ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Burak BAL

SOYA ÜRETİMİNDE OPTİMUM EKİM DÖNEMİNİN VE UYGUN EKİM MAKİNASI KAPASİTESİNİN BELİRLENMESİ

TARIM MAKİNALARI VE TEKNOLOJİLERİ
MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ADANA-2021

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SOYA ÜRETİMİNDE OPTİMUM EKİM DÖNEMİNİN VE UYGUN EKİM MAKİNASI KAPASİTESİNİN BELİRLENMESİ

Burak BAL

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIM MAKİNALARI VE TEKNOLOJİLERİ MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI

Danışman : Doç. Dr. Sait Muharrem SAY
Yıl:2021, Sayfa: 61
Jüri : Doç. Dr. Sait Muharrem SAY
: Prof. Dr. Sarp Korkut SÜMER
: Doç. Dr. Tunahan ERDEM

Soya, dünyada ekim alanı, üretim miktarı ve uluslararası ticaret açısından en önemli yağlı tohumlu bitkiler arasında yer almaktadır. Dünyada üretilen yağlı tohumlu bitkilerden %50'sinden fazlasını oluşturan soya, aynı zamanda insan beslenmesinde yağ ve protein kaynağı olarak, küspesindeki ham protein içeriği ile de tavukçuluk, et ve süt hayvancılığında önemli bir yem kaynağı olarak kullanıldığından dolayı katma değeri yüksek bir üründür. Günümüzde Türkiye'de soyanın tarımı ağırlıklı olarak Çukurova bölgesinde yapılmaktadır. Özellikle Adana ve Osmaniye illeri, Türkiye soya üretiminin %80-85'ini karşılamaktadır. TÜİK verilerine göre 2010 yılında 235 bin dekar civarında olan soya ekim alanı, 2011 yılında 264 bin dekara, 2018'de 328 bin dekara kadar çıkmıştır. Bu çalışmada, çiftçilerden anket yoluyla soya ekimine ilişkin bilgiler elde edilmiştir. Optimum ekim zamanı, ilerleme hızı, günlük çalışma süreleri başta olmak üzere soya mekanizasyonu işletmeciği için önemli veriler toplamıştır. Bu veriler kullanılarak, işletme büyüklüğüne göre çiftçilerin sahip olması gereken ekim makinası kapasitesi değerleri tahmin edilmiştir. 4-200 hektar için yapılan hesaplamalarla optimum iş genişliği değerleri belirlenmiş ve bir ünite ile 4'er üniteli 5 makinaya kadar sahiplik potansiyelleri bulunduğu belirlenmiştir. Piyasada bulunan ekim makinalarına göre, çiftçinin optimum seçimi yapabilmesi için bir veri tabanı oluşturulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Soya, Optimum Ekim Zamanı, Mekanizasyon İşletmeciliği

ABSTRACT

MSc THESIS

DETERMINING THE OPTIMUM SOWING PERIOD IN SOYBEAN PRODUCTION AND OPTIMUM PNEUMATIC SEEDER CAPACITY

Burak BAL

CUKUROVA UNIVERSITY
INSTUTE OF NATURAL APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF AGRICULTURAL MACHINERY AND TECHNOLOGIES

Supervisor : Assoc Prof. Dr. Sait Muharrem SAY
Year:2021, Pages: 61
Jury : Assoc Prof. Dr. Muharrem SAY
: Prof. Dr. Sarp Korkut SÜMER
: Assoc Prof. Dr. Tunahan ERDEM

Soybean is among the most important oilseed crops in the world in terms of cultivation area, production amount and international trade. Soybean, which makes up more than 50% of the oilseed plants produced in the world, is a product with high added value because it is also used as a source of fat and protein in human nutrition and as an important feed source in poultry, meat and dairy farming with its crude protein content in its pulp. Today, soybean cultivation in Turkey is mainly carried out in the Çukurova region. Especially Adana and Osmaniye provinces meet 80-85% of Turkey's soybean production. According to TUIK data, soybean cultivation area, which was around 235 thousand decares in 2010, increased to 264 thousand decares in 2011 and 328 thousand decares in 2018. In this study, information on soybean cultivation was obtained from farmers through a questionnaire. It has collected important data for the soybean mechanization management, especially the optimum sowing time, feed rate, daily working times. Using these data, the sowing machine capacities that the farmers should have were estimated according to the size of the farm. Optimum working width values were determined with the calculations for 4-200 hectares and it was determined that there are ownership potentials for one unit and 5 machines with 4 units each. According to the sowing machines available in the market, a database has been created so that the farmer can make the optimum selection.

Keywords: Soybean, Yield, Optimum Sowing Dates, Optimum Seeder Capacity

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Soya fasulyesi yağlı tohumlu bir bitki olup içeriğinde bulunan %40 protein, %24 yağ ve yapısındaki diğer mineraller bakımından oldukça zengin ve dünyada en fazla üretimi yapılan baklagil bitkisi olan soya fasulyesi diğer tarım ürünlerinden farklı bir konumdadır. Ekvatorun her iki yarısında da yetiştirilmesi mümkün olan soya özellikle son yıllarda sağlık açısından faydalarının anlaşılması ile başta ABD olmak üzere birçok Avrupa ülkesinde tüketimi ve üretimi artmıştır. Dünya üzerinde üretimi yapılan önemli yağ bitkisi ürünlerinden olan soya fasulyesi 100 yıl öncesine kadar Uzakdoğu ülkeleri dışında pek fazla bilinmiyordu. Türkiye'ye gelişi 1. Dünya Savaşı yıllarına denk gelen soya ilk olarak Karadeniz Bölgesi'nde yetiştirilmeye başlanmış ancak ilerleyen yıllarda diğer ürünler ile rekabet edemez duruma gelmiştir. Çukurova bölgesinde 1980 yılından sonra soya üretiminde önemli artışlar olmuştur. Ülkemizde soya üretimi 2009 yılında artış göstermiş bunun %91 gibi büyük bir kısmı Çukurova bölgesinden karşılanmıştır. (DR. TEZ Onat. B). Son 20 yılda hayata geçirilen 2. Ürün Projesi ile, Ege ve Akdeniz bölgesinin sulanır alanlarında yetiştirilmeye başlanılan soyanın tarımı bugün için çoğunluk olarak Çukurova Bölgesinde yapılmaktadır. Soya fasulyesinde tüketiminin artmasının sebebi sadece insan sağlığına faydalı bir besin olmasından kaynaklanmamaktadır. Soya fasulyesi (Glycine max L.), insan ve hayvan besini olarak kullanılmasının yanı sıra 400'den fazla endüstriyel ürünün yapımında kullanılmaktadır. Birçok sanayi hammaddesi kaynağı olarak da kullanılan bu ürünün içerdiği özellikler 1980'de ABD'de çalışmalar sonucunda biodizel yakıt olarak kullanılabileceği de ortaya konulmuş ve diğer yenilenebilen enerji kaynaklarıyla birlikte kullanımı üzerine dikkat çekilmiştir (Kinney, ve Climente, 2014, s.1-11). Soya, dünyada ekim alanı, üretim miktarı ve uluslararası ticaret açısından en önemli yağlı tohumlu bitkiler arasında yer almaktadır. Dünyada üretilen yağlı tohumlu bitkilerden %50'sinden fazlasını oluşturan soya, aynı zamanda insan beslenmesinde yağ ve protein kaynağı olarak, küspesindeki ham protein içeriği ile de tavukçuluk, et ve süt hayvancılığında önemli bir yem kaynağı olarak kullanıldığından dolayı katma değeri yüksek bir üründür. Soya tarımı dünya üzerinde ABD, Brezilya, Arjantin, Hindistan ve Çin'de yoğunlaşmıştır. Çin'in soya fasulyesi ithalatı artan nüfus, kentleşme ve yükselen gelirin etkisiyle son birkaç yıldır istikrarlı bir şekilde artmaktadır. Ancak Çin'in %25'e varan oranlarda gümrük vergisine tabi olan ABD'nin, emtiaları listesinde yer alan soya fasulyesini dahil etme kararı nedeniyle, Çin'in ithal soya fasulyesi talebinin azalması

bekleniyor. Soya üretiminde önde gelen ülkelerin 2017/2018 sezonunda üretim alanlarını arttıracağı öngörülmektedir. Dünyada soya tarımı özellikle ABD, Brezilya, Arjantin, Hindistan ve Çin'de yoğunlaşmıştır. USDA verilerine göre ABD 2018/2019 yıllarında öngörülen soya üretim miktarı 35.657 ha alandan 123.664 ton verim elde etmiştir. Bunu Brezilya, Arjantin, Çin, Hindistan, Çin takip etmektedir. 2019/20 üretim sezonunda 122,7 milyon ha alanda 337,1 ton soya üretildiği tahmin edilmektedir. Soya üretim tahminlerinde bir önceki sezona göre %6,5 oranında düşüş olduğu görülmektedir. Üretimdeki düşüşün ana kaynağı, ABD'de yaşanan olumsuz hava koşulları nedeniyle, soya üretiminin bir önceki sezona göre %20 oranında azalmasıdır. . Buna karşılık Brezilya soya üretiminin, ekim alanlardaki 100 bin ha artış nedeniyle, bir önceki sezona göre yaklaşık %6 oranında artarak 126 milyon tona çıktığı tahmin edilmektedir. 2020/21 üretim sezonunda bir önceki üretim sezonuna göre küresel soya ekili alanlarının %4 oranında bir artış ile yaklaşık 128 milyon ha alana; küresel soya üretiminin ise %9,8 oranında bir artış ile 370,4 milyon tona çıkacağı öngörülmektedir. USDA tarafından yapılan soya üretimi öngörülerinde, ABD'de %24,6, Hindistan'da %15,6 ve Arjantin'de %7,6 artış olacağı belirtilmektedir (Ek Tablo 6). 2020/21 üretim sezonunda dünya soya üretiminde önde gelen ülkelerden ABD'nin üretim payının %32,5, Brezilya'nın %35,4 ve Arjantin'in ise %14,4 olacağı öngörülmektedir. USDA verilerine göre 2020/21 sezonu dikkate alındığında, soya ihracat değeri önceki yıla oranla fazla bir değişim beklenmemektedir (%0,5). Soyanı dünya çapında ihracat anlamında başlıca ülkeleri olan Arjantin'de %21,1, Brezilya'da ise %10,2 oranında azalış beklenmektedir. 2020/21 üretim sezonunda yaklaşık 18 milyon ton ile soya yağı üretiminde, yaklaşık 78 milyon ton üretim ile soya küspesi üretiminde Çin'in liderliğini koruyacağı öngörülmektedir. Türkiye'ye ilk kez 1930'lu yıllarda giren soya, uzun yıllar boyunca sadece Karadeniz bölgesinde yetiştirilmiştir. Ancak sonraki yıllarda uygulamaya konulan 2. ürün projesi ile Ege ve Akdeniz bölgelerinin sulanır alanlarında da yetiştirilmeye başlanmıştır. Günümüzde Türkiye'de soyanın tarımı ağırlıklı olarak Çukurova bölgesinde yapılmaktadır. Özellikle Adana ve Osmaniye illeri, Türkiye soya üretiminin %80-85'ini karşılamaktadır. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine bakıldığında Türkiye'de soya ekimine ayrılan alanların özellikle son yıllarda arttığı görülmektedir. 2000 yılında 150 bin dekara soya ekimi yapılırken bu alan 2003'te 270 bin dekara kadar çıkmıştır. Ancak 2004 ile 2009 yılları arasında ekim alanlarında istikrarsız bir tablo söz konusu olmuştur. Bu dönemde ekim alanı bazı yıllarda 140 bin dekara kadar çıkarken bazı yıllarda 86 bin dekara kadar düşmüştür. 2009'dan sonra ise daha istikrarlı ve artış yönünde bir tablo söz konusudur. TÜİK verilerine göre 2010 yılında 235 bin dekar civarında olan soya ekim

alanı, 2011 yılında 264 bin dekara, 2018'de 328 bin dekara kadar çıkmıştır. Türkiye'de soya üretimi daha çok güney illerimizde yoğunlaşmış olup bu bölgelerden farklı olarak Samsun ili soya üretiminde önemli pay sahibi olarak dikkat çekmektedir. 2014 yılında 203.100 ton soya üretimi yapan Adana ilinin 2021 yılında üretimi yaklaşık %12 oranında artarak 190.830 tona çıkacağı tahmin edilmektedir. Türkiye'nin soya üretim miktarı dünyada önemli bir potansiyele sahip olmamakla birlikte, birim alandan alınan verim açısından dünyada ilk sıralarda gelmektedir. Soya, Türkiye'de hem ana ürün hem de ikinci ürün olarak yetiştirilebilme imkânına sahiptir. TÜİK'e göre soya ekim alanında olduğu gibi soya üretiminin en fazla gerçekleştiği iller Adana ve Mersindir. Türkiye soya ihtiyacını ülke içi üretiminden karşılayamadığı için bu açığı ithalat yaparak kapatmaktadır. 2014/15 sezonunda 2,197 bin ton soya ithalatı yapan Türkiye 2015/16 sezonunda ithalatını %3,91 oranında arttırarak 2,283 bin tona yükseltmiştir. 2017/18 sezonunda 2,777 bin ton soya ithalatı yapan Türkiye 2018/19 dönemi için %6,3 oranında azaltarak 2,600 bin tona düşüreceği tahmin edilmektedir. TÜİK tahminlerine göre; Türkiye'de 2019 yılında yaklaşık 353 bin da alanda soya üretimi gerçekleşmiştir. Bu dönemde gerçekleşen soya üretimi bir önceki yıla göre %7 oranında artış göstererek 140 bin tondan 150 bin tona yükselmiştir. Üretim artışının başlıca kaynağı özellikle soya üretiminin en fazla gerçekleştiği Adana ilinde hava koşullarının olumlu seyretmesidir. Birim alandan alınan soya verimi ise bir önceki yıla göre çok fazla bir değişim göstermeyerek (%0,3 azalma) 425 kg/da olmuştur. Soya üretim alanlarının yaklaşık %58'i, Adana %25,2'i Mersin, %7,2'i Osmaniye, %4,8'i Samsun ve %4,1'i Kahramanmaraş illerine ait olup; bu iller toplam soya üretim alanların %99,2'sini oluşturmaktadır. TÜİK'e göre, 2019/20 yılı için toplam 2,8 milyon ton soya ithalatı gerçekleştirmiştir. Ayı yıl için Brezilya (%48,8) ve Ukrayna (%44) değerleri ile Türkiye'nin soya ithalatını gerçekleştirdiği başlıca ülkeler olarak karşımıza çıkmaktadır. TÜİK tahminlerine göre Türkiye soya üretimi 2020 yılında önceki yıla kıyasla benzer değerlerde gerçekleşecek ve 150 bin ton dolaylarında olacaktır. USDA 2020/21 sezonunda Türkiye'nin soya ithalatının bir önceki yıla göre yaklaşık %6 oranında azalarak 2,8 milyon tona düşeceğini öngörmektedir. TÜİK verilerine göre Türkiye, 2020 yılının ilk 7 ayında yaklaşık 271 bin ton soya küspesi ithalatı gerçekleştirmiştir. Son dönemde soyaya artan ilgi ve üretim alanlarının artışı, soyanın ekoomik olarak üretilmesi için yeni çalışmaların yapılmasını da teşvik etmiştir. Özellikle işletmelerin görece küçük boyutlu olduğu ülkemizde, karlı bir üretim için mekanizasyon giderlerinin işletme ölçeğinde en küçük değerde tutulması gerekmektedir. Soya üretiminde makine yatırımı maliyetlidir. Ekim makinasının işletme özelliklerine göre uygun kapasitede seçilmesi son derece önemlidir.

Doğru iş genişliğinin belirlenmediği durumlarda, işletmeler zarar edecektir. Ekim işleminin erken ve geç tamamlanması verim değerlerini etkilemektedir. Bu nedenle, yöreye uygun alternatif soya çeşitleri için kapsamlı ekim zamanı-verim denemeleri yürütülmelidir. Soya verimi, diğer birçok üründe olduğu gibi ekim zamanının doğrudan bir fonksiyonudur. Bu fonksiyona ait eşitliklerin belirlenmesiyle, mevsim değişimlerini de dikkate alan ekim planlarının çiftçilere önerilmesi son derece önemlidir. Yöreye uygun çeşitler için belirli bir aralık olarak tanımlanan ve en düşük kayıpların meydana geleceği ekim zamanlarına uygun kapasitede ekim makinası belirlenmesi tarımsal mekanizasyon işletmeciliği konuları içerisinde yer almaktadır. Diğer bir açıdan, her işletme için ekim makinası ve traktör edinilmesine gerek olmayabilir. Daha ekonomik olabilecek kiralama, komşu yardımlaşması veya ortak makine kullanım metotları da daha ekonomik ve yüksek getirili bir üretim için değerlendirilmelidir. Bu çalışma sonuçlarında, Adana yöresine ait soya ekiliş alanlarından farklı işletme büyüklüklerine sahip çiftçilerden veriler toplanarak, makine kapasitesi değerleri içi gerçekçi veriler üretilmiştir. Tarımsal üretimdeki girdi maliyetlerinin hızlı ve dengesiz artışı, çiftçileri güncel verilerle yeni planlamalar yapmasının önemini gittikçe önemini arttırmaktadır. Özellikle üretimin her dalında mekanizasyon yatırımlarına karar vermek, üretim karlılığı için bir zorunluluktur. Küçük işletme alanlarında, mekanizasyona satınalma yoluyla yatırım yapan çiftçilerin tarımsal üretimden vazgeçmelerine neden olabilmektedir. Diğer yandan ekim işlemindeki gecikmeler ürün kaybına neden olmakta, ülke ekonomisi bu durumdan olumsuz etkilenmektedir. Küresel iklim değişikliği nedeniyle optimum ekim dönemlerinin alışılmış periyotların dışına taşması da ayrı bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Üreticilerin meteorolojik verilerle toprak sıcaklığı gibi ekim dönemi üzerinde etkili parametreleri yüksek doğruluk düzeyinde önceden tahmin etmesi, ülkemizin gıda güvencesi için de önemli bir konudur. Tarımsal mekanizasyon unsurlarının, edinildikten sonra atıl kapasite oluşumuna neden olacak şekilde işletilmesi, görünmeyen fakat işletmenin finansal geleceğini olumsuz etkileyen bir durumdur. Bu gibi olumsuzluklarla karşılaşmamak için işletmelerin büyüklükleri ve özelikle üretim alanlarının büyüklüğüne göre mekanizasyon parkı planlamalarına somut bilimsel verilere dayalı olarak yapma zorunlulukları bulunmaktadır. Türk tarımı için bu durumun makro ve mikro ekonomik dengeler açısından faydası olacağına şüphe yoktur.

TEŞEKKÜR

Çalışma konumun belirlenmesinden tezin son satırını yazana kadar destek gördüğüm hocam Doç. Dr. Sait M. Say'a, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümünde görevli Arş. Gör. Mustafa ŞEHRİ'ye, Fen Bilimleri Enstitüsü öğrenci işlerinde görevli Yusuf Demiröz'e, aileme ve destek olan bütün arkadaşlarıma içten teşekkür ederim.

Zir. Müh. Burak BAL

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

ÖZ I
ABSTRACT II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET III
TEŞEKKÜR VII
İÇİNDEKİLER VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ X
ŞEKİLLER DİZİNİ XII
1. GİRİŞ 1
1.1. Dünyada Soya TARIMI 2
1.1.1. Genel 2
1.1.2. Dünyada Soya Üretimi Miktarı 3
1.1.3. Dünyada Soya İthalatı 4
1.1.4. Dünyada Soya İhracatı 5
1.1.5. Dünyada Soya Verim Miktarı 6
1.2. Türkiye'de Soya Üretimi 7
1.2.1. Türkiye'de Soya Ekim Alanları 8
1.2.2. Türkiye'de Soya Üretim Miktarı 10
1.2.3. Türkiye'de Soya İthalat Miktarı 11
1.2.4. Türkiye'de Soya İhracat Miktarı 12
1.3. Çalışmanın Önemi Ve Amacı 14
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 17
3. MATERYAL VE METOT 29
3.1. Materyal 29
3.2. Metot 29
3.2.1. Optimum İş Genişliği Değerlerinin Belirlenmesi 37
4. BULGULAR VE TARTIŞMA 41
4.1. Ekim Zamanı Değişimi ve Etki Faktörü Analizi 42

4.2. Günlük Çalışma Saati ve Etki Faktörü Analizi 43
4.3. Ekim Makinası Seçimi ve Etki Faktörü Analizi 45
4.4. Optimum İş Genişliği Değerleri 46
4.4.1. Ekim Makinasıyla Çalışmada Tarla İlerleme Hızı Değerleri 46
4.4.2. Ekim Makinasıyla Çalışmada Tarla Etkinliği Değeri 47
4.4.3. Optimum Ekim Süresi Değerleri 47
4.4.4. Günlük Çalışma Süresi Değerleri 48
4.4.5. Çalışılabilir Gün Olasılığı Değerleri 49
4.5. Hesaplanmış Optimum İş Genişliği Değerleri 49
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 53
KAYNAKLAR 55
ÖZGEÇMİŞ 61

ÇİZELGELER DİZİNİ **SAYFA**

Çizelge 1.1. Dünya'da Soya Üretimine İlişkin Genel Veriler 3
Çizelge 1.2. Türkiye Soya Üretimi Verileri (TÜİK)..... 8
Çizelge 4.1. Ekim zamanı değişimi üzerinde etkili faktörlere ait etki faktörü analiz sonuçları..... 42
Çizelge 4.2. Günlük çalışma sürelerine ait değişkenlik üzerinde etkili faktörlerin etki faktörü analiz sonuçları..... 43
Çizelge 4.3. Ekim makinası seçiminde etkili faktörlerin etki faktörü analiz sonuçları..... 45
Çizelge 4.4. Tarla İlerleme Hızı Değerleri..... 47
Çizelge 4.5. Tarla Etkinliği Değerleri..... 47
Çizelge 4.6. Optimum Ekim Süresi Değerleri 47
Çizelge 4.7. Günlük Çalışma Süresi Değerleri 48
Çizelge 4.8. İşletme büyüklüğüne göre hesaplanmış pnömatik ekim makinası iş genişliği değerleri 50

ŞEKİLLER DİZİNİ **SAYFA**

Şekil 1.1. Dünya soya üretim miktarı (milyon ton) (USDA) 4
Şekil 1.2. Dünya soya ithalat miktarı (milyon ton) (USDA) 5
Şekil 1.3. Dünya soya ihracat verileri (milyon ton) (FAO) 6
Şekil 1.4. Dünya Soya Verimi Grafiği (USDA) 7
Şekil 1.5. Türkiye Soya ekim alanları (TÜİK) 9
Şekil 1.6. Ekilen Alan Grafiği (TÜİK) 9
Şekil 1.7. Türkiye soya Üretim Miktarları Grafiği (USDA) 10
Şekil 1.8. İllere Göre Soya Üretim Miktarları (TÜİK) 11
Şekil 1.9. Soya İthalat Miktarları (USDA) 12
Şekil 1.10. Soya İhracat Miktarları (USDA) 12
Şekil 1.11. Dünya Soya İhracat Verileri (FAO) 13
Şekil 1.12. Soya Ürün Fiyatı Verileri (Anonim) 14
Şekil 3.1. Araştırmada çiftçilerin yaygın olarak kullandığı pnömatik ekim makinalarına ait temsili fotoğraflar 35
Şekil 4.1. Ekim zamanı değişimi üzerinde etkili faktörlere ait etki faktörü analiz sonuçları 42
Şekil 4.2. Günlük çalışma süresi değişimi üzerinde etkili faktörlere ait etki faktörü analiz sonuçları 44
Şekil 4.3. Ekim makinası seçiminde etkili faktörlerin etki faktörü analiz sonuçları 45

1. GİRİŞ

Soya fasulyesi yağlı tohumlu bir bitki olup içeriğinde bulunan %40 protein, %24 yağ ve yapısındaki diğer mineraller bakımından oldukça zengin ve dünyada en fazla üretimi yapılan baklagil bitkisi olan soya fasulyesi diğer tarım ürünlerinden farklı bir konumdadır. Ekvatorun her iki yarısında da yetiştirilmesi mümkün olan soya özellikle son yıllarda sağlık açısından faydalarının anlaşılması ile başta ABD olmak üzere birçok Avrupa ülkesinde tüketimi ve üretimi artmıştır. Dünya üzerinde üretimi yapılan önemli yağ bitkisi ürünlerinden olan soya fasulyesi 100 yıl öncesine kadar Uzakdoğu ülkeleri dışında pek fazla bilinmiyordu. Türkiye'ye gelişi 1. Dünya Savaşı yıllarına denk gelen soya ilk olarak Karadeniz Bölgesi'nde yetiştirilmeye başlanmış ancak ilerleyen yıllarda diğer ürünler ile rekabet edemez duruma gelmiştir. Çukurova bölgesinde 1980 yılından sonra soya üretiminde önemli artışlar olmuştur. Ülkemizde soya üretimi 2009 yılında artış göstermiş bunun %91 gibi büyük bir kısmı Çukurova bölgesinden karşılanmıştır. (Onat. B DR. TEZ)

Soya, içerdiği B vitamini sayesinde soyalı besinlerin hazmı kolaylaştırdığı ve çocuklarda kemik gelişimini arttırdığı tespit edilmiştir. Soya unu çocuklarda büyüme ve gelişmeyi sağladığından bebek mamalarında katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. Üstelik soya unu; bisküvi, salam, kurabiye, makarna vs. gibi değişik alanlarda insan gıdası olarak kullanılmaktadır. Soyada bulunan E vitamininin Alzheimer ve Parkinson hastalıklarının tedavisinde oldukça etkili olduğu ve yaşlanmayı geciktirdiği bilinmektedir. Soyada bulunan protein hayvansal proteine çok yakın olduğundan beslenme değeri yüksektir.

Birçok hastalığa karşı, soyanın insanların beslenmesinde önemli bir yeri vardır. Gelişmiş ülkelerde tıp çevreleri kendi vatandaşlarını, soyayı özellikle kalp ve kanser hastalıklarına karşı koruyucu olarak tüketmek üzere sürekli bilgilendirmektedir. Soyada bulunan E vitamininin Alzheimer ve Parkinson

hastalıklarının tedavisinde oldukça etkili olduğu ve yaşlanmayı geciktirdiği bilinmektedir.

Son 20 yılda hayata geçirilen 2. Ürün Projesi ile, Ege ve Akdeniz bölgesinin sulanır alanlarında yetiştirilmeye başlanılan soyanın tarımı bugün için çoğunluk olarak Çukurova Bölgesinde yapılmaktadır. Soya fasulyesinde tüketiminin artmasının sebebi sadece insan sağlığına faydalı bir besin olmasından kaynaklanmamaktadır. Soya fasulyesi (Glycine max L.), insan ve hayvan besini olarak kullanılmasının yanı sıra 400'den fazla endüstriyel ürünün yapımında kullanılmaktadır. Birçok sanayi hammaddesi kaynağı olarak da kullanılan bu ürünün içerdiği özellikler 1980'de ABD'de çalışmalar sonucunda biodizel yakıt olarak kullanılabileceği de ortaya konulmuş ve diğer yenilenebilen enerji kaynaklarıyla birlikte kullanımı üzerine dikkat çekilmiştir (Kinney, ve Climente, 2014, s.1-11).

Köklerinde yaşayan ve toprağın serbest azotunu bağlayabilen Rhizobium bredy japonicum bakterisi sayesinde, hem kendi azot ihtiyacını karşılamaktadır. Soya sapları kolay parçalanabildiği için toprağın organik maddesini arttırır ve bu nedenle iyi bir ekim nöbeti bitkisidir. Bir sonraki ekim için organik madde yönünden toprağa zengin bırakacağı için gübre tasarrufu sağlar ayrıca bir sonraki ürün ekimi için hazır hale getirerek tarımsal açıdan büyük fayda sağlamaktadır.

1.1. Dünyada Soya TARIMI

1.1.1. Genel

Soya, dünyada ekim alanı, üretim miktarı ve uluslararası ticaret açısından en önemli yağlı tohumlu bitkiler arasında yer almaktadır. Dünyada üretilen yağlı tohumlu bitkilerden %50'sinden fazlasını oluşturan soya, aynı zamanda insan beslenmesinde yağ ve protein kaynağı olarak, küspesindeki ham protein içeriği ile de tavukçuluk, et ve süt hayvancılığında önemli bir yem kaynağı olarak kullanıldığından dolayı katma değeri yüksek bir üründür. Soya tarımı dünya üzerinde ABD, Brezilya, Arjantin, Hindistan ve Çin'de yoğunlaşmıştır. Çin'in soya

fasulyesi ithalatı artan nüfus, kentleşme ve yükselen gelirin etkisiyle son birkaç yıldır istikrarlı bir şekilde artmaktadır. Ancak Çin'in %25'e varan oranlarda gümrük vergisine tabi olan ABD'nin, emtiaları listesinde yer alan soya fasulyesini dahil etme kararı nedeniyle, Çin'in ithal soya fasulyesi talebinin azalması bekleniyor. Soya üretiminde önde gelen ülkelerin 2017/2018 sezonunda üretim alanlarını arttıracağı öngörülmektedir. Bu üretim alanlarını en fazla arttıracak ülke olarak ise ABD olmuştur. 2016/2017 toplam alan üretim sezonunda 33 466 bin ha olan ABD soya üretim alanları 2017/2018 üretim döneminde %8,43 oranında artarak 36 288 bin ha alana yükseleceği öngörülmektedir (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1 Dünya'da Soya Üretimine İlişkin Genel Veriler

	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18[1]	2018/19[2]	Değişim(%)[3]
Alan (bin ha)	118.843	120,728	119,764	124,689	128,305	2,9
Verim dddd(ton/ha)	2,70	2,62	2,92	2,72	2,88	5,9
Üretim	320,691	316,553	349,298	339,467	369,203	8,8
Tüketimm	303,255	314,992	329,684	336,076	351,530	4,6
Yıl sonu stokları	78,717	81,046	97,529	101,295	115,334	13,9
İthalat	124,362	133	144,372	153,538	152,460	-0 7
İhracat	126,226	132,572	147,503	153,163	156,094	1,9
İhracat Fiyatı ($/ton)	407	396	404	403	3764	6,2

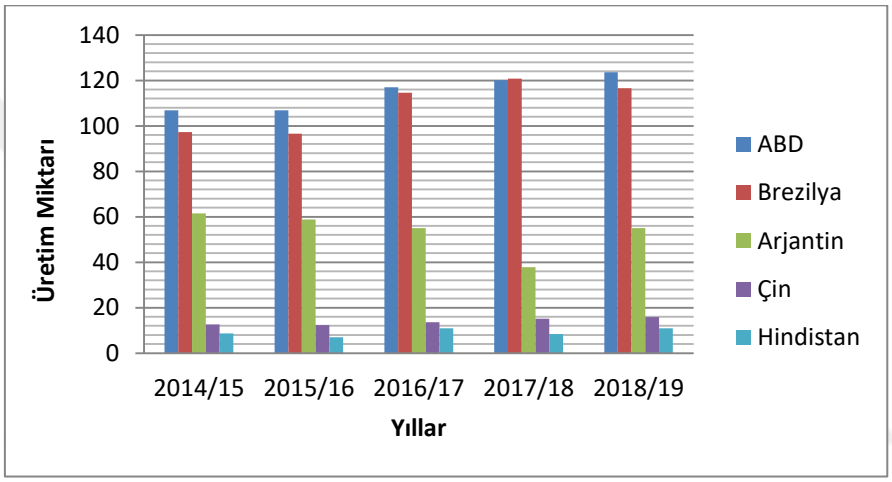
Kaynak :USDA 1/Tahmin, 2/Öngörü, 3/Son iki sezonun değişimini göstermektedir. 4/Rotterdam CIF (4 aylık ort.). (İhracat fiyatı yüzde değişimi 4 aylık ortalamayı göstermektedir.)

1.1.2. Dünyada Soya Üretimi Miktarı

USDA verilerine göre 2014/15 sezonunda 360.076 bin ton olan dünya soya üretiminin %0,8 oranında azalarak 320.718 bin ton olacağı öngörülmektedir. Dünya soya üretiminde önde gelen ülkelerin 2017/18 sezonunda üretim miktarında meydana gelecek değişim öngörüleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Çin soya üretim miktarını en fazla arttıracak ülke olarak öngörülmekte olup 12.690 bin ton olan soya üretimini 2017/18 sezonunda %10,1 oranında arttırarak 15.900 bin tona yükselteceği öngörülmektedir. Hindistan'ın ise %13 oranında azalış ile soya üretim miktarını en fazla azaltan ülke olacağı öngörülürken, ABD'nin %2,2 oranında artış,

Brezilya'nın %3,6 oranında azalış ve Arjantin'in %3,1 oranında azalış göstereceği öngörülmektedir.

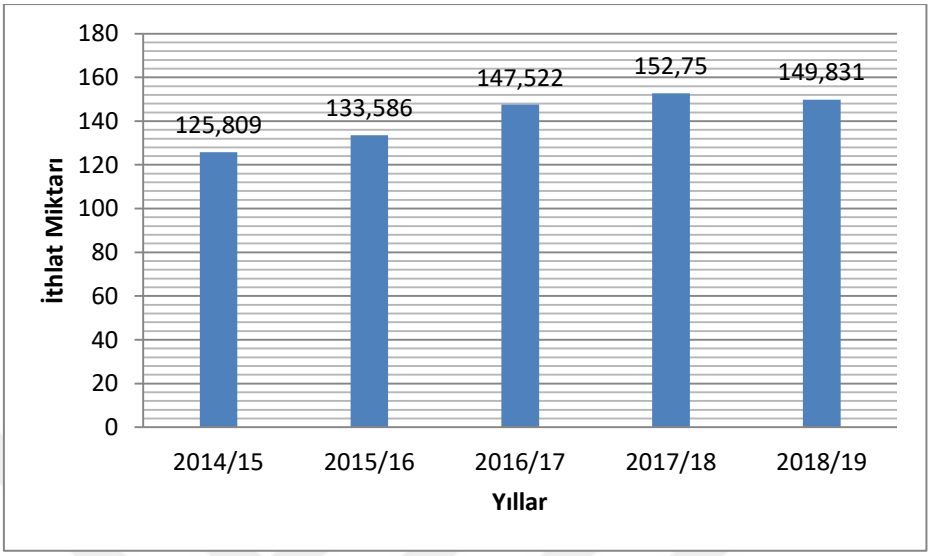
Dünyada soya tarımı özellikle ABD, Brezilya, Arjantin, Hindistan ve Çin'de yoğunlaşmıştır. USDA verilerine göre ABD 2018/2019 yıllarında öngörülen soya üretim miktarı 35.657 ha alandan 123.664 ton verim elde etmiştir. Bunu Brezilya, Arjantin, Çin, Hindistan, Çin takip etmektedir.



Şekil 1.1 Dünya soya üretim miktarı (milyon ton) (USDA)

1.1.3. Dünyada Soya İthalatı

USDA verilerine göre 2014/15 üretim ve pazarlama sezonunda 125,809 bin ton olan dünya soya ithalat miktarının 2018/19 sezonunda %19.09 artış göstererek 149,831 bin tona çıkacağı öngörüleri Şekil 2'de gösterilmiştir.

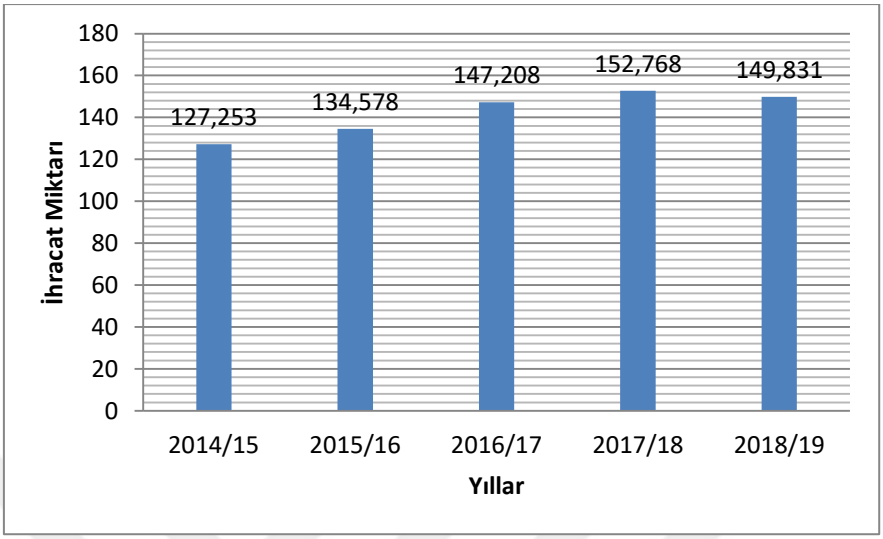


Şekil 1.2 Dünya soya ithalat miktarı (milyon ton) (USDA)

Dünyanın en büyük soya ithalatçısı durumunda olan Çin'in 2014/15 sezonunda 78 350 bin ton soya ithalatını 2018/19 sezonunda %12.3 oranında arttırarak 88,000 bin tona çıkaracağı öngörülmektedir. AB'nin 2014/15 sezonunda 13,914 bin ton olan ithalatını %2,09 oranında arttırarak 15,050 bin tona ve Meksika'nın ise 3 819 ton olan ithalatını 5 230 tona yükselteceği öngörülmektedir.

1.1.4. Dünyada Soya İhracatı

FAO verilerine göre 2014/15 üretim ve pazarlama sezonunda 127,253 bin ton olan dünya soya ihracat miktarı 2018/2019 sezonunda %17,7 oranında artarak 149,831 bin tona çıkacağı öngörüsü Şekil 3'te gösterilmiştir.

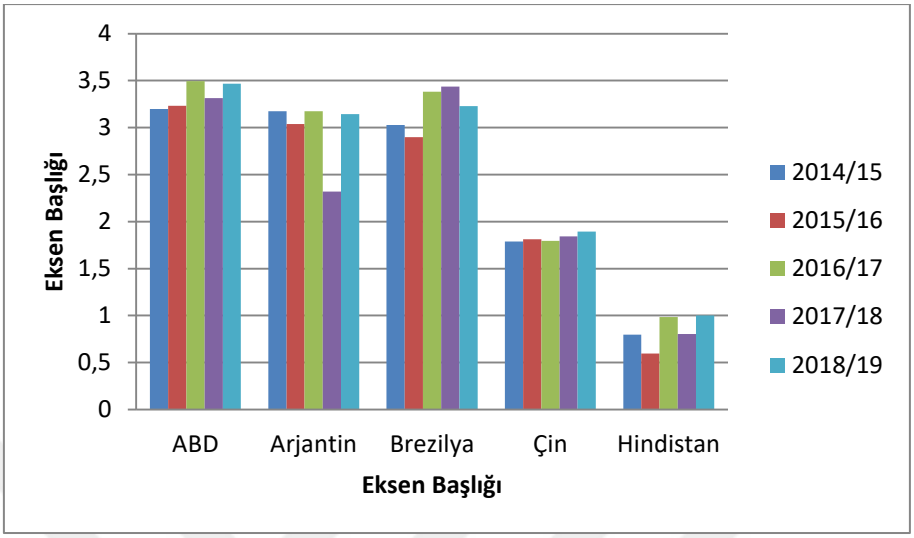


Şekil 1.3 Dünya soya ihracat verileri (milyon ton) (FAO)

2014/15 üretim ve pazarlama sezonunda dünya soya ihracatında 50,612 bin tonla ilk sırada yer alan Brezilya'nın 2018/19 sezonunda da 79,500 bin tonla yine ihracatta birinci sırada yer alacağı öngörülmüştür. 5 sezonun ortalamasına bakıldığında ABD'nin %1,7'lik artış Arjantin'de ise %40,4 oranında bir azalış olduğu öngörülmüştür.

1.1.5. Dünyada Soya Verim Miktarı

Dünya soya verimleri ortalaması 2014/15 yıllarında 2,39 ton/ha iken 2018/19 sezonunda %6,27 oranında artarak 2,54 ton/ha olacağı tahmin edilmektedir.



Şekil 1.4 Dünya Soya Verimi Grafiği (USDA)

2018/19 döneminde ABD'nin soya veriminde 3,46 ton/ha ile ilk sırada yer alacağı tahmin edilmektedir. Dünya soya üretiminde önemli bir pay sahibi olmayan Türkiye'nin ise soya veriminde dördüncü ülke konumunda olması dikkat çekici bir özelliktir.

1.2. Türkiye'de Soya Üretimi

Türkiye'ye ilk kez 1930'lu yıllarda giren soya, uzun yıllar boyunca sadece Karadeniz bölgesinde yetiştirilmiştir. Ancak sonraki yıllarda uygulamaya konulan 2. ürün projesi ile Ege ve Akdeniz bölgelerinin sulanır alanlarında da yetiştirilmeye başlanmıştır. Günümüzde Türkiye'de soyanın tarımı ağırlıklı olarak Çukurova bölgesinde yapılmaktadır. Özellikle Adana ve Osmaniye illeri, Türkiye soya üretiminin %80-85'ini karşılamaktadır.

Soya Türkiye'de daha çok kanatlı hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır. Türkiye'de üretilen soya iç talebi karşılayamadığından her yıl ithalat yoluyla yurtiçi talebini karşılamaktadır.

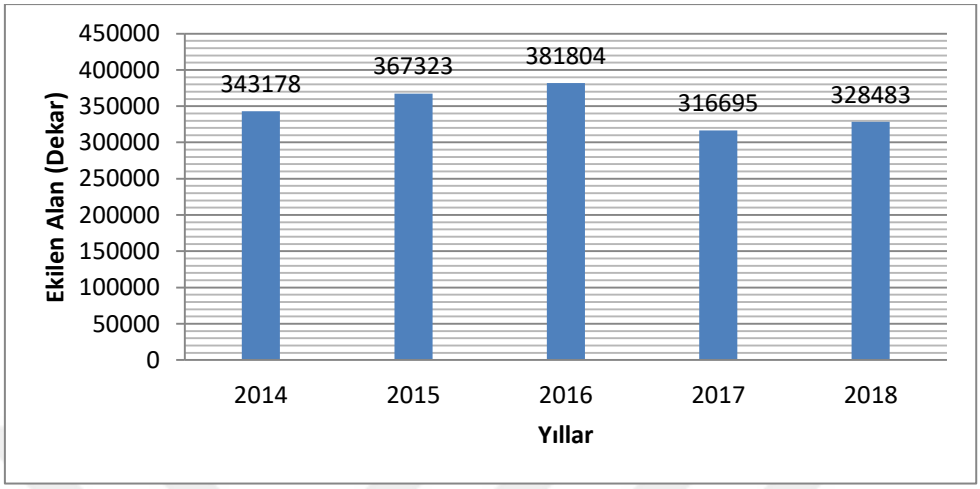
Çizelge 1.2 Türkiye Soya Üretimi Verileri (TÜİK)

	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	Değişim (%)[1]
Alan(bin da)	433	343	367	382	317	-17,0
Verim (kg/da)	416	437	438	432	442	2,3
Üretim	180	150	161	165	140	-15,2
Yurtiçi kullanım	1.8052	2.302	2.325	2.303	-	-
İthalat	1.653	2.197	2.283	2.271	2.277	0,3
İhracat	27	44	118	132	20	-84,9
Stok Değişimi[2]	287	359	274	313	460	47,0

[1]/Son iki yılın değişimini göstermektedir. [2]/USDA (bitiş stokları)

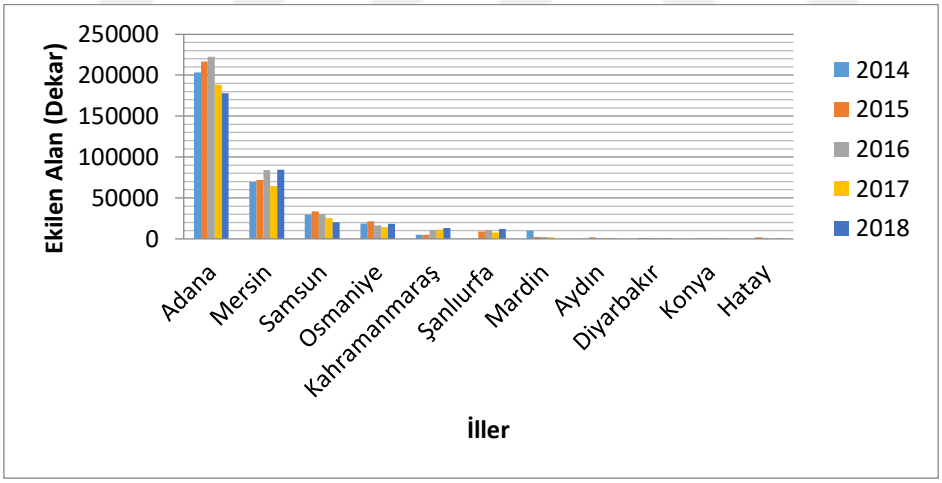
1.2.1. Türkiye'de Soya Ekim Alanları

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine bakıldığında Türkiye'de soya ekimine ayrılan alanların özellikle son yıllarda arttığı görülmektedir. 2000 yılında 150 bin dekara soya ekimi yapılırken bu alan 2003'te 270 bin dekara kadar çıkmıştır. Ancak 2004 ile 2009 yılları arasında ekim alanlarında istikrarsız bir tablo söz konusu olmuştur. Bu dönemde ekim alanı bazı yıllarda 140 bin dekara kadar çıkarken bazı yıllarda 86 bin dekara kadar düşmüştür. 2009'dan sonra ise daha istikrarlı ve artış yönünde bir tablo söz konusudur. TÜİK verilerine göre 2010 yılında 235 bin dekar civarında olan soya ekim alanı, 2011 yılında 264 bin dekara, 2018'de 328 bin dekara kadar çıkmıştır.



Şekil 1.5 Türkiye Soya ekim alanları (TÜİK)

Türkiye soyada 2018 yılında ekim alanlarında ilk sırada gelen il Adana olup bunu Adana, Samsun ve Osmaniye takip etmektedir.

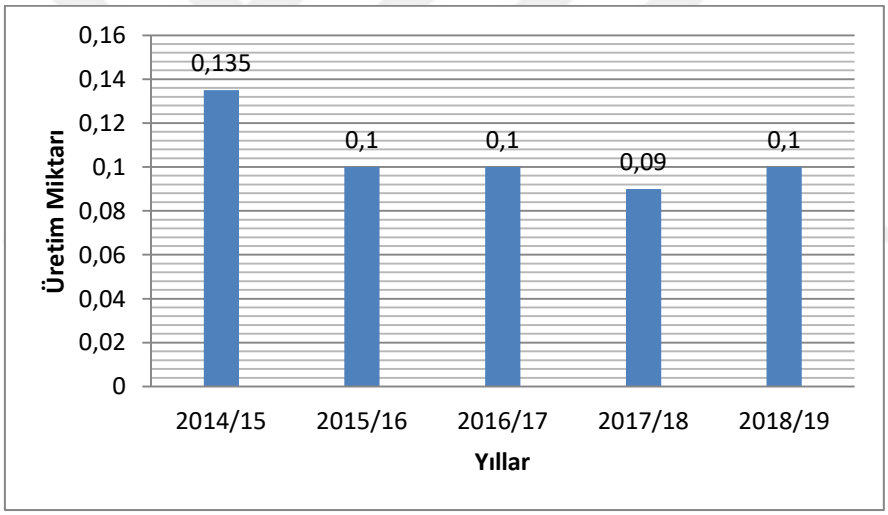


Şekil 1.6 Ekilen Alan Grafiği (TÜİK)

1.2.2. Türkiye'de Soya Üretim Miktarı

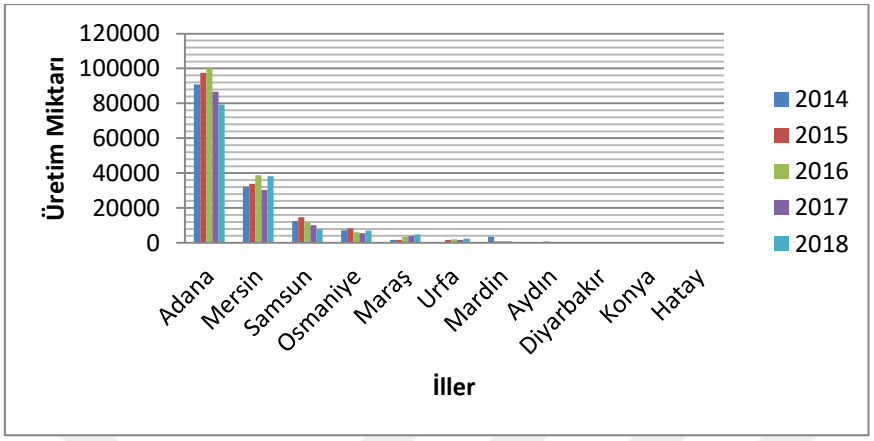
Türkiye'de soya üretimi daha çok güney illerimizde yoğunlaşmış olup bu bölgelerden farklı olarak Samsun ili soya üretiminde önemli pay sahibi olarak dikkat çekmektedir. 2014 yılında 203.100 ton soya üretimi yapan Adana ilinin 2018 yılında üretimi yaklaşık %12 oranında azalarak 177.830 tona düşeceği tahmin edilmektedir.

Ekim alanındaki artış, üretim miktarına da yansımış ve 2000 ile 2004 yılları arasında üretim 44 bin tonda 85 bin tona kadar çıkmış, ancak 2004 ve 2009 yılları arasında zaman zaman 29 bin tona kadar gerilemiştir. 2009'dan sonra yeniden artışa geçen üretim, 2014'te



Şekil 1.7 Türkiye soya Üretim Miktarları Grafiği (USDA)

Türkiye'nin soya üretim miktarı dünyada önemli bir potansiyele sahip olmamakla birlikte, birim alandan alınan verim açısından dünyada ilk sıralarda gelmektedir. Soya, Türkiye'de hem ana ürün hem de ikinci ürün olarak yetiştirilebilme imkânına sahiptir. TÜİK'e göre soya ekim alanında olduğu gibi soya üretiminin en fazla gerçekleştiği iller Adana ve Mersindir.

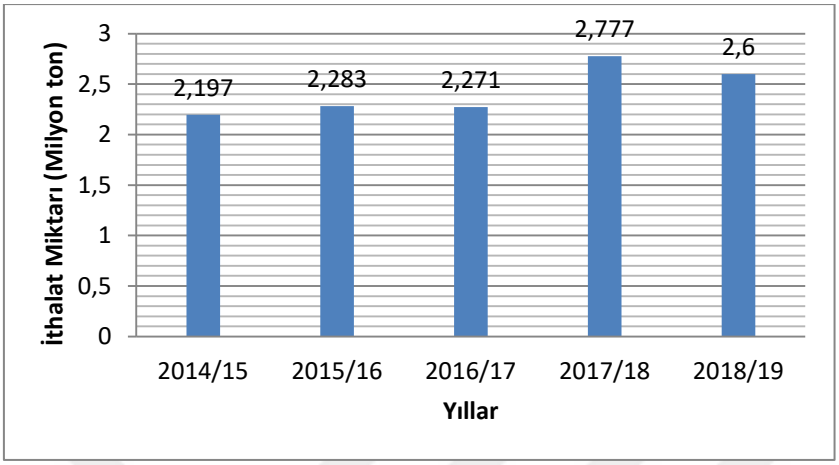


Şekil 1.8 İllere Göre Soya Üretim Miktarları (TÜİK)

1.2.3. Türkiye'de Soya İthalat Miktarı

Türkiye soya ihtiyacını ülke içi üretiminden karşılayamadığı için bu açığı ithalat yaparak kapatmaktadır. 2014/15 sezonunda 2,197 bin ton soya ithalatı yapan Türkiye 2015/16 sezonunda ithalatını %3,91 oranında arttırarak 2,283 bin tona yükseltmiştir. 2017/18 sezonunda 2,777 bin ton soya ithalatı yapan Türkiye 2018/19 dönemi için %6,3 oranında azaltarak 2,600 bin tona düşüreceği tahmin edilmektedir.

Biyogüvenlik Yasası gereği GDO'lu soyadan üretilen soyanın yalnızca yem ve sanayide kullanımına (çoğunlukla boya ve mürekkep üretimi) izin verilmektedir. GDO'lu soyanın gıda amaçlı kullanımı yasaktır. Bu nedenle soya yağı yalnızca yerli üretimden elde edilmektedir. GDO'lu olmayan soyanın gıda amaçlı kullanımına izin verilmektedir. Soya yağının büyük bir kısmı margarin üretiminde kullanılmaktadır.

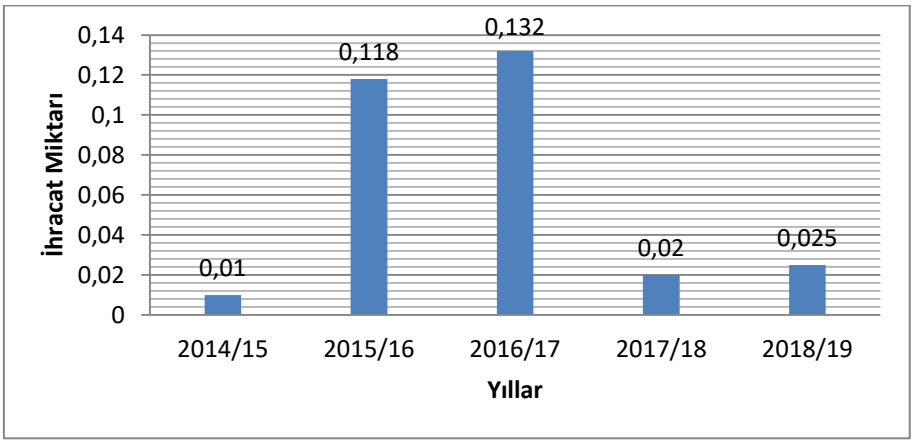


Şekil 1.9 Soya İthalat Miktarları (USDA)

Türkiye'nin yapacağı soya ithalatının %31,4'ünü Ukrayna'dan gerçekleştireceği tahmin edilirken, ikinci ve üçüncü sırada ise Paraguay (%27,48) ve ABD (%20,26) yer almaktadır.

1.2.4. Türkiye'de Soya İhracat Miktarı

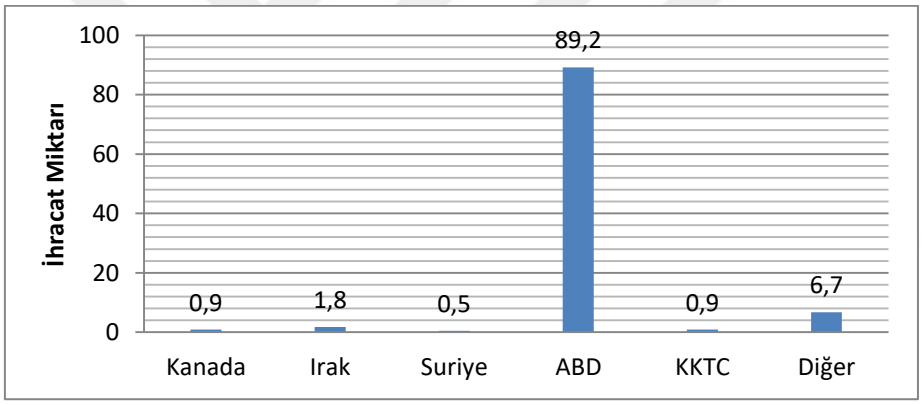
Türkiye soya ihracat miktarı 2017/18 sezonunda 200 bin ton iken 2018/19 sezonunda %25 artarak 250 bin tona yükseleceği tahmin edilmektedir. Türkiye'nin yaptığı soya ihracatı son beş yılı aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



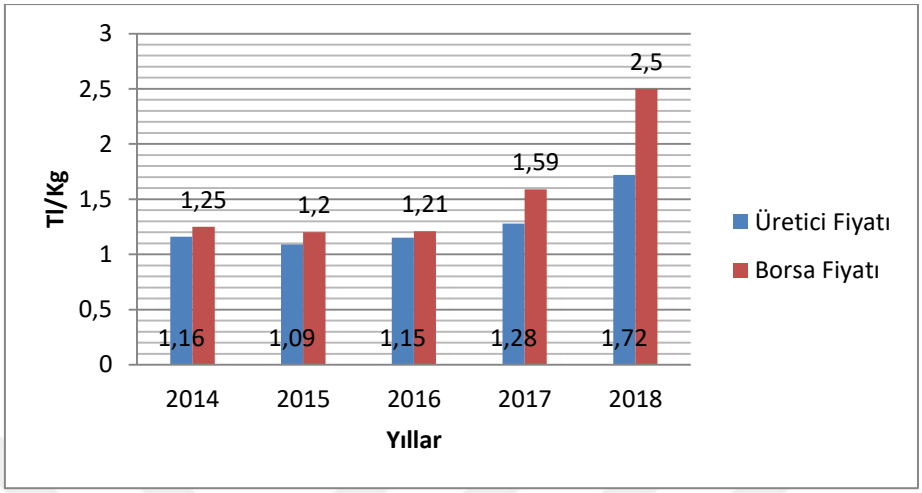
Şekil 1.10 Soya İhracat Miktarları (USDA)

2016/17 sezonunda Türkiye'nin %89,2 oranında en yüksek pay ile ABD'ye soya ihracatı yaptığı tahmin edilmiştir.

TÜİK verilerine göre 2018 aralık ayında soya üretici fiyatı 2,06 TL/kg olarak gerçekleşmiş olup, bir önceki aya göre %1,8 düşüş, bir önceki yılın aralık ayına göre %37,4 artış göstermiştir. 2018 yılı ortalama soya üretici fiyatı ise bir önceki yılın ortalamasına göre %34,4 artış göstermiştir. 2018 aralık ayında Adana Ticaret Borsası soya fiyatı 1,95 TL/kg olarak gerçekleşmiş olup, bir önceki yılın aynı ayına göre (1,58 TL/kg) %23,4 artış göstermiştir. 2018 yılı Adana Ticaret Borsası ortalama soya fiyatı bir önceki yılın ortalamasına göre %57,2 artış göstermiştir.



Şekil 1.11 Dünya Soya İhracat Verileri (FAO)



Şekil 1.12 Soya Ürün Fiyatı Verileri (Anonim)

1.3. Çalışmanın Önemi Ve Amacı

Tarımsal üretimdeki girdi maliyetlerinin hızlı ve dengesiz artışı, çiftçileri güncel verilerle yeni planlamalar yapmasının önemini gittikçe önemini arttırmaktadır. Özellikle üretimin her dalında mekanizasyon yatırımlarına karar vermek, üretim karlılığı için bir zorunluluktur. Küçük işletme alanlarında, mekanizasyona satınalma yoluyla yatırım yapan çiftçilerin tarımsal üretimden vazgeçmelerine neden olabilmektedir. Diğer yandan ekim işlemindeki gecikmeler ürün kaybına neden olmakta, ülke ekonomisi bu durumdan olumsuz etkilenmektedir.

Küresel iklim değişikliği nedeniyle optimum ekim dönemlerinin alışılmış periyotların dışına taşması da ayrı bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Ülkemizde tarımsal mekanizasyon işletmeciliği alanında çalışan araştırıcıların karşılaştığı en önemli sorun; hesaplamalarda kullanılan parametrelerin yurtiçi kaynaklı olmamasıdır. Yöreyi, işlemi ve ürünü temsil eden hesap parametreleri için bilimsel araştırmaların yapılması bir zorunluluktur. Yöreye özgü verilerin kullanılmasıyla çiftçinin makine ve traktör edinme durumu net olarak belirlenebilmektedir.

Çalışma kapsamında, birinci ve ikinci ürün soya yetiştiren çiftçilerden ekim makinası seçimini etkileyen verilerin toplanması amaçlanmıştır. Bu verilerin sınıflandırılmasıyla, hesaplamalarda kullanılacak parametrelerin değişim sınırları belirlenmiştir. Sonuçta, işletme büyüklüğü ve yetiştirilen ürün çeşidine göre üreticilerin sahip olması gereken ekim makinası iş genişlikleri hesaplanmıştır. Çiftçilerin hâlihazırda kullandıkları ekim makinaları ile hesap sonucu elde edilen iş genişlikleri kıyaslanarak üretim etkinliğine mekanizasyon araçlarının seçiminin etkisi yorumlanmıştır.

Sonuçta; tezin hedefi, önemli üretim girdilerinden olan mekanizasyon yatırımlarının bilimsel ve işletmeye özel veriler üzerinden yapılabilmesi için gerekli parametrelerle ilgili veri tabanlarının oluşturulmasıdır. Ülkemizde üretim yapan çiftçiler için makine seçiminde yararlanabilecekleri değerlerin üretilmesi için aynı ürünün farklı bölge değerlerinin de belirlenmesi oldukça önemlidir. Bu sayede, veri tabanının çekilerek kullanılan verilerle optimum iş genişliği değerlerinin hesaplanması ve birim alan başına mekanizasyon giderlerinin düşürülmesi sağlanacaktır. Ekim işleminin zamanında tamamlanmasıyla üretim miktarı da arttırılmış olacaktır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Yurtiçi ve yurtdışı literatür incelemeleri sonucunda, soya ekimini konu alan ve optimum iş genişliği değerinin belirlenmesini amaçlayan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yaklaşık 25 yıl önce Çukurova Bölgesinde optimum soya ekim tarihinin belirlendiği bir çalışma olmakla beraber, özellikle son yıllarda önemli ölçüde değişen iklim koşulları nedeniyle, bu verilerin iş genişliği belirlenmesinde kullanılammayacağı açıktır. Bu verilerin iş genişliği hesaplamalarında kullnaılması olması gerekenden çok daha farklı boyutlarda ekim makinası sahipliği sonucunu doğuracaktır. Soya ülkemizde birinci ve ikinci ürün olarak ekilen nadir ürünlerden birisidir. Pnömatik ekim makinalarıyla ekimde hem birinci hem de ikinci ürün soya ekimi gerçekleştirilebilmektedir. Teknolojik gelişmeler ve çiftçilerin bilinç düzeylerdeki artış ve konuya çok daha profesyonelce yaklaşmaların önceki 20 yıla kıyasla önemli yaklaşım farklılıklarının oluşmasına neden olmuştur. Özellikle yöresel iklim verilerinin geçmiş dönemlere kıyasla çok daha önceden ve görece yüksek doğruluk derecesinde belirlenebilmesi özellikle günlük ekim yapabilme süresini önemli ölçüde arttırmıştır. Bu noktada optimum iş genişliği için ağırlıklı olarak belirleyici olacak konu başlığı optimum ekim süresi aralığı ve günlük çalışma süresinin işletme bazında değerlendirilme zorunluluğudur. Farklı ekim zamanlarında farklı soya çeşitleri için yapılan ekimler ve elde edilen verim değerlerinin incelendiği çok sayıda çalışma bulunmakla birlikte, konunun ele alındığı yöreye özgü verilerin dikkate alındığı ekim zamanı-verm denemelerinin çok daha kapsamlı yapılması bu noktada önem arzetmektedir. İzleyen bölümde ağırlıklı olarak ekim zamanı verim değerlerine yönelik çalışmaların sonuçlarına yer verilmiştir.

Torrie ve Briggs (1955), 5 farklı soya çeşidi için 4 farklı ekim zamanını incelemişlerdir. Erkenci çeşitlerde farklı ekim tarihinin verime etkisinin az olduğunu, 20 Mayıstan sonra yapılan ekimlerde ise geççi çeşitlerde verim azalmasının belirgin olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca, yağ içeriği bakımından

farklı ekim zamanlarının erkenci çeşitlerde etkisi olmadığını, fakat ekim tarihi geciktikçe yağ oranının azaldığını, bitki boyunun da azalma gösterdiğini saptamışlardır.

Zhang ve ark.(1962), farklı bitki yoğunluklarında YAI değerini (yaprak alan indeksi) belirlemek için yürüttükleri çalışmada, populasyonun artışıyla, maksimum yaprak alan indeksine ulaşmayı daha erken zamana çekildiği vurgulamışlardır.

200 000 bitki,/ha bitki yoğunluğuna 20 Ağustos tarihinde YAImax 3,82, 400 000 bitki/ha bitki yoğunluğuna ise 30 Temmuz tarihinde YAImax 6,12'ye ulaşıldığını bildirmişlerdir.

Minor (1976), yürüttüğü çalışmada, ikinci ürün soya ekimlerinde sıra arası mesafenin tohum verimi üzerinde belirgin derecede etkili olmadığı, 25 Haziran sonrası ekimlerde, sıra arası mesafe azaldıkça, tohum veriminin belirgi şekilde arttığını tespit etmişlerdir.

Emiroğlu ve ark. (1984), beş farklı soya çeşidini, iki farklı ekim sıklığında ve iki farklı ekim zamanında ekmişlerdir. Ele alınan faktörlerin verime etkisini incelemişler ve 30 cm sıra arası uygulamasında verimin, 60 cm'ye oranla daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Sarmah ve ark. (1984), 3 farklı bölgede 5 farklı soya çeşidini 4 farklı ekim tarihinde (16 Mayıs, 30 Haziran, 22 Temmuz ve 20 Ağustos) ekerek bir araştırma yürütmüşlerdir. Farklı ekim tarihlerinin bitki boyuna, olgunlaşma gün sayısına ve 1000 dane ağırlığına tepkilerinin farklı düzeyde olduğunu, Bragg ve UPSM 19 çeşitlerinin en yüksek verime sahip olduğunu, en yüksek verimin ilk ekim zamanı olan 16 Mayıs ekiminde, en düşük verimin ise 20 Ağustos ekiminden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Sarmah ve Chaudhry (1984), Hindistan'ın Assam bölgesinde yürüttükleri çalışmada, dört farklı soya çeşidini 3 farklı tarihte (5 Haziran, 5 Temmuz ve 5 Ağustos) ekmişlerdir. Bitki boyu, dal sayısı, tohum sayısı, 100 dane ağırlığı, tane verimi ve olgunlaşma gün sayısına olan etkisini saptamışlardır. En yüksek verimin

5 Temmuz ekiminden alındığını, en yüksek 1000 dane ağırlığının 5 Ağustos ekiminde, en düşük 1000 dane ağırlığının 5 Haziran ekiminde gerçekleştiğini saptamışlardır.

Temba (1984), 3 farklı soya çeşidini 12, 18, 38 ve 76 cm sıra aralıklarıyla Mayıs-Temmuz arasında 5 farklı tarihte ekerek bir proje yürütmüşlerdir. Gecikmiş ekimlerde verimde azalma, geç ekimlerde dar sıra aralığında iki çeşidin verimleri arasında bir fark olmadığı, geciken ekimin bazı hastalıklar üzerinde olumlu etkisi olduğu belirlenmiştir.

Bonari ve ark. (1985), üç yıl üst üste, Maple Arrow, Evans, Swift ve Steele çeşitlerini Mayıs ve Haziran başında ekerek çalışma yapmışlardır. Geç ekimlerde tohum ve yağ verimlerinin düşük olduğu, tohumdaki yağ oranının bütün yıllarda ve bütün çeşitlerde geç ekime bağlı olarak düşük olduğunu belirtmişledir.

Singh ve ark. (1985), 2 yıl üst üste olarak planladıkları çalışmada, VLS-1 çeşidini 15 Mayıs-15 Temmuz tarihleri arasında; 30, 45 ve 60 cm sıra aralıklarıyla 15 günlük aralıklarla ekmişlerdir. Verimin ekim tarihiyle doğru orantılı olarak değiştiğini (61 ile 323 kg/da arasında) belirlemişlerdir. Buna ilave olarak, ekim tarihindeki gecikme ve sıra arası mesafenin arttırılmasına paralel olarak, verimin 172-313 kg/da arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir. Araştırıcılar, ekim zamanı x sıra arası mesafe etkileşiminin verim üzerinde etkili olmadığını da vurgulamıştır.

Chang (1987), yürüttüğü çalışmada, soyada tohum verimindeki artışın tohum çeşidi seçimi ve ekim zamanıyla ilgili olduğunu vurgulamıştır. İdeal sıra arası mesafenin 55 cm olması gerektiğini belirlemiş, görece geç yapılan ekimlerde, sıra arası mesafenin 65 cm'e çıkarılmasının verimi olumlu etkilediğini vurgulamıştır. İlaveten, erken ekimlerde düşük toprak sıcaklığı nedeniyle hasadın geciktiğini, özelliklebakla sayısının daha az olduğunu tohum olgunlaşma evresinin ise görece uzun olmasına bağlı olarak tohum ağırlığının arttığını, düşük populasyon yoğunluğunda ise bakla ve dal sayısının önemli ölçüde arttığını vurgulamıştır.

Benati ve ark (1988), 3 yıl ardışık olarak çakılı deneme kurmular ve Nisan ayından başlayarak 15 gün aralıklarla soya ekimi gerçekleştirmişlerdir. Ekim zamanındaki farklılığın, soyanın yağ ve protein içeriğine etkisini incelemişlerdir. Ekim tarihindeki gecikmeye paralel olarak, yağ içeriğinin azaldığı, buna karşın protein oranının arttığını bildirmişlerdir.

Settimi ve Board (1988), Louisiana Bölgesinde 1984-1985 yılları arasında Centennial soya çeşidinin ideal ekim zamanında (24 Mayıs) ve ideal olmayan zamanda (24 Haziran) ekerek, tohum verimini izlemişlerdir. Sonuçta Mayıs ayında ekimi yapılan soyanın dal uzunluğu ve dal sayısının fazla olduğu belirlenmiştir. Haziran ayında ekimi gerçekleştirilen soyada ise, bitki dal uzunluklarının azaldığını ve dallanmanın 6. boğumdan sonra başladığını, Haziran ekiminde tohum veriminin Mayıs ayı ekimine kıyasla yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Arıoğlu (1989), Çukurova Bölgesinde Amsoy 71, Calland, Mitchell olarak seçtiği 3 farklı soya çeşidini 3 farklı ekim zamanında (10 mayıs, 10 Haziran ve 10 Temmuz) ekerek verim denemesi kurmuştur. Ekim tarihindeki gecikmeyle tohum veriminin, bitki başına bakla sayısının ve ilk bakla yüksekliğinin azaldığını gözlemlemiştir. En yüksek verim değerinin, 10 Mayıs ekiminde Calland çeşidir soyada 377 kg/da olarak gerçekleştiğini bildirmiştir. Geç ekimde, en iyi sonucu Amsoy 71 çeşidinin verdiğini, ayrıca, Calland ve Mitchell çeşitlerinin ikinci ürün olarak geç dönemde ekilmesinin doğru ve ekonomik bir seçim vurgulamıştır.

Tuncer ve Arıoğlu (1990), Çukurova Bölgesinde sulanabilir özellikteki taban arazilerde 5 farklı soya çeşidini, beş ayrı tarihte (6 Nisan, 25 Nisan, 13 Mayıs, 5 Haziran ve 27 Haziran) ekerek bir çalışma yürütmüşlerdir. Tohum verimi bakımından karşılaştırmaların yapıldığı çalışmada, en uygun ekim tarihinin, erkenci çeşitlerde 6 Nisan olduğunu belirlemişlerdir. Meyve sayısı, tohum verimi, 1000 tane ağırlığı ve dal sayısı bakımından 6 Nisan ekimi; bitki boyu, tohum sayısı ve boğum sayısı bakımından ise 13 Mayıs ekiminin uygun olduğu belirtilmiştir. İlk meyve yüksekliği bakımından ise 5 Haziran ekiminin, hasat indeksi açısından

değerlendirilecek olursa 27 Haziran tarihlerinin en uygun ekim tarihi olduğunu vurgulamışlardır.

Yılmaz (1996), Kahramanmaraş yöresinde, "P. 9442" ile "AP 240" soya çeşitlerini 50, 60 ve 70 cm sıra arası, 3, 5 ve 7 cm sıra üzeri mesafelerle ekim yaparak bu değişkenlerin verim ve verim unsurlarına etkisini araştırmıştır. Çalışmada, sıra arası mesafelerin; bitki basına meyve sayısı ve dekara verim üzerine her iki yılda da; ana dal sayısı, bitki basına verim ve yağ oranı üzerine ise iki yıllık çalışmanın bir yılında önemli ölçüde etkili olduğu belirlenmiştir. İlaveten, sıra arası mesafelerin, bitki boyuna, ilk bakla yüksekliğine, bakla basına tohum sayısına, 100 tohum ağırlığına ve protein oranına önemli düzeyde etkisi olmadığı saptanmıştır. Sıra üzeri mesafelerin; ana dal sayısı, bitki basına verim ve dekara verim üzerine her iki ekim yılında da da etkili olduğu bildirilmiştir. Bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitki basına bakla sayısı ve yağ oranı üzerine olan etki konusunda ise, denemenin bir yılında önemli olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca, 1000 tohum ağırlığı ve protein içeriği sıra üzeri mesafelerden etkilenmediği tespit edilmiştir. Her iki yılda da en yüksek verim P.9442 çeşidinden 50x3 cm ekim sıklığından sırasıyla 325.1 ve 490.8 kg/da, "AP 240" çeşidinden ise sırasıyla 302.8 ve 386.2 kg/da verim elde edildiği sonucu elde edilmiştir.

Ansari ve ark. (1997), 1993 yılında farklı soya çeşitdini 15 gün aralıklarla (1-15 Haziran, 1-15 Temmuz, 1-15 Ağustos) ekmiştir. Çalışmada; en yüksek verimi 1 Haziran tarihli ekimden elde etmişler, verimin ekim zamanının gecikmesiyle doğru orantılı olarak düştüğü tespit edilmiştir. Ekim zamanıyla, tohum verimi, bitki boyu, dal sayısı, bakla sayısı, bakladaki tohum sayısı ile önemli ve olumlu bir ilişki bulunduğu belirtilmiştir. Bitkideki bakla sayısı ve bitki boyunun verim üzerine doğrudan olumlu bir etkisi olduğu bildirilmiştir.

Najafi ve ark. (1997), İran'da 1993-1994 yıllarında soya çeşitlerini, 4 farklı sıra arası mesafede ve 2 farklı ekim tarihinde (15 ve 31 Mayıs) ekmişlerdir. Bitki boyunun dar sıra ara mesafesinde ve geç ekimlerde kısa kaldığını, dal sayısının ise

geniş sıra arası mesafesinde arttığını, tohum veriminin; dar sıra arası mesafe uygulamasında arttığını belirlemişlerdir.

Tozkoparan (1997), Tekirdağ ilinde 1993-94 yıllarında dört farklı soya çeşidinde, farklı ekim zamanı ve sıra arası uzaklıkları uygulamalarının (50, 60 ve 70 cm) verim ve kalite unsurlarına etkilerini ortaya koymak amacıyla bir deneme kurmuşlardır. Çalışma sonucunda, en yüksek bitki boyunun 70 cm'lik ekim sıklığında, en yüksek verim değerinin ise 50 cm ekim sıklığında elde edildiğini belirtmişlerdir.

Kara (2003), 2 farklı soya çeşidini 4 farklı ekim zamanı, 4 ayrı sıra aralığı ve 2 ayrı sıra üzeri mesafesinde yetiştirerek; ekim zamanındaki gecikmeyle dal ve bakla sayısı, 1000 dane ağırlığı, yağ oranı ve tane veriminin azaldığını, buna karşın protein oranının arttığını, bitki boyunun ise uygulamalardan doğrudan etkilenmediğini saptamıştır.

Khan ve ark. (2004), Pakistan'da 2 ayrı soya çeşidini (Epps ve Williams 82) 4 farklı ekim zamanında (Mayıs 2, Haziran 2, Temmuz 2, Ağustos 2) ekerek bir deneme kurmuşlardır. Sonuçta; ekimin Mayıs ayından sonra yapılması halinde tohum veriminin düzenli olarak azalış eğiliminde olduğunu vurgulamışlardır. Ayrıca; Epps çeşidinde ekim işleminin Mayıs ayından Ağustosa geciktirilmesi halinde verim kaybının 58,6 kg/ha olduğu; Williams 82 çeşidinde ise bu değerinin 163,6 kg/ha olarak gerçekleştiğini tespit etmişlerdir.

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

Gizlenci ve ark. (2005), Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünde 2003–2004 yıllarında orta erkenci Macon soya çeşidi ile erkenci Savoy soya çeşitlerini, 1Mayıs, 10 Mayıs, 20 Mayıs, 1 Haziran, 10 Haziran ve 20 Haziran olmak üzere 6 farklı zamanda ekerek yaptıkları çalışmada; bitki boyunun 50.67-93.33 cm, ilk

bakla yüksekliğinin 4.8-14.7 cm, bitki başına bakla sayısının 28.33-68.80 adet, bitki başına dal sayısının 3.03-7.33 adet, 1000 tane ağırlığının 186.3-261.3 g, dekara verimin 165.23-543.81 kg arasında değiştiğini, en yüksek verimlerin Savoy çeşidinde 10 Mayıs ekimlerinden, Macon çeşidinde ise, 20 Mayıs tarihli ekim zamanından alındığını bildirmişlerdir. Bununla birlikte, ekimin gecikmesi ile birlikte, çıkış, çiçeklenme, bakla bağlama ve olgunlaşma sürelerinin kısaldığını bildirmiştir. İkinci ürün ekimlerindeki verim ve 1000 tane ağırlığının daha yüksek bulunduğunu saptamışlardır.

Kara Çubukçu, (2005), 7 farklı ekim zamanı ve 5 farklı ekim sıklığı kullanarak yaptığı çalışmada, ekim zamanları ve bitki sıklıklarının tohum verimi üzerinde önemli düzeyde etkili olduklarını, farklı ekim zamanlarına göre dekara tohum verimlerinin, 2001 yılında 172.6-374.1 kg/da 2002 yılında ise 204.3-374.4 kg/da, ekim sıklıklarına göre ise; 2001 yılında 281.8-328.8 kg/da ve 2002 yılında 289.8-316.2 kg/da arasında değiştiğini belirtmiştir.

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

Söğüt ve ark. (2005), Diyarbakır koşullarında dört farklı soya çeşidini, dört farklı tarihte (10 Haziran, 20 Haziran, 30 Haziran ve 10 Temmuz) ekerek, farklı ekim zamanlarının verim, verim unsurları, yağ ve protein oranı üzerindeki etkisi belirlemek için yaptıkları çalışmada; bitki boyu, dal sayısı, 1000 tane ağırlığı ve hasat indeksinin, ekim zamanından önemli derecede etkilendiğini, tohum verimi, yağ ve protein oranının ekim zamanından etkilenmediğini, bitki boyu ve dal sayısının erken ekimlerde daha yüksek değerler oluşturduğunu, bakla sayısı, 1000 tane ağırlığı ve hasat indeksinin geç ekimlerde daha yüksek değerler oluşturduğunu, bazı karakterler bakımından çeşitler arasında da önemli derecede

farklılıklar saptandığını, erken ekimde "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.

Beyyavaş ve ark.(2007), Harran Ovası ekolojik koşullarında ikinci ürün soya tarımına en uygun ekim zamanını belirlemek amacıyla 1998 ve 2000 yıllarında yaptıkları çalışmada, sırasıyla bitki boyunun 60.1-120.7, 56.3-108.0 cm; ilk bakla yüksekliğinin 8.2 -17.6, 5.3-16.2 cm; bakla sayısının 37.2-77.3, 35.7-70.9 adet/bitki; bin dane ağırlığının 129.7-170.0, 144.7-178.3g, verimin 234.2-400.3, 232.4-361.4 kg; yağ oranının %19-25.7, 20.3-23.0 arasında değiştiğini saptamışlardır. En yüksek verimin ilk yıl A 3935 çeşidinden 20 Haziran ekiminden; ikinci yıl ise A 3935 ve Ataem 1 çeşitlerinden 10 ve 20 Haziran ekimlerinden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Bruin ve Pedersen (2008)a, Iowa'da farklı ekim zamanları ve farklı tohum miktarlarının soya verimi üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada, Nisan sonu ile Mayıs ayı başında yapılan ekimler arasında verim üzerine bir etkisi olmadığını saptamışlardır. Hasat bitki populasyonunun %95 olan maksimum verime ulaşması için 38 cm sıra arası mesafede, bitki yoğunluğunun 194.000 bitki/ha ile 290.800 bitki/ha arasında olması; 76 cm sıra arası ekimlerde ise bitki yoğunluğunun 157.300 ile 211.800 bitki/ha arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir.

Cox ve ark. (2008), Amerika'nın kuzey bölgesinde farklı ekim zamanlarının soyada bitkisel özelliklere etkisinin araştırıldığı çalışmada, Mayıs ayı ortası ekiminde Mayıs sonu ekimine göre daha uzun bir çıkış zamanının (15-16 gün) ve daha düşük bitki yoğunluğunun (35.6-39.5 bitki/m2) olduğunu, bunun aksine yan dallardaki bakla sayısında artışın gözlendiğini ve Mayıs sonu ekiminden

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

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

Shegro ve ark. (2010), Ethopya'da 2 lokasyonda farklı ekim zamanlarının (24 Mayıs, 8 Haziran, 23 Haziran, 8 Temmuz) soya çeşitleri üzerindeki; büyüme, biyokütle ve dane verimine olan etkisini araştırdıkları çalışma yürütmüşlerdir. Ekim zamanının gecikmesiyle çiçeklenmenin de geciktiği, olgunlaşmanın hızlandığı, bitkinin yaprak alanının ve yaprak alan indeksinin de önemli derecede azalış gösterdiğini belirtmişlerdir. Bununla birlikte TGX 133-2644 çeşidinin 8-23 Haziran tarihlerinde ekildiğinde, en yüksek verim veren çeşit olduğu, fakat Davis çeşidinin verim değerinin bütün ekim zamanlarında aynı kaldığını bildirmişlerdir. Bunun yanında biyokütle ağırlığı bakımından çeşitler ve ekim zamanları arasında olumlu ve önemli bir ilişkinin istatistik olarak saptanmadığını raporlamışlardır.

Zhang ve ark. (2010), Amerika Birleşik Devletlerinde yörenin iklim koşullarını da gözeterek, 4 farklı soya çeşidini 5 farklı ekim zamanında ekerek, ekim zamanı ile fenolojik değişim arasındaki ilişkiyi ilaveten süreçlerden tane veriinin nasıl etkilendiğini incelemişlerdir. Çalışmada; ekim zamanındaki gecikmeyle bazı çeşitlerde R6 aşamasından hasat olgunluğuna gelme süresini ve kuru madde biriktirme süresinin uzadığı sonucu elde edilmiştir. Ayrıca, 3 soya çeşidinde, geciken her ekim günü için verimde 34,4- 54,9 kg/ha-gün azalma

meydana geldiği, bunun temelde bakla sayısındaki azalmayla ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Bunun yanısıra, bazı soya çeşidi verim değerlerinin ekim zamanından etkilenmediğini vurgulamışlardır.

Bellaloui ve ark. (2011), sulanabilen ve sulanamayan alanlarda ekim zamanlarının soya tohumunun protein ve yağ içeriklerine etkisini araştırdıkları çalışmada; sulanabilen alanlarda erken ekimlerin geç ekimlere göre tohumun yağ (%16) ve oleik asit (%22,8) içeriğinde artış olduğunu, fakat protein (%6.6), linoleik (%10.9) ve linolenik asit (%27.7) miktarlarının azaldığını, sulanamayan koşullarda ise erken ekimlerin geç ekimlere göre tohumdaki protein miktarını (%4) ve oleik asit (%25) miktarını arttırdığını ancak yağ (%10.8) ve linoleik asit (%13) oranlarında azalma olduğunu bildirmişlerdir.

Zhou ve ark. (2011), 2 yıllık bir deneme kurarak, soya bitkisi üretiminde, sıra arası mesafenin; yaprak alan indeksi (yai), kuru madde miktarı ve verime olan etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Sıra arası mesafedeki artışla, yai değerinde artış gözlendiğini; tohum sayısı, bitki büyüme oranının ve kuru madde miktarında ise sıra arası mesafeyle arasında olumlu doğrusal bir ilişki olduğu belirtmişlerdir. Verim değerinin, sıra arasının 45 ve 54 cm olduğu durumlarda, 18 ve 27 cm sıra arasına göre daha yüksek olduğunu vurgulamışlardır.

Tuncer (1990), Çukurova şartlarında A.1525, P. 9292, A.3127, Mitchell 410 ve Mitchell 450 çeşitlerin kullanılarak yaptığı çalışma sonucunda, ekim zamanları geciktikçe yağ ve protein oranlarında bir azalma görüldüğünü, en yüksek yağ oranının (% 25.8) ve en yüksek protein oranının (% 42.2) 6 Nisan ekiminde P.9292 çeşidinden elde edildiğini tespit etmiştir. Ayrıca çalışma sonucunda, yağ oranı ile tohum verimi arasında önemsiz ve olumsuz bir ilişki saptanmıştır.

Çetintaş ve Koç (1993), Tokat yöresinde yaptıkları çalışmada, üç ekim zamanında (14 Nisan-1 Mayıs-18 Mayıs) iki soya fasulyesi çeşidini denemeye almışlardır. Çalışma sonucunda bitki boyu (69.6-100.6 cm), dal sayısı (3.2-3.8 adet/bitki), ilk bakla yüksekliği (10.7-15.7 cm), bakla sayısı (39.8-54.1 adet/bitki), bakladaki tohum sayısı (2.4-2.5 adet), tohum verimi (415.1-493.7 kg/da), bin

tohum ağırlığı (195.3-210.7 g), yağ oranı (% 23.2-24.1), yağ verimi (94.5-122.0 kg/da), protein oranı (% 37.5-38.1) ve protein verimi (61.9-188.6 kg/da) değerlerinin çeşitlere ve ekim zamanlarına göre farklılık gösterdiği bildirmişlerdir.

Boydak (1997a), Harran Ovasında yöre özelliklerini yansıta üretim alanlarında yürüttükleri çalışmada, ikinci ürün soyanın en uygun ekim zamanını belirlemeyi amaçlamışlardır. 5 farklı ekim zamanı (6, 21, 26 Haziran ve 1, 15 Temmuz) ve 2 farklı soya çeşidi denemeye alınmıştır. Sonuçlara göre; bitki boyunun 58.09–65.03 cm, ilk bakla yüksekliğinin 6.19-8.79 cm, bin tohum ağırlığının 154.0-172.0 g, bakla sayısının 50.12–63.08 adet/bitki arasında değişim gösterdiği ve en yüksek tohum veriminin 406.7 kg/da ile 6 Haziran ekiminden elde edildiğini raporlamışlardır.

Boydak (1997b), Harran Ovası koşulları altında optimum ekim zamanını tespit edebilmek için, AP-240, P-9292, A3127, SA-88, P-9441 ve MC-420 soya çeşitlerini kullanarak bir deneme kurup yürütmüşlerdir. Çalışma sonucunda, en yüksek tohum veriminin MC-420 çeşidinden, 6 Haziran ekim tarihli ekim sonucunda elde edildiğini belirtmişlerdir. Çalışmada kullanılan çeşitlerden 244-357 kg/da arasında tohum verimi değerlerine ulaşıldığı, bin tohum ağırlığının ise; 134.3-165.8 g, bakla sayısının 51.3-67.0 adet/bitki arasında değiştiğini vurgulamışlardır.

Karaaslan (2008), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde farklı ekim zamanı uygulamasının soya fasulyesinde protein, yağ ve yağ asidi bileşimi üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla bir deneme kurmuştur. Deneme sonucunda bağımsız değişkenlere göre bir değerlendirme yapıldığında; protein içeriğinin % 29.26-34.94, yağ içeriğinin ise % 18.61-19.64 arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Billore ve ark. (2000), yürüttükleri çalışma sonucunda göre; ekim tarihindeki gecikmeyle soya yağ içeriğinin azaldığını vurgulamışlardır.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Araştırma kapsamında yapılan bütün hesaplama ve analizlerde soya üretimi yapan işletmelerden elde edilen veriler kullanılmıştır. Veriler yüz yüze anket tekniğiyle toplanmış, anketlerin tamamı Adana ili çevresindeki işletmelerde gerçekleştirilmiştir. İlaveten, tez konusu kapsamındaki araştırma, incelemeler ile mevcut istatistik verilerden de ilaveten yararlanılmıştır. Toplanan veriler uygun bir bilgisayar yazılımında öncelikle sınıflandırılmış ve hesaplamalar tamamlanmıştır. Hesaplamalarda veri tabanı ve gerekli formüllerden sonuçların elde edilmesi için Excel tablolama, grafik ve analiz yazılımından yararlanılmıştır.

3.2. Metot

Öncelikle, sonuçlar ve değerlendirmelerin Adana ili Soya üretiminin en doğru şekilde ve güvenilirlikle yansıtabilmesi için, Soya üretimi yapan toplam işletme sayısı ve bu işletmelerin alan büyüklükleri dağılımları elde edilmiştir. Veriler elde edilirken kayıt yöntemlerindeki yetersizlikler nedeniyle aslında gerçek değerleri yansıtması konusunda sorunlar bulunduğu yetkililerce ifade edilmiştir. (Anonim, 2011). Bu nedenle, detayları aşağıda verilen hesaplama yöntemine uygun sayıda işletmede anket yapılmasına karşın, anket içerisinde yer alan çapraz doğrulama sorularına verilen çelişkili cevaplar nedeniyle bazı anketler değerlendirme dışı bırakılmıştır. Bu koşullar altında elde edilen soya üretim alanları üzerinden tabakalı örnekleme (%5 hata ve % 95 güven sınırları) (Yaşar, 2003) (eşitlik 3.1) yöntemine göre anket gerçekleştirilecek işletme sayısı hesaplanmıştır. Hesaplamalar sonucu yapılacak toplam anket sayısı 60 olarak belirlenmiştir. Her ne kadar bilimsel bir yaklaşım olarak aşağıdaki eşitlik güvenilir gibi gözükse de, yöreyi tanıyan Tarım İlçe Müdürlüğü mühendislerinin önerileriyle, yöreyi temsil eden soya üretim alanı büyüklüğüne sahip işletmelerde bir inisiyatif alınarak bu işletmelerden de veri toplanmıştır.

$$n=(\sum [(Nh*Sh)]\ ^2)/(N^2*\ D^2+\ \sum Nh*Sh^2\ ) \quad (3.1)$$

Eşitlikte;

n :Örnek işletme sayısı

N :Toplam işletme sayısı

Nh :Her tabakadaki (h) işletme sayısını

Sh :Her tabakadaki standart sapmayı

Sh2 :Her tabakanın varyansını göstermektedir.

D2 :d2 / z2

d2 :Aana kitle ortalamasında müsaade edilen hatayı

z2 :İzin verilen güvenlik sınırının dağılım tablosundaki değeri

Anket verileri birinci ve ikinci ürün soya üretimi için işletmelerden yüz yüze yapılan görüşmeler yoluyla toplanmıştır. Anket bilgilerinin doğruluğunun temini için aynı konu başlığına ait farklı sorularla çarpraz doğrulama tekniği uygulanmış ve tutarsız cevaplar içeren anketler değerlendirme dışı bırakılmıştır. Sorulara cevap veren çiftçilere son 5-6 yıllık dönem içerisindeki uygulamalarını dkkate alarak cevap vermeleri istenmiştir. Önceden yapılan literatür ve saha çalışmalarından elde edilen bilgiler doğrultusunda anket sürecinde bazı durumlarda yönlendirme yapılarak yanlış veri toplanmasının önüne geçilmiştir.

Anket çalışmasında toplanan veriler arasında, sezon içerisindeki soya üretim işlemlerinin tamamına ilişkin veriler toplanmıştır. Tez kapsamında olmadığı için ekim dışındaki işlemlerle ilgili sonuçlar tez kapsamına alınmamıştır. Çiftçilere uygulanan anket içeriği izleyen bölümde başlıklar halinde özetlenmiştir. Konu başlıkları ve alt detaylar birinci ve ikinci ürün soya üretimi için geçerlidir.

Anketlerin İçeriği;

Anketler birlikte değerlendirildiğinde ana başlıkları aşağıdaki şekilde özetlenebilir

1. Genel anket bilgileri içerisinde;

- Çiftçinin kimlik bilgileri,
- İletişim bilgileri,
- Üretim alanı büyüklüğü,
- Ekim makinasının çalıştırıldığı traktörün özellikleri sorulmuştur.

Bu bölümde çiftçie ait genel bilgiler toplanmış, özellikle arazi büyüklüğü değerinin çalışmanın sonuçları açısından önemli olduğu vurgulanarak veriler derlenmiştir. İletişim bilgileri alınan çiftçilerde gerekli görüldüğü durumlarda, özellikle veri girişi ve derlemesi aşamasında iletişime geçilerek anket verilerinin doğruluk düzeyi arttırılmıştır. Traktör motor ya da kuyruk mili gücü, işletmede yürütülen tüm işlemler için önemli bir seçim parametresidir. Çiftçinin ihtiyacı olan kapasitedeki ekim makinasıyla uyumluluk konusunun değerlendirilebilmesi için bu soruya verilen cevaplar önemlidir.

2. Soya ekim tarihi sorusu altbaşlıkları olarak;

- Son yıllardaki ekim uygulama tarihi (ay/gün),
- İşletme koşullarında en kısa sürede bitirme senaryosu (gün) ve nedenleri,
- İşletme koşullarında en kısa sürede bitirme senaryosu (gün) ve nedenleri,
- Son yıllar dikkate alındığında ekim tarihinde belirgin değişimler ve nedenleri
- Nedenlerinin detaylı sorgulanması ve önceliklendirilmesi,
- İşletmede yaşanan aksaklıklara bağlıysa bunun alt nedenleri incelenmiştir.

Tez uygulamasından önce yürütülen ön çalışma sonuçlarına göre; son yıllarda yaşanan iklim değişikliklerine bağlı olarak, soya ekiminde de önceki yıllara göre belirgin kaymaların gözlendiği çiftçiler tarafından belirtilmiştir. Bu kaymaların miktarı ve çiftçi tarafından nasıl değerlendirildiği bu bölümde sorgulanmıştır. Hangi ay ve ayın hangi hafta dilimi içerisinde ekim işleminin yapıldığı öncelikle tespit edilmiştir. Ekim tariherindeki kaymaların nedenlerine ilişkin çiftçi görüşleri de alınmış ve oluşturulan seçenekler içerisinden öncelik sırlaması yapmaları istenmiştir. Bu seçenekler aşağıda listelenmiştir:

- [A] İklimsel değişkenlikler,
- [B] İşletmede oluşan aksaklıklar (çiftçiden açıklama yapması istenmiştir),
- [C] Tohum tedariğinde yaşanan sıkıntılar,
- [D] Ekim öncesi tohum yatağı hazırlığında yaşanan sorunlar,
- [E] Traktör ve makine kiralama durumuna bağlı zamansal aksaklıklar.

Bu faktörlerin etki durumunun belirlenmesi için çiftçiden önem sırasını dikkate alarak bir sıralama yapması istenmiştir (*1-5 arasında; en önemli ve etkili olan için 1; en az önemli ve en az etkili için 5*). Bu öncelik sıralamasına ait sonuçlar etki ağırlık yaklaşımına göre birinci ve ikinci ürün soya için ayrı ayrı belirlenmiş ve ortalama değer üzerinden de bir değerlendirme yapılarak sonuçlar sunulmuştur. Uygun iş genişliğinin çiftçilere önerilebilmesi için ekim işlemlerinin ne kadarlık bir zaman dilimi içerisinde tamamlanması gerektiği sorulmuştur. Bu sorulurken geçmiş tecrübelerine dayalı olarak maksimum ve minimum kabul edilebilir sınırların tanımlanması istenmiştir. Bu sınırları belirleyen faktörlerin neler olduğu ayrıca toplanan bir veri olarak çalışma kapsamında değerlendirilmiştir.

3. Üretim alanını ve işlemi tanımlayan bilgiler;

- Tarla etkinliğinin (zamandan yararlanma katsayısı) belirlenebilmesi için arazinin şekilsel yapısı,
- Ekim sırasında traktör ilerleme hızı (vites/kademe, [km/h]),
- Ekim işlemi için günlük çalışma süresi (en az ve en çok değerler olarak),
- Günlük çalışma süresi üzerinde etkili olan faktörler,

Optimum iş genişliği değerinin belirlenmesi üzerinde etkili parametreler bu bölümde toplanmıştır. Arazide ekim sırasında boşa geçen sürenin toplam süre içerisindeki payının tahmini bunlarda birisidir. Normal koşullarda basit bir süreölçer ile bu işlemin bütün işletmeler için ayrı ayrı yapılması en doğru sonucu verecekken çalışmaların hacminin büyüdüğü durumlarda çiftçilerden toplanan kritik bilgilere göre tarla etkinliği değeri tahmin edilmektedir. Burada belirleyici faktörler arazinin şekilsel özellikleri ve çiftçilerin işletme içi yardımcı işler organizasyonunun etkinliğidir. Çiftçilere üretim alanlarının şekilsel yapısı sorularak, literatür verileriyle doğrulanacak şekilde tarla etkinliği değerleri tahmin edilmiş 120 adet anket içerisinde 20 çiftçi için ise kronometre ölçümleriyle zamanda yararlanma katsayısı belirlenmiştir. Zamandan yararlanma katsayısının işletmeye özel bir değer olarak ortaya konması hesaplanacak en uygun kapasiteli ekim makinası değeri üzerinde etkilidir.

Soya ekimlerinde traktör ilerleme hızı yine çiftçilerden toplanarak sınıflandırılan ve veri tabanına ilave edilen bir başka değişken olmuştur. Traktörün motor gücü değeriyle ekim makinasının iş genişliği ve kütlesi arasındaki ilişki traktör ilerleme hızını belirleyen temel faktörlerdir.

Ekim periyodu içerisinde çiftçilerin işleme başlamadan önce planladıkları ya da işin akışına göre yeniden düzenledikleri bir diğer faktör günlük çalışma süresi değeridir (h/gün). İşletmeler arasında önemli ölçüde farklılık gösteren bu değerdeki değişimlerin seçilecek ekim makinasının iş genişliği dolayısıyla kapasite değerleri üzerinde önemli bir rolü bulunmaktadır. Birinci ve ikinci ürün soya ekimi

gerçekleştiren çiftçilere günlük çalışma süresi değerleri sorulmuş, bu süreyi belirlemelerinde hangi faktörlerin etkili olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Etkili olacağı düşünülen faktörler, ön saha çalışması ve literatürden bulunan yaygın yargılar ve değerlendirmelere göre şekillendirilmiştir. Bu faktörler aşağıda verilmiştir:

- [A] Hava koşulları,
- [B] Traktör operatörünün uygunluğu,
- [C] Yorgunluk durumu,
- [D] İkamet adresinin ekim alanlarına olan uzaklığı ve
- [E] Diğer tarım işçilerinin durumu.

Bu faktörlerin etki durumunun belirlenmesi için çiftçiden önem sırasını dikkate alarak bir sıralama yapması istenmiştir (*1-5 arasında; en önemli ve etkili olan için 1; en az önemli ve en az etkili için 5*).

4. Ekim makinası seçimiyle ilgili kriterler;

Soya ekim işleminde kullanılan pnömatik ekim makinalarının (Şekil 3.1) seçimi konusunda çiftçilerin hareket tarzını belirleyen faktörleri ortaya çıkarmak, yanlış yapılacak seçimlerin önüne geçmek adına atılacak önemli bir ilk adımdır. Çiftçilerin gerek marka, model ve gerekse iş genişliği seçiminde dikkate aldıkları değişkenlerin neler olduğunu belirlemeye yönelik sorular çalışmada uygulanan anketin önemli bir parçasını oluşturmuştur. Bu noktada temel hedef, yanlış seçim nedeniyle, ekim işleminin zamanında tamamlanamamasına bağlı oluşan ürün kayıplarının önüne geçilmesidir. Ayrıca, ekonomik olarak üreticinin birim alan başına (TL/ha) ya da birim çalışma süresi başına (TL/h) mekanizasyon masraflarını işlemin kalitesini düşürmeden minimum seviyede tutabilmesi için öneriler geliştirmek içi yanlış seçim parametrelerinin ortadan kaldırılması bir zorunluluktur.

- Literatür ve saha çalışmalarından hareketle belirlenmiş 10 farklı kriter üzerinde durulmuştur.



Şekil 3.1 Araştırmada çiftçilerin yaygın olarak kullandığı pnömatik ekim makinalarına ait temsili fotoğraflar

Çalışmada birinci ve ikinci ürün soya ekim işlemi için seçimde etkili faktörler ağırlıklandırılarak belirlenmiştir. Seçilmek üzere çiftçiye sunulan parametreler, anket uygulanmadan önce yapılan ön görüşmeler ve literatür çalışması sonuçlarından elde edilen verilere göre organize edilmiştir. Çiftçilerin önceliklendirerek seçim yapmaları istenen parametreler aşağıda listelenmiştir.

- [A] Komşu önermesi,
- [B] Teknolojiye uygunluk,
- [C] Ucuz olması,
- [D] Satan firma güvenilirliği,
- [E] Servis hizmetine kolay ulaşım,
- [F] Yedek parça ucuzluğu,
- [G] Az arızalanma,
- [H] Mevcut traktöre uygunluk,
- [I] Medya ve internet reklamları,
- [İ] Basit yapılı olması ve kullanım kolaylığı.

Bu faktörlerin etki durumunun belirlenmesi için çiftçiden önem sırasını dikkate alarak bir sıralama yapması istenmiştir (*1-10 arasında; en önemli ve etkili olan için 1; en az önemli ve en az etkili için 10*).

Ayrıca çiftçilere bu parametreler dışında başka bir parametre önerisi olup olmadığı da açık uçlu bir soru olarak sorulmuş ve cevaplar özetlenerek derlenmiştir.

5. Diğer sorunlar;

- Ekim işlemi ile ilgili yaşanan sorunlar konusunda açık uçlu soru.

Önem sırasına göre değerlendirme yapılması istenen 3 başlık için;

- Ekim dönemi değişiminin nedenleri [1,2,3,4,5],
- Günlük çalışma süresindeki değişimlerin nedenleri [1,2,3,4,5] ve
- Ekim makinası seçiminde etkili olan parametreler [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]

Hangi faktörlerin daha öncelikli ele alındığını hesaplamak için uyarlanmış ağırlıklı değerlendirme metodu uygulanmıştır. Her bir seçeneğin farklı önceliklerinden hareketle ortak tek bir değerlerle diğer tercihler içerisindeki ağırlığını belirlemek içi aşağıda açıklanan süreç işletilmiştir.

Beşli seçim için 0-1 aralığı 5 eşit parçaya bölünerek ağırlık katsayıları belirlenmiştir (1/5=0,2) (ardışık 0,2 artışlı). Buna göre bütün değerlendirilmesi istenen başlıklar için 1 seçimi yapılmasının katsayısı 1, aynı seride 2. öncelikli olarak yapılan seçimin katsayısı 0,8 olarak alınmıştır. 3. / 4. ve /5. Öncelikli seçimler için ise sırasıyla 0,6/0,4 ve 0,2 katsayıları kullanılmıştır.

Ekim makinasının seçimini etkileyen ve 10 adet farklı faktörün ele alındığı seçim unsurlarının ağırlık katsayıları belirlenirken 0-1 aralığı 10 eşit parçaya ayrılmıştır (1/10=0,1) (ardışık 0,1 artışlı). Birinci öncelikli seçimin ağırlıklandırma katsayısı 1 olarak alınmış, 2/3/4/5/6/7/8/9 ve 10. sırada tercih edilen seçenekler için

sırasıyla 0,9/0,8/0,7/0,6/0,5/0,4/0,3/0,2 ve 0,1 katsayıları çarpan olarak değerlendirilmiştir. Özetle sorulan soruya 1. Öncelik şeklinde cevap verildiğinde bunun katsayısı maksimum değer olan 1 ile ağırlıklandırılmıştır. En son tercih edilen seçenek ise; minimum katsayı olan 0,2 ile ağırlıklandırılmıştır. 10 tercihli soruda ise 1. Tercih için maksimum 1, en son tercih için minimum değer olarak hesaplanan 0,1 katsayısı kullanılmıştır. Bu durumun matematiksel ifadesi, yani etki faktörünün hesaplanmasında kullanılan eşitlik aşağıda verilmiştir.

$$EF=\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{SY}{SYTÇS}\right)\times AK$$

eşitlikte;

EF : Etki faktörü (-),

i : başlangıç indisi,

n : seçimlik parametre sayısı (adet),

SY : i. Parametrenin seçim yoğunluğu (adet çiftçi),

SYTÇS : Seçim yapan toplam çiftçi sayısı (adet çiftçi) ve

AK : ağırlık katsayısı (1/n)

3.2.1. Optimum İş Genişliği Değerlerinin Belirlenmesi

Optimum bir makina (veya makina sistemi), yapılacak bir işleme uygun olarak belirtilen bir zaman peryodu içinde sözkonusu işlemin (veya işlemlerin) tamamlandığı ve yıllık toplam makina (veya sistem) giderlerinin minimum olduğu makina (veya makina sistemi) olarak tanımlanabilir (Işık ve Sabancı, 1987a). Optimum bir makina sisteminin seçimi ise, herbiri optimum büyüklükte olan makinalardan oluşan bir sistemin seçimi olarak tanımlanır. Böyle bir seçimde, seçimi yapılacak en uygun değişken de makina genişliği veya kapasitesidir. Optimum makina büyüklüğü veya kapasitesinin seçiminde esas, değişik makina büyüklükleri için bir seri gider hesapları yapılarak, en düşük yıllık toplam gideri

veren makina büyüklüğünü belirlemektir. Ancak uzun ve yorucu olan bu işlem yerine, makinaya ait yıllık toplam gider eşitliğinin makina genişliği veya kapasitesine göre birinci dereceden türevi alınıp, türev sıfıra eşitlendiğinde doğrudan en düşük yıllık gideri veren optimum makina genişliği veya kapasitesi elde edilmektedir. "Toplam giderlerin minimizasyonu" veya "En düşük gider yöntemi" olarak isimlendirilen bu yöntem, optimum makina seçiminde yaygın olarak kullanılmaktadır (Rotz ve Black, 1985; ASAE, 1987a; Işık, 1988). Fakat çiftçi düzeyinde işletme için en uygun makine boyutunu önerebilmek için bu yaklaşım için toplanması gereken veri sayısı oldukça fazladır. Ayrıca, çiftçi düzeyinde bu verilerin doğru bir şekilde toplanmasının oldukça zor olduğu benzer kapsamdaki önceki çalışmalarda yaşanan deneyimler doğrultusunda ele alındığında, doğruluk düzeyi konusunda önemli şüpheler taşıdığı tespit edilmiştir.

Çiftçi düzeyinde daha az veri ile uygun iş genişliği hesabında yararlanılan görece daha kolay bir hesaplama süreci bulunan zaman kısıtı yöntemi bu çalışmada yararlanılan yöntemdir. Bu yönteme ait eşitlik aşağıda verilmiştir.

$$0{,}1 \times S \times w \times e = \frac{A}{(D \times H \times U)}$$

Eşitlikte;

W : Aranan iş genişliği değeri, (m),

S : Karakteristik tarla ilerleme hızı değeri, (km/h),

e : Tarla etkinliği (aktif zaman [dk]/gerçek işlem zamanı [dk]), (-)

0,1 : Dekardan, hektara dönüşüm katsayısı, (-),

A : Üretim alanı büyüklüğü, ha,

D : Ekim işleminin tamamlanması için belirlenmiş optimum gün sayısı, (gün),

H : Günlük çalışma süresi değeri, (h/gün),

U : İklimsel faktörlerin belirlediği çalışılabilir gün oranıdır (-).

İş genişliği hesaplamasını etkileyen; ilerleme hızı, tarla etkinliği, çalışılabilir gün oranı, işlemin optimum tamamlanma süresi ve günlük çalışma süresi gibi değerler, toplanan verilerden çıkarılan sonuçlara göre belirlenmiştir. Her biri için uygulamadan elde edilen veriler çerçevesinde, belirli aralıklar tanımlanmıştır. Bu tanımlamalar anket uygulanan çiftçilerin verdikleri yanıtlardan derlenmiştir. Anket verilerinin derlenmesi aşamasında tutarsızlığı bilimsel ölçütlere göre tespit edilen yanıtla çalışma kapsamından çıkartılmış, o ankete ait veriler hesaplamalarda kullanılmamıştır. 120 adet çiftçiye ait (60 adet birinci ürün soya [BÜS], 60 adet ikinci ürün soya [İKÜS]) verilerden optimum iş genişliği hesabı yapılırken sırasıyla aşağıda maddeler halinde tanımlanan işlemler gerçekleştirilmiştir.

AŞAMA 1- Anket verileri BÜS ve İKÜS olarak iki alt guruba ayrılmıştır.

AŞAMA 2- Veriler tablolama ve hesap yazılımına sistematik bir yapıda işlenmiştir.

AŞAMA 3- Tutarsızlığı tespit edilen anketler çalışma kapsamından çıkartılmıştır.

AŞAMA 4- İki alt grup için ayrı ayrı işletme büyüklükleri baz alınarak küçükten büyüğe sıralama yapılmıştır.

AŞAMA 5- Çiftçi anketlerinin tamamı üzerinden BÜS ve İKÜS için ayrı ayrı olmak üzere, **ilerleme hızı** için maksimum/minimum ve ortalama değerler (standart sapma değerleriyle birlikte) km/h bazında hesaplanmıştır (sonuçta aralık tanımlanmıştır).

AŞAMA 6- Çiftçi anketlerinin tamamı üzerinden BÜS ve İKÜS için ayrı ayrı olmak üzere, **optimum tamamlanma süresi** için maksimum/minimum ve ortalama değerler (standart sapma değerleriyle birlikte) gün bazlı hesaplanmıştır (sonuçta aralık tanımlanmıştır).

AŞAMA 7- Çiftçi anketlerinin tamamı üzerinden BÜS ve İKÜS için ayrı ayrı olmak üzere, **günlük çalışma süresi** için maksimum/minimum ve ortalama

değerler (standart sapma değerleriyle birlikte) saat bazlı hesaplanmıştır (sonuçta aralık tanımlanmıştır).

AŞAMA 8- Çiftçi anketlerinin tamamı üzerinden BÜS ve İKÜS için ayrı ayrı olmak üzere, **arazi şekli tanımına dayalı olarak** literatür verisi ağırlıklı olmak üzere (BÜS ve İKÜS için 10'ar işletmede kronometre ölçümleriyle doğrulama ölçümleri de yapılmıştır) tarla etkinliği (zamandan yararlanma katsayısı) maksimum/minimum ve ortalama değerler (standart sapma değerleriyle birlikte) hesaplanmıştır (sonuçta aralık tanımlanmıştır).

AŞAMA 9- Çiftçi anketlerinin tamamı üzerinden BÜS ve İKÜS için ayrı ayrı olmak üzere, literatür verisi olarak, çalışılabilir gün sayıları belirlenmiştir. Bu nokta, çalışmanın en önemli kısıtı olarak değerlendirilebilir. Literatür verilerinin, geçmiş dönem verilerini yansıttığından ve çalışma kapsamında bu verileri güncellemenin imkanı bulunmadığından, güncel koşulları tam olarak yansıttığını söylemek mümkün değildir.

AŞAMA 10- İş genişliği hesaplanırken kullanılacak ve aralık tanımları yapılmış bütün değişkenler BÜS ve İKÜS için ayrı ayrı olmak üzere bir tabloda birleştirilmiştir. Bu tablo araştırma bulguları bölümünde sunulmuştur.

AŞAMA 11- Anket verilerinde yer alan soya ekim alanı büyüklükleri dikkate alınarak çiftçilerin sahip olduklarını ekim makinası iş genişlikleriyle kıyaslamak üzere, sınıflandırılmış anket verilerine göre belirtilen eşitlik kullanılarak iş genişliği değerleri hesaplanmıştır.

AŞAMA 12- Derlenmiş anket verilerinden iş genişliği hesaplaması yapılırken, her parametrenin; minimum/maksimum ve ortalama değerleri için 3 farklı hesaplama yapılmış, ekim alanı ile ilişkilendirilerek grafik gösterimleri yapılmıştır.

Tanımlanmış olan aralıklar toplu olarak araştırma bulguları bölümünde birinci ve ikinci ürün soya üretimi için sunulmuştur.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Tarımsal işletmecilik, bir tarım işletmesinin kıt üretim faktörlerinin ne şekilde kullanılacağını gösteren bir seçim ve karar verme bilimi veya başka bir deyişle; ekonomik ilkelerin ve tarım tekniğinin, tarımsal işletme üzerine olan etkilerini inceleyen ve tarımda en uygun işletmecilik kararlarının alınmasını sağlayan bilim dalı olarak tanımlanmaktadır. Tarımsal mekanizasyon işletmeciliği ise, işletme kârının artırılması amacıyla, karar verme ilkelerinin özel bir kaynak olan tarımsal mekanizasyon araçlarına uygulanması olarak tanımlanabilir (KAY, 1981). Bununla birlikte, tarımsal mekanizasyon araçlarının kullanımı ve işletilmesinin, işletmedeki diğer yatırım bileşenleri ve kaynaklarının kullanımından soyutlanmadan değerlendirilmesi gerekir.

İzleyen bölümde BÜS ve İKÜS ekim işlemleri için toplanan veriler ve yapılan hesaplamaların sonuçları ve değerlendirmeler şu sırayla sunulmuştur.

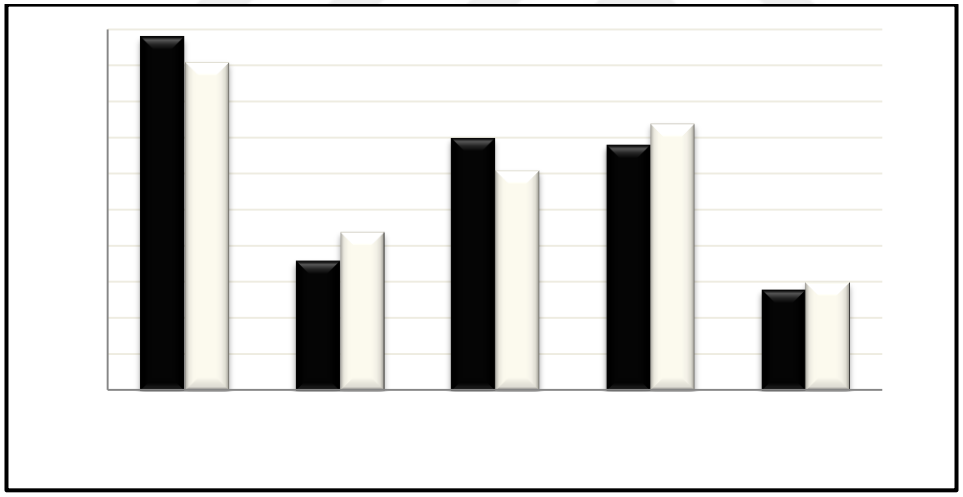
- Yıllara göre ekim zamanındaki değişimi etkileyen parametreler için yapılmış etki faktörü analizlerinin değerlendirilmesi,
- Günlük çalışma saatini etkileyen parametreler için yapılmış etki faktörü analizlerinin değerlendirilmesi,
- Ekim makinası seçimi üzerinde etkili olan parametreler için yapılmış etki faktörü analizlerinin değerlendirilmesi,
- Metot bölümünde detaylarıyla açıklanan, optimum ekim makinası iş genişliğini etkileyen değişkenlerin her birinin değişim sınırları için işletme büyüklüğüne göre maksimum/minimum ve ortalama değerleri dikkate alarak iş genişliği değerlerinin hesaplanması,
- İşletmelerin sahip oldukları ekim makinalarının iş genişlikleriyle hesaplanan iş genişliği değerlerinin karşılaştırılması ve yorumlanması.

4.1. Ekim Zamanı Değişimi ve Etki Faktörü Analizi

Ekim zamanının başlangıcı ve bitişi arasındaki sürenin değişimine etki eden faktörlerin belirlenmesi için toplanan verilere ait sonuçlar Çizelge 1'de özetlenmiş, Şekil 1'de grafik incelemesi sunulmuştur.

Çizelge 4.1 Ekim zamanı değişimi üzerinde etkili faktörlere ait etki faktörü analiz sonuçları

ETKİLİ FAKTÖR	**BÜS**	**İKÜS**	**Ortalama**
A.İklimsel değişikliği nedeniyle	0,98	0,91	*0,945*
B.İşletmedeki aksaklıklar	0,36	0,44	0,400
C.Tohum tedariğinde sıkıntı	0,70	0,61	*0,665*
D. Tohum yatağı hazırlığında sorunlar	0,68	0,74	*0,710*
E.Traktör/makine kiralama sorunları	0,28	0,3	0,290



Şekil 4.1 Ekim zamanı değişimi üzerinde etkili faktörlere ait etki faktörü analiz sonuçları

Özellikle son beş yıllık dönem dikkate alındığında iklimsel verilerde çarpıcı değişimler gözlenmektedir. Bu gözlemler meteorolojik verilerin yanı sıra çiftçi deneyimleriyle de anket sonucu olarak çalışma kapsamında tespit edilmiştir.

Birinci ürün ve ikinci ürün soya ekim tarihlerini başlangıcı ve bitişinin değişimi üzerindeki etkilerin belirlenmesine yönelik soruların sonuçlarına göre:

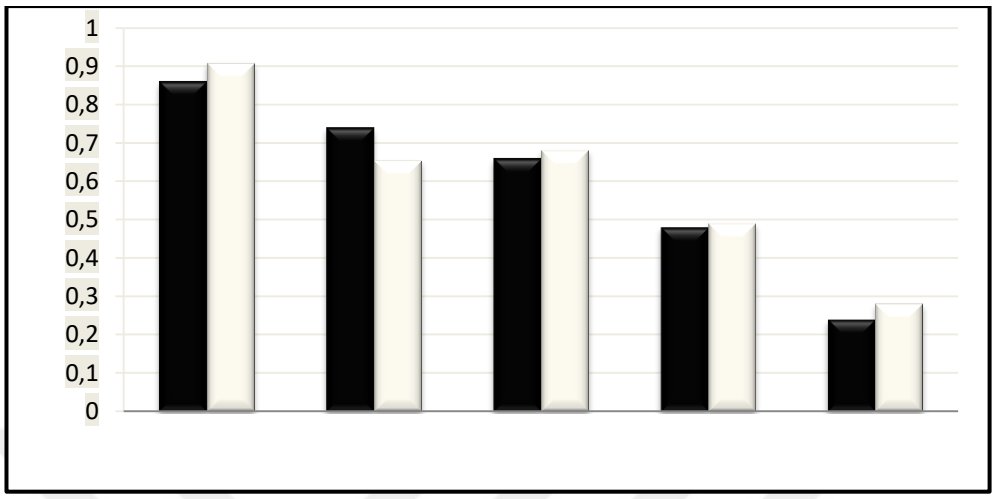
Yaşanan iklimsel değişimlerin ekim zamanı başlangıcı üzerinde BÜS ve İKÜS için en etkili faktör olduğu belirlenmiştir (*Etki Faktör değeri: 0,945*). İkinci sırada; tohum yatağı hazırlığında yaşanan sorunlar (*Etki Faktör değeri: 0,710*) üçüncü sırada ise tohum tedarikinde yaşanan sıkıntılar vurgulanmıştır (*Etki Faktör değeri: 0,665*). Ekim sezonu öncesi yöresel iklim verileri üzerinden özellikle yağış tahminlerinin yüksek doğrulukta çiftçilerimize ulaştırılması gecikmeler nedeniyle oluşacak verim kayıplarının en alt seviyeye indirilmesinde etkili olacaktır. Yerel meteoroloji istasyonları ve GSM tabanlı veri iletim sistemlerinin yaygınlaştırılması bir çözüm olarak ele alınabilecektir.

4.2. Günlük Çalışma Saati ve Etki Faktörü Analizi

İşletmelerin ekim işlemleri için aktif ekim dönemi içerisinde kaç saat süreyle çalışmayı planladıkları ve genel bir uygulama olarak kaç saat çalıştıklarının belirlendiği verilere göre oluşturulmuş etki faktörlerine ait sonuçlar Çizelge 4.2'de özetlenmiş, Şekil 4.2'de grafik incelemesi sunulmuştur.

Çizelge 4.2 Günlük çalışma sürelerine ait değişkenlik üzerinde etkili faktörlerin etki faktörü analiz sonuçları

ETKİLİ FAKTÖR	BÜS	İKÜS	Ortalama
A.Hava koşulları	0,86	0,91	***0,885***
B.Traktör operatörünün uygunluğu	0,74	0,65	***0,695***
C.Yorgunluk durumu	0,66	0,68	***0,670***
D.İkamet adresinin araziye uzaklığı	0,48	0,49	0,485
E.Diğer tarım işçilerinin durumu	0,24	0,28	0,260



Şekil 4.2 Günlük çalışma süresi değişimi üzerinde etkili faktörlere ait etki faktörü analiz sonuçları

Bütün tarımsal işlemler için günlük çalışma süresi işlemin zamanında tamamlanıp tamamlanamayacağının belirlenmesinde önemli bir etkiye sahiptir. Özellikle ekim ve hasat gibi verim kayıpları üzerinde görece daha etkili tarımsal üretim işlemleri yürütülürken, diğer işlemlere kıyasla çiftçilerin gün içerisinde daha uzun sürelerde çalıştıkları bilinmektedir. Sahip olunan makine parkının özellikleri özellikle mevcut kapasite de günlük çalışma süresi belirlenirken ağırlıklı olarak dikkate alınmaktadır. Soya ekimi yapan işletmelerde günlük çalışma süresinin geniş aralıkta değişmesi beklenen bir sonuç olmakla birlikte, günlük çalışma süresinin değişimini etkileyen faktörlere ait etki faktörü değerlendirmesi sonuçlarına göre:

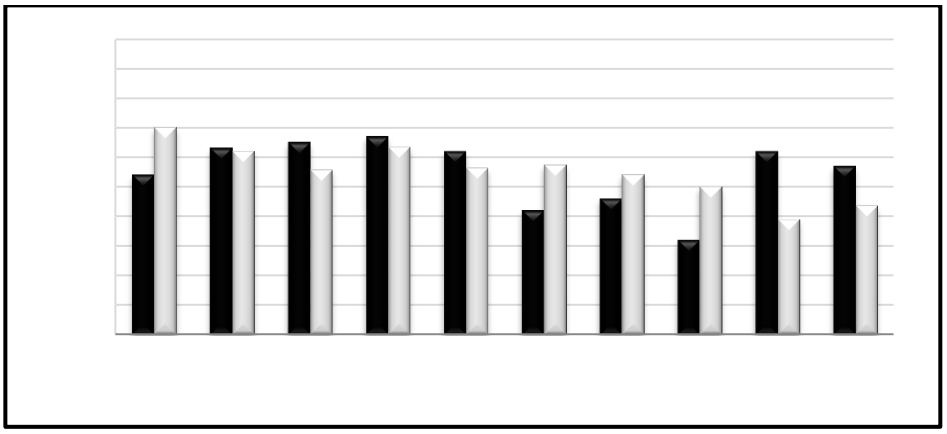
Hava koşullarının günlük çalışma süresi üzerinde belirgin şekilde etkili olan birinci faktör olduğu belirlenmiştir (BÜS ve İKÜS için ortalama *Etki Faktör değeri: 0,885*). İkinci sırada traktör operatörünün işe hazır olmasını etkileyen faktörler (*Etki Faktör değeri: 0,695*), üçüncü sırada ise; işlemin yürütülmesi sırasında yaşanan yorgunluğun etkili olduğu tespit edilmiştir (*Etki Faktör değeri: 0,670*).

4.3. Ekim Makinası Seçimi ve Etki Faktörü Analizi

İşletmelerin pnömatik ekim makinası edinirken dikkate aldıkları faktörlere ilişkin etki faktörü analiz sonuçları Çizelge 4.3'de özetlenmiş, Şekil 4.3'de grafik incelemesi sunulmuştur.

Çizelge 4.3 Ekim makinası seçiminde etkili faktörlerin etki faktörü analiz sonuçları

ETKİLİ FAKTÖR	BÜS	İKÜS	Ortalama
A.Komşu önermesi	0,54	0,70	***0,620***
B.Teknolojiye uygun olması	0,63	0,62	***0,625***
C.Ucuz olması	0,65	0,56	0,605
D.Satan firmanın güvenilirliği	0,67	0,63	***0,650***
E.Servis hizmetine kolay ulaşım	0,62	0,56	0,590
F.Yedek parça ucuzluğu	0,42	0,57	0,475
G.Az arızalanması	0,46	0,54	0,500
H.Mevcut traktöre uygunluğu	0,32	0,50	0,410
I. Medya ve internet reklamı	0,62	0,39	0,505
İ.Basit yapı ve kullanım kolaylığı	0,57	0,44	0,505



Şekil 4.3 Ekim makinası seçiminde etkili faktörlerin etki faktörü analiz sonuçları

Pnönatik ekim makinası seçim sürecinde çiftçilerin dikkate aldığı faktörler 10 ayrı başlık altında incelenmiş ve çiftçilere seçimlerini öncelik sırasına göre yapmaları istenmiştir. Burada öncelik sıralaması açısından birbirine en yakın sonuçların elde edildiği bir durumla karşılaşılmıştır. Seçimde öncelikle firma güvenilirliği (*Etki Faktör değeri: 0,650*), ardından teknolojik uygunluğu (*Etki Faktör değeri: 0,625*). ve üçüncü olarak da komşu önermesi (*Etki Faktör değeri: 0,620*) en önemli 3 faktör olarak belirlenmiştir. Yörede satış yapan ve sattığı ekim makinasının arkasında duran firmaların fiyatta bir miktar farklılık olsa da tercih edildikleri sonucu elde edilmiştir. Ayrıca, hassas tarım ve uydu kontrollü otomatik dümenleme sistemlerine uyum gösteren makinaların tercih edilme sıklığı artmaktadır. Aynı üretimi yapan çiftçilerin kullandıkları makinaları birbirlerine önermeleri ise tercihte etkili bir diğer faktör olarak karşımıza çıkmaktadır.

4.4. Optimum İş Genişliği Değerleri

İşletme ekim alanı büyüklükleri başta olmak üzere yöntem bölümünde değişkenleri tanımlanan zaman kısıtına göre ekim makinası seçim eşitliğindeki diğer bütün faktörlere ilişkin derlenmiş veriler sırasıyla aşağıda verilmiştir. İzleyen bölümde sırasıyla; tarla ilerleme hızı, tarla etkinliği, günlük çalışma süresi, optimum ekim süresi değerlerine ait elde edilen sonuçlar özetlenmiştir.

4.4.1. Ekim Makinasıyla Çalışmada Tarla İlerleme Hızı Değerleri

Üreticilerden elde edilen verilere göre, 1. ve 2. Ürün soya ekim işlemi sırasında tespit edilen ilerleme hızı değerleri Çizelge 4.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.4 Tarla İlerleme Hızı Değerleri

Ürün	Ort. Tarla İlerleme Hızı (km/h)	En küçük-En büyük değer (km/h)	Hesap Artış Aralığı
1. Ürün Soya	6,4±0,50	5-7,5	0,5
2. Ürün Soya	6,7±0,35	6-7,2	0,5

4.4.2. Ekim Makinasıyla Çalışmada Tarla Etkinliği Değeri

Ekim alanı özellikleri şekilsel olarak farklı olan işletmelerden ölçülerek belirlenen değerlere göre tarla etkinliği değerlerinin değişimi Çizelge 4.5'de verilmiştir.

Çizelge 4.5 Tarla Etkinliği Değerleri

Ürün	Ort. Tarla Etkinliği (ondalık)	En küçük-En büyük değer (-)	Hesap Artış Aralığı
1. Ürün Soya	0,75±0,50	0,65-0,9	0,05
2. Ürün Soya	0,82±0,35	0,65-0,9	0,05

4.4.3. Optimum Ekim Süresi Değerleri

BÜS ve İKÜS için belirlenen optimum ekim süresi değerleri Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6 Optimum Ekim Süresi Değerleri

Ürün	Ort. Opt. Ekim Süresi (gün)	En küçük-En büyük değer (gün)	Hesap Artış Aralığı
1. Ürün Soya	6±1,5	5-7	1
2. Ürün Soya	10±1,5	8-12	1

BÜS ve İKÜS için optimum ekim zamanı belirgin farklılık göstermiştir. Ortalamalar üzerinden 4 günlük fark bulunduğu belirlenmiştir. Ekim işleminin ardından yapılacak tarımsal işlemler ve çiftçinin mekanizasyon parkı bu durum üzerinde etkili olmuştur.

4.4.4. Günlük Çalışma Süresi Değerleri

Günlük çalışma süresi (saat) değerlerinin BÜS ve İKÜS için saptanan değerleri Çizelge 4.7'de verilmiştir. Değerler sınıflandırılırken işletme büyüklüğü değerlerinin farklılık yaratıp yaratmadığı konusu dikkate alınmamıştır. Bu konunun araştırılması başka bir çalışmanın konusu olabilecek kadar önemli bir başlıktır.

Çizelge 4.7 Günlük Çalışma Süresi Değerleri

Ürün	Ort. Günlük Çalışma Süresi (saat)	En küçük-En büyük değer (gün)	Hesap Artış Aralığı
1. Ürün Soya	9±2,0	6-12	1
2. Ürün Soya	10±1,5	7-14	1

Ortalamalar üzerinde değerlendirildiğinde BÜS ve İKÜS için günlük çalışma süreleri arasında belirgin bir farklılığa rastlanmamıştır. İKÜS ekiminde aralık 7 saat, BÜS ekiminde ise 6 saat olarak belirlenmiştir. Çiftçilerin bu cevaplarına ilaveten bu sürelerin dışında ne kadar esneklik gösterebilecekleri de belirlenmesi gereken ve çalışma kapsamında eksik kalmış bir konudur. Her işletme için tek tek, günlük çalışma sürelerinde ne kadar esneklik sağlayabilecekleri ve bunun işletme büyüklüğü ile ilişkisinin ortaya konması değerlendirilmesi gereken bir diğer faktördür.

4.4.5. Çalışılabilir Gün Olasılığı Değerleri

Yöresel iklimsel faktörlerin çalışmada seçilen yöre için özellikle yağmurun belirleyici olduğu ekim işlemini kısıtlayan hava ve toprak koşullarını yansıtan çalışılabilir gün oranı değerleri literatür verisi olarak değerlendirilmiştir. BÜS için 0,78 İKÜS için ise 0,80 olarak alınmış ve optimum iş genişliği hesaplamalarında bu şekilde kullanılmıştır.

Özetle; optimum iş genişliği hesaplaması yapılırken, yöresel ve işletme bazlı bütün farklılıkların belirlenmesi oldukça önemlidir. Özellikle iklim değerlerindeki farklılıklar soya ekim tarihleri üzerinde etkilidir. Aynı zaman ekim nöbeti uygulanan alanlarda işlemlerin kaç günlük bir sürede tamamlanması gerektiği oldukça önemli bir parametredir. Günlük çalışma süreleri de optimum iş genişliği seçiminde önemli bir parametredir. Bazı yörelerde, sabit makine giderinin büyümemesi için günlük çalışma süresi, hava koşullarının el verdiği ölçülerde uzun tutulmaktadır. Günde 24 saat ekim işlemi yapan işletmelerin bulunduğu çalışma kapsamında belirlenmiştir. Ayrıca, makine güvenilirlik değerleri, optimum iş genişliği hesabında oldukça önemli bir parametredir. Çalışma kapsamında ekim makinası güvenilirlik değerleri dikkate alınmamıştır. Ekim makinasının marka, model, yaş ve yıllık kullanım durumuna göre güvenilirlik değerlerinin tahmin edilerek eşitlikte yer verilmesi optimum ekim makinası iş genişliği hesabında doğruluk düzeyini arttıracaktır.

4.5. Hesaplanmış Optimum İş Genişliği Değerleri

Anketler kapsamında rastlanan işletme büyüklüğü aralığı için (4-200 ha 32 ha) iterasyon yöntemiyle yine işletmelerin tümünün büyüklük değişim sınırları dikkate alınarak optimum iş genişliği değerleri hesaplanmıştır. Optimum iş genişliği değerleri hesaplanırken BÜS/İKÜS üretimi ayırt edilmeden hesaplamalar yapılmıştır. Sonuçlar Çizelge 4.8'te verilmiştir.

Çizelge 4.8 İşletme büyüklüğüne göre hesaplanmış pnömatik ekim makinası iş genişliği değerleri

Sıra	Teorik İşletme Büyüklüğü, ha	İş Genişliği Değeri, (m)		
		Min. Değer Hesap	Max. Değer Hesap	Ort. Değer Hesap
1	4	4,33	0,02	0,11
2	5	5,41	0,03	0,14
3	6	6,49	0,03	0,16
4	7	7,57	0,04	0,19
5	8	8,66	0,04	0,22
6	9	9,74	0,05	0,24
7	10	10,82	0,06	0,27
8	15	16,23	0,08	0,41
9	20	21,64	0,11	0,54
10	25	27,05	0,14	0,68
11	30	32,46	0,17	0,82
12	35	37,87	0,20	0,95
13	40	43,28	0,22	1,09
14	45	48,69	0,25	1,22
15	50	54,09	0,28	1,36
16	75	81,14	0,42	2,04
17	100	108,19	0,56	2,72
18	150	162,28	0,84	4,08
19	200	216,38	1,12	5,44

Çizelgeden de görülebileceği gibi, seçilen parametrelere göre sahip olunması gereken ekim makinası iş genişliği büyük sınırlar içerisinde değişim göstermektedir. Örneğin 10 hektarlık (100 da) bir üretim alanı için bütün hesap parametrelerinin en küçük değerleri alındığında 27 m'lik bir ekim makinası filosuna ihtiyaç varken (çok sayıda traktörle işletilmek zorunda olan), en büyük değerler seçildiğinde gerekli iş genişliği değeri 14 cm'ye yani tek sıralı ekim makinasına kadar düşmektedir. Bu koşullarda satınalma yerine kiralama veya ortak makine kullanımı önermek en ekonomik çözüm olacaktır. Ortalama değerler üzerinden br hesaplama yapıldığında piyasada bulunan 4 sıralı ekim makinası edinme sınırı 100 ha'lık işletme büyüklüğüne karşılık gelmektedir. Çiftilerin

işletmecilik anlayışı ve risk alma kapasitelerine göre çalışmada kullanılan eşitliğe işletmeye özel veriler girildiğinde sahip olunması gereken iş genişliği kolaylıkla belirlenecektir. Ayrıca diğer tüm işletmeler için ortak kullanılan traktörün motor veya kuyruk mili gücü büyüklüğü dikkate alınarak optimum ekim makinası boyutu iklimsel riskleri almamak için olması gerekenden büyük seçilebilir. Traktör ekim makinası ikilisi için traktör yüklenme oranı dolayısıyla minimum özgül yakıt tüketiminin dikkate alınması teknik ve çiftçinin uygulması için pratik olmayan bir diğer yöntemdir.

Aşağıda teorik olarak bir soya ekimi yapacak bir çiftçi için ekim makinası iş genişliği seçim süresi simüle edilmiştir.

SORU:

10 hektar alanda BÜS ekimi yapacak olan çiftçi, işlemi en geç 3 gün içerisinde tamamlamak istemektedir. Meteorolojiden elde ettiği verilere göre planladığı 3 gün için herhangi bir yağış durumu söz konusu değildir (ÇGO=1). Çiftçi genel bir uygulama olarak günde en fazla 10 saat çalışmakta ve 5 km/h ilerleme hızıyla işlemi arzuladığı şekilde tamamladığını tecrübe etmektedir. Üniversitede ziraat fakültesinde okuyan oğluna bir yıl önce aynı alanda soya ekimi sırasında tarla etkinliği değerini ölçtürmüş ve bu değeri 0,85 olarak belirlemiştir (tarla zamanının %85'inde ekim işlemi yapılmaktadır.). Bu durumda 85 kW kuyruk mili gücüne sahip traktörü olan bu çiftçinin edinmesi gereken pnömatik ekim makinası iş genişliği kaç metre olmalıdır.

ÇÖZÜM:

W= 10/(0,1x1x3x10x0,85x5)

W= 0,8 m (tek sıralı ekim makinası)

Piyasada 4 sıralı ekim makinası bulunduğu için ya bu makinayı alacak ya da kiralama, komşu yardımlaşmasından birisin seçerek makine sahipliğinin getirdiği gider yükünden kurtulacaktır.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Tarımsal işletmecilik, bir tarım işletmesinin kıt üretim faktörlerinin ne şekilde kullanılacağını gösteren bir seçim ve karar verme bilimi veya başka bir deyişle; ekonomik ilkelerin ve tarım tekniğinin, tarımsal işletme üzerine olan etkilerini inceleyen ve tarımda en uygun işletmecilik kararlarının alınmasını sağlayan bilim dalı olarak tanımlanmaktadır. Tarımsal mekanizasyon işletmeciliği ise, işletme kârının artırılması amacıyla, karar verme ilkelerinin özel bir kaynak olan tarımsal mekanizasyon araçlarına uygulanması olarak tanımlanabilir. Bununla birlikte, tarımsal mekanizasyon araçlarının kullanımı ve işletilmesinin, işletmedeki diğer yatırım bileşenleri ve kaynaklarının kullanımından soyutlanmadan değerlendirilmesi gerekir. Tarımsal üretimdeki girdi maliyetlerinin hızlı ve dengesiz artışı, çiftçileri güncel verilerle yeni planlamalar yapmasının önemini gittikçe önemini arttırmaktadır. Özellikle üretimin her dalında mekanizasyon yatırımlarına karar vermek, üretim karlılığı için bir zorunluluktur. Küçük işletme alanlarında, mekanizasyona satınalma yoluyla yatırım yapan çiftçilerin tarımsal üretimden vazgeçmelerine neden olabilmektedir. Diğer yandan ekim işlemindeki gecikmeler ürün kaybına neden olmakta, ülke ekonomisi bu durumdan olumsuz etkilenmektedir.

Küresel iklim değişikliği nedeniyle optimum ekim dönemlerinin alışılmış periyotların dışına taşması da ayrı bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Ülkemizde tarımsal mekanizasyon işletmeciliği alanında çalışan araştırıcıların karşılaştığı en önemli sorun; hesaplamalarda kullanılan parametrelerin yurtiçi kaynaklı olmamasıdır. Yöreyi, işlemi ve ürünü temsil eden hesap parametreleri için bilimsel araştırmaların yapılması bir zorunluluktur. Yöreye özgü verilerin kullanılmasıyla çiftçinin makine ve traktör edinme durumu net olarak belirlenebilmektedir.

Çalışma kapsamında, birinci ve ikinci ürün soya yetiştiren çiftçilerden ekim makinası seçimini etkileyen verilerin toplanması amaçlanmıştır. Bu verilerin

sınıflandırılmasıyla, hesaplamalarda kullanılacak parametrelerin değişim sınırları belirlenmiştir. Sonuçta, işletme büyüklüğü ve yetiştirilen ürün çeşidine göre üreticilerin sahip olması gereken ekim makinası iş genişlikleri hesaplanmıştır. Çiftçilerin hâlihazırda kullandıkları ekim makinaları ile hesap sonucu elde edilen iş genişlikleri kıyaslanarak üretim etkinliğine mekanizasyon araçlarının seçiminin etkisi yorumlanmıştır.

Çalışma kapsamında 4-200 ha büyüklüğündeki işletmeler için BÜS ve İKÜS dikkate alınarak zaman kısıtı eşitliğine göre uygun iş genişliği değerleri hesaplanmıştır. seçilen parametrelere göre sahip olunması gereken ekim makinası iş genişliği büyük sınırlar içerisinde değişim göstermektedir. Örneğin 10 hektarlık (100 da) bir üretim alanı için bütün hesap parametrelerinin en küçük değerleri alındığında 27 m'lik bir ekim makinası filosuna ihtiyaç varken (çok sayıda traktörle işletilmek zorunda olan), en büyük değerler seçildiğinde gerekli iş genişliği değeri 14 cm'ye yani tek sıralı ekim makinasına kadar düşmektedir. Bu koşullarda satınalma yerine kiralama veya ortak makine kullanımı önermek en ekonomik çözüm olacaktır. Ortalama değerler üzerinden br hesaplama yapıldığında piyasada bulunan 4 sıralı ekim makinası edinme sınırı 100 ha'lık işletme büyüklüğüne karşılık gelmektedir. Çiftçilerin işletmecilik anlayışı ve risk alma kapasitelerine göre çalışmada kullanılan eşitliğe işletmeye özel veriler girildiğinde sahip olunması gereken iş genişliği kolaylıkla belirlenecektir. Ayrıca diğer tüm işletmeler için ortak kullanılan traktörün motor veya kuyruk mili gücü büyüklüğü dikkate alınarak optimum ekim makinası boyutu iklimsel riskleri almamak için olması gerekenden büyük seçilebilir. Traktör ekim makinası ikilisi için traktör yüklenme oranı dolayısıyla minimum özgül yakıt tüketiminin dikkate alınması teknik ve çiftçinin uygulaması için pratik olmayan bir diğer yöntemdir. Maliyet hesapları ve diğer işlemlerin durumuna göre çiftçilerin risk alma kapasitesini düşürerek daha büyük kapasiteye yönelmeleri mantıklıdır.

KAYNAKLAR

Anonim, 2019. https://www.millermagazine.com/dunya-soya-pazari-ve-turkiye/.html

Billore SD, Joshi OP, Ramesh A (2000). Performance of soybean (Glycine max) genotypes on different sowing dates and row spacings in Vertisols. Indian Journal of Agricultural Sciences, 70(9), 577580.

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

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.

Onat, Z., F., B., 2012. Erken Ve Geç Ekilen İkinci Ürün Soyada Çift Sıralı Ekim Yönteminde Farklı Bitki Yoğunluklarının Verim Ve Verim Unsurlarına Etkisi

Lee, C.D., Eglı, 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.

Bruın , J., Pederson, P., 2008 A. Soybean Seed Yield Response to Planting Date and Seeding Rate in the Upper Midwest. Agronomy Journal 100:696- 703.

Torrıe, J.H., Brıggs, G.M.,1955. Effect of Planting Date on Yield and Other Characteristics of Soybeans. Agronomy Journal Vol:47 S.210-212

Mınor, H.C., 1976. Planting Date And Plant Spacing İn Soybean Production. Expanding The Use Of Soybeans. Instoy Series Number 10.

Boquet, D.J., 1990. Plant Population Density And Row Spacing Effects On Soybean At Post-Optimal Planting Dates. Agron. J. 82: 59-64

Emiroğlu, Ş.H., Sepetoğlu, H., Çengel, M., 1984. Soyanın İkinci Ürün Olarak Adaptasyonu ve Toprak Verimliliğine Etkisi Üzerinde Araştırmalar. Doğa TU. Tar. Or. Der., s. 319-332

Mardjukı, 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

Sarmah, S.C., Chaudhry, A.K., 1984. Effect Of Varietis And Date Of Sowing On The Growth And Yield Soybean. Soybean Genetic Newsletter. Vol.11 S.24-26

Sarmah, S.C., Kalıta, M.M., Kakatı, N.N.,1984. Effect Of Dates Of Planting On Five Soybean Varieties. Soybean Genetic Newsletter. Vol.11 April 1984.S. 34-37

Temba, J., 1984. Soybean (Glycine Max.) Yield And Seed Quality As Influenved By Cultural Practies And Planting Patterns. Dissertation Abstracts International Vol: 44(11) S.32-64

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

Bellalouı, N., Krıshna, N.R., Gıllen, M.A., Fısher, D.K., Mengıstu, A., 2011. Infuence Of Planting Date On Seed Protein, Oil, Sugars, Minerals, And Nitrogen Metabolism İn Soybean Under Irrigated And Non Irrigated Environments. American Journal Of Plant Sciences, 2, 702-715.

Benatı, R., Danuso, F., Amaduccı, M.T., Venturı, G., 1988. The Effect Of Sowing Date On Seed Oil And Protein Content İn Soybeans. Fca 1989 Vol. 42 No:5

Cox, J.W., Shıelds, E., Cherney, J. H., 2008. Planting Date And Seed Treatment Effect On Soybean İn The Northeastern United States Agronomy Journal 100:1662-1665.

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

Board, J.E., 1985. Yield Components Associated With Soybean Yield Reductions At Nonoptimal Planting Dates. Agronomy Journal Vol. 77 January-February.

Bonarı, E., Mazzoncını, M., Paolını, R., 1985. Relationship Between Seed Oil Content And Grain Tield Of Soybean (Glycine Max) Depending On Time Of Planting. Agrochimica Vol:29 (2/4) S. 132-144

Chang, C.S., 1987. Influence Of Planting Dates And Density On Soybean Production İn Hualien Area .1987 Hualien Daıs 3:40

Sıngh, K. P., Sınha, T.K., Raı, 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

Settımı, J.R., Board, J.E., 1988. Photoperiod And Plant Date Effects On The Spatial Distribution And Branch Development İn Soybean. Crop Science. Vol.28. March-April. 1998 S.34-37

Arıoğlu, H.H., 1989. Effect Of Planting Date On Yield And Other Characteristic Of Soybean. World Soybean Research Conference Iv. Vol:2 S.776-780

Board, J.E., Harvılle, B.G., Ana Saxton, A.M., 1990. Branch Dry Weight İn Relationto Yield Increases İn Narrow Soybean. Agronomy Journal, V:82, May-June.

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

Kumarı, V., Ranı, A., Pandey, V., Mande, P., Chauhan, G.S., 2005. Compositional Traits Of Soybean Seeds As Influenced By Planting Date İn India. Expl Agric. Vol:42 Pp. 19-28.

Zhang, Q.Y., Gao, Q., Herbert, S.J., Lı, Y., Hashemı, 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.

Arıoğlu, H.H., 2007. Yağ Bitkileri Yetiştirme Ve Islahı. Ders Kitapları Yayın No:A-70, Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi 204s., Adana.

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

Gözütok, M., Darıcıoğlu, H., 1993. İkinci Ürün Soyada Çeşit, Ekim Zamanı Ve Sıklık Denemesi. Tkb Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Yağlı Tohumlar Araştırma Özetleri. Sayfa 17.

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.

Ansari, A., Jarvar, A.D., Majeedano, H., 1997. Genetic Analysis Of Glycine Max (L) Merill İn Selected Sowing Time. Fca 1999 Vol.52 No:3

Nafajı, H., Khodabandeh, N., Poutunı, K., Zeınalı, H., Pourdavaeı, H., 1997. Effects Of Sowing Patterns And Dates On Yield And Yield Components Of Soybeans. Fca 1989 Vol. 42 No 5

Tozkoparan, S., 1997. Bazı Soya Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanı Ve Ekim Sıklığının Verim Ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.

Kinney, A. J. A., & Clemente, T. E. (2004). Modifying soybean oil for enhanced performance in biodisel blends. Fuel Processing Technology, 86(10), 1137-1147. doi:10.1016/j.fuproc.2004.11.008

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

Khan, A.Z., Shaj, P., Khalıl, S.K., Ahmad, B., 2004. Yıeld Of Soybean Cultivars As Affected By Plantıng Date Under Peshawar Vally Conditions. The Nucleus 41; 93-95

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

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

Anonim, 2018. Usda, Oilseeeds Markets And Trade.

Tarımsal Ekonomi Ve Politika Geliştirme Enstitüsü (Tepge) Https://Arastirma.Tarimorman.Gov.Tr/Tepge

ÖZGEÇMİŞ

Burak BAL İlkokulu, ortaokulu ve liseyi Adana'da tamamladı. Lisans eğitimini 2015 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği bölümünde tamamladı. 2017 yılında Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Anabilim Dalında yüksek lisans öğrenimine başladı.