

INNOVATION, SUPPORT, SUSTAINABILITY: TURKISH ECONOMY AND AGRICULTURE

İnovasyon, Destek, Sürdürülebilirlik: Türkiye Ekonomisi ve Tarım

Celal ŞENOL¹

Öz

Bu çalışmada, sürdürülebilir ekonomi ekseninde tarımsal kalkınma için yapılan yeniliklerin (inovasyon) politik ve uygulayıcı faktörler odağında değerlendirilmesi yapılarak yenilik ve değişikliklerin tarımın büyümesini artırıp artırmayacağı üzerinde durulacaktır. Türkiye’de tarımsal sübvansiyonlar bölgeler arasında ürün deseninden dolayı farklılık göstermektedir. Devlet politikasına dönüşmüş desteklerin asıl amacı sürdürülebilir kalkınması esasına dayanmaktadır. Bu doğrultuda sonuca ulaşabilmek için tarımsal ürün fiyat endeksi, tarımsal destek miktarı, tarımsal girdi fiyatları, çalışan kişi sayısı ve üretilen ürün miktarı birlikte değerlendirilecektir. Bu şekilde sosyo-ekonomik ve çevresel açıdan sürdürülebilirlik ve uygulanabilirlik endeksi ortaya çıkarılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, İnovasyon, Tarım 4.0 (Akıllı Tarım), Tarımsal Destek, Türkiye

Abstract

In this study, it will be focused on whether innovations and changes will increase the growth of agriculture by evaluating the innovations made for agricultural development on the axis of sustainable economy in the focus of political and implementing factors. Agricultural subsidies in Turkey varies between regions due to product design. The main purpose of the supports that have turned into state policy is based on the principle of sustainable development. In this direction, the agricultural product price index, the amount of agricultural support, agricultural input prices, the number of working people and the amount of produced products will be evaluated together in order to reach the result. In this way socio-economic and environmental sustainability and applicability index will be revealed.

Keywords: Sustainability, Innovation, Agriculture 4.0 (Intelligent-Smart Agriculture), Agricultural Support, Turkey

¹ PhD., Marmara University, Faculty of Arts and Sciences, Department of Geography, Göztepe Campus, Kadıköy, İstanbul, TURKEY., <https://orcid.org/0000-0003-0857-866X>., celal.senol@marmara.edu.tr

GİRİŞ

Değerlere yeni değerler üretme biçimi olarak ifade edebileceğimiz yenilik (inovasyon) insanın hayatında başta sanayi ve tarım olmak üzere her alanda ve aşamada varlığını sürdürmektedir. Dünya nüfusunun sürekli artış trendinde olması, insanların tarım dışında daha farklı ekonomik dallarda faaliyet göstermesi, tüketici sayısının artması, tarımın gelişmesi için birtakım yeniliklerin yapılmasını zorunlu kılmıştır. Devletlerin ekonomik anlamda dışa bağlılığından kurtulmasının yanında iç piyasa fiyatında istikrarın sağlanmasında tarımsal üretimin büyük önemi vardır. Bunun yanında ulusal ve uluslararası gıda arzında yaşanan artışlar ithalat ve ihracat politikalarını doğrudan etkilemektedir. Bu yüzden devletin en önemli görevlerinden birisi toplumun gıda ihtiyacı karşılamak ve gıda güvenliğini korumaktır. Bu sürecin yönetilmesinde tarımsal potansiyeller çerçevesinde yenilikler gerçekleştirilip sürdürülebilir bir üretim politikası uygulanmalı ve üreticiler arasında yaygınlaştırılmalıdır. Tarımda sürdürülebilirlik üretimin insan, doğal çevre ekseninde uzun süre eşit değerlerde ürün elde edilmesi esasına dayanmaktadır. Uygulanan politikalar, ülke genelinde ve bölgeler içinde ekonomik dengenin yanında sosyal yapı ve çevre üzerinde belirleyici olmaktadır.

Modern toplumlarda yenilikler, tarımsal gelişmenin ön koşuludur. Ekonominin rekabet edilebilirliğine olumlu katkısının yanında ithalat politikasında ve gıda güvenliğinde belirleyici olmaktadır. Bu şekilde yenilikler, tarımın sürdürülebilir gelişiminde doğrudan etkili olmaktadır (Chaplitskaya vd., 2021: 2; Podbiralina, vd., 2020: 1885). Tarımsal sürdürülebilirlik üzerinde teknolojik yeniliklerin önemli bir etkisi vardır. Özellikle kırsal alanlarda tarımsal üretim ve ekonomik verimliliğin artırılmasında teknolojik yeniliklere entegrasyon oldukça önemlidir (Liu vd., 2021: 1-7) (Boon ve Edle, 2018: 1-8). Değişen teknolojik koşullar sayesinde tarımsal alanda birçok zorluğun üstesinden gelinebildiği görülmüştür. Sürdürülebilirlik ilkesi ile ekolojik koşullar çerçevesinde çevreyle etkileşim halinde üretimin yapılması ve verimliliğin artırılması bu sayede mümkün olmaktadır (De Luca vd., 2018: 1187-1193). Ancak bu sistemler teknik ve organizasyona dayalı bir süreç sonunda oluşabilmektedir. Sürecin işleminde ise yerel aktörler ve politika yapımcılar büyük bir paya sahiptir (Faure vd., 2013: 17-22; Triomphe ve Rajalahti, 2013: 57-68). Tarımsal inovasyonlar ve desteklerin sürdürülebilir bir kalkınmanın yanında çevresel ve sosyal kaliteye de katkısı bulunur. Yeni tarımsal üretim yöntemlerinin uygulanması, ürünlerin sanayi, ticaret ve doğrudan tüketimde farklılaşmaya neden olacaktır (Boon ve Edle, 2018: 1-3; Calik ve Bardudeen, 2016: 449-451). Politikaların belirlediği bölgesel bazlı ürün destekler, yeni bitki türlerinin denenmesinin teşvik edilmesi, arazi toplulaştırılması, çiftçilere uygun finansman sağlanması, yeni teknolojik aletlerin kullanılmasının teşviki ve tarım alanlarının korunmaya alınması gibi yenilikler ve destekler tarımda sürdürülebilirliği ve ekonomiye katkısı olumlu yönde etkileyen temel faktörlerdir.

Tarım sektöründe yenilikler bölgeler arasında ürün deseni ve organizasyonu sağlayan kuruluşlara göre farklılık gösterebilmektedir. Karadeniz Bölgesinde çay, fındık ve yem bitkileri ön plana çıkarken, İç Anadolu'da tahıllar, Ege'de zeytin, Akdeniz'de turuncgiller ve seracılık en fazla destek kapsamındadır. Bu farklılığın yaşanmasında doğal koşullar ve faktörlerin tarımsal ürün desenine olan etkisi, yapılan bilimsel çalışmalar, üreticinin eğitim düzeyi ve ürünün gıda pazarındaki talebi etkili olmaktadır. Bu yüzden kaliteli bir üretimin yapılması ve tarımın ekonomik büyümesinin sağlanmasında yeniliklerin önemli bir payı bulunmaktadır.

Tarımda sürdürülebilir inovasyonlar gerçekleştirilirken birinci öncelik çevre üzerinde olumsuz etkilenen azaltılması veya önlenmesi ile ekonomik ve sosyal çıkarların dengesi gözetilir (Özusağlam, 2012: 16-31). Bu doğrultuda tarımda uygulanan yenilikler (Tarım 4.0) ürün, pazarlama, sosyal ve ekonomi odağında sürdürülebilir büyümenin sağlanabilmesi için faaliyetin ekolojik koşullara uygun yapılması gerekmektedir. Yapılan bu faaliyetlerden en önemlisi Organik Tarım (OT) ve İyi Tarım Uygulamalarıdır (İTU). Bunlardan OT uygulamasının temel hedefleri, kimyasallar olmadan üretimin sağlanması, toprak verimliliğinin iyileştirilmesi, yeterli miktarda kaliteli ve uygun ürün elde etmek, yenilenebilir kaynak kullanımını yaygınlaştırmak ve çevresel bozulmayı engellemektir. İTU'nun ise zirai ilaçların kullanımının azaltılması, çevre ve insan sağlığına duyarlı bir üretim yapılması, gıda güveninin artırılması, doğal kaynakların korunması ve üretim aşamasının izlenerek kayıt altına alınmasıdır (GTHB, 2015a).

Türkiye'de son yıllarda tarım sektöründe yeniliklerin, desteklerin, planlı üretimin ve teknoloji kullanımının arttığı görülmektedir. Tarımda kullanılan aletlerin yaygınlaşması, çeşitlenmesi ve erişilebilirliği ile çiftçilere yönelik uygulanan eğitim programları ve finansal kolaylıklar bu süreci hızlandırmıştır. Bu süreçle birlikte özellikle son yıllarda organik, iyi ve sürdürülebilir tarımsal yöntemler yoğun bir şekilde kullanılmaya başlanmış bunun yanında yıl boyu üretime imkân sağlayan seracılık da yaygınlaşmıştır. Ancak Türkiye'de tarımsal girdi maliyetlerinin dolar endeksinde hareket etmesi bazı dönemlerde tarımsal üretim dengesinin bozulmasına ve ithalatın artmasına yol açmıştır. Bu dönemde çiftçi destek kapsamında alınan finansmanların ödenmesinde problemler ortaya çıkmıştır. Maliyet artışına yol açan faktörler kırsal alanların sosyo-ekonomik gelişimini etkileyerek yaşam kalitesinin düşmesine yol açmaktadır. Bu gibi sorunların yaşanmaması için geniş kapsamlı bir tarımsal sübvansiyon programı başlatılarak çiftçi kayıpları azaltılmaya çalışılmıştır. Artan şehirleşme karşısında hızlı bir yapılaşma sürecine giren büyük ovaların korunmasına yönelik kanunlar çıkarılarak tarımda sürdürülebilirliğin uzun zaman içinde devam ettirilmesi düşünülmektedir.

Türkiye tarımında kısa ve uzun vadede sosyo-ekonomik kalkınmaya yönelik yenilikler devlet politikasıyla gerçekleştirilmektedir. Yüksek teknoloji (4.0, robot, nesnelerin interneti (IoT), akıllı tarım) kullanılarak üretime geçilmesinin hızlandırılma düşüncesi bu inovasyonların altında yatan önemli nedenlerdir. Türk çiftçisinin eğitim durumunun teknolojiye entegrasyonu zorlaştırırsa da süreç devam etmektedir. Bu doğrultuda bilimsel ve uygulamalı çalışmaların hızlandığı kamu ve özel sektör temelli projelerin desteklendiği bir dönem yaşanmaktadır. Bu projelerin başında tohum geliştirme, akıllı tarım uygulamaları, seracılık, damla ve yağmurlama sulama yöntemleri, çiftlikler ve tarımsal ürün işleme tesisleri gelmektedir.

Sonuç olarak kendine yeterli ve tarım temelli bir ekonomiye sahip olan Türkiye'nin uzun zaman içerisinde üretiminde artışa rağmen nüfusun hızlı artması bu özelliğini kaybederek ithalatçı ülke konumuna getirmiştir. Bu doğrultuda tarımsal üretimi planlı arttırmak ve gelecekte gıda arzına cevap vermek için tarımda eğitilmiş, okuryazar ve genç çiftçilerle inovasyon temelli bir süreç izlenmelidir.

AMAÇ VE KAPSAM

Dünya nüfusunun artması, tarım alanlarının azalması ve gıda arzında yaşanan yetersizlikler ülkeleri gelişen teknolojik imkânlardan faydalanmaya sevk etmeye başlamıştır. Tarımda sürdürülebilir bir geleceğin geleneksel tarım yöntemleriyle oluşturulması mümkün görünmemektedir. Sanayide ileri teknoloji (4.0-akıllı) dönemine girilmesi tarım sektöründe de bazı değişiklikleri beraberinde getirmiştir. Çalışmanın temel amacını tarımda daha verimli ve sürdürülebilir bir üretime imkân tanıyan Tarım 4,0 (akıllı tarım) uygulamasının önemi, gerekliliği ve çalışma sistemi oluşturmaktadır. Bu yüzden ağırlıklı olarak tarımın ekonomiye katkısı, politik yaklaşımlar, tarımsal destekler (sübvansiyon) ve Tarım 4,0 üzerinde durulmuştur. Türk tarımının genel ekonomik parametreler içindeki yeri değerlendirilerek, yıllara göre GSYİH ve istihdamda yaşanan değişimler ile destekler incelenmiş, yeni tarımsal yöntemler ve ileri teknoloji kullanımının önem ve gerekliliğinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

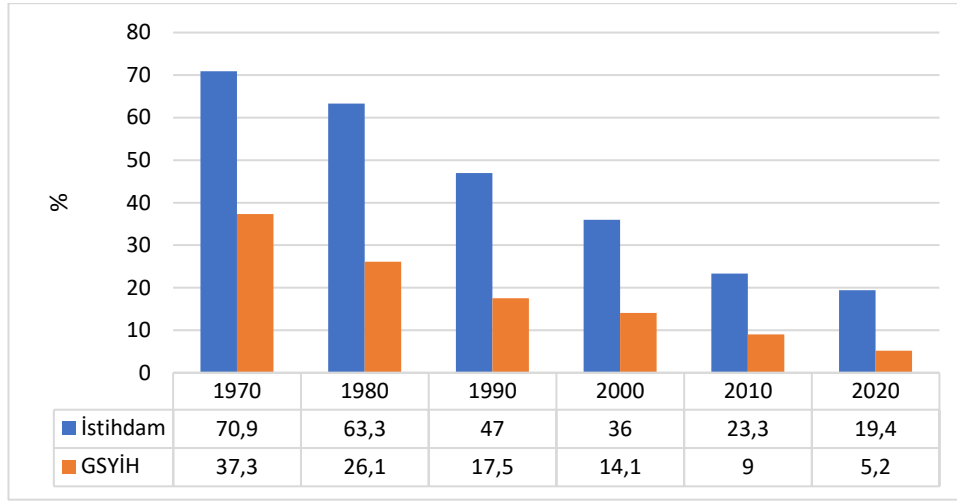
Çalışmanın ana materyallerini ikincil veriler oluşturmaktadır. Türkiye'nin tarımsal ve diğer verileri TÜİK, Tarım ve Orman Bakanlığı, Kalkınma Bakanlığı ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı veri tabanı, kalkınma planları, stratejik ve faaliyet raporlarından elde edilmiştir. Bu bilgiler Türkiye'nin tarımsal yapısı ve ekonomik durumu ekseninde analiz edilerek tarımda inovatif yöntemlerin uygulanmasının önemi ortaya konulmuştur. Tarım 4,0 ve tarımsal sürdürülebilirliğin güçlü ve zayıf yönler ile tehdit ve fırsatlarının ortaya konulduğu SWOT analiz gerçekleştirilerek uygulanabilirliği ortaya konulmaya çalışılmıştır.

BULGULAR

Türk Ekonomisinde Tarımın Payı

Türkiye, bulunduğu coğrafi konumu, iklim özellikleri, bilgi birikimi, üretim potansiyeli ve ürün çeşitliliğinin fazlalığı tarımın yıllarca ekonomi ve geçimin ana unsuru olmasını sağlamıştır. Fakat özellikle planlı kalkınma dönemlerinde tarımın ekonomideki payının kademeli olarak azaltılması ve sanayinin desteklenmesi politikası uygulanmıştır. Tarım konusunda uzun yıllar politik istikrarsızlık, takipsiz üretim, yetersiz destekleme, üretici örgütlerinin plansızlığı ve geleneksel yetiştiriciliğin uygulanması tarım sektörünün önemli sorunların ortaya çıkmasına yol açmıştır. Plansız ve kayıtsız üretimin yapılması iç ve dış piyasada arz fazlasına yol açarak üretici fiyatlarının düşmesine, arz açığıyla da ürün yetersizliğinden dolayı talebin karşılanamamasına dolayısıyla ithalatın artmasına neden olmaktadır. Tarımın özellikle temel geçim kaynağı olduğu kırsalda, üretimin ihtiyacı ve emeği karşılamaması, makineleşmeyle tarımsal iş gücüne olan talebin düşmesi, kentlerde sanayinin gelişmesi ve cazibesi (iş ve eğitim imkanları), göçün kontrolsüz bir şekilde hızlanmasına neden olmuştur. Bu problem Türkiye tarımı ve ekonomisinde büyük sorunların ortaya çıkmasına neden olmuş ve uzun yıllar tarımın Gayrisafi Yurtiçi Hasıla (GSYİH) ve istihdam içindeki payı giderek azalma göstermiştir. Türkiye'de 1970 yılında istihdamın %70,1'i tarımsal alanda gerçekleşirken bu oran giderek azalmış ve 2020 yılında %19,4'e düşmüştür. Aynı durum GSYİH içinde tarımın payında da kendini göstermektedir. 1970 yılında GSYİH'nin %37,3'ü tarımsal gelirden sağlanırken bu oran 2020 yılında %5,2'ye gerilemiştir (Şekil 1). Ancak bu durum tarımın gelişmediği ve tarımsal gelirin azaldığı anlamına gelmemektedir. Türkiye'de GSYİH oransal azalmış ancak mutlak olarak artmıştır. Tarım dışında diğer sektörlerin GSYİH

içindeki paylarında yaşanan artışlar tarımın payını düşürmüştür. Türkiye'nin tarımsal istihdam ve GSYİH payı gelişmiş ülkeler² ile mukayese edildiğinde sürecin iyiye gittiği söylenebilir.



Şekil 1: Tarımsal İstihdam ve GSYİH Yıllara Göre Değişimi (TUİK,2020; ÇŞB,2019 a,b; KB, 2015)

Türkiye'nin toplam tarım alanı 2020 yılına itibarıyla 37.753.000 hektardır. Toplam tarım alanının %61,3'ünü işlenebilir tarım arazileri ile meyve bahçeleri oluşturmaktadır (Hekimoğlu ve Baş, 2018; TUİK, 2020). Nüfusun artması karşısında tarım alanlarının azalma göstermesi kişi başına düşen tarım alanının giderek düşmesine yol açmıştır. 1990 yılından 2020 yılına kadar tarım alanı ve kişi başına düşen tarım alanı düşme eğilimi sergilemiştir. 1990 yılından 2020 yılına kadar ekilebilir tarım alanları %20, kişi başına düşen tarım alanı %85 azalma gösterirken nüfus %33 artmıştır. 1990 yılında 0.50 ha olan kişi başına tarım alanı 2002 yılında 0.38 ha, 2020 yılında 0.27 ha alana gerilemiştir (TUİK,2020; ÇŞB, 2019b). (Tablo 1) Dünya'da kişi başına düşen tarım alanlarına (0.18 ha) (WB, 2020) bakıldığında Türkiye ortalama değer üzerinde bir tarım alanına sahiptir. Ancak tarımın sürdürülebilirliği açısından nüfusun sürekli artmasına rağmen tarım alanlarının azalma göstermesi ayrıca hektar başına alınan verimin birçok ülkeye göre düşük olması büyük bir risk faktörünü oluşturmaktadır.

Tablo 1: Türkiye Tarımsal Göstergeler

	1990	2002	2020
Ekilebilir Tarım Alanı (bin ha)	27,857	26,579	23,136
Kişi Başına Düşen Tarım Alanı (ha/kişi)	0,50	0,38	0,27
Nüfus (bin kişi)	56,473	65,022	83,614

Kaynak: (TUİK,2020; GTHB,2015 a,b; WB,2020; Tarım ve Orman Bakanlığı, 2020 a,b)

Tarımsal kalkınma, özellikle dünyanın gelişmekte olan ülkelerinde, yoksulluğun azaltılmasına yönelik birincil çözüm olarak kabul edilmektedir. Çünkü tarım, kırsal alanların birincil gelir kaynağını oluşturmaktadır. Kırsal nüfus, temel gıda maddelerini tarımdan sağlamanın yanında istihdam ve GSYİH'nın önemli bir bölümünü oluşturur. Ayrıca doğrudan ve dolaylı olarak kent nüfusunun geçim kaynağının önemli bir kısmını (%25) kontrol etmektedir (Sikandar vd., 2021: 2). Türkiye'de orta ve uzun vadede yapılan ekonomik programlarda işsizlik, üretici fiyat endeksi (ÜFE), enflasyon ve döviz kuru gibi tarımı etkileyen iktisadi parametrelerin kontrol altına alınması amaçlanmış ancak yapılan planlamalar piyasayla uyum gösterememiştir. Ülkemizin sahip olduğu tarımsal potansiyeli, nüfusu, ürün verimliliği düşünüldüğünde tarımsal politikalara daha fazla dikkat edilmesi gerekmektedir. Uzun yıllar tarımsal ürün çeşitliliği ve yeterliliği konusunda herhangi bir tedarik sıkıntısı yaşamayan Türkiye son yıllarda temel ürünlere erişimlerde büyük problemler yaşamıştır. Dünya üzerinde tarımsal işgücünün fazlalığı, beslenme açısından tarıma olan bağımlılık ve küresel iklim değişimleri devletleri ve firmaları modern tarım yatırımlarına yönlendirmiştir. Kırsalın boşalması, kentlerin kalabalıklaşması üretimden çok tüketim ekseninde bir artışın yaşanması başta tarım olmak üzere tüm sektörleri doğrudan etkilemektedir. Tarımsal işgücüne nitelikli katılımın sağlanamaması, çiftçilerin eğitim düzeylerinin yetersizliği tarımsal planlamaların hedefine ulaşamamasının en önemli sebepleri arasında gösterilebilir. Bu sorun karşısında üretici girdi maliyetlerinin düşürülmesi,

² ABD'de 2019 yılı GSYİH içinde tarım ve gıda sanayisinin payı %5,2, tarımsal çiftliklerin payı ise yaklaşık %0,6'sı oluşturmaktadır. İstihdam ise tarım ve gıda sanayisinde %10,9, tarımsal çiftliklerde %1,3 civarındadır (USDA,2019). AB-27 ülkelerinde ise 2019 yılında tarım, GSYİH'nın %1,3'ünü oluşturmaktadır (Eurostat, 2020; European Commission, 2020: 67). Tarımsal istihdam ise 2016 yılında %4,6 seviyelerinde olmuştur (European Commission, 2020: 24).

kontrol edilmesi veya yeterli derecede desteklenmesi ile üretimde kar edilebilirliğin artırılması gerekmektedir. Bu şekilde istenilen tarımsal yatırım ve nitelikli işgücünde artışlar sağlanabilecektir.

Tarımsal girdi maliyetlerinin yükselmesi³ üretici fiyatlarının artış göstermesine, bu durum ise ürünlerin fiyatlarının artmasına dolayısıyla alım gücünün düşmesine yol açmaktadır. Ekonomik planlamaların gerçek hayatta uygulanamaması, planlı üretimin yapılamaması, üretilen ürünün iç ve dış pazara arz pozisyonu, pazarlama kanalının fazlalığı (aracıların fazlalığı) ve spekülasyon hareketleri kısa süreli de olsa tüketici fiyatlarının hızlı bir şekilde yükselmesine yol açmaktadır.

Bu durumun en net örneği 2018-2019 yıllarında patates ve soğan başta olmak üzere pek çok temel gıda maddesine erişmekte yaşanan sorun ve hızlı fiyat artışıdır (Blomberg, 2018). Yaşanan bu sürece müdahale olarak ilk etapta stokların piyasaya sürülmesi ve ardından ithalat yoluyla ihtiyacın karşılanmasına gidilmiştir. Ayrıca politika yapıcılar bu soruna uzun soluklu müdahale için Tarım Kredi Kooperatiflerini devreye sokarak ülke geneline marketler açma yoluna gitmiştir (AA, 2021).

Tarımın ülke ekonomisindeki yerine bakıldığında yıllar içinde azalan bir değerin olduğu görülmektedir. 1970 yılında %37,3 olan tarımsal GSYİH 1980'de %26,1, 1990'da %17,5, 2000 yılında %14,1 2010'da %8,4 olmuştur. Tarımsal GSYİH yıllar içindeki azalışı devam ederek 2020 yılında %5,2'ye kadar gerilemiştir. Bu durum tarımın diğer ekonomik faaliyet kolları kadar gelişme gösteremediği gerçeğini ortaya çıkarmaktadır. Aynı durum istihdamda da kendini göstermektedir. 1970 yılında nüfusun %70,9'u tarımda istihdam edilirken bu oran sürekli azalarak 1980'de %63,3'e (Dura, 1991: 133) 1990'da %47'ye, 2000 yılında %36'ya, 2010'da %23,3'e kadar gerilemiş ve 2020 yılında %20'nin altında kalmıştır (KB, 2015 29-32, 252; Balcı Akova, 2019: 207). (Şekil 1).

Tarımda Politik Yaklaşım, İnovasyon ve Destek

Tarımda değişim ve gelişimin gerçekleşebilmesi için öncelikle hukuki altyapısının oluşturulması gerekmektedir. Hukuki altyapı tarımsal çalışmalara verilecek destek, ileri tarımsal yöntemler, sürdürülebilir bir üretim ve tarım alanlarının korunması esasına dayanmaktadır. Hukuki altyapıyı hazırlamak için 2004 yılında 'Organik Tarım Kanunu', 'Tarımsal Üretici Birlikleri Kanunu', 2005 yılında 'Tarım Sigortaları Kanunu', 'Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu', 2006 yılında 'Tarım Kanunu ve 'Tohumculuk Kanunu', 2010 yılında 'Biyogüvenlik Kanunu' ve 2016 yılı ve sonrasında Toprak Kanunu Çerçevesinde Bazı Büyük Ovalar koruma kapsamına alınmıştır (Resmigazete, 2016). Tüm bu kanunların asıl amacının ihtiyaca uygun, yüksek verimli, sürdürülebilir, üreticinin ve gıdanın korunduğu bir üretim modeliyle kırsal kalkınmanın iyileştirilmesi ve tarımın güçlendirilmesi olduğu belirtilmiştir. Bunların dışında gerçekleştirilen diğer altyapı çalışmaları ile tarım arazilerinin korunması ve üretimin sürdürülebilir bir şekilde devam ettirilmesi olmuştur.

Bu süreçte yapılan en önemli girişimlerin başında miras yoluyla parçalanmış tarım arazilerinin bölünmesinin önüne geçilmesi olmuştur. Tarım işletmelerinden maksimum düzeyde faydalanabilmek için modern yöntemlerin yanında tarım işletmelerinin yeterli büyüklükte olması gerekmektedir. Ülkemizde mülkiyet konusunda dengesiz bir dağılım söz konusudur. Kırsal kesimde nüfusun artması sonucu tarım arazileri miras yoluyla parçalanarak işletme mülkiyetinin küçülmesine ve aile için yetersiz hale gelmesine yol açmıştır. Bu durum tarım arazilerinin boş bırakılmasına veya satılmasına neden olmuştur (Taşlıgil, 2010: 89-92). Bu konuda ilgili kuruluşlar tarafından arazi büyüklüğü belirlenerek belirli bir aşamadan sonra parçalanmaya müsaade edilmemektedir.⁴ Ayrıca parçalı ve dağınık halde bulunan tarım arazileri toplulaştırma yöntemiyle tek bir parselde birleştirilerek maliyetin azaltılması ve üretimin artırılması yöntemi uygulanmaya başlanmıştır. Türkiye'de toplulaştırma yapılabilecek 14 milyon hektar tarım arazisi bulunmaktadır. Bu çalışma Türkiye genelinde uygulanmaya devam etmekte ve 2020 yılı itibarıyla 5 milyon hektar tarım alanı toplulaştırılmış ve her yıl 1 milyon hektarlık arazinin toplulaştırılması planlanmıştır (GTHB, 2015b: 32-34; Duran, 2020; Canlı, 2020).

Türkiye tarımında inovasyon uygulamalarının hayata geçirilmesinde birtakım problemler bulunmaktadır. Bunların başında çiftçilerin eğitim durumu, yaşı, çağdaş gelişmelere yönelik farkındalık, altyapı yetersizliği ve politik tutum gelmektedir. Günümüzde Türkiye çiftçisinin yaş ortalaması 50'nin üzerine çıkmış durumdadır (Kızılkaya, 2019). 2000 yılı sonrasında kırsaldan kentlere göçün hızlanması kısa sürede nüfusu az, yaş ortalaması yüksek kırsal yerleşmeleri ortaya çıkarmıştır. Çiftçilerin tecrübeye dayalı bilgi birikimi teknoloji dilini anlamaya etki etmemektedir. Bu durum teknolojik donanımların tarıma entegre edilmesinde zorlukların yaşanmasına yol açmaktadır. Bu süreçte teknoloji dilini anlayan yüksek okuryazarlığa sahip çiftçilerin olması sürecin yönetimini kolaylaştıracaktır. Tarımda ileri teknolojinin (4.0) kullanılması internet altyapısına bağlıdır. Günümüzde kırsal alanlar ile tarımsal üretim yapan işletmelerin kesintisiz bir veri akışı için internet

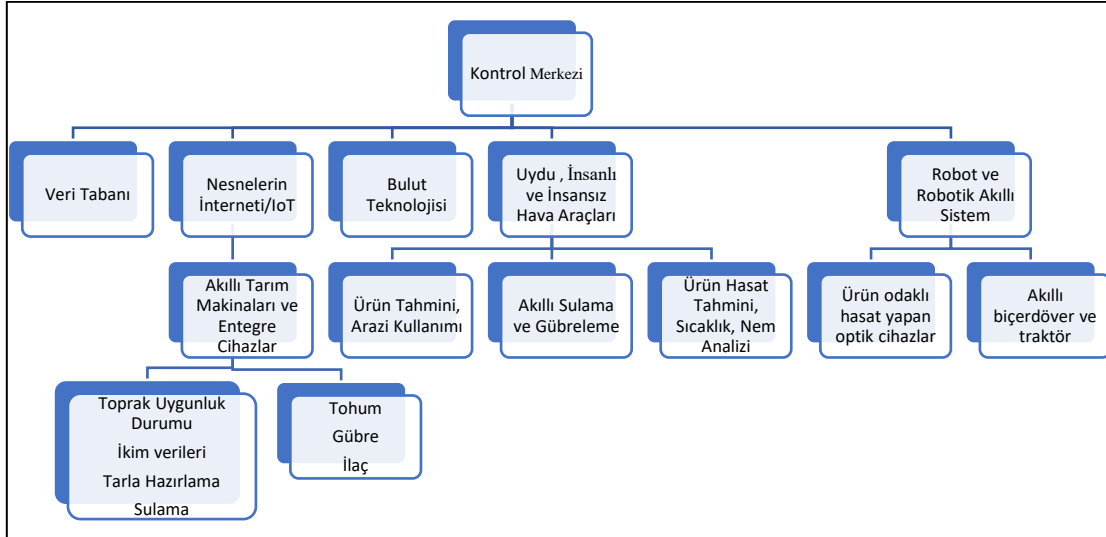
³ Tarımsal girdi maliyetlerinin en önemli kalemlerini gübre ve mazot oluşturmaktadır. 2002 yılı ortalamasında litresi 1,09 TL olan mazotun fiyatı 2020 yılında 6,07 TL olmuştur. Bu şekilde 2002-2020 arasında mazot fiyatı %454 oranında artış sergilemiştir. Kimyasal gübrede ise 2002 yılında ortalama 300 TL/Ton olan fiyat 2020 yılında 1900 TL/Ton'a çıkmıştır (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2020 a,b).

⁴ Bölünme işlemleri "mutlak tarım arazileri, marjinal tarım arazileri ve özel ürün arazileri 2 hektar, dikili tarımsal arazileri 0,5 hektar, örtü altı alanları ise 0,3 hektar" olarak belirlenmiştir.

hizmetine ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak Türkiye’de bu hizmet oldukça düşük oranda bulunmaktadır. Bu süreçte çiftçilerin eğitim, farkındalık, teknoloji okur-yazarlığı arttırılarak toprak ve üretim ortamı koşullarına uyum sağlanarak planlı üretim yapması gerekmektedir.

Tarım 4.0 (Akıllı Tarım-Smart Farm), uygulamalar ve yazılımlar temelinde planlanan işleri yürüten ileri teknoloji olarak ifade edilebilir. Temel olarak ağ teknolojisiyle birbirine bağlı, uzaktan kumanda edilebilen, önceden belirlenmiş kriterlere göre ürün destekleri sağlayan bu sistemde birim alanda daha fazla verim alınabilmektedir. Nesnelerin interneti (Internet of Things-IoT) olarak ifade edilen bu uygulamada her türlü tarımsal cihaz aralarında iletişim kurarak akıllı iş yapmaktadır (Ercan vd., 2019: 260-264). Çiftçilerin günlerce süren sürüm, ekim, gübreleme, sulama, ürün takibi ve hasat gibi işlemler bu sayede akıllı teknolojiler sayesinde gerçekleştirilmektedir. Akıllı ilaçlama, gübreleme, sulama ve hasat yöntemleriyle üreticiler her türlü girdi maliyetlerinden tasarruf etmiş olmaktadır. Bu şekilde tarımsal üretim miktarı ve kalitesi en üst düzeye çıkarırken maliyetler düşerek ekonomik ürünler piyasaya sürülebilmektedir. Akıllı tarım uygulamaları bunların yanında küresel ısınmanın yaşandığı günümüzde başta su olmak üzere doğal kaynakların dengeli kullanılması, ekolojik dengenin korunması ve sürdürülebilir tarım üretiminin sağlanması açısından oldukça önemli yere sahiptir.

Tarımda bilgi teknolojilerinin yaygınlaşması ve teknolojik donanımı yüksek makinelerin kullanımının artması dijitalleşmeyi hızlandırmaktadır. Tarımsal ticaret ve kırsal alanların yönetiminde dijitalleşmenin kullanılması, ürün veriminde artışa, bölgelerin kaynak potansiyelinin rasyonel kullanımına, rekabet gücünün ve tarımda verimliliğin sağlanmasına katkıda bulunur. Dijital ekonomi ile kırsal alanların yönetimi ve tarım sektörlerinde yeniden üretim sürecinin sağlanması kolaylaşmaktadır. Bu şekilde tarım ve sanayi iş birliğiyle bölgesel ve kırsal kalkınmanın önü açılmaya başlanacaktır (Kundius ve Pecuh, 2019: 311-313).



Şekil 2: Tarım 4.0 Uygulama Araçları ve Yöntem Şeması

Tarım 4,0 uygulamasında Şekil 2’de görüldüğü gibi kontrol merkezi ile sistemi oluşturan unsurlar arasında tam bir iş birliği söz konudur. Bunlardan verilerin kullanıcılar arasında kolay erişimini sağlayan bulut sistemi herhangi bir altyapı kurmadan ortak verilerin kullanılmasına imkân tanımaktadır (Çetin vd., 2013). Uydu, insanlı ve insansız hava araçları sensörler aracılığıyla arazinin verimli kullanılması, ürün verim analizi, sulama, gübreleme, iklim ve hasat zamanının belirlenmesi gibi kritik bilgileri ağ sistemleri aracılığıyla kontrol merkezine ileterek gerekli müdahalenin yapılmasını sağlamaktadır (Ercan vd., 2019: 260-263; Türkseven vd., 2016: 269-270). Robot ve robotik sistemler ürün toplama ve tarla işleme süreçlerinde önemli bir yere sahiptir. Ürün toplama işlemi yapan robotlar sensörler yardımıyla olgunlaşan ürünleri seçerek toplamaktadır. Robotik cihazlar ise sürücülü veya sürücüsüz olabilmektedir. Akıllı hasat yapan biçerdöverler ürün odaklı çalışırken, akıllı traktörler ise tarlaları dikkatli ve ekime uygun bir şekilde sürerek tohum, gübre ve ilaçlamayı ihtiyaca göre yapmaktadır (Uzun, Bilban ve Arkan, 2018). Tüm bu süreç akıllı cihazlar arasında (nesnelerin interneti) kurulan sistemsel bir ağ ile koordine edilmektedir.

Türkiye Tarım 4.0 uygulaması için gerekli altyapıya erişememiş bir ülke profili göstermektedir. Ancak ağırlıklı olarak 2010 yılı ve sonrasında akıllı tarımın geliştirilmesine yönelik TAGEM, TUBİTAK, Üniversiteler, Toprak Gübre ve Su MAE, ASELSAN, TİGEM, BSTB ve özel kuruluşlar tarafından ortak projeler devam etmektedir (Atasoy, 2019; Kirmikil ve Ertaş, 2020: 9-10; Akay, 2018: 9; Arıcıoğlu, Yılmaz ve Gülnar, 2020: 4-5). Bu çalışmalar ile bakanlık ve ilgili müdürlükler genç çiftçileri destekleyerek daha donanımlı, eğitilmiş bir üretici dönemine geçmesi gerekmektedir.

Tarım 4.0 gibi olmasa da tarımsal üretimi arttırmak, zaman ve işçi maliyetlerinden tasarruf etmek için tarımda yeni teknolojik makine ve aletlerin kullanımı yaygınlaşmıştır. Bunlar içinde en yaygın olanı sulama, tarla hazırlama, gübreleme, ilaçlama ve hasatta kullanılan tarım makinalarında olmuştur. 1990 yılında 692 bin olan traktör sayısı 2000 yılında 941 bin 2010 yılında 1 milyon 96 bin ve 2019 yılında ise 1 milyon 354 bine olmuştur. Tarımda en yoğun olarak kullanılan biçerdöver sayısında hem artmış hem de makinenin yaşında küçülme olmuştur. 2000 yılında toplam 12.578 olan biçerdöver sayısı 2010 yılında 13.799'a 2019 yılında ise 17.190'a çıkmıştır. Kullanılan makinelerin yaşları gittikçe küçülmeye başlamış, 2002 yılında 0-5 yaş aralığında ki biçerdöverlerin oranı %10,51 iken 2010 yılında %20,44'e 2019 yılında ise %23,80'e çıkmıştır. (TUİK, 2020)

Üretici tam anlamıyla teknolojik donanımlı bir tarımsal üretim yapmasa da gelişen teknolojik imkanlardan ekonomisi ölçüsünde faydalanma yoluna gitmektedir. Finans kuruluşlarının sağladığı kredilerle çiftçiler damla ve yağmurlama yöntemlerini kullanmaya başlamıştır. Özellikle damla sulama yöntemi üzerinde durularak hem su tasarrufu sağlamak hem de üretim aşamasının girdilerini düşürmek istenmiştir. Aynı gelişmeler tarım makinaları kapsamında da görülmektedir. Üretilen daha donanımlı ve konforlu tarım makinaları ile farklı tipteki tarım aletleri üretim sürecinin daha kolay olmasını sağlamıştır.

Tarımsal üretime ve üreticiye destek uygulaması dünyanın pek çok yerinde belirli ölçülerde yapılmaktadır. Avrupa Birliği (AB), yürüttüğü Ortak Tarım Politikalarıyla (OTP) uzun yıllar çiftçi desteği ve tarımsal reform kapsamında birçok çalışma yürütmüştür. OTP başlangıç olarak ürün fiyat garantisini, üretime orantılı olarak çiftçiye ödenen sübvansiyonlarla daha yüksek ve sürdürülebilir bir tarımsal üretimi teşvik etmiştir (Boulanger, Urban ve Philippidis, 2021: 1-2). Türkiye'de de tarımsal üretimde sürekliliği sağlamak ve üretici fiyatları karşısında çiftçiyi korumak için birtakım destekler yapılmaktadır. (Şekil 3). Üretimi planlamak ve arttırmak belirli ürün gruplarında ülke içinde yeterliliği sağlamak için bölgesel ve havza bazlı ürün destek sistemi uygulanmış ve belirlenen 30 tarımsal havzanın ekolojik koşullarına göre ürün bazlı desteklenmesi sağlanmıştır.⁵ Tarımsal üretim miktarının yıllara göre değişimine bakıldığında yaşanan artışın önemli olmadığı söylenebilir. 2002 yılında 98.106.136 ton olan tarımsal üretim 2019 yılında 117.259.877 tona ulaşmıştır (Tablo 2). Bunlarla birlikte OT ve İTU yönelik destekler artırılarak kapsamı genişletilmeye başlanmıştır (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2020 a, b). İTU kapsamının her geçen gün artan destek ve eğitimler neticesinde üretici sayısı ve üretim miktarı artış göstermektedir. 2007 yılında 18 ilde 651 üreticiyle yapılan İTU, 2019 yılında 66 ilde 61.894 üreticiye ulaşmıştır. Oldukça geniş bir alana yayılan (539.607 ha) İTU ile 2007 yılında gerçekleşen 56.000 ton üretimin 138 kat artarak 7.706.404 tona ulaşmıştır. OT uygulamalarında belirlenen ürün gruplarına göre dekara 5-100 TL arasında destekler yapılmaktadır. Destek kapsamında sürekli üretici sayısı ve üretim alanı artan OT'nin 2002 yılında 310.125 ton olan üretimi 2019 yılında 2.030.465 tona ulaşmıştır. OT üretici ve ürün sayısında da ciddi artışlar yaşanmıştır. 2002 yılında 12.428 olan çiftçi sayısı 2019 yılında 74.545 olurken ürün sayısı 150'den 213'e çıkmıştır (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2020b). Türkiye'de yaygınlaşan OT uygulamaları ve son zamanlarda yaşanan yoğun talep, pazarı oldukça canlandırmıştır. Bu girişim günümüz koşullarında ileri teknolojik donanımlarla geniş kapsamlı tarım yapmaya elverişli olmayan kırsal kesimin tekrar canlandırılması için bir fırsat niteliği taşımaktadır. Genel OT kurallarına uyulması koşuluyla her türlü arazide (büyük-küçük, eğimli-düz) üretim yapmak mümkündür. Bu açıdan ve piyasa fiyatlarının normal ürünlerden daha yüksek olması aile işletmeciliği şeklinde tarım ve hayvansal (ağırlıklı olarak yumurta) ürünlerin üretimi yaygınlaşmıştır. Tüm bu gelişmelere ek olarak ülkede başlatılan coğrafi işaretli ürünlerin tescil edilmesi kırsal nüfusun tarımsal üretime katkısına daha da arttıracaktır.

Tablo 2: Yıllara Göre Tarımsal Üretim Miktarı (Ton)

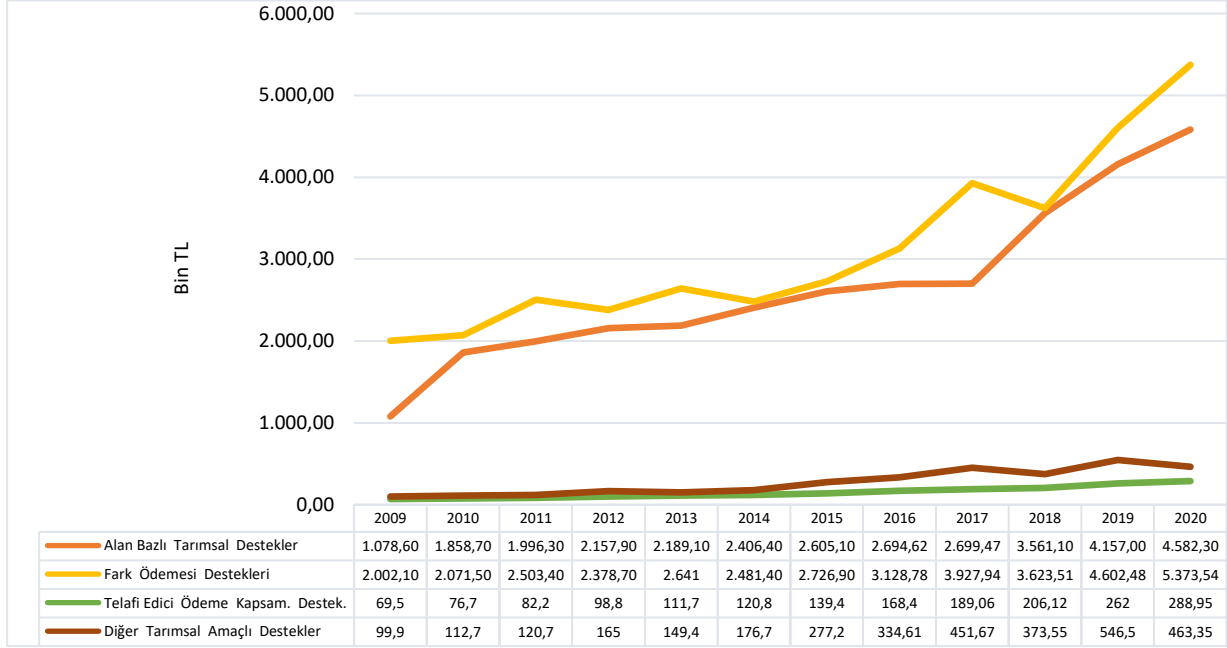
	2002	2019
Tarla Bitkileri	58.124.519	63.835.101
Meyveler	13.273.350	20.578.453
Sebzeler	25.823.567	31.089.644
Çay ve Baharat Bitkileri	884.700	1.756.679
Toplam	98.106.136	117.259.877

Kaynak: (TUİK, 2020; Tarım ve Orman Bakanlığı, 2020 a, b)

Türkiye genelinde uygulamaya konulan tarımsal destek kapsamında üretici birçok farklı alanda desteklenmektedir. Belirli ürün gruplarında ve çiftçi kayıt sistemi esasına göre yapılan bu destek miktarının sürekli arttığı görülmektedir. Bu destekler arasında en fazla ödeme alan bazı destekler ile fark ödemelerine yapılmıştır. Seçilmiş ürünlere göre verilen bu desteklerin ödeme miktarı bakanlığın belirlediği fiyata göre yapılmaktadır. Bu doğrultuda üreticiye verilen fiyatlar bölgelere ve ürünlere göre değişiklik göstermektedir. Bunlar içinde alan bazlı destekler, belirli ürünlerin üretimini yapan çiftçiye

⁵ **Hububat** (Arpa, Buğday, Çavdar, Çeltik, Mısır (Dane), Triticale, Yulaf), **Baklagil** (Kuru Fasulye, Mercimek, Nohut), **Yağlı Tohumlar** (Aspir, Ayçiçeği (Yağlık), Kanola, Pamuk (Kütlü), Soya), **Yem Bitkileri** (Yonca, Korunga, Silajlık Mısır, Kılıksız Brom, Domuz Ayrığı, Çok Yıllık Çim, Kamışsı Yumak, Otlak Ayrığı, Ak Üçgül, Çayır Üçgülü, Gazal Boynuzu, Yapay Çayır Mera, Fiğ, Macar Fiği, Burçak, Mürdümük, Sorgum-Sudan Otu ve Melezi, Hayvan Pancarı, Yem Şalgamı, Yem Bezelyesi, Yem Baklası, İskenderiye Üçgülü, İtalyan Çimi, Yeşil Ot (Arpa, Buğday, Çavdar, Yulaf, Triticale), **Diğer Ürünler** (Çay, Fındık, Zeytin-Zeytinyağı, Patates, Kuru Soğan) (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2020a, b)

ödenen destekler ile mazot, gübre ve toprak analizi desteği ile OT ve İTU desteğini kapsamaktadır. Ürün gurubuna göre tüm fiyatlamalar değişiklik göstermektedir. Örneğin 2020 yılında fındık için 17 TL/da mazot, 4 TL/da gübre desteği verilerken, çeltik ve pamukta mazot desteği 62 TL/da gübre desteği ise 4 TL/da olarak verilmektedir. OT ve İTU uygulamalarında da üretici ürün kategorisine göre farklı ödemeler almaktadır. Fark ödemeleri olarak ta bilinen prim ödemeleri 2020 yılı itibarıyla 20 üründe uygulanmaktadır. 2009- 2020 arasında en fazla destek verilen alan olan prim ödemelerinin yıllara göre istikrarlı bir artış gösterdiği söylenebilir (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2020b). (Şekil 3).



Şekil 3: Tarımsal Destekleme Ödemeleri (Bin TL) (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2020 a, b)

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Türkiye, coğrafi konumu, ürün ve üretim potansiyeli açısından tarıma ve farklı tarımsal yöntemlere elverişliliğin yüksek olduğu bir ülkedir. Dünya'nın her yerinde olduğu gibi Türkiye'nin tarımında da belli başlı problemler bulunmaktadır. Bunların bir kısmı fiziki bir kısmı da beşerî özelliklerden kaynaklanmaktadır. Bu makalede fiziki özelliklerden kaynaklanan problemler üzerinde durulmamış, beşerî problemler ele alınmıştır. Bunların başında tarımsal arazilerin mülkiyetlerinde yaşanan parçalanma, kişi başına düşen arazinin küçük olması ve dağınıklık, üretim düşüklüğü, esnek üretim yöntemlerinin uygulanamaması, işletmelerin teknik problemleri, teknolojiye entegrasyon, çiftçi eğitim düzeyi, yaş ve teknolojik okuryazarlık gelmektedir. Bunlara ilave olarak tarımsal getirinin girdi maliyetleri karşısında erimesi neticesinde gençlerin tarımla uğraşmak istememeleri ve kırsaldan kentlere yoğun göçün olması önemli faktörlerdendir.

Kırsaldan göçün azaltılması için öncelikle gençlerin tarımdan yüksek gelir elde edebildiğini görmeleri gerekmektedir. Bu doğrultuda genç çiftçilere yönelik ileri teknoloji odaklı tarımsal eğitim ve desteklerin sağlanması ile arazilerin parçalanmasının önüne geçilmesi gerekmektedir. Arazi toplulaştırması kapsamında bakanlık çalışmalarına devam etmekte ve önemli bir arazinin toplulaştırılması yapılmıştır. 2020 yılı itibarıyla 5 milyon hektar olan toplulaştırma 2023 yılında 8,5 milyon hektara ulaşacaktır. Bu yüzden sürecin daha hızlı bir şekilde yürütülmesi tarımın geleceği açısından büyük önem taşımakta zira çiftçi yaş ortalaması oldukça yükselmiş durumdadır.

Ekonomiyi güçlendirmek ve tarımda sürdürülebilirliğin sağlanması için kamunun kısa zamanda sonuç alabilecek daha planlı adımlar atması gerekmektedir. Bu doğrultuda kırsalda tekrar hareketin başlaması için OT uygulamaları yaygınlaştırılmaya çalışılmış ve kısmen de başarıya ulaşmıştır. Aynı şekilde İTU ve hassas tarım ile bu uygulama genişletilerek ileri teknolojik tarımsal uygulamalara (Tarım 4.0) geçilene kadar kısa vadede kırsal nüfusun tekrar toprağa dönmesi açısından önemli bir yere sahiptir.

Bu süreçte tarımsal uygulamalara yönelik gerekli altyapı çalışmaları hızlandırılmalı, üreticilerin internet ve teknolojik ekipmanlara ulaşımı kolaylaşmalıdır. Bu şekilde teknoloji okuryazarlığı iyi olan gençler arasında kullanımı yaygınlaşarak farkındalığın artırılması gerekmektedir. Aynı zamanda özel ve kamu iş birliği ile genç çiftçiler aynı ortamda buluşturularak bilgi alışverişi arttırılmalıdır.

Tarım sektöründe öncelikle üretici desteklenerek, ithal yerine yerli üretim teşvik edilmelidir. Yeni üretim modellerine kolay uyum sağlayabilecek gençlerin sisteme dahil edilerek ülke ekonomisinin sürdürülebilirliği ve tarımın ülke ekonomisi açısından stratejik öneminin anlatılması gerekmektedir. Çünkü geleneksel tarım yöntemleriyle artan nüfusun beslenilmesi ve ekonomiye ihracat ile destek sağlanması mümkün değildir. Halihazırda güçlü bir tarımsal potansiyeli ve genç nüfusu bulunan Türkiye'nin küresel iklim değişikliğini de göz önüne alarak 10 yıl gibi kısa bir zaman içinde hem kendine yeten hem de tarımsal ihracatta bir dönüşüm yapması gerekmektedir. Aksi takdirde yakın geçmişte yaşadığımız ekonomik sıkıntılarda karşılaştığımız temel gıda maddelerinde hızlı fiyat artışı ve ürüne ulaşamama problemleriyle karşılaşılması sürpriz olmayacaktır. Bu yüzden geniş kapsamlı bir tarım reformu yapılarak 2016 yılında başlatılan bazı büyük ovaların tarımsal koruma kapsamına alınması süreci daha da genişletilerek sürdürülmesi gerekmektedir.

Tablo 3:Türkiye’de Tarımsal İnovasyon ve Tarım 4,0’ın Uygulanabilirliğinin SWOT Analizi

Güçlü Yönler	Zayıf Yönler
<ul style="list-style-type: none"> Türkiye’de kamunun tarıma destek kapsamında mali ve hizmet içi eğitim vermesi Sayısı az olsa da ileri tarı teknolojilerini kullanan firmaların bulunması Kamu ve özel birlikte AR-GE çalışmaları yürütmesi Zaman, maliyet ve verim konusunda üreticinin memnuniyet oranının yüksek olması yaygınlaşmasını kolaylaştırmaktadır. Kamunun süreçteki kuruluşlara sertifikasyon uygulaması 	<ul style="list-style-type: none"> Türkiye’de teknolojinin tarımsal uygulamalarda kullanılmasının yaygın olmaması Çiftçi eğitim, yaş ve teknoloji okuryazarlık seviyelerinin entegrasyonu güçleştirilmesi Arazi mülkiyetinde parçalanmanın fazla olması İşletmelerin küçük olması Teknolojik altyapının kırsal alanlara ve çiftliklere ulaşmasında yetersizlik Tarım girdilerinin döviz kuruna bağlı olmasından dolayı artış göstermesi Yatırım maliyetinin yüksek olması ve dışa bağımlılık
Fırsatlar	Tehditler
<ul style="list-style-type: none"> Türkiye’de tarım arazisinin yeterliliği ve iklim koşullarının tarıma uygun olması Tarımsal kalkınmayı hızlandıracak genç nüfusa sahip olunması Teknoloji destekli tarımsal uygulamanın geliştirilme çalışmalarına başlanmış olması Genç nüfusun teknolojik cihazlara yönelik ilgi ve bilgi birikiminin olması Tarımsal uygulamada çalışacak iş gücünün varlığı Teknoloji kullanımının desteklenmesi 	<ul style="list-style-type: none"> Kısa vadede büyük değişimlerin yaşanması halinde mevcut çiftçilerin sürece uyum sağlamasının zorlaşması Altyapı ve planlama sürecinde yaşanabilecek teknik problemler Ürünlerin pazarlaması ve sektörler arası iş birliğinin yetersiz kalma durumu Çiftçilere kredilendirilme ve ödemelerde yaşanacak problemler Politik ve siyasi belirsizlikler

Tarım ülkesi konumunda olan Türkiye’de çiftçilerin yeni uygulamaları kısa sürede benimsemesi gerekmektedir. Günümüzde olduğu gibi gelecekte de teknoloji tarımın merkezinde yer alacaktır. Mevcut pozisyonda yapılan araştırma çalışmaları, kamunun destek vermesi, genç nüfusun varlığı ve teknolojik aygıtlara ulaşmada kolaylıklar yeniliklerin uygulanmasında güçlü yönleri oluşturmaktadır. Ancak belirli ürünlerde yetersiz destekleme ve tarım ürünlerin sayısının azalması, desteklerin esnetilmesi, gübre ve mazot desteklemesinin belirli ürün bazlı yapılması, çiftçinin yaş ortalamasının yükselişi ve teknolojik gelişmeler karşısında kendisini yenileyememesi, kırsal alanlarda altyapı problemlerinin varlığı, tarım girdi maliyetlerini dövizle birlikte yükselmesi ve mülkiyet sorunları uygulamada ki güçlükleri oluşturmaktadır (Tablo 3).

EXTENDED ABSTRACT

INNOVATION, SUPPORT, SUSTAINABILITY: TURKISH ECONOMY AND AGRICULTURE

INTRODUCTION

Innovation, which we can express as a way of producing new values for values, continues to exist in every field and stage in human life, especially in industry and agriculture. The fact that the world population is constantly increasing, people operate in different economic branches other than agriculture, the number of consumers has increased, and some innovations have to be made for the development of agriculture.

Innovations are a precondition for agricultural development in modern societies. In addition to its positive contribution to the competitiveness of the economy, it is a determinant in import policy and food security. In this way, innovations directly affect the sustainable development of agriculture (Chaplitskaya et al., 2021: 2; Podbiralina et al., 2020: 1885).

Technological innovations have a significant impact on agricultural sustainability. Integration with technological innovations is very important in increasing agricultural production and economic efficiency, especially in rural areas (Liu et al., 2021: 1-7; Boon and Edle, 2018: 1-8).

It has been observed that many difficulties can be overcome in the agricultural field thanks to the changing technological conditions. In this way, it is possible to produce in interaction with the environment and increase efficiency within the framework of ecological conditions with the principle of sustainability (De Luca et al., 2018: 1187-1193).

However, these systems can be formed as a result of a process based on technical and organization. Local actors and policymakers have a large share in the operation of the process (Faure et al., 2013: 17-22; Triomphe and Rajalahti, 2013: 57-68). Agricultural innovations and supports contribute not only to sustainable development but also to environmental and social quality. Application of new agricultural production methods will cause differentiation in industry, trade and direct consumption of products (Boon and Edle, 2018: 1-3; Calik ve Bardudeen, 2016: 449-451). Innovations and supports such as regionally-based product supports determined by politicians, encouraging the testing of new plant species, land consolidation, providing appropriate financing for farmers, encouraging the use of new technological tools and protecting agricultural areas are the main factors that positively affect sustainability in agriculture and the contribution to the economy.

While achieving sustainable innovations in agriculture, the priority is to reduce or prevent negative effects on the environment and to balance economic and social benefits (Özusağlam, 2012: 16-31). In this direction, innovations applied in agriculture (Agriculture 4.0) should be carried out in accordance with ecological conditions in order to achieve sustainable growth in the focus of product, marketing, social and economy.

GOAL AND SCOPE

The main purpose of the study is the importance, necessity and working system of Agriculture 4.0 (smart agriculture) application, which enables a more efficient and sustainable production in agriculture. Therefore, mainly the contribution of agriculture to the economy, political approaches, agricultural supports (subsidies) and Agriculture 4.0 are emphasized. By evaluating the place of Turkish agriculture in general economic parameters, the changes in GDP and employment over the years were examined and it was aimed to reveal the importance and necessity of new agricultural methods and the use of advanced technology.

MATERIAL AND METHOD

Secondary data constitute the main materials of the study. Turkey's agricultural and other data Turkstat, Ministry of Agriculture and Forestry, Ministry of Environment and Urban Planning and Ministry of Development database with the development plans, have been obtained from strategic and annual reports. This information is analyzed in Turkey's agricultural structure and economic situation of the axis has revealed the importance of the implementation of innovative methods in agriculture. The applicability of agriculture 4.0 and agricultural sustainability has been tried to be revealed by performing a SWOT analysis in which strengths, weaknesses, threats and opportunities are revealed.

RESULTS

The Share of Agriculture in the Turkish Economy

Turkey, where the geographic location, climate, knowledge, led to excess production potential and diversity of the products being the main component of the economy and the livelihood of agriculture for many years. Political instability in agriculture for many years, uncontrolled production, the inadequacy of product support, the unplanned news of producer organizations and the implementation of traditional breeding in the planned production place have led to the emergence of important problems in the agricultural sector.

Unplanned and unregistered production causes excess supply in the domestic and foreign markets, causing a decrease in producer prices, and an increase in imports due to the supply deficit and the demand due to the shortage of products. Especially in rural areas where agriculture is the main source of income, production not meeting the needs and labor, the decrease in the demand for an agricultural workforce with mechanization, the development and attraction of the industry in the cities (job and education opportunities) caused the migration to accelerate in an uncontrolled manner.

Turkey These problems led to the emergence of major problems in agriculture and the economy for many years and gradually decreased the share of agriculture in GDP and employment. In Turkey, 70.1% of employment in 1970, this ratio decreased gradually realized in the agricultural field, and in 2020 dropped to 19.4%. The same situation manifests itself in the share of agriculture in GDP. While 37.3% of GDP was obtained from the agricultural area in 1970, this ratio decreased to 5.2% in 2020.

Turkey's total agricultural area is 37.753 million hectares by 2020. 61.3% of the total agricultural area is composed of arable agricultural lands and orchards (Hekimoğlu and Baş, 2018). The decrease in the agricultural areas in the face of the increase in the population has led to a gradual decrease in the agricultural area per capita. From 1990 to 2020, agricultural land and per capita agricultural land showed a decreasing trend. From 1990 to 2020, arable lands decreased by 20%, agricultural land per capita decreased by 85%, while the population increased by 33%. The agricultural area per capita, which was 0.50 ha in 1990, decreased to 0.38 ha in 2002 and 0.27 ha in 2020 (TUİK, 2020, ÇŞB, 2019b). To falling agricultural land per capita in the world (0.18 ha) (WB, 2020) Considering Turkey, it has an above-average farmland value. However, in terms of the sustainability of agriculture, the decrease in agricultural areas despite the continuous increase in the population and the low yield per hectare compared to many countries constitute a major risk factor.

Agricultural development is recognized as the primary solution to poverty reduction, especially in developing countries of the world. Because agriculture is the primary source of income for rural areas. The rural population constitutes an important part of employment and GDP, as well as providing basic foodstuffs from agriculture. It also controls a significant portion (25%) of the livelihoods of the urban population directly or indirectly (Sikandar et al., 2021: 2). Turkey in the medium and long-term unemployment in the economic program is made, the producer price index (PPI), inflation and exchange rate as intended for the control of economic parameters affecting agriculture but made plans with the market unable to show compliance. Considering the agricultural potential, population and product productivity of our country, more attention should be paid to agricultural policies.

Political Approach, Innovation and Support in Agriculture

For change and development to take place in agriculture, the legal infrastructure must first be established and many laws and regulations have been enacted in this direction. It has been stated that the main purpose of all these laws is to improve rural development and strengthen agriculture with a production model that is suitable for the needs, highly efficient, sustainable, and protects the producer and food.

Turkey has some problems in the implementation of innovative practices in the agricultural life. The most important of these are the farmers' educational status, age, awareness of contemporary developments, insufficient infrastructure and political attitude. Today, the average age of farmers in Turkey has exceeded 50 cases (Kızılkaya, 2019). The acceleration

of migration from rural to urban after 2000 has created rural settlements with low population and the high average age in a short time. Having experience-based knowledge of farmers does not allow him to understand the language of technology. In this process, having highly literate farmers who understand the language of technology will facilitate the management of the process. This situation causes difficulties in integrating technological equipment into agriculture. The use of advanced technology (4.0) in agriculture depends on internet infrastructure. Today, internet service is needed for an uninterrupted data flow of rural areas and agricultural production enterprises. However, there is a very low rate of these services in Turkey. In this process, it is necessary for the farmers to make planned production by increasing their education, awareness, technology literacy and adapting to the conditions of the soil and production environment.

Agriculture 4.0 (Smart Agriculture-Smart Farm) can be expressed as an advanced technology that carries out the planned works on the basis of applications and software. Basically, more efficiency can be obtained per unit area in this system, which is connected to each other with network technology, can be remotely controlled and provides product supports according to predetermined criteria. In this application, which is expressed as the Internet of Things (IoT), all kinds of agricultural devices communicate between them and do smart work. (Ercan et al., 2019: 260-264).

The widespread use of information technologies in agriculture and the increase in the use of high-tech machines accelerate digitalization. The use of digitalization in the management of agricultural trade and rural areas contributes to an increase in product yield, rational use of resource potential of regions, competitiveness and productivity in agriculture. In this way, it becomes easier to ensure the reproduction process in the digital economy, the management of rural areas and the agricultural sectors. In this way, the way for regional and rural development will be started with the cooperation of agriculture and industry (Kundius and Pecuh, 2019: 311-313).

CONCLUSION

In order to strengthen the economy and ensure sustainability in agriculture, the public needs to take more planned steps that can achieve results in a short time. In this direction, organic farm applications (OFA) were tried to be widespread in order to start the movement again in the countryside and partially succeeded. Likewise, with good agricultural applications (GAA) and sensitive agriculture, this practice has an important place in the short term against the migration of the rural population to the cities until the transition to advanced technological agricultural applications (Agriculture 4.0).

In this process, the necessary infrastructure works for agricultural applications should be accelerated, and it should be easier for producers to access the internet and technological equipment. In this way, it is necessary to increase awareness by expanding its use among young people with good technology literacy. At the same time, the exchange of information should be increased by bringing together young farmers in the same environment with private and public cooperation.

In the agricultural sector, primarily the producers should be supported and local production should be encouraged instead of imported. The sustainability of the country's economy and the strategic importance of agriculture in terms of the country's economy should be explained by including young people, who can easily adapt to new production models, into the system. Because it is not possible to feed the growing population with traditional agricultural methods and to support the economy with exports. Currently, a strong agricultural potential and with a young population, taking into account the global climate change in Turkey within a short time of 10 years is required to make a conversion, both self-sufficient in agricultural exports. Otherwise, it will not be a surprise to encounter rapid price increases in basic foodstuffs and problems with the inability to reach the product, which we have encountered in the economic difficulties we experienced in the recent past. Therefore, the process of including some of the great plains within the scope of agricultural protection, which was initiated in 2016 by carrying out a comprehensive agricultural reform, should be further expanded and continued.

Table 1: SWOT Analysis of Applicability 4.0 Agricultural Innovation and Agriculture in Turkey

Strengths	Weaknesses
<ul style="list-style-type: none"> • Provide training and financial support to the public service under the agriculture in Turkey Sayısı az olsa da ileri tarı teknolojilerini kullanan firmaların bulunması • Finding companies that use advanced agricultural technologies, although their number is small. • Conducting R&D studies together with public and private • The high level of satisfaction of the producer in terms of time, cost and efficiency facilitates its spread. • The certification application of the public to the institutions in the process 	<ul style="list-style-type: none"> • The lack of widespread use in agricultural applications of technology in Turkey • Farmer education, age and technology literacy levels make integration difficult • High fragmentation in land ownership • Small businesses • Insufficient access of technological infrastructure to rural areas and farms • Increase in agricultural inputs due to the exchange rate • High investment cost and foreign dependency
Opportunities	Threats
<ul style="list-style-type: none"> • Agricultural lands adequacy and suitable climatic conditions of the agricultural land in Turkey Having a young population that will accelerate agricultural development • Technology-supported agricultural application development studies start • Young population's interest and knowledge of technological devices Finding the workforce to work in this agricultural practice • Existence of workforce to work in agricultural practice • Supporting the use of technology 	<ul style="list-style-type: none"> • In case of major changes in the short term, it becomes difficult for existing farmers to adapt to the process. • Technical problems that may occur during the infrastructure and planning process • Inadequate marketing of products and inadequate cooperation between sectors • Problems to be experienced in lending and payments to farmers • Political and political uncertainties

New applications of farmers in Turkey in the agricultural country in which it is necessary to adopt as soon as possible. Technology will be at the center of agriculture in the future, as it is today. Research studies in the current position, public support, the presence of the young population and the convenience of accessing technological devices constitute strengths in the implementation of innovations. However, insufficient support for certain products and the decrease in the number of agricultural products, stretching of the supports, making fertilizer and diesel support based on certain products, the inability of the farmer to renew himself in the face of high average age and technological developments, the existence of infrastructure problems in rural areas, the increase in agricultural input costs with foreign exchange and property problems are in practice. that poses difficulties (Table 1).

Kaynakça/References

- AA, (2021). Tarım Kredi Kooperatif Market'in 205'inci şubesi Ankara'da açıldı, 31 Mart 2021 tarihinde: <https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/tarim-kredi-kooperatif-marketin-205inci-subesi-ankarada-acildi/2193933> adresinden edinilmiştir.
- Akay, M. (2018). Endüstri 4.0 ile akıllı tarıma geçiş. sayfa 1-15. 11 Mart 2021 tarihinde https://www.researchgate.net/publication/326550785_ENDUSTRI_40_ILE_AKILLI_TARIMA_GECIS, adresinden edinilmiştir
- Arcioğlu, M. A., Yılmaz, A. & Gülnar, N. (2020). 4.0 for agriculture. *EJBMR, European Journal of Business and Management Research*, 5(3), 1-8.
- Atasoy, Z. D. (2019). *Türkiye'de Akıllı Tarımın Mevcut Durum Raporu*. Ankara: Akıllı Tarım Platformu.
- Balcı Akova, S. (2019). Türkiye'nin Tarım coğrafyası. N. Taşlıgil & G. Şahin (Ed.), *Türkiye Beşerî ve İktisadi Coğrafyası* içinde (s. 193-266). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Blomberg, (2018). Patateste kriz var. 20 Haziran 2018 tarihinde <https://businessht.bloomberght.com/ekonomi/haber/2023771-patateste-kriz-var>, adresinden 18.03.2021 tarihinde edinilmiştir.
- Boon, W. & Edle, J. (2018). Demand, challenges and innovation. Making sense of new trends in innovation policy. *Science and Public Policy*, 1-13. doi: 10.1093/scipol/scy014.
- Boulanger, P., Urban, K. B. & Philippidis, G. (2021). European union agricultural support 'coupling' in simulation modelling: measuring the sustainability impacts. *Sustainability*, 13, 1-17. <https://doi.org/10.3390/su13063264>.
- Calik, E. & Bardudeen, F. (2016). A measurement scale to evaluate sustainable innovation performance in manufacturing organizations. *Procedia CIRP* 40, p. 449-454. Elsevier B.V. doi: 10.1016/j.procir.2016.01.091.
- Canlı, Z. (2020). Türkiye'de bu yıl 541 bin hektar alanda arazi toplulaştırması tamamlanacak. 13 Mart 2021 tarihinde <https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/turkiyede-bu-yil-541-bin-hektar-alanda-arazi-toplulastirmasi-tamamlanacak/2070651> adresinden edinilmiştir
- Chaplitskaya, A., Heijman, W., Ophem, J. V. & Kusakina, O. (2021). Innovation policy and sustainable regional development in agriculture: a case study of the Stavropol Territory, Russia. *Sustainability*, 13, 2-14. <https://doi.org/10.3390/su13063509>.
- Çetin, Ç., Yaman, N., Sabah, L., Ayday, E. & Ayday, C. (2013). Bulut Bilişim (Cloud Computing) teknolojisinin uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemlerinde uygulama olanakları. *Türkiye Ulusal Fotogrametri ve Uzaktan Algılama Birliği 7. Teknik Sempozyumu*. Trabzon.
- ÇŞB, (2019a). T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, istihdamın sektörel dağılımı. 11 Mart 2021 tarihinde <https://cevreselgostergeler.csb.gov.tr/istihdamin-sektorel-dagilimi-i-85697> adresinden edinilmiştir
- ÇŞB, (2019b). T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, kişi başına tarım alanı. 11 Mart 2021 tarihinde https://cevreselgostergeler.csb.gov.tr/kisi-basina-tarim-alani-i-85832#_edn1 adresinden edinilmiştir.
- De Luca, A. I., Falcone, G., Stillitano, T., Iofrida, N., Strano, A. & Gulisano, G. (2018). Evaluation of sustainable innovations in olive growing systems: a life cycle sustainability assessment case study in Southern Italy. *Journal of Cleaner Production*, 171, 1187-1202.

- Dura, C. (1991). Türkiye'de sanayileşme ve istihdam (1965-1985). *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 46(1), 123-146.
- Duran, E. (2020). Anadolu Ajansı, arazi toplulaştırma seferberliği hızlandırılıyor. 27 Mart 2021 tarihinde <https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/arazi-toplulastirma-seferberligi-hizlandiriliyor/2050065> adresinden edinilmiştir.
- Ercan, Ş., Öztep, R., Güler, D. & Saner, G. (2019). Tarım 4.0 ve Türkiye'de uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi. *Tarım ekonomisi Dergisi*, 25(2), 259-265.
- European Commission. (2020). Agriculture, forestry and fishery statistics. 05 Mart 2021 tarihinde <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/12069644/KS-FK-20-001-EN-N.pdf/a7439b01-671b-80ce-85e4-4d803c44340a?t=1608139005821> adresinden edinilmiştir.
- Eurostat,(2020.) 12 Mart 2021 tarihinde https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php?title=Performance_of_the_agricultural_sector adresinden edinilmiştir.
- Faure, G., Coudel, E., Souland, C. T. & Devautour, H. (2013). Reconsidering innovation to address sustainable development. E. Coudel, G. Faure, H. Devautour, C. T. Souland, & B. Hubert (Eds.), *In renewing innovation systems in agriculture and food: how to go towards more sustainability?* (pp. 17-31). The Netherlands: Wageningen Academic Publishers. DOI: 10.3920/978-90-8686-768-4.
- GTHB, (2015a). Sürdürülebilir tarım teknikleri. 14 Mart 2021 tarihinde <https://kutahya.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Surdurulebilir%20Tarim.pdf> adresinden edinilmiştir.
- GTHB, (2015b). Türkiye tarımında yapısal değişiklikler ve reformlar 2003-2015. 14 Mart 2021 tarihinde <https://www.tarimorman.gov.tr/SGB/TARYAT/Belgeler/Faaliyet%20Kitapları/TURKCE.pdf> adresinden edinilmiştir.
- Hekimoğlu, B. & Baş, E. (2018). Ülkemizde ve Samsun'da tarımsal değişimler, tarımsal istihdam için öneriler. 01 Nisan 2021 tarihinde https://samsun.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Yayinlar/Tarimsal_strateji/Tarimsal_istihdam_icin_oneriler.pdf adresinden edinilmiştir.
- KB, (2015). T.C. Kalkınma Bakanlığı, ekonomik ve sosyal göstergeler. https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/Ekonomik_ve_Sosyal_Gostergeler_1950_2014.pdf adresinden 11.03.2021 tarihinde edinilmiştir.
- Kızılkaya, S. (2019, 11 02). VOA, çiftçilerin yaş ortalaması 52'ye yükseldi. 21 Mart 2021 tarihinde <https://www.amerikaninresi.com/a/ciftcilerin-yas-ortalaması-52-ye-yükseldi-/5150077.html> adresinden edinilmiştir.
- Kirmikil, M. & Ertaş, B. (2020). Tarım 4.0 ile sürdürülebilir bir gelecek. *ICONTECH International Journal of Surveys, engineering, Technology*, 4 (1), 1-12. <https://doi.org/10.46291/ICONTECHvol4iss1pp1-12>
- Kundius, V. & Pecuh, N. (2019). Digital economy in the agribusiness management and rural areas development. *Advances in Intelligent Systems Research*, 167, 310-314. <https://www.atlantis-press.com/proceedings/ispc-19/125909494>
- Liu, Y., Ji, D., Zhang, L., An, J. & Sun, W. (2021). Rural financial development impacts on agricultural technology innovation: evidence from China. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 18 (3), 1-17. .doi:10.3390/ijerph18031110. <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/3/1110>
- Özusağlam, S. (2012). Environmental innovation: a concise review of the literature. *Vie Sci. de l'entreprise*, 2012/2, No: 191-192, p.15-38. <https://www.cairn.info/revue-vie-et-sciences-de-l-entreprise-2012-2-page-15.htm>. DOI : 10.3917/vse.191.0015
- Podbiralina, G. V., Migaleva, T. E., Goncharenko, L. P., Razumnova, L. L., Sybachin, S. A. & Tyurina, O. A. (2020). Role of agro-industrial clusters in competitive growth of domestic agribusiness in the global market. *Journal of Critical Reviews*, 7(9), 1885-1895.
- Resmigazete, (2016). 07 Nisan 2021 tarihinde <https://www.resmigazete.gov.tr> adresinden edinilmiştir.
- Sikandar, F., Erokhin, V., Wang, H., Rehman, S. & Ivolve, A. (2021). The impact of foreign capital inflows on agriculture development and poverty reduction: panel data analysis for developing countries. *Sustainability*, 13, 1-22. <https://doi.org/10.3390/su13063242>.
- Tarım ve Orman Bakanlığı, (2020a). T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, yıllara göre bitkisel üretim miktarları. 11 Mart 2021 tarihinde <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/Belgeler/M%C4%BOLL%C4%B0%20TARIM/2020%20YILI%20HAVZA%20BAZLI%20C3%9CR%C3%9CN%20DESEN%C4%B0.pdf> ve <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Tarla-Ve-Bahce-Bitkileri/Urunler-Ve-Uretim> adreslerinden edinilmiştir
- Tarım ve Orman Bakanlığı, (2020b). T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, bitkisel üretim verileri. 11 Mart 2021 tarihinde <https://www.tarimorman.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/BUGEM.pdf> adresinden edinilmiştir.
- Taşlıgil, N. (2010). *Türkiye Ziraatının Problemleri*. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Triomphe, B. & Rajalahti, R. (2013). From concept to emerging practice: what does an innovation system perspective bring to agriculturaland rural development? E. Coudel, H. Devautour, C. T. Souland, G. Faure & B. Hubert (Eds.), *Renewing innovation systems in agriculture and food: how to go towards more sustainability?* (s. 57-74). The Netherlands: Wageningen Academic Publishers, DOI: 10.3920/978-90-8686-768-4.
- TUİK. (2020). Türkiye İstatistik Kurumu. 19 Mart 2021 tarihinde <https://tuikweb.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist> adresinden edinilmiştir.
- Türkseven, S., Kızmaz, M. Z., Tekin, A. B., Erkan, E. & Serim, A. T. (2016). Tarımda dijital dönüşüm; insansız hava araçları kullanımı. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 12(4), 267-271.
- USDA, (2019). 15 Mart 2021 tarihinde <https://www.ers.usda.gov/data-products/ag-and-food-statistics-charting-the-essentials/ag-and-food-sectors-and-the-economy/#:~:text=Agriculture%2C%20food%2C%20and%20related%20industries,about%200.6%20percent%20of%20GDP> adresinden edinilmiştir.
- Uzun, Y., Bilban, M. & Arıkan, H. (2018). Tarım ve kırsal kalkınmada yapay zeka kullanımı. 6. *Uluslararası KOP bölgesel kalkınma sempozyumu* (26-27 Ekim). Konya.
- WB, (2020). World Bank. 12 Mart 2021 tarihinde https://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.ARBL.HA.PC?most_recent_year_desc=true adresinden edinilmiştir.