320 000 bitki/ha) silajlık soyada tohum verimi, yağ ve protein oranları ve morfolojik özelliklerine etkisinin araştırıldığı çalışmada; sıra arası mesafenin bitki boyunda önemli bir etkisinin olmadığını fakat geniş sıra aralığında bitkilerin daha fazla dallandığını, tüm lokasyonlarda sıra arası mesafenin 60 cm’ye kadar çıkarılmasıyla tohum veriminde olumlu ve doğru orantılı bir artış gözlemlendiğini ancak sonrasında verimde azalma olduğunu bildirmişlerdir. En yüksek tohum veriminin 990 000 bitki/ha yoğunluğunda alındığını, soyanın ham protein ve yağ oranlarının sıra arası mesafeden ve bitki yoğunluklarından etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Kleinschmidt (2009), 4 farklı sıra arası mesafenin (19 cm, 38 cm, çift sıra, 76

cm) soyada verim üzerine olan etkisini incelemek amacıyla yapmış olduğu çalışmada; verim değerleri ile sıra arası mesafe arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığını, ancak 76 cm sıra aralığında yapılan ekimlerden en düşük verimin alındığını bildirmiştir.

Liu ve ark. (2010), 27 bitki/m² bitki sıklığından elde edilen tohum veriminin ışık alım miktarının fazla olması sonucunda en yüksek, bitkilerin birbirini gölgelediği 54 bitki m² sıklığında ise en düşük tohum verimi elde edilmiştir.

Singh (2011), farklı bitki sıklıkları ve ekim yönteminin soyada etkisini araştırmak üzere yaptıkları çalışmada, 450 000 bitki/ha ve 600 000 bitki/ha bitki bitki sıklıklarından, sırasıyla 1474 ve 1516 kg/ha verim alınırken, 500 000 bitki/ha sıklıkta ise verimin 1285 kg/ha'a düştüğünü bildirmiştir. Ayrıca farklı ekim yönteminin (sıra arası 22.5, 30 ve 45 cm) soya verimi ve gelişimi üzerine her iki yılda da etkili olmadığı saptanmıştır.

Zhou ve ark. (2011)'nin, soyada sıra arası mesafenin YAI (Yaprak Alanı İndeksi), kuru madde miktarı, ışık tutumu ve verime olan etkisini incelemek amacıyla yapmış oldukları bu çalışmada, sıra arası mesafe arttıkça YAI'nin arttığını; tohum sayısı, bitki büyüme oranı ve kuru madde miktarı ile sıra arası mesafe arasında önemli ve olumlu bir ilişki olduğunu, ayrıca sıra arası mesafe (45 ve 54 cm) arttıkça tohum veriminin de artış gösterdiğini belirlemişlerdir. 2006 yılında sıra arası mesafe ile ışık tutumu arasında ters bir ilişkinin olduğunu, sıra arası mesafe arttıkça (18, 27, 36, 45, 54 cm) ışık tutumunun (%93.9, %92.4, %89.9, %89.5, %82.9) azaldığını, fakat 2007 yılında 54 cm sıra arası mesafeden en düşük ışık tutumunun alındığını ve diğer sıra arası mesafeler ile ışık tutumu arasında bir ilişki olmadığını saptamışlardır.

Rahman ve Hossain (2011) tarafından 20, 40, 60, 80, 100 ve 120 bitki/m² bitki sıklığı ile 22.4x22.4 cm, 15.8x15.8 cm, 12.9x12.9 cm, 10x10 cm ve 9.1x9.1 cm aralıklarda yapılan çalışmada; 80 ve 100 bitki/m² bitki sıklıklarında yetiştirilen bitkilerin tohum veriminde bir artış olduğu gözlemlenmiştir. Bitki sayısı arttıkça bakla sayısı, tohum sayısı, 100 tohum ağırlığı ise azalmıştır. Tohum verimi, kuru madde birikimi ve yaprak alanı indeksinden olumlu etkilenmiş ve en yüksek tohum veriminin 80-100 bitki/m² bitki sıklığından elde edilebileceğini bildirmiştir.

Rahman ve Hossain (2013), 4 farklı sıra arası uygulamasında (20, 30, 40 ve 50 cm) en yüksek tohum verimi (133.75 g/m²), yaprak alanı indeksi (2.14 cm²/cm²),

toplam kuru madde oranı (380.91 g/m²) ve bitki büyüme oranı (6.65 g/m²/gün)'nin 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.

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 sayısının %34.2 oranında daha yüksek olduğu, ışık ve besin maddesi rekabetinin yüksek bitki sıklığında daha fazla olması nedeniyle meyve bağlayan çiçek sayısının daha düşük olduğu, en yüksek meyve sayısının 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, sululu 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.

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.

El Zeadani 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.

3. MATERYAL METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme Materyali

Bu araştırma; Dicle Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma ve Deneme Alanında, 2013 ve 2014 yıllarında kurulup ve yürütülmüştür. Araştırmada, May Tohum şirketinden sağlanan III. Olgunlaşma Grubu'na dahil Nova soya çeşidi materyal olarak kullanılmıştır.



Şekil 3.1. Araştırmanın yapıldığı alanın uydu görüntüsü.

3.1.2. Deneme Yeri ve Toprak Özellikleri

Deneme alanı toprakları, ağır yapılı (ince tekstürlü), organik madde ve fosforca fakir, orta kireçli, tuzsuz, orta derecede alkali reaksiyonlu ve katyon değişim kapasitesi yüksek topraklardır (Anonim 1995). Deneme, Diyarbakır il merkezi 37° kuzey paraleli ve 40° doğu meridyenleri arasında ve 670 m yükseklikte olup, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma deneme alanında yürütülmüştür. Ekim öncesi farklı noktalardan 0-20 cm ve 20-40 cm derinliklerden toprak numuneleri alınarak

Diyarbakır Tarım İl Müdürlüğü Toprak Analiz Laboratuvarında önemli fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Deneme Alanı Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

YIL	Toprak Derinliği (Cm)	pH	E.C. (%)	Kireç (CaCO ₃) (%)	Organik Madde (%)	P2O5 (kg/da)	K2O (kg/da)
2013	0-20	7.19	0.02	11.40	0.79	1.32	121
	20-40	7.24	0.02	10.26	0.71	1.66	126
2014	0-20	7.89	0.07	12.92	0.97	2.23	215
	20-40	7.81	0.07	13.84	0.84	2.10	220

Toprakların önemli özelliklerinden pH, tuz, kireç, organik madde, fosfor ve potasyum düzeylerinin belirlenmesi amacıyla alınan yüzey (0-20 cm) ve yüzey altı (20-40 cm) toprak örneklerinde yapılan analiz sonuçları Çizelge 3.1’ de verilmiştir. Genel olarak deneme alanı toprakları incelendiğinde; pH değerinin 7.19 ile 7.89 aralığında değiştiği ve hafif alkali özellikte olduğu görülmektedir. Toprak tuzluluğu açısından deneme alanı toprakları incelendiğinde ise, 0.02 ile 0.07 arasında değişen EC değerlerine sahip olduğu görülmekte ve tuz stresi sorununun olmadığını göstermektedir. Kireç miktarı ise %10.26 ile 13.84 arasında orta derecede kireçli olduğunu göstermekte ve bu değerler aynı zamanda hafif alkali olan toprak pH’ı ile örtüşmektedir. Organik madde oranı % 0.71-0.97 arasında olup oldukça düşük düzeydedir. P₂O₅ düzeyleri ise 1.32 ile 2.23 kg/da arasında değişkenlik göstermekte ve bu bakımdan değerlendirildiğinde çalışma alanı toprakları fosfor açısından fakir olarak nitelendirilebilir. Potasyum ise fosfora göre oldukça yüksek miktarda olup 121 ile 220 kg/da arasında değişmekte ve bu açıdan iyi olarak derecelendirilebilir.

3.1.3. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Diyarbakır ili iklim özellikleri bakımından Güneydoğu Anadolu step iklimi içerisinde bulunmaktadır. Yıllık ortalama yağış 490 mm olup, bu yağışın % 18' i sonbahar, % 44' ü kış, % 37' si ilkbahar ve % 1' i yaz aylarında düşmekte, yani yağışlar en çok kış ve ilkbaharda görülmektedir. Yıllık sıcaklık ortalaması 15.8⁰C olup, en kurak ve en sıcak aylar Temmuz ve Ağustos aylarıdır (Anonim 1990). Denemenin yürütüldüğü Diyarbakır ilinde 2013-2014 yıllarına ait sıcaklık, yağış ve nem durumu Şekil 3.2'de verilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü yıllarda maksimum hava sıcaklığı, 2013 yılında 7.7-41.8 ⁰C arasında, 2014 yılın da ise, 9.2-42.1⁰C arasında değişim göstermiştir. Her iki deneme yılında da maksimum hava sıcaklığı Temmuz ve Ağustos ayında 41.8 ve 42.1⁰C kadar yükselmiştir. Bu değerlerin incelenmesinden de görüleceği üzere 2014 yılının hava sıcaklığı 2013 yılına göre daha yüksek seyretmiştir. Yine deneme yıllarında gerçekleşen aylık ortalama minimum hava sıcaklığı, soya bitkisinin büyüme ve gelişmesini normal olarak sürdürebileceği sınırlar içerisinde olmuştur. Ortalama hava sıcaklığı ise 2013 yılında 2.7-31.2 ⁰C, 2014 yılında ise 3.4-31.5 ⁰C arasında değişim göstermiştir. nisbi nem 2013 yılında % 19 ile % 83.8 arasında, 2014 yılında ise %21.5 ile %87.9 arasında değişim göstermiştir. Yağış ile ilgili veriler incelendiğinde, 2013 yılında normal ekimden önceki aylarda özellikle Mart ve Nisan aylarında 19.8 mm ile 39.4 mm iken, ekim tarihinde ise toplam yağış 98.0 mm olmuştur. Geç ekim uygulamasının yapıldığı Haziran ayından önceki Nisan ve Mayıs aylarında toplam yağış 39.4 mm ile 98.0 mm iken, ekimin yapıldığı Haziran ayında ise toplam yağış miktarı 2.8 mm olarak gerçekleşmiş ve yağış miktarı oldukça düşük olmuştur. 2014 yılında ise normal ekimin yapıldığı Mayıs ayından önceki aylarda Mart ve Nisan aylarında toplam yağış 60.6 mm ve 39.9 mm iken, ekimin yapıldığı Mayıs ayında ise 48.8 mm olmuştur. Geç ekim uygulamasının yapıldığı Haziran ayından önceki Nisan ve Mayıs aylarında toplam yağış 39.9 mm ile 48.8 mm iken, ekimin yapıldığı Haziran ayında ise toplam yağış miktarı 21.4 mm ile oldukça yetersiz olmuştur. Yetiştirme dönemi boyunca yağışın yetersiz olması nedeniyle, bitkinin gereksinim duyduğu su sulama suyu ile karşılanmıştır.

Şekil 3.2. Deneme alanına ait iklim verileri (2013-2014)

Aylar	Yıllar	Min. Sıcaklık (°C)	Max. Sıcaklık (°C)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Toplam Yağış (mm)	Nisbi Nem %
Ocak	2013	-1.6	7.7	2.7	82.2	83.8
	2014	-1.0	9.2	3.4	43.0	82.1
	Uzun Yıllar Ortalaması	-2.4	6.6	2.7	12.1	78.9
Şubat	2013	1.5	10.8	6.1	85.2	82.3
	2014	4.9	16.8	5.4	17.0	53.6
	Uzun Yıllar Ortalaması	-1.2	8.8	4.5	9.4	76.4
Mart	2013	3.0	15.9	9.5	19.8	62.7
	2014	6.9	22.0	10.8	60.6	68.3
	Uzun Yıllar Ortalaması	2.3	14.2	9.0	8.4	66.6
Nisan	2013	6.9	22.1	14.5	39.4	63.6
	2014	6.4	19.6	14.7	39.9	63.0
	Uzun Yıllar Ortalaması	7.0	20.3	14.1	10.4	65.6
Mayıs	2013	11.4	27.3	19.0	98.0	61.7
	2014	16.3	26.3	19.7	48.8	53.7
	Uzun Yıllar Ortalaması	11.2	26.5	19.2	8.6	56.2
Haziran	2013	17.0	34.9	26.7	2.8	27.6
	2014	18.0	31.6	26.5	21.4	29.6
	Uzun Yıllar Ortalaması	16.4	33.3	26.1	2.3	31.2
Temmuz	2013	22.8	41.8	31.2	0.0	19.4
	2014	26.4	42.0	31.5	0.6	22.4
	Uzun Yıllar Ortalaması	21.5	38.3	30.8	0.1	22.9
Ağustos	2013	21.4	40.4	30.4	0.0	19.0
	2014	25.8	42.1	31.1	0.0	21.5
	Uzun Yıllar Ortalaması	20.8	38.0	30.1	0.0	20.1
Eylül	2013	15.9	32.1	24.5	0.0	25.0
	2014	16.5	31.3	24.8	27.4	35.5
	Uzun Yıllar Ortalaması	15.8	33.2	24.9	1.8	30.1
Ekim	2013	11.3	25.0	17.0	0.0	28.1
	2014	10.5	30.0	17.5	34.2	60.9
	Uzun Yıllar Ortalaması	14.6	25.2	17.8	7.7	46.1
Kasım	2013	6.1	24.8	11.4	53.8	68.8
	2014	4.7	19.7	8.5	97.6	70.2
	Uzun Yıllar Ortalaması	8.0	24.8	9.8	10.1	65.9
Aralık	2013	-7.1	13.8	-3.4	50.4	83.6
	2014	-3.6	16.0	6.6	73.4	87.9
	Uzun Yıllar Ortalaması	-4.2	22.5	4.5	12.8	81.2

Kaynak: Diyarbakır Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, Aylık Hava Raporları

3.2. Metot

3.2.1. Deneme Metodu ve Uygulama Tekniği

Araştırma, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü araştırma alanında 2013–2014 yıllarında Mayıs ve Haziran aylarında (ana ve ikinci ürün olarak), ana parsellerde ekim zamanı (normal ve geç), alt parsellerde toprak işleme (geleneksel toprak işleme, azaltılmış toprak işleme ve toprak işlemesiz), alt alt parsellerde ise ekim sıklığı (35x5 cm, 55x5 cm ve 70x5 cm, sırasıyla 571 400, 363 600 ve 285 700 bitki/ha) olacak şekilde Tesadüf Bloklarında Bölünen Bölünmüş Parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Denemeye ait uygulama planı şekil 3.4’de verilmiştir.

Tohum ekimi, 2013 yılında ana ürün olarak 22 Mayıs 2013, ikinci ürün olarak ta 25 Haziran 2013 tarihinde, 2014 yılında ise ana ürün olarak 19 Mayıs 2014, ikinci ürün olarak 22 Haziran 2013 tarihinde, Tarım Makinaları Bölümünden temin edilen ve Adana Sönmezler firması tarafından doğrudan anıza ekim için özel olarak imalatı yapılan 4 sıralı pnömatik ekim makinesi ile yapılmıştır (Şekil.3.3).



Şekil 3.3. Denemede kullanılan pnömatik ekim makinesi

Ön Bitki: 1. Yıl ana ürün soya ekimi yapılan deneme alanında tarlada buğday hasadından sonra kalan saplar için herhangi bir işlem yapılmamıştır. Deneme alanının diğer yarısına (ikinci ürün soya) ve 2. Yıl denemesi için düzenlenen parsellere

geleneksel toprak işleme (pulluk) ve azaltılmış toprak işleme (kültivatör + tapan) uygulanmıştır. Bu şekilde hazırlanan parsellere dekara 25 kg Pehlivan (ekmeklik) buğday çeşidi ve dekara 20 kg N-P-K+Zn gübresi gelecek şekilde, ekim mibzeri ile ön bitki ekimi yapılmıştır.

Toprak İşleme:

1. Geleneksel (Pulluk + Diskaro + Tapan)
2. Azaltılmış toprak işleme (kültivatör + tapan)
3. Toprak işlemesiz (sıfır toprak işleme)

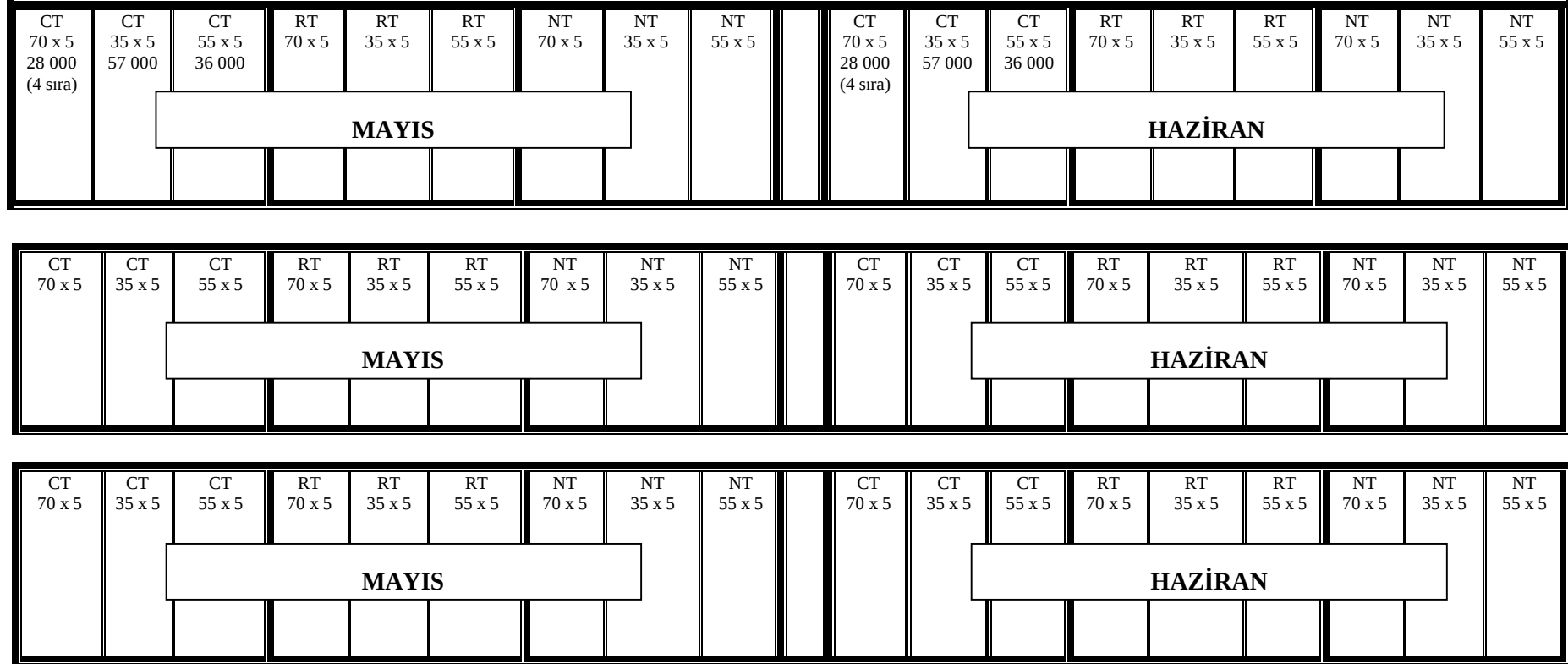
Gübreleme: Ana ve ikinci ürün soya ekiminde, ekimle birlikte 10 kg/da saf olacak şekilde 20-20-0 kompoze gübre (her parsele 2.5 kg); üst gübre olarak 10 kg saf azot olacak şekilde %33 amonyum nitrat (her parsele 1.5 kg) formunda gübre uygulaması yapılmıştır.

Yabancı ot kontrolü: Çapalama ve kimyasal kullanılarak ekim öncesi 1.yıl ana ürün ekimi yapılan anıza bırakılmış araştırma alanına Glyphosate etken maddeli yabancı ot ilacı ile sırt pülverizatörü kullanılarak (300 cc /da) kimyasal mücadele yapılmıştır.

Sulama: 9-10 gün aralıklar ile yağmurlama sulama sistemi ile gerçekleştirilmiştir.

Hasat: Yaprakların sararıp dökülmesinden sonra, her parselin orta iki sırasında, parsel başlarında ve sonlarında 0.5 m atılarak kalan 5 m uzunluğundaki sıralarda bulunan bitkiler, budama makası ile kesilerek hasat edilmiş ve daha sonra bitkiler harman makinesinden geçilerek tohumlar ayrılıp temizlenmiştir.

TOPRAK İŞLEME YÖNTEMLERİ VE BİTKİ SIKLIKLARININ ANA VE İKİNCİ ÜRÜN OLARAK YETİŞTİRİLEN SOYA [*Glycine max*(L.) Merrill]'NİN BÜYÜME – GELİŞME VE TOHUM VERİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ



Şekil 3.4. Denemenin kurulup yürütüldüğü Tesadüf Bloklarında Bölünen Bölünmüş Parseller Deneme Planı
CT: Geleneksel Toprak İşleme; **RT:** Azaltılmış Toprak İşleme; **NT:** Toprak İşlemesiz (Doğrudan Ekim)

3.2.2. İncelenen Özellikler

-Hasatta Bitki Sayısı (bitki/m²): Her parselin orta iki sırasından hasat edilen bitkiler sayılarak, hasat edilen parselin birim alanı hesaplanıp (35x5 cm: 3.5 m², 55x5 cm: 5.5 m², 70x5 cm: 7 m²), birim alan hasatta bitki sayısı (bitki/m²) olarak birim alana oranlanmıştır.

-Bitki Boyu (cm): Her parselden rastgele seçilen hasat olgunluğuna gelmiş 10 bitkinin ana sapının en tepedeki noktası ile toprak yüzeyi arasındaki mesafe ölçülüp ortalamaları alınıp bitki boyu “cm” cinsinden ifade edilmiştir.

-Yan Dal sayısı (adet/bitki): Her parselden rastgele olarak seçilen hasat olgunluğuna gelmiş 10 bitkinin gövde üzerindeki meyve veren dalları sayılıp, ortalamaları alınarak bitki başına yan dal sayısı “adet/bitki”olarak elde edilmiştir.

-İlk Meyve Yüksekliği (cm): Her parselden rastgele seçilen hasat olgunluğuna gelmiş 10 bitkinin toprak yüzeyine en yakın olan meyvenin, toprak yüzeyinden yüksekliği ölçülüp ortalaması alınıp ilk meyve yüksekliği “cm” olarak ifade edilmiştir.

-Boğum Sayısı (adet/bitki): Her parselden rastgele seçilen hasat olgunluğuna gelmiş 10 bitkininboğumları sayılarak ve ortalaması alınarak bitki başına boğum sayısı “adet/bitki” olarak elde edilmiştir.

-Meyve Sayısı (adet/bitki): Her parselden rastgele seçilen hasat olgunluğuna gelmiş 10 bitkinin üzerinde bulunan tüm meyveleri sayılıp ortalaması alınarak bitki başına meyve sayısı “ adet/bitki” olarak elde edilmiştir.

-Tohum Sayısı (adet/bitki): Her parselden rastgele seçilen hasat olgunluğuna gelmiş 10 bitkinin üzerinde bulunan meyveler (baklalar) açılarak soya tohumları çıkarılmış ve elde edilen tüm tohumları sayılıp ve ortalaması alınarak bitki başına tohum sayısı “adet/bitki” olarak elde edilmiştir.

-100 Tohum Ağırlığı (g): Her parselden tesadüfen alınan tohumlar, tohum sayma makinasından geçirilerek elde edilen 400 adet tohum tartılarak ve ortalaması alınarak 100 tane ağırlığı “g” cinsinden hesaplanmıştır.

-Tohum Verimi (kg/ha): Her parselin orta iki sırasında, parsel başlarında ve sonlarında 0.5 m atılarak kalan 5 m uzunluğundaki sıralarda bulunan bitkiler, budama makası ile kesilerek hasat edilmişler ve daha sonra bitkiler harman makinesinden geçilerek, tohumlar ayrılıp temizlendikten sonra tohumlar tartılarak parsel verimleri

bulunmuş ve parsel veriminden yararlanarak da hektara verim “kg/ha” olarak tohum verimi hesaplanmıştır.

-Hasat İndeksi (%): Her parselin orta iki sırasından hasat edilen bitkiler toplu olarak tartılmış daha sonra tohumlar harmanlanmıştır. Harman sonrası elde edilen tohumlar tartılarak elde edilen değer, toplu olarak tartılan değere bölünüp, 100 ile çarpılıp hasat indeksi “%” olarak hesaplanmıştır.

-Yağ Oranı (%): Her parselden alınan öğütülmüş tohum örneklerinden 5 g alınarak, Dicle Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi laboratuvarında, Tekafoss marka UV-VIS-NIR Spektrofotometre cihazıyla analizler yapılmıştır.

-Protein Oranı (%): Her parselden alınan öğütülmüş tohum örneklerinden 5 g alınarak, Dicle Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi laboratuvarında, Tekafoss marka UV-VIS-NIR Spektrofotometre cihazıyla analizler yapılmıştır.

-Biyolojik Verim (kg/ha): 5 adet örnek bitki kurutulduktan sonra, dane + sap + yaprak + meyve kabuğu birlikte tartılarak kuru madde ağırlığı bulunmuş ve g/bitki’den yararlanarak kg/ha’a dönüştürülmüştür.

-Bitki Kuru Ağırlığı (g/bitki): 2 Farklı gelişme döneminde (çiçeklenme-R1 ve tohum olum-R5) her parselden 5 bitkinin ortalaması olarak; 80°C sıcaklıkta sabit ağırlığa ulaşmaya kadar kurutulup tartılarak gram cinsinden tespit edilmiştir.

-Yaprak Alanı İndeksi (cm²/cm²): 2 Farklı gelişme döneminde (çiçeklenme-R1 ve tohum olum-R5) her parselden 5 bitkinin ortalaması olarak, WinFOLIA yaprak alanı programı kullanılarak, Board (2000) tarafından önerilen ve Radford (1967) tarafından geliştirilen aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$YAI = \frac{\text{Bitkinin Toplam Yaprak Alanı (cm}^2\text{)}}{\text{Bitkinin Kapladığı Toplam Alan (cm}^2\text{)}}$$

-Bitki Büyüme Oranı (g/m²/gün): Board (2000) tarafından önerilen ve Radford (1967) tarafından geliştirilen aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$BBO = \frac{W_2 - W_1}{T_2 - T_1}$$

W₁: T₁'deki bitkilerin kuru ağırlığı (g/bitki)

W₂: T₂'deki bitkilerin kuru ağırlığı (g/bitki)

T₁: 1. Gelişme dönemindeki kuru madenin belirlendiği zaman (gün)

T₂: 2. Gelişme dönemindeki kuru madenin belirlendiği zaman (gün)

-Yaprak Büyüme Oranı (cm²/m²/gün): Board (2000) tarafından önerilen ve Radford (1967) tarafından geliştirilen aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$YBO = \frac{YAI_2 - YAI_1}{T_2 - T_1}$$

YAI₁: t₁'deki yaprak alanı indeksi(cm²/cm²)

YAI₂: t₂'deki yaprak alanı indeksi(cm²/cm²)

T₁: 1. Gelişme dönemindeki yaprak alanı indeksinin belirlendiği zaman (gün)

T₂: 2. Gelişme dönemindeki yaprak alanı indeksinin belirlendiği zaman (gün)

-Yaprak Alanı Oranı (cm²/g): Radford (1967) tarafından kullanılan aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$YAO = \frac{[(LA_2 - LA_1)(\log_e W_2 - \log_e W_1)]}{[(\log_e LA_2 - \log_e LA_1)(W_2 - W_1)]}$$

LA: yaprak alanı (cm²)

W: bitki kuru ağırlığı (g)

-Nispi Büyüme Oranı (g/g/gün): Gardner ve ark. (1985) tarafından önerilen aşağıdaki formüle göre belirlenmiştir.

$$NBO = \frac{\log_e W_2 - \log_e W_1}{T_2 - T_1}$$

W_1 : t_1 'deki bitkilerin ağırlığı (g/bitki)

W_2 : t_2 'deki bitkilerin ağırlığı (g/bitki)

t_1 : 1. Gelişme dönemindeki kuru madenin belirlendiği zaman (gün)

t_2 : 2. Gelişme dönemindeki kuru madenin belirlendiği zaman (gün)

-Net Asimilasyon Oranı (g/m²/gün): Gardner ve ark. (1985) tarafından önerilen aşağıdaki formüle göre belirlenmiştir.

$$NAO = \frac{BBO \times (\log L_2 - \log L_1)}{T_2 - T_1}$$

BBO: Bitki büyüme oranı

L_1 : T_1 zamanındaki yaprak alanı (m²)

L_2 : T_2 zamanındaki yaprak alanı (m²)

Fenolojik Özellikler

-Çıkış Gün Sayısı

-İlk Çiçeklenme Gün Sayısı

- % 50 Çiçeklenme Gün Sayısı

-İlk Meyve Oluşum Gün Sayısı

-% 50 Meyve Oluşum Gün Sayısı

- %90 Olgunlaşma Gün Sayısı

3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmalardan elde edilen veriler Tesadüf Bloklarında Bölünen Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre JUMP istatistik programında varyans analizine tabi tutulmuş, incelenen özellikler üzerine istatistiksel olarak önemli etkiye sahip olan faktörler saptanarak bu faktörlere ait ortalamalar arasındaki farklılıklar Tukey (0,05) testine göre belirlenmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Fenolojik Özellikler

Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, farklı toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarında gözlenen fenolojik özelliklere ait elde edilen değerlere ilişkin sonuçlar Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Fenolojik özellikler

	2013	2014	2 yıllık Ortalama
Normal Ekim			
Çıkış Gün Sayısı	5	6	5.5
İlk Çiçeklenme Gün Sayısı	36	36	36
% 50 Çiçeklenme Gün Sayısı	40	41	40
İlk Bakla Oluşum Gün Sayısı	45	46	45.5
% 50 Bakla Oluşum Gün Sayısı	51	52	52
% 90 Olgunlaşma Gün Sayısı	126	129	127.5
Geç Ekim			
Çıkış Gün Sayısı	6	6	6
Çiçeklenme Gün Sayısı	37	37	37
% 50 Çiçeklenme Gün Sayısı	41	42	41.5
İlk Bakla Oluşum Gün Sayısı	49	47	48
% 50 Bakla Oluşum Gün Sayısı	54	53	53.5
% 90 Olgunlaşma Gün Sayısı	122	124	123

Fenolojik gözlem sonuçları değerlendirildiğinde; 2013 yılında normal ekimde çıkış ekim tarihinden 5 gün sonra gerçekleşmiş, geç ekimde ise bitki çıkışı 6. günde olmuştur. İlk çiçeklenme ve %50 çiçeklenme geç ekime göre normal ekimde daha erken olmuştur. İlk bakla oluşum ve %50 bakla oluşum gün sayısı normal ekimde geç ekimden daha önce görülmüştür. Normal ekimde %90 olgunlaşma gün sayısı 126 gün iken geç ekimde ise olgunlaşma gün sayısı 122 gün olmuştur. 2014 yılında elde edilen verilere göre; normal ekimde çıkış ekim tarihinden 6 gün sonra gerçekleşmiş, geç ekimde de bitki çıkışı 6.günde olmuştur. İlk çiçeklenme ve %50 çiçeklenme geç ekime göre 2014 yılında normal ekimden daha erken olmuştur. İlk bakla oluşum ve %50 bakla

oluşum gün sayısı normal ekimde, 2014 yılında geç ekimden daha önce grlmştır. 2014 yılında normal ekimde %90 olgunlaşma gün sayısı 1269 gün iken geç ekimde ise olgunlaşma gün sayısı 124 gün olmuştur.

4.2. Hasatta Bitki Sayısı (bitki/m²)

Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının, hasatta elde edilen bitki sayısı üzerine etkileri bakımından elde edilen varyans analiz sonuçları izelge 4.2’de, ortalama hasatta bitki sayısı (bitki/m²) ile EGF (%5)’ye göre oluşan gruplar ise izelge 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının hasatta bitki sayısı (bitki/m²) üzerine etkisi yönünden elde edilen varyans analiz sonuçları

VK	SD	2013			2014			2 Yıllık Ortalama		
		KT	KO	F	KT	KO	F	KT	KO	F
Tekerrür	2	0.73	0.36	0.24	9.89	4.94	0.11	4.95	2.47	0.09
Ekim Zamanı (A)	1	10.14	10.14	5.90	555.07	555.07	12.19	207.55	207.55	8.03
Hata I	2	3.43	1.71		91.00	45.50		51.68	25.84	
Toprak İşleme (B)	2	21.41	10.70	3.24	3.36	1.68	0.05	20.82	10.4	0.44
A x B	2	7.99	3.99	1.06	136.18	68.09	3.37	70.81	35.40	1.97
Hata II	4	13.18	3.29		115.69	28.92		94.32	23.58	
Bitki Sıklığı (C)	2	9487.11	4743.56	1197.82**	9288.13	4644.06	446.57**	18774.5	9387.26	1242.81**
A x C	2	22.84	11.42	3.04	131.57	65.78	3.25	24.47	12.23	0.68
B x C	4	23.47	5.86	1.56	163.18	40.79	2.02	131.59	32.89	1.83
A x B x C	4	24.37	6.09	1.62	106.14	26.53	1.31	57.01	14.25	0.79
Hata III	4	15.84	3.96		41.59	10.39		30.21	7.55	
GENEL	29	9630.56	332.088		10641.84	366.96		19657.64	655.25	
2013: CV (A): 3.5 CV(B): 5.0 CV(C): 5.4 2014:CV (A): 17.0 CV(B): 13.6 CV(C): 8.1 2 YIL. ORT. CV(A): 13.3 CV(B): 12.7 CV(C):7.1										

* : $P \leq 0.05$, **: $p \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

Hasatta bitki sayısı'na ait verilere ilişkin elde edilen varyans analizi sonucunda (Çizelge 4.2); 2013 yılında ekim zamanı ve toprak işlemenin hasatta bitki sayısı üzerine etkisi önemsiz görülürken, bitki sıklığının $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. 2014 yılında ise bitki sıklığının hasatta bitki sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli, ekim zamanı ve toprak işlemenin etkisi önemsiz olmuştur. İki yıllık ortalamaya göre, ekim zamanı ve toprak işlemenin hasatta bitki sayısı üzerine etkisi önemsiz, bitki sıklığının hasatta bitki sayısı üzerine etkisinin istatistiksel olarak $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.3. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının hasatta bitki sayısı (bitki/m²) üzerine etkisi

Uygulamalar	Ortalama		
	2013	2014	İki Yıllık Ortalama
Ekim Zamanı			
Normal	37.26	36.27	36.76
Geç	36.39	42.68	39.53
EGF (% 5)	-	-	-
Toprak İşleme			
Toprak İşlemesiz	35.96	39.12	37.54
Azaltılmış Toprak İşleme	37.43	39.68	38.55
Geleneksel Toprak İşleme	37.08	39.61	38.34
EGF (% 5)	-	-	-
Bitki Sıklığı			
35x5 cm	54.72 A	57.14 A	55.93 A
55x5 cm	32.71 B	35.52 B	34.11 B
70x5 cm	23.04 C	25.76 C	24.40 C
EGF (% 5)	1.84	2.98	1.74
Genel Ortalama	36.82	39.47	38.14

Her bir uygulamanın hasatta bitki sayısı üzerine etkileri Çizelge 4.3'de verilmiştir. Bu verilere göre, ekim zamanlarının hasatta bitki sayısı üzerine etkisi, her iki araştırma yılında ve iki yıllık ortalamalara göre önemli olmamakla birlikte, 2013 yılında normalekimde 37.26 bitki/m², geç ekimde ise 36.39 bitki/m² bitki, 2014 yılında geç ekimde 42.68 bitki/m², normal ekimde ise 36.27 bitki/m², iki yıllık ortalama değerlere göre ise, normal ekimde 36.76 bitki/m² bitki elde edilirken geç ekimde ise 39.53 bitki/m² gibi yakın değerler elde edilmiştir.

Ayrıca, toprak işlemenin hasatta bitki sayısı üzerine etkisinin olmadığı sonucuna varılmış, 2013 yılında 35.96–37.08 bitki/m², 2014 yılında ise 39.12- 39.68 bitki/m²,

iki yıllık ortalama değerlere göre ise 37.54-38.34 bitki/m² arasında değişim göstermiştir.

Bitki sıklıklarının hasatta bitki sayısı üzerine etkisinin önemli olduğu görülmüştür. 2013 yılında en fazla bitki sayısı 54.72 adet/m² ile 35x5 cm sıra aralıklarından elde edilmiştir. 2014 yılında da benzer sonuç elde edilmiş olup en yüksek bitki sayısı 35x5 cm sıra aralığından elde edilmiştir (57.14 bitki/m²). İki yıllık ortalamalara göre en yüksek bitki sayısı 55.93 bitki/m² ile 35x5 cm sıra aralığından elde edilmiştir (Çizelge 4.3).

Farklı bitki sıklıklarında farklı bitki sayısının elde edilmesi doğal olarak beklenen bir durumdur. Her üç ekim sıklıklarından elde edilen bitki sayılarının beklenen bitki sayılarına oldukça yakın olduğu ve arzu edilen bitki sayılarının elde edildiği gözlenmiştir [(Beklenen bitki sayıları; 35x5 cm (57.1bitki/m²), 55x5 cm (36.4 bitki/m²), 70x5 cm (28.6 bitki/m²)].

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çizelge 4.4. Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksiyonlarının hasatta bitki sayısı (bitki/m²) üzerine etkisi

Uygulamalar						
Yıl	Ekim Zamanı	Toprak İşleme	Bitki sıklığı			Ortalama
			BS1	BS2	BS3	
2013	EZ1	Tİ	54.22 AB	33.53 CD	23.00 E	36.91
		ATİ	57.11 A	33.00 C	23.09 E	37.73
		GTİ	56.89 A	31.40 CD	23.09 E	37.12
	EZ2	Tİ	51.44 B	31.13 D	22.43 E	35.00
		ATİ	56.00 A	32.66 CD	22.76 E	37.14
		GTİ	52.66 B	34.53 C	23.90 E	37.03
2014	EZ1	Tİ	47.88 B	36.13 C	21.71 F	35.24
		ATİ	59.44 A	33.20CDE	23.38 F	38.67
		GTİ	48.22 B	32.60 CDE	23.85 F	34.89
	EZ2	Tİ	64.33 A	38.60 C	26.09 EF	43.00
		ATİ	60.55 A	33.93 CD	27.62DEF	40.70
		GTİ	62.44 A	38.66 C	31.90 CDE	44.33
2 YILLIK ORTALAMA	EZ1	Tİ	51.05 B	34.83 C	22.35 F	36.07
		ATİ	58.27 A	33.10 C	23.23 EF	38.20
		GTİ	52.55 B	32.00 CD	23.47 EF	36.00
	EZ2	Tİ	57.88 A	34.86 C	24.26 EF	39.00
		ATİ	58.27 A	33.30 C	25.19 EF	38.92
		GTİ	57.55 A	36.60 C	27.90 DE	40.68

EZ1: Normal Ekim EZ2: Geç Ekim

Tİ: Toprak İşlemesiz ATİ: Azaltılmış Toprak İşleme GTİ: Geleneksel Toprak İşleme

BS1:35x5 cm BS2: 55x5 cm BS3: 70x5 cm

Uygulamalar arasındaki interaksiyonlar 2013-2014 yılı ve iki yıllık ortalamaya göre önemsiz bulunmuştur.

4.3. Bitki Boyu (cm)

Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının, bitki boyu üzerine etkileri bakımından elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5’de, ortalama bitki boyu değerleri (cm) ile EGF (%5)’ye göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.5. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının bitki boyu (cm) üzerine etkisi yönünden elde edilen varyans analiz sonuçları.

VK	SD	2013			2014			2 Yıllık Ortalama		
		KT	KO	F	KT	KO	F	KT	KO	F
Tekerrür	2	31.12	15.50	1.01	86.27	43.13	0.39	92.05	46.02	0.66
Ekim Zamanı (A)	1	289.35	289.35	18.93*	12.79	12.79	0.41	211.93	211.93	3.06
Hata I	2	30.56	15.28		220.29	110.14		138.48	69.24	
Toprak İşleme(B)	2	633.96	316.98	23.76**	1587.75	793.87	272.40**	1601.65	800.82	123.68**
A x B	2	361.56	180.78	13.18**	252.02	126.01	8.29**	466.56	233.28	6.75**
Hata II	4	53.34	13.33		11.65	2.91	0.19	25.89	6.47	
Bitki Sıklığı (C)	2	206.70	103.35	37.02*	257.69	128.84		434.64	217.32	12.40*
A x C	2	174.23	87.11	6.35**	350.52	175.26	11.53**	507.34	253.67	7.34**
B x C	4	431.62	107.90	7.87**	616.86	154.21	10.14**	251.69	62.92	1.82
A x B x C	4	163.17	40.79	2.97*	40.29	10.07	0.66	147.40	36.85	1.06
Hata III	4	11.16	2.79		89.93	22.48		70.05	17.51	
GENEL	29	2386.81	82.30		3526.11	121.59		35997.93	1199.93	
2013 : CV (A): 8.7 CV(B): 8.07 CV(C): 3.7 2014: CV (A):13.17 CV(B): 2.1 CV(C):5.9 2 YIL.ORT. CV(A):13.3 CV(B):4.0 CV(C):6.7										

* : $P \leq 0.05$, **: $p \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

Bitki boyu'na ait verilere ilişkin elde edilen varyans analizi sonucunda (Çizelge 4.5); 2013 yılında, toprak işleme, ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu, ekim zamanı x bitki sıklığı interaksyonu ile toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli olurken, 2013 yılında ekim zamanı, bitki sıklığı ve ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli olmuştur. 2014 yılında ise, toprak işleme, ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu, ekim zaman x bitki sıklığı ve toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli olmuştur. İki yıllık ortalamaya göre, toprak işleme, ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu ve ekim zamanı x bitki sıklığı interaksyonu $P \leq 0.01$ düzeyinde, bitki sıklığı ise $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.6. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının bitki boyu (cm) üzerine etkisi

Uygulamalar	Ortalama		
	2013	2014	İki Yıllık Ortalama
Ekim Zamanı			
Normal	47.53 A	80.16	63.84
Geç	42.90 B	79.18	61.04
EGF (% 5)	4.57	-	-
Toprak İşleme			
Toprak İşlemesiz	43.31 B	72.05 B	57.68 C
Azaltılmış Toprak İşleme	42.31 B	82.77 A	62.54 B
Geleneksel Toprak İşleme	50.03 A	84.19 A	67.11 A
EGF (% 5)	3.37	1.57	1.66
Bitki Sıklığı			
35x5 cm	46.38 A	82.15 A	64.26 A
55x5 cm	42.46 B	76.84 B	59.65 B
70x5 cm	46.21 A	80.02 A	63.41 A
EGF (% 5)	1.54	4.38	2.73
Genel Ortalama	45.21	79.67	62.44

Çalışmada incelenen uygulamaların bitki boyuna etkileri Çizelge 4.6'da verilmiştir. Bu verilere göre, 2013 yılında her üç uygulamanın bitki boyu üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Normal ekim uygulamalarında

bitki boyu değeri 47.53 cm iken ekim geciktikçe bitki boyu değeri 42.90 cm'ye gerilemiştir. Fakat, 2014 yılı ve iki yıllık ortalamalara göre ekim zamanları arasında önemli bir farklılık görülmemiş olmasına rağmen, 2014 yılında normal ekimde bitki boyu 80.16 cm iken geç ekimde 79.18 cm olmuştur. İki yıllık ortalama değerlerine göre, normal ekimde bitki 63.84 cm iken geç ekimde bitki boyu 61.04 cm olmuştur. Soya bir kısa gün bitkisi olması nedeniyle, Haziran ayından itibaren günlerin kısalmaya başlamasından dolayı, Haziran ayının son haftasında yapılan ekimlerde kısa gün koşullarının etkili olması nedeniyle vejetatif büyüme gerilemekte ve neticede bitki boyu kısa kalmaktadır. Cinsoy ve ark. (2005) tarafından ana ve ikinci ürün koşullarında yapılan çalışmada; ana ürün ekimlerinde bitki boyu 90-124 cm, ikinci ürün ekimlerinde ise 75-110 cm arasında değişim gösterdiğini, ekim zamanı geciktikçe bitki boyunda kısalmaya olduğunu belirtmişlerdir. İkinci ürün koşullarında bitki boyunun daha kısa olması kısa gün koşullarından dolayı güneşlenme süresinin daha kısaolmasından kaynaklanmakta, ayrıca yüksek hava sıcaklıkları da ikinci ürün koşullarında daha düşük bitki boyuna neden olmaktadır. Sonuç olarak, Çıkış-R5 gelişme döneminde meydana gelen yüksek sıcaklık ve kısa gün koşullarının birlikte etkisi bitkilerin daha az gelişmesine neden olmaktadır(Calvino ve ark. 2003). Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, Boquet ve ark.(1984), Sharma ve ark. (1984a), Sarmah ve Chaudhry (1984b), Chang (1987), Ansari ve ark. (1997), Söğüt ve ark. (2005), Arıoğlu (2007) tarafından da desteklenmektedir.

Toprak işlemenin bitki boyu üzerine etkisi 2013, 2014 ve iki yıllık ortalamaya göre önemli olduğu görülmüş ve 2013 yılında 42.31–50.03 cm arasında değişim gösterirken, geleneksel toprak işleme uygulamasından elde edilen bitki boyu değerleri, toprak işlemesiz ve azaltılmış toprak işleme uygulamalarına göre daha yüksek bulunmuştur (50.03 cm). 2014 yılında ise, bitki boyu 72.05-84.19 cm arasında değişim göstererek, en yüksek geleneksel toprak işleme uygulamasından elde edilirken (84.19 cm), en düşük değer ise toprak işlemesiz uygulamasından elde edilmiştir. İki yıllık ortalamaya göre; en yüksek bitki boyu değeri geleneksel toprak işleme uygulamasından elde edilmiş (67.11 cm), bunu azaltılmış toprak işleme uygulaması takip etmiş ve toprak işlemesiz uygulamada ise en düşük değer elde edilmiştir (sırasıyla, 62.54 cm ve 57.68 cm). Çalışmamızda elde edilen bitki boyuna ilişkin veriler Arslan ve Arıoğlu (2001) tarafından elde edilen sonuçlar ile benzerlik gösterirken, Temperly ve Borges (2006)

gibi araştırmacıların bulguları ile çelişmektedir. Temperly ve Borges (2006), toprak işlemesiz yöntemde daha yüksek boylu bitkiler (88. 7 cm) elde edildiğini ve geleneksel toprak işlemeden (82.5 cm) nemli seviyede farklı olduğunu belirlemişlerdir.

Bitki sıklığı arttıkça bitki boyunun da artış gösterdiği, bu artışın her iki yılda da istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. 2013 yılında bitki yoğunluğuna göre, bitki boyu değerleri 42.46 cm ile 46.38 cm arasında değerim gösterirken, 35x5 cm yada 70x5 cm sıra aralıklarındaki bitki boyu değerleri, 55x5 cm sıra aralığına göre daha yüksek bulunmuştur. 2014 yılında bitki boyu değerleri 76.84-82.15 cm arasında değerim göstermiş olup, en yüksek bitki boyu değer 35x5 cm sıra aralığında elde edilmiştir (82.15 cm). İki yıllık ortalama değerlere baktığımızda, 35x5 cm ve 70x5 cm sıra aralıklarındaki bitki boyu değerleri arasında farklılık görülmemiş olup 55x5 cm sıra aralığına göre daha yüksek bulunmuştur. Elde edilen veriler, soyada birim alanda bitki sayısındaki artışa paralel olarak ışık rekabetinden dolayı bitki boyunda bir artış olacağını belirten Board (2000) ve Green-Tracewicz ve ark. (2011) tarafından da kaydedilmiştir. Bununla birlikte, De Bruin ve Pedersen (2008a) yaptığı çalışmada 38 cm sıra aralığında bitki boyu 91.2 cm, 76 cm sıra aralığında 91.3 cm olduğunu belirlemiş ve bu iki bitki sıklığı arasında fark bulunmadığını belirtmişlerdir.

Çizelge 4.7. Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksiyonlarının bitki boyu (cm) üzerine etkisi

Uygulamalar						
Yıl	Ekim Zamanı	Toprak İşleme	Bitki sıklığı			Ortalama
			BS1	BS2	BS3	
2013	EZ1	Tİ	50.33 BC	52.26 AB	45.20 ABCD	49.26
		ATİ	45.50 CDE	44.16 CDEF	39.86 EFG	43.17
		GTİ	52.23 AB	43.30 DEF	54.96 AB	50.16
	EZ2	Tİ	35.93 GH	31.96 H	44.20 CDEF	37.36
		ATİ	45.50 CDE	39.80 EFG	39.06 FG	41.45
		GTİ	48.80 BCD	43.30 DEF	57.60 A	49.90
2014	EZ1	Tİ	75.67 CDE	70.51 EF	75.35 DE	90.47
		ATİ	89.73 A	84.24 AB	81.03 BCD	85.00
		GTİ	86.68 AB	83.80 AB	74.43 EF	81.63
	EZ2	Tİ	68.73 F	60.90 G	81.13 BCD	70.25
		ATİ	82.23 BC	74.66 DEF	84.76 AB	80.55
		GTİ	89.90 A	86.93 AB	83.43 AB	86.75
2 YILLIK ORTALAMA	EZ1	Tİ	63.00 BCDEF	61.39 DEF	60.27 EF	61.55
		ATİ	67.61 ABCD	64.20 ABCDE	60.45 EF	64.08
		GTİ	69.45 AB	63.55 BCDEF	64.70 ABCDE	65.93
	EZ2	Tİ	52.33 GH	46.43 H	62.66 CDEF	53.80
		ATİ	63.86 ABCDEF	57.23 FG	61.91 DEF	59.50
		GTİ	69.35 ABC	65.11 ABCDE	70.51 A	68.32

2013 EGF (AXB): 3.6(AXC): 3.6 (BXC): 4.4 (AXBXC): 6.2

2014 EGF (AXB): 3.79 (AXC): 3.79 (BXC): 4.64

2 YILLIK ORT. EGF(AXB): 3.90 (AXC): 3.90

EZ1: Normal Ekim EZ2: Geç Ekim

Tİ: Toprak İşlemesiz ATİ: Azaltılmış Toprak İşleme GTİ: Geleneksel Toprak İşleme

BS1:35x5 cm BS2: 55x5 cm BS3: 70x5 cm

Ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu, ekim zamanı x bitki sıklığı interaksyonu ile toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu 2013 yılında, $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli olurken, ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli olmuştur. Ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu bakımından, en yüksek değer 50.16 cm ile EZ1-GTİ interaksyonundan elde edilirken, ekim zaman x bitki sıklığı interaksyonu bakımından ise, en yüksek değer EZ1-BS1 interaksyonundan elde edilmiştir (47.35 cm). Garrison ve Briggs (1972), uygun çevre koşullarında dar sıra aralığında yetiştirilen bitkilerde ışık miktarı ve kalitesinin artması nedeniyle bitki boyunda artış meydana geldiğini ileri sürmektedir. Benzer şekilde Çalışkan ve ark.(2007)'da yaptıkları çalışmada normal ekimde 30 cm sıra aralığında elde edilen bitki boyunun 50 cm ve 70 cm sıra aralığından elde edilen bitki boyundan daha yüksek olduğu belirlenmiş, 30 cm sıra aralığında bitki boyu 89.9 cm iken, 50 cm

sıra aralığında 84 cm, 70 cm sıra aralığında ise bitki boyu 87.4 cm olmuştur. Geç ekimde ise en yüksek bitki boyu 30 cm sıra aralığında elde edilmiş (68.6 cm), 50 cm ve 70 cm sıra aralıklarında ise sırasıyla 64.2 cm ve 62.9 cm olmuştur. Toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonuna göre, en yüksek bitki boyu değeri 56.28 cm ile GTİ-BS3 interaksyonundan elde edilmiştir. 2014 yılında toprak işleme, ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu, ekim zamanı x bitki sıklığı ve toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli olmuştur. Ekim zamanı x toprak işleme interaksyonuna göre, en yüksek bitki boyu değeri EZ1-Tİ interaksyonundan elde edilirken (90.47 cm), ekim zamanı x bitki sıklığı interaksyonuna göre, en yüksek bitki boyu değeri, EZ1-BS1 interaksyonundan elde edilmiştir (84.02 cm). Toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonuna göre, en yüksek bitki boyu değeri ATİ-BS1 interaksyonundan elde edilmiştir (89.81 cm).

İki yıllık ortalamaya göre; toprak işleme, ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu ve ekim zamanı x bitki sıklığı interaksyonu $P \leq 0.01$ düzeyinde, bitki sıklığı $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.5). Ekim zamanı x toprak işleme interaksyonuna göre, en yüksek bitki boyu değeri EZ2-GTİ interaksyonundan elde edilirken (68.32 cm), ekim zamanı x bitki sıklığı interaksyonunda ise, en yüksek bitki boyu değeri 66.68 cm ile EZ1-BS1 uygulama interaksyonundan elde edilmiştir. Hu (2013), soyada bitki boyunun çeşit özelliğine bağlı olarak değişmekle birlikte, ekim zamanı, bitki sıklığı, toprak işleme yöntemleri ve diğer faktörlerden de etkilenebileceği, örneğin yüksek bitki sıklıklarında bitki boyunun daha yüksek olduğu ve bu nedenle yatma riski meydana geldiğini belirtmektedir.

4.4. Yan Dal Sayısı (adet/bitki)

Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının, bitki başına yan dal sayısı üzerine etkileri bakımından elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.8’de, ortalama bitki başına yan dal sayısı ile EGF (%5)’ye göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.9 ’da verilmiştir.

Çizelge 4.8. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının bitki başına yan dal sayısı (adet/bitki) üzerine etkisi yönünden elde edilen varyans analiz sonuçları.

VK	SD	2013			2014			2 Yıllık Ortalama		
		KT	KO	F	KT	KO	F	KT	KO	F
Tekerrür	2	0.93	0.46	0.49	1.13	0.56	1.52	1.80	0.90	3.75
Ekim Zamanı (A)	1	0.07	0.07	8.16	17.28	17.28	38.85*	9.81	9.81	39.69*
Hata I	2	0.01	0.01		0.88	0.44		0.49	0.24	
Toprak İşleme(B)	2	0.64	0.32	0.41	1.76	0.88	12.00*	2.15	1.07	2.61
A x B	2	0.03	0.01	0.01	0.02	0.01	0.04	0.05	0.02	0.05
Hata II	4	3.08	0.77		0.29	0.07		1.64	0.41	
Bitki Sıklığı (C)	2	0.40	0.20	0.33	4.04	2.02	4.56	1.62	0.81	1.14
A x C	2	0.002	0.001	0.001	3.41	1.70	5.79**	1.76	0.88	2.06
B x C	4	0.66	0.16	0.26	5.47	1.36	4.65**	3.29	0.82	1.93
A x B x C	4	0.03	0.008	0.03	3.40	0.85	2.89*	1.79	0.44	1.05
Hata III	4	2.41	0.60		1.77	0.44		2.84	0.71	
GENEL	29	8.31	0.286		39.50	1.36		136.39	4.54	
2013 : CV (A): 12 CV(B): 108.3 CV(C): 95.62 2014: CV (A): 23.52 CV(B): 9.3 CV(C): 23.6 2 YIL.ORT: CV(A): 27.0 CV(B): 35.3 CV(C): 46.5										

* : $P \leq 0.05$, **: $p \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

Bitki başına yan dal sayısı'na ait verilere ilişkin elde edilen varyans analizi sonucuna göre (Çizelge 4.8); 2013 yılında uygulamaların yan dal sayısı üzerine etkileri önemsiz bulunurken, 2014 yılında ekim zamanı, toprak işleme ve ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu istatistiksel olarak $P \leq 0.05$ düzeyinde, ekim zamanı x bitki sıklığı ile toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. İki yıllık ortalamaya göre ise sadece ekim zamanları arasında istatistiksel olarak $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.9. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının bitki başına yan dal sayısı (adet/bitki) üzerine etkisi

Uygulamalar	Ortalama		
	2013	2014	İki Yıllık Ortalama
Ekim Zamanı			
Normal	0.85	3.39 A	2.12 A
Geç	0.77	2.25 B	1.51 B
EGF (% 5)	-	0.78	0.41
Toprak İşleme			
Toprak İşlemesiz	0.78	2.89 A	1.83
Azaltılmış Toprak İşleme	0.70	2.57 B	1.63
Geleneksel Toprak İşleme	0.96	3.00 A	1.98
EGF (% 5)	-	0.25	-
Bitki Sıklığı			
35x5 cm	0.82	2.47 B	1.64
55x5 cm	0.91	2.86 AB	1.88
70x5 cm	0.70	3.13 A	1.91
EGF (% 5)	0.71	0.61	0.55
Genel Ortalama	0.81	2.82	1.81

Her bir uygulamanın bitki başına yan dal sayısı üzerine etkileri Çizelge 4.9'da verilmiştir. 2013 yılında, normal ekim zamanında yan dal sayısı 0.85 adet/bitki iken, ekim geciktikçe yan dal sayısı değeri 0.77 adet/bitki'ye düşmüştür. Ekim zamanı bakımından, 2014 yılı ve iki yıllık ortalamaya göre ekim zamanları arasındaki fark önemli bulunmuş ve ekim geciktikçe yan dal sayısında azalma olduğu tespit edilmiştir (2014 sırasıyla, 3.39 adet/bitki ve 2.25 adet/bitki). İki yıllık ortalamaya göre, normal ekim uygulamasından elde edilen yan dal sayısı değerleri, geç ekim uygulamasından elde edilen değerden daha yüksek bulunmuştur (2.12 adet/bitki). Ekim zamanlarının yan

dal sayıları üzerine etkileri ile ilgili olarak yapılan araştırmadan elde edilen bulgular Söğüt ve ark.(2005)'nin bulguları ile benzerlik göstermiş olup, 2003 yılında normal ekimde yan dal sayısı 4.5 adet/bitki iken ekim tarihi geçtikğinde yan dal sayısının 3.4 adet/bitki'ye düştüğünü bildirmişlerdir. 2004 yılında ise normal ekim tarihinde yan dal sayısı 3.2 adet/bitki iken geç ekimde yan dal sayısı 2.9 adet/bitki olmuştur. Ayrıca Cox ve ark.(2008) yaptıkları çalışmada da Mayıs ayı ortalarında yapılan ekimde yan dal sayısı 1.6 adet/bitki iken Haziran ayı ortasında yapılan ekimde ise yan dal sayısının 1.0 adet/bitki olduğunu belirtmektedirler.

Toprak işlemenin yan dal üzerine etkileri bakımından 2013 ve iki yıllık ortalama değerlere göre önemli bir farklılık görülmemiştir. 2013 yılında yan dal sayısı 0.70-0.96 arasında değişim göstermiş olup, geleneksel toprak işleme uygulamalarından elde edilen yan dal sayısı, azaltılmış toprak işleme ve toprak işlemesiz uygulamalardan daha yüksek olmuştur. 2014 yılında toprak işlemenin bitki başına yan dal sayısı üzerine etkileri önemli görülmüş ve geleneksel toprak işleme ve toprak işlemesiz uygulamalardan elde edilen yan dal sayısı değeri, azaltılmış toprak işleme uygulamasından elde edilen yan dal sayısından daha yüksek olmuştur. İki yıllık ortalamaya göre, yan dal sayısı 1.63-1.98 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. Sessiz ve ark.(2009)'nin yaptıkları çalışmada, toprak işlemenin yan dal sayısı üzerinde etkili olmadığı, geleneksel toprak işlemenin uygulandığı parsellerde yan dal sayısı 2003 yılında 2.46 adet/bitki, 2004 yılında 3.11 adet/bitki olmuştur. Azaltılmış toprak işlemenin uygulandığı parsellerde (kültivatör+tapan+ekim) 2003 yılında 2.23 adet/bitki, 2004 yılında 3.51 adet/bitki olmuştur. Toprak işlemenin uygulanmadığı parsellerde ise yan dal sayısı 2003 yılında 1.83 adet/bitki, 2004 yılında 3.51 adet/bitki olmuştur. Sonuç olarak, geleneksel toprak işleme uygulamasından elde edilen yan dal sayısının azaltılmış toprak işleme yöntemi ve toprak işlemesiz yöntemden daha yüksek olduğu ve çalışmamız ile uyumlu olduğu belirlenmiştir.

Yan dal sayısı üzerine etkileri bakımından bitki sıklıkları arasında 2013 yılında önemli bir farklılık görülmemiş ve 0.70-0.91 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. 2014 yılında bitki sıklığının yan dal sayısı üzerine etkileri önemli bulunmuş ve bitki sıklığı artıkça yan dal sayısında bir azalma görülmüştür. 2014 yılında en yüksek yan dal sayısı 70x5 cm bitki sıklığından (3.13 adet/bitki), en düşük ise 35x5 cm (2.47 adet/bitki) bitki sıklığından elde edilmiştir. İki yıllık ortalama değerlere göre, yan dal sayısı 1.64-1.91 adet/bitki arasında değişim göstermiş, bitki sıklığı artıkça yan dal

sayısında bir azalma olduğu tespit edilmiştir. Vejetatif gelişim döneminde düşük bitki sıklıklarında yetiştirilen bitkiler, yüksek bitki sıklıklarında yetiştirilenlere göre güneş ışığından daha fazla faydalanmakta (Sanchez ve ark., 1993) ve üretilen kuru maddenin önemli bir kısmı dallanmaya tahsis edilerek yan dal sayısını artmasına neden olduğu bildirilmektedir (Kasperbauer 1987). Ayrıca, geniş sıralı ekimlerde bitki başına düşen yaşam alanı arttığı için bitkilerde yatay büyüme olmakta ve neticede dallanma artmakta, dar sıralı ekimlerde ise, bitkiler dikey büyüdükleri için dallanma azalmaktadır. Öz (2002) yaptığı çalışmada, 70x5 cm bitki sıklığında yan dal sayısı 5.5 adet/bitki, 70x10 cm bitki sıklığında 6.3 adet/bitki, 70x15 cm bitki sıklığında 7.1 adet/bitki ve 70x20 cm bitki sıklığında yan dal sayısı 7.9 adet/bitki olduğunu ve bitki sıklığı artıkça yan dal sayısında azalma meydana geldiğini kaydetmiştir. Cox ve Cherney (2008)'nin yaptığı çalışmada da 38 cm sıra aralığında ve 32.1 adet/m² bitki sıklığında yan dal sayısı 2.9 adet/bitki iken, bitki sıklığı 46.9 adet/m²'ye artırıldığında yan dal sayısının 2.0 adet/bitki'ye düştüğünü bildirmişlerdir.

Çizelge 4.10. Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksyonlarının yan dal sayısı (adet/bitki) üzerine etkisi

Uygulamalar						
Yıl	Ekim Zamanı	Toprak İşleme	Bitki sıklığı			Ortalama
			BS1	BS2	BS3	
2013	EZ1	Tİ	0.73	0.90	0.93	0.85
		ATİ	0.76	0.96	0.40	0.70
		GTİ	1.10	1.00	0.86	0.98
	EZ2	Tİ	0.63	0.73	0.76	0.70
		ATİ	0.76	0.90	0.40	0.68
		GTİ	0.93	1.00	0.86	0.93
2014	EZ1	Tİ	2.40 DEFG	4.05 A	4.00 A	3.48
		ATİ	2.90 CDE	2.90 CDE	3.63 ABC	3.14
		GTİ	3.73 ABC	4.30 A	2.60 DEF	3.54
	EZ2	Tİ	1.80 FG	1.96 FG	3.13 BCDE	2.29
		ATİ	1.66 G	1.83 FG	2.53 DEFG	2.00
		GTİ	2.33 DEFG	2.13 EFG	2.93 CDE	2.46
2 YILLIK ORTALAMA	EZ1	Tİ	1.56 CD	2.47 AB	2.46 AB	2.16
		ATİ	1.83 BCD	1.93 ABCD	2.01 ABCD	1.92
		GTİ	2.41 AB	2.65 A	1.73 BCD	2.26
	EZ2	Tİ	1.21 D	1.35 CD	1.95 ABCD	1.50
		ATİ	1.21 D	1.36 CD	1.46 CD	1.34
		GTİ	1.63 CD	1.56 CD	1.90 ABCD	1.69

2014 . EGF(AXC): 0.43 EGF(BXC): 0.53 EGF(AXBXC): 0.75

EZ1: Normal Ekim EZ2: Geç Ekim

Tİ: Toprak İşlemesiz ATİ: Azaltılmış Toprak İşleme GTİ: Geleneksel Toprak İşleme

BS1:35x5 cm BS2: 55x5 cm BS3: 70x5 cm

Yan dal sayısına etkisi bakımından 2013 yılında interaksyonlar arasında önemli bir farklılık görülmemiştir. 2014 yılında ise, ekim zamanı x bitki sıklığı interaksyonu, toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu ve ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonunun yan dal sayısı üzerine etkileri önemli bulunmuştur. (Çizelge 4.8). 2014 yılında, ekim zamanı x bitki sıklığı interaksyonunda, en yüksek yan dal sayısı (3.75 adet/bitki) ile EZ1-BS2 uygulama interaksyonundan, en düşük yan dal sayısı AZ2-BS1 (1.93 adet/bitki) uygulama interaksyonundan elde edilmiştir. Çalışkan ve ark.

(2007)'nın yaptıkları çalışmada, normal ekimde yan dal sayısı 70 cm sıra aralığında 3 adet/bitki iken sıra aralığı azaldıkça yan dal sayısı da azalmış 50 cm sıra aralığında 2.0 adet/bitki'ye 30 cm sıra aralığında ise 1.2 adet/bitki'ye gerilemiştir. Aynı durum geç (ikinci ürün) ekimde de görülmüş, en düşük yan dal sayısı 0.5 adet/bitki ile 30 cm sıra aralığından, en yüksek yan dal sayısı ise 2.3 adet/bitki ile 70 cm sıra aralığında elde edildiğini bildirmişlerdir. Toprak işleme x bitki sıklığı interaksijonunda ise en yüksek yan dal sayısı GTİ-BS2 (3.21 adet/bitki) uygulama interaksijonundan elde edilirken, en düşük yan dal sayısı ATİ-BS1 (1.66 adet/bitki) uygulama interaksijonundan elde edilmiştir. Ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksijonu bakımından en yüksek yan dal sayısı değeri, EZ1-GTİ-BS2 (2.65 adet/bitki) uygulama interaksijonundan elde edilmiştir. İki yıllık ortalamalara göre, uygulama interaksijonlarının yan dal sayısı üzerine etkileri önemli bulunmamıştır.

4.5. İlk Meyve Yüksekliği (cm)

Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının, ilk meyve yüksekliği üzerine etkileri bakımından elde edilen varyans analiz sonuçları izelge 4.11'de, ortalama ilk meyve yüksekliği ile EGF (%5)'ye göre oluşan gruplar ise izelge 4.12 'da verilmiştir.

Çizelge 4.11. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının ilk meyve yüksekliği (cm) üzerine etkisi yönünden elde edilen varyans analiz sonuçları.

VK	SD	2013			2014			2 Yıllık Ortalama		
		KT	KO	F	KT	KO	F	KT	KO	F
Tekerrür	2	23.76	11.88	23.28	27.14	13.57	29.12	41.52	20.76	3.72
Ekim Zamanı (A)	1	5.22	5.22	10.17	6.61	6.61	0.52	0.04	0.04	0.007
Hata I	2	1.02	0.51		25.33	4.66		11.15	5.57	
Toprak İşleme(B)	2	16.15	8.07	5.08	7.93	3.96	0.79	20.55	10.27	2.79
A x B	2	8.19	4.09	2.58	37.06	18.53	4.43*	19.22	9.61	2.25
Hata II	4	6.35	1.58		19.91	4.97		14.71	3.67	
Bitki Sıklığı (C)	2	3.75	1.87	0.59	72.10	36.05	7.63*	33.54	16.77	2.63
A x C	2	2.54	1.27	0.42	10.79	5.39	1.29	11.77	5.88	1.38
B x C	4	19.16	4.79	1.60	26.91	6.72	1.60	27.01	6.75	1.58
A x B x C	4	5.80	1.45	0.48	13.50	3.37	0.80	9.32	2.33	0.54
Hata III	4	12.62	3.15		18.87	4.71		25.51	6.37	
GENEL	29	104.62	3.60		266.21	9.179		1334.62	44.48	
2013 : CV (A): 9.8 CV(B): 17.26 CV(C): 24.3 2014: CV (A): 15.73 CV(B): 16.3 CV(C): 15.81 2 YIL.ORT. CV(A): 22.4 CV(B):18.2 CV(C): 24.0										

: $P \leq 0.05$, **: $p \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

*

İlk meyve yüksekliği'ne ait verilere ilişkin elde edilen varyans analizi sonucunda (Çizelge 4.11); Uygulamaların ilk meyve yüksekliğine etkileri bakımından, 2013 yılı ile iki yıllık ortalamalar bakımından istatistiksel olarak önemsiz bir etkisi görülmüşken, 2014 yılında bitki sıklığı ve ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.12. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının ilk meyve yüksekliği (cm) üzerine etkisi

Uygulamalar	Ortalama		
	2013	2014	İki Yıllık Ortalama
Ekim Zamanı			
Normal	6.97	14.08	10.52
Geç	7.60	13.38	10.48
EGF (% 5)	-	-	-
Toprak İşleme			
Toprak İşlemesiz	7.55 AB	14.20	10.87
Azaltılmış Toprak İşleme	7.78 A	13.72	10.75
Geleneksel Toprak İşleme	6.52 B	13.26	9.89
EGF (% 5)	1.16	-	-
Bitki Sıklığı			
35x5 cm	6.91	14.26 A	10.58
55x5 cm	7.49	14.80 A	11.14
70x5 cm	7.45	12.12 B	9.78
EGF (% 5)	-	2.01	-
Genel Ortalama	7.28	13.72	10.50

2013 yılında ilk meyve yüksekliği 6.97(normal ekim) -7.60 (geç ekim) cm, 2014 yılında 14.08 (normal ekim)-13.38 (geç ekim) cm, iki yıllık ortalamaya göre ise 10.52 (normal ekim) – 10.48 (geç ekim) cm olarak gerçekleşmiştir. Soyada ilk meyve yüksekliği, bitki boyu ve dolayısıyla boğum arası uzunluk ile yakından ilişki olup, 2013 yılında kök çürüklüğü hastalığı nedeniyle bitki boyu (boğum arası mesafe)'nun kısa olması ilk meyve yüksekliğini de etkilemiş ve meyveler 2014 yılına göre toprağa daha yakın oluşmuştur (Çizelge 4.12).

2013 yılında azaltılmış toprak işleme uygulamalarından elde edilen ilk meyve yüksekliği değerleri geleneksel toprak işleme ve toprak işlemesiz uygulamalara göre

daha yüksek bulunmasına karşın (sırasıyla, 7.55 cm, 7.78 ve 6.52 cm), 2014 yılında ilk meyve yüksekliği değerleri 13.26-14.20 cm arasında değişim göstermiş ve uygulamalar arasındaki fark önemli olmamakla birlikte toprak işlemez parsellerde elde edilen ilk meyve yüksekliği değerleri geleneksel toprak işleme ve azaltılmış toprak işleme uygulamasına göre daha yüksek bulunmuştur (sırasıyla, 14.20 cm, 13.26 cm ve 13.72 cm). İki yıllık ortalama değerlere baktığımızda ise ilk meyve yüksekliği değerleri 9.89 – 10.87 cm arasında değişim göstermiş ve önemli olmamakla birlikte toprak işlemez parsellerde elde edilen ilk meyve yüksekliği değerleri geleneksel toprak işleme ve azaltılmış toprak işleme uygulamasına göre daha yüksek bulunmuştur. İlk meyve yüksekliği hasat kaybını etkileyen önemli bir parametre olup, özellikle kısa bitki boyu nedeniyle meyvelerin yere daha yakın oluşması ikinci ürün tarımında daha fazla hasat kaybına neden olmaktadır. Sessiz ve ark.(2009)'nın yapmış oldukları çalışmada, geleneksel toprak işlemenin uygulandığı parsellerde ilk meyve yüksekliği 3.70 cm, azaltılmış toprak işleme uygulamasında 4.70 cm ve toprak işlemez uygulamada ilk meyve yüksekliğinin 3.66 cm olduğunu bildirmişlerdir.

Bitki sıklıkları bakımından 2013 yılı ve iki yıllık ortalama değerlere bakıldığında (Çizelge 4.12.); ilk meyve yüksekliği 6.91 cm ile 7.49 cm arasında değişim gösterirken iki yıllık ortalama değerler bakımından ise 9.78 cm ile 11.14 cm arasında değişim göstermiş, en yüksek değer 55x5 cm bitki sıklığından elde edilmiştir. 2014 yılında bitki sıklığı bakımından, en yüksek ilk meyve yüksekliği 55x5 cm (14.80 cm) ve 35x5 cm (14.26 cm) bitki sıklığı uygulamalarından, en düşük değer ise 12.12 cm ile 70x5 cm bitki sıklığı uygulamasından elde edilmiştir. Bu çalışma sonucunda bitki sıklığının ilk meyve yüksekliği üzerine 2014 yılında önemli derecede etkili olduğu ve bitki sıklığı arttıkça ilk meyve yüksekliğinde bir azalma meydana geldiği sonucuna varılmıştır. Özellikle ikinci ürün tarımında geniş sıra aralıklarında yetiştirilen bitkiler yere daha yakın mesafede meyve oluşturmakta ve böylece hasat kaybı daha fazla olmaktadır. Bu nedenle, ikinci ürün koşullarında dar sıra aralığı hasat kaybını etkileyen ilk meyve yüksekliği bakımından tercih edilmesi gereken bir uygulamadır. Yılmaz (1996) yaptığı çalışmada, 1994 yılında 50x5 cm sıra aralığında ilk meyve yüksekliği 12.0 cm iken sıra arası mesafe 70x5 cm'ye artırıldığında ilk meyve yüksekliği 11.6 cm'ye gerilediğini, aynı durum 1995 yılında da görülmüş ve 50x5 sıra aralığında ilk meyve yüksekliği 11.3 cm iken 70x5 cm sıra aralığında 11.0 cm olmuştur. Buna karşılık, Öz (2002)'ün yaptığı

çalışmada ise, ilk meyve yüksekliğinin 70x5 cm bitki sıklığında 15.1 cm, 70x10 cm bitki sıklığında 14.1 cm, 70x15 cm bitki sıklığında 12.3 cm ve 70x20 cm bitki sıklığında ise 10.0 cm'ye düştüğünü ve bitki sıklığı arttıkça ilk meyve yüksekliğinde artış meydana geldiğini bildirmiştir.

Çizelge 4.13. Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksiyonlarının ilk meyve yüksekliği (cm) üzerine etkisi

Uygulamalar						
Yıl	Ekim Zamanı	Toprak İşleme	Bitki sıklığı			Ortalama
			BS1	BS2	BS3	
2013	EZ1	Tİ	5.53 B	5.76 B	8.76 A	6.68
		ATİ	7.36 AB	8.73 A	7.23 AB	7.77
		GTİ	6.06 AB	7.16 AB	6.16 AB	6.46
	EZ2	Tİ	8.73 A	7.73 AB	8.76 A	8.40
		ATİ	7.36 AB	8.40 AB	7.63 AB	7.79
		GTİ	6.43 AB	7.16 AB	6.16 AB	6.58
2014	EZ1	Tİ	13.83 ABC	16.80 A	13.90 ABC	10.21
		ATİ	15.06 AB	14.73 AB	14.93 AB	14.90
		GTİ	13.40 ABCD	13.73 ABCD	10.33 D	12.48
	EZ2	Tİ	14.90 AB	13.70 ABCD	12.10 BCD	13.56
		ATİ	12.96 BCD	13.43 ABCD	11.20CD	12.53
		GTİ	15.40 AB	16.43 A	10.30 D	14.04
2 YILLIK ORTALAMA	EZ1	Tİ	9.68 ABC	11.28 AB	11.33 AB	10.76
		ATİ	11.21 AB	11.73 AB	11.08 AB	11.34
		GTİ	9.73 ABC	10.45 ABC	8.25 C	9.47
	EZ2	Tİ	11.81 A	10.71 AB	10.43 ABC	10.98
		ATİ	10.16 ABC	10.91 AB	9.41 BC	10.16
		GTİ	10.91 AB	11.80 A	8.23 C	10.31

2014 EGF (AXB): 1.98

EZ1: Normal Ekim EZ2: Geç Ekim

Tİ: Toprak İşlemesiz ATİ: Azaltılmış Toprak İşleme GTİ: Geleneksel Toprak İşleme

BS1:35x5 cm BS2: 55x5 cm BS3: 70x5 cm

2013 yılı ve iki yıllık ortalama değerlere göre, ilk meyve yüksekliği üzerine etkileri bakımından uygulama interaksiyonlarının etkisi önemsiz görülmüştür. Ekim zamanı x toprak işleme interaksiyonu ise 2014 yılında önemli görülmüş ve en yüksek değer EZ1-ATİ

uygulama interaksyonundan (14.90 cm) elde edilirken en düşük değer EZ1-Tİ interaksyonundan elde edilmiştir (10.21 cm). İki yıllık ortalamalara göre, ilk meyve yüksekliği üzerine uygulama interaksyonlarının önemli bir etkisi görülmemiştir.

4.6. Boğum Sayısı (adet/bitki)

Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının, bitki başına boğum sayısı üzerine etkileri bakımından elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.14’de, ortalama bitki başına boğum sayısı değerleri (adet/bitki) ile EGF (%5)’ye göre oluşan gruplar Çizelge 4.15’de verilmiştir.

Çizelge 4.14. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının bitki başına boğum sayısı (adet/bitki) üzerine etkisi yönünden elde edilen varyans analiz sonuçları.

VK	SD	2013			2014			2 Yıllık Ortalama		
		KT	KO	F	KT	KO	F	KT	KO	F
Tekerrür	2	15.81	7.90	3.46	6.12	3.06	0.76	11.35	5.67	2.78
Ekim Zamanı (A)	1	1.21	1.21	115.10**	16.55	16.55	2.65	13.37	13.37	0.16
Hata I	2	0.02	0.01		12.47	6.23		5.93	2.96	
Toprak İşleme (B)	2	12.71	6.35	2.30	56.56	28.28	5.71	58.38	29.19	7.60*
A x B	2	2.82	1.41	2.80	13.96	6.98	0.95	14.62	7.31	1.53
Hata II	4	11.01	2.75		19.77	4.94		15.36	3.84	
Bitki Sıklığı (C)	2	0.97	0.48	0.93	47.47	23.73	3.19	18.35	9.17	1.93
A x C	2	0.12	0.06	0.12	35.40	17.70	2.42	19.86	9.93	2.08
B x C	4	9.06	2.26	4.50**	139.177	34.79	4.76**	86.12	21.53	4.52**
A x B x C	4	2.75	0.68	1.36	18.58	4.64	0.63	12.60	3.51	0.66
Hata III	4	2.08	0.52		29.70	7.42		19.00	4.75	
GENEL	29	58.59	2.02		395.81	13.64		2917.30	97.24	
2013 : CV (A):1.07 CV(B): 17.8 CV(C): 7.7 2014: CV (A): 13.0 CV(B): 11.5 CV(C): 14.1 2 YIL.ORT. CV(A): 12.0 CV(B): 13.7 CV(C): 15.3										

* : $P \leq 0.05$, **: $p \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

Boğum sayısına ait verilere ilişkin elde edilen varyans analizi sonucuna göre (Çizelge 4.14); 2013 yılında ekim zamanı ve toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonunun $P \leq 0.01$ düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır. Toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonunu 2014 yılında da $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

İki yıllık birleştirilmiş verilere göre; toprak işleme istatistiksel olarak $P \leq 0.05$ düzeyinde, toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu ise $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.15. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının bitki başına boğum sayısı (adet/bitki) üzerine etkileri

Uygulamalar	Ortalama		
	2013	2014	İki Yıllık Ortalama
Ekim Zamanı			
Normal	9.45 A	19.75	14.60
Geç	9.15 B	18.64	13.89
EGF (% 5)	0.12	-	-
Toprak İşleme			
Toprak İşlemesiz	8.85	18.85 AB	13.85 B
Azaltılmış Toprak İşleme	9.08	18.15 B	13.61 B
Geleneksel Toprak İşleme	9.97	20.58 A	15.27 A
EGF (% 5)	-	2.05	1.28
Bitki Sıklığı			
35x5 cm	9.22	19.05	14.13
55x5 cm	9.49	18.12	13.80
70x5 cm	9.59	20.41	14.80
EGF (% 5)	-	-	-
Genel Ortalama	9.3	19.19	14.24

Çizelge 4.15’de görüldüğü gibi, 2013 yılında ekim zamanının boğum sayısı üzerine etkisinin önemli olduğu görülmüş olup, normal ekimde boğum sayısı 9.45 adet/bitki iken, ekim geciktikçe boğum sayısı değeri 9.15 adet/bitki’ye düşmüştür. 2014 yılında boğum sayısı bakımından ekim zamanları arasındafarklılık bulunmamakla birlikte, normal ekimde boğum sayısı 19.75 adet/bitki, geç ekimde ise 18.64 adet/bitki olmuştur. İki yıllık ortalamaya göre boğum sayısı değerleri 10.52 (normal) – 10.48 (geç) adet/bitki arasında değişim göstermiştir. Benzer bulgular Bastidas ve ark.

(2008)'nın yaptığı çalışmalarda da elde edilmiş, 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 neden olduğunu belirtmektedirler. Garrison ve Briggs (1972), ana ürün koşullarına göre, ikinci ürün tarımında bitki başına boğum sayısının daha az olduğu, bitki sıklığının artışı ile boğum sayısında artış meydana geldiği belirtilmektedir.

2013 yılında farklı toprak işleme uygulamalarının boğum sayısı üzerine etkisi önemli olmamakla birlikte, 8.85 – 9.97 adet/bitki arasında değişim göstermiş, geleneksel toprak işleme uygulamasından elde edilen boğum sayısı değerleri azaltılmış toprak işleme ile toprak işlemesiz uygulamalarından daha yüksek bulunmuştur. 2014 yılında ise boğum sayısı bakımından, toprak işleme uygulamaları arasında farklılık görülmüş olup en yüksek boğum sayısı geleneksel toprak işleme uygulamasından (20.58 adet/bitki) elde edilirken, en düşük boğum sayısı ise 18.15 adet/bitki ile azaltılmış toprak işleme uygulamasından elde edilmiştir. İki yıllık birleştirilmiş verilere göre, toprak işlemenin boğum sayısı üzerine etkileri önemli görülmüş ve geleneksel toprak işleme uygulamasından en yüksek boğum sayısı değerleri elde edilmiştir (15.27 adet/bitki).

Bitki sıklıklarının boğum sayısı üzerine etkileri bakımından, 2013, 2014 yılı ve iki yıllık ortalama değerler incelendiğinde (izelge 4.15); 2013 yılında 9.22 – 9.59 adet/bitki, 2014 yılında ise 18.12 – 20.41 adet/bitki, iki yıllık ortalama değerlere göre 13.80 -14.80 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. Soyada boğum sayısı, bitki boyu ve dolayısıyla boğum arası uzunluk ile yakından ilişki olup, 2013 yılında kök rklğ hastalığı nedeniyle bitki boyu (boğum arası mesafe)'nın kısa olması boğum sayısını da etkilemiş olup 2014 yılına göre boğum sayısı oldukça düşük bulunmuştur.

Çizelge 4.16. Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksiyonlarının bitki başına boğum sayısı (adet/bitki) üzerine etkisi

Uygulamalar						
Yıl	Ekim Zamanı	Toprak İşleme	BS1	BS2	BS3	Ortalama
2013	EZ1	Tİ	9.26 ABCD	9.40 ABC	9.30 ABC	9.32
		ATİ	8.90 BCDEF	9.63 ABC	8.63 CDEF	9.05
		GTİ	10.16 A	9.83 AB	9.96 AB	9.98
	EZ2	Tİ	8.03 EF	7.90 F	9.20 ABCDE	8.37
		ATİ	8.90 BCDEF	10.36 A	8.10 DEF	9.12
		GTİ	10.10 A	9.83 AB	9.96 AB	9.96
2014	EZ1	Tİ	20.93 ABC	16.93 CDE	22.50 AB	20.12
		ATİ	18.00 BCDE	19.93 CDE	19.20 ABCD	19.04
		GTİ	23.30 A	19.86 ABCD	19.10 ABCD	20.75
	EZ2	Tİ	16.16 DE	14.00 E	22.56 A	17.57
		ATİ	16.46 CDE	17.46 CDE	19.86 ABCD	17.92
		GTİ	19.46 ABCD	22.56 A	19.23 ABCD	20.41
2 YILLIK ORTALAMA	EZ1	Tİ	15.10 ABCD	13.16 DEF	15.90 ABC	14.72
		ATİ	13.45 CDEF	13.78 BCDE	13.91 BCDE	13.71
		GTİ	16.73 A	14.85 ABCD	14.53 ABCDE	15.37
	EZ2	Tİ	12.10 EF	10.95 F	15.88 ABC	12.97
		ATİ	12.68 DEF	13.91 BCDE	13.98 BCDE	13.52
		GTİ	14.78 ABCD	16.20 AB	14.60 ABCDE	15.19

2013 EGF(BXC): 0.8

2014 EGF(BXC): 2.62

2 YILLIK ORT. EGF (BXC): 1.77

EZ1: Normal Ekim EZ2: Geç Ekim

Tİ: Toprak İşlemesiz ATİ: Azaltılmış Toprak İşleme GTİ: Geleneksel Toprak İşleme

BS1:35x5 cm BS2: 55x5 cm BS3: 70x5 cm

Boğum sayısı bakımından 2013 yılında, toprak işleme x bitki sıklığı interaksiyonunda en yüksek değer ATİ-BS1 uygulamasında elde edilmiş olmasına karşın, en düşük boğum sayısı ATİ-BS3 uygulamasından elde edilmiştir (sırasıyla, 10.13 adet/bitki ve 8.36 adet/bitki). 2014 yılında, toprak işleme x bitki sıklığı interaksiyonunda en düşük boğum sayısı Tİ-BS2 uygulamasından (15.46 adet/bitki) elde edilirken, en yüksek Tİ-BS3 uygulamasından elde edilmiştir (22.53 adet/bitki).

İki yıllık ortalamaya göre, toprak işleme x bitki sıklığı interaksiyonunda en yüksek boğum sayısı 15.89 adet/bitki ile Tİ-BS3 interaksiyonundan, en düşük Tİ-BS2

interaksiyonundan elde edilmiştir (12.05 adet/bitki).

4.7. Meyve Sayısı (adet/bitki)

Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının, bitki başına meyve sayısı üzerine etkileri bakımından elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17’de, ortalama bitki başına meyve sayısı değerleri ile EGF (%5)’ye göre oluşan gruplar Çizelge 4.18’te verilmiştir.

Çizelge 4.17. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının bitki başına meyve sayısı (adet/bitki)üzerine etkisi yönünden elde edilen varyans analiz sonuç.

VK	SD	2013			2014			2 Yıllık Ortalama		
		KT	KO	F	KT	KO	F	KT	KO	F
Tekerrür	2	60.56	30.28	5.30	1.39	0.69	0.01	27.34	13.67	0.28
Ekim Zamanı (A)	1	167.83	167.83	29.37*	5.90	5.90	0.10	55.39	55.39	1.18
Hata I	2	11.42	5.71		112.276	56.13		93.59	46.79	
Toprak İşleme(B)	2	1229.11	614.55	13.27*	5.72	2.86	0.39	554.29	277.14	15.83*
A x B	2	122.17	61.08	7.00**	120.394	60.19	2.54	221.50	110.75	2.49
Hata II	4	185.12	46.28		29.13	7.28	0.30	70.00	17.50	
Bitki Sıklığı (C)	2	82.24	41.12	6.80	108.45	54.22		170.80	85.40	4.60
A x C	2	77.14	38.57	4.42*	245.26	122.63	5.19*	274.29	137.14	3.09
B x C	4	775.52	193.88	22.24**	568.285	142.07	6.01**	170.79	42.69	0.96
A x B x C	4	160.61	40.15	4.60**	706.31	176.57	7.47**	533.07	133.26	3.00*
Hata III	4	24.17	6.04		86.97	21.74		74.12	18.53	
GENEL	29	2895.93	99.86		1990.10	68.62		18299.23	609.97	
2013: CV (A): 7.8 CV(B): 22.0 CV(C): 7.9 2014: CV (A): 13.5 CV(B): 4.8 CV(C): 8.4 2 YIL.ORT. CV(A): 15.8 CV(B): 9.7 CV(C): 10										

* : $P \leq 0.05$, **: $p \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

Bitki başına meyve sayısı'na ait verilere ilişkin elde edilen varyans analizi sonucu Çizelge 4.17'de verilmiştir. 2013 yılında, ekim zamanı, toprak işleme ve ekim zamanı x bitki sıklığı interaksyonu $P \leq 0.05$ düzeyinde, ekim zamanı x toprak işleme, toprak işleme x bitki sıklığı ile ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonlarının ise $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. 2014 yılında ise ekim zamanı x bitki sıklığı interaksyonu $P \leq 0.05$ düzeyinde, toprak işleme x bitki sıklığı ve ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonunun ise $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. İki yıllık ortalamaya göre, toprak işleme ve ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu bakımından istatistiksel olarak $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.18. Ana ve ikinci ürün koşullarında yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının bitki başına meyve sayısı (adet/bitki) üzerine etkisi

Uygulamalar	Ortalama		
	2013	2014	İki Yıllık Ortalama
Ekim Zamanı			
Normal	32.61 A	54.90	43.75
Geç	29.08 B	54.56	42.32
EGF (% 5)	2.79	-	-
Toprak İşleme			
Toprak İşlemesiz	26.12 B	55.69	40.90 B
Azaltılmış Toprak İşleme	29.03 B	55.03	42.03 B
Geleneksel Toprak İşleme	37.38 A	54.97	46.17 A
EGF (% 5)	6.29	-	2.73
Bitki Sıklığı			
35x5 cm	30.96 AB	54.13	42.54
55x5 cm	29.28 B	54.33	41.80
70x5 cm	32.30 A	57.23	44.76
EGF (% 5)	2.27	-	-
Genel Ortalama	30.84	55.23	43.03

Araştırma konusu olan uygulamaların meyve sayısı üzerine etkileri Çizelge 4.18'te verilmiştir. Bu verilere göre, 2013 yılında ekim zamanının meyve sayısı üzerine etkisinin önemli olduğu görülmüş, normal ekim zamanında elde edilen bitki başına meyve sayısı, geç ekim uygulamasına göre daha yüksek bulunmuştur (32.61 adet/bitki'ye karşılık 29.08 adet/bitki). 2014 yılında tüm uygulamaların meyve sayısı

üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiş ve normal ekimde meyve sayısı değeri 54.90 adet/bitki, geç ekimde 54.56 adet/bitki olduğu saptanmıştır. İki yıllık ortalama değerlere göre ise, bitki başına meyve sayısı değerleri normal ekimde 43.75 adet/bitki, geç ekimde 42.32 adet/bitki olarak gerçekleşmiştir. Bu verilere göre, ekim zamanı geciktikçe meyve sayısında bir azalma meydana gelmiştir. Cox ve ark. (2008)'nın yaptıkları çalışmada Mayıs ayı ortasında yapılan ekimde meyve sayısı 30.9 adet/bitki, Mayıs ayı sonunda yapılan ekimde 25.7 adet/bitki ve Haziran ayı ortasında yapılan ekimde ise 22.5 adet/bitki'ye gerilemiş ve ekim zamanı geciktikçe meyve sayısında azalma olduğunu bildirmişlerdir.

2013 yılında toprak işlemenin meyve sayısı üzerine etkisinin önemli olduğu görülmüş ve geleneksel toprak işleme uygulamasından elde edilen bitki başına meyve sayısı, toprak işlemesiz ve azaltılmış toprak işleme uygulamasına göre yüksek bulunmuştur (sırasıyla, 29.03 adet/bitki ve 26.12 adet/bitki). 2014 yılında ise, toprak işlemenin meyve sayısı üzerine etkisinin önemli olmadığı belirlenmiş ve meyve sayısı 54.97- 55.69 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. İki yıllık birleştirilmiş verilere göre ise, toprak işleme uygulamalarının meyve sayısı üzerine etkileri önemli görülmüş ve geleneksel toprak işleme uygulamasından elde edilen meyve sayısının, azaltılmış toprak işleme ve toprak işlemesiz uygulamalarinkinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir (sırasıyla, 46.17 adet/bitki ile 42.03 adet/bitki ve 40.90 adet/bitki). Sessiz ve ark.(2009)'nın yapmış oldukları çalışmada, 2003 yılında geleneksel toprak işleme uygulamasında elde edilen meyve sayısı 82.46 adet/bitki, azaltılmış toprak işlemede 84.26 adet/bitki ve toprak işlemesiz uygulamada 64.40 adet/bitki olduğu saptanmıştır.

Bitki sıklığının meyve sayısı üzerine etkisi 2013 yılında önemli görülmüş olup, en yüksek meyve sayısı değeri 32.30 adet/bitki ile 70x5 cmbitki sıklığından elde edilirken, en düşük meyve sayısı 55x5 cm bitki sıklığından elde edilmiştir (29.28 adet/bitki). 2014 ve iki yıllık ortalamaya göre önemli farklılık görülmemiş olsa da, 2014 yılında meyve sayısı 54.13–57.23 adet/bitki arasında, iki yıllık ortalama değerlere göre ise 41.80–44.76 adet/bitki arasında değişim göstermiş ve bitki sıklığı arttıkça meyve sayısında hafif bir azalma eğilimi görülmüştür(Çizelge 4.18). Bu azalmanın dar sıra aralıklarında yetiştirilen bitkilerde dal sayısının düşmesi ile ilgili olduğu tahmin edilmektedir. Nitekim, Cox ve Cherney (2008) bitki sayısı arttıkça bitki başına meyve sayısının azaldığı, fakat bitki başına meyve sayısındaki bu azalmanın verimin

düşmesine neden olmadığı, birim alandaki bitki sayısının artması ile meyve sayısının da arttığı ve böylece beklenen verim düşüklüğünün telafi edildiğini belirtmektedirler. Daneshmand ve ark. 2013) da, düşük bitki sıklığında elde edilen bitki başına meyve sayısının %34.2 oranında daha yüksek olduğu, ışık ve besin maddesi rekabetinin yüksek bitki sıklığında daha fazla olması meyve bağlayan çiçek sayısında azalmaya neden olduğu, en yüksek meyve sayısının 27.8 adet/bitki ile geç yapılan ekimlerden elde edildiğini belirtmektedirler.

Çizelge 4.19. Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksyonlarının bitki başına meyve sayısı (adet/bitki) üzerine etkisi

Uygulamalar						
Yıl	Ekim Zamanı	Toprak İşleme	Bitki sıklığı			Ortalama
			BS1	BS2	BS3	
2013	EZ1	Tİ	34.13 BC	27.46 DEFG	28.43 DE	30.00
		ATİ	29.16 CDE	33.63 BC	25.96 EFG	29.58
		GTİ	39.46 A	31.60 BCD	43.63 A	38.23
	EZ2	Tİ	23.30 FG	15.03 F	28.33 DEF	22.24
		ATİ	28.33 DEF	33.76 BC	23.33 G	28.47
		GTİ	31.30 BCD	34.20 B	44.10 A	36.53
2014	EZ1	Tİ	48.10 FG	65.51 A	57.40 ABCD	57.00
		ATİ	61.36 AB	41.90 G	54.93 BCDEF	52.73
		GTİ	56.50 BCDE	59.06 ABC	49.33 DEFG	54.96
	EZ2	Tİ	52.60 CDEF	48.66 EFG	61.86 AB	54.37
		ATİ	54.96 BCDEF	55.56 BCDEF	61.46 AB	57.32
		GTİ	51.26 CDEF	55.26 BCDEF	58.40 ABC	54.97
2 YILLIK ORTALAMA	EZ1	Tİ	41.11 BC	46.49 AB	42.91 BC	43.50
		ATİ	45.26 ABC	37.76 CD	40.45 BC	41.15
		GTİ	47.98 AB	45.33 ABC	46.48 AB	46.59
	EZ2	Tİ	37.98 CD	31.85 D	45.10 ABC	38.31
		ATİ	41.65 BC	44.66 ABC	42.40 BC	42.90
		GTİ	41.28 BC	44.73 ABC	51.25 A	45.75

2013 EGF(AXB): 2.87 (AXC): 2.87 (BXC): 3.5 (AXBXC): 4.97

2014 EGF(AXBXC): 0.81 (AXC): 4.72 (BXC): 5.79

2 YILLIK ORT. EGF(AXBXC): 7.65

EZ1: Normal Ekim EZ2: Geç Ekim

Tİ: Toprak İşlemesiz ATİ: Azaltılmış Toprak İşleme GTİ: Geleneksel Toprak İşleme

BS1:35x5 cm BS2: 55x5 cm BS3: 70x5 cm

Meyve sayısı 2013 yılında; ekim zamanı x toprak işleme, ekim zamanı x bitki sıklığı, toprak işleme x bitki sıklığı ile ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonlarından önemli derecede etkilenmiştir (Çizelge 4.17). Elde edilen verilere göre (Çizelge 4.19);

Ekim zamanı x toprak işleme interaksiyonuna göre 2013 yılında, en yüksek meyve sayısı değeri EZ1-GTİ uygulamasından elde edilirken (38.23 adet/bitki), en düşük meyve sayısı değeri ise EZ2-Tİ uygulamasında elde edilmiştir (22.24 adet/bitki). Ekim zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından ise, en yüksek meyve sayısı değeri EZ1-BS3 uygulama interaksiyonundan (32.67 adet/bitki), en düşük meyve sayısı ise EZ2-BS1 uygulama interaksiyonundan elde edilmiştir (27.66 adet/bitki). Toprak işleme x bitki sıklığı interaksiyonuna göre ise, en yüksek meyve sayısı EZ2-GTİ uygulamasından (43.86 adet/bitki), ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksiyonunda ise en yüksek meyve sayısı EZ2-GTİ-BS3 uygulamasından elde edilmiştir (44.10 adet/bitki).

2014 yılında, ekim zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre en yüksek meyve sayısı EZ2-BS3 (60.57 adet/bitki) uygulamasından elde edilmesine karşın, EZ2-BS1 uygulamasında en düşük meyve sayısı elde edilmiştir (52.94 adet/bitki). Ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksiyonuna göre ise en yüksek meyve sayısı değeri EZ2-GTİ-BS3 uygulamasından elde edilmiştir (54.97 adet/bitki).

İki yıllık ortalama değerlere göre ise ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksiyonunda meyve sayısı 31.85 ile 51.25 adet/bitki arasında değişim göstermiş, en yüksek meyve sayısı EZ2-GTİ-BS3 uygulamasından, en düşük ise EZ2-Tİ-BS2 uygulamasından elde edilmiştir (sırasıyla, 51.25 – 31.85 adet/bitki).

4.8. Tohum Sayısı (adet/bitki)

Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının, bitki başına tohum sayısı üzerine etkileri bakımından elde edilen değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.20’de, ortalama bitki başına tohum sayısı ile EGF (%)’ye göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.21’de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının bitki başına tohum sayısı (adet/bitki) üzerine etkisi yönünden elde edilen varyans analiz sonuçları.

VK	SD	2013			2014			2 Yıllık Ortalama		
		KT	KO	F	KT	KO	F	KT	KO	F
Tekerrür	2	77.24	38.62	0.35	113.25	56.62	0.84	187.247	93.62	0.94
Ekim Zamanı (A)	1	2026.46	2026.46	517.22**	699.62	699.62	9.58	2553.74	2553.74	92.77*
Hata I	2	7.83	3.91		146.02	73.01		55.05	27.52	
Toprak İşleme(B)	2	8045.53	4022.76	36.12**	159.84	79.92	1.21	5236.21	2618.1	32.12**
A x B	2	592.98	296.49	9.01**	40.53	20.26	0.37	337.31	168.65	0.90
Hata II	4	445.39	111.34		262.53	65.63		325.94	81.48	0.43
Bitki Sıklığı (C)	2	1551.53	775.76	12.80*	869.47	434.73	11.74*	1030.64	515.32	8.97*
A x C	2	639.27	319.63	9.72**	510.01	255.00	4.69*	858.07	429.03	2.30
B x C	4	4418.05	2035.51	33.59**	2254.24	563.55	10.37**	1641.95	410.48	2.20
A x B x C	4	1615.55	403.887	12.28*	2250.15	562.53	10.35**	2390.2	597.54	3.20*
Hata III	4	242.41	60.60		148.05	37.01		229.74	57.43	
GENEL	29	19662.25	678.009		7453.74	257.02		62430.87	2081.03	
2013: CV (A): 3.1 CV(B): 16.4 CV(C): 12.03 2014:CV (A): 8.1 CV(B): 7.5 CV(C): 5.7 2 YIL.ORT. CV(A) 6.1: CV(B): 10.5 CV(C):8.8										

* : $P \leq 0.05$, **: $p \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

Bitki başına tohum sayısı'na ait verilere ilişkin elde edilen varyans analizi sonucu (Çizelge 4.20); 2013 yılında, ekim zamanı, toprak işleme ve ekim zamanı x toprak işleme, ekim zamanı x bitki sıklığı ve toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonlarının istatistiksel olarak $P \leq 0.01$ düzeyinde, bitki sıklığı ve ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu istatistiksel olarak $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. 2014 yılında, bitki sıklığı, ekim zamanı x bitki sıklığı interaksyonu $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli olmasına karşın, toprak işleme x bitki sıklığı ve ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonları istatistiksel olarak $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. İki yıllık ortalamaya göre; ekim zamanı, bitki sıklığı ve ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu $P \leq 0.05$ düzeyinde, toprak işleme istatistiksel olarak $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.21. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının bitki başına tohum sayısı(adet/bitki) üzerine etkisi

Uygulamalar	Ortalama		
	2013	2014	İki Yıllık Ortalama
Ekim Zamanı			
Normal	70.80 A	110.25	90.52 A
Geç	58.55 B	103.05	80.80 B
EGF (% 5)	2.31	-	4.34
Toprak İşleme			
Toprak İşlemesiz	50.54 C	104.70	77.62 C
Azaltılmış Toprak İşleme	63.16 B	106.37	84.76 B
Geleneksel Toprak İşleme	80.32 A	108.89	94.60 A
EGF (% 5)	9.76	-	5.90
Bitki Sıklığı			
35x5 cm	67.98 A	101.23 B	84.60 B
55x5 cm	57.11 B	107.93 A	82.52 B
70x5 cm	68.92 A	110.80 A	89.86 A
EGF (% 5)	7.20	5.63	5.39
Genel Ortalama	64.67	106.65	85.66

Uygulamaların bitki başına tohum sayısı üzerine etkileri Çizelge 4.21'de verilmiştir. Bu verilere göre, 2013 yılı verilerine göre ekim zamanının tohum sayısı üzerine etkisi önemli görülmüştür. Normal ekim uygulamasında elde edilen bitki başına tohum sayısı 70.80 adet/bitki iken, ekim geciktikçe tohum sayısı değeri 58.55 adet/bitki'ye

gerilemiştir. 2014 yılında ekim zamanları arasında önemli bir farklılık görülmemiş olmasına rağmen, normalekimde 110.25 adet/bitki iken geç ekimde 103.05 adet/bitki olmuştur. İki yıllık ortalamalara göre ekim zamanının tohum sayısı üzerine etkisi önemli görülmüş olup, normal ekim uygulamasında tohum sayısı 90.52 adet/bitki iken, ekim geciktikçe tohum sayısı 80.80 adet/bitki'ye gerilemiştir. Yagoub ve Hamed (2013) tarafından yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiş ve 9 Haziran'da yapılan ekimde tohum sayısı 176.4 adet/bitki iken 30 Haziran ekimlerinde 80.6 adet/bitki'ye gerilemiştir. Bodrero (1988), soyada tohum sayısının belirlendiği kritik gelişme safhasında bitki büyüme oranında meydana gelen azalma daha az sayıda tohumun oluşmasına neden olmaktadır. Bu dönemde meydana gelen daha düşük bitki büyüme oranının ışıklanma süresinin daha kısa olması ve özellikle daha az yaprak alanı indeksinden kaynaklandığı belirtmektedir. Normal ekimden 1.5 ay sonra yapılan geç ekim nedeniyle soyada tohum sayısı/m² %24 kadar azalma göstermiş, ayrıca tohum ağırlığı %23 oranında düşmüştür. Geç ekimlerde tohum dolum dönemi, ışık yoğunluğu ve sıcaklığın nispeten daha düşük olduğu döneme denk gelmekte ve ürünün verimliliğinin düşük olmasına neden olmaktadır (Hofstra ve Heskent, 1975).

2013 yılında toprak işlemenin tohum sayısı üzerine etkileri önemli görülmüş, geleneksel toprak işleme uygulamasından elde edilen tohum sayısı (80.32 adet/bitki), azaltılmış toprak işleme ve toprak işlemesiz uygulamalarına göre daha yüksek bulunmuştur (sırasıyla, 63.16 adet/bitki ve 50.54 adet/bitki). 2014 yılında tohum sayısı üzerine toprak işlemenin etkisinin önemli belirlenmiş ve 104.70–108.89 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. İki yıllık ortalamalara göre, tohum sayısı üzerine toprak işlemenin etkisinin önemli olduğu görülmüştür. En yüksek tohum sayısı değeri geleneksel toprak işleme uygulamasından elde edilmiş (94.60 adet/bitki), bunu azaltılmış toprak toprak işleme takip etmiş ve toprak işlemesiz uygulamadan en düşük tohum sayısı değeri elde edilmiştir (sırasıyla, 84.76 ve 77.62 adet/bitki).

Bitki sıklığının tohum sayısı üzerine etkisi bakımından 2013 yılında önemli farklılıklar görülmüştür. Tohum sayısı 57.11–68.92 adet/bitki arasında değişim gösterirken, 35x5 cm ya da 70x5 cm bitki sıklıklarındaki tohum sayısı değerleri 55x5 cm bitki sıklığına göre daha yüksek bulunmuştur (68.92 adet/bitki). 2014 yılında ise bitki sıklığının tohum sayısı üzerine etkileri önemli görülürken, 55x5 cm ya da 70x5 cm bitki sıklıklarındaki tohum sayısı değeri 35x5 cm bitki sıklığına göre daha yüksek bulunmuştur (110.80 adet/bitki). İki yıllık ortalamalara göre ise, en yüksek tohum sayısı

70x5 cm bitki sıklığından (89.86 adet/bitki) elde edilirken, en düşük 55x5 cm bitki sıklığından elde edilmiştir(82.52 adet/bitki). Bitki sıklığı arttıkça bitkiler arasındaki rekabet nedeniyle dallanma sınırlanmakta ve bunun sonucunda meyve sayısı ve tohum sayısı azaldığı halde tohum verimini etkilememektedir. Çünkü soyada sınırsız büyüme özelliği bitkinin sürekli generatif üretime devam etmesini sağladığı için, meyve sayısında meydana gelen azalma sonucu beklenen verim düşüklüğü, tohum ağırlığı ve tohum sayısındaki artış ile telafi edilmektedir (Andrade, 1995). Seadh ve Abido (2013) yapmış oldukları çalışmanın ilk yılında 7.5 cm çift sıralı ekimde tohum sayısı 139.1 adet/bitki iken 25 cm çift sıralı ekimde tohum sayısı 193.2 adet/bitki, ikinci yılda da 7.5 cm çift sıralı ekimde 177.1 adet/bitki iken 25 cm çift sıralı ekimde tohum sayısı 201.4 adet/bitki olmuştur.

Çizelge 4.22. Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksiyonlarının bitki başına tohum sayısı(adet/bitki) üzerine etkisi

Uygulamalar						
Yıl	Ekim Zamanı	Toprak İşleme	Bitki sıklığı			Ortalama
			BS1	BS2	BS3	
2013	EZ1	Tİ	68.03 BC	63.70 BCD	52.03 E	61.25
		ATİ	67.33 BC	71.30 B	59.83 CDE	66.15
		GTİ	99.66 A	54.63 DE	100.70 A	84.99
	EZ2	Tİ	41.10 F	26.33 G	52.06 E	39.83
		ATİ	63.06 BCD	65.53 BC	51.90 E	60.16
		GTİ	68.73 BC	61.20 CDE	97.03 A	75.65
2014	EZ1	Tİ	83.32 J	122.08 A	120.75 AB	108.71
		ATİ	117.00 ABCD	105.80 CDEFG	109.50 BCDEFG	110.76
		GTİ	114.20 ABCDE	118.00 ABC	101.66 FGH	111.28
	EZ2	Tİ	97.46 GI	86.26 IJ	118.36 AB	100.69
		ATİ	90.50 HIJ	104.43 EFG	111.00 ABCDEF	101.97
		GTİ	104.90 DEFG	111.03 ABCDEF	103.56 EFG	101.97
2 YILLIK ORTALAMA	EZ1	Tİ	75.67 FG	92.89 ABCD	86.39 BCDEF	84.98
		ATİ	92.16 ABCDE	88.55 BCDEF	84.66 CDEFG	88.45
		GTİ	106.93 A	86.31 BCDEF	101.18 AB	98.14
	EZ2	Tİ	69.28 GH	56.30 H	85.21 CDEF	70.26
		ATİ	76.78 EFG	84.98 CDEFG	81.45 DEFG	81.07
		GTİ	86.81 BCDEF	86.11 BCDEF	100.30 ABC	91.07

2013 EGF(AXBXC): 9.6 (AXB): 5.57 (BXC): 6.8 (AXC): 5.57

2014 EGF(AXBXC): 12.42 (AXC): 7.17 (BXC): 8.78

2 YILLIK ORT. EGF(AXBXC): 15.70

EZ1: Normal Ekim EZ2: Geç Ekim

Tİ: Toprak İşlemesiz ATİ: Azaltılmış Toprak İşleme GTİ: Geleneksel Toprak İşleme

BS1: 35x5 cm BS2: 55x5 cm BS3: 70x5 cm

2013 yılında, ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu, ekim zamanı x toprak işleme, ekim zamanı x bitki sıklığı ve toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonlarından önemli derecede etkilenmiştir (Çizelge 4.20). Elde edilen verilere göre (Çizelge 4.22); 2013 yılında ekim zamanı x toprak işleme interaksyonunda, en yüksek tohum sayısı değeri 84.99 adet/bitki ile EZ1-GTİ uygulamasında elde edilirken, en düşük tohum sayısı değeri EZ2-Tİ uygulamasından elde edilmiştir (39.83 adet/bitki). Ekim zamanı x bitki sıklığı interaksyonunda ise, en yüksek tohum sayısı EZ1-BS3 interaksyonundan elde edilirken (70.85 adet/bitki), en düşük tohum sayısı EZ2-BS2 uygulama interaksyonundan elde edilmiştir (51.02 adet/bitki). Toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonuna göre ise, en yüksek tohum sayısı değeri GTİ-BS3 uygulama interaksyonundan (98.86 adet/bitki), en düşük ise Tİ-BS2 uygulama interaksyonundan elde edilmiştir (45.01 adet/bitki). Ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonunda, en yüksek tohum sayısı EZ1-GTİ-BS3 uygulama interaksyonundan elde edilmiştir (100.70 adet/bitki). 2014 yılında ise, ekim zamanı x bitki sıklığı interaksyonunda en düşük tohum değeri 97.62 adet/bitki ile EZ2-BS1 uygulamasından, en yüksek ise EZ1-BS2 uygulamasında görülmüştür (115.29 adet/bitki). Toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonuna göre ise, en yüksek tohum sayısı Tİ-BS3 uygulama interaksyonundan (119.55 adet/bitki), en düşük tohum sayısı ise Tİ-BS1 uygulama interaksyonundan elde edilmiştir (90.39 adet/bitki). Ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonunda en yüksek tohum sayısı EZ1-Tİ-BS2 uygulama interaksyonundan elde edilmiştir (122.08 adet/bitki). İki yıllık ortalamaya göre, en yüksek tohum sayısı EZ1-GTİ-BS1 uygulama interaksyonundan elde edilirken (106.93 adet/bitki), en düşük tohum değeri ise EZ2-Tİ-BS2 uygulamasından elde edilmiştir (56.30 adet/bitki).

4.9. 100 Tohum Ağırlığı (g)

Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının, 100 tohum ağırlığı üzerine etkileri bakımından elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23'da, ortalama 100 tohum ağırlığı değerleri ile EGF (%5)'ye göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.24'de verilmiştir.

Çizelge 4.23. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının 100 tohum ağırlığı (g) üzerine etkisi yönünden elde

Edilen varyans analiz sonuçları.

VK	SD	2013			2014			2 Yıllık Ortalama		
		KT	KO	F	KT	KO	F	KT	KO	F
Tekerrür	2	0.41	0.20	1.33	9.48	4.74	1.04	3.76	1.88	1.18
Ekim Zamanı (A)	1	85.02	85.02	564.45**	0.01	0.01	0,004	41.25	41.25	25.83*
Hata I	2	0.30	0.15		9.19	4.59		3.19	1.59	
Toprak İşleme(B)	2	7.15	3.57	13.33*	30.02	15.01	138.94**	25.98	12.99	37.88**
A x B	2	1.47	0.73	8.30**	11.38	5.69	20.55**	4.30	2.15	1.66
Hata II	4	1.07	0.26		0.43	0.10		1.37	0.34	
Bitki Sıklığı (C)	2	3.18	1.59	8.70*	0.46	0.23	0.62	1.23	0.61	1.25
A x C	2	3.58	1.79	20.13**	0.42	0.21	0.75	1.65	0.82	0.63
B x C	4	3.43	0.85	9.63**	3.75	0.93	3.38*	2.47	0.61	0.47
A x B x C	4	8.52	2.13	23.92**	4.96	1.24	4.48**	8.10	2.02	1.56
Hata III	4	0.73	0.18		1.50	0.37		1.97	0.49	
GENEL	29	114.91	3.96		71.641	2.47		99.74	3.32	
2013:CV (A): 3.3 CV(B): 4.3 CV(C): 3.6 2014:CV (A): 17.5 CV(B): 2.5 CV(C): 4.9 2 YIL.ORT, CV(A):10.5 CV(B): 4.8 CV(C): 5.8										

* : $P \leq 0.05$, **: $p \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

100 tohum ağırlığı'na ait verilere ilişkin elde edilen varyans analizi sonucu (Çizelge 4.23); 2013 yılında ekim zamanı, ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu, ekim zamanı x bitki sıklığı interaksyonu, toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu ve ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu istatistiksel olarak $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli olmasına karşın, toprak işleme ve bitki sıklığı bakımından istatistiksel olarak $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. 2014 yılında, toprak işleme, ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu ile ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu istatistiksel olarak $P \leq 0.01$ önemli olmasına karşın, toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu ise $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli olmuştur. İki yıllık ortalamaya göre: Toprak işleme $P \leq 0.01$ düzeyinde, ekim zamanı ise istatistiksel olarak $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.24. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının 100 tohum ağırlığı (g) üzerine etkisi

Uygulamalar	Ortalama		
	2013	2014	İki Yıllık Ortalama
Ekim Zamanı			
Normal	10.53 B	12.21	11.37 B
Geç	13.04 A	12.17	12.60 A
EGF (% 5)	0.45	-	1.04
Toprak İşleme			
Toprak İşlemesiz	11.59 B	11.15 B	11.37 C
Azaltılmış Toprak İşleme	11.48 B	12.60 A	12.04 B
Geleneksel Toprak İşleme	12.30 A	12.83 A	12.56 A
EGF (% 5)	0.47	0.30	0.38
Bitki Sıklığı			
35x5 cm	12.05 A	12.07	12.06
55x5 cm	11.85 AB	12.21	12.03
70x5 cm	11.46 B	12.29	11.87
EGF (% 5)	0.39	-	-
Genel Ortalama	11.78	12.19	11.98

Her bir uygulamanın 100 tohum ağırlığı üzerine etkileri (Çizelge 4.24)'de verilmiştir. Bu verilere göre, 2013 yılında ekim zamanı, toprak işleme ve bitki sıklığı

uygulamalarının ortalama 100 tohum ağırlığı üzerine etkileri önemli olduğu belirlenmiştir. 2013 yılında, normalekimde 100 tohum ağırlığı 10.53 gr iken, ekim tarihi geciktiğinde ise tohum ağırlığında bir artış olduğu gözlenmiştir (13.04 g). 2014 yılında ve iki yıllık ortalama değerlere göre, ekim zamanının tohum ağırlığı üzerine etkisi önemsiz bulunmuş ve 2014 yılında tohum sayısı normalekimde 12.21 g iken geç ekimde 12.17 g olmuştur. İki yıllık ortalamaya göre ise, ekim zamanının tohum ağırlığı üzerine etkisi önemli görülmüş ve normal ekimde tohum ağırlığı 11.37 g iken geç ekimde ise 12.60 g olmuştur. Bu sonuçlar doğrultusunda kısmen de olsa ekim zamanı geciktikçe, 100 tohum ağırlığının arttığı söylenebilir. Soya da ekimin gecikmesi durumunda 100 tohum ağırlığının azaldığını bildiren İlkaee ve ark.(2012)'nin yapmış oldukları çalışmada 3 Mayıs'ta yapılan ekimde 100 tohum ağırlığı 13.79 gr iken 14 Mayıs'ta 12.84 gr, 24 Mayıs'ta 10.72 gr ve 4 Haziran'da ise 12.78 gr olmuş, ekim zamanı geciktikçe 100 tohum ağırlığında azalma meydana gelmiştir. Aynı şekilde Daneshmand ve ark. (2013), 100 tohum ağırlığının erken ekimlerde daha yüksek olduğunu, özellikle geç ekim nedeniyle tohum dolum döneminde sıcaklıkların düşmesi ile fotosentetik üretimin yetersiz olması tohum ağırlığının düşük olmasına neden olduğunu belirlemişlerdir. Bastidas ve ark. (2008)'na göre ise, ekimde bir günlük gecikmenin 100 tohum ağırlığında yaklaşık 0.007 g/gün artış sağlandığı belirlenmiş ve erken ekimde 100 tohum ağırlığı 12.5 g iken geç ekimde 13.0 gr olduğunu bildiren Pedersen ve Lauer (2004)'in yaptıkları çalışmalar ile desteklenmiştir.

Toprak işleme uygulamalarının 100 tohum ağırlığı üzerine etkileri her iki yılda ve iki yıllık ortalamaya göre önemli görülmüştür. 2013 yılında, toprak işlemesiz (11.59 g) ve azaltılmış toprak işleme (11.48 g) uygulamasından elde edilen 100 tohum ağırlıkları arasında bir farklılık görülmemiş fakat geleneksel toprak işleme uygulamasından daha düşük olmuştur (13.04 g). 2014 yılında toprak işlemenin 100 tohum ağırlığı üzerine etkisi önemli görülmüş olup, 11.15-12.83 g arasında değişim gösterirken, geleneksel toprak işleme ve azaltılmış toprak işleme uygulamasından elde edilen tohum ağırlıkları arasında farklılık olmaz iken, toprak işlemesiz uygulamalarına göre daha yüksek bulunmuştur (12.83 g). İki yıllık ortalama değere göre ise, uygulamalar arasındaki farklılık önemli görülmüş olup, tohum ağırlığı 11.37–12.56 g arasında değişim göstermiştir. En yüksek tohum ağırlığı değeri geleneksel toprak işleme uygulamasından elde edilmiştir (12.56 g). Diğer araştırmacılar tarafından da benzer

sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin, Pedersen ve Lauer (2013), toprak işlemez yöntemden elde edilen tohum ağırlığının, geleneksel toprak işleme yöntemine göre %2 daha fazla olduğunu, Singer ve ark. (2008) ise çalışmanın yapıldığı ilk yılda, 100 tohum ağırlığı bakımından toprak işleme uygulamaları arasında önemli bir farklılık bulunmazken (ortalama 11.4 g), ikinci yılda toprak işlemez yöntemden en yüksek tohum ağırlığı (15.2 g) elde edildiğini ve pulluk ile toprak işleme yönteminden önemli derecede farklı bulunduğunu belirtmektedirler.

2013 yılında bitki sıklıklarının 100 tohum ağırlığı üzerine etkileri önemli bulunmuş ve tohum ağırlığı 11.46–12.05 g arasında değişim gösterirken, en yüksek tohum ağırlığı 35x5 cm bitki sıklığından elde edilmiştir (12.05 g). 2014 yılı ve iki yıllık ortalamaya göre ise, toprak işlemenin 100 tohum ağırlığı üzerine etkileri önemsiz görülürken, 2014 yılında tohum ağırlığı 12.07-12.29 g arasında değişim göstermiştir. İki yıllık ortalama değerlere göre ise, tohum ağırlığı 11.87-12.06 g arasında değişim göstermiştir. Pedersen ve Lauer (2003) yaptıkları çalışmada, sıra arası mesafenin tohum ağırlığı üzerine etkisinin yıllara göre farklı olduğu, 1998 yılında en yüksek tohum ağırlığı 76 cm, en düşük ise 38 cm sıra aralığından, 2001 yılında ise tam tersi bir sonuç elde edildiğini, 1999 ve 2000 yıllarında ise sıra arası mesafenin tohum ağırlığı üzerine etkisinin olmadığını belirlemişlerdir. Benzer sonuçlar De Bruin ve Pedersen (2008)'in yapmış oldukları çalışmadan da elde edilmiş, bitki sıklıklarının 100 tohum ağırlığı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı, 38 cm bitki sıklığında 100 tohum ağırlığı 14.7 g iken, 76 cm bitki sıklığında ise 14.8 g gerçekleştiğini, bununla birlikte, Butler ve ark. (2010), hektar başına her 100 000 bitki'lik artışın 100 tohum ağırlığında 0.3 g artışa neden olduğunu belirlemişlerdir. Daneshmand ve ark. (2013), bitki sıklığı bakımından en yüksek 100 tohum ağırlığının 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.

Çizelge 4.25. Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksyonlarının 100 tohum ağırlığı (g) üzerine etkisi

Uygulamalar						
Yıl	Ekim Zamanı	Toprak İşleme	BS1	Bitki sıklığı BS2	BS3	Ortalama
2013	EZ1	Tİ	11.36 D	9.69 GH	9.36 H	10.13
		ATİ	10.06 FG	10.46 EF	10.79 E	10.43
		GTİ	12.03 C	11.29 D	9.76 GH	11.02
	EZ2	Tİ	12.62 B	13.82 A	12.67 B	13.03
		ATİ	12.64 B	12.48 BC	12.45 BC	12.52
		GTİ	13.57 A	13.39 A	13.75 A	13.57
2014	EZ1	Tİ	11.55 F	12.12 DEF	11.60 EF	11.75
		ATİ	12.25 DEF	12.73 BCD	12.71 BCD	12.56
		GTİ	12.30 DEF	12.47 CDE	12.19 DEF	12.32
	EZ2	Tİ	9.68 G	10.32 G	11.61 EF	10.53
		ATİ	13.19 ABC	12.39 CDEF	12.35 CDEF	12.64
		GTİ	13.46 AB	13.74 A	12.83 BCD	13.34
2 YILLIK ORTALAMA	EZ1	Tİ	11.45 DEF	10.90 EF	10.48 F	10.94
		ATİ	11.15 DEF	11.59 DEF	11.75 CDEF	11.49
		GTİ	12.16 BCDE	11.88 CDE	10.98 EF	11.67
	EZ2	Tİ	11.15 DEF	12.07 BCDE	12.14 BCDE	11.78
		ATİ	12.91 ABC	12.43 ABCD	12.40 ABCD	12.58
		GTİ	13.51 A	13.57 A	13.29 AB	13.45

2013 EGF (AXBXC): 3.6 (AXC): 0.28 (BXC): 0.35 (AXB): 0.29

2014 EGF (AXBXC): 0.88 (AXC): 0.51 (BXC): 0.62

EZ1: Normal Ekim EZ2: Geç Ekim

Tİ: Toprak İşlemesiz ATİ: Azaltılmış Toprak İşleme GTİ: Geleneksel Toprak İşleme

BS1:35x5 cm BS2: 55x5 cm BS3: 70x5 cm

2013 yılında ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu, ekim zamanı x bitki sıklığı interaksyonu, toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu ve ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.23). Uygulamalar arasındaki interaksyonlar incelendiğinde (Çizelge 4.25); ekim zamanı x toprak işleme interaksyonuna göre, en yüksek 100 tohum ağırlığı değeri 13.57 g ile EZ2-GTİ uygulama interaksyonundan elde edilirken, en düşük 100 tohum ağırlığı değeri ise EZ1-Tİ uygulama interaksyonundan elde edilmiştir (10.13 g). Ekim zamanı x bitki sıklığı interaksyonuna göre ise, en yüksek 100 tohum ağırlığı değeri 13.23 g ile EZ2-BS2 uygulama interaksyonundan elde edilirken, en düşük 100 tohum ağırlığı değeri ise EZ1-BS3 uygulama interaksyonundan elde edilmiştir (9.97 g). Toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonda, en yüksek 100 tohum ağırlığı değeri 12.80 g ile GTİ-BS1

uygulama interaksyonundan elde edilirken, en düşük 100 tohum ağırlığı değeri ise Tİ-BS3 uygulama interaksyonundan elde edilmiştir (11.01 g). Ekim zamanı x toprak işleme x bitkisi sıklığı interaksyonuna göre, en yüksek 100 tohum ağırlığı değeri 13.75 g ile EZ2-GTİ-BS3 uygulama interaksyonundan elde edilirken, en düşük 100 tohum ağırlığı değeri ise EZ1-Tİ-BS3 uygulama interaksyonundan elde edilmiştir (9.36 g).

2014 yılında, ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu, toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu ile ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu önemli olmuştur. Ekim zamanı x toprak işleme interaksyonuna göre, en düşük 100 tohum ağırlığı değeri 10.53 g ile EZ2-Tİ uygulamasında elde edilmiş olup, en yüksek değer ise 13.34 g ile EZ2-GTİ uygulamasında görülmüştür. Toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonunda, en yüksek 100 tohum ağırlığı değeri 13.10 g ile EZ2-GTİ uygulamasında elde edilmiş olup, en düşük değer ise 10.61 g ile Tİ-BS1 uygulamasında görülmüştür. İki yıllık ortalamaya göre, interaksyonların 100 tohum ağırlığı üzerine etkilerinin önemli olmadığı saptanmıştır.

4.10. Tohum Verimi (kg/ha)

Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının, tohum verimi üzerine etkileri bakımından elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.26'de, ortalama verim değerleri ile EGF (%5)'ye göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.27'te verilmiştir.

Çizelge 4.26. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının tohum verim(kg/ha) üzerine etkisi yönünden elde edilen varyans analiz sonuçları.

VK	SD	2013			2014			2 Yıllık Ortalama		
		KT	KO	F	KT	KO	F	KT	KO	F
Tekerrür	2	2706.22	1353.11	8.86	4197.17	2098.58	0.06	149.55	74.77	0.04
Ekim Zamanı (A)	1	65266.80	65266.80	427.41**	147358	147358	4.55	204381	204381	13.15
Hata I	2	305.40	152.70		64742.1	32371		31061.7	15530.8	
Toprak İşleme (B)	2	637957	318979	17.10*	286806	143403	6.95*	509999	254999	33.78*
A x B	2	32375	16187.5	0.80	903687	451844	10.27**	603331	301665	4.14*
Hata II	4	74578.6	18644.6		82508.8	20627.2		30189	7547.25	
Bitki Sıklığı (C)	2	271007	135504	3.31	3667.12	1833.56	0.17	113313	56656.7	1.25
A x C	2	20513.7	10256.8	0.51	716871	358435	8.14**	364333	182167	2.50
B x C	4	211557	52889.2	2.64	2766332	691583	15.72**	1281281	320320	4.40**
A x B x C	4	136731	34182.7	1.70	1922054	480513	10.92**	1174900	293725	4.03**
Hata III	4	163505	40876.3		42872	10718		180548	45136.9	
GENEL	29	1616502.9	55741.5		1055831.5	43993		5207331	173578	
2013 : CV (A):0.6 CV(B):6.7 CV(C): 10.7 2014 : CV (A): 8.7 CV(B): 6.9 CV(C): 5.02 2 YIL.ORT. CV(A):6.3 CV(B):4.3 CV(C): 10.7										

* : $P \leq 0.05$, **: $p \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

Tohum verimi'ne ait verilere ilişkin elde edilen varyans analizi sonuçlarına göre (Çizelge 4.26); 2013 yılında, ekim zamanı istatistiksel olarak $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli bulunmasına karşın, toprak işleme istatistiksel olarak $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. 2014 yılında ise, ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu, ekim zamanı x bitki sıklığı interaksyonu, toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu ve ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu istatistiksel olarak $P \leq 0.01$ düzeyinde, toprak işleme bakımından da $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli olduğu anlaşılmıştır. İki yıllık ortalamaya göre: toprak işleme, ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu $P \leq 0.05$ düzeyinde, toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu ve ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu bakımından $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli olduğu anlaşılmıştır.

Çizelge 4.27. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının tohum verimi (kg/ha) üzerine etkisi

Uygulamalar	Ortalama		
	2013	2014	İki Yıllık Ortalama
Ekim Zamanı			
Normal	1861.49 B	2002.62	1932.05
Geç	1931.02 A	2111.10	2021.06
EGF (% 5)	14.47	-	-
Toprak İşleme			
Toprak İşlemesiz	1776.60 B	1985.63 B	1881.11 B
Azaltılmış Toprak İşleme	1872.52 B	2158.28 A	2015.40 A
Geleneksel Toprak İşleme	2039.65 A	2032.66 AB	2036.15 A
EGF (% 5)	126.37	132.91	56.85
Bitki Sıklığı			
35x5 cm	1845.69	2056.83	1951.26
55x5 cm	1846.65	2069.81	1958.23
70x5 cm	1996.45	2049.93	2023.19
EGF (% 5)	-	-	-
Genel Ortalama	1896.24	2058.35	1977.29

Çalışmada her bir uygulamanın tohum verimi üzerine etkileri Çizelge 4.27'te verilmiştir. Bu verilere göre, 2013 yılında ekim zamanının tohum verimi üzerine önemli etkisi görülmüştür. Geç ekim uygulamasından elde edilen tohum verimi değeri 1931.02 kg/ha iken normal ekim uygulamasından daha düşük tohum verimi elde

edilmiştir (1861.49 kg/ha). Buna karşın 2014 yılı ve iki yıllık ortalama değerlere göre, ekim zamanının tohum verimi üzerine etkisi önemli görülmemiş olup, 2014 yılında normal ekimde tohum verimi 2002.62 kg/ha iken geç ekimde tohum verimi 2111.10 kg/ha olmuştur. İki yıllık ortalama değerlere göre ise, ekim zamanının tohum verimi üzerine önemli bir etkisi görülmemiş ve normal ekimde tohum verimi 1932.05 kg/ha iken geç ekimde 2021.06 kg/ha olmuştur. Daneshmand ve ark. (2013), geç yapılan ekimden elde edilen tohum veriminin erken ekime göre %14.5 daha yüksek olduğunu belirlemiş olmakla birlikte, Sarmah ve Chaudhry (1984), Singh ve ark. (1985), Bruin ve Pederson (2008b), Coulter ve ark. (2011), ekimin gecikmesi durumunda tohum veriminde azalma meydana geldiğini belirtmektedirler. Geç ekim nedeniyle tohum veriminde meydana gelen azalışın nedeninin geç ekimlerde meyve sayısı ve tohum sayısının düşmesine neden olan vejetatif ve generatif gelişme safhalarının ve özellikle tohum dolum süresinin daha kısa olmasından kaynaklandığı ileri sürülmektedir (Li ve ark. 2014). Bu çalışmanın yürütüldüğü Diyarbakır koşullarında Temmuz-Ekim ayları arasındaki uygun ve yeterli vejetasyon süresi geç ekim nedeniyle tohum veriminin düşmesini engellemiş ve böylece diğer araştırmacıların sonuçlarından farklı bulgular elde edilmiştir.

Toprak işleme uygulamalarının tohum verimi üzerine etkileri, her iki yılda ve iki yıllık ortalama değerlere göre önemli görülmüştür (Çizelge 4.27). 2013 yılında, tohum verimi 2039.65-1776.60 kg/ha arasında değişim gösterirken, toprak işlemsiz (1776.60 kg/ha) ve azaltılmış toprak işleme (1872.52 kg/ha) uygulamaları arasında önemli bir farklılık görülmezken, geleneksel toprak işleme (2039.65 kg/ha) uygulamasından elde edilen tohum veriminden daha düşük olmuştur. 2014 yılında ise, toprak işlemenin tohum verimi üzerine etkisi önemli görülürken, tohum verimi değeri 1985.63 - 2158.28 kg/ha arasında değişim göstermiştir. Geleneksel toprak işleme uygulamasından elde edilen tohum verimi en yüksek değerde olmuştur (2158.28 kg/ha). İki yıllık ortalama değerlere göre ise, toprak işlemenin verim üzerine etkisi önemli olmuş, tohum verimi 1881.11-2036.15 kg/ha arasında değişim gösterirken, azaltılmış toprak işleme ve geleneksel toprak işleme uygulamaları arasında önemli bir farklılık görülmemiş ve toprak işlemsiz uygulamasından daha yüksek değerde verim elde edilmiştir. Sabo ve ark.(2007)'nın yapmış oldukları çalışmada geleneksel toprak işleme uygulamasında elde edilen tohum verimi 283.4 kg/da iken, toprak işlemenin yapılmadığı uygulamadan elde

edilen tohum verimi ise 207.6 kg/da olmuştur. Ayrıca, Sessiz ve ark. (2009) en yüksek tohum veriminin geleneksel toprak işleme (3283 kg/ha), en düşük ise toprak işlemez sistemden (2520 kg/ha) elde edildiğini belirlemişlerdir. Vyn (1998), şerit toprak işleme yönteminin toprak işlemez yöntemle göre daha iyi tohum yatağı, bitki gelişimi ve daha yüksek dane verimi sağladığını belirtmektedir. Bununla birlikte, toprak işleme uygulamalarının agronomik performans üzerine etkileri konusunda dünyada yapılan araştırmalardan çelişkili sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin, geleneksel toprak işleme uygulamaları ile karşılaştırıldığında azaltılmış toprak işleme ile daha düşük verim elde edildiği (Laryea ve ark. 1991; Mazzoncini ve ark. 2008; Taa ve ark. 2004; Wilhelm ve Wortmann, 2004) belirlenirken, bazı araştırmacılar ise azaltılmış toprak işleme yöntemlerinde daha yüksek verim elde edilebileceğini (Ozpınar ve Cay, 2005; Six ve ark. 2002) ya da her iki yöntem arasında verim bakımından fark olmadığı (Kihara ve ark. 2012) belirtilmektedir.

Bitki sıklıklarının tohum verimi üzerine etkileri 2013, 2104 yılı ile iki yıllık ortalama değerlere göre önemli görülmemiştir. Tohum verimi, 2013 yılında 1845.69-1996.45 kg/ha, 2014 yılında 2049.93-2069.81 kg/ha ve iki yıllık ortalamaya göre ise 1951.26 - 2023.19 kg/ha arasında değişim göstermiştir. Birim alanda en yüksek verimin elde edilebileceği en düşük bitki sıklığının belirlenmesi, tohumluk maliyetinin azalması, bazı hastalıkların önlenmesi ve yatmayı azaltıcı etkileri (Boquet and Walker, 1984) bakımından önem arz etmektedir. Bu konuda yapılan çalışmalarda en yüksek tohum veriminin elde edilebileceği optimum bitki sayısının 30 000 ile 50 000 bitki/da arasında olduğu belirlenmiştir (Lueschen and Hicks, 1977; Costa ve ark., 1980; Parks ve ark., 1982; Egli, 1988; Wells, 1991). Soyada yapılan birçok çalışma sonucunda 76 cm sıra aralığında yetiştirilen bitkiler ile karşılaştırıldığında 25 cm sıra aralığındaki bitkilerden %27 oranında daha yüksek tohum verimi elde edildiği belirtilmektedir (Costa ve ark. 1980). Ayrıca, Board ve Harville (1992); Bullock ve ark. (1998) soyada yaptıkları çalışmalarda, geniş sıralarda yetiştirilen bitkiler ile kıyaslandığında, dar sıra aralığında yetiştirilen bitkilerin ışık kullanım etkinliğinin daha fazla olması nedeniyle daha yüksek tohum verimine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Lee ve ark. (2008)'ının yapmış oldukları çalışmada ise, 39.7 bitki/m² bitki sıklığında tohum verimi 375.5 kg/da iken 43.7 bitki/m² bitki sıklığında tohum verimi 319.9 kg/da olmuş olup çalışmamızda elde etmiş olduğumuz bulgularla benzerlik göstermektedir. Cox ve Cherney (2011),

genellikle soyada tohum veriminin sıra arası mesafenin azalması ile artış gösterdiği, fakat bu artışın belirli bir mesafeye kadar gerçekleştiği, sıra arası mesafenin belirli bir aralıktan sonra azalması durumunda tohum veriminin olumsuz etkilenebileceğini belirtmektedirler. Nitekim, Butler ve ark. (2010), hasatta bitki sayısı 168 550 bitki/ha ve tohum verimi 3353 kg/ha iken, bitki sıklığı 271 421 bitki/ha olduğunda tohum veriminin 3494 kg/ha'a çıktığı, fakat bundan daha fazla bitki sayısının tohum veriminde artış sağlamayacağını ileri sürmektedir. De Bruin ve Pedersen (2008) soyada tohum verimi ile en düşük optimal bitki sayısı arasında yüksek derecede negatif bir ilişkinin olduğunu ($R = -0.92$), bu zıt ilişkinin generatif gelişme döneminde kuraklık nedeniyle meydana geldiğini belirtmektedirler. Bu durumda yüksek bitki sıklığında yetiştirilen bitkilerin çok daha kısa sürede topraktaki suyu tüketerek kuraklığa maruz kaldığı ve tohum veriminin düşük olmasına neden olabileceğini ifade etmişlerdir. Çalışmamızda vejetasyon boyunca bitkinin ihtiyacı olan toprak nemi sulama suyu ile karşılanmış ve bitkilerin kuraklığa maruz kalması engellenmiştir. Ayrıca, R1 (Fehr ve Caviness, 1977'e göre soyada bitki büyüme safhaları) safhasına kadar, düşük bitki sıklıklarında yetiştirilen bitkilerde bitki büyüme oranı yüksek olduğu için beklenen verim farkı dengelenmekte ve böylece tohum verimi olumsuz etkilenmemektedir (Board, 2000). Düşük ve normal bitki sıklıklarında tohum veriminin kompanse edilmesi bitkilerin daha fazla yan dal oluşturmamasından kaynaklanmaktadır (Herbert ve Litchfield, 1982; Lueschen ve Hicks, 1977). Daneshmand ve ark. (2013), en yüksek tohum veriminin (2328 kg/ha) yüksek tohum ağırlığına bağlı olarak düşük bitki sıklığından elde edildiğini bildirmektedirler. Çalışmamızda farklı ekim sıklıkları arasında verim bakımından fark bulunmaması yukarıdaki bilgileri doğrulamaktadır.

Çizelge 4.28. Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksyonlarının tohum verimi (kg/ha) üzerine etkisi

Uygulamalar						
Yıl	Ekim Zamanı	Toprak İşleme	Bitki sıklığı			Ortalama
			BS1	BS2	BS3	
2013	EZ1	Tİ	1722.63 EFG	1625.76 G	1960.53 BCDE	1769.64
		ATİ	1784.13 EFG	1801.70 DEFG	1939.36 BCDE	1841.73
		GTİ	1847.03 CDEFG	2026.43 BCD	2045.86 BC	1973.10
	EZ2	Tİ	1880.89 BCDEF	1686.44 FG	1783.37 EFG	1783.56
		ATİ	1943.55 BCDE	1836.25 CDEFG	1930.14 BCDE	1903.31
		GTİ	1895.89 BCDEF	2103.30 AB	2319.40 A	2106.19
2014	EZ1	Tİ	1428.60 F	2657.37 A	2262.95 BC	2116.30
		ATİ	2314.25 ABC	1677.25 EF	2042.90 CD	2011.46
		GTİ	2142.83 BCD	2190.70 BCD	1342.75 F	1892.09
	EZ2	Tİ	1857.15 DE	1476.06 F	2231.66 BC	1854.95
		ATİ	2455.30 AB	2133.50 BCD	2326.51 ABC	2305.10
		GTİ	2142.85 BCD	2284.00 BC	2092.85 CD	2173.23
2 YIILIK ORTALAMA	EZ1	Tİ	1575.61 E	2141.57 AB	2111.47 AB	1942.88
		ATİ	2049.19 AB	1739.47 CDE	1991.13 ABCD	1926.59
		GTİ	1994.93 ABCD	2108.56 AB	1694.30 DE	1932.59
	EZ2	Tİ	1869.02 BCDE	1581.25 E	2007.51 ABC	1819.26
		ATİ	2199.42 A	1984.87 ABCD	2128.33 AB	2104.20
		GTİ	2019.37 ABC	2193.65 A	2206.12 A	2139.71

2014 EGF(AXBXC): 353.45 (AXB): 204.06 (AXC): 204.06 (BXC): 249.93

2 YILLIK ORT. EGF(AXBXC): 310.05 (AXB): 179.00 (BXC): 219.24

EZ1: Normal Ekim EZ2: Geç Ekim

Tİ: Toprak İşlemesiz ATİ: Azaltılmış Toprak İşleme GTİ: Geleneksel Toprak İşleme

BS1:35x5 cm BS2: 55x5 cm BS3: 70x5 cm

Tohum verimi'ne ait verilere ilişkin elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre (Çizelge 4.26); 2013 yılında tohum verimi değerlerinin uygulamalar arasındaki interaksyonlardan önemli bir derecede etkilenmediği görülmüştür. 2014 yılında ise, ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu, ekim zamanı x bitki sıklığı interaksyonu, toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu ve ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu ile ekim zamanı x toprak işleme interaksyonları önemli olduğu anlaşılmıştır. Ekim zamanı x toprak işleme interaksyonuna göre, En yüksek tohum verimi değeri EZ2-GTİ uygulama interaksyonundan elde edilirken (2106.19kg/ha), en düşük tohum verimi

değeri ise 1769.64 kg/ha olmuştur (EZ1-Tİ). Elmore (1990), geçirgen topraklarda toprak işlemez yöntemini uygulandığı erken ekimlerde en yüksek tohum verimi elde edildiğini, ekim tarihi geciktikçe en yüksek tohum veriminin diskaro ile yapılan ekim yönteminden elde edildiğini ifade etmektedir. Bu nedenle, toprak işleme sistemi x ekim zamanı interaksyonunun önemli olduğu, ekim zamanı ve toprak işleme uygulamalarının toprak sıcaklığı ve toprağın nem içeriğine göre birlikte dikkate alınması gerektiğini bildirmektedir.

Ekim zamanı x bitki sıklığı interaksyonuna göre ise, en yüksek tohum verimi değeri EZ1-BS3 interaksyonundan elde edilirken (1981.91 kg/ha), en düşük tohum verimi değeri ise 1784.59 kg/ha olmuştur (EZ1-BS1). Bu verilere göre, farklı ekim zamanına göre optimum bitki sayısının belirlenmesinin bitki büyüme ve gelişimi bakımından oldukça önemli olduğu görülmektedir. Wells (1991), Ball ve ark. (2000), De Bruin ve Pedersen (2008) yaptıkları çalışmalarda düşük bitki popülasyonlarında optimum verim elde edebilmek için yetiştirme koşullarının uygun olması gerektiğini belirtmektedirler. Wells (1993), uygun yetiştirme koşulları altında (daha fazla ışık, sıcaklık ve yağış) en düşük optimal bitki popülasyonunun 30 000 bitki/ha olduğu, buna karşılık zayıf büyüme koşullarında ise en düşük optimal bitki popülasyonunun 110 000 bitki/ha olduğunu bildirmiştir. Ball ve ark. (2000), geç yapılan ekimlerde gün uzunluğunun kısalması ve vejetatif gelişme süresinin kısalmasına neden olan yüksek sıcaklıklar (çıkış-R5 safhası, Egli ve Leggett, 1973), bitki biomasının düşmesine neden olmakta ve bu nedenle en düşük optimal bitki sayısının, en uygun ekim tarihinde 300 000 bitki/ha'dan 600 000 bitki/ha'ya kadar arttırılması gerektiğini bildirmektedir. Toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonunda ise, en yüksek tohum verimi değeri GTİ-BS3 uygulama interaksyonundan elde edilirken (2182.63 kg/ha), en düşük tohum verimi değeri ise 1656.61 kg/ha olmuştur (Tİ-BS2). Ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonuna göre ise, en yüksek tohum verimi değeri EZ2-GTİ-BS3 uygulama interaksyonundan elde edilirken (2319.40 kg/ha), en düşük tohum verimi değeri ise 1625.76 kg/ha olmuştur (EZ1-Tİ-BS2). İki yıllık ortalamaya göre, ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu, toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu ve ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu önemli görülmüştür. Ekim zamanı x toprak işleme interaksyonuna göre, en yüksek tohum verimi değeri EZ2-GTİ uygulama interaksyonundan elde edilirken (2139.71 kg/ha), en düşük tohum verimi değeri ise 1819.26 kg/ha olmuştur (EZ2-Tİ). Toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonuna göre ise, en

yüksek tohum verimi değeri GTİ-BS2 uygulama interaksyonundan elde edilirken (2151.10kg/ha), en düşük tohum verimi değeri ise 1722.31 kg/ha olmuştur (Tİ-BS1). Ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonuna göre, en yüksek tohum verimi değeri EZ2-GTİ-BS3 uygulama interaksyonundan elde edilirken (2206.12 kg/ha), en düşük tohum verimi değeri ise 1575.61 kg/ha olmuştur (EZ1-Tİ-BS1). Hu (2013), yaptığı çalışmada 20 Haziran tarihinden 10, 20 ve 30 gün sonra yapılan ekimlerde tohum veriminin sırasıyla %4.8, %8.5, %28.1 ve %39.7 oranında azaldığı, 45 cm sıra aralığında yetiştirilen bitkilerin 60 ve 90 cm'ye göre daha yüksek verim elde edildiğini ve bu verim farkının dar sıra aralığında bitkilerin daha sık kanopi oluşturarak ışık, su ve besin maddelerini daha etkin kullanmalarından kaynaklandığı (Parks ve ark. 1983; Cox ve Cherney 2008) ve toprak işlemez sistemde toprağın sıkışması sonucunda kök gelişimi, su-besin alımının ve dolayısıyla tohum veriminin olumsuz etkilendiğini belirtmektedir.

4.11. Hasat İndeksi (%)

Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının, hasat indeksi üzerine etkileri bakımından elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.29'te, ortalama hasat indeksi değerleri ile EGF (%5)'ye göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.30'da verilmiştir.

Çizelge 4.29. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının hasat indeksi (%)’ne etkisi yönünden elde edilen varyans analiz sonuçları.

VK	SD	2013			2014			2 Yıllık Ortalama		
		KT	KO	F	KT	KO	F	KT	KO	F
Tekerrür	2	0.004	0.002	2.74	0.001	0.0007	7.0	0.005	0.002	2.12
Ekim Zamanı (A)	1	0.01	0.01	13.90	0.09	0.09	912.00**	0.01	0.01	12.63
Hata I	2	0.002	0.001		0.0002	0.0001		0.002	0.001	
Toprak İşleme (B)	2	0.005	0.002	10.03*	0.0008	0.0004	0.25	0.004	0.002	4.43
A x B	2	0.002	0.001	1.64	0.003	0.001	1.56	0.005	0.002	0.90
Hata II	4	0.001	0.0001		0.006	0.001		0.002	0.002	
Bitki Sıklığı (C)	2	0.008	0.004	7.94*	0.004	0.002	1.61	0.01	0.006	3.96
A x C	2	0.008	0.004	6.26**	0.01	0.007	7.24**	0.006	0.003	1.04
B x C	4	0.01	0.003	5.20**	0.01	0.003	2.96*	0.015	0.003	1.04
A x B x C	4	0.02	0.005	7.59**	0.02	0.007	6.89**	0.008	0.002	0.74
Hata III	4	0.002	0.0001		0.005	0.001		0.006	0.001	
GENEL	29	0.089	0.0031		0.176	0.006		0.098	0.003	
2013: CV (A): 8.7 CV(B): 2.7 CV(C): 2.7 2014:CV (A): 2.5 CV(B): 8.1 CV(C): 8.1 2 YIL.ORT.CV(A): 8.5 CV(B):12 CV(C):8.5										

* : $P \leq 0.05$, **: $p \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

Hasat indeksi'ne ait verilere ilişkin elde edilen varyans analizi sonuçlarına göre (Çizelge 4.29); 2013 yılına göre, toprak işleme ve bitki sıklığı $P \leq 0.05$ düzeyinde, ekim zamanı x bitki sıklığı interaksyonu, toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu ile ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu bakımında da istatistiksel olarak $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. 2014 yılında ise; ekim zamanı, ekim zamanı x bitki sıklığı ile ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu bakımından $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli olduğu görülürken, toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu bakımında da $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. İki yıllık ortalamaya göre, uygulamalar arasında önemli bir farklılık görülmemiştir.

Çizelge 4.30. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının hasat indeksi (%) üzerine etkisi

Uygulamalar	Ortalama		
	2013	2014	İki Yıllık Ortalama
Ekim Zamanı			
Normal	0.35	0.35 B	0.37
Geç	0.39	0.44 A	0.39
EGF (% 5)	-	0.01	-
Toprak İşleme			
Toprak İşlemesiz	0.37 B	0.40	0.38
Azaltılmış Toprak İşleme	0.38 A	0.40	0.39
Geleneksel Toprak İşleme	0.36 B	0.39	0.37
EGF (% 5)	0.01	-	-
Bitki Sıklığı			
35x5 cm	0.35 B	0.38	0.36
55x5 cm	0.38 A	0.41	0.39
70x5 cm	0.37 AB	0.40	0.38
EGF (% 5)	0.02	-	-
Genel Ortalama	0.36	0.39	0.37

Çalışmadaki her bir uygulamanın hasat indeksine etkileri Çizelge 4.30'de verilmiştir. Bu verilere göre,

Ekim zamanının hasat indeksi üzerine etkisi 2013 yılında önemsiz görülmüş, normalekimde %35 iken geç ekimde hasat indeksi % 39 olmuştur. 2014 yılında ise, ekim zamanının hasat indeksi üzerine etkisi önemli görülmüş, normal ekim

uygulamasından elde edilen hasat indeksi oranı, geç ekim uygulamasından elde edilen hasat indeksi oranından daha düşük bulunmuştur (% 35 ve % 44). İki yıllık ortalamaya göre ise, ekim zamanının önemli bir etkisi görülmemiş, normal ekim de (% 37), geç ekimde ise hasat indeksi oranı % 39 olmuştur. Ekim zamanı konusunda elde edilen bu değerler, Tuncer ve Arıoğlu (1990), Söğüt ve ark. (2005) 'in bulgularıyla benzerlik gösterirken, Pedersen ve Lauer (2004)'ın yapmış olduğu çalışmada erken ekimde hasat indeksi %57.7 iken geç ekimde ise hasat indeksi %56.8 olmuş ve çalışmamızdan elde edilen bulgulardan farklılık göstermiştir.

Toprak işleme uygulamalarına göre 2013 yılında, hasat indeksi oranı % 36 ile %38 arasında bir değişim göstermiş olup uygulamalar arasında farklılık gözlemlenmiştir. En yüksek hasat indeksi oranı, azaltılmış toprak işleme uygulamasından elde edilir iken, en düşük oran ise geleneksel toprak işleme uygulamasında elde edilmiştir (sırasıyla, % 38 ile % 36). 2014 yılı ve iki yıllık ortalama değerlere bakıldığında, ekim zamanının hasat indeksi üzerine etkisi önemli olmamış, hasat indeksi oranı 2014 yılında % 39-40, iki yıllık ortalama değerlere göre ise %37-39 arasında değişim göstermiştir. Elde ettiğimiz sonuçlara benzer sonuçlar, Pedersen ve Lauer (2004)'ın yapmış oldukları çalışmada, geleneksel toprak işleme uygulamasında elde edilen hasat indeksi değeri %56.2 iken toprak işlemesiz uygulamada hasat indeksi %56.6 olmuş olup ve çalışmamızda da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Çizelge 4.30. incelenmesinde görüleceği gibi, 2013 yılındabitki sıklıklarının hasat indeksi üzerine etkisi önemli görülürken, en yüksek hasat indeksi değeri % 38 ile 55x5 cm bitki sıklığından, en düşük hasat indeksi değeri ise % 35 ile 35x5 cmbitki sıklığından elde edilmiştir.2014 yılında ve iki yıllık ortalama değerlere göre, bitki sıklıklarının hasat indeksi üzerine önemli bir etkisi görülmemiş, hasat indeksi oranı 2014 yılında %38-41, iki yıllık ortalamaya göre ise %36-39 arasında değişim göstermiştir. Bu sonuçlarda da görüleceği üzere bitki yoğunluğu ile hasat indeksi arasında ters bir ilişki olduğu saptanmıştır. Elde edilen bulgular, Rahman ve ark. (2013)'nın yapmış oldukları çalışmada 30 cm sıra aralığında hasat indeksi %45.82 iken 50 cm sıra aralığında hasat indeksi %46.10 olmuş ve aralarında önemli bir farklılık görülmemiş ve çalışmamızda da benzer bulgular elde edilmiş ve diğer araştırmacılardan Öz (2002), Edwards ve Purcell (2005)'in bulgularıyla da benzerlik gösterirken Board (2000) ve Green-Tracewicz (2011)'in bulguları ile farklılık göstermektedir.

Çizelge 4.31. Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksyonlarının hasat indeksi (%) üzerine etkisi

Uygulamalar						
Yıl	Ekim Zamanı	Toprak İşleme	Bitki sıklığı			Ortalama
			BS1	BS2	BS3	
2013	EZ1	Tİ	0.40 ABC	0.39 ABCD	0.39 ABCDE	0.39
		ATİ	0.39 ABCD	0.42 A	0.40 ABC	0.40
		GTİ	0.38 ABCDE	0.39 ABCDE	0.35 DEFG	0.37
	EZ2	Tİ	0.26 H	0.36 CDEFG	0.41 AB	0.34
		ATİ	0.37 BCDEF	0.41 AB	0.32 G	0.36
		GTİ	0.33 FG	0.35 EFG	0.38 ABCDE	0.35
2014	EZ1	Tİ	0.27 K	0.41 BCDEFG	0.40 CDEFGH	0.36
		ATİ	0.37 FGHI	0.37 GHI	0.35 HIJ	0.36
		GTİ	0.33 IJ	0.38 EFGHI	0.30 JK	0.33
	EZ2	Tİ	0.48 A	0.40 DEFGH	0.44 ABCD	0.44
		ATİ	0.44 ABCDE	0.42 BCDEFG	0.46 ABC	0.44
		GTİ	0.42 ABCDEF	0.47 AB	0.48 ABCD	0.45
2 YILLIK ORTALAMA	EZ1	Tİ	0.34 CD	0.40 AB	0.40 ABC	0.38
		ATİ	0.38 ABCD	0.39 ABC	0.38 ABCD	0.38
		GTİ	0.35 BCD	0.38 ABCD	0.33 D	0.35
	EZ2	Tİ	0.37 ABCD	0.38 ABCD	0.42 A	0.39
		ATİ	0.40 AB	0.41 AB	0.39 ABCD	0.40
		GTİ	0.37 ABCD	0.41 AB	0.41 AB	0.39

2013 EGF(AXBXC): 0.04 (AXC): 0.02 (BXC): 0.03

2014 EGF(AXBXC): 0.05 (AXC): 0.03 (BXC): 0.03

EZ1: Normal Ekim EZ2: Geç Ekim

Tİ: Toprak İşlemesiz ATİ: Azaltılmış Toprak İşleme GTİ: Geleneksel Toprak İşleme

BS1:35x5 cm BS2: 55x5 cm BS3: 70x5 cm

Hasat indeksi'ne ait verilere ilişkin elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre (Çizelge 4.29); 2013 yılında, ekim zamanı x bitki sıklığı interaksyonu, toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu ile ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu bakımında önemli olduğu saptanmıştır. Ekim zamanı x bitki sıklığı interaksyonuna göre, en yüksek hasat indeksi değeri % 39 ile EZ1-BS1 uygulama interaksyonundan elde edilirken, en düşük hasat indeksi değeri ise %32 ile EZ2--BS1 uygulama interaksyonundan elde edilmiştir. Toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonuna göre ise, en yüksek hasat indeksi değeri % 41.5 ile ATİ-BS2 uygulama interaksyonundan elde edilirken, en düşük hasat indeksi değeri ise %22 ile Tİ--BS1 uygulama interaksyonundan elde edilmiştir. Ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı

interaksiyonuna göre, en yüksek hasat indeksi değeri % 42 ile EZ1-ATİ-BS2 uygulama interaksiyonundan elde edilirken, en düşük hasat indeksi değeri ise %26 ile EZ2-Tİ--BS1 uygulama interaksiyonundan elde edilmiştir.

Ekim zamanı x bitki sıklığı, toprak işleme x bitki sıklığı interaksiyonu, ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksiyonu bakımında 2014 yılındaönemli bulunmuştur. Ekim zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre, en yüksek hasat indeksi değeri % 46 ile EZ2-BS3 uygulama interaksiyonundan elde edilirken, en düşük hasat indeksi değeri ise % 32.33 ile EZ1--BS1 uygulama interaksiyonundan elde edilmiştir. Toprak işleme x bitki sıklığı interaksiyonuna göre ise, en yüksek hasat indeksi değeri % 42.5 ile GTİ-BS2 uygulama interaksiyonundan elde edilirken, en düşük hasat indeksi değeri ise %37.5 ile Tİ--BS1 uygulama interaksiyonundan elde edilmiştir. Ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksiyonuna göre, en yüksek hasat indeksi değerine % 48 ile EZ2-GTİ-BS3 uygulama interaksiyonu ile EZ2-Tİ-BS1 uygulama interaksiyonundan elde edilir iken, en düşük hasat indeksi değeri EZ1-Tİ-BS1 uygulama interaksiyonundan elde edilmiştir (%27).

4.12. Yağ Oranı (%)

Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının, yağ oranı üzerine etkileri bakımından elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.32’de, ortalama yağ oranı değerleri ile EGF (%5)’ye göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.33’da verilmiştir.

Çizelge 4.32. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının yağ oranı (%) üzerine etkisi yönünden elde edilen varyans analiz sonuçları.

VK	SD	2013			2014			2 Yıllık Ortalama		
		KT	KO	F	KT	KO	F	KT	KO	F
Tekerrür	2	4.50	2.25	6.30	7.94	3.97	18.04	12.20	6.10	7.18
Ekim Zamanı (A)	1	87.80	87.80	135.98**	102.39	102.39	446.31**	189.92	189.92	241.33**
Hata I	2	1.29	0.64		0.45	0.22		1.573	0.78	
Toprak İşleme (B)	2	27.73	13.86	8.14*	25.59	12.79	10.88 *	53.10	26.55	9.64*
A x B	2	1.47	0.73	0.41	0.73	0.36	0.22	1.96	0.98	0.45
Hata II	4	6.80	1.70		4.70	1.17		11.01	2.75	
Bitki Sıklığı (C)	2	6.14	3.07	2.00	9.50	4.75	4.04	12.57	6.28	35.91**
A x C	2	1.56	0.78	0.44	3.67	1.83	1.14	0.87	0.43	0.19
B x C	4	26.74	6.68	3.79*	19.52	4.88	3.05*	4.20	1.05	0.48
A x B x C	4	20.97	5.24	2.97*	16.27	4.06	2.54	11.03	2.75	1.26
Hata III	4	6.12	1.53		4.70	1.17		0.70	0.17	
GENEL	29	191.16	6.59		195.51	6.74		309.62	10.32	
2013: CV (A): 3.7 CV(B): 6.1 CV(C): 5.8 2014:CV (A): 2.1 CV(B): 4.9 CV(C): 4.9 2 YIL.ORT. CV(A):4 CV(B):7.6 CV(C):1.9										

* : $P \leq 0.05$, **: $p \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

Yağ Oranı'na ait verilere ilişkin elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre (Çizelge 4.32); 2013 yılına göre; toprak işleme, toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu ile ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli olmasına karşın, ekim zamanı $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. 2014 yılında ise; toprak işleme ve toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu $P \leq 0.05$ düzeyinde, ekim zamanı $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. İki yıllık ortalamaya göre; ekim zamanı ve bitki sıklığı $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli görülürken, toprak işleme istatistiksel olarak $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.33. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının yağ oranı (%) üzerine etkisi

Uygulamalar	Ortalama		
	2013	2014	İki Yıllık Ortalama
Ekim Zamanı			
Normal	19.97 B	20.49 B	20.23 B
Geç	22.52 A	23.25 A	22.88 A
EGF (% 5)	0.94	0.56	0.73
Toprak İşleme			
Toprak İşlemesiz	20.24 B	20.90 B	20.57 B
Azaltılmış Toprak İşleme	21.75 A	22.25 A	22.00 A
Geleneksel Toprak İşleme	21.76 A	22.45 A	22.10 A
EGF (% 5)	1.20	1.00	1.08
Bitki Sıklığı			
35x5 cm	21.18	21.36 B	21.27 B
55x5 cm	20.87	21.86 AB	21.36 B
70x5 cm	21.69	22.39 A	22.04 A
EGF (% 5)	-	1.00	0.69
Genel Ortalama	21.24	21.86	21.55

Her bir uygulamanın yağ oranı üzerine etkileri Çizelge 4.33'de verilmiştir. Bu verilere göre, her iki yılda da ve iki yıllık ortalama değerlere göre yağ oranı değeri bakımından ekim zamanının yağ oranı üzerine etkisinin önemli olduğu görülmüştür. 2013 yılında normal ekim zamanında yapılan ekimlere göre geç yapılan ekimlerde elde

edilen yağ oranı değerleri daha yüksek bulunmuştur (% 22.52 ile % 19.97). 2014 yılında, normal ekim uygulamasından elde edilen yağ oranı % 20.49 iken, ekim geciktikçe yağ oranı % 23.25'e yükselmiştir. İki yıllık ortalama değerlere göre ise, geç ekimde yağ oranı %22.88 iken, normal ekim uygulamasında daha düşük yağ oranı elde edilmiştir (%20.23). Bu sonuçlara göre, ekim zamanı geciktikçe yağ oranında bir artış olduğu saptanmıştır. Yağ oranı ile ilgili daha önce yapılan araştırma sonuçlarına göre farklı bulgular elde edilmiştir. Ekim zamanının soyanın büyüme ve gelişmesini etkileyerek, tohumdaki protein, yağ, karbonhidrat ve diğer kimyasal bileşiklerin içeriğini etkilediği belirtilmekte (Hu ve Wiatrak, 2012; Kumar ve ark. 2006; Muhammad ve ark. 2006), geç ekim ile karşılaştırıldığında erken ekim ile yağ oranında yaklaşık %16 kadar artış sağlandığı, ekim zamanının gecikmesi ile yağ oranının azaldığı (Kumar ve ark. 2006; Tremblay ve ark. 2006) belirtilmektedir. Farklı ekim zamanlarında yağ oranında meydana gelen farklılık tohum dolum dönemindeki sıcaklık farkından kaynaklandığı bildirilmiştir (Kane ve ark. 1997; Muhammad ve ark. 2009). Protein oranı ile yağ oranı arasında zıt bir ilişki olduğu gözönüne alındığında (Li ve ark. 2014), geç yapılan ekimlerde R5-R7 safhasındaki düşük sıcaklıklar protein oranının az da olsa düşmesine, yağ oranının ise daha yüksek olmasına neden olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte, R5-R6 safhasında meydana gelen yüksek sıcaklıkların genellikle tohum yağ içeriğini düşürdüğü (Rotundo ve Westgate, 2009) bilinmektedir. Daha önce yapılan birçok çalışmada, ekimin gecikmesi ile yağ oranının arttığı belirtilmesine rağmen, Hu (2013), yağ içeriği üzerine ekim zamanlarının etkisinin önemli olmadığını, Daneshmand ve ark. (2013) ise, yüksek bitki sıklığında ve geç yapılan ekimlerde en yüksek yağ oranı elde edildiğini (%21.93), ekimin gecikmesi ile tohum olgunlaşma dönemine denk gelen daha düşük sıcaklıklar yağ oranının erken ekime göre daha yüksek olmasına neden olduğunu belirtmişlerdir.

Toprak işlemenin yağ oranı üzerine etkisinin, her iki yılda ve iki yıllık ortalama değerlere göre önemli olduğu görülmüştür. 2013 yılında, yağ oranı değerleri % 20.24 ile %21.76 arasında değişim göstermiş olup en yüksek yağ oranı değeri geleneksel toprak işleme ve azaltılmış toprak işleme uygulamasından elde edilmiştir (%21.76 ve % 21.75). 2014 yılında geleneksel toprak işleme (%22.45) ve azaltılmış toprak işleme(%22.25) uygulamaları arasında bir farklılık görülmemiş ve toprak işlemesiz (%20.90) uygulamasından daha yüksek yağ oranı elde edilmiştir. İki yıllık ortalamaya göre ise

geleneksel toprak işleme (%22.10) ve azaltılmış toprak işleme (%22.00) uygulamaları arasında bir farklılık görülmemiş ve toprak işlemez (%20.57) uygulamasından daha yüksek yağ oranı elde edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen bulgulara benzer sonuçlar, Singer ve ark.(2008) tarafından da saptanmış ve geleneksel toprak işlemede yağ oranı %19.7 iken toprak işlemez uygulamada yağ oranının %19.2 gibi yakın değerler elde edildiğini ve toprak işleme uygulamaları arasında önemli bir farklılık bulunmadığını bildirmişlerdir. Sabo ve ark. (2007)'nın yapmış oldukları çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiş, geleneksel toprak işleme yönteminde yağ oranı %20.23, toprak işlemez uygulamada ise %20.51 olarak gerçekleşmiştir. Bununla birlikte, yoğun toprak işleme uygulamalarının soyada protein oranının artmasına neden olduğu ileri sürülmektedir (Spoljar ve ark. 2009). James ve ark. (2014), yağ içeriğinin toprak işleme uygulamalarından etkilenmediği, ilk yıl %20, ikinci yıl ise %23 ve iki yıllık birleştirilmiş ortalama verilere göre %22 oranında yağ elde edildiğini belirtmekle birlikte, farklı toprak işleme yöntemlerinin toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini ve dolayısıyla bitki kök gelişimi ve besin alımını etkilemesi nedeniyle tohumdaki mineral madde, yağ ve protein içeriğinin farklı olabileceğini bildirmişlerdir. Toprak işlemez yöntem, besin maddelerinin toprakta katmanlar oluşturmalarına neden olmakta ve bitki kökleri toprağın alt katmanlarındaki besin maddelerinden ziyade bitkiler için daha az yararlı olan toprağın üst kısmında bulunan gübre ve bitki kalıntılarından yararlanması, toprak işlemez yöntemde tohum besin içeriklerinin daha düşük olmasına neden olabilmektedir.

Çizelge 4.33'nin incelenmesinden görüleceği gibi, 2013 yılında bitki sıklıklarının yağ oranı üzerine etkisinin önemli olmadığı belirlenmiş ve yağ oranı %20.87-21.69 arasında değişim göstermiştir. 2014 yılında ise, bitki sıklıklarının yağ oranı üzerine etkisi önemli görülmüş, en yüksek yağ oranı 70x5 cm bitki sıklığından (%22.39) elde edilirken, en düşük yağ oranı değeri ise 35x5 cm (%21.36) bitki sıklığından elde edilmiştir. İki yıllık ortalamaya göre; en düşük yağ oranı % 21.27 ile 35x5 cm bitki sıklığından elde edilirken, en yüksek yağ oranı değeri ise % 22.04 ile 70x5 cm bitki sıklığından elde edilmiştir. Kısmen de olsa bitki sıklıklarının yağ oranı üzerine etkilerinde tutarsızlık görüle de bitki sıklığı artıkça yağ oranının azaldığı görülmüştür.

Çizelge 4.34. Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksyonlarının yağ oranı (%) üzerine etkisi

Uygulamalar						
Yıl	Ekim Zamanı	Toprak İşleme	Bitki sıklığı			Ortalama
			BS1	BS2	BS3	
2013	EZ1	Tİ	20.77 BCDEF	16.42 G	19.02 F	18.73
		ATİ	20.12 DEF	19.51 EF	22.01 ABCD	20.54
		GTİ	19.31 EF	22.16 ABCD	20.47 CDEF	20.64
	EZ2	Tİ	21.41 ABCDE	21.21 ABCDEF	22.60 ABC	21.74
		ATİ	23.03 A	22.87 AB	22.99 AB	22.96
		GTİ	22.47 ABC	23.08 A	23.07 A	22.87
2014	EZ1	Tİ	17.06 I	21.44 CDEFGH	19.62 H	19.37
		ATİ	20.14 FGH	20.76 EFGH	22.71 ABCDE	21.20
		GTİ	21.65 BCDEFGH	19.93 GH	21.13 DEFGH	20.90
	EZ2	Tİ	21.89 ABCDEFGH	22.10 ABCDEFG	23.32 ABC	22.43
		ATİ	23.60 AB	23.78 AB	23.73 AB	23.70
		GTİ	23.82 A	23.19 ABCD	23.81 A	23.60
2 YILLIK ORTALAMA	EZ1	Tİ	18.91 F	18.93 F	19.32 EF	19.05
		ATİ	20.13 DEF	20.14 DEF	22.36 ABC	20.87
		GTİ	20.48 DEF	21.04 CD	20.80 CDE	20.77
	EZ2	Tİ	21.65 BCD	21.65 BCD	22.96 AB	22.08
		ATİ	23.32 AB	23.32 AB	23.36 A	23.33
		GTİ	23.14 AB	23.13 AB	23.44 A	23.23

2013 EGF(AXBXC): 2.23 (BXC): 1.58

2014 EGF(BXC): 1.50

EZ1: Normal Ekim EZ2: Geç Ekim

Tİ: Toprak İşlemesiz ATİ: Azaltılmış Toprak İşleme GTİ: Geleneksel Toprak İşleme

BS1:35x5 cm BS2: 55x5 cm BS3: 70x5 cm

Yağ Oranı'na ait verilere ilişkin elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre (Çizelge 4.32); 2013 yılında yağ oranı üzerinde, toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu ile ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonlarının önemli olduğu görülmüştür. Uygulama interaksyonlarına ilişkin Çizelge 4.34 incelendiğinde; toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonuna göre, en yüksek yağ oranı %22.62 ile GTİ-BS2 uygulama interaksyonunda elde edilirken, en düşük yağ oranı ise Tİ-BS2 uygulama interaksyonundan elde edilmiştir (%18.81). Ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonuna göre ise, en yüksek yağ oranı %23.08 ile EZ2-GTİ-BS2

uygulama interaksyonundan elde edilirken, en düşük yağ oranı ise EZ1-Tİ-BS2 uygulama interaksyonundan elde edilmiştir (%16.42).

Yağ oranı üzerinde 2014 yılında, toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonunun önemli olduğu saptanmıştır. Toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonuna göre, en yüksek yağ oranı % 23.22 ile ATİ-BS3 uygulama interaksyonundan elde edilirken, en düşük yağ oranı Tİ-BS3 uygulama interaksyonundan elde edilmiştir (%19.47).

4.13. Protein Oranı (%)

Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının, protein oranı üzerine etkileri bakımından elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.35’de, ortalama protein oranları ile EGF (%5)’ye göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.36’de verilmiştir.

Çizelge 4.35. Ana ve ikinci ürün koşullarında yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının protein oranı(%) üzerine etkisi yönünden elde edilen varyans analiz sonuçları.

VK	SD	2013			2014			2 Yıllık Ortalama		
		KT	KO	F	KT	KO	F	KT	KO	F
Tekerrür	2	48.83	24.41	3.08	38.92	19.46	11.31	86.33	43.16	6.55
Ekim Zamanı (A)	1	0.96	0.96	0.17	4.27	4.27	2.48	4.65	4.65	0.70
Hata I	2	11.14	5.57		3.44	1.72		13.17	6.58	
Toprak İşleme (B)	2	2.50	1.25	0.41	1.96	0.98	1.64	3.17	1.58	0.53
A x B	2	11.09	5.54	2.76	2.73	1.36	1.02	12.42	6.21	3.85*
Hata II	4	12.18	3.04		2.39	0.59		11.82	2.95	
Bitki Sıklığı (C)	2	5.21	2.60	0.78	2.66	1.33	1.39	1.05	0.52	0.26
A x C	2	3.72	1.86	0.92	1.34	0.67	0.50	1.01	0.50	0.31
B x C	4	6.90	1.72	0.		0.45	0.34	3.92	0.98	0.60
A x B x C	4	6.35	1.58	0.		1.07	0.80	0.50	0.12	0.07
Hata III	4	13.29	3.32		3.80	0.95		7.89	1.97	
GENEL	29	122.22	4.21		67.65	2.33		172.35	5.74	
2013: CV (A): 6.2 CV(B): 4.59 CV(C): 4.8 2014:CV (A): 3.5 CV(B): 2.0 CV(C): 9.8 2 YIL.ORT.CV(A). CV(B): CV(C):										

* : $P \leq 0.05$, **: $p \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

Protein oranına ait verilere ilişkin elde edilen varyans analizi sonucu Çizelge 4.35’de görülmektedir. 2013 yılı ve 2014 yılında protein oranı değeri üzerine uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık elde edilmemiştir. İki yıllık ortalamaya göre; ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.36. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının protein oranı (%) üzerine etkisi

Uygulamalar	Ortalama		
	2013	2014	İki Yıllık Ortalama
Ekim Zamanı			
Normal	38.10	37.26	37.68
Geç	37.84	36.70	37.27
EGF (% 5)	-	-	-
Toprak İşleme			
Toprak İşlemesiz	37.79	37.11	37.45
Azaltılmış Toprak İşleme	37.82	36.71	37.26
Geleneksel Toprak İşleme	38.27	37.12	37.69
EGF (% 5)	-	-	-
Bitki Sıklığı			
35x5 cm	38.40	36.70	37.55
55x5 cm	37.84	37.24	37.54
70x5 cm	37.67	37.00	37.33
EGF (% 5)	-	-	-
Genel Ortalama	37.96	36.98	37.47

Çalışmadaki her bir uygulamanın protein oranı Çizelge 4.36’de verilmiştir. Bu verilere göre, her iki araştırma yılında ve iki yıllık ortalamaya göre; ekim zamanının protein oranı üzerine etkisinin önemli olmadığı görülmektedir. 2013 yılında protein oranı %38.10 (normal), %37.84 (geç) iken, 2014 yılında %37.26 (normal), %36.70 (geç), iki yıllık ortalamaya göre ise %37.68 (normal), %37.27 (geç) olarak gerçekleşmiştir. Her ne kadar, protein oranı bakımından uygulamalar arasında önemli farklılıklar olmamasına rağmen, ekimin gecikmesi ile az da olsa hafif bir düşüş eğilimi görülmektedir. Protein oranı ile ilgili olarak yapılan bu araştırmadan elde edilen bulgulara göre farklı sonuçlar elde edilmiştir. Hu (2013), protein içeriği üzerine ekim zamanlarının etkisinin önemli olmadığı, fakat daha önce yapılan birçok çalışmada

ekimin gecikmesi ile protein oranının azaldığını bildirmiştir. Kane ve ark. (1997); Muhammad ve ark. (2009)'nın yaptıkları çalışmalarda ise, ekim zamanının gecikmesi ile protein oranında bir artış meydana geldiği, Tremblay ve ark. (2006) ise soya ekiminin Mayıs ortasından Haziran ortasına geciktirilmesi ile protein oranında herhangi bir farklılık görülmediğini belirtmektedirler. Bununla birlikte, ışık kullanım etkinliğinin ekimin gecikmesi ile azaldığı (Egli ve Bruening, 2000), generatif safhada ışık alım miktarının bitki yapraklarındaki azot miktarını etkilediği, vejetatif organlarda biriken azotun önemli bir kısmının meyveye taşındığı, yaprak ve saplardan meyveye azot taşınımının ışık kullanım etkinliği yüksek olan bitkilerde daha fazla olduğu ileri sürülmekte (Asanome ve Ikeda, 2000) ve bu etkenler nedeniyle farklı ekim zamanına göre protein oranında farklılık olabileceği beklenmelidir. Bastidas ve ark. (2008)'na göre, ekim zamanının yağ ve protein oranı üzerine etkileri yıllara göre farklılık göstermiş, 2003 yılında protein oranı ekimin gecikmesi ile düşerken, 2014 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 interaksyonunun önemli olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, bu konuda farklı sonuçlar elde edilmiştir ki, Pedersen ve Lauer (2003) ekim zamanının tohum protein oranını etkilemediği, Helms ve ark. (1996) ise ekimin gecikmesi ile tohum yağ oranının azaldığını saptamışlardır.

Toprak işlemenin protein oranı üzerine etkisi 2013, 2014 yılı ve iki yıllık ortalamaya göre önemli görülmemiştir. 2013 yılında protein oranı %37.79-38.27 arasında, 2014 yılında %36.71-37.12 arasında, iki yıllık ortalamaya göre ise %37.26-37.69 arasında değişim göstermiştir. Singer ve ark.(2008)'ının yapmış oldukları çalışmada geleneksel toprak işlemede protein oranı %35.7 iken, toprak işlemez uygulamada %35.6 gibi oldukça yakın değerler elde edilmiş ve toprak işleme uygulamaları arasında önemli bir fark bulunmamıştır. Yapılan başka bir çalışmada da, protein içeriğinin toprak işleme uygulamalarından etkilenmediği, çalışmanın ilk yılında toprak işlemeli yöntemden daha yüksek oranda protein elde edilirken (toprak işlemeli yöntemden %40.2, toprak işlemez yöntemden %39.6), ikinci yıl her iki uygulamada da eşit oranda (%38) gerçekleşmiş, iki yıllık ortalama değerlere göre ise %39 oranında protein elde edilmiştir (James ve ark. 2014). Şerit toprak işleme (Hu, 2013) ve geleneksel toprak işleme (Osborne ve Riedell 2006) yöntemlerinin toprak işlemez

yönteme göre soyada protein oranının daha yüksek olduğu bildirilmiştir.

Bitki sıklıklarının protein oranı üzerine etkisi, 2013, 2014 yılı ve iki yıllık ortalamaya göre önemli görülmemiştir. 2013 yılında protein oranı %37.67-38.40 arasında, 2014 yılında %36.70-37.24 arasında, iki yıllık ortalamaya göre ise %37.33-37.55 arasında değişim göstermiştir. 2013 ve 2014 yılı değerleri ile iki yıllık ortalama değerleri birbirlerine çok yakın bulunmuştur. Soyada bitki sıklığının yağ ve protein oranı üzerine etkisi konusunda yapılan çalışmalarda bitki sıklığı arttıkça yağ ve protein oranının arttığı (Weber ve ark. 1966), protein oranı ile yağ oranı arasında ters bir ilişki olduğu (Burton, 1985) bildirilmiştir. Benzer sonuç Cober ve ark. (2005) tarafından da elde edilmiş ve protein oranının bitki sıklığından etkilendiği, protein ve yağ oranı arasında zıt bir ilişki olduğu, düşük bitki sıklığında (16 bitki/m²) protein oranı %41.5 iken 101 bitki/m² bitki sıklığında bu oran %42.4'e kadar yükselmiş, daha yüksek bitki sıklığında ise düşmeye başladığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.37. Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksiyonlarının protein oranı (%) üzerine etkisi

Uygulamalar						
Yıl	Ekim Zamanı	Toprak İşleme	BS1	Bitki sıklığı BS2	BS3	Ortalama
2013	EZ1	Tİ	38.09 AB	38.09 AB	35.66 C	37.28
		ATİ	38.48 AB	37.95 ABC	38.53 AB	38.32
		GTİ	40.06 A	37.72 ABC	38.35 AB	38.71
	EZ2	Tİ	38.69 AB	38.09 AB	38.10 AB	38.29
		ATİ	37.33 BC	37.20 BC	37.61 BC	37.38
		GTİ	37.75 ABC	37.97 ABC	37.79 ABC	37.83
2014	EZ1	Tİ	36.94 AB	36.95 AB	37.33 AB	37.07
		ATİ	36.81 B	37.32 AB	37.37 AB	37.16
		GTİ	36.59 B	38.85 A	37.19 AB	37.54
	EZ2	Tİ	36.95 AB	37.52 AB	36.96 AB	37.14
		ATİ	36.08 B	36.20 B	36.48 B	36.25
		GTİ	36.83 B	36.62 B	36.65 B	36.70
2 YILLIK ORTALAMA	EZ1	Tİ	37.52 AB	37.52 AB	36.50 B	37.18
		ATİ	37.65 AB	37.64 AB	37.95 AB	37.74
		GTİ	38.32 A	38.29 A	37.77 AB	38.12
	EZ2	Tİ	37.82 AB	37.81 AB	37.53 AB	37.72
		ATİ	36.70 B	36.70 B	37.04 AB	36.81
		GTİ	37.29 AB	37.29 AB	37.22 AB	37.26

2 YILLIK ORT. EGF(AXB): 0.84

EZ1: Normal Ekim EZ2: Geç Ekim

Tİ: Toprak İşlemesiz ATİ: Azaltılmış Toprak İşleme GTİ: Geleneksel Toprak İşleme

BS1:35x5 cm BS2: 55x5 cm BS3: 70x5 cm

Protein oranı değeri üzerinde 2013 ve 2014 yılında, uygulama interaksyonlarının önemli bir etkisi görölmemiştir. İki yıllık ortalamaya göre; ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu önemli görölmiş ve en yüksek protein oranı % 38.12 ile EZ1-GTi uygulama interaksyonundan elde edilirken, en düşük protein oranı ise EZ2-ATİ uygulama interaksyonundan elde edilmiştir (%36.81).

4.14. Biyolojik Verim (kg/ha)

Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının, biyolojik verim üzerine etkileri bakımından elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.38’de, ortalama biyolojik verim değerleri ile EGF (%5)’ye göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.39’da verilmiştir.

Çizelge 4.38. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının biyolojik verim (kg/ha) üzerine etkisi yönünden elde edilen varyans analiz sonuçları..

VK	SD	2013			2014			2 Yıllık Ortalama		
		KT	KO	F	KT	KO	F	KT	KO	F
Tekerrür	2	907027	453514	1.20	410932	205466	0.68	1269110	634555	0.89
Ekim Zamanı (A)	1	8767451	8767451	31.69*	8546860	8546860	37.03*	702.67	702.67	0.001
Hata I	2	553170	276585		461494	230747		858148	429074	
Toprak İşleme (B)	2	6754557	3377279	60.88**	1471041	735520	4.71*	4178490	2089245	17.08*
A x B	2	127776	63888.1	0.28	3778936	1889468	7.53**	1275205	637603	0.81
Hata II	4	221888	55472.1		624087	156022		489121	122280	
Bitki Sıklığı (C)	2	3649928	1824964	3.71	1115443	557722	1.35	3301778	1650889	1.98
A x C	2	3457309	1728654	7.72**	1770609	885304	3.53*	953387	476694	0.60
B x C	4	6661957	1665489	7.44**	8246667	2061669	8.22**	3123042	780761	0.99
A x B x C	4	6518404	1629601	7.28**	5426470	1356618	5.40**	5122550	1280638	1.62
Hata III	4	1963969	490992		1652316	413079		3329788	832447	
GENEL	29	39583437	1364946		33504865	1155340		23942166	798072	
2013: CV (A): 10.2 CV(B): 4.5 CV(C): 13.6 2014:CV (A): 9.2 CV(B): 7.6 CV(C): 12.4 2 YIL.ORT.CV(A): 12.7 CV(B): 6.7 CV(C):17.7										

* : $P \leq 0.05$, ** : $p \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

Biyolojik verime ait verilere ilişkin elde edilen varyans analizi sonucu (Çizelge 4.38); 2013 yılına göre; ekim zamanı istatistiksel olarak $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli olmasına karşın, toprak İşleme, toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu, ekim zamanı x bitki sıklığı interaksyonu ve ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu bakımından $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli olmuştur. 2014 yılında ise; ekim zamanı, toprak işleme ve ekim zamanı x bitki sıklığı interaksyonu istatistiksel olarak $P \leq 0.05$ düzeyinde, ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu, toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu ve ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu ise $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. İki yıllık ortalama değerlere göre; toprak işleme $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.39. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının biyolojik verim (kg/ha) üzerine etkisi

Uygulamalar	Ortalama		
	2013	2014	İki Yıllık Ortalama
Ekim Zamanı			
Normal	4731.73 B	5571.38 A	5151.55
Geç	5537.61 A	4775.70 B	5156.65
EGF (% 5)	615.86	562.51	-
Toprak İşleme			
Toprak İşlemesiz	4901.98 B	4964.71 B	4933.34 B
Azaltılmış Toprak İşleme	4867.60 B	5368.25 A	5117.92 B
Geleneksel Toprak İşleme	5634.45 A	5187.66 AB	5411.05 A
EGF (% 5)	217.97	365.56	228.83
Bitki Sıklığı			
35x5 cm	5273.89	5087.15	5180.52
55x5 cm	4770.36	5057.40	4913.88
70x5 cm	5359.78	5376.07	5367.92
EGF (% 5)	-	-	-
Genel Ortalama	5134.67	5173.54	5154.10

Her bir uygulamanın biyolojik verim üzerine etkileri Çizelge 4.39’da verilmiştir. Bu verilere göre, 2013 yılında ekim zamanlarının biyolojik verime etkilerine ilişkin değerlere göre, normal ekimi yapılan uygulamalarda elde edilen biyolojik verim değeri, ekim zamanı geciktiğinde elde edilen değerden daha düşük

olduğu gözlemlenmiştir (sırasıyla, 4731.73 kg/ha ve 5573.62 kg/ha). Fakat 2014 yılında ekim zamanı geciktiğinde biyolojik verim değerinde bir azalma görülmüştür (4775.70 kg/ha). İki yıllık ortalamaya göre; ekim zamanları arasında önemli bir farklılık görülmez iken, biyolojik verim değeri 5151.55-5156.65 kg/ha arasında değişim göstermiştir. Ekim zamanı konusunda elde edilen bu değerler, Boquet ve ark. (1984), Preiffer ve Pilcher (1987)'ın bulgularıyla benzerlik gösterirken, Sarmah ve Chaudhry (1984), Bonari ve ark. (1985), Singh ve ark. (1985), Beyyavaş ve ark.(2007), Bruin ve Pedersen (2008)'nin bulguları ile farklılık göstermektedir.

Toprak işlemenin biyolojik verim üzerine etkileri 2013, 2014 yılı ve iki yıllık ortalamaya göre önemli olduğu sonucuna varılmıştır. 2013 yılında, biyolojik verim değerleri 5634.45-4867.60 kg/ha arasında değişim göstermiş olup, azaltılmış toprak işleme (4867.60 kg/ha) ve toprak işlemesiz (4901.98 kg/ha) uygulamalar arasında farklılık görülmemiş ve geleneksel toprak işleme (5634.45 kg/ha) uygulamasından elde edilen biyolojik verim değerinden daha düşük bulunmuştur. 2014 yılında ise, biyolojik verim değeri 4964.71-5368.25 kg/ha arasında değişim göstermiş olup, azaltılmış toprak işleme (5368.25 kg/ha) uygulamasından elde edilen biyolojik verim değeri, geleneksel toprak işleme (5187.66 kg/ha) ve toprak işlemesiz (4964.71 kg/ha) uygulamalarına göre daha yüksek olmuştur. İki yıllık ortalamaya göre, biyolojik verim bakımından, toprak işlemesiz uygulama (4933.34 kg/ha) ile azaltılmış toprak işleme (5117.92 kg/ha) uygulamaları arasında bir farklılık görülmemiş ve geleneksel toprak işleme (5411.05 kg/ha) uygulamasından daha düşük biyolojik verimi değeri elde edilmiştir. Toprak işlemesiz yöntemde soyanın ilk gelişme döneminde meydana gelen verim düşüklüğü sonraki generatif dönemlerde telafi edilebilmektedir. Örneğin, ekimden 102 gün sonra elde edilen sap kuru ağırlığı değeri toprak işlemesiz yöntemde göre çizel toprak işlemede %32 daha yüksek iken, hasattaki verim farkı sadece %4 olarak gerçekleşmiş ve hem sap kuru ağırlığı hem de verim bakımından uygulamalar arasında önemli bir farklılık bulunmamış ve toprak işlemesiz sistemde verim düşüklüğü meydana gelmemiştir (Singer ve ark. 2008).

Bitki sıklığının biyolojik verim üzerine etkilerine ilişkin verilere bakıldığında (Çizelge 4.39); her iki araştırma yılında ve iki yıllık ortalama değerlere göre, bitki sıklıklarının biyolojik verim üzerine önemli etkileri görülmemiştir. Biyolojik verim değerleri, 2013 yılında 4770.36 - 5359.78 kg/ha, 2014 yılında 5057.40 - 5376.07 kg/ha,

iki yıllık ortalamaya göre ise 4913.88 - 5367.92 kg/ha arasında değişim göstermiştir. Daneshmand ve ark. (2013), farklı bitki sıklıklarında yetiştirilen bitkilerin farklı miktarda ışık alımı ve dolayısıyla fotosentez için gerekli olan radyasyon kullanım etkinliğinin farklı olmasından kaynaklanan kuru madde üretimi nedeniyle, yüksek bitki sıklığında yetiştirilen bitkilerde biyolojik verim değerinin daha yüksek olduğunu, biyolojik verim ile ters ilişkili olan hasat indeksi değerinin ise, yüksek tohum veriminin bir sonucu olarak düşük bitki sıklığında (20 bitki/m²) en yüksek değere (%26.2) sahip olduğunu bildirmiştir. Bununla birlikte, Tianu ve Picu (1983), bitki sıklığı arttıkça biyolojik verimde azalma meydana geldiğini, bu verim düşüklüğünün bitki başına düşen besin maddesi ve su miktarının yetersiz olmasından kaynaklandığını bildirmektedirler.

Çizelge 4.40. Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksiyonlarının biyolojik verim (kg/ha)üzerine etkisi

Uygulamalar						
Yıl	Ekim Zamanı	Toprak İşleme	Bitki sıklığı			Ortalama
			BS1	BS2	BS3	
2013	EZ1	Tİ	4237.65 HI	4086.87 I	4968.22 EFGH	4430.91
		ATİ	4495.76 FGHI	4244.51 HI	4780.73 FGHI	4507.00
		GTİ	4811.00 FGHI	5214.79 DEFG	5746.12 BCDE	5257.30
	EZ2	Tİ	7087.47 A	4612.64 FGHI	4419.02 GHI	5373.04
		ATİ	5241.23 CDEFG	4450.13 FGHI	5993.25 BCD	5228.20
		GTİ	5770.22 BCD	6013.25 BC	6251.33 B	6011.60
2014	EZ1	Tİ	5198.33 CDE	6378.52 AB	5561.49 BCD	5712.78
		ATİ	6137.37 AB	4573.33 EF	5720.54 ABC	5477.08
		GTİ	6443.86 A	5719.20 ABC	4409.76 EFG	5524.27
	EZ2	Tİ	3879.28 FG	3692.09 G	5078.53 CDE	4216.63
		ATİ	5584.61 BCD	5108.32 CDE	5085.35 CDE	5259.42
		GTİ	5012.96 CDE	4872.93 DE	4667.26 EF	5851.05
2 YILLIK ORTALAMA	EZ1	Tİ	4717.99 ABC	5232.69 AB	5264.85 AB	5071.84
		ATİ	5316.57 AB	4408.92 BC	5250.63 AB	4992.04
		GTİ	5627.43 A	5466.99 A	5077.94 ABC	5390.78
	EZ2	Tİ	5483.37 A	4152.37 C	4748.77 ABC	4794.83
		ATİ	5412.92 AB	4779.22 ABC	5539.30 A	5243.81
		GTİ	5391.59 AB	5443.09 A	5459.29 A	5431.32

2013 EGF(AXBXC): 797.02 (AXC): 460.16 (BXC): 563.58

2014 EGF(AXBXC): 843.91 (AXB): 487.23 (AXC): 487.23 (BXC): 596.73

EZ1: Normal Ekim EZ2: Geç Ekim

Tİ: Toprak İşlemesiz ATİ: Azaltılmış Toprak İşleme GTİ: Geleneksel Toprak İşleme

BS1:35x5 cm BS2: 55x5 cm BS3: 70x5 cm

Biyolojik verime ait verilere ilişkin elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre (Çizelge 4.38); 2013 yılında, ekim zamanı x bitki sıklığı interaksyonu, toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu ve ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu önemli olmuştur. Ekim zamanı x bitki sıklığı interaksyonuna göre, en yüksek biyolojik verimi değeri 6032.97 kg/ha ile EZ2-BS1 uygulama interaksyonundan elde edilir iken, en düşük biyolojik verimi değeri EZ1-BS1 uygulama interaksyonundan elde edilmiştir (4514.80 kg/ha). Toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonuna göre ise, en yüksek biyolojik verimi değeri 5998.72 kg/ha ile GTİ-BS3 uygulama interaksyonundan elde edilir iken, en düşük biyolojik verimi değeri ATİ-BS2 uygulama interaksyonundan elde edilmiştir (4347.32 kg/ha). Ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonuna göre, en yüksek biyolojik verim değeri, 7087.47 kg/ha ile EZ2-Tİ-BS1 uygulama interaksyonundan elde edilir iken, en düşük biyolojik verim değeri ise EZ1-Tİ-BS2 uygulama interaksyonundan elde edilmiştir (4086.87 kg/ha).

Ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu, ekim zamanı x bitki sıklığı interaksyonu, toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu ve ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu 2014 yılında önemli olduğu tespit edilmiştir. Ekim zamanı x toprak işleme interaksyonuna göre, en yüksek biyolojik verim değeri 5851.05 kg/ha ile EZ2-GTİ uygulama interaksyonundan elde edilir iken, en düşük biyolojik verim değeri EZ2-Tİ uygulama interaksyonundan elde edilmiştir (4216.63 kg/ha). Ekim zamanı x bitki sıklığı interaksyonuna göre ise, en yüksek biyolojik verim değeri EZ1-BS1 uygulama interaksyonunda elde edilir iken (5926.52 kg/ha), en düşük değer ise 4557.78 kg/ha ile EZ2-BS2 uygulama interaksyonundan elde edilmiştir. Toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonunda, en yüksek biyolojik verim değeri 5860.99 kg/ha ile ATİ-BS1 uygulama interaksyonundan elde edilir iken, en düşük değer ise GTİ-BS3 uygulama interaksyonundan elde edilmiştir (4538.49 kg/ha). Ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonuna göre ise, en yüksek biyolojik verim değeri, 6443.86 kg/ha ile EZ1-GTİ-BS1 uygulama interaksyonundan elde edilir iken, en düşük değer ise EZ2-Tİ-BS2 uygulama interaksyonundan elde edilmiştir (3692.09 kg/ha). İki yıllık birleştirilmiş verilere göre, uygulama interaksyonları arasında önemli bir farklılık görülmemiştir.

4.15. İlk Çiçeklenme Dönemi (R1)'nde Bitki Kuru Ağırlığı (g/bitki)

Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının, ilk çiçeklenme dönemindeki bitki kuru ağırlığı üzerine etkileri bakımından elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.41'de, ortalama bitki kuru ağırlığı değerleri (%) ile EGF (%5)'ye göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.42'da verilmiştir.

Çizelge 4.41. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının ilk çiçeklenme dönemindeki bitki kuru ağırlığı(g/bitki) üzerine etkisi yönünden elde edilen varyans analiz sonuçları.

VK	SD	2013			2014			2 Yıllık Ortalama		
		KT	KO	F	KT	KO	F	KT	KO	F
Tekerrür	2	3.72	1.86	19.37	13.62	6.81	0.69	9.19	4.59	3.23
Ekim Zamanı (A)	1	104.11	104.11	1079.72**	98.73	98.73	14.55	202.81	202.81	64.29*
Hata I	2	8.57	0.096		8.74	6.78		6.30	3.15	
Toprak İşleme (B)	2	17.37	8.68	3.56	30.86	15.43	3.00	7.63	3.81	1.56
A x B	2	24.49	12.24	4.19*	66.32	33.16	15.36**	60.32	30.16	8.14**
Hata II	4	9.75	2.43		20.57	5.14		9.76	2.44	
Bitki Sıklığı (C)	2	112.70	56.35	26.28**	86.32	43.16	19.73**	195.407	97.70	30.20**
A x C	2	6.17	3.08	1.05	14.76	7.38	3.14*	19.31	9.65	2.60
B x C	4	2.52	0.63	0.21	46.05	11.51	5.33**	26.19	6.54	1.76
A x B x C	4	2.90	0.72	0.24	62.71	15.67	7.26**	41.56	10.39	2.80*
Hata III	4	8.57	2.14		8.74	2.18		12.93	3.23	
GENEL	29	292.51	10.08		462.29	15.94		649.27	21.64	
2013: CV (A): 10.5 CV(B): 11.20 CV(C): 10.5 2014: CV (A): 9.6 CV(B): 14.7 CV(C): 9.6 2 YIL.ORT. CV(A):12.1 CV(B):10.6 CV(C):12.2										

* : $P \leq 0.05$, **: $p \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

İlk çiçeklenme dönemindeki (R1) bitki kuru ağırlığı'na ait verilere ilişkin elde edilen varyans analizi sonucu (Çizelge 4.41); 2013 yılında, ekim zamanı ve bitki sıklığı istatistiksel olarak $P \leq 0.01$ düzeyinde, ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu ise $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. 2014 yılında ise; bitki sıklığı, ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu, toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu ve ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu $P \leq 0.01$ düzeyinde, ekim zamanı x bitki sıklığı interaksyonu ise $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. İki yıllık ortalamaya göre; bitki sıklığı ve ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu $P \leq 0.01$ düzeyinde, ekim zamanı ve ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu istatistiksel olarak $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.42. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının ilk çiçeklenme dönemindeki (R1) bitki kuru ağırlığı (g/bitki) üzerine etkisi

Uygulamalar	Ortalama		
	2013	2014	İki Yıllık Ortalama
Ekim Zamanı			
Normal	15.31 A	16.73	16.02 A
Geç	12.53 B	14.03	13.28 B
EGF (% 5)	0.36	-	1.47
Toprak İşleme			
Toprak İşlemesiz	14.31	15.66	14.98
Azaltılmış Toprak İşleme	13.12	16.13	14.62
Geleneksel Toprak İşleme	14.33	14.35	14.34
EGF (% 5)	-	-	-
Bitki Sıklığı			
35x5 cm	12.06 C	13.97 B	13.01 C
55x5 cm	14.11 B	15.13 B	14.62 B
70x5 cm	15.58 A	17.04 A	16.31 A
EGF (% 5)	1.35	1.36	1.17
Genel Ortalama	13.91	15.38	14.64

Çalışmadaki her bir uygulamanın çiçeklenme dönemin (R1)'ndeki bitkinin kuru ağırlığının üzerine etkileri Çizelge 4.42'de verilmiştir. Bu verilere göre, 2013 yılı ve iki yıllık ortalamaya göre; ekim zamanının bitki kuru ağırlığı üzerine etkisi önemli görülmüştür. 2013 yılında, normal ekim uygulamasında bitki kuru ağırlığı 15.31 g iken,

ekim tarihi geciktiğinde bitki kuru ağırlığı azalmıştır (12.53 g). 2014 yılında bitki kuru ağırlığı normal ekimde (16.73 g), geç ekimde ise 16.73 g olmuştur. İki yıllık ortalamaya göre, normal ekimde bitki kuru ağırlığı 16.02 g iken, ekim geciktiğinde bitki kuru ağırlığında önemli bir azalma görülmüştür (13.28 g).

Toprak işleme uygulamaları arasında her iki yılda ve iki yıllık ortalama değerleri bakımından önemli bir farklılık görülmemiştir. Bitki kuru ağırlıkları, 2013 yılında 13.12-14.33 g arasında, 2014 yılında 14.35 -16.13 g arasında, iki yıllık ortalamaya göre ise 14.34-14.98 g arasında değişim göstermiştir. (Al-Darby ve Lowery 1987); Toprak işlemesiz yöntemde bitki başına kuru madde miktarının, pulluk veya çizel ile yapılan işlemeye göre daha düşük olduğunu belirtmişlerdir. Benzer bulgular, araştırmacı Janovicek (1991) tarafından da elde edilmiş, toprak işlemesiz sistemde elde edilen kuru madde birikiminin, pulluk ile sonbaharda yapılan işlemeye göre daha düşük olduğunu belirtmiştir.

Bitki sıklıkları bakımından uygulamalar arasında önemli farklılık görülürken, 2013 yılında bitki sıklığı arttıkça, ilk çiçeklenme döneminde bitki kuru ağırlığında bir azalma görülmüştür. En yüksek değer 70x5 cm bitki sıklığından elde edilmiştir (15.58 g/bitki). 2014 yılında kuru ağırlığına göre, 35x5 cm ile 55x5 cm bitki sıklıkları arasında önemli bir farklılık görülmemiş olup, en yüksek bitki kuru ağırlık değeri 17.04 g/bitki olarak 70x5 cm bitki sıklığından elde edilmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çizelge 4.43. Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksiyonlarının ilk çiçeklenme dönemindeki (R1) bitki kuru ağırlığı (g/bitki) üzerine etkisi

Uygulamalar						
Yıl	Ekim Zamanı	Toprak İşleme	Bitki sıklığı			Ortalama
			BS1	BS2	BS3	
2013	EZ1	Tİ	13.11 CDE	15.75 ABC	17.49 A	15.45
		ATİ	12.77 DE	16.29 AB	17.22 A	15.42
		GTİ	13.06 CDE	14.92 ABCD	17.16 A	15.04
	EZ2	Tİ	11.81 EF	12.95 CDE	14.76 ABCD	13.17
		ATİ	9.84 F	11.02 EF	11.56 EF	10.80
		GTİ	11.77 EF	13.74 BCDE	15.32 ABCD	13.61
2014	EZ1	Tİ	12.77 GH	14.28 EFG	19.33 AB	15.46
		ATİ	15.94 DE	18.84 ABC	20.48 A	18.42
		GTİ	15.43 DEF	16.19 DE	17.36 BCD	16.32
	EZ2	Tİ	12.62 GH	17.20 BCD	17.79 BCD	15.87
		ATİ	16.52 CDE	11.91 GH	13.13 FG	13.85
		GTİ	10.58 H	12.36 GH	14.17 EFG	12.37
2 YILLIK ORTALAMA	EZ1	Tİ	12.94 FGH	15.02 EF	18.41 AB	15.45
		ATİ	14.36 EFG	17.56 ABC	18.85 A	16.92
		GTİ	14.24 EFG	15.56 CDE	17.26 ABCD	15.68
	EZ2	Tİ	12.21 GH	15.08 DEF	16.27 BCDE	14.52
		ATİ	13.18 FGH	11.46 H	12.34 GH	12.32
		GTİ	11.18 H	13.05 FGH	14.74 EF	12.99

2013 EGF (AXB): 1.66

2014 EGF(AXBXC): 2.47 (AXB): 1.42 (AXC): 1.42 (BXC): 1.75

2 YILLIK ORT. EGF(AXBXC): 2.21 (AXB): 1.27

EZ1: Normal Ekim EZ2: Geç Ekim

Tİ: Toprak İşlemesiz ATİ: Azaltılmış Toprak İşleme GTİ: Geleneksel Toprak İşleme

BS1:35x5 cm BS2: 55x5 cm BS3: 70x5 cm

İlk çiçeklenme dönemi(R1)'ndeki bitki kuru ağırlığı'na ait verilere ilişkin elde edilen varyans analizi sonuçlarına göre (Çizelge 4.41); 2013 yılında, ekim zamanı x toprak işleme interaksiyonuna göre, en yüksek kuru ağırlık EZ1-Tİ uygulamasından elde edilir iken (15.45 g), en düşük kuru ağırlık ise 10.80 g ile EZ2-ATİ uygulama interaksiyonundan elde edilmiştir.

Ekim zamanı x toprak işleme interaksiyonu, toprak işleme x bitki sıklığı interaksiyonu ve ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksiyonu 2014 yılında önemli olduğu görülmüştür. Ekim zamanı x toprak işleme interaksiyonuna göre, en yüksek kuru ağırlık 18.42 g ile EZ1-ATİ uygulama interaksiyonundan, en düşük değer ise 12.37 g ile EZ2-GTİ uygulama interaksiyonundan elde edilmiştir. Ekim zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre ise, en yüksek kuru ağırlık, 19.05 g ile EZ1-BS3

uygulama interaksyonundan, en düşük değer ise EZ2-BS1 uygulama interaksyonundan elde edilmiştir (13.24 g). Toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonunda ise, en yüksek kuru ağırlık 18.56 g ile Tİ-BS3 uygulama interaksyonundan, en düşük kuru ağırlık ise GTİ-BS1 uygulama interaksyonundan elde edilmiştir (13.00 g). Ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonuna göre ise, en yüksek kuru ağırlık değeri 20.48 g ile EZ1-ATİ-BS3 uygulama interaksyonundan, en düşük kuru ağırlık ise EZ2-GTİ-BS1 uygulama interaksyonundan elde edilmiştir (10.58 g).

İki yıllık ortalama göre; kuru ağırlık değerleri 11.18 ile 18.85 g/bitki arasında değişim göstermiştir. En yüksek kuru ağırlık değeri EZ1-ATİ-BS3 uygulamasından elde edilmiştir (18.85 g/bitki).

4.16. Tohum Olum Dönemi (R5)'nde Bitki Kuru Ağırlığı (g/bitki)

Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının, tohum olum dönemi (R5)'indeki bitki kuru ağırlığı üzerine etkileri bakımından elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.44'ta, ortalama bitki kuru ağırlık değerleri (g/bitki) ile EGF (%5)'ye göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.45'de verilmiştir.

Çizelge 4.44. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının tohum olum dönemi (R5)'ndeki bitki kuru ağırlığı(g/bitki) üzerine etkisi yönünden elde edilen varyans analiz sonuçları.

VK	SD	2013			2014			2 Yıllık Ortalama		
		KT	KO	F	KT	KO	F	KT	KO	F
Tekerrür	2	4.30	2.15	0.46	9.15	4.57	0.60	10.38	5.19	0.92
Ekim Zamanı (A)	1	120.54	120.54	26.06*	212.098	212.098	27.96*	326.21	326.21	58.07*
Hata I	2	9.25	4.62		15.17	7.58		11.23	5.61	
Toprak İşleme (B)	2	9.25	4.62	0.52	49.93	24.96	8.90*	48.27	24.13	6.17
A x B	2	17.60	8.80	1.65	153.214	76.60	18.35**	85.63	42.81	6.28**
Hata II	4	34.98	8.74		11.28	2.80		15.63	3.90	
Bitki Sıklığı (C)	2	143.52	71.76	3.22	140.95	70.47	19.82**	283.15	141.57	18.68**
A x C	2	10.82	5.41	1.01	0.12	0.06	0.01	6.61	3.30	0.48
B x C	4	11.52	2.88	0.54	54.32	13.58	3.25*	48.05	12.01	1.76
A x B x C	4	5.64	1.41	0.26	92.24	23.06	5.52**	46.94	11.73	1.72
Hata III	4	89.14	22.28		14.21	3.55		30.30	7.57	
GENEL	29	456.60	15.74		752.66	25.953		1953.68	65.12	
2013: CV (A): 7.8 CV(B): 1.0 CV(C): 17.1 2014:CV (A): 8.1 CV(B): 4.9 CV(C): 5.5 2 YIL.ORT.CV(A): 10.7 CV(B):6.4 CV(C):9.1										

* : $P \leq 0.05$, **: $p \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

Tohum olum dönemindeki bitki kuru ağırlıkları'na ait verilere ilişkin elde edilen varyans analizi sonucu (Çizelge 4.44); 2013 yılında, ekim zamanı $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli bulunurken, diğer uygulamaların önemli bir etkilerinin olmadığı sonucuna varılmıştır. 2014 yılında, ekim zamanı, toprak işleme ve toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu $P \leq 0.05$ düzeyinde, bitki sıklığı, ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu istatistiksel olarak $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli olduğu sonucuna varılmıştır. İki yıllık ortalamaya göre; bitki sıklığı ve ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli bulunurken, ekim zamanı $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.45. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının tohum olum dönemi (R5) dönemi bitki kuru ağırlığı (g/bitki) üzerine etkisi

Uygulamalar	Ortalama		
	2013	2014	İki Yıllık Ortalama
Ekim Zamanı			
Normal	29.04 A	35.73 A	32.38 A
Geç	26.05 B	31.77 B	28.91 B
EGF (% 5)	2.51	3.22	1.96
Toprak İşleme			
Toprak İşlemesiz	27.83	33.75 AB	30.79 AB
Azaltılmış Toprak İşleme	26.96	32.58 B	29.77 B
Geleneksel Toprak İşleme	27.84	34.93 A	31.38 A
EGF (% 5)	-	1.54	1.29
Bitki Sıklığı			
35x5 cm	25.81	31.85 C	28.83 B
55x5 cm	27.09	33.62 B	30.35 B
70x5 cm	29.73	35.80 A	32.76 A
EGF (% 5)	-	1.74	1.80
Genel Ortalama	27.54	33.75	30.64

Çalışmadaki her bir uygulamanın tohum olum dönemindeki bitki kuru ağırlığı üzerine etkileri Çizelge 4.45'de verilmiştir. Bu verilere göre, 2013 ve 2014 yılı ve iki yıllık ortalamaya göre, ekim zamanının tohum olum döneminde bitki kuru ağırlığı üzerine etkisi önemli görülmüştür. 2013 yılında, normal ekimde bitki kuru ağırlığı 29.04

g/bitki iken, ekim tarihi geciktiğinde ise bitki kuru ağırlığı 26.05 g/bitki'ye gerilemiştir. 2013 yılında, normal ekimde bitki kuru ağırlığı 35.73 g/bitki iken geç ekimde bitki kuru ağırlığı 31.77 g/bitki olmuştur. İki yıllık ortalamaya göre bitki kuru ağırlığı normal ekimde 32.38 g/bitki iken, ekim tarihi geciktiğinde bitki kuru ağırlığı 28.91 g/bitki'ye gerilemiştir.

Toprak işlemenin tohum olum dönemindeki bitki kuru ağırlığı üzerine etkisi 2013 yılında görülmez iken, 2014 yılı ve iki yıllık ortalamaya göre etkisi önemli olduğu görülmüştür. 2013 yılında bitki kuru ağırlığı 26.96-27.84 g/bitki arasında değişim göstermiştir. 2014 yılında ise, bitki kuru ağırlığı 32.58-34.93 g/bitki arasında değişim göstermiş ve en yüksek bitki kuru ağırlığı geleneksel toprak işleme uygulamasından elde edilmiştir (34.93 g/bitki). İki yıllık ortalamaya göre, bitki kuru ağırlığı 29.73-31.38 g/bitki arasında değişim göstermiş olup en yüksek bitki kuru ağırlığı geleneksel toprak işleme uygulamasından elde edilmiştir (31.38 g/bitki). Bu konuda Yusuf ve ark. (1999)'nın yaptığı çalışmadan elde edilen bulgulara göre, geleneksel toprak işleme yönteminde yetiştirilen bitkilerin toplam bitki, sap, yaprak ve meyve kuru madde ağırlıkları, gelişmenin ilk safhalarında toprak işlemesiz yöntemle göre yaklaşık %15-20 daha yüksek iken bitkiler R5-R6 safhasına ulaştıklarında bu farkın azalması sonucunda, tohum verimi, yağ ve protein oranının telafi edilebildiğini belirtmektedir. Benzer bulgular Janovicek (1991) tarafından da elde edilmiş, toprak işlemesiz sistemde elde edilen kuru madde birikiminin, pulluk ile sonbaharda yapılan işlemeye göre daha düşük olduğunu belirtmiştir.

Çizelge 4.45 incelendiğinde, bitki sıklığının tohum olum dönemindeki bitki kuru ağırlığı üzerine etkisi 2013 yılında önemsiz iken 2014 yılı ve iki yıllık ortalamaya göre önemli olmuştur. 2013 yılında bitki kuru ağırlığı 25.81-29.73 g/bitki arasında değişim göstermiştir. 2014 yılında ise, bitki kuru ağırlıkları 31.85-35.80 g/bitki arasında değişim göstermiş ve en yüksek bitki kuru ağırlığı 35.80 g/bitki ile 70x5 cm bitki sıklığından elde edilmiştir. İki yıllık ortalamaya göre, bitki kuru ağırlığı 28.83-32.76 g/bitki arasında değişim göstermiş olup bitki sıklığı azaldıkça bitki kuru ağırlığı artışı sağlanmış ve en yüksek kuru ağırlık 70x5 cm bitki sıklığından elde edilmiştir (32.76 g/bitki). Rahman ve ark.(2013)'nın yapmış oldukları çalışmada, 30 cm bitki sıklığında kuru madde oranı 323.32 g/m² iken 50 cm bitki sıklığında 257.18 g/m²'ye düştüğünü, böylece çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar ile uyumlu olmadığı, bunun nedeni olarak

düşük bitki sıklıklarında yan dal oluşumunun teşvik edilerek yan dallarda oluşan kuru madde üretimi ve birikiminden kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim, normal bitki popülasyonu ile karşılaştırıldığında, düşük bitki popülasyonunda yan dal kuru madde miktarının artması daha fazla boğum, meyve ve tohum oluşumuna ve dolayısıyla daha fazla bitki başına tohum verimine neden olmaktadır (Carpenter ve Board, 1997). Yan dallarda kuru madde üretimi R5 safhasına kadar devam etmekte, R5-R7 safhaları arasında ise az miktarda değişim meydana gelmekte, R7 safhasından sonra ise çok kısa sürmektedir. Yan dal kuru madde miktarındaki artış bitki başına toplam kuru maddede meydana gelen artış ile ilgili olup, yan dallara daha fazla miktarda kuru madde taşınması ya da ikisi arasında karşılıklı interaksiyona bağlıdır. Daha uygun çevre koşulları bu işlemi hızlandırdığı için, genellikle uygun koşullar altında en düşük optimal bitki sayısı uygulamalarında kuru madde oranının neden daha düşük olduğunu yeterince açıklamaktadır. Düşük bitki popülasyonu (90 000 bitki/ha) ile normal bitki popülasyonunda yetiştirilen bitkilerde (250 000 bitki/ha) tohum verimi, önemli ölçüde yan dal oluşumuna neden olan faktörler (yan dallardan kuru madde dağılımı, bitki başına toplam kuru madde, bitki başına yan dal kuru madde ve R1'den R5'e kadar geçen gün sayısı)'e bağlı olarak değişmektedir.

Çizelge 4.46. Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksyonlarının ve tohum olum dönemi (R5)'ndeki toplam bitki kuru ağırlığı (g/bitki) üzerine etkisi

Uygulamalar						
Yıl	Ekim Zamanı	Toprak İşleme	Bitki sıklığı			Ortalama
			BS1	BS2	BS3	
2013	EZ1	Tİ	27.57 BCDE	26.69 ABC	32.77 A	29.01
		ATİ	26.44 CDEF	26.87 BCDEF	32.14 A	28.48
		GTİ	27.18 BCDEF	28.05 BCD	30.64 AB	28.62
	EZ2	Tİ	24.11 EF	24.89 DEF	27.96 BCDE	25.63
		ATİ	23.50 F	25.53 DEF	27.27 BCDEF	25.43
		GTİ	26.05 CDEF	27.55 BCDE	27.59 BCDE	27.06
2014	EZ1	Tİ	33.14 BCD	35.18 BCD	35.09 BCD	34.47
		ATİ	32.72 CDE	35.55 BCD	42.56 A	36.94
		GTİ	35.61 BCD	35.90 BC	35.87 BCD	35.79
	EZ2	Tİ	28.57 F	34.93 BCD	35.56 BCD	33.02
		ATİ	28.60 F	26.56 F	29.49 EF	28.21
		GTİ	32.45 DE	33.59 BCD	36.20 BC	34.08
2 YILLIK ORTALAMA	EZ1	Tİ	30.36 CDEF	32.44 BCD	33.93 B	32.24
		ATİ	29.58 DEF	31.21 BCDEF	37.35 A	32.71
		GTİ	31.95 BCDE	31.97 BCDE	33.26 BC	32.39
	EZ2	Tİ	26.34 GH	29.91 DEF	31.76 BCDE	29.33
		ATİ	26.05 H	26.05 H	28.38 FGH	26.82
		GTİ	29.25 EFG	30.57 CDEF	31.89 BCDE	30.57

2014 EGF(AXBXC): 3.44 (AXB): 1.96 (BXC): 2.43

2 YILLIK ORT. EGF: (AXB): 1.73

EZ1: Normal Ekim EZ2: Geç Ekim

Tİ: Toprak İşlemesiz ATİ: Azaltılmış Toprak İşleme GTİ: Geleneksel Toprak İşleme

BS1:35x5 cm BS2: 55x5 cm BS3: 70x5 cm

Tohum olum dönemindeki bitki kuru ağırlıkları'na ait verilere ilişkin elde edilen varyans analizi sonuçlarına göre (Çizelge 4.44); 2013 yılında uygulama interaksyonları arasında önemli bir farklılık görülmemiştir.

Ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu, toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu ve ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu 2014 yılında önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu bakımına göre, en yüksek kuru ağırlık değeri 36.94 g ile EZ1-ATİ uygulama interaksyonundan elde edilir iken, en düşük kuru ağırlık EZ2-Ati uygulama interaksyonundan elde edilmiştir (28.21 g). Toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonuna göre, en yüksek kuru ağırlık 36.03 g ile GTİ-BS3 uygulama interaksyonundan, en düşük kuru ağırlık ise ATİ-BS1 uygulama interaksyonundan elde edilmiştir (30.66 g). Ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonuna

göre ise, en yüksek kuru ağırlık değeri 42.56 g/bitki ile EZ1-ATİ-BS3 uygulamasından elde edilirken, en düşük değer ise EZ2-ATİ-BS2 uygulamasından elde edilmiştir (26.56 g/bitki). İki yıllık ortalamaya göre; ekim zamanı x toprak işleme interaksionunda en yüksek kuru ağırlık değeri 32.71 g ile EZ1-ATİ uygulama interaksionundan elde edilirken, en düşük kuru ağırlık ise EZ'-ATİ uygulama interaksionundan elde edilmiştir (26.82 g).

4.17. İlk Çiçeklenme Dönemi (R1)'nde Yaprak Alanı İndeksi (cm^2/cm^2)

Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının, ilk çiçeklenme dönemindeki yaprak alanı indeksi üzerine etkileri bakımından elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.47'de, ortalama yaprak alanı indeksi değerleri (cm^2/cm^2) ile EGF (%5)'ye göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.48'te verilmiştir.

Çizelge 4.47. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının ilk çiçeklenme dönemi (R1)'ndeki yaprak alanı indeksi(cm²/cm²) üzerine etkisi yönünden elde edilen varyans analiz sonuçları.

VK	2013					2014			2 Yıllık Ortalama	
	SD	KT	KO	F	KT	KO	F	KT	KO	F
Tekerrür	2	0.77	0.38	5.40	0.37	0.18	0.31	0.72	0.36	0.63
Ekim Zamanı (A)	1	0.43	0.43	4.05	9.36	9.36	22.12*	6.91	6.91	16.73
Hata I	2	0.21	0.10		0.84	0.42		0.82	0.41	
Toprak İşleme (B)	2	0.17	0.08	1.29	1.73	0.86	2.69	1.16	0.58	1.89
A x B	2	0.26	0.13	0.87	0.88	0.44	2.41	0.23	0.11	0.52
Hata II	4	0.26	0.06		1.29	0.32		1.23	0.30	
Bitki Sıklığı (C)	2	6.70	3.35	16.22*	3.81	1.90	8.66*	10.19	5.09	17.14*
A x C	2	0.09	0.04	0.31	0.54	0.27	1.48	0.14	0.07	0.33
B x C	4	1.30	0.32	2.12	3.21	0.80	4.37**	3.12	0.78	3.48*
A x B x C	4	0.46	0.11	0.75	2.38	0.59	3.24*	1.97	0.49	2.20
Hata III	4	0.82	0.20		0.87	0.21		1.18	0.29	
GENEL	29	11.52	0.39		25.33	0.87		42.72	1.42	
2013: CV (A): 18.9 CV(B): 14.6 CV(C): 26.7 2014:CV (A): 26.8 CV(B): 23.4 CV(C): 19.0 2 YIL.ORT. CV(A):31.4 CV(B):26.8 CV(C):26.3										

* :P≤0.05,**:p≤0.01 hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

İlk çiçeklenme dönemindeki yaprak alanı indeksi'ne ait verilere ilişkin elde edilen varyans analizi sonucu (Çizelge 4.47); 2013 yılında, bitki sıklığı $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli bulunurken, 2014 yılında ise; ekim zamanı, bitki sıklığı ve ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu $P \leq 0.05$ düzeyinde, toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonunda istatistiksel olarak $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli olduğu sonucuna varılmıştır. İki yıllık ortalamaya göre; bitki sıklığı ve toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu istatistiksel olarak $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.48. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının ilk çiçeklenme dönemi (R1)'nde yaprak alanı indeksi (cm^2/cm^2) üzerine etkisi

Uygulamalar	Ortalama		
	2013	2014	İki Yıllık Ortalama
Ekim Zamanı			
Normal	1.76	2.83 A	2.29
Geç	1.58	2.00 B	1.79
EGF (% 5)	-	0.76	-
Toprak İşleme			
Toprak İşlemesiz	1.62	2.62	2.12
Azaltılmış Toprak İşleme	1.65	2.46	2.05
Geleneksel Toprak İşleme	1.75	2.18	1.96
EGF (% 5)	-	-	-
Bitki Sıklığı			
35x5 cm	2.17 A	2.79 A	2.48 A
55x5 cm	1.44 B	2.17 B	1.80 B
70x5 cm	1.41 B	2.29 B	1.81 B
EGF (% 5)	0.41	0.43	0.35
Genel Ortalama	1.67	2.41	2.04

Her bir uygulamanın ilk çiçeklenme döneminde yaprak alanı indeksi üzerine etkileri Çizelge 4.48'de verilmiştir. Bu verilere göre; 2013 yılı ve iki yıllık ortalama değerlere göre, ekim zamanlarının yaprak alan indeksi üzerine bir etkisi görülmez iken, 2014 yılında önemli farklılık görülmüştür. 2013 yılında yaprak alanı indeksi, normalekimde ($1.76 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$), geç ekimde ($1.58 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$) olmuştur. 2014 yılında normal ekimde yaprak alanı indeksi değeri $2.83 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ iken, ekim geciktikçe

yaprak alanı indeksi değeri $2.00 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ 'ye gerilemiştir. İki yıllık ortalamaya göre; normal ekimde $2.29 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ iken' geç ekimde $1.79 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ olmuştur. Yaprak alanı indeksi, birim alana düşen yeşil yaprak alanı olarak tanımlanmakta ve tohum verimi ile yakından ilişkili olup optimum tohum verimi elde etmek için gerekli olan %95 oranındaki ışık alımının sağlanabilmesi için bu oranın 3.5-4.0 arasında olması gerekmektedir (Board ve Harville, 1992). Kanopi soyada verim potansiyelini belirleyen önemli bir faktördür. Toplam kuru madde birikimi ve bitki büyüme oranı ile tohum verimi arasında önemli bir ilişki bulunmakta ve bu özelliklerin önemli oranda bitki kanopisine bağlı olduğu (De Bruin ve Pedersen, 2009) belirtilmektedir. Muhammad ve ark.(2013)'nın yapmış oldukları çalışmada, 2 Mayıs'ta yapılan ekimde yaprak alanı indeksi $8.6 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$, 2 Haziran'da $2.6 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ve 2 Temmuz'da ise $2.0 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ 'ye gerilemiş ve bulgularımız ile benzerlik göstermiştir. Pedersen ve Lauer (2004)'in yaptıkları çalışmada erken ekimde yaprak alanı indeksi $0.92 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ iken ekim tarihi geciktiğinde ise yaprak alanı indeksi $2.32 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ 'ye yükselmiştir. Hu (2013) yaprak alanı indeksinin farklı ekim zamanlarından etkilenmediğini, toprak işlemez sistemine göre şerit toprak işlenmede yaprak alanı indeksinin daha yüksek olduğunu belirlemiştir.

Çizelge 4.48 incelendiğinde, 2013 ve 2014 yılı ve iki yıllık ortalama değerlere göre, toprak işlemenin yaprak alanı indeksi üzerine etkisi görülmemiştir. 2013 yılında $1.62\text{-}1.75 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ arasında, 2014 yılında $2.18\text{-}2.62 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ arasında, iki yıllık ortalamaya göre ise, $1.96\text{-}2.12 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ arasında değişim göstermiştir. Bununla birlikte; Pedersen ve Lauer (2004), yaptıkları çalışmada toprak işlemez uygulamadan elde edilen yaprak alanı indeksi değerinin, geleneksel toprak işleme uygulamasına göre daha yüksek olduğunu (sırasıyla, $1.60 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ve $1.44 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$) belirlemişlerdir.

Her iki araştırma yılında ve iki yıllık ortalamaya göre, yaprak alan indeksi değerleri üzerine bitki sıklıklarının önemli derecede etkili oldukları saptanmıştır. 2013 yılında en yüksek yaprak alan indeksi değeri $2.17 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ile $35 \times 5 \text{ cm}$ bitki sıklığından elde edilirken, $55 \times 5 \text{ cm}$ ile $70 \times 5 \text{ cm}$ bitki sıklıkları arasında önemli bir farklılık görülmemiştir. 2014 yılında $55 \times 5 \text{ cm}$ ile $70 \times 5 \text{ cm}$ bitki sıklıkları arasındaki fark önemsiz görülmüş ve en yüksek yaprak alan indeksi değeri $35 \times 5 \text{ cm}$ bitki sıklığından elde edilmiştir ($2.79 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$). İki yıllık ortalamaya göre ise, en yüksek yaprak alanı

indeksi değeri 35x5 cm bitki sıklığından elde edilir iken ($2.48 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$), 35x5 cm ile 70x5 cm bitki sıklıkları arasında farklılık görülmemiştir. Buradan da görüleceği üzere, bitki yoğunlukları arttıkça yaprak alanı indeksi değerinde artış olduğu saptanmıştır. Düşük bitki sıklıklarında yetiştirilen soyada, çiçeklenme döneminde daha az ışık alımı nedeniyle yaprak alanının azalması ve dolayısıyla bitki büyüme oranının düşmesine ve dolayısıyla düşük bitki sıklıklarında verimin düşmesine neden olmaktadır (Andrade, 1995).

Çizelge 4.49. Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksyonlarının bitki sıklıklarının ilk çiçeklenme dönemi (R1)'nde yaprak alanı indeksi (cm^2/cm^2) üzerine etkisi

Uygulamalar						
Yıl	Ekim Zamanı	Toprak İşleme	Bitki sıklığı			Ortalama
			BS1	BS2	BS3	
2013	EZ1	Tİ	2.14 ABC	1.60 FG	1.80 ABCDEF	1.84
		ATİ	2.29 AB	1.91 ABCD	1.30 DEFG	1.83
		GTİ	2.23 AB	1.69 BCDEFG	1.36 DEFG	1.76
	EZ2	Tİ	1.86 ABCDE	1.23 EFG	1.53 CDEFG	1.54
		ATİ	2.12 ABC	1.16 FG	1.13 G	1.47
		GTİ	2.39 A	1.48 CDEFG	1.36 DEFG	1.74
2014	EZ1	Tİ	3.34 AB	1.53 GH	2.74 ABCDE	2.53
		ATİ	3.40 A	2.46 BCDEF	2.74 ABCDE	2.86
		GTİ	2.90 ABC	2.80 ABCD	3.00 AB	2.90
	EZ2	Tİ	1.49 GH	1.53 GH	1.85 FGH	1.62
		ATİ	3.33 A	1.74 FGH	2.03 EFGH	2.36
		GTİ	2.26 CDEF	2.39 BCDEF	1.39 H	2.01
2 YILLIK ORTALAMA	EZ1	Tİ	2.74 AB	1.65 FGHI	2.27 BCDE	2.22
		ATİ	2.84 A	2.18 CDEF	2.02 EFG	2.34
		GTİ	2.57 ABCD	2.24 BCDE	2.18 DEF	2.33
	EZ2	Tİ	1.67 FGHI	1.38 I	1.69 FGHI	1.58
		ATİ	2.73 ABC	1.45 HI	1.58 GHI	1.92
		GTİ	2.33 ABCDE	1.93 EFGH	1.37 I	1.87

2014 EGF(AXBXC): 0.72 (BXC): 0.51

2 YILLIK ORT. EGF(BXC): 0.38

EZ1: Normal Ekim EZ2: Geç Ekim

Tİ: Toprak İşlemesiz ATİ: Azaltılmış Toprak İşleme GTİ: Geleneksel Toprak İşleme

BS1:35x5 cm BS2: 55x5 cm BS3: 70x5 cm

Yaprak alanı indeksi'ne ait verilere ilişkin elde edilen varyans analizi sonuçlarına göre (Çizelge 4.47); 2013 yılında uygulamalar arasındaki interaksionlarda önemli bir farklılık görülmemiştir.

Ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksionu, toprak işleme x bitki sıklığı interaksionu 2014 yılında önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Toprak işleme x bitki sıklığı interaksionuna göre, en yüksek yaprak alanı indeksi değeri $3.36 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ile ATİ-BS1 uygulamasından elde edilir iken, en düşük yaprak alanı indeksi Tİ-BS2 uygulama interaksionundan elde edilmiştir ($1.53 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$). Ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksionuna göre ise, en yüksek yaprak alanı indeksi değeri 2014 yılında en yüksek yaprak alan indeksi değeri $3.40 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ile EZ1-ATİ-BS1 uygulamasından elde edilirken, en düşük değer ise EZ2-GTİ-BS3 uygulamasından elde edilmiştir ($1.39 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$). İki yıllık ortalamaya göre; toprak işleme x bitki sıklığı interaksionuna göre, en yüksek yaprak alan indeksi değeri ATİ-BS1 uygulama interaksionunda elde edilir iken ($2.78 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$), en düşük yaprak alanı indeksi değeri ise Tİ-BS2 uygulama interaksionundan elde edilmiştir ($1.51 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$).

4.18. Tohum Olum Dönemi (R5)'nde Yaprak Alanı İndeksi (cm^2/cm^2)

Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının, tohum olum dönemi (R5)'nde yaprak alanı indeksi üzerine etkileri bakımından elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.50'da, ortalama yaprak alanı indeksi değerleri (cm^2/cm^2) ile EGF (%5)'ye göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.51'de verilmiştir.

Çizelge 4.50. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının, tohum olum dönemi (R5)'nde yaprak alanı indeksi(cm²/cm²) üzerine etkisi yönünden elde edilen varyans analiz sonuçları.

VK	SD	2013			2014			2 Yıllık Ortalama		
		KT	KO	F	KT	KO	F	KT	KO	F
Tekerrür	2	0.78	0.39	1.30	2.20	1.10	1.92	1.84	0.93	1.06
Ekim Zamanı (A)	1	0.37	0.37	1.12	99.03	99.03	171.35**	46.65	43.65	49.87*
Hata I	2	0.65	0.32		1.15	0.57		1.75	0.87	
Toprak İşleme (B)	2	4.36	2.18	104.86**	4.11	2.05	6.02	7.15	3.57	15.82*
A x B	2	2.31	1.15	57.65**	6.49	3.24	5.72**	8.19	4.09	3.37*
Hata II	4	0.08	0.02		1.36	0.34		0.90	0.22	
Bitki Sıklığı (C)	2	26.46	13.23	51.71**	11.23	5.61	23.34**	35.53	17.76	39.20**
A x C	2	1.25	0.62	4.13 *	0.61	0.30	0.54	0.12	0.06	0.05
B x C	4	1.39	0.34	2.30	14.38	3.59	6.34**	7.12	1.78	1.46
A x B x C	4	6.23	1.55	10.29**	5.55	1.38	2.45	7.74	1.93	1.59
Hata III	4	1.02	0.25		0.96	0.24		1.81	0.45	
GENEL	29	44.96	1.55		147.12	5.073		288.08	9.60	
2013: CV (A): 18.1 CV(B): 4.5 CV(C): 16.0 2014: CV (A):13.3 CV(B):13.7 CV(C): 8.6 YIL.ORT. CV(A):21.2 CV(B):10.7 CV(C):15.3										

* :P≤0.05, **:p≤0.01 hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

Tohum olum döneminde yaprak alanı indeksi'ne ait verilere ilişkin elde edilen varyans analizi sonucu (Çizelge 4.50); 2013 yılına göre; toprak işleme, bitki sıklığı, ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu, ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu istatistiksel olarak $P \leq 0.01$ düzeyinde, ekim zamanı x bitki sıklığı interaksyonunda $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. 2014 yılında ise; ekim zamanı, bitki sıklığı, ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu ve toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. İki yıllık ortalamaya göre; ekim zamanı, toprak işleme ve ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli bulunurken, bitki sıklığı istatistiksel olarak $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 4.51. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının tohum olum (R5) dönemi yaprak alanı indeksi (cm^2/cm^2) üzerine etkisi

Uygulamalar	Ortalama		
	2013	2014	İki Yıllık Ortalama
Ekim Zamanı			
Normal	3.04	7.01 A	5.02A
Geç	3.21	4.30 B	3.75 B
EGF (% 5)	-	0.89	0.77
Toprak İşleme			
Toprak İşlemesiz	2.92 B	5.27 B	4.09 B
Azaltılmış Toprak İşleme	2.93 B	5.77 AB	4.35 B
Geleneksel Toprak İşleme	3.53 A	5.91 A	4.72 A
EGF (% 5)	0.13	0.54	0.31
Bitki Sıklığı			
35x5 cm	4.11 A	6.27 A	5.19 A
55x5 cm	2.59 B	5.17 B	3.88 B
70x5 cm	2.68 B	5.51 B	4.09 B
EGF (% 5)	0.46	1.75	0.44
Genel Ortalama	3.11	5.65	4.38

Her bir uygulamanın yaprak alanı indeksi üzerine etkileri Çizelge 4.51'de verilmiştir. Bu verilere göre, 2013 yılında ekim zamanlarının etkileri arasında bir farklılık görülmemiş olup, normalekimde ($3.04 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$), geç ekimde ($3.21 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$) yaprak alanı indeksi değeri elde edilmiştir. 2014 yılında önemli farklılık görülmüş ve

normal ekimde yaprak alanı indeksi değeri $7.01 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ iken, ekim tarihi geciktiğinde ise yaprak alanı indeksi değeri $4.30 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ye gerilemiştir. İki yıllık ortalamaya göre ise, ekim zamanının yaprak alanı indeksi üzerine etkisi önemli görülmüş ve normal ekimde $5.02 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ iken, geç ekimde ise $3.75 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ olmuştur. Kandil ve ark. (2013) tarafından yapılan çalışmada yaprak alanı indeksi üzerine ekim zamanının etkisi önemli bulunmuş, en yüksek 5 Mayıs tarihinde yapılan ekimlerden (2010 yılında $3.52 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$, 2011 yılında $3.67 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$), en düşük ise 20 Mayıs tarihinde yapılan ekimlerden elde edilmiş ve yıllara göre sırasıyla $1.91 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ve $1.95 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ olarak gerçekleşmiştir. Pedersen ve Lauer (2004)'in yapmış oldukları çalışmada da ekimin gecikmesine bağlı olarak yaprak alanı indeksinin düştüğü belirlenmiş, erken ekimde yaprak alanı indeksi $5.20 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ iken, geç ekimde $4.82 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ye gerilemiştir.

Toprak işlemenin yaprak alanı indeksi üzerine etkisi 2013, 2014 yılı ve iki yıllık ortalamalarda önemli görülmüştür. 2013 yılında yaprak alanı indeksi bakımından, toprak işlemesiz ($2.92 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$) ve azaltılmış toprak işleme ($2.93 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$) uygulamaları arasında bir farklılık görülmezken, geleneksel toprak işleme ($3.53 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$) uygulamasından daha düşük değerde olmuştur. 2014 yılında ise, yaprak alanı indeksi $5.27\text{-}5.91 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ arasında değişim göstermiş olup, en yüksek yaprak alanı indeksi değeri geleneksel toprak işleme uygulamasından elde edilmiştir ($5.91 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$). İki yıllık ortalamaya göre, yaprak alanı indeksi üzerine etkileri bakımından, toprak işlemesiz ($4.09 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$) ve azaltılmış toprak işleme ($4.35 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$) uygulaması arasında bir farklılık görülmemekle birlikte, geleneksel toprak işleme uygulamasında daha düşük yaprak alanı indeksi elde edilmiştir ($4.72 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$). Pedersen ve Lauer (2004)'in yapmış oldukları çalışmada, geleneksel toprak işlemede yaprak alanı indeksi $4.96 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ iken, toprak işlemesiz uygulamada $5.39 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ olduğunu belirtmektedirler.

Elde edilen verilere göre (Çizelge 4.51); her iki araştırma yılında ve iki yıllık ortalamalara göre, bitki sıklıklarının yaprak alanı indeksi üzerine etkileri bakımından önemli farklılıklar görülmüştür. 2013 yılında, en yüksek yaprak alanı indeksi değeri $35 \times 5 \text{ cm}$ bitki sıklığından elde edilir iken ($4.11 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$), $55 \times 5 \text{ cm}$ bitki sıklığı ile $70 \times 5 \text{ cm}$ bitki sıklıkları arasında bir farklılık görülmemiştir (sırasıyla, $2.59 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ve $2.68 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$). 2014 yılında ise, $55 \times 5 \text{ cm}$ bitki sıklığı ($5.17 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$) ile $70 \times 5 \text{ cm}$ bitki sıklıkları ($5.51 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$) arasında önemli bir farklılık görülmemiş, en yüksek yaprak

alanı indeksi değeri geleneksel toprak işleme uygulamasından elde edilmiştir (6.27 cm²/cm²). İki yıllık ortalamaya göre, en yüksek yaprak alanı indeksi değeri 35x5 cm bitki sıklığından elde edilir iken (5.19 cm²/cm²), 55x5 cm bitki sıklığı ile 70x5 cm bitki sıklıkları arasında bir farklılık görülmemiştir (sırasıyla, 3.88 cm²/cm² ve 4.09 cm²/cm²). Rahman ve Hossain (2011)'in yapmış oldukları çalışmada, bitki sıklığı artıkça yaprak alanı indeksi değeri artmış ve 20 bitki/m² bitki sıklığında yaprak alanı indeksi 2.45 cm²/cm² iken 60 bitki/m² bitki sıklığında yaprak alanı indeksi 3.69 cm²/cm² olmuş olup çalışmamızda da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Çizelge 4.52. Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksiyonlarının bitki sıklıklarının tohum olum dönemi (R5)'nde yaprak alanı indeksi(cm²/cm²) üzerine etkisi

Uygulamalar						
Yıl	Ekim Zamanı	Toprak İşleme	BS1	BS2	BS3	Ortalama
2013	EZ1	Tİ	4.14 BC	2.83 FGH	2.40 HIJ	3.12
		ATİ	3.06 EFG	2.55 GHI	2.14 IJ	2.58
		GTİ	5.34 A	2.16 IJ	2.62 GHI	3.37
	EZ2	Tİ	3.78 BCD	1.86 J	2.53 GHI	2.72
		ATİ	4.23 B	2.55 GHI	2.89 EFGH	3.22
		GTİ	4.15 B	3.41 DEF	3.49 CDE	3.68
2014	EZ1	Tİ	8.62 A	5.42 DE	7.13 BC	7.05
		ATİ	6.80 BC	7.14 BC	6.19 CD	6.71
		GTİ	7.03 BC	7.07 BC	7.66 AB	7.25
	EZ2	Tİ	4.53 EF	2.35 G	3.75 F	3.54
		ATİ	4.35 EF	4.25 EF	4.13 F	4.24
		GTİ	4.69 EF	4.82 EF	4.22 EF	4.57
2 YILLIK ORTALAMA	EZ1	Tİ	6.38 A	4.12 CDEFG	4.76 CDE	5.08
		ATİ	4.93 BCD	4.93 BCD	4.16 CDEFG	4.67
		GTİ	6.18 AB	4.61 CDEF	5.14 ABC	5.31
	EZ2	Tİ	4.07 CDEFG	2.10 H	3.14 GH	3.10
		ATİ	5.17 ABC	3.40 FG	3.51 EFG	4.02
		GTİ	4.42 CDEF	4.12 CDEFG	3.86 DEFG	4.13

2013 EGF(AXBXC): 0.65 (AXC):0.37 (AXB): 0.37

2014 EGF(AXB): 0.72 (BXC): 0.89

2 YILLIK ORT. EGF(AXB): 0.73

EZ1: Normal Ekim EZ2: Geç Ekim

Tİ: Toprak İşlemesiz ATİ: Azaltılmış Toprak İşleme GTİ: Geleneksel Toprak İşleme

BS1:35x5 cm BS2: 55x5 cm BS3: 70x5 cm

Tohum olum dönemindeki yaprak alanı indeksi'ne ait verilere ilişkin elde edilen varyans analizi sonucu (Çizelge 4.50); 2013 yılında, ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu, ekim zamanı x bitki sıklığı interaksyonu ve ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu, önemli olduğu saptanmıştır. Ekim zamanı x toprak işleme interaksyonuna göre, en yüksek yaprak alanı indeksi $3.68 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ile EZ2-GTİ uygulama interaksyonundan elde edilirken, en düşük değer ise EZ1-ATİ uygulama interaksyonundan elde edilmiştir ($2.58 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$). Ekim zamanı x bitki sıklığı interaksyonuna göre ise, en düşük yaprak alanı indeksi değeri EZ1-BS3 uygulama interaksyonundan elde edilir iken ($2.38 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$), en yüksek yaprak alanı indeksi değeri EZ1-BS1 uygulama interaksyonundan elde edilmiştir ($4.18 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$). Ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonuna göre ise, en yüksek yaprak alanı indeksi değeri $5.34 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ile EZ1-GTİ-BS1 uygulama interaksyonundan elde edilirken, en düşük değer EZ2-Tİ-BS2 uygulama interaksyonundan elde edilmiştir ($1.86 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$).

Ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu ve toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu 2014 yılında önemli olduğu görülmüştür. Ekim zamanı x toprak işleme interaksyonuna göre, en yüksek yaprak alanı indeksi değeri $7.25 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ile EZ1-GTİ uygulama interaksyonundan elde edilir iken, en düşük değer ise EZ2-Tİ uygulama interaksyonundan elde edilmiştir ($3.54 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$). Toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonuna göre ise, en düşük yaprak alanı indeksi değeri $3.88 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ile Tİ-BS2 uygulama interaksyonundan elde edilir iken, en yüksek yaprak alanı indeksi değeri Tİ-BS1 uygulama interaksyonundan elde edilmiştir ($6.57 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$).

İki yıllık ortalama bakıldığında, ekim zamanı x toprak işleme interaksyonuna göre, en yüksek tohum olum dönemimde yaprak alanı indeksi değerleri $5.31 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$ ile EZ1-GTİ uygulama interaksyonunda elde edilir iken, en düşük yaprak alanı indeksi değeri EZ2-Tİ uygulama interaksyonundan elde edilmiştir ($3.10 \text{ cm}^2/\text{cm}^2$).

4.19. Bitki Büyüme Oranı ($\text{g}/\text{m}^2/\text{gün}$)

Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının, bitki büyüme oranı üzerine etkileri bakımından elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.53'de, ortalama bitki büyüme oranı değerleri ($\text{g}/\text{m}^2/\text{gün}$) ile EGF (%)'ye göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.54'de verilmiştir.

Çizelge 4.53. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının bitki büyüme oranı (g/m²/gün) üzerine etkisi yönünden elde edilen varyans analiz sonuçları.

VK	SD	2013			2014			2 Yıllık Ortalama		
		KT	KO	F	KT	KO	F	KT	KO	F
Tekerrür	2	2.83	1.41	0.22	4.98	2.49	0.59	4.70	2.35	1.29
Ekim Zamanı (A)	1	0.15	0.15	0.17	5.35	5.35	98.00*	3.65	3.65	5.71
Hata I	2	1.68	0.84		0.10	0.05		1.27	0.63	
Toprak İşleme (B)	2	0.32	0.16	0.08	39.15	19.57	16.03*	16.87	8.43	4.89
A x B	2	7.49	3.74	5.79**	23.63	11.81	10.21	11.34	5.67	3.29*
Hata II	4	7.14	1.78		4.88	1.22		6.89	1.72	
Bitki Sıklığı (C)	2	3.14	1.57	0.31	1.84	0.92	1.02	2.78	1.39	1.50
A x C	2	1.98	0.99	1.53	3.28	1.64	1.41	2.46	1.23	0.71
B x C	4	5.32	1.33	2.06	9.03	2.25	4.75	19.82	4.95	2.88*
A x B x C	4	1.97	0.49	0.76	9.03	2.25	1.95	7.57	1.89	1.10
Hata III	4	20.22	5.05		3.60	0.90		3.69	0.92	
GENEL	29	52.27	1.80		117.92	4.066		233.35	7.77	
2013: CV (A): 13.4 CV(B): 19.5 CV(C): 32.9 2014: CV (A): 2.4 CV(B): 12.0 CV(C): 10.3 2 YIL.ORT. CV(A):9.9 CV(B):16.4 CV(C):12										

* :P≤0.05, **:p≤0.01 hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

Bitki Büyüme Oranı'na ait verilere ilişkin elde edilen varyans analizi sonucu (Çizelge 4.53); 2013 yılında ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu istatistiksel olarak $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. 2014 yılında ise; ekim zamanı ve toprak işleme $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. İki yıllık ortalamaya göre; ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu ve toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu istatistiksel olarak $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 4.54. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının bitki büyüme oranı (g/m²/gün) üzerine etkisi

Uygulamalar	Ortalama		
	2013	2014	İki Yıllık Ortalama
Ekim Zamanı			
Normal	6.86	9.50 A	8.18
Geç	6.76	8.87 B	7.81
EGF (% 5)	-	0.27	-
Toprak İşleme			
Toprak İşlemesiz	6.76	9.04 B	7.90
Azaltılmış Toprak İşleme	6.92	8.22 B	7.57
Geleneksel Toprak İşleme	6.75	10.29 A	8.52
EGF (% 5)	-	1.02	-
Bitki Sıklığı			
35x5 cm	6.87	8.93	7.90
55x5 cm	6.49	9.24	7.86
70x5 cm	7.07	9.38	8.22
EGF (% 5)	-	-	-
Genel Ortalama	6.81	9.18	7.99

Her bir uygulamanın bitki büyüme oranı üzerine etkileri çizelge 4.54'de verilmiştir. Bu verilere göre, 2013 yılında ekim zamanının etkileri arasında bir farklılık görülmemiş fakat 2014 yılında ekim zamanları arasında bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Normal ekimde büyüme oranı 9.50 g/m²/gün iken, geç ekimde büyüme oranı 8.87g/m²/gün'ye gerilemiştir. İki yıllık ortalamaya göre ekim zamanının büyüme oranı üzerine etkisi önemsiz görülmüş olup, normal ekimde 8.18g/m²/gün, geç ekimde ise büyüme oranı 7.18g/m²/gün olarak elde edilmiştir. Bitki sıklığı uygulamaları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamakla birlikte, birim alanda bitki sayısının

artması ile bitki büyüme oranının azaldığı görülmektedir (Çizelge 4.54). Muhammad ve ark.(2013)'nın yapmış oldukları çalışmada, 2 Mayıs'ta yapılan ekimde bitki büyüme oranı $5.36 \text{ g/m}^2/\text{gün}$ iken ekim tarihi geciktiğinde (2 Haziran) bitki büyüme oranının $3.55 \text{ g/m}^2/\text{gün}$ 'e gerilemiş ve sonuç elde ettiğimiz bulgular ile benzerlik göstermiştir. Pedersen ve Lauer (2004)'in yapmış oldukları çalışmada ise bulgularımız ile uyumlu olmayan sonuçlar elde edilmiş, erken ekimde bitki büyüme oranı $11.71 \text{ g/m}^2/\text{gün}$ iken, geç ekimde $12.74 \text{ g/m}^2/\text{gün}$ olarak gerçekleştiğini ifade etmişlerdir.

Toprak işlemenin bitki büyüme oranı üzerine etkisi, 2013 yılı ve iki yıllık ortalamaya göre önemsiz olduğu görülür iken, 2014 yılında önemli olmuştur. 2013 yılında $6.75\text{-}6.92 \text{ g/m}^2/\text{gün}$ arasında değişim göstermiştir. 2014 yılında ise, toprak işlemsiz ($9.04 \text{ g/m}^2/\text{gün}$) ve azaltılmış toprak işleme ($8.22 \text{ g/m}^2/\text{gün}$) uygulamaları arasında önemli bir farklılık görülmemiş ve geleneksel toprak işleme uygulamasından elde edilen bitki büyüme oranı değeri daha yüksek bulunmuştur ($10.29 \text{ g/m}^2/\text{gün}$). İki yıllık ortalamaya göre, bitki büyüme oranı $7.57\text{-}8.52 \text{ g/m}^2/\text{gün}$ arasında değişim göstermiştir. Pedersen ve Lauer (2004)'in yapmış oldukları çalışmada sonucunda ise çalışmamızdan farklı bulgular elde edilmiş, geleneksel toprak işlemede bitki büyüme oranı $11.42 \text{ g/m}^2/\text{gün}$ iken, toprak işlemez uygulamada elde edilen bitki büyüme oranı $13.04 \text{ g/m}^2/\text{gün}$ olmuştur. Jordan (2010), R1-R5 gelişme safhaları arasında ortalama bitki büyüme oranının $13.6 \text{ g/m}^2/\text{gün}$ olduğunu, Pedersen ve Lauer (2004) 3 farklı çeşidin bitki büyüme oranının $11.4\text{-}13.0 \text{ g/m}^2/\text{gün}$ arasında olduğunu, De Bruin ve Pedersen (2009) ise 4 soya çeşidine ait bitki büyüme oranının $9.7\text{-}18.0 \text{ g/m}^2/\text{gün}$ olarak gerçekleştiğini bildirmektedir.

Bitki sıklıklarının bitki büyüme oranı üzerine etkileri 2013, 2014 yılı ve iki yıllık ortalamaya göre önemsiz görülmüştür. Bitki büyüme oranı 2013 yılında, $6.49\text{-}7.07 \text{ g/m}^2/\text{gün}$ arasında, 2014 yılında $8.93\text{-}9.38 \text{ g/m}^2/\text{gün}$ arasında, iki yıllık ortalamaya göre ise, $7.86\text{-}8.22 \text{ g/m}^2/\text{gün}$ arasında değişim göstermiştir. Yüksek bitki sıklıklarında bitkilerin birbirini gölgelemesi sonucunda bitki büyüme oranında önemli ölçüde düşüş meydana geldiği (Egli, 1988), bitki büyüme oranının ışık alımına bağlı olarak önemli ölçüde etkilendiği, dolayısıyla çok sık ekilen bitkilerin birbirini gölgelemesi bitki büyüme oranının düşmesine neden olduğu bildirilmiştir. Soyada ışık alım miktarı arttıkça kuru madde üretiminin artış gösterdiği, ışık alım miktarının ise yaprak alanına

bağlı olması nedeniyle artması sonucunda ile bitki büyüme oranı linear bir artış gösterdiğini belirtmektedir. Böylece, bitki büyüme oranının bitki sıklığının artışı ile artış gösterdiği saptanmıştır (Enyi, 1973). Rahman ve Hossain (2011), bitki sıklığı artıkça bitki büyüme oranında bir artış olduğunu ve 20 bitki/m² bitki sıklığında bitki büyüme oranı 9.49 2.45 g/m²/gün iken 60 bitki/m² bitki sıklığında bitki büyüme oranının 11.63 g/m²/gün olduğunu belirlemişlerdir. Cox ve Cherney (2011)'in ekim sıklığı konusunda yaptıkları çalışmada 19 cm sıra aralığında yetiştirilen bitkilerin büyüme oranının 38 ve 76 cm sıra aralıklarına göre daha yüksek olduğunu belirtmektedirler.

Çizelge 4.55. Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksiyonlarının bitki büyüme oranı (g/m²/gün) üzerine etkisi

Uygulamalar						
Yıl	Ekim Zamanı	Toprak İşleme	Bitki sıklığı			Ortalama
			BS1	BS2	BS3	
2013	EZ1	Tİ	7.23 ABC	6.96 ABC	7.63 A	7.27
		ATİ	6.83 ABC	5.29 D	7.46 AB	6.52
		GTİ	7.06 ABC	6.56 ABCD	6.74 ABC	4.60
	EZ2	Tİ	6.15 BCD	5.97 CD	6.60 ABCD	6.24
		ATİ	6.83 ABC	7.25 ABC	7.86 A	7.31
		GTİ	7.14 ABC	6.90 ABC	6.13 BCD	6.72
2014	EZ1	Tİ	10.19 ABC	10.45 AB	7.88 FG	9.50
		ATİ	8.39 CDEFG	7.33 GH	11.04 A	8.92
		GTİ	10.09 ABCD	9.85 ABCDE	9.26 ABCDEF	9.73
	EZ2	Tİ	7.97 FG	8.86 BCDEFG	8.89 BCDEFG	8.57
		ATİ	6.04 H	7.33 GH	8.18 EFG	7.18
		GTİ	10.93 A	10.61 AB	11.01 A	10.85
2 YILLIK ORTALAMA	EZ1	Tİ	8.71 ABC	8.71 ABC	7.76 ABCDE	8.39
		ATİ	7.61 BCDE	6.82 DE	9.25 A	7.89
		GTİ	8.57 ABC	8.21 ABCD	8.00 ABCD	8.26
	EZ2	Tİ	7.06 DE	7.42 CDE	7.74 ABCDE	7.40
		ATİ	6.43 E	7.29 CDE	8.02 ABCD	7.24
		GTİ	9.03 AB	8.75 AB	8.57 ABC	8.78

2013 EGF (AXB): 0.78

2 YILLIK ORT. EGF (BXC): 1.06 (AXB): 0.87

EZ1: Normal Ekim EZ2: Geç Ekim

Tİ: Toprak İşlemesiz ATİ: Azaltılmış Toprak İşleme GTİ: Geleneksel Toprak İşleme

BS1:35x5 cm BS2: 55x5 cm BS3: 70x5 cm

Bitki Büyüme Oranı'na ait verilere ilişkin elde edilen varyans analizi sonucu (Çizelge 4.53); 2013 yılında ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu önemli bulunmuş olup, en yüksek büyüme oranı $7.27 \text{ g/m}^2/\text{gün}$ ile EZ1-Tİ uygulama interaksyonundan elde edilirken, en düşük bitki büyüme oranı EZ1-GTİ uygulama interaksyonundan elde edilmiştir ($4.60 \text{ g/m}^2/\text{gün}$).

Uygulamalar arasındaki interaksyolarda 2014 yılında, herhangi bir önemli farklılık görülmemiştir. İki yıllık ortalamaya göre; ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu ve toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu önemli görülmüştür. Ekim zamanı x toprak işleme interaksyonuna göre, en yüksek büyüme oranı değeri $8.78 \text{ g/m}^2/\text{gün}$ ile EZ2-GTİ uygulama interaksyonundan elde edilir iken, en düşük büyüme oranı değeri ise EZ2-ATİ uygulama interaksyonundan elde edilmiştir ($7.24 \text{ g/m}^2/\text{gün}$). Toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonuna göre ise, en düşük bitki büyüme oranı 7.02 ile ATİ-BS1 uygulama interaksyonundan elde edilmiş, en yüksek büyüme oranı ise ATİ-BS3 uygulama interaksyonundan elde edilmiştir ($8.63 \text{ g/m}^2/\text{gün}$). Ball ve ark. (2000) ikinci ürün tarımında tohum olum devresinden sonraki dönemde ciddi bir su stresi olmaması koşuluyla, bitki sıklığı dahil herhangi bir şekilde bitki büyüme oranı ve biomas miktarının maksimum seviyeye çıkarılması yüksek tohum verimine neden olacağını ileri sürmektedir. Bununla birlikte, tohum dolum devresinde (R5-R6) su stresi tehlikesi olması durumunda, su tutma kapasitesi düşük topraklarda yüksek bitki sıklığının yanlış bir uygulama olduğu belirtilmektedir (Holshouser ve Wittker, 2002). Lee ve ark. (2008), bitki büyüme oranı, bitkinin ışık alımı gücüne bağlı olduğundan generatif gelişme döneminde bitkinin kapladığı alan ile bitki sıklığı arasında yüksek bir ilişki olduğunu ve verimi önemli ölçüde etkilediğini ifade etmektedir. Tohum sayısı, çiçeklenme-meyve olum dönemindeki (R1-R5) bitki büyüme oranı ile ilişkili olup, bu dönemin herhangi bir bölümünde fotosentezin azalması tohum sayısının düşmesine neden olmaktadır. Maksimum tohum verimi ışık tutumunun R1 safhasında %90'a, tohum olum devresinde ise %95'e ulaştığı zaman elde edildiğini ve bu nedenle maksimum tohum verimi için en fazla R1-R5 safhasında fotosenteze gereksinim olduğu belirtilmektedir. Bu nedenle, maksimum ışık alımı, fotosentez ve verim elde edebilmek için, Mayıs ayında yapılan ekimlerde optimum bitki sıklığının 108 000-232 000 bitki/ha, Haziran ayında yapılan ekimlerde ise 238 000-282 000 bitki/ha arasında olması gerektiğini bildirmektedir.

4.20. Yaprak Büyüme Oranı (cm²/cm²/gün)

Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının, yaprak büyüme oranı üzerine etkileri bakımından elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.56’de, ortalama yaprak büyüme oranı değerleri (cm²/g) ile EGF (%5)’ye göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.57’te verilmiştir.

Çizelge 4.56. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının yaprak büyüme oranı (cm²/cm²/gün) üzerine etkisi yönünden elde edilen varyans analiz sonuçları.

VK	SD	2013			2014			2 Yıllık Ortalama		
		KT	KO	F	KT	KO	F	KT	KO	F
Tekerrür	2	0.0009	4.45	1.98	0.001	0.00099	2.06	0.001	0.0007	1.39
Ekim Zamanı (A)	1	0.004	0.004	27.48*	0.11	0.11	224.45**	0.03	0.03	69.94*
Hata I	2	0.0002	0.0001		0.001	0.00053		0.001	0.0005	
Toprak İşleme (B)	2	0.007	0.003	19.19**	0.003	0.001	1.49	0.01	0.005	4.48
A x B	2	0.007	0.003	14.64**	0.006	0.003	2.84	0.01	0.007	3.56*
Hata II	4	0.0007	0.0001		0.004	0.0012		0.004	0.001	
Bitki Sıklığı (C)	2	0.016	0.008	243.02**	0.005	0.002	2.33	0.01	0.009	22.11**
A x C	2	0.003	0.001	5.98**	0.001	0.00092	0.78	0.001	0.0006	0.32
B x C	4	0.006	0.001	5.90**	0.03	0.008	6.95**	0.01	0.004	2.43
A x B x C	4	0.01	0.004	16.89**	0.002	0.00066	0.55	0.13	0.003	1.61
Hata III	4	0.00001	3.41		0.004	0.0011		0.001	0.0004	
GENEL	29	0.06	0.002		0.183	0.006		0.34	0.01	
2013: CV (A): 10.0 CV(B): 10.0 CV(C): 18.4 2014:CV (A):15.34 CV(B): 21.0 CV(C): 21.0 2 YIL.ORT. CV(A): 17.2 CV(B):7.6 CV(C):15.3										

* :P≤0.05,**:p≤0.01 hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

Yaprak büyüme oranı'na ait verilere ilişkin elde edilen varyans analizi sonucu (Çizelge 4.56); 2013 yılına göre; toprak işleme, bitki sıklığı, ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu, ekim zamanı x bitki sıklığı interaksyonu, toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu istatistiksel olarak $P \leq 0.01$ düzeyinde, ekim zamanı arasındaki farklılıklar ise $P \leq 0.05$ önemli olduğu saptanmıştır. 2014 yılında ekim zamanı ve toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İki yıllık ortalamaya göre; ekim zamanı ve ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu $P \leq 0.05$ düzeyinde, bitki sıklığı $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.57. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının yaprak büyüme oranı ($\text{cm}^2/\text{cm}^2/\text{gün}$) üzerine etkisi

Uygulamalar	Ortalama		
	2013	2014	İki Yıllık Ortalama
Ekim Zamanı			
Normal	0.06 B	0.20 A	0.13 A
Geç	0.08 A	0.11 B	0.09 B
EGF (% 5)	0.01	0.02	0.01
Toprak İşleme			
Toprak İşlemesiz	0.06 B	0.15	0.10
Azaltılmış Toprak İşleme	0.06 B	0.15	0.10
Geleneksel Toprak İşleme	0.08 A	0.17	0.12
EGF (% 5)	0.01	-	-
Bitki Sıklığı			
35x5 cm	0.09 A	0.17	0.13 A
55x5 cm	0.05 C	0.15	0.10 B
70x5 cm	0.06 B	0.16	0.11 B
EGF (% 5)	0.01	-	0.01
Genel Ortalama	0.10	0.15	0.13

Uygulamaların yaprak büyüme oranı üzerine etkileri Çizelge 4.57'de verilmiştir. Bu verilere göre, 2013,2014 yılı ve iki yıllık ortalamaya göre, ekim zamanının yaprak büyüme oranı üzerine etkisi önemli görülmüştür. 2013 yılına göre, normal ekimde yaprak büyüme oranı $0.06 \text{ cm}^2/\text{cm}^2/\text{gün}$ iken ekim tarihi geciktikçe büyüme oranında bir artış görülmüştür ($0.08 \text{ cm}^2/\text{cm}^2/\text{gün}$). 2014 yılına göre ise, normal ekim tarihinde yaprak büyüme oranı $0.20 \text{ cm}^2/\text{cm}^2/\text{gün}$ iken ekim tarihi

geciktikçe yaprak büyüme oranı $0.11 \text{ cm}^2/\text{cm}^2/\text{gün}$ ' ye gerilemiştir. İki yıllık ortalamaya göre, geç ekim zamanı uygulamasında yaprak büyüme oranı $0.09 \text{ cm}^2/\text{cm}^2/\text{gün}$ iken normal ekimde $0.13 \text{ cm}^2/\text{cm}^2/\text{gün}$ olarak yaprak büyüme oranı gerçekleşmiştir. Pedersen ve Lauer (2004)'in yapmış oldukları çalışmada, erken ekimde yaprak büyüme oranı $400 \text{ cm}^2/\text{cm}^2/\text{gün}$ iken, geç ekimde $106 \text{ cm}^2/\text{cm}^2/\text{gün}$ olmuş ve çalışmamızda da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Toprak işlemenin yaprak büyüme oranı üzerine etkisi 2013 yılında önemli görülmüştür. 2013 yılında, toprak işlemesiz ($0.06 \text{ cm}^2/\text{cm}^2/\text{gün}$) ve azaltılmış toprak işleme uygulamaları arasında bir farklılık görülmez iken en yüksek yaprak büyüme oranı değeri geleneksel toprak işleme uygulamasından elde edilmiştir ($0.08 \text{ cm}^2/\text{cm}^2/\text{gün}$). Ayrıca toprak işlemenin yaprak büyüme oranı üzerine etkileri 2014 yılında ve iki yıllık ortalamaya göre önemsiz iken, 2014 yılında yaprak büyüme oranı $0.15\text{-}0.17 \text{ cm}^2/\text{cm}^2/\text{gün}$ arasında değişim göstermiştir. İki yıllık ortalamaya göre ise, yaprak büyüme oranı $0.10\text{-}0.12 \text{ cm}^2/\text{cm}^2/\text{gün}$ arasında değişim göstermiştir. Pedersen ve Lauer (2004)'in yapmış oldukları çalışmada, geleneksel toprak işleme uygulamasında yaprak büyüme oranı $273 \text{ cm}^2/\text{cm}^2/\text{gün}$ iken, toprak işlemesiz uygulamada yaprak büyüme oranı $311 \text{ cm}^2/\text{cm}^2/\text{gün}$ olmuş ve çalışmamızdan farklı sonuçlar elde edilmiştir.

Elde edilen verilere göre (Çizelge 4.57); 2013 yılında bitki sıklıkları arasında önemli farklılıklar görülürken, 2014 yılında ise farklılıklar görülmemiştir. Bu sonuçlara göre 2013 yılında, yaprak büyüme oranı $0.05\text{-}0.09 \text{ cm}^2/\text{cm}^2/\text{gün}$ arasında değişim göstermiş ve bitki sıklığı arttıkça yaprak büyüme oranı arttığı, en yüksek yaprak büyüme oranı değeri $0.09 \text{ cm}^2/\text{cm}^2/\text{gün}$ ile $35 \times 5 \text{ cm}$ bitki sıklığından elde edilmiştir. 2014 yılında da farklılık olmamasına karşın yaprak büyüme oranı $0.15\text{-}0.17 \text{ cm}^2/\text{cm}^2/\text{gün}$ arasında değişim göstermiştir. İki yıllık ortalama göre ise bitki sıklığının yaprak büyüme oranı üzerine etkisi önemli görülmüş en yüksek büyüme oranı değeri 35×5 bitki sıklığından ($0.17 \text{ cm}^2/\text{cm}^2/\text{gün}$) elde edilir iken, $55 \times 5 \text{ cm}$ bitki sıklığı ile $70 \times 5 \text{ cm}$ bitki sıklığında önemli bir farklılık görülmemiştir (sırasıyla, 0.10 ve $0.11 \text{ cm}^2/\text{cm}^2/\text{gün}$).

Çizelge 4.58. Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksyonlarının yaprak büyüme oranı($\text{cm}^2/\text{cm}^2/\text{gün}$) üzerine etkisi

Uygulamalar						
Yıl	Ekim Zamanı	Toprak İşleme	Bitki sıklığı			Ortalama
			BS1	BS2	BS3	
2013	EZ1	Tİ	0.10 B	0.08 BCD	0.03 G	0.07
		ATİ	0.03 FG	0.04 FG	0.04 EFG	0.03
		GTİ	0.15 A	0.02 G	0.06 DEF	0.07
	EZ2	Tİ	0.09 BC	0.03 G	0.05 EFG	0.05
		ATİ	0.10 B	0.06 CDE	0.08 BCD	0.08
		GTİ	0.08 BCD	0.09 BC	0.10 B	0.09
2014	EZ1	Tİ	0.26 A	0.16 BC	0.21 AB	0.21
		ATİ	0.17 BC	0.23 A	0.17 BC	0.19
		GTİ	0.20AB	0.21 AB	0.23 A	0.21
	EZ2	Tİ	0.14 CD	0.40 E	0.09 DE	0.21
		ATİ	0.13 CD	0.12 CD	0.10 D	0.21
		GTİ	0.12 CD	0.12 CD	0.14 CD	0.11
2 YILLIK ORTALAMA	EZ1	Tİ	0.18 A	0.12 BC	0.12 B	0.14
		ATİ	0.10 BC	0.13 AB	0.10 BC	0.11
		GTİ	0.18 A	0.11 BC	0.14 AB	0.14
	EZ2	Tİ	0.11 BC	0.03 D	0.07 D	0.07
		ATİ	0.12 BC	0.09 BC	0.09 BC	0.10
		GTİ	0.10 BC	0.10 BC	0.12 B	0.10

2013 EGF (AXB): 0.01 (AXC): 0.01 (BXC): 0.01

2014 EGF (BXC): 0.40

2 YILLIK ORT. EGF (AXB): 0.40

EZ1: Normal Ekim EZ2: Geç Ekim

Tİ: Toprak İşlemesiz ATİ: Azaltılmış Toprak İşleme GTİ: Geleneksel Toprak İşleme

BS1:35x5 cm BS2: 55x5 cm BS3: 70x5 cm

Yaprak büyüme oranı'na ait verilere ilişkin elde edilen varyans analizi sonucu (Çizelge 4.56), 2013 yılında; ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu, ekim zamanı x bitki sıklığı interaksyonu, toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu önemli olduğu saptanmıştır. Ekim zamanı x toprak işleme interaksyonuna göre en yüksek yaprak büyüme oranı 2013 yılı uygulamalar arasındaki interaksyonlara göre, en yüksek yaprak büyüme oranı değeri $0.17 \text{ cm}^2/\text{cm}^2/\text{gün}$ ile EZ1-GTİ uygulama interaksyonundan elde edilirken, en düşük değer ise EZ1-ATİ uygulama interaksyonundan elde edilmiştir ($0.03 \text{ cm}^2/\text{cm}^2/\text{gün}$). Ekim zamanı x bitki sıklığı interaksyonuna göre ise, en yüksek yaprak büyüme oranı $0.28 \text{ cm}^2/\text{cm}^2/\text{gün}$ ile EZ1-BS1 uygulama interaksyonundan elde

edilirken, en düşük değer ise EZ1-BS3 uygulama interaksiyonundan elde edilmiştir ($0.13 \text{ cm}^2/\text{cm}^2/\text{g}^{\circ}\text{n}$). Toprak işleme x bitki sıklığı interaksiyonuna göre, en yüksek yaprak büyüme oranı $0.23 \text{ cm}^2/\text{cm}^2/\text{g}^{\circ}\text{n}$ ile GTİ-BS1 uygulama interaksiyonundan elde edilir iken, en düşük yaprak büyüme oranı Tİ-BS3 uygulama interaksiyonundan elde edilmiştir ($0.08 \text{ cm}^2/\text{cm}^2/\text{g}^{\circ}\text{n}$).

Toprak işleme x bitki sıklığı interaksiyonu 2014 yılında önemli olduğu sonucuna ulaşılmış ve en yüksek yaprak büyüme oranı 2014 yılında yaprak büyüme oranı değerleri 0.28 cm²/cm²/gün ile EZ1-BS2 uygulama interaksiyonundan elde edilir iken, en düşük yaprak büyüme oranı ATİ-BS2 uygulama interaksiyonundan elde edilmiştir (0.13 cm²/cm²/gün).

İki yıllık ortalamaya göre; ekim zamanı x toprak işleme etkisi önemli olduğu tespit edilmiş olup, en yüksek yaprak büyüme oranı 0.14 cm²/cm²/gün ile EZ1-GTİ uygulama etkisiyle elde edilir iken, en düşük yaprak büyüme oranı EZ2-Tİ uygulama etkisiyle elde edilmiştir (0.07cm²/cm²/gün).

4.21. Yaprak Alanı Oranı (cm²/g)

Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının, yaprak alanı oranı üzerine etkileri bakımından elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.59’de, ortalama yaprak alanı oranı değerleri (cm^2/g) ile EGF (%)’ye göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.60’da verilmiştir.

Çizelge 4.59. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının yaprak alanı oranı (cm²/g) üzerine etkisiyönünden elde edilen varyans analiz sonuçları.

VK	SD	2013			2014			2 Yıllık Ortalama		
		KT	KO	F	KT	KO	F	KT	KO	F
Tekerrür	2	0.004	0.002	2.0	0.008	0.004	4.02	0.01	0.005	5.1
Ekim Zamanı (A)	1	0.01	0.01	9.57	0.10	0.10	202.27 **	0.02	0.02	23.08*
Hata I	2	0.002	0.001		0.001	0.0005		0.002	0.001	
Toprak İşleme (B)	2	0.01	0.008	9.68*	0.007	0.003	5.26	0.005	0.002	1.98
A x B	2	0.007	0.003	37.57**	0.02	0.01	14.29*	0.02	0.01	3.55*
Hata II	4	0.003	0.0008		0.002	0.0007		0.005	0.001	
Bitki Sıklığı (C)	2	0.03	0.01	9.95*	0.01	0.005	3.64	0.04	0.02	83.12**
A x C	2	0.006	0.003	6.03**	0.01	0.005	2.40	0.003	0.001	0.41
B x C	4	0.01	0.004	7.69**	0.06	0.01	6.98**	0.03	0.009	2.66*
A x B x C	4	0.04	0.01	21.60**	0.01	0.003	1.28	0.03	0.009	2.51*
Hata III	4	0.007	0.001		0.005	0.001		0.001	0.0002	
GENEL	29	0.159	0.005		0.254	0.008		0.34	0.01	
2013: CV (A): 31.6 CV(B): 28.2 CV(C): 31.6 2014:CV (A):13.1 CV(B): 15.5 CV(C): 18.6 2 YIL.ORT. CV(A):24.3 CV(B):24.3 CV(C):10.8										

* :P≤0.05,**:p≤0.01 hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

Yaprak alanı oranı'na ait verilere ilişkin elde edilen varyans analizi sonucu (Çizelge 4.59); 2013 yılına göre; toprak işleme ve bitki sıklıkları arasındaki farklılık $P \leq 0.05$ düzeyinde, ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu, ekim zamanı x bitki sıklığı interaksyonu, toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu ve ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonları da istatistiksel olarak $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. 2014 yılında ise; ekim zamanı ve toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu $P \leq 0.01$ düzeyinde, ekim zamanı x toprak işleme interaksyonunda $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. İki yıllık ortalamaya göre; ekim zamanı, ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu, toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu ve ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli bulunurken, bitki sıklığı istatistiksel olarak $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli olmuştur.

Çizelge 4.60. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının yaprak alanı oranı (cm^2/g) üzerine etkisi

Uygulamalar	Ortalama		
	2013	2014	İki Yıllık Ortalama
Ekim Zamanı			
Normal	0.09	0.22	0.15 A
Geç	0.12	0.13	0.12 B
EGF (% 5)	-	-	0.02
Toprak İşleme			
Toprak İşlemesiz	0.09 B	0.17 B	0.13
Azaltılmış Toprak İşleme	0.09 B	0.19 A	0.14
Geleneksel Toprak İşleme	0.13 A	0.17 B	0.15
EGF (% 5)	0.02	0.02	-
Bitki Sıklığı			
35x5 cm	0.14 A	0.19	0.16 A
55x5 cm	0.08 B	0.16	0.12 B
70x5 cm	0.09 B	0.17	0.13 B
EGF (% 5)	0.04	-	0.01
Genel Ortalama	0.10	0.17	0.13

Her bir uygulamanın yaprak alanı oranı üzerine etkileri Çizelge 4.60'de verilmiştir. Bu verilere göre; her iki araştırma yılında ekim zamanının yaprak alanı oranı üzerine etkileri önemsiz görülmüş iken iki yıllık ortalamaya göre ise etkisi

önemli görülmüştür. 2013 yılında normal ekimde $0.09 \text{ cm}^2/\text{g}$ iken geç ekimde ise $0.12 \text{ cm}^2/\text{g}$ olmuştur. 2014 yılında ise normal ekimde $0.22 \text{ cm}^2/\text{g}$ iken geç ekimde yaprak alanı oranı ise $0.13 \text{ cm}^2/\text{g}$ olmuştur. İki yıllık ortalamaya göre ise, normal ekimde $0.15 \text{ cm}^2/\text{g}$ iken, ekim tarihi gecikitiğinde ise yaprak alanı oranı $0.12 \text{ cm}^2/\text{g}$ 'ye gerilemiştir.

Toprak işlemenin yaprak alanı oranı üzerine etkileri, 2013 ve 2014 yıllarında önemli görülmüş iken iki yıllık ortalamaya göre ise önemsiz olmuştur. 2013 yılında toprak işlemesiz ($0.09 \text{ cm}^2/\text{g}$) ve azaltılmış toprak işleme ($0.09 \text{ cm}^2/\text{g}$) arasında önemli bir farklılık görülmemiş ve en yüksek yaprak alanı oranı geleneksel toprak işleme uygulamasında elde edilmiştir ($0.13 \text{ cm}^2/\text{g}$). 2014 yılında ise, toprak işlemesiz ($0.17 \text{ cm}^2/\text{g}$) ve geleneksel toprak işleme ($0.17 \text{ cm}^2/\text{g}$) uygulamaları arasında önemli bir farklılık görülmez iken azaltılmış toprak işleme uygulamasından en yüksek yaprak alanı oranı elde edilmiştir ($0.19 \text{ cm}^2/\text{g}$). İki yıllık ortalamaya göre ise, yaprak alanı oranı $0.13\text{-}0.15 \text{ cm}^2/\text{g}$ arasında değişim göstermiştir.

Elde edilen verilere göre (Çizelge 4.60); Bitki sıklığının yaprak alanı oranı üzerine etkileri 2013 yılı ve iki yıllık ortalamaya göre önemli iken 2014 yılında ise önemsiz olduğu görülmüştür. 2013 yılında $55 \times 5 \text{ cm}$ ($0.08 \text{ cm}^2/\text{g}$) ve $70 \times 5 \text{ cm}$ ($0.09 \text{ cm}^2/\text{g}$) bitki sıklıkları arasında önemli bir farklılık görülmemiş ve $35 \times 5 \text{ cm}$ bitki sıklığında en yüksek yaprak alanı oranı elde edilmiştir ($0.14 \text{ cm}^2/\text{g}$). 2014 yılında ise önemli bir farklılık görülmemiş ve yaprak alanı oranı $0.16\text{-}0.19 \text{ cm}^2/\text{g}$ arasında değişim göstermiştir. İki yıllık ortalamaya göre ise, $55 \times 5 \text{ cm}$ ($0.12 \text{ cm}^2/\text{g}$) ve $70 \times 5 \text{ cm}$ ($0.13 \text{ cm}^2/\text{g}$) bitki sıklıkları arasında önemli bir farklılık görülmemiş ve en yüksek yaprak alanı oranı $35 \times 5 \text{ cm}$ bitki sıklığından elde edilmiştir ($0.16 \text{ cm}^2/\text{g}$).

Çizelge 4.61. Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksyonlarının yaprak alanı oranı (cm^2/g) üzerine etkisi

Uygulamalar						
Yıl	Ekim Zamanı	Toprak İşleme	Bitki sıklığı			Ortalama
			BS1	BS2	BS3	
2013	EZ1	Tİ	0.14 BCD	0.20 CDE	0.04 IJ	0.24
		ATİ	0.03 GHIJ	0.08 FGH	0.05 HIJ	0.05
		GTİ	0.22 A	0.03 J	0.09 EFG	0.11
	EZ2	Tİ	0.16 B	0.05 HIJ	0.07 FGHI	0.09
		ATİ	0.15 BC	0.09 EF	0.11 DEF	0.11
		GTİ	0.12 CDE	0.14 BCD	0.17 B	0.14
2014	EZ1	Tİ	0.25 ABC	0.15 DEF	0.10 FG	0.16
		ATİ	0.20 BCDE	0.28 AB	0.15 DEF	0.21
		GTİ	0.20 BCDE	0.21 ABCD	0.25 ABC	0.22
	EZ2	Tİ	0.17 CDEF	0.04 G	0.10 FG	0.10
		ATİ	0.23 ABCD	0.17 CDEF	0.12 EFG	0.17
		GTİ	0.11 FG	0.11 FG	0.13 EF	0.12
2 YILLIK ORTALAMA	EZ1	Tİ	0.19 AB	0.13 BCDEF	0.16 ABCDE	0.16
		ATİ	0.13 BCDEF	0.18 ABCD	0.10 EFG	0.13
		GTİ	0.21 A	0.12 CDEF	0.17 ABCDE	0.16
	EZ2	Tİ	0.17 ABCDE	0.04 G	0.09 FG	0.10
		ATİ	0.19 ABC	0.13 BCDEF	0.12 DEF	0.14
		GTİ	0.12 DEF	0.12 CDEF	0.15 ABCDEF	0.13

2013 EGF (AXBXC): 0.03 (AXB): 0.02 (AXC): 0.02 (BXC): 0.02

2014 EGF (AXB): 0.04 (BXC): 0.05

2 YILLIK ORT. EGF (AXBXC): 0.06 (AXC): 0.04 (BXC): 0.04

EZ1: Normal Ekim EZ2: Geç Ekim

Tİ: Toprak İşlemesiz ATİ: Azaltılmış Toprak İşleme GTİ: Geleneksel Toprak İşleme

BS1:35x5 cm BS2: 55x5 cm BS3: 70x5 cm

Yaprak alanı oranı'na ait verilere ilişkin elde edilen varyans analizi sonucu (Çizelge 4.59); 2013 yılında, ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu, ekim zamanı x bitki sıklığı interaksyonu, toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu ve ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonları önemli bulunmuştur. Ekim zamanı x toprak işleme interaksyonuna göre en yüksek yaprak alanı oranı $0.24 \text{ cm}^2/\text{g}$ ile EZ1-Tİ uygulama interaksyonundan elde edilir iken, en düşük yaprak alanı oranı EZ1-ATİ uygulama interaksyonundan elde edilmiştir ($0.05 \text{ cm}^2/\text{g}$). Ekim zamanı x bitki sıklığı interaksyonuna göre ise, en yüksek yaprak alanı oranı $0.14 \text{ cm}^2/\text{g}$ ile EZ2-BS1 uygulama interaksyonundan elde edilir iken, en düşük yaprak alanı oranı EZ1-BS3 uygulama interaksyonundan elde edilmiştir ($0.06 \text{ cm}^2/\text{g}$). Toprak işleme x bitki sıklığı

interaksiyonuna göre ise, en yüksek yaprak alanı oranı $0.17 \text{ cm}^2/\text{g}$ ile GTİ-BS1 uygulama interaksiyonundan elde edilir iken, en düşük yaprak alanı oranı Tİ-BS3 uygulama interaksiyonundan elde edilmiştir ($0.05 \text{ cm}^2/\text{g}$). Ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksiyonunda, en yüksek yaprak alanı oranı $0.22 \text{ cm}^2/\text{g}$ ile EZ1-GTİ-BS1 uygulama interaksiyonundan elde edilir iken, en düşük yaprak alanı oranı EZ1-ATİ-BS1 uygulama interaksiyonundan elde edilmiştir ($0.03 \text{ cm}^2/\text{g}$).

Toprak işleme x bitki sıklığı interaksiyonu ve ekim zamanı x toprak işleme interaksiyonu 2014 yılında önemli olduğu görülmüştür. Toprak işleme x bitki sıklığı interaksiyonuna göre, en yüksek yaprak alanı oranı $0.22 \text{ cm}^2/\text{g}$ ile ATİ-BS2 uygulama interaksiyonundan elde edilir iken, en düşük yaprak alanı oranı Tİ-BS2 uygulama interaksiyonundan elde edilmiştir ($0.09 \text{ cm}^2/\text{g}$). Ekim zamanı x toprak işleme interaksiyonuna göre ise, en yüksek yaprak alanı oranı $0.22 \text{ cm}^2/\text{g}$ ile EZ1-GTİ uygulama interaksiyonundan elde edilir iken, en düşük yaprak alanı oranı EZ2-Tİ uygulama interaksiyonundan elde edilmiştir ($0.10 \text{ cm}^2/\text{g}$).

İki yıllık ortalamaya göre; ekim zamanı x toprak işleme interaksiyonu, toprak işleme x bitki sıklığı interaksiyonu ve ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksiyonu önemli olmuştur. Ekim zamanı x toprak işleme interaksiyonuna göre, en yüksek yaprak alanı oranı $0.16 \text{ cm}^2/\text{g}$ ile EZ1-GTİ uygulama interaksiyonundan elde edilir iken, en düşük yaprak alanı oranı EZ2-Tİ uygulama interaksiyonundan elde edilmiştir ($0.10 \text{ cm}^2/\text{g}$). Toprak işleme x bitki sıklığı interaksiyonuna göre ise, en yüksek yaprak alanı oranı $0.18 \text{ cm}^2/\text{g}$ ile Tİ-BS1 uygulama interaksiyonundan elde edilir iken, en düşük yaprak alanı oranı Tİ-BS2 uygulama interaksiyonundan elde edilmiştir ($0.08 \text{ cm}^2/\text{g}$). Ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksiyonuna göre, en yüksek yaprak alanı oranı $0.21 \text{ cm}^2/\text{g}$ ile EZ1-GTİ-BS1 uygulama interaksiyonundan elde edilir iken, en düşük yaprak alanı oranı EZ2-Tİ-BS2 uygulama interaksiyonundan elde edilmiştir ($0.04 \text{ cm}^2/\text{g}$).

4.22. Nispi Büyüme Oranı (g/g/gün)

Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının, nispi büyüme oranı üzerine etkileri bakımından elde edilen varyans analiz

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

sonuçları Çizelge 4.62’de, ortalama nispi büyüme oranı değerleri ile EGF (%5)’ye göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.63’da verilmiştir.

Çizelge 4.62. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının nispi büyüme oranı (g/g/gün) üzerine etkisi yönünden elde edilen varyans analiz sonuçları.

VK	SD	2013			2014			2 Yıllık Ortalama		
		KT	KO	F	KT	KO	F	KT	KO	F
Tekerrür	2	0.0001	0.00005	5.0	0.0001	0.00004	2.16	0.0001	0.00002	10.35
Ekim Zamanı (A)	1	0.0003	0.0003	34.68*	0.00012	0.00012	6.45	0.0004	0.0004	17.62
Hata I	2	0.00002	0.00001		0.00003	0.00002		0.00005	0.00002	
Toprak İşleme (B)	2	0.0001	0.00006	1.49	0.00088	0.00044	10.07*	0.0002	0.0001	3.13
A x B	2	0.0003	0.0001	8.33**	0.00057	0.00028	11.44**	0.0004	0.0002	4.86*
Hata II	4	0.0001	0.00004		0.00018	0.00004		0.0001	0.00004	
Bitki Sıklığı (C)	2	0.0003	0.0001	1.97	0.00018	0.0008	3.94	0.0004	0.0002	7.29*
A x C	2	0.0003	0.0001	0.80	0.00011	0.0005	2.28	0.0008	0.0004	2.35
B x C	4	0.0009	0.0002	0.38	0.0006	0.00015	6.06**	0.0004	0.00001	0.94
A x B x C	4	0.00004	0.00001	0.48	0.00034	0.0008	3.44*	0.0003	0.00027	1.69
Hata III	4	0.0003	0.00009		0.0009	0.00003		0.0001	0.00016	
GENEL	29	0.00203	0.000070		0.00325	0.00011		0.003	0.0001	
2013 : CV (A): 10.5 CV(B): 21.0 CV(C): 31.6 2014: CV (A): 3.00 CV(B): 21.0 CV(C):14.9 2 YIL.ORT CV(A):14.9 CV(B):21.0 CV(C): 42.1										

* : $P \leq 0.05$, **: $p \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

Nispi büyüme oranına ait verilere ilişkin elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre (Çizelge 4.62). 2013 yılında, ekim zamanı $P \leq 0.05$ düzeyinde ve önemli olmuş iken ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. 2014 yılında toprak işleme ve ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonunu $P \leq 0.05$ düzeyinde, ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu ve toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonunda $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. İki yıllık ortalamaya göre; bitki sıklığı ve ekim zamanı x toprak işleme interaksyonunun $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 4.63. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının nispi büyüme oranı (g/g/gün) üzerine etkisi

Uygulamalar	Ortalama		
	2013	2014	İki Yıllık Ortalama
Ekim Zamanı			
Normal	0.032 B	0.03	0.031
Geç	0.037A	0.04	0.038
EGF (% 5)	0.003	-	-
Toprak İşleme			
Toprak İşlemesiz	0.03	0.03 B	0.03
Azaltılmış Toprak İşleme	0.03	0.03 B	0.03
Geleneksel Toprak İşleme	0.03	0.04 A	0.03
EGF (% 5)	-	0.006	-
Bitki Sıklığı			
35x5 cm	0.03	0.04	0.035 A
55x5 cm	0.03	0.04	0.035 AB
70x5 cm	0.03	0.03	0.030 B
EGF (% 5)	-	-	0.003
Genel Ortalama	0.03	0.03	0.03

Her bir uygulamanın nispi büyüme oranı üzerine etkileri Çizelge 4.63'te verilmiştir. Bu verilere göre; ekim zamanının nispi büyüme oranı üzerine etkisi, 2013 yılında önemli görülürken, 2014 yılı ve iki yıllık ortalamaya göre önemsiz olduğu görülmüştür. 2013 yılında, normal ekimde nispi büyüme oranı 0.032 g/g/gün iken ekim tarihi geciktiğinde bu oran 0.037 g/g/gün olmuştur.

Toprak işlemenin nispi büyüme oranı üzerine etkisi, 2013 yılı ve iki yıllık ortalamaya göre nda önemsiz görülmüş iken 2014 yılındaönemli olduğu sonucuna varılmıştır. 2013 yılında toprak işleme uygulamalarında nispi büyüme oranı 0.03 g/g/gün olmuştur. 2014 yılında geleneksel toprak işleme (0.04 g/g/gün) uygulamasından elde edilen nispi büyüme oranı değeri, toprak işlemesiz (0.03 g/g/gün) ve azaltılmış toprak işleme (0.03 g/g/gün) uygulama parsellerine göre daha yüksek bulunmuştur.

Elde edilen verilere göre (Çizelge 4.63); Bitki sıklığının nispi büyüme oranı üzerine etkisi 2013 ve 2014 yıllarında önemli görülmemiştir. 2013 yılında nispi büyüme oranı uygulanan farklı bitki sıklıklarında 0.03g/g/gün olmuştur. 2014 yılında ise, nispi büyüme oranı 0.03-0.04 g/g/gün arasında değişim göstermiştir. İki yıllık ortalama göre, bitki sıklığının nispi büyüme oranı üzerine etkisi önemli görülmüş olup, bitki sıklığı arttıkça nispi büyüme oranı arttığı görülmüştür (0.035 g/g/gün). Bu verilere göre, net asimilasyon oranı, bitki gelişim safhası ilerledikçe azalmakta ve bu azalmanın yaprak alanı indeksi artışından dolayı bitkilerin birbirini gölgelemesinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir (Addo-Quaye ve ark. 2011). Nitekim, Watson (1958) net asimilasyon oranı ile yaprak alanı indeksi arasında çok güçlü ters bir ilişki olduğunu belirtmektedir.

Çizelge 4.64. Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksyonlarının nispi büyüme oranı (g/g/gün) üzerine etkisi

Uygulamalar						
Yıl	Ekim Zamanı	Toprak İşleme	BS1	Bitki sıklığı BS2	BS3	Ortalama
2013	EZ1	Tİ	0.03 ABCD	0.03 DEF	0.03 DEF	0.03
		ATİ	0.03 BCDE	0.02 F	0.03 DEF	0.03
		GTİ	0.03 ABCDE	0.03 DEF	0.02 EF	0.03
	EZ2	Tİ	0.03 ABCDE	0.03 CDE	0.03 CDEF	0.03
		ATİ	0.04 A	0.04 AB	0.04 AB	0.04
		GTİ	0.04 ABC	0.03 BCDE	0.02 DEF	0.03
2014	EZ1	Tİ	0.04 ABC	0.04 BC	0.02 FG	0.03
		ATİ	0.03 DEF	0.03 EFG	0.03 DEF	0.04
		GTİ	0.04 BCD	0.04 CDE	0.03 DEF	0.04
	EZ2	Tİ	0.04 CD	0.03 DEFG	0.03 DEFG	0.03
		ATİ	0.02 G	0.04 CDE	0.04 CD	0.03
		GTİ	0.05 A	0.05 AB	0.04 BC	0.05
2 YILLIK ORTALA MA	EZ1	Tİ	0.04 AB	0.03 BCDE	0.03 FG	0.03
		ATİ	0.03 BCDEF	0.02 G	0.03 DEFG	0.03
		GTİ	0.03 BCDE	0.03 BCDEFG	0.03 EFG	0.03
	EZ2	Tİ	0.03 BCDE	0.03 CDEFG	0.03 DEFG	0.03
		ATİ	0.03 BCDEFG	0.04 ABCD	0.04 ABC	0.04
		GTİ	0.04 A	0.04 AB	0.03 BCDE	0.04

2013 EGF (AXB): 0.004

2014 EGF (AXBXC): 0.007 (AXB):0.004 (BXC): 0.005

2 YILLIK ORT. EGF (AXB): 0.004

EZ1: Normal Ekim EZ2: Geç Ekim

Tİ: Toprak İşlemesiz ATİ: Azaltılmış Toprak İşleme GTİ: Geleneksel Toprak İşleme

BS1:35x5 cm BS2: 55x5 cm BS3: 70x5 cm

Ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu 2013 yılındaönemli olduğu görülmüştür. 2014 yılında, ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu $P \leq 0.05$ düzeyinde, ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu ve toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonunda $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. İki yıllık ortalamaya göre; ekim zamanı x toprak işleme interaksyonunun $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli olduğu sonucuna varılmıştır.2013 yılında ekim zamanı x toprak işleme interaksyonuna göre, en yüksek nispi büyüme oranı EZ2-ATİ uygulama interaksyonundan elde edilmiştir(0.04 g/g/gün).

Ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu, ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu ve toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu 2014 yılındaönemli bulunmuştur. Ekim zamanı x toprak işleme interaksyonuna en yüksek nispi büyüme oranı EZ2-GTİ uygulama interaksyonundan elde edilmiştir (0.05g/g/gün). Toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonuna göre, en yüksek nispi büyüme oranı GTİ-BS1 uygulama interaksyonundan elde edilmiştir (0.05 g/g/gün). Ekim zamanı x toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonuna göre, en yüksek nispi büyüme oranı değeri EZ2-GTİ-BS1 uygulama interaksyonundan elde edilmiştir (0.05 g/g/gün). İki yıllık ortalamaya göre; Ekim zamanı x toprak işleme interaksyonunda, en yüksek nispi büyüme oranı değeri EZ2-GTİ ve EZ2-ATİ uygulama interaksyonundan elde edilmiştir (0.04 g/g/gün).

4.23. Net Asimilasyon Oranı (g/m²/gün)

Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının, net asimilasyon oranına etkileri bakımından elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.65’de, ortalama net asimilasyon değerleri ile EGF (%5)’ye göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.66’de verilmiştir.

Çizelge 4.65. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının net asimilasyon oranı (g/m²/gün) üzerine etkisi yönünden elde edilen varyans analiz sonuçları.

VK	SD	2013			2014			2 Yıllık Ortalama		
		KT	KO	F	KT	KO	F	KT	KO	F
Tekerrür	2	2.68	1.34	0.72	2.13	1.06	1.12	4.37	2.18	1.23
Ekim Zamanı (A)	1	0.005	0.005	0.006	15.68	15.68	18.36	8.12	8.12	5.67
Hata I	2	1.73	0.86		1.70	0.85		2.86	1.43	
Toprak İşleme (B)	2	2.28	1.14	1.51	6.28	3.14	8.15*	2.34	1.17	1.28
A x B	2	1.17	0.58	1.25	6.13	3.06	11.85**	1.44	0.72	1.10
Hata II	4	3.01	0.75		1.54	0.38		3.65	0.91	
Bitki Sıklığı (C)	2	20.67	10.33	8.91*	5.09	2.54	11.16*	22.94	11.47	15.80*
A x C	2	1.53	0.76	1.62	1.39	0.69	2.69	0.99	0.49	0.76
B x C	4	3.09	0.77	1.64	7.05	1.76	6.81**	7.84	1.96	3.00*
A x B x C	4	3.71	0.92	1.97	1.82	0.45	1.76	4.19	1.04	1.60
Hata III	4	4.64	1.16		0.91	0.22		2.90	0.72	
GENEL	29	44.56	1.536		49.765	1.716		68.77	2.29	
2013: CV (A): 29.1 CV(B): 27.2 CV(C): 33.8 2014: CV (A): 34.6 CV(B): 23.1 CV(C): 17.6 2 YIL.ORT. CV(A):40.9 CV(B):32.6 CV(C):29.0										

* : $P \leq 0.05$, ** : $p \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

Net asimilasyon oranı'na ait verilere ilişkin elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre(Çizelge 4.65); 2013 yılında, bitki sıklığı $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. 2014 yılında, toprak işleme ve bitki sıklığı $P \leq 0.05$ düzeyinde, ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu ve toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonunda da $P \leq 0.01$ düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır. İki yıllık ortalamaya bakıldığında ise, bitki sıklığı ve toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.66. Ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklıklarının net asimilasyon oranı ($\text{g/m}^2/\text{gün}$) üzerine etkisi

Uygulamalar	Ortalama		
	2013	2014	İki Yıllık Ortalama
Ekim Zamanı			
Normal	3.17	2.13	2.65
Geç	3.19	3.20	3.19
EGF (% 5)	-	-	-
Toprak İşleme			
Toprak İşlemesiz	3.28	2.96 A	3.12
Azaltılmış Toprak İşleme	3.36	2.19 B	2.77
Geleneksel Toprak İşleme	2.89	2.85 A	2.87
EGF (% 5)	-	0.57	-
Bitki Sıklığı			
35x5 cm	2.31 B	2.23 B	2.27 B
55x5 cm	3.53 A	2.92 A	3.22 A
70x5 cm	3.69 A	2.85 A	3.27 A
EGF (% 5)	0.99	0.44	0.55
Genel Ortalama	3.18	2.66	2.92

Net asimilasyon oranı üzerine etkileri Çizelge 4.66'da verilmiştir. Bu verilere göre, her iki yılda ve iki yıllık ortalama bakımından ekim zamanlarının net asimilasyon oranı üzerine etkileri önemsiz görülmüştür. 2013 yılında net asimilasyon oranı normal ekimde $3.17 \text{ g/m}^2/\text{gün}$ iken geç ekimde $3.19 \text{ g/m}^2/\text{gün}$ olmuştur. 2014 yılında ise, normal ekimde net asimilasyon oranı $2.13 \text{ g/m}^2/\text{gün}$ iken, geç ekimde $3.20 \text{ g/m}^2/\text{gün}$ sonucu elde edilmiştir. İki yıllık ortalamaya göre, net asimilasyon oranı normal ekimde $2.65 \text{ g/m}^2/\text{gün}$ iken, geç ekimde ise net asimilasyon oranı $3.19 \text{ g/m}^2/\text{gün}$ olmuştur.

Ekim zamanının gecikmesi ile net asimilasyon oranının artış gösterdiği ve en yüksek değerlerin 5 Haziran'da yapılan ekimlerden elde edildiğini Kandil ve ark. (2013) tarafından da bildirilmiştir.

Toprak işlemenin net asimilasyon oranı üzerine etkileri 2013 yılı ve iki yıllık ortalamaya göre önemsiz iken, 2014 yılında ise önemli bir etkisi olduğu görülmüştür. 2013 yılında net asimilasyon oranı 2.89-3.36 g/m²/gün arasında değişim göstermiştir. 2014 yılında ise, net asimilasyon oranı toprak işlemesiz (2.96 g/m²/gün) ve geleneksel toprak işleme (2.85 g/m²/gün) uygulamaları arasında önemli bir farklılık görülmemiş ve azaltılmış toprak işleme uygulamasından elde edilen net asimilasyon oranından daha yüksek olmuştur (2.19 g/m²/gün). İki yıllık ortalamaya göre, net asimilasyon oranı 2.77-3.12 g/m²/gün arasında değişim göstermiştir.

Elde edilen verilere göre (Çizelge 4.66); bitki sıklıklarının net asimilasyon oranı üzerine etkisi 2013, 2014 yılı ve iki yıllık ortalamaya göre önemli olduğu görülmüştür. 2013 yılında, 55x5 cm bitki sıklığı (3.53 g/m²/gün) ile 70x5 cm bitki sıklıklığı (3.69 g/m²/gün) uygulamaları arasında önemli bir farklılık görülmemiş ve net asimilasyon oranı 35x5 cm bitki sıklığı uygulamasından daha yüksek olmuştur (2.31 g/m²/gün). 2014 yılında da, 55x5 cm bitki sıklığı (2.92 g/m²/gün) ile 70x5 cm bitki sıklıklığı (2.85 g/m²/gün) uygulamaları arasında önemli bir farklılık görülmemiş ve net asimilasyon oranı 35x5 cm bitki sıklığı uygulamasından daha yüksek olmuştur (2.23 g/m²/gün). İki yıllık ortalamaya göre ise, 55x5 cm bitki sıklığı (3.22 g/m²/gün) ile 70x5 cm bitki sıklıklığı (3.27 g/m²/gün) uygulamaları arasında önemli bir farklılık görülmemiş ve net asimilasyon oranı 35x5 cm bitki sıklığı uygulamasından daha yüksek olmuştur (2.27 g/m²/gün). Carpenter ve Board (1997) tarafından yapılan çalışmalardan da benzer sonuçlar elde edilmiş, 16.4, 18.9, 23.4 ve 70 bitki/m² olmak üzere 4 farklı bitki sıklığı ile yaptıkları çalışmada, düşük bitki sıklıklarında yetiştirilen bitkilerin yüksek bitki sıklıklarında yetiştirilenlere göre ışıktan yararlanma etkinliğinin ve net fotosentez hızının daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Çizelge 4.67. Ekim zamanı, toprak işleme yöntemleri ve bitki sıklığı interaksyonlarının net asimilasyon oranı(g/m²/gün) üzerine etkisi

Uygulamalar						
Yıl	Ekim Zamanı	Toprak İşleme	Bitki sıklığı			Ortalama
			BS1	BS2	BS3	
2013	EZ1	Tİ	2.39 E	3.72 ABC	3.66 ABCD	3.25
		ATİ	2.57 CDE	2.53 DE	4.43 A	3.17
		GTİ	1.97 A	3.67 ABCD	3.56 ABCD	3.06
	EZ2	Tİ	2.29 E	4.04 AB	3.61 ABCD	3.31
		ATİ	2.25 E	4.19 AB	4.18 AB	3.54
		GTİ	2.37 E	3.04 BCDE	2.73 CDE	2.71
2014	EZ1	Tİ	1.83 GH	2.98 BCDE	1.75 H	2.18
		ATİ	1.72 H	1.91 FGH	2.74 BCDEF	2.12
		GTİ	2.16 DEFGH	2.16 EFGH	1.89 FGH	2.07
	EZ2	Tİ	3.02 BCD	4.66 A	3.52 B	3.73
		ATİ	1.34 H	2.62 CDEFG	2.78 BCDE	2.24
		GTİ	3.32 BC	3.17 BC	4.39 A	3.62
2 YILLIK ORTALAMA	EZ1	Tİ	2.11 EF	3.35 BC	2.70 BCDEF	2.72
		ATİ	2.15 EF	2.22 DEF	3.59 AB	2.65
		GTİ	2.07 EF	2.91 BCDE	2.73 BCDE	2.57
	EZ2	Tİ	2.66 CDEF	4.35 A	3.56 ABC	3.52
		ATİ	1.80 F	3.40 BC	3.48 ABC	2.89
		GTİ	2.84 BCDE	3.10 BCD	3.56 ABC	3.16

2014 EGF (AXBXC): 0.85 (AXB): 0.49 (BXC):0.60

2 YILLIK ORT. EGF (BXC): 0.65

EZ1: Normal Ekim EZ2: Geç Ekim

Tİ: Toprak İşlemesiz ATİ: Azaltılmış Toprak İşleme GTİ: Geleneksel Toprak İşleme

BS1:35x5 cm BS2: 55x5 cm BS3: 70x5 cm

Net asimilasyon oranı'na ait verilere ilişkin elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre (Çizelge 4.65); 2013 yılında uygulama interaksyonları bakımından önemli bir farklılık görülmemiştir.

Ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu ve toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu 2014 yılında önemli olduğu saptanmıştır. Ekim zamanı x toprak işleme interaksyonu bakımından en yüksek net asimilasyon oranı 3.73 g/m²/gün ile EZ2-Tİ uygulama interaksyonundan elde edilir iken, en düşük net asimilasyon oranı EZ1-GTİ uygulama interaksyonundan elde edilmiştir (2.07g/m²/gün). Toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonuna göre, en yüksek net asimilasyon oranı 3.82 g/m²/gün ile Tİ-BS2 uygulama interaksyonundan elde edilir iken, en düşük net asimilasyon oranı ATİ-BS1 uygulama interaksyonundan elde edilmiştir (1.53 g/m²/gün).

İki yıllık ortalamaya bakıldığında ise, toprak işleme x bitki sıklığı interaksyonu önemli olduğu tespit edilmiş olup, en yüksek net asimilasyon oranı $3.85 \text{ g/m}^2/\text{gün}$ ile Tİ-BS2 uygulama interaksyonundan elde edilir iken, en düşük net asimilasyon oranı ATİ-BS1 uygulama interaksyonundan elde edilmiştir ($1.97 \text{ g/m}^2/\text{gün}$).

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

2013 ve 2014 yıllarında yapılan bu çalışmada; toprak işleme ve bitki sıklıklarının ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen soya [*Glycine max* (L.) merrill]'nın büyüme-gelişme ve verim üzerine etkileri saptanmaya çalışılmıştır. Ekim zamanlarının etkileri bakımından 2013 yılına göre; normal ekimde ekilen soyada bitki boyu, boğum sayısı, meyve sayısı, tohum sayısı, 100 tohum ağırlığı, tohum verimi, yağ oranı, biyolojik verim, ilk çiçeklenme dönemi (R1)'ndeki bitki kuru ağırlığı, tohum olum dönemi (R5)'ndeki bitki kuru ağırlığı, yaprak büyüme oranı ve nispi büyüme oranında önemli farklılıklar görülmüştür. Normal zamanda yapılan ekim uygulamasının, bitki boyu, boğum sayısı, meyve sayısı, tohum sayısı, ilk çiçeklenme dönemi (R1)'ndeki bitki kuru ağırlığı, tohum olum dönemi (R5)'ndeki bitki kuru ağırlığı üzerinde önemli etkisi görülmüştür. Geç ekim uygulamasının, 100 tohum ağırlığı, verim, yağ oranı, biyolojik verim, yaprak büyüme oranı ve nispi büyüme oranı üzerinde olumlu etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. 2014 yılında ise; dal sayısı, hasat indeksi, yağ oranı, biyolojik verim, tohum olum dönemi (R5)'ndeki bitki kuru ağırlığı, tohum olum dönemi (R5) yaprak alanı indeksi, bitki büyüme oranı, yaprak büyüme oranı üzerine ekim zamanının önemli etkileri görülmüştür. İki yıllık ortalamaya bakıldığında ise; ekim zamanının etkisi, dal sayısı, tohum sayısı, 100 tohum ağırlığı, tohum verimi, yağ oranı, ilk çiçeklenme dönemi (R1)'ndeki bitki kuru ağırlığı, tohum olum dönemi (R5)'ndeki bitki kuru ağırlığı, tohum olum dönemi (R5)'ndeki yaprak alanı indeksi üzerinde önemli etkileri olduğu görülmüştür. Normal zamanda yapılan ekimin, dal sayısı, biyolojik verim, tohum olum dönemi (R5)'ndeki bitki kuru ağırlığı, ilk çiçeklenme dönemi (R1)'ndeki yaprak alanı indeksi, tohum olum dönemi (R5)'ndeki yaprak alanı indeksi, bitki büyüme oranı ve yaprak büyüme oranı üzerinde önemli etkileri olmuştur. Geç ekim uygulamasının ise; hasat indeksi ve yağ oranı üzerine önemli etkileri olmuştur. Ekim zamanının etkileri bakımından, iki yıllık ortalamaya göre; dal sayısı, tohum sayısı, 100 tohum ağırlığı, yağ oranı, ilk çiçeklenme dönemi (R1)'ndeki bitki kuru ağırlığı, tohum olum dönemi (R5)'ndeki yaprak alanı indeksi, yaprak büyüme oranı ve yaprak alanı oranı üzerinde olumlu etkileri olmuştur. Farklı ekim zamanının; dal sayısı, tohum sayısı, ilk çiçeklenme dönemi (R1)'ndeki bitki kuru ağırlığı, tohum olum dönemi (R5)'ndeki bitki kuru ağırlığı, tohum olum dönemi (R5)'ndeki yaprak alanı indeksi, yaprak büyüme

oranı ve yaprak alanı oranı üzerinde önemli etkileri olmuştur. Zira geç ekim uygulamasının ise; 100 tohum ağırlığı ve yağ oranı üzerine önemli etkileri görülmüştür.

Toprak işleme yöntemleri bakımından, 2013 yılı verilerine göre; bitki boyu, ilk meyve yüksekliği, meyve sayısı, tohum sayısı, tohum verimi, hasat indeksi, yağ oranı, biyolojik verim, tohum olum dönemi (R5)'ndeki yaprak alanı indeksi, yaprak büyüme oranı ve yaprak alanı oranı üzerinde önemli etkileri olduğu tespit edilmiştir. Geleneksel toprak işlemede bitki boyu, dal sayısı, tohum sayısı, meyve sayısı, 100 tohum ağırlığı, tohum verimi, yağ oranı, biyolojik verim, tohum olum dönemi (R5)'ndeki yaprak alanı indeksi, yaprak büyüme oranı ve nispi büyüme oranı üzerine önemli katkıları olmuştur. Azaltılmış toprak işleme yöntemi ise; ilk meyve yüksekliği ve hasat indeksi üzerine olumlu etkileri olmuştur. 2014 yılında elde edilen verilere göre; bitki boyu, dal sayısı, boğum sayısı, 100 tohum ağırlığı, tohum verimi, yağ oranı, biyolojik verim, tohum olum dönemi (R5)'ndeki bitki kuru ağırlığı, tohum olum dönemi (R5)'ndeki yaprak alanı indeksi, bitki büyüme oranı, yaprak alanı oranı, nispi büyüme oranı ve net asimilasyon oranı üzerinde toprak işlemenin önemli etkileri olduğu sonucuna varılmıştır. Geleneksel toprak işleme yönteminin, bitki boyu, dal sayısı, boğum sayısı, 100 tohum ağırlığı, tohum verimi, yağ oranı, tohum olum dönemi (R5)'ndeki bitki kuru ağırlığı, tohum olum dönemi (R5)'ndeki yaprak alanı indeksi, bitki büyüme oranı, nispi büyüme oranı ve net asimilasyon oranı üzerinde önemli etkileri görülmüştür. Azaltılmış toprak işleme yöntemi, biyolojik verim ve yaprak alanı oranı üzerinde olumlu etkisi görülmüştür.

İki yıllık ortalama değerlere göre; bitki boyu, boğum sayısı, meyve sayısı, tohum sayısı, 100 tohum ağırlığı, tohum verimi, yağ oranı, biyolojik verim, tohum olum dönemi (R5)'ndeki bitki kuru ağırlığı ve tohum olum dönemi (R5)'ndeki yaprak alanı indeksi üzerinde toprak işlemenin önemli etkileri görülmüştür. Geleneksel toprak işleme yönteminin, bitki boyu, boğum sayısı, meyve sayısı, tohum sayısı, tohum verimi, hasat indeksi, yağ oranı, biyolojik verim, tohum olum dönemi (R5)'ndeki bitki kuru ağırlığı ve tohum olum dönemi (R5)'ndeki yaprak alanı indeksi üzerinde etkileri önemli olmuştur.

Bitki sıklıklarının etkileri bakımından 2013 yılı verilerine göre; hasatta bitki sayısı, bitki boyu, meyve sayısı, tohum sayısı, 100 tohum ağırlığı, hasat indeksi, ilk çiçeklenme dönemi (R1)'ndeki bitki kuru ağırlığı, ilk çiçeklenme dönemi (R1)'ndeki

yaprak alanı indeksi, tohum olum dönemi (R5)'ndeki yaprak alanı indeksi, yaprak büyüme oranı, yaprak alanı oranı ve net asimilasyon oranı üzerine önemli etkileri görülmüştür. 35x5 cm bitki sıklığı uygulamasının, hasatta bitki sayısı, bitki boyu, 100 tohum ağırlığı, ilk çiçeklenme dönemi (R1)'ndeki yaprak alanı indeksi, tohum olum dönemi (R5)'ndeki yaprak alanı indeksi, yaprak büyüme oranı ve yaprak alanı oranı üzerinde etkileri önemli olmuştur. 70x5 cm bitki sıklık uygulamasının ise; meyve sayısı, tohum sayısı, ilk çiçeklenme dönemi (R1)'ndeki bitki kuru ağırlığı ve net asimilasyon oranı üzerine etkisi önemli olmuştur. 2014 yılında elde edilen verilere göre; hasatta bitki sayısı, bitki boyu, dal sayısı, boğum sayısı, tohum sayısı, yağ oranı, ilk çiçeklenme dönemi (R1)'ndeki bitki kuru ağırlığı, tohum olum dönemi (R5)'ndeki bitki kuru ağırlığı, ilk çiçeklenme dönemi (R1)'ndeki yaprak alanı indeksi, tohum olum dönemi (R5)'ndeki yaprak alanı indeksi ve net asimilasyon oranı üzerinde bitki sıklıklarının önemli etkileri görülmüştür. 35x5 cm bitki sıklığının, hasatta bitki sayısı, bitki boyu, ilk çiçeklenme dönemi (R1)'ndeki yaprak alanı indeksi, tohum olum dönemi (R5)'ndeki yaprak alanı indeksi üzerine etkileri önemli görülmüştür. 70x5 cm bitki sıklığının; dal sayısı, tohum sayısı, yağ oranı, ilk çiçeklenme dönemi (R1)'ndeki bitki kuru ağırlığı, tohum olum dönemi (R5)'ndeki bitki kuru ağırlığı ve net asimilasyon oranı üzerine etkileri önemli olmuştur. İki yıllık ortlamaya göre bitki sıklıklarının, hasatta bitki sayısı, bitki boyu, tohum sayısı, yağ oranı, ilk çiçeklenme dönemi (R1)'ndeki bitki kuru ağırlığı, tohum olum dönemi (R5)'ndeki bitki kuru ağırlığı, ilk çiçeklenme dönemi (R1)'ndeki yaprak alanı indeksi, tohum olum dönemi (R5)'ndeki yaprak alanı indeksi, yaprak büyüme oranı, yaprak alanı oranı, nispi büyüme oranı ve net asimilasyon oranı üzerine önemli etkileri olmuştur. 35x5 cm bitki sıklığının, hasatta bitki sayısı, bitki boyu, ilk çiçeklenme dönemi (R1)'ndeki yaprak alanı indeksi, tohum olum dönemi (R5)'ndeki yaprak alanı indeksi, yaprak büyüme oranı, yaprak alanı oranı ve nispi büyüme oranı üzerinde etkileri önemli görülmüştür. 70x5 cm bitki sıklığının ise; tohum sayısı, yağ oranı, ilk çiçeklenme dönemi (R1)'ndeki bitki kuru ağırlığı, tohum olum dönemi (R5)'ndeki bitki kuru ağırlığı ve net asimilasyon oranı üzerine etkileri önemli görülmüştür.

Sonuç olarak, ana (normal) ve ikinci ürün (geç) koşullarında yapılan çalışma sonucunda geç ekim nedeniyle soyada büyüme-gelişme ve tohum veriminin olumsuz etkilenmediği, tohum oluşum (R5)-tohum olum (R7) dönemleri arasındaki uygun

sıcaklık değerleri tohum verimi ve kalitesini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Toprak işleme yöntemleri arasında verim bakımından önemli farklılıklar bulunmuş ve geleneksel toprak işleme yöntemi, toprak işlemez yöntemine göre daha yüksek verim sağlamıştır. Bitki büyüme ve gelişimi ile verim potansiyeli bakımından en uygun ekim sıklığının 70 x 5 cm (23.0 bitki/m²) olduğu, düşük bitki sayısından dolayı beklenen verim düşüklüğünün bu bitki sıklığında daha fazla yan dal oluşumu sayesinde telafi edildiği belirlenmiştir.



Şekil 5.1. Deneme alanı ekim öncesi durumu



Şekil 5.2. Deneme alanı ekim öncesi ve çıkış sonrası sulama



Şekil 5.3. Deneme Alanı Ekim Öncesi yabancı ot kontrolü



Şekil 5.4. Parselasyon çalışması



Şekil 5.5. Geleneksel Toprak İşleme uygulamaları



Şekil 5.6. Azaltılmış Toprak İşleme uygulamaları



Şekil 5.7. Ana Ürün Soyada Toprak İşlemesiz Yöntemi ve 35 cm sıra arası Uygulamalarda Bitki Çıkışları



Şekil 5.8. Ana Ürün Soyada Toprak İşlemesiz Yöntem ve 55 cm sıra arası Uygulamalarda Bitki Çıkışları



Şekil 5.9. Ana Ürün Soyada Toprak İşlemesiz Yöntem ve 70 cm sıra arası Uygulamalarda Bitki Çıkışları



Şekil 5.10. Ana Ürün Soyada Azaltılmış Toprak İşleme Yöntemi ve 35 cm sıra arası Uygulamalarda Bitki Çıkışları



Şekil 5.11. Ana Ürün Soyada Azaltılmış Toprak İşleme Yöntemi ve 55 cm sıra arası Uygulamalarda Bitki Çıkışları



Şekil 5.12. Ana Ürün Soyada Azaltılmış Toprak İşleme Yöntemi ve 70 cm sıra arası Uygulamalarda Bitki Çıkışları



Şekil 5.13. Ana Ürün Soyada Geleneksel Toprak İşleme Yöntemi ve 35 cm sıra arası Uygulamalarda Bitki Çıkışları



Şekil 5.14. Ana Ürün Soyada Geleneksel Toprak İşleme Yöntemi ve 35 cm sıra arası Uygulamalarda Bitki Çıkışları



Şekil 5.15. Ana Ürün Soyada Geleneksel Toprak İşleme Yöntem ve 35 cm sıra arası Uygulamalarda Bitki Çıkışları



Şekil 5.16. II.Ürün Soyada Toprak İşlemesiz Yöntem ve 35 cm sıra arası Uygulamalarda Bitki Çıkışları



Şekil 5.17. II. Ürün Soyada Toprak İşlemesiz Yöntem ve 55 cm sıra arası Uygulamalarda Bitki Çıkışları



Şekil 5.18. II. Ürün Soyada Toprak İşlemesiz Yöntem ve 70 cm sıra arası Uygulamalarda Bitki Çıkışları



Şekil 5.19. II.Ürün Soyada Azaltılmış Toprak İşleme Yöntemi ve 35 cm sıra arası Uygulamalarda Bitki Çıkışları



Şekil 5.20. II. Ürün Soyada Azaltılmış Toprak İşleme Yöntemi ve 55 cm sıra arası Uygulamalarda Bitki Çıkışları



Şekil 5.21. II.Ürün Soyada Azaltılmış Toprak İşleme Yöntemi ve 70 cm sıra arası Uygulamalarda Bitki Çıkışları



Şekil 5.22. II.Ürün Soyada Geleneksel Toprak İşleme Yöntemi ve 35 cm sıra arası Uygulamalarda Bitki Çıkışları



Şekil 5.23. II.Ürün Soyada Geleneksel Toprak İşleme Yöntemi ve 55 cm sıra arası Uygulamalarda Bitki Çıkışları



Şekil 5.24. II.Ürün Soyada Geleneksel Toprak İşleme Yöntemi ve 70 cm sıra arası Uygulamalarda Bitki Çıkışları



Şekil 5.25. Deneme alanı Yabancı ot kontrolü (Traktör-El çapası)



Şekil 5.26. Deneme alanı üst gübre uygulaması



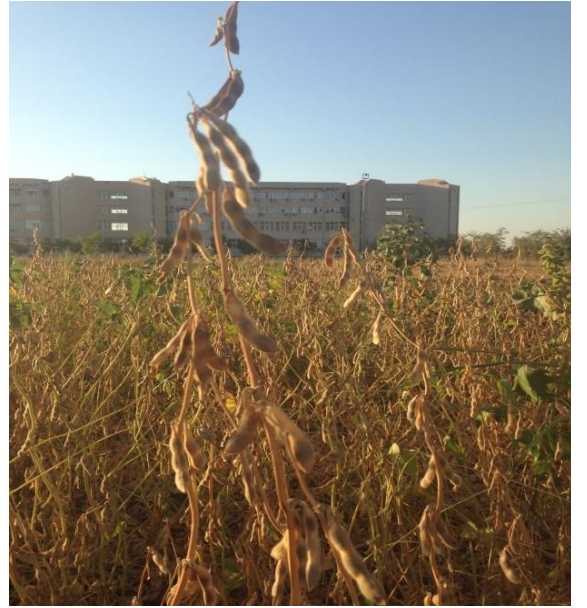
Şekil 5.27. Gözlem ve Ölçüm Çalışmaları



Şekil 5.28. Soyada kanopi oluşumu



Şekil 5.29. Soyada Olgunlaşma Başlangıcı Devresi (R7)



Şekil 5.30. Soyada Tam Olgunlaşma Devresi (R8)



Şekil 5.31. Deneme Alanından Bir Görünüm



Şekil 5.33. Win FOLIA programı yardımı ile yaprak alanı ölçümü



Şekil 5.32. 100 Tohum Sayım çalışmaları



Şekil 5.35. Harman Makinası



Şekil 5.34. Hasat Sonrası Harman İşlemi



Şekil 5.36. Tohum Değerlendirme

6. KAYNAKLAR

- Acıkgöz, E., Sincik, M., Karasu, A., Tongel, O., Wietgreffe, G., Bilgili, U., Oz, M., Albayrak, S., Turan, Z.M., Goksoy, A.T. 2009. Forage Soybean Production For Seed İn Mediterranean Environments. *Field Crop Research* 110 (2009) 213-218.
- Addo-Quaye, A.A., Darkwa, A.A., Ocloo, G.K. 2011. Growth analysis of component crops in a maize-soybean intercropping system as affected by time of planting and spatial arrangement. *ARPN Journal of Agricultural and Biological Science*. 6(6): 34-44.
- 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.
- Al-Darby, A.M., and B. Lowery. 1987. Seed zone soil temperature and early corn growth with three conservation tillage systems. *Soil Sci.Soc. Am.J.* 51:768-774.
- Alpay, F. 2003. Dünyada ve Türkiye’de Soya Gıdaları ve Soya Unu Semineri Notları, Adana, 26 Eylül 2003.
- 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 2009. World Summit on Food Security. Rome, 16-18 November 2009 Erişim:[http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/Summit/Docs/Final_Declaration/SFS09_Declaration.pdf]: Erişim Tarihi:12.01.2015
- Anonim 2015. Nova Soya Tohum Özellikleri. Erişim. [<http://www.may.com.tr/>]. Erişim Tarihi:13.01.2015
- Ansari, A., Jarvar, A.D., Majeedano, H. 1997. Genetic Analysis Of Glycine Max (L) Merrill İn Selected Sowing Time. *Fca* 1999 Vol.52 No:3
- Arioğlu, H.H. 1989. Effect of Planting Date on Yield and Other Characteristic of Soybean. *World Soybean Research Conference IV*. Vol:2 S.776-780
- Arioğlu, H.H. 2002. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Ders Kitapları Yayın No:A-70, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi, 204 s., Adana.

- Arıoğlu, H.H. 2007. Yağ Bitkileri Yetiştirme Ve Islahı. Ders Kitapları Yayın No:A-70, Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi 204s., Adana.
- Arıoğlu, H.H.1999. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 220, Ders Kitapları Yayın No: A-70. Adana.
- Arslan, M. ve Arıoğlu, H. 2001. Çukurova Bölgesi İkinci Ürün Koşullarında Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Bazı Soya (*Glycine max*(L) Merr.) Çeşitlerinin Büyüme ve Gelişmelerine Etkilerinin Belirlenmesi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ. Cilt: II. S,73.
- Asanome, N., Ikeda, T. 2000. Effect of light interception difference in soybean canopy on leaf nitrogen concentration, nitrogen accumulation and nitrogen partitioning into pod. *Jpn. J. Crop Sci.* 69:201-208.
- Ball, R.A., Purcell, L.C., Vories, E.D. 2000. Short-season soybean yield compensation in response to population and water regime. *Crop Sci.* 40:1070-1078.
- 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. Influence 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
- Biamah E.K. 2005. Coping with drought: options for soil and water management in semi-arid Kenya. Wageningen University, p 137.
- Bidegain, M.P., Cruse, R.M., Ciha, A. 2007. Tillage system by planting date interaction effects on corn and soybean yield. *Agronomy Journal.* 99(3): 630-636.
- Board JE, Harville BG (1992) Explanations for greater light interception in narrow-row vs wide row soybean. *Crop Sci* 32: 198–202.
- Board, J.E. 2000. Light Interception Efficiency And Light Quality Effect Yield Compensation Of Soybean At Low Plant Populations. *Crop Sci.* 40:1285- 1294.

- Board, J.E., Harville, B.G., Ana Saxton, A.M. 1990. Branch Dry Weight In Relation to Yield Increases In Narrow Soybean. *Agronomy Journal*, V:82, May-June.
- Board, J.E., Kahlon, C.S. 2013. Morphological responses to low plant population differ between soybean genotypes. *Crop Science*. 53, 1109-1119.
- Bodrero, M. L. 1988. Interception of photosynthetically active radiation and productivity with soybean planted at different spacing between rows. Master Thesis. Faculty of Agricultural Sciences. National University of Mar del Plata. Balcarce, Argentina.
- Boquet, D.J. 1990. Plant Population Density And Row Spacing Effects On Soybean At Post-Optimal Planting Dates. *Agron. J.* 82: 59-64.
- Boquet, D.J. Walker, D.M., Coco, A., 1984. Soybean Plant Density Planting Date Study. Annual Progress Report. 64-65.
- Bozkurt, S., Yıldırım, B., Darıcıoğlu, H. 1987. T.C Tarım Ve Köy İşleri Bakanlığı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayını, Yayın No:14
- Breitenbach, F., Behnken, L., Miller, R., Nicolai D. and Stahl, L. 2008. Soybean seed in grate Sonminosetta. İnternet erişimi: [Www.Extension.Umn.Edu/CoPenews] Erişim Tarihi: 10.01.2013
- Bruce, R.R., S.R. Wilkinson, and G.W. Langdale. 1987. Legume effects on soil erosion and productivity, p.127-138. In J.F. Power (ed.) Role of legumes in conservation tillage systems. Soil Conserv. Soc. Am., Ankeny, IA.
- Bruin, J., Pederson, P. 2008 B. Effect Of Row Spacing And Seeding Rate On Soybean Yield. *Agronomy Journal* 100:704-710.
- Bruin, J., Pederson, P. 2008. Soybean Seed Yield Response To Planting Date And Seeding Rate In The Upper Midwest. *Agronomy Journal* 100:696- 703
- Bullock D, Khan S, Rayburn A (1998) Soybean yield response to narrow rows is largely due to enhanced early growth. *Crop Sci.* 38: 1011–1016.
- Bullock, D, Khan, S., Rayburn, A. 1998. Soybean Yield Response To Narrow Rows Is Largely Due To Enhanced Early Growth. *Crop Science*, 38 (4): 1011-1016.
- Burton, J.W. 1985. Breeding soybeans for improved protein quantity and quality. p. 361–367. In R. Shibles (ed.) Proc. World Soybean Res. Conf., 3rd, Ames, IA. 12–17 Aug. 1984. Westview Press, Boulder, CO.

- Butler, J.A., De Bruin, J.L., Pedersen, P. 2010. Plant Density Effect on Reduced Linolenic Acid Soybean Cultivars. *Agronomy Journal*. 102 (1): 348-354.
- Calvino, P.A., V.O. Sadras and F.H. Andrade, 2003. Development, growth and yield of late-sown soybean in the southern pampas. *Eur. J. Agron.*, 19: 265-275.
- Carpenter, A.C., Board, J.E. 1997. Growth Dynamic Factors Controlling Soybean Stability Across Plant Populations. *Crop Science*. V:37(5), P. 1520-1526.
- Carraro, I.M., Olivera, E.F., Rocho, A. 1982. Effect Of Plant Population At Two Spacings Of Grain Yield And Other Cracteristics Of Soybeans. *Agronomy Journal*. 74, 67-79.
- Chang, C.S. 1987. Influence Of Planting Dates And Density On Soybean Production İn Hualien Area .1987 Hualien Dais 3:40
- Chen, G. and P. Wiatrak. 2010. Soybean development and yield are influenced by planting date and environmental conditions in the Southeastern Coastal Plain, United States. *Agronomy Journal*. 102: 1731-1737.
- Cinsoy, A. S., Tuğay, E., Atikyılmaz, N. ve Eşme, S. 2005. Ana Ve İkinci Ürün Soya Tarımında Verim Ve Bazı Özellikler Üzerine Bir Araştırma. *Türkiye V1. Tarla Bitkileri Kongresi*, Cilt 1, 5-9 Eylül Antalya, 392-402.
- Cober, E.R., Morrison, M.J., Ma, B., Butler, G. 2005. Genetic improvement rates of short season soybean increase with plant population. *Crop Science*. 45: 1029-1034.
- Cordonnier, M.J., Johnson, T.J. 1983. Effect Of Wastewater Irrigation And Plant And Row Spacing On Soybean Yield And Development. *Agronomy Journal*, Vol:75, Nov-Dec, 908-913
- Costa, J.A., Oplinger, E.S., Pendleton, J.W. 1980. Response Of Soybean Cultivars To Planting Patterns. *Agronomy Journal*. Vol:72, No:1.
- Cox, J.W., Shields, E., Cherney, J. H. 2008. Planting Date And Seed Treatment Effect On Soybean İn The Northeastern United States *Agronomy Journal* 100:1662-1665.
- Crutchfield, D.A., G.A. Wicks, and O.C. Burnside. 1985. Effect of winter wheat straw mulch level on weed control. *WeedSci*. 34:110-114.

- 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(2007) S.147-154.
- 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.
- Daneshmand, 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; Vol. 5, No. 3; 2013.
- Dapahh, H.K., Ennin, S.A., Asafu-Agyei, N. 2005. Soybean Management for Increased Production: Effects of Plant Population Density and Planting Method. Ghana Jnl.Agric. Sci. NARS edn No.1:43-48
- De Bruin, J., And Pedersen, P. 2008a. Soybean Seed Yield Response To Planting Date And Seeding Rate In The Upper Midwest. Agron. J. 100:696-703.
- De Bruin, J., And Pedersen, P. 2008b. Effect Of Row Spacing And Seeding Rate On Soybean Yield. Agron. J. 100:704-710.
- Dick, W.A., D.M. Van Doren, Jr., G.B. Triplett, Jr., and J.E. Henry. 1987. Influence of long-term tillage and rotation combinations on crop yields and selected soil parameters: I. Results obtained for a Mollic Ochraqual soil (Res. Bull. 1180). Ohio state Univ. Res. And Dev. Ctr., Wooster, OH.
- Edwards, J., Purcell, L. 2005. Soybean Yield And Biomass Responses To Increasing Plant Population Among Diverse Maturity Groups. Crop Science Society Of America 45:1770-1777.
- Egli, D.B., Bruening, W.P. 2000. Potential of early-maturing soybean cultivars in late plantings. Agronomy Journal. 92: 532-537.
- Elmore, R.W. 1987. Soybean cultivar response to tillage system. Agronomy Journal. 79:114-119.
- Elmore, R.W. 1990. Soybean cultivar response to tillage systems and planting date. Agronomy Journal. 82: 69-73.

- El-Zeadani, H., Puteh, A.B., Mondal, M.M.A., Selamat, A., Ahmad, Z.A., Shalgam, M.M. 2014. Seed Growth Rate, Seed Filling Period and Yield Responses of Soybean (*Glycine max.*) to Plant Densities at Specific Reproductive Growth Stages. *Int.J.Agric.Biol.*, 16:923-928
- Ethredge, W.J., Asley, Jr. D.A., Woodruff, J.M. 1989. Row Spacing and Plant Population Effects on Yield Components of Soybean. *Agronomy Journal*. 81: 947-951.
- Fehr, W. R., and C. E. Caviness. 1977. Stages of soybean development. Iowa Agric. Home Econ. Exp. Stn., Iowa Coop. Ext. Serv. Spec. Rep. 80.
- Frederick, J.R., Bauer, P.J., Busscher, W.J., McCutcheon, G.S. 1998. Tillage Management for Doublecropped Soybean Grow in Narrow and Wide Row Width Culture. *Crop.Sci.* 38:755-762
- Garrison, R., Briggs, W.R. 1972. Internodal growth in localized darkness. *Botanical Gazette*. 133: 270-276.
- Greb, B.W. 1966. Effect of surface-applied wheat straw on soil water losses by solar distillation. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* 30:786-788.
- Green-Tracewicz, E., Page, E.R., And Swanton, C.J.. 2011. Shade Avoidance In Soybean Reduces Branching And Increases Plant-To-Plant Variability In Biomass And Yield Per Plant. *Weed Science*. 59:43-49.
- Helms, T.C., E. Deckard, R.J. Goos, and J.W. Enz. 1996. Soil moisture, temperature, and drying influence on soybean emergence. *Agron. J.* 88:662-667.
- Herbet, S.J., Litcheld, G.V. 1984. Growth Response of Short Season Soybean to Variation in Row Spacing and Density. *Field Crops Research* 9 (314) 163-171 s.
- Hintz, R.W., Albrecht, K.A., Oplinger, E.S., 1992. Yield And Quality Of Soybean Forage As Affected By Cultivar And Management Practices. *Agronomy Journal* V: 84 (5), P. 795-798.
- Hofstra, G., Hesketh, J.D. 1975. The effect of temperature and CO₂ enrichment on photosynthesis in soybean. In: Marcelle, R. (ed.). *Environmental and Biological Control of Photosynthesis*. Junk, W., The Hague. The Netherlands. Pp. 71-80.
- Holshouser, D.L., Wittker, J.P. 2002. Plant population and row spacing effects on early soybean production systems in the Mid- Atlantic USA. *Agron*, 94, 603-611.

- Hoogmoed W.B. 1999. Tillage For Soil And Water Conservation In The Semi- Arid Tropics. Wageningen University, Wageningen, The Netherlands, P. 184.
- Hu, M. 2013. Effects of late planting dates, maturity groups and management systems on growth, development and yield of soybean in South Carolina. All Thesis. Paper 1593.
- Hu, M.X. Wiatrak, P. 2012. Effect of planting date on soybean growth, yield, and grain quality. *Agron. J.* 104:785–790.
- Hughes, R.M., Herridge, D.F. 1989. Effect Of Tillage On Yield, Nodulation And Nitrogen Fixation Of Soybeanin Far North-Coastal New South Wales. *Aust. J. Exp.* 29, 671-677.
- James, H.H., William, J.W., Felix, B.F. 2014. Rotation and tillage affect soybean grain composition, yield, and nutrient removal. *Field Crops Research.* 164, 12-21.
- Janovicek, K.J. 1991. The role of allelopathic substances, preceding crops and residue mangement on corn performances. M.Sc. thesis. Univ.of Guelph, On.
- Jordan DL (2010) Impact of High-Input Production Practices on Soybean Yield. MSc Thesis. University of Kentucky, College of Agriculture. http://uknowledge.uky.edu/gradschool_theses/36.
- Jordan DL (2010) Impact of High-Input Production Practices on Soybean Yield. MSc Thesis. University of Kentucky, College of Agriculture. Available at http://uknowledge.uky.edu/gradschool_theses/36.
- Kandil, A.A., Sharief, A.E., Morsy, A.R., El-Sayed, M.A.I. 2013. Influence of planting date on some genotypes of soybean growth, yield and seed quality. *Journal of Biological Science.* 13(3): 146-151.
- Kane, M.V., C.C. Steele, L.J. Grabau, C.T. MacKown, and D.F. Hildebrand. 1997. Early-maturing soybean cropping system. III: Protein and oil contents and oil composition. *Agron. J.* 89:464–469.
- 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,130-139
- Kihara, J., Bationo, A., Waswa, B., Kimetu, J.M., Vanlauwe, B., Okeyo, J., Mukalama, J., Martius, C. 2012.

- Kiszonas, A.M. 2010. Tillage Effects On Soybean Growth, Development, and Yield. Iowa State University. Phd Thesis.
- Kleinschmidt, A. 2009. Soybean Seeding Rate And Row Width Effect On Yield. [Http://Agvanwert.Wordpress.Com](http://Agvanwert.Wordpress.Com)
- Korucu, T. 2002. Çukurova Bölgesi'nde İkinci Ürün Mısırın Doğrudan Ekim Olanaklarının Araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Adana.
- Kumar, V., A. Rani, V. Pandey, P. Mande, G.S. Chauhan. 2006. Compositional traits of soybean seeds as influenced by planting date in India. *Exp. Agric.* 42:19–28.
- 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.
- Laryea, K. B., Pathak, P. and Klaij, M. C. (1991). Tillage systems and soils in the semi-arid tropics. *Soil & Tillage Research* 20(2–4): 201–218.
- 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*. Vol.100 Is.4. 971-976.
- 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*. 100:971-976.
- Li, Y., Du, M., Zhang, Q., Wang, G., Jin, J., Herbert, S., Liu, X. 2014. Planting Date Influences Fresh Pod Yield and Seed Chemical Compositions of Vegetable Soybean. *Horticultural Science*. 49(11): 1376-1380.).
- Liu, B., Liu, X.B., Wanh, C., Li, Y.S., Jin, J., Herbert, S.J. 2010. Soybean Yield and Yield Component Distribution Across The Main Axis in Response to Light Enrichment and Shadin Under Different Densities. *Plant Soil Environ.* 56(8):384-392
- 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 (2005) 85-93.
- Lueschen, W.E., And Hicks, D.R. 1977. Influence of Plant Population On Field Performance of Three Soybean Cultivars. *Agron. J.* 69: 390–393.

- Mardjuki, A., 1984. The Response Of Some Soybean Varieties To Month Of Planting. Gadjah Mada Univ., Yogyakarta, Indonesia Ilmu Pertanian Vol:3 (6) S.263-271.
- Mazzoncini, M., Di Bene, C., Coli, A., Antichi, D., Petri, M. and Bonari, E. (2008). Rainfed wheat and soybean productivity in a long-term tillage experiment in Central Italy. *Agronomy* 100: 1418–1429.
- Mohammad Nabi Ilkaee , Farzad Paknejad , Mohammad Reza Ardakani , Ali Kashani , Seied Mehdi Mirtaheri , Mohammad Reza Tookalo and Naghmeh ashoori. 2012.
- Muhammad, A., S.K. Khalil, K.B. Marwat, A.Z. Khan, I.H. Khalil, J. Amanullah, and S. Arifullah. 2009. Nutritional quality and production of soybean land races and improved varieties as affected by planting dates. *Pak. J. Bot.* 41:683– 689.
- Oplinger, E.S., Philbrook, B.D. 1992. Soybean Planting Date, Row Width and Seeding Rate Response in Three Tillage Systems. *Journal of Production Agriculture*. Volume 5, No.1
- Osborne, S.L. and Riedell, W.E. 2006. Starter nitrogen fertilizer impact on soybean yield and quality in the Northern Great Plains. *Agron J.* 98: 1569-1574.
- Ozpinar, S. and Cay, A. (2005). Effects of minimum and conventional tillage systems on soil properties and yield of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) in clay-loam in the Canakkale region. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 29(1): 9–18.
- 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.
- Palmer, J.H. and C. Privette. 1992. Guidelines for drilling soybeans. Soybean Leaf let no.9. Clemson Univ. Coop. Ext. Serv.
- Parks, W.L. 1983. Soybean Row Width More Important Than Plant Spacing Within Row. *Better Crops With Plant Food Pub. Potash And Phosphosphate Ins.* 2801 Buford Hwy., N.E., Atlanta, Ga 300329.
- Parks, W.L., Davis, J., Evans, R., Smith, M., Mccutchen, T., Sofley L., And Sanders, W. 1982. Soybean Yields As Affected By Row Spacing And Within Row Plant Density. *Univ. Of Tenn. Agric. Exp. Stn. Bull.* 615. Knoxville, Tn.

- Pedersen P, Lauer JG (2004) Soybean growth and development in various management systems and planting dates. *Crop Sci* 44: 508–515.
- Pedersen P, Lauer JG (2004) Soybean growth and development in various management systems and planting dates. *Crop Sci* 44: 508–515.
- Pedersen, P., Lauer, J.G. 2003. Corn and soybean response to rotation sequence, row spacing, and tillage system. *Agron. J.* 95: 965–971.
- Pedersen, P., Lauer, J.G. 2004a. Response Of Soybean Yield Components To Management System And Planting Date. *Argon. J.* 96:1372-1381
- Pedersen, P., Lauer, J.G. 2004b. Soybean Growth and Development in Various Management System and Planting Dates. *Crop.Sci.* 44:508-515
- 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.
- Peterson, R.K.D., Higley, L.G. 2001. Biotic stress and yield loss 2001. 83-98. CRC Press Boca Raton, FL. <https://books.google.com.tr/books?id.>
- Putnam, A.R., J. DeFrank, and J.P. Barnes. 1983. Exploitation of allelopathy forced control in annual and perennial cropping system. *J. Chem. Ecol.* 9:1001-1010.
- Radford, P.J. 1967. Growth Analysis Formulae-Their Use and Abuse. *Crop Sci.* 7(3):171-175
- Rahman, M., Hossain, M., 2011. Plant Density Effects On Growth, Yield And Yield Components Of Two Soybean Varieties Under Equidistant Planting Arrangement. *Asian Journal Of Plant Sciences* 10(5): 278-286
- Rahman, M.M., Hossain, M.M., Anwar, P., Jurami., A.S. 2011. Plant Density Influence On Yield And Nutritional Quality Of Soybean Seed. *Asian Journal Of Plant Sciences* 10(2): 125-132.
- 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.] Merrill) in *Kharif*-II Season. *The Agriculturists* 11(1):33-38
- Rajcick, M. 1989. Effect of Sowing Method and Density on Grain Yield on Soybean. *Savrena-Poljoprireda* V. 37 P. 550-567. Yugoslavia,
- Response of Soybean (*Glycine max* L.) Yield Component to Cultivars and Sowing Date. *Asian J.Exp.Biol.Sci* 3(4) 2012: 842-845

- Rodrigues, J.G., Gamero, C.A., Fernandes, J.C., Avalos, J.M.M. 2009. Effects of Different Soil Tillage Systems and Coverages on Soybean Crop in The Botucatu Region in Brazil. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 7(1):173-180
- Rotundo, J.L. and M.E. Westgate. 2009. Meta analysis of environmental effects on soybean seed composition. *Field Crops Res.* 110:147–156.
- Sabo, M., Jug, D., Jug, I. 2007. Effect of Reduced Tillage on Quality Traits of Soybean. *Acta Agronomica*, 55(1): 83-88
- Sadeghi SM, Niyaki SAN. 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.*, Vol.8(1): 81-85.
- Samia Osman Yagoub, Mohammed Hamad Adam Hamed (2013). Effect of Sowing Date on Two Genotypes of Soybean (*Glycine max.* Merrill.) Grown under Semi-desert Region. *Universal Journal of Agricultural Research*, 1 , 59 - 64.
- Sanford, J.O., Eddleman, S.R. Spurlock, and J.E. Hariston. 1986. Evaluating ten cropping alternatives in the Midsouth. *Agron. J.* 78:875-880.
- Sarmah, S.C., Chaudhry, A.K. 1984. Effect Of Varieties And Date Of Sowing On The Growth And Yield Soybean. *Soybean Genetic Newsletter*. Vol.11 S.24-26
- Sarmah, S.C., Kalita, M.M., Kakati, N.N., 1984. Effect Of Dates Of Planting On Five Soybean Varieties. *Soybean Genetic Newsletter*. Vol.11 April 1984.S. 34-37
- Savoy BR, Cothren JT, Shumway CR (1992) Soybean biomass accumulation and leaf area index in early-season production environments. *Agron J* 84: 956–959.
- Seadh SE, Abido WAE. 2013. How soybean cultivars canopy affect yield and quality. *Journal of Agronomy*. 12(1):45-52
- Seiter, S., Craig, E.A., Michael, H.D. 2004. Forage Soybean Yield And Quality Responses To Plant Density And Row Distance. *Society Of Agronomy* 96:966 970.
- Sessiz, A., Söğüt, T., Temiz, M.G., Gürsoy, S. 2009. Yield and Quality of Soybean (*Glycine max.*L.) Sown As Double Crop Under Conservation and Conventional Tillage System in Turkey. *Res.on Crops*, 10(3): 558-565
- Settimi, 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

- Shafshak, S.E., Seif, S.A., Sharaf, A.E. 1989. Yield and Quality of Soybean as Effected by Population Density and Plant Distribution. *Field Crop Abstract*. 42 (6) 4312
- 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 İn Northern India. *International Journal Of Agricultural Research*. Issn 1816-2897/Doi:10.3923/İjar.2011.
- Singh, K. P., Sinha, T.K., Rai, R.N. 1985. Effect Of Dates Of Sowing And Spacing On Grain Yield Of Soybean (*Glycine Max.*). *Seed And Farms*. Vol:11 (8) S. 32-33
- Singer, J.W., Logsdon, S.D., Meek, D.W. 2008. Soybean growth and seed yield response to tillage and compost. *Agronomy Journal* 100: 1039-1046.
- Six, J., Feller, C., Denef, K., Ogle, S. M., de Moraes, J. C. and Albrecht, A. (2002). Soil organic matter, biota and aggregation in temperate and tropical soils – effects of no-tillage. *Agronomie* 22: 755–775.
- Söğüt, T., Öztürk, F., Temiz, M.G. 2005. Farklı Olgunlaşma Grubuna Giren Bazı Soya Çeşitlerinin Ana Ve İkinci Ürün Koşullarındaki Performanslarının Karşılaştırılması. *Türkiye V1. Tarla Bitkileri Kongresi Cilt I*, 5-9 Eylül Antalya 393-398.
- Söğüt, T., Sessiz, A., Pekitkan, F.G. 2007. Geleneksel Ve Alternatif Toprak İşleme Yöntemlerinin Soyada Nodül Oluşumu, Kuru Madde Oranı Ve Tohum Verimi Üzerine Etkisi. 1. Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler Ve Biyodizel Sempozyumu, 28-31 Mayıs 2007, Samsun
- Špoljar, A., Kisić, I., Birkas, M., Kvaternjak, I., Marenčić, D., Orehovački, V. (2009). Influence of tillage on soil properties, yield and protein content in maize and soybean grain. *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 10/4: 1013-1031.
- Sürek, D. 2004. Kuru Tarımda Farklı Ekim Nöbeti Uygulama Etkinliklerinin Karşılaştırılması. *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi*, Ankara

- Taa, A., Tanner, D. and Bennie, A. T. P. (2004). Effects of stubble management, tillage and cropping sequence on wheat production in the south-eastern highlands of Ethiopia. *Soil & Tillage Research* 76: 69–82.
- Taylor, H.M., W.K. Mason, A.T.P. Bennie, and H.R. Rouse. 1982. Responses of soybeans to two row spacings and two soil water levels. I. An analysis of biomass accumulation, canopy development, solar radiation interception and components of seed yield. *Field Crops Res.* 5:1-14.
- Temperly, R.J., Borges, R. 2006. Tillage and crop rotation impact on soybean grain yield and composition. *Agron. J.* 98:999-1004.
- Tianu, A., Picu, 1983. Influne of Row Spancing and Sowing Density on Soybean Yield. *Problem de Agrofitotehnie Teoretica si Aplicata* 5 (3) 211-218.
- Tremblay, G.J., J.M. Beausoleil, P. Fillion, and M. Saulnier. 2006. Response of three soybean cultivars to seeding date. *Can. J. Plant Sci.* 86:1071–1078.
- Tunio, S., Rajput, M.J., Rajput, M.A., Rajput, F.K. 1984. Effect of Row and Plant Spancings on Yield and Yield Components in Soybean. *Pakistan J. Res*, V:5(2):83-87
- Vyn, T. J., Opoku, G., Andswanton, C. J. 1998. Residue Management And Minimum Tillage Systems For Soybean Following Wheat. *Argon. J.* 90: 131 - 138, 1998 Byamerican Society Of Agronomy.
- Vyn, T.J., And T.B. Daynard, J.W. Ketcheson, And J.H. Lee. 1983. Tillage For Crop Production On Ontario Soils: I. Principles. Ontario Ministry Of Agriculture And Fodd Factsheet Agdex 83-005. Omaf, Toronto, On.
- Vyn. T.J., Opoku, G., And Swanton, C.J. 1997. Modified No-Till Systems For Corn Following Wheat On Clay Soils. *Agron. J.* 89:549-556
- Watson D.J. 1958. The dependence of NAR on leaf area index. *Ann Bot.* 22: 37-54.
- Watts, D.B., Torbert, H.A. 2011. Long-Term Tillage and Poultry Litter Impacts on Soybean and Corn Grain Yield. *Agron. J.* 103:1479–1486.
- Weber, C.R., R.H. Shibles, and D.E. Byth. 1966. Eff ect of plant population on soybean development and production. *Agron. J.* 58:99–102.
- Wells, R. 1991. Soybean Growth Response To Plant Density: Relationships Among Canopy Photosynthesis, Leaf Area, And Light Interception. *Crop Sci.*31:755–761.

- Whigham, K. 1998. How To Lower Soybean Seed Costs. Iowa State University, Department Of Agronomy, Iowa. Wwww. Ent.İastate.Edu/İpm/İcm/1998/10- 12-1998/Lowersoycost
- Wilhelm, W. W. and Wortmann, C. S. (2004). Tillage and rotation interactions for corn and soybean grain yield as affected by precipitation and air temperature. *Agronomy Journal* 94: 425–432.
- Wilhelm, W.W., H. Bouzerzour, And J.F. Power. 1989. Soil Distrubance-Residue Management Effect On Winter Wheat Growth And Yield. *Agron. J.* 81:581-588.
- Xhu, D.M., Cheng, S.H., Guo, X.R. 1992. Response Of Different Types Of Soybean Cultivars To Sowing Date And Plant Density. *Field Crop Abstract.* 45 (5),
- 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.
- Yusuf, R.I., Siemens, J. C., Bullock, D.G. 1999. Growth analysis of soybean under no-tillage and conventional tillage systems. 91(6): 928-933.
- Zeren, Y. 1983. Çukurova’da İkinci Ürün Soya Mekanizasyonu Ve Sorunları. 16- 18 Mayıs Vııı. Tarımsal Mekanizasyon Seminer Bildirisi, İzmir.
- 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 İn North-Eastern Usa. *Journal Of Agricultural Research* Vol. 5(18), Pp.2556-2562.
- Zhang, R.Z., Tian, L., Zheng, J.L. 1962. Lai And High- Yield Properties İn Soybean. *J.Northeast Agric.Coll.*3., 1-7.
- 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 İn North China. *African Journal Of Agricultural Research* Vol.6(6), Pp.1430-1437.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ferhat ÖZTÜRK

Doğum Yeri: Derik

Doğum Tarihi: 02.09.1972

Medeni Hali: Evli

Yabancı Dili: İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Diyarbakır Ziya Gökalp Lisesi 1989

Lisans : Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi 1995

Yüksek Lisans : Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi 2011

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl: T.C Ziraat Bankası 1998-2002, D.Ü Ziraat Fakültesi 2002-

Yayınları (SCI ve diğer): Sögüt, T., Öztürk, F., Temiz, M. G. 2005. Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında yerelması (*Hellianthus Tuberosus* L.) üretim olanakları. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül, Antalya. Cilt I: Sayfa: 563-567.

Sögüt, T., Öztürk, F., Temiz, M.G. 2005. Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında Turfanda patates (*Solanum Tuberosum* L.) üretim olanakları. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül, Antalya. Cilt I: Sayfa: 351-356.

Sögüt, T., Öztürk, F., Temiz, M.G. 2005. Farklı Olgunlaşma grubuna dahil bazı soya (*Gylcine Max.Merr.*) çeşitlerinin ana ve ikinci ürün koşullarındaki performanslarının karşılaştırılması. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül, Antalya. Cilt I: Sayfa: 393-398.

Alp, A., Öztürk, F., Doran, İ. 2005. Güneydoğu Anandolu Bölgesi sulu koşullarında yatmaya dayanıklı bazı arpa çeşitlerinin bitkisel özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül, Antalya. Cilt II: Sayfa: 607-611.

Sögüt, T., Öztürk, F., Temiz, M.G. 2006. Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında Turfanda patates (*Solanum Tuberosum* L.) üretim olanakları. IV. Ulusal Patates Kongresi, 6-8 Eylül, Niğde. Sayfa: 84-90.

- Temiz, M.G., Başbağ, S., Öztürk, F. 2007. Diyarbakır koşullarında pamuk hatlarının (*Gossypium* spp.) verim ve lif teknolojik özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran, Erzurum. Cilt I: Sayfa: 669-671.
- Söğüt, T., Öztürk, F. Temiz, M.G. 2007. Rhizobium aşılmasının yerfıstığı verimi üzerine etkisi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran, Erzurum. Bildiriler II: Sayfa: 797-800.
- Söğüt, T., Öztürk, F. Temiz, M.G. 2007. Rhizobium ile aşılanmış yerfıstığı çeşitlerinin farklı azot uygulamalarına tepkileri. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran, Erzurum. Bildiriler II: Sayfa: 801-805.
- Söğüt, T., Öztürk, F., Temiz, M.G. 2007. Bazı Yerfıstığı (*Arachis hypogaea* L.) çeşitlerinin ana ve ikinci ürün koşuklarında verim performansları bakımından karşılaştırılması. 1. Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu, 28-31 Mayıs, Samsun.
- Söğüt, T., Sessiz, A., Öztürk, F., Temiz, M.G. 2009. Farklı toprak işleme yöntemlerinin ikinci ürün olarak yetiştirilen susamda tohum verimi, yağ, protein oranı ve yakıt tüketimi üzerine etkisi. . Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim, Hatay. Poster Bildiriler, Cilt II: Sayfa: 177-181.
- Söğüt, T., Sessiz, A., Öztürk, F., Temiz, M.G. 2009. Farklı zamanlarda dikilen bazı yerelması (*Helianthus Tuberosus* L.) genotiplerinin verim performansları. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim, Hatay. Poster Bildiriler, Cilt II: Sayfa: 200-203.
- Söğüt, T., Sessiz, A., Öztürk, F., Temiz, M.G., Toncer, Ö., Zaimoğlu, B. 2013. The effects of rhizobial inoculation and nitrogen fertilizer application on nodulation, yield and yield components of groundnut (*Arachis hypogaea* L.). 1st Global Conference on Enrironmental Studies 2013. AWERProcedia Adveces in Applied Sciences. Vol 1156-165.2013
- Öztürk, F., 2011. Ön bitki, toprak işleme ve azot kaynağının ikinci ürün soya (*Glycine max.* L.Merr.)’da verim ve verim unsurları üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır. 111.

- Öztürk, F., Söğüt, T., Sessiz, A.2011. Ön bitki, toprak işleme ve azot kaynağının ikinci ürün soya (*Glycine max.* L.Merr.)’da verim ve verim unsurları üzerine etkisi. Türkiye IX. Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül, Bursa. Poster Bildiri, CiltII: Sayfa:1094-1099.
- Söğüt, T., Öztürk, F.2011. Effects of harvesting time on some yield and quality traits of different maturing potato cultivars. African Journal of Biotechnology Vol.10(38), pp.7349-7355, 25 July, 2011.