



Tarım Sektöründe Ar-Ge ve İnovasyon*

Gürhan ÖZAYDIN¹, Yusuf ÇELİK¹

*Bu çalışmanın verileri Gürhan Özaydın tarafından yapılan yüksek lisans tez çalışmasından alınmıştır.

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Konya

Makale Künyesi

Araştırma Makalesi /
Research Article

Sorumlu Yazar /
Corresponding Author
Gürhan ÖZAYDIN
gurhan@selcuk.edu.tr

Geliş Tarihi / Received:
27.09.2018
Kabul Tarihi / Accepted:
25.12.2018

Tarım Ekonomisi Dergisi
Cilt: 25 Sayı: 1 Sayfa: 1-13
Turkish Journal of
Agricultural Economics
Volume: 25 Issue: 1 Page: 1-13

DOI 10.24181/tarekoder.464556

Özet

Bu çalışma; Dünya ve Türkiye'de Ar-Ge'nin mevcut durumunu, tarımda Ar-Ge faaliyetlerinin gelişimi, uygulamaları ve organizasyon yapılarını ortaya koymayı amaçlamaktadır. Çalışmada tarım sektöründeki Ar-Ge ile ilgili istatistikî verilerden, raporlardan ve ilgili mevzuattan yararlanılmıştır. Dünyada Ar-Ge harcamalarında 2023 yılına kadar artan oranda artış olacağı öngörülmektedir. Tarım sektöründeki Ar-Ge faaliyetlerinin 1960'lı yıllarda insanların temel gıda ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik olduğu görülürken, gelişen teknoloji ve bilimsel bilgi ile günümüzde daha kapsamlı hale geldiği belirlenmiştir. Tarıma yönelik Ar-Ge faaliyetlerinin artırılması tarımsal büyümeyi ve kalkınmayı da olumlu yönde etkileyecektir.

Anahtar kelimeler: Tarım Sektörü, Ar-Ge, Türkiye

R&D and Innovation in the Agricultural Sector

Abstract

This study aimed to put forward the current situation of R&D in the World and in Turkey, the development and applications and their organizational structure of R&D activities in agriculture. In the study, the statistical data, reports and related legislation related to R & D in agriculture sector were used. It is observed that the increase of R&D expenditures in the World have continued increasingly until 2023. The R&D activities in the agricultural sector focused on supplying the basic food needs of people in the 1960s and R&D activities have become more comprehensive with the developing technology and scientific information. Increasing R&D activities for agriculture will have a positive impact on agricultural development.

Key words: Agricultural Sector, R&D, Turkey

1.GİRİŞ

Ülkelerin gelişiminde en önemli faktörlerden biri bilimsel ve teknolojik Ar-Ge çalışmalarıdır. Bu durumun farkına varan ülkeler, Ar-Ge ve inovasyona yönelmekte ve bu sayede ekonomilerini daha güçlü hale getirmektedirler (Işık ve Kılınc, 2011).

Araştırma ve Geliştirme (Ar-Ge) kavramı günümüzde sık sık kullanılmakla beraber, farklı yorumlanabilmektedir. Ar-Ge, işletmelerde yeni ürün ve üretim süreçlerinin ortaya çıkarılmasına yönelik sistemli ve yaratıcı çalışmalar olarak tanımlanabilir. Bu çerçevede Ar-Ge, bilim ve teknolojinin gelişmesini sağlayacak yeni bilgileri elde etmek veya mevcut bilgilerle yeni malzeme, ürün ve araçlar üretmek, yazılım üretimi dâhil olmak üzere yeni sistem, süreç ve hizmetler oluşturmak veya mevcut olanları geliştirmek amacı ile yapılan düzenli çalışmalardır. Özetle Ar-Ge, ürün ve süreç yeniliğine veya artan bilimsel bilgiye yönelik organize edilmiş çabalardır (Zerenler ve ark., 2007; Ünal ve Seçilmiş, 2013).

İnovasyon kavramsal olarak, "Latince bir sözcük olan innovatus'tan türemiş; "toplumsal, kültürel ve idari ortamda yeni yöntemlerin kullanılmaya başlaması" anlamına gelmektedir. Türkçede yenilik, yenileme ve yenilikçilik gibi sözcüklerle karşılanmaya çalışılsa da bu sözcüklerin yapmış olduğu çağrışımlar gerçek anlamını verememektedir (Elçi, 2006). İnovasyon en temel kavramıyla yeni bir şeyi kabul etmek olarak düşünülebilir (North ve Smallbone, 2000; Boer ve During, 2001; Rogers, 2003; Hovgaard ve Hansen, 2004; Johnson ve ark., 2009). İnovasyon firmaların etkinliğine ve performansına katkı sağlar ve değerini arttırmak için amaçlanan hizmetleri, ürünleri, süreci veya yeni fikirlerin benimsenmesine zemin oluşturmaktadır (Hansen ve Morrow, 2003; Johnson ve ark., 2009).

Bilim ve teknoloji geliştirmede egemenliğin az sayıda ülkenin elinde olduğu bilinmektedir. Ekonomik açıdan gelişmiş olan bu ülkeler; yaygın ve etkili eğitim sistemlerini, yüksek bilgi birikimlerini ve finansman olanaklarını kullanarak araştırmalarla yeni bilgi üretmekte ve bilgileri teknolojiye dönüştürmektedirler. Bu ülkelerde üretilen bilgi ve teknolojiler, diğer ülkelere de yayılmaktadır (Aras ve Ören, 2002).

Tarımsal Ar-Ge çalışmalarını yapacak araştırmacılar kadar politika belirleyicilerin de gerek dünyayı, gerekse yakın çevremizi iyi inceleyip ona göre karar vermeleri gerekmektedir. Ayrıca tarımsal yatırımlar ve alınan politik kararların etkinliğini arttırmada, tarımsal eğitim, araştırma ve yayım faaliyetlerinde de yenilikçi yaklaşımların uygulanması gerekmektedir (Oğuz ve Çelik, 2010).

Tarımsal Ar-Ge genel olarak hızla artan nüfusun beslenme ve daha iyi yaşama isteklerinin karşılanması, sağlıklı beslenmesi, gıda güvenliği ve güvenilirliğinin sağlanması, çevre dostu-sürdürülebilir tarım tekniklerinin geliştirilmesi ve dış satımın artırılması için yapılmaktadır. Bu çalışmalar; ekilebilir alanların artırılmadığı hatta azaldığı günümüzde daha da önem kazanmaktadır. Ar-Ge çalışmaları sonucunda geliştirilen yeni teknolojiler üretimde artışa, ekonomide büyümeye ve sosyal yapıda değişimlere yol açmakta; bu da sonuçta, yeni toplumsal ihtiyaçların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu döngü, Ar-Ge çalışmalarının kesintisiz yapılması gerektiğini göstermektedir (Uzunlu ve Zencirci, 2000; Anonim, 2017)

Bu çalışmada, Türkiye'de tarımsal Ar-Ge'nin mevcut durumu, dünya ölçeğinde Ar-Ge'nin değerlendirilmesi, organizasyon yapıları ve tarımda Ar-Ge ve inovasyonun etkilerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

2.MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmanın ana materyalini, konu ile ilgili kurum ve kuruluşların (TÜİK, TÜBİTAK, OECD, NSF) yayınladığı istatistikler, raporlar, ilgili mevzuat ve daha önce yapılmış bilimsel çalışmalar oluşturmuştur. Söz konusu verilerden yararlanılarak, Türkiye'de ve dünyada Ar-Ge ve inovasyonun mevcut durumu verilere dayalı olarak ortaya konmuştur.

Araştırmada ilgili literatürler ve istatistikler incelenip yorumlanmış ve istatistiki verilerin analizinde gelecek yıllardaki durum tahmini amacıyla projeksiyon hesaplamaları yapılmıştır. Projeksiyon hesaplamaları doğrusal trend modeline göre yapılmıştır. Burada, değişkenlere ait serilerin ileriye doğru güvenilir bir uzantısı bulunmaya çalışılmaktadır. Doğrusal trend modeli $Y_t = b_0 + b_1 * t$ şeklinde olup, modelde Y_t : Y'nin t dönemindeki değeri ve t ise zamandır (Tarı, 2002). Çalışmada Ar-Ge ile ilgili çizelgelerde mutlak değerlerin yanı sıra oransal değerler de hesaplanıp yorumlanmıştır.

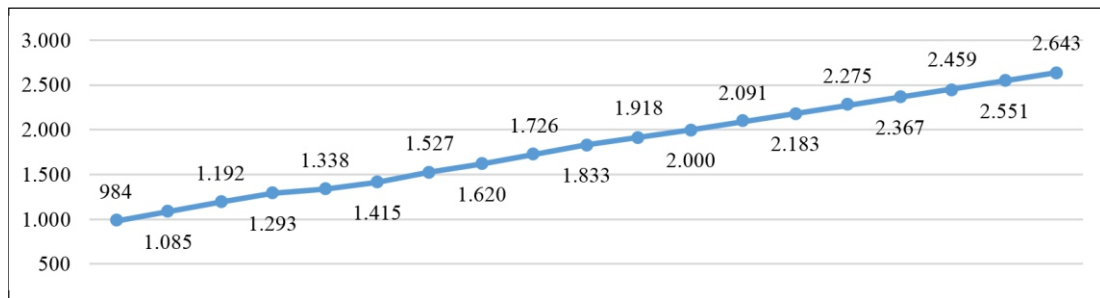
3.ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

3.1.Dünyada ve Türkiye'de Ar-Ge

Ar-Ge harcamalarının ekonomik etkileri üzerine yapılan çalışmalar, Ar-Ge'nin firmaların büyüme ve kalkınmasında önemli bir yere sahip olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır (Stokey, 1995; Jones ve Williams, 2000; Sylwester, 2001; Bilbao-Osorio ve Rodríguez-Pose, 2004; Bor ve ark., 2010). Ar-Ge yapan firmaların büyüme hızları ve ihracat düzeylerinin uzun vadede istenilen seviyeye çıktığı ve kısa dönemde meydana gelen negatif yükü ortadan kaldırdığı gözlemlenmiştir (Korkmaz, 2010).

Dünya genelinde bilimsel faaliyetlerin rekabet artırıcı gücünden yararlanmak amacıyla özellikle gelişmiş ülkeler başta olmak üzere tüm dünya ülkeleri bilim politikalarına daha fazla kaynak ayırmaya başlamışlardır. Ülkelerin bilim politikalarına yönelik çalışmaları değişik kriterler kullanılarak ölçülmektedir. Bunlardan belli başlıları; Ar-Ge harcamaları, Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki payı (Ar-Ge yoğunluğu), Ar-Ge harcamalarının sektörel dağılımı, tam zamanlı Ar-Ge personel sayısı, bilimsel makale sayısı, alınan patent sayısı ve ileri teknoloji ürün ihracatı gibi kriterler açısından değerlendirmeler yapılmaktadır (Ünal ve Seçilmiş, 2013).

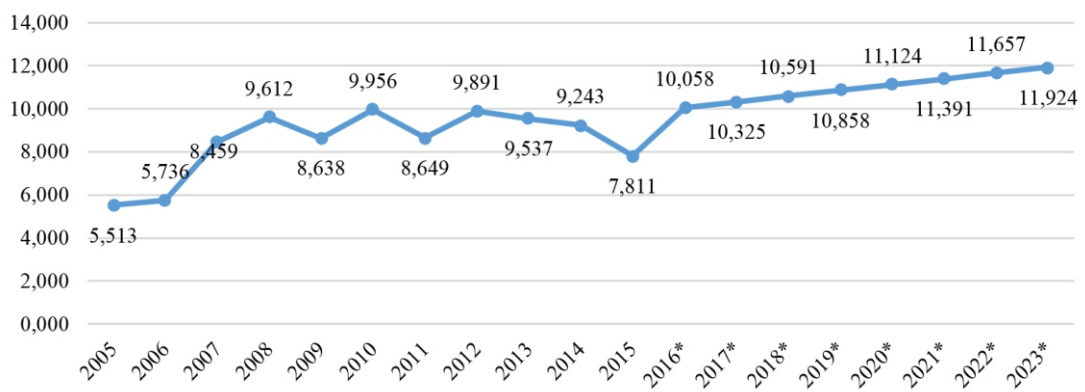
Ar-Ge harcamaları ile ilgili küresel düzeyde en son 2015 yılına ait verilere ulaşıldığından çalışmada 2015 yılına kadar veriler dikkate alınmıştır. Dünya genelinde 2000 yılında 984 milyar \$ olan Ar-Ge harcamaları, 2015 yılında 1,918 milyar \$ düzeyinde gerçekleşmiştir. Yapılan projeksiyon analizi sonucunda Dünya Ar-Ge harcamalarında yıllar itibari ile doğrusal bir artışın olacağı tahmin edilmektedir. Toplam Ar-Ge harcamalarının 2023 yılında 2,643 milyar \$ seviyelerine geleceği beklenmektedir (Şekil 1).



Şekil 1. Türkiye'de yıllara göre Ar-Ge harcamaları (milyar \$) (TÜBİTAK, 2017)
*Tahmini Değerler

Büyük firmaların çoğu, Ar-Ge faaliyetlerini gerçekleştirerek piyasadaki rekabet güçlerini korumayı amaçlamaktadırlar. Türkiye'deki işletmelerin diğer ülkelerdeki rakiplerine göre Ar-Ge yatırımları oldukça düşük olup bu durum, işletmelerin rekabet avantajlarını tehdit etmektedir (Demir ve Geyik, 2014).

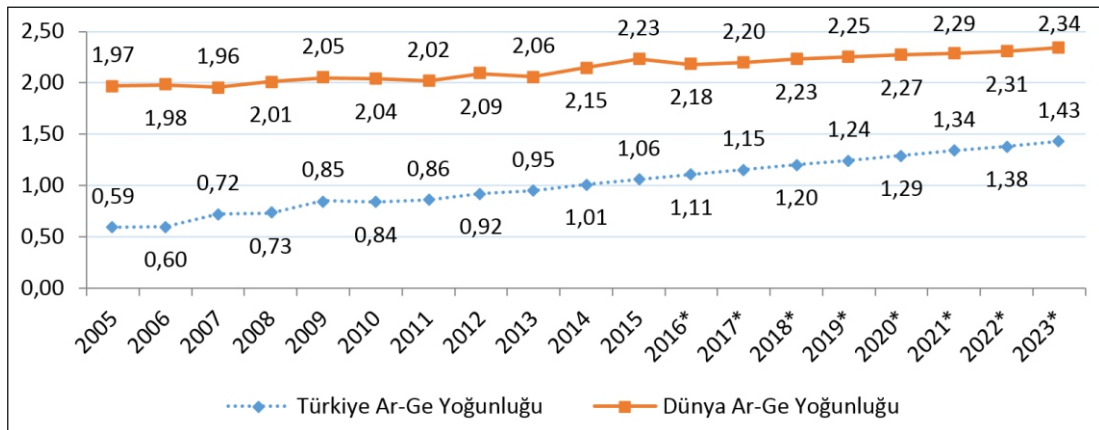
Türkiye'de yıllara göre Ar-Ge harcamaları ve 2015 yılından itibaren tahmini değerleri Şekil 2'de verilmiştir. Türkiye'de yıllık Ar-Ge harcamaları 2005 yılında yaklaşık 5,5 milyar \$ iken, 2014 yılı sonu itibarıyla 1,5 kattan fazla artarak 9,2 milyar \$'ı aşmıştır. (TÜBİTAK, 2017). Yapılan projeksiyon analizi sonucunda Türkiye'de Ar-Ge harcamalarında yıllar itibarı ile doğrusal bir artış olacağı tahmin edilmektedir. Toplam Ar-Ge harcamalarının 2023 yılında 12 milyar \$ düzeyine geleceği beklenmektedir.



Şekil 2. Türkiye'de yıllara göre Ar-Ge harcamaları (milyar \$) (TÜBİTAK, 2017)
*Tahmini Değerler

Türkiye'de son dönemde, Ar-Ge alanında önemli gelişmeler kaydedilmesine karşılık Ar-Ge harcamaları ve rekabetçilik açısından halen dünyada üst sıralarda yer alamamaktadır. Nitekim Türkiye'nin Dünya Ekonomik Forumu (WEF), Küresel Rekabet Gücü Endeksi, Dünya Bankası İş Yapma Kolaylığı Endeksi ve Birleşmiş Milletler İnsani Gelişme Endeksi gibi önemli küresel endekslerde arzu edilen konumdan oldukça uzak olduğu görülmektedir'. Dinamik bir nüfus yapısına sahip olan Türkiye'nin hedeflediği gibi 2023 yılı itibarıyla küresel bazda ilk on ekonomi arasında yer alabilmesi, 25 bin ABD \$'lık kişi başına milli gelir ve 500 milyar ABD \$'lık ihracat hedefine ulaşabilmesi için muhakkak surette Ar-Ge ve inovasyon alanlarında atılım yaparak üretim yapısında dönüşüm gerçekleştirmesi gerekmektedir.

Dünyada ve Türkiye'de yapılan toplam Ar-Ge harcamalarının GSYİH içerisindeki payı ve 2015 yılından itibaren tahmini değerleri Şekil 3'te verilmiştir. Türkiye'de 2011-2015 yılları arasında Ar-Ge yoğunluğunun sürekli arttığı, 2015 yılına gelindiğinde %1.06 oranında seyrettiği görülmektedir. İncelenen dönemde Türkiye'nin Ar-Ge yoğunluğu 2014 yılına kadar %1'in altında kalmıştır. Bu düşük seviyedeki oranlar, inovasyon ve patent konularında Türkiye'nin istenen düzeyde olmadığını açıkça göstermektedir. Yapılan projeksiyon sonucunda 2023 yılına gelindiğinde Ar-Ge yoğunluğunun 1.43 düzeyine geleceği beklenmektedir.



Şekil 3. Dünyada ve Türkiye'de yıllara göre Ar-Ge yoğunluğu (TÜBİTAK, 2017; NSF, 2018)
*Tahmini Değerler

Türkiye'de Ar-Ge yoğunluğu, dünya ortalaması ile karşılaştırıldığında hala düşük olduğu ve hedeflere ulaşılamadığı görülmektedir. Türkiye, Ar-Ge yoğunluğunun 2005 yılı baz alınarak incelendiğinde, yıllar itibarıyla Ar-Ge yoğunluğunda bir artış meydana geldiği belirlenmiştir. Ar-Ge yoğunluğunda 2015 yılında 2005 yılına göre %79 oranında bir artış olmuştur. Yıllar itibarı ile değişim incelendiğinde ise 2009 yılından 2010 yılına geçerken bir azalma yaşanmıştır. Ar-Ge yoğunluğundaki en fazla artış (%16.43) 2009 yılında gerçekleşmiştir. Dünya genelinde Ar-Ge yoğunluğu, 2005 yılı baz alınarak incelendiğinde çok büyük bir değişim yaşanmadığı görülmektedir. Yıllar itibarıyla değişim incelendiğinde ise Ar-Ge yoğunluğunun her yıl bir önceki yıla göre genel olarak sabit düzeyde kaldığı görülmektedir.

Türkiye'nin bilim ve teknolojide önemli geçmişi olmasına rağmen, dünya ölçeğindeki rekabet gücünde ortaya konulan hedeflerin gerçekleştirildiğini söylemek mümkün değildir. Dünya nüfusunun %1,1'ini oluşturan ülkemiz, zenginlikte dünyanın %0.6'sını, bilimsel bilgi üretiminde ise yaklaşık %1.06'sını temsil etmektedir. Bütün bu göstergeler, ülkemizin bilimsel bilgi üretme yeteneğini ekonomik ve toplumsal faydaya dönüştürmekte tam olarak başarılı olmadığını göstermektedir (Demir ve Geyik, 2014).

3.2. Tarım Sektöründe Ar-Ge

Ekonomik açıdan gelişmiş olan ülkeler; yaygın ve etkili eğitim sistemlerini, yüksek bilgi birikimlerini ve finansman olanaklarını kullanarak araştırmalarla yeni bilgi üretmekte ve dışarıdan aldıkları bilgileri özümseyerek teknolojiye dönüştürmektedirler. Elde edilen bilgi ve teknolojiler diğer ülkeler tarafından da takip edilmektedir. Bununla birlikte, tarım sektöründe Ar-Ge diğer sektörler göre farklılıklar göstermektedir. Tarımsal üretimin genellikle iklim koşullarına bağımlı olması; ekolojik koşulların ülkelere hatta bölgelere göre değişiklikler göstermesi, kullanılan materyalin canlı olması tarımsal Ar-Ge sonucunda üretilen bilgilerin evrenselliğini engellemekte; ülke, bölge ve hatta yöre bazında tarımsal Ar-Ge yapma durumu ve gerekliliği ortaya çıkarmaktadır (Araş ve Ören, 2002).

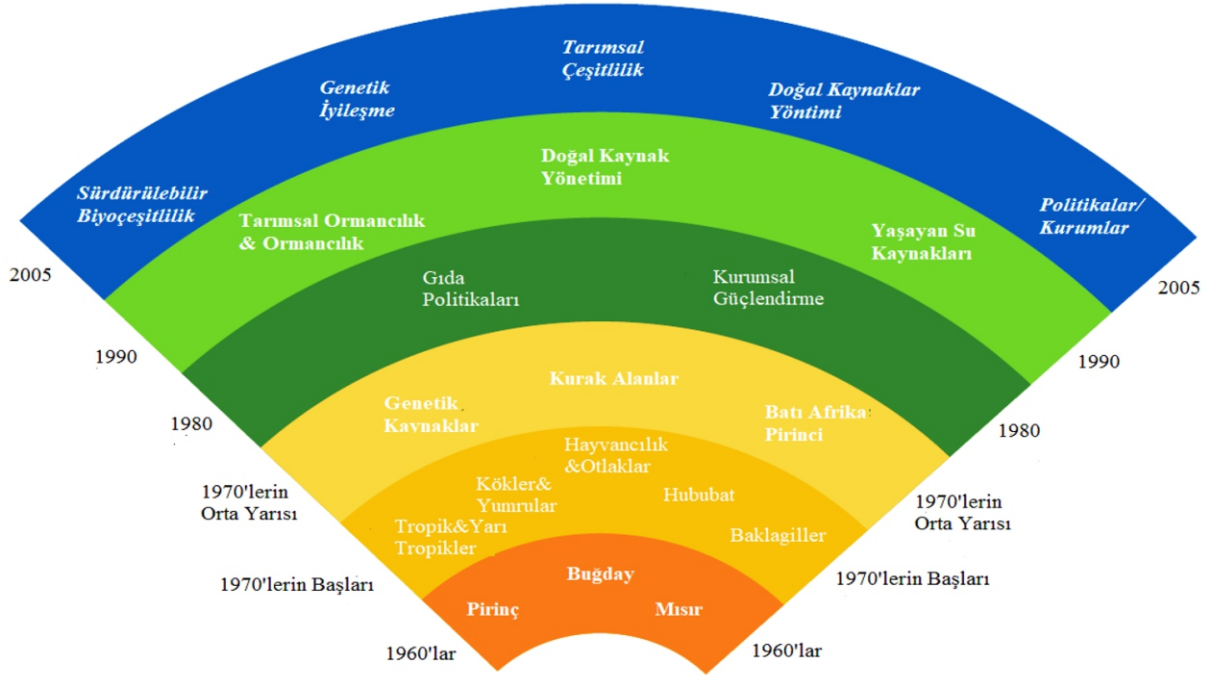
3.2.1. Dünyada tarımsal Ar-Ge

Tarihsel süreçte tarım sektörü çeşitli evreler geçirmiştir. Bu dönemler; toplayıcılık, av ve balıkçılık, ilkel tarım, geçimlik tarım, uzmanlaşmış tarım ve modern tarım olmak üzere çeşitli aşamalara ayrılabilir (Doğan ve ark., 2015). İkel tarım, Sümerler döneminde gelişmiş ve yerleşik düzende yoğun üretime geçilmiştir. Ayrıca Sümerler döneminde su mühendisleri yetiştirilmiş, bu sayede üretim yaptıkları toprakların sulanarak daha fazla verim alınması sağlanmıştır (Direk, 2012). Antik Çin, Mezopotamya vb. medeniyetlerde de tarımsal geliştirme çabaları devam etmiştir. Geçmişte kurumsal olmayan tarımsal araştırma ve geliştirmeler daha sonraki dönemlerde kurumsal yapılara dönüştürülen kurum ve kuruluşlar ile yürütülmüştür.

Dünyada her ülke kendi Ar-Ge faaliyetlerini yürütecek kurum ve kuruluşlarını oluştururken, diğer taraftan uluslararası araştırma alanına da katkıda bulunmaktadır. Bu kapsamda ilk girişim 1943 yılında, Meksika hükümetinin Rockefeller programı ile kurduğu ve daha sonra gelişerek Uluslararası Buğday ve Mısır Araştırma Merkezi (CIMMYT)'ne dönüştürülen buğday araştırmaları, pek çok tarımsal araştırmalarda model olmuştur (Baum, 1987). Dikkat çeken başka bir çalışma ise Filipinlerde 1960 yılında pirinç araştırmaları için Uluslararası Pirinç Araştırma Enstitüsü (IRRI) kurulmasıdır. Nijerya'da 1967'de Uluslararası Tropikal Tarım Enstitüsü (IITA) ve 1968'de Kolombiya'da Uluslararası Tropikal Tarım Merkezi (CIAT) kurulmuştur. Uluslararası Tarımsal Araştırma Merkezlerinin (IARC) büyük çoğunluğu 1971 yılında kurulan Uluslararası Tarımsal Araştırma Danışma Grubu (CGIAR) altında yer almaktadır (Pardey ve ark., 1997).

Uluslararası Tarımsal Araştırma Danışma Grubu (CGIAR)'nın araştırma konularındaki tematik değişimi Şekil 4'te verilmiştir. Tarımsal Ar-Ge 1960-1970'li yıllarda büyük ölçüde Dünya Bankası, CGIAR Merkezleri ve onların ulusal tarımsal araştırma ortaklarının işbirliği sayesinde gerçekleşmiştir. CGIAR tarafından desteklenen araştırma faaliyetleri yaygın olarak tüketilen ve geliştirmekte olan dünyanın besin kaynaklarının çoğunluğunu temsil eden gıda ürünlerine odaklanmıştır (Pardey ve ark., 1997). Uluslararası Tarımsal Araştırma merkezinin araştırma faaliyetleri, dünyadaki bölgesel ya da küresel ölçekte gıda güvenliğinin yararlarını ortaya koyan ve üreticilerin sorunlarına odaklanan gıda üretiminin kritik yönlerine odaklanmaktadır. Bu hedefe uygun olarak 1980'lere kadar daha ziyade farklı ürünler, tarım sistemleri ve hayvan hastalıkları gibi konulara odaklanılmıştır. Faaliyetleri yürütülen kuruluşlar arasında Uluslararası Patates Merkezi (CIP), Batı Afrika Pirinç Kalkınma Birliği (WARDA), Uluslararası Hayvancılık Araştırmaları Uluslararası Laboratuvarı (ILRAD), Uluslararası Hayvancılık Afrika Merkezi (ILCA), Uluslararası Bitki Genetik Kaynakları Enstitüsü (IPGRI, daha önce IBPGR) ve Uluslararası Kuru Alanlarda Tarımsal Araştırmalar Merkezi (ICARDA) gibi kurumlar vardır.

Araştırma konularının genişletilmesi ve çevresel sürdürülebilirlik, beslenme yetersizliğine daha fazla vurgu yapılması amacıyla 1980'li yıllarda gıda politikaları ve kurumsal güçlendirmelere odaklanılmıştır. Su yönetimi, ormancılık ve doğal kaynaklarla ilgili araştırmalar doksanlı yıllarda öncelik kazanmıştır. Günümüzdeki öncelikli araştırma alanları içerisinde; biyolojik çeşitliliğin sürdürülmesi, genetik iyileştirme yoluyla maliyet minimizasyonu ve daha iyi gıda üretmek, yüksek değerli mal ve ürünler için tarımsal çeşitlendirme stratejileri ortaya koymak, su, arazi ve orman kaynaklarının sürdürülebilir yönetiminin desteklenmesi ve politikaların iyileştirilmesi ile kurumsal yeniliğin kolaylaştırılması konuları yer almaktadır.



Şekil 4. Uluslararası Tarımsal Araştırma Danışma Grubu (CGIAR) tematik değişim (CGIAR, 2016)

3.2.2. Genel olarak ülkelerde tarımsal Ar-Ge ve inovasyon paydaşları

Tarımsal inovasyon, bilgi ve iletişim teknolojileri, biyoteknoloji ve nanoteknolojideki gelişmelere ve geniş alana yayılmış uygulama alanlarına bağlı olarak artmaktadır. Tarım ve gıda alanlarında yenilik geliştirmek için gerekli olan bir inovasyon sisteminde; aktörler ve yenilik kültürünü paylaşan bir toplum önemlidir.

Dünya Bankası tarafından yapılan bir çalışmada tarımsal Ar-Ge üç temel bileşenden oluştuğu belirtilmektedir. Bu bileşenler, Ulusal Tarımsal Araştırma Sistemleri (UTAS), Tarımsal Bilgi ve Enformasyon Sistemleri (TBES) ve Tarımsal İnovasyon Sistemleri (TİS) olarak tanımlanmıştır (Spielman ve Birner, 2008). Bu bileşenler devam eden tarımsal süreç içinde bir bütünlük içindedirler. Her bir bileşen, sistem içinde varlığını sürdürmektedir. Aşağıda bu bileşenler daha ayrıntılı olarak tanımlanmaktadır.

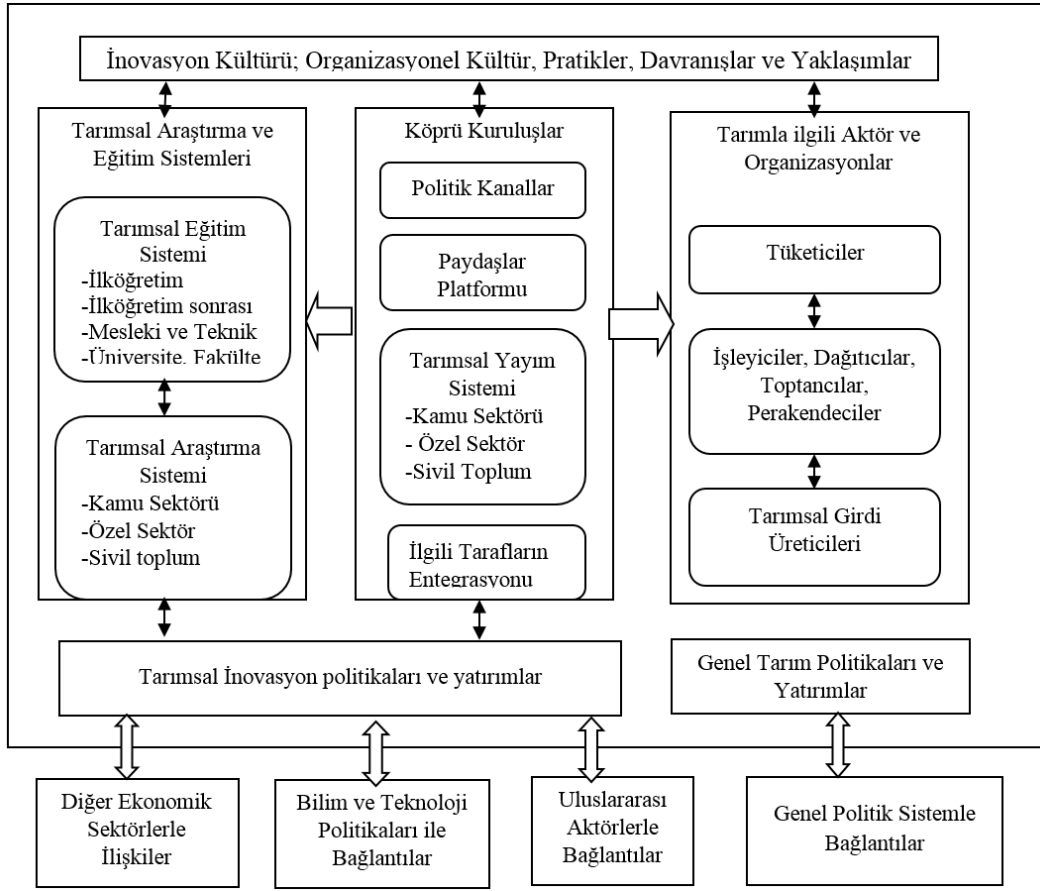
UTAS'ın geliştirmekte olan ülkelerde insan sermayesinin gelişmesine, teknoloji geliştirmeye, tarımsal araştırmalara katkı sağladığı görülürken bu sistemin çıktılarının çiftçiler tarafından yeterince kullanılmaması gibi nedenlerden dolayı kırsal gelişmeye sağladığı katkı daha sınırlı düzeyde kalmıştır. Bu aşama tarımda Ar-Ge çalışmalarının genelde teknoloji transferleri yapılarak kamu kuruluşları tarafından yürütüldüğü aşamadır. Kırsal gelişmeye katkı sağlaması, bilgi ve enformasyon hizmetlerinin güçlendirilmesi, Tarımda Bilgi ve Enformasyon Sistemleri (TBES) yaklaşımını gündeme getirmektedir. TBES; tarımla ilgili organizasyon ve kişiler arasındaki ilişki, ilgili taraflar aracılığıyla ve işbirliği sonucu bilgi ve enformasyonun; üretime iletimini, entegrasyonunu ve bilgi birikimine dönüşmesini sağlayarak tarıma yönelik alınan kararların, problem çözümünün ve inovasyonun desteklediği bir sistem olarak tanımlanmıştır (Oğuz ve Çelik, 2010). Bu iki aşamadan sonra "Tarımsal İnovasyon Sistemleri" yaklaşımı üzerinde çalışılmaya başlanmıştır. Bu sistem Dünya Bankası tarafından; ekonomik anlamda kullanılmak üzere yeni ürün, yeni proses ve yeni organizasyon şekillerini oluşturmak amacıyla kurumların ve bireylerin davranış ve performanslarını etkileyen enstitü ve politik kuruluşlarla birlikte çalıştıkları bir ağ şebekesi olarak tanımlanmaktadır. İnovasyon sistemi inovasyon ile ilgili etkileşim içinde olan tüm aktörlerin dikkate alındığı bir yaklaşımdır (Spielman ve Birner, 2008).

Tarımda araştırma ve inovasyona ilişkin yaklaşımlarda dünyada üç aşamalı bir süreç yaşanmaktadır. Bu aşamalardan birincisi, tarım sektöründe genellikle kamu kurum ve kuruluşların teknolojik icat ve teknoloji transferi üzerine yapılan araştırmalardır. İkinci aşama, yapılan bu araştırmaların tarımda teknoloji uyumunu sağlayacak ilgili taraflar aracılığıyla kırsal kesimdeki topluma iletilişim ve bilgi sağlayan hizmetlerin güçlendirilmesidir. Üçüncü aşamada ise ilgili tüm tarafların yaptıkları çalışmalar sonucu tarımsal üretim ve pazarlama sistemine yönelik yeni ürün, süreç, pazarlama ve organizasyonların oluşturulduğu aşamadır. Bu üç bileşenin temel yapısı Çizelge 1'de özetlenmiştir.

Çizelge 1. Tarımsal araştırma ve inovasyon sistemlerinin temel yapısı (Spielman ve Birner, 2008)

Tanımlanan Özellik	Ulusal Tarımsal Araştırma Sistemi (UTAS)	Tarımsal Bilgi ve Enformasyon Sistemi (TBES)	Tarımsal İnovasyon Sistemi (TİS)
Amaç	Tarımsal araştırma, teknoloji geliştirme ve teknoloji transfer kapasitesinin planlanması	Kırsal kesimdeki insanlara yönelik iletişim ve bilgi sağlayan hizmetlerin güçlendirilmesi	Tarımsal üretim ve pazarlama sistemine yönelik inovasyon kapasitesinin güçlendirilmesi
İlgili Taraflar	Ulusal Tarımsal Araştırma Kuruluşları, Tarım Üniversiteleri ve Ziraat Fakülteleri, Yayım Servisleri ve Üreticiler	Ulusal Tarımsal Araştırma Kuruluşları, Tarım Üniversiteleri ve Ziraat Fakülteleri, Yayım Servisleri, Üreticiler, Sivil Toplum Kuruluşları ve Kırsal Kesimdeki Firmalar	Tarımsal üretim ve pazarlamada tüm bilgi çeşitlerini yeni ürüne dönüştürme, iletme, adapte etme ve kullanma amacıyla yer alan ilgili tüm kamu ve özel sektör kurum, kuruluş ve kişileri
Çıktılar	Teknolojik icat ve teknoloji transferi	Tarımda teknoloji adaptasyonu ve inovasyon	Üretim, pazarlama, politik araştırmalar ve firmalar ile ilgili tüm alanlarda teknik ve kurumsal inovasyon
Organizasyon İlkeleri	Yeni teknolojiler icat etmek için bilimin kullanımı	Tarımsal bilginin kullanımı	Sosyal ve ekonomik değişim için bilginin yeni formlarda kullanımı
İnovasyon Mekanizması	Teknoloji Transferi	Bilgi ve enformasyon değişimi	İnteraktif Öğrenme
Politikaların Rolü	Kaynak temini ve öncelikler belirleme	Temel yapıyı oluşturmak	Temel yapıyı oluşturmak ve bileşenleri entegre etmek
Kapasiteyi Güçlendirme Yöntemi	Bilimsel araştırmayı güçlendirmek için altyapı ve insan kaynaklarını geliştirmek	Kırsal alanda taraflar arasındaki iletişimi güçlendirilmek	Taraflar arasında etkileşimi güçlendirmek için uygun bir çevre oluşturmak

Tarımsal Ar-Ge ve inovasyonun daha geniş kavramsal yapısı, Şekil 5'te verilmiştir. İnovasyon ve organizasyonel kültür; tarımsal araştırma ve eğitim sistemleri ile tarımla ilgili aktör ve organizasyonel yapıların arasındaki işbirliği düzeyi yanında, bu taraflar arasında kurulan köprü kuruluşların etkileşiminin bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Tarımsal araştırma ve eğitim sistemleri ve tarımla ilgili organizasyonlar belirli köprü kuruluşlar aracılığı ile tarımsal inovasyon politikaları ve genel tarım politikalarını oluşturulur. Beklenen sonuçların ortaya çıkması için, bütün bu yapıların rollerini yerine getirmesi önemlidir. Paydaşların sistem içinde faaliyetlerini düzgün bir şekilde yürütmesi, tarımsal inovasyon politikaları ve yatırımların başarı sağlamasında temel faktörler arasında yer almaktadır. Tarımsal inovasyon politikaların başarı sağlaması sonucunda sektörler arası ekonomik ilişkilerin, bilim ve teknoloji politikaları ile bağlantıların ve uluslararası sektörler arası bağlantıların güçlenmesine yardımcı olur. Bu süreç, gelişmiş ülkelerde etkin kurumsal yapılarla yürütülürken, gelişmekte olan ülkelerde kurumsallaşma yeterli düzeyde oluşturulmadığından daha çok bireysel çalışmalarla yürütülmektedir.



Şekil 5. Tarımsal inovasyon sisteminin kavramı (Spielman ve Birner, 2008)

3.2.3. Türkiye'de tarımsal Ar-Ge

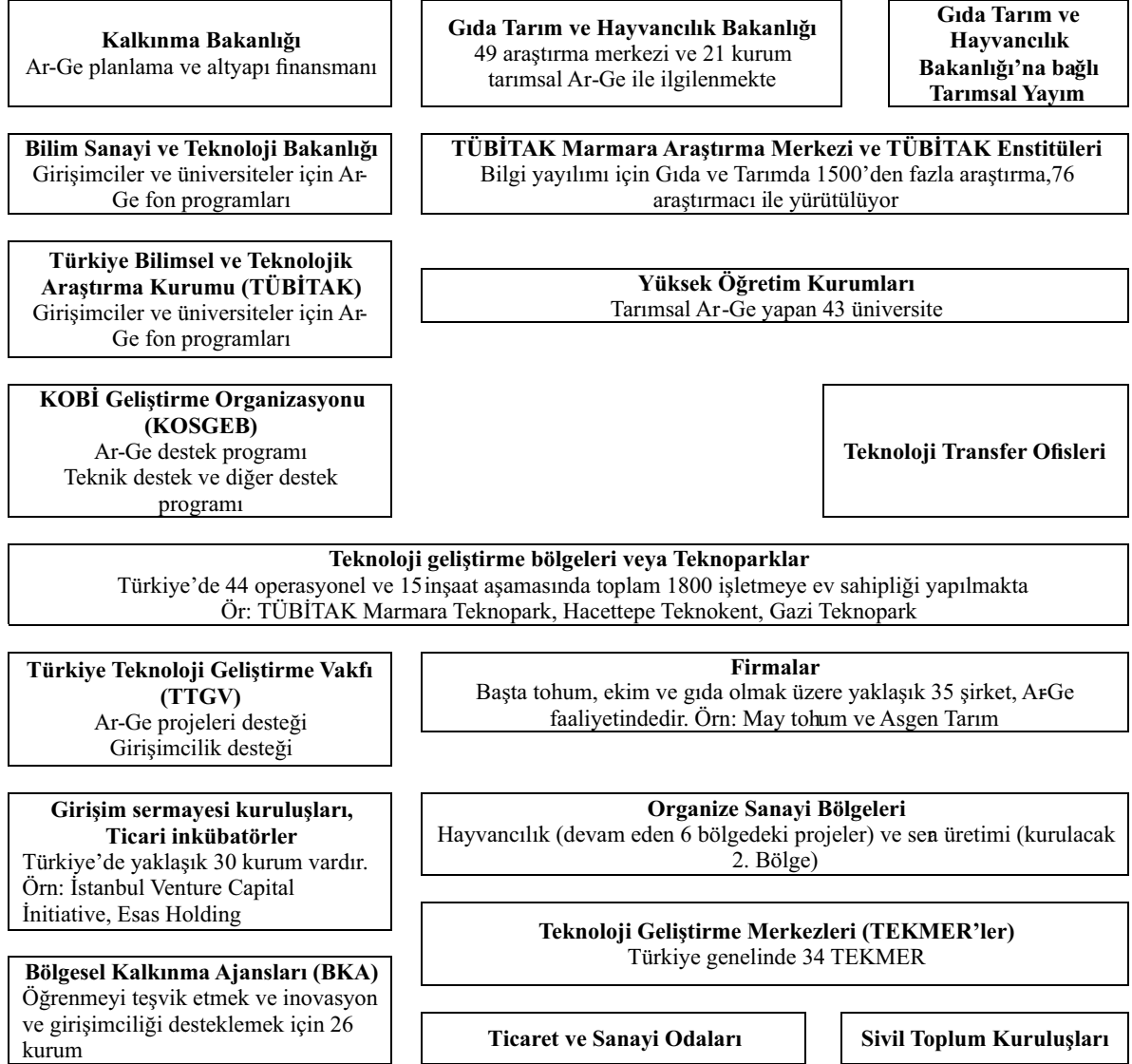
Tarım sektörü Türkiye'nin kalkınmasına önemli katkılar sağlamaktadır. Ancak sektörün önündeki temel sorun, daha çok gelişmek ve hem iç hem de dış pazarların ihtiyaçlarına cevap verebilmektir. Tarım sektöründe gerçekleştirilen verim ve üretim artışlarına tarımsal araştırma sonuçlarının ilgili kullanıcılar tarafından benimsenip uygulanmasının etkisi büyük olmuştur (Doğan ve ark., 2015).

Türkiye'de tarımsal araştırmanın amacı üretimde verimi, kaliteyi, kârlılığı artıracak ve kaynakların sürdürülebilirliğine katkıda bulunacak teknolojileri geliştirmektir. Türkiye'de tarımsal Ar-Ge ile ilgili kuruluşların tarihi çok eskilere dayanmaktadır. Orhan Gazi Döneminde hayvancılık alanında devlete ait çiftlik Karacabey'de kurulmuştur. Türkiye'de ilk kurumsal yapı, 1838 yılında kırsal alana yönelik tarım hizmetlerini yürüten Ziraat ve Sanayi Meclisidir (Boyacı, 2005). Göztepe bağcılık istasyonu 1889, Bakterioloji laboratuvarı 1894, Ankara Serum Üretim kurumu 1921 yılında kurulmuşlardır (Demirtaş ve ark., 2016). Tarımsal araştırma kuruluşlarının gelişimi büyük oranda 1950-1980 döneminde gerçekleşmiştir (Kılınçer ve ark., 2000).

Türkiye'de tarımsal inovasyon sistemi, ulusal bilim teknoloji ve inovasyon sisteminin bir parçası olarak işlev görmektedir. Tarımsal inovasyon sistemi; kökenlerine göre özel sektörde veya kamu sektöründe farklılıklar gösteren, sistemdeki rolleri ortaya koyan çok çeşitli aktörler içerir (OECD, 2016).

Türkiye'de Tarımsal İnovasyon Sisteminin Aktörleri Şekil 6'da verilmiştir. Türkiye'de çeşitli kurumlar danışmanlık, ağ kurma, öğrenmeyi organize etme, Ar-Ge eğitimi organize etme ve Ar-Ge fonlarına kadar olan işlevleri yerine getirmektedirler. Ayrıca bu kurumlar ulusal ekonominin tüm sektörlerine hizmet etmekte ve tarımsal inovasyon sistemine de katkıda bulunmaktadır. Devlet kurumlarının Ar-Ge öncülerinden biri olduğu bilinmektedir. Bunlar, Kalkınma Bakanlığı, Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ile Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) 'dur. Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'na bağlı KOBİ, KOSGEB girişimciliğini desteklemektedir. Türk Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV), uluslararası (Dünya Bankası), kamu ve kendi fonlarını, araştırma ve yeniliği desteklemek için birleştiren kuruluşlardır. Bölgesel kalkınma ajansları (BKA), taşra ve belediye yetkilileri, yerel işletmeler ve kuruluşlarının ortak örgütleri olarak görev yapmaktadır. Başlıca rolü, bölgesel ve yerel kalkınma projelerinin finansmanına katkıda bulunmak ve böylece, teknoloji transferlerini teşvik eden küçük yerel şirketler için sübvansiyonlar yaratmaktır (TÜBİTAK, 2012).

Ar-Ge enstitüleri ve üniversiteler bilgi oluşturma ve enformasyonun başlıca kaynağıdır. Üniversiteler akademik araştırma sonuçlarının verimli ve hızlı bir şekilde ticarileşmesine ilişkin faaliyetlerin yürütülmesi amacıyla Teknoloji Transfer Ofisleri (TTO) kurmaktadır. Araştırma ve bilgi oluşturma aynı zamanda teknolojik temelli yeni başlayanların desteklenmesi için teknik üniversitelerle ortaklıklar kuran Teknoloji Geliştirme Merkezleri (TEKMER) 'dir. KOSGEB ve bazı durumlarda sanayi odaları, TEKMER'lerin kurulması ve işletilmesi için finansman ve personel sağlamakta, üniversiteler altyapıyı oluşturmaktadır. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın araştırma laboratuvarları, tarımsal bilginin yaygınlaştırılması için halka açık tarımsal yayım hizmetleri ile yakından etkileşime girmektedir.

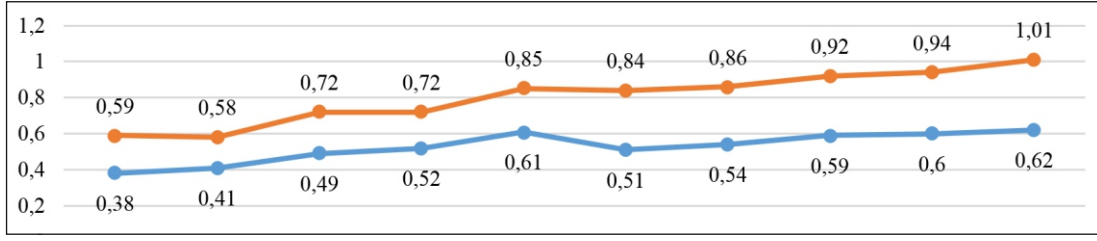


Şekil 6. Türkiye'de Tarımsal İnovasyon Sisteminin Aktörleri (TÜBİTAK, 2012; OECD, 2016)

3.2.4. Türkiye'de tarımsal Ar-Ge harcamaları

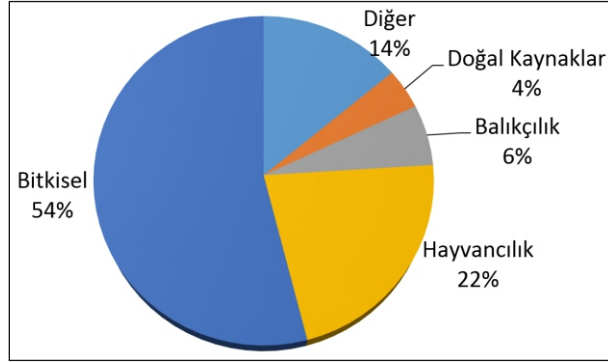
Tarım-gıda sektöründe Ar-Ge harcamalarını kapsamlı bir şekilde tahmin etmek zordur. Bunun sebebi; tarım biliminin altında gıda mühendisliği, biyoteknoloji gibi diğer alanları da kapsamaması ve ayrıca ilgili bilim alanlarının ve raporlanan verilerin sınıflandırılmış haliyle filtrelenmesindeki zorluklardan kaynaklanmaktadır. Ayrıca performans, meslek, eğitim ve ticaret gibi tüm sektörler hakkındaki bilgiler, bazı önemli bilim dalları için eksiktir (OECD, 2016).

Türkiye'de yıllar itibariyle tarımsal ve toplam Ar-Ge yoğunluğu Şekil 7'de verilmiş olup, 2005 ile 2009 yılları arasında tarımsal Ar-Ge yoğunluğunun artış eğiliminde olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, başta toplam Ar-Ge yoğunluğuyla yaklaşık olarak benzer artışı sağlayan tarımsal Ar-Ge yoğunluğunun 2009-2010 yılında azalma eğiliminde olduğu görülmektedir.



Şekil 7. Yıllar itibariyle tarımsal ve toplam Ar-Ge yoğunluğu (OECD, 2016; TÜBİTAK, 2017)

Türkiye'de tarım sektöründe Ar-Ge harcamalarının alt sektörel dağılımı Şekil 8'de verilmiştir. Tarım sektöründe Ar-Ge harcamaları genellikle bitkisel ürünlere odaklanmaktadır (%54). Hayvancılık araştırmalarında %22, balıkçılığa ise %6 oranında Ar-Ge harcamaları yapılmaktadır.



Şekil 8. Türkiye'de Tarım sektöründe Ar-Ge harcamalarının alt sektörel dağılımı (OECD, 2016)

Tarım sektörü için temel sektörel politikalar bilgi temelli kalkınmayı da vurgular. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının 2013-2017 dönemini kapsayan Stratejik Planında ileri teknolojilerin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması planının stratejik hedefleri arasındadır (KB, 2013). Bu hedefler, tescilli bitki çeşitlerinin ve hayvanların, geliştirilen yeni teknolojilerin, suni dölleme ile hayvanların sayısının, sertifikalı fidan ve fidelere ayrılan alanların paylarının artırılmasını amaçlamaktadır.

3.2.5. Ulusal politikalarda tarımsal Ar-Ge

Onuncu Kalkınma Planı (2014-18), ulusal orta vadeli ve uzun vadeli kalkınma hedeflerine yenilikçi bir ekonomiye geçiş yoluyla ulaşılması gerektiğini belirtmektedir. Tüm mevcut stratejik ve planlama politikası dokümanları, inovasyona dayalı üretkenlik artışını ekonomik ve sosyal ilerleme yolunda çözümlenmeye çalışmaktadır. (KB, 2013).

Ulusal Bilim, Teknoloji ve Yenilik stratejisi çerçevesi Şekil 9'da verilmiştir. Şekil 9'da görüldüğü gibi ulusal bilim, teknoloji ve inovasyon stratejisi çerçevesi üç temel düzeyde ele alınmış ve bu düzeylerde geliştirilmesi istenen 9 ayrı sektörden oluşmaktadır. Bunlar içinden; otomotiv, makine teknolojileri, imalat teknolojileri ve Bilgi, İletişim Teknolojileri, Ar-Ge kapasitesi güçlü misyon odaklı sektörler olarak öne çıkmaktadır. Savunma, uzay, sağlık, enerji, su ve gıda olmak üzere altı diğer sektör, gelişimlerini hızlandırmak için ihtiyaç odaklı Ar-Ge yapılması gerekliliği olan alanlar olarak tanımlanmaktadır. TÜBİTAK'ın bu altı sektör içinde 2014 yılında %40 oranında tarım-gıda alanına, %26 oranında enerji alanına, %24 oranında ise savunma sanayi alanına destek verilmiştir. Enerji, su ve gıda önceliklerinin üçlüsü kalkınma için kritik bir konumdur. Bu üç alanın her biri için, Ulusal Stratejiye sektörel uzantılar olarak Ar-Ge stratejileri geliştirilmiştir (TÜBİTAK, 2015).

Ulusal strateji dikey (sektörel) eksenlerin yanı sıra Ar-Ge ve inovasyon için insan kaynaklarının geliştirilmesi, Ar-Ge'nin ürün ve hizmetlere dönüştürülmesi, Ar-Ge işbirliği kültürünün yayılması, KOBİ'lerin daha fazla Ar-Ge ve inovasyon yapması, Ar-Ge altyapısının araştırma alanına katkısı yoluyla kritik kesişen konuları belirlemektedir.



Şekil 9. Ulusal bilim teknolojisi ve yenilik stratejisi çerçevesi (TÜBİTAK, 2012)

Ulusal Bilim, Teknoloji ve Yenilik stratejisi, gıda güvenliği ve kalitesi, tarımsal verimlilik, rekabet gücü, ihracat artışı ve sürdürülebilir tarım gibi gıda bilimi için geniş yönelimleri içermektedir (OECD, 2016). Gıda alanının stratejik çerçevesi, gıda üretim ve tüketim zincirindeki aşamalarda doğrudan Ar-Ge faaliyetlerinin ivme kazanmasına katkıda bulunacak dikey sütunlardaki “tematik” stratejik amaçlar ile tüm aşamalarda gözetilmesi gereken “yatay” stratejik amaçlar şeklinde oluşturulmuştur (Şekil 10). Bu strateji hammadde üretiminden, endüstriyel işleme ve yerel seviyedeki katma değer ve gıda güvenliğine kadar uzanan dört bölümü kapsar. Dört bölümden her biri için stratejik hedefler belirlenmiş ve özel teknolojiler, süreçler ve görevler için daha da yenilemelere gidilmiştir. Bunların arasında tohum kalitesi ve üretkenliği arttıran tarım teknolojileri, gıda endüstrisinin, çevre dostu tarımın kalite gereksinimlerini karşılayan teknolojileri geliştirmek bulunur. Strateji aynı zamanda Ar-Ge sonuçlarının benimsenmesini arttırmak, Ar-Ge'ye daha fazla iş katılımı sağlamak ve farklı Ar-Ge sağlayıcıları arasındaki işbirliği hedeflerini de amaçlamaktadır. Ulusal bilim teknolojisi ve yenilik stratejisi, gıda güvenliği, tarımsal verimlilik, rekabet gücü, kalite, ihracatın geliştirilmesi ve sürdürülebilir tarım gibi gıda bilimi teknolojisi ve yenilikleri için geniş konular içermektedir. Gıda alanındaki bilim teknolojisi ve yenilik hedefleri ve öncelikleri, Ulusal Gıda Ar-Ge ve Yenilik Stratejisi (2011-16) ile daha belirgin olarak ifade edilmiştir (TÜBİTAK, 2011)

Hammadde Üretimi	Sanayi Ar-Ge ve Yenilik Faaliyetleri	Yerel Yetkinlikler ve Yenilikçi Ürünler	Gıda Tüketimi ve Sağlık
Gıda sanayine girdi sağlayan ürünlerin miktarı ve kalitesinin yükseltilmesi	Gıda sanayinin Ar-Ge ve yenilik çalışmalarının artırılması ve etkinleştirilmesi	Yerel yetkinliklerin Ar-Ge ve yenilikle katma değere dönüşümü	Kalitenin etkin ve kontrolü için düşük maliyetli, kullanıcı dostu teknolojilerin geliştirilmesi
Hedef Odaklı Öncelikli Ar-Ge Projeleri			
Hedef odaklı öncelikli Ar-Ge projelerinin desteklenmesi			
Sürdürülebilirlik ve Çevre Dostu Teknolojiler			
Sürdürülebilirliğin sağlanması, doğal kaynaklarımızın ve çevrenin korunması			

Şekil 10. Ulusal gıda Ar-Ge strateji çerçevesi (TÜBİTAK, 2011)

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Tarım sektöründe Ar-Ge ve inovasyon ile ilgili yapılan literatürler ve projeksiyon analizleri incelendiğinde;

Dünya ve Türkiye'de Ar-Ge harcamaları ve Ar-Ge yoğunlukları artış eğiliminde olmasına rağmen Türkiye'nin Ar-Ge harcamaları ve Ar-Ge yoğunluğu hala istenilen seviyelerde değildir. Gelişmiş ülkelerin Ar-Ge yoğunluğu %2 üzerinde iken yapılan projeksiyonların sonucunda 2023 yılında bile Ar-Ge yoğunluğunun Türkiye'de istenilen seviyelere çıkamayacağı tespit edilmiştir.

Tarımsal araştırmalar ile ilgili kurum ve kuruluşların gelişmeleri incelendiğinde; tarım sektöründeki Ar-Ge faaliyetlerinin başlangıçta temel gıda ürünlerine odaklanırken, günümüzde daha kapsamlı araştırma alanlarına yöneldiği görülmektedir.

Türkiye'de tarımsal inovasyon sistemi içerisinde çeşitli kamu kurumları, özel sektörler, yüksek öğretim kurumları ve sivil toplum kuruluşları rol almaktadır.

Türkiye'de tarımsal Ar-Ge yatırımlarının genel olarak artış eğiliminde olduğu görülmektedir. Tarım sektöründe Ar-Ge harcamaları çoğunlukla bitkisel ürünlere odaklanmaktadır.

Ulusal politikalar incelendiğinde gıda sektörünün önemli ihtiyaç odaklı yaklaşımlar içerisinde en büyük paya sahip olduğu görülmektedir.

Gıda alanında Ar-Ge faaliyetlerinin ivme kazanmasında hammadde üretimi, endüstriyel işleme, yerel seviyedeki katma değer ve gıda güvenliği alanlarındaki çalışmaların kalitelerinin artırılması önemlidir.

Türkiye tarım ve hayvancılıkta büyük paya sahip olmasına rağmen, tarım sektöründe Ar-Ge istenilen seviyelere ulaşamamıştır. Tarım sektöründe teknolojik gelişmeleri hızlandırmak için etkili ve yeni bir model oluşturmak gerekir. Yatırımda yeni fikirler ortaya koymak için yeni teknoloji fikirlerini yaymak, üniversitelerde projeleri arttırmak, girişimciler için araştırma merkezleri kurmak zorunludur.

Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler, uluslararası düzeyde rekabet edebilmek için, araştırma temelini güçlendirilmesi ve yapılandırılması yolunda yeni mekanizmalar geliştirirken, bilim ve teknoloji politikası çerçevesinde teknoloji üretme olanaklarını geliştirmelidir. Her şeyden önce Ar-Ge yoğunluğu, gelişmiş ülke olmanın minimum seviyesi olan %2'ye çıkartılmalı ve bu bütçenin katma değeri yüksek, dünya ölçeğinde rekabet edebilir ürün ve teknolojilerin geliştirilmesi gibi doğru alanlara aktarılması sağlanmalıdır. Türkiye'de öncelikle mevcut Ar-Ge kaynaklarının daha etkili ve verimli kullanılmasına yönelik mekanizmaların oluşturulmasından başlayarak, üniversite-sanayi işbirliği çerçevesinde öncelikli alanlarda teknoloji geliştirme ve uygulama konusunda gereken adımlar atılmalıdır.

Gerek ülke ekonomileri gerekse mikro düzeyde işletmeler faaliyetlerini başarılı bir şekilde sürdürebilmek ve rekabet ortamında ayakta kalabilmek için tüm yeniliklere ve gelişmelere açık olmak zorundadır. Bu yenilikler yönetim biçimlerinden üretime, üretim sürecinden pazarlama yöntemlerine kadar geniş bir yelpazede değerlendirilmeli ve uygulamaya konulmalıdır.

Tarımsal inovasyon sistemlerinin yönetilmesi, ulusal önceliklerin açıkça bildirilmesi, ilerlemenin izlenmesi ve politika sonuçlarını ve etkilerini tanımlanan hedeflere göre değerlendirilmesi sağlanmalıdır. Tarımsal yenilik sistemlerinin, inovasyon sisteminin genel yönetimine entegrasyonu ve eşgüdümü kamu fonlarının daha iyi kullanılmasını ve farklı uzmanlık türlerinin bir araya toplanması yoluyla etkinliğin artırılmasını sağlar.

Yenilik girdilerini, süreçlerini ve sonuçlarını ölçmek için hangi gösterge türlerinin kullanılabileceğini belirlemek için öncelikle ulusal bir tarımsal yenilik sisteminin temel unsurlarını, bileşenleri arasındaki bağları ve kurumları yakalayan kavramsal bir çerçevenin dikkate alınması gerekir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2017, *Ar-Ge Harcamalarının Önemi ve Türkiye'deki Durumu*, web, <https://docplayer.biz.tr/133538-Ar-ge-harcamalarinin-onemi-ve-turkiye-deki-durumu.html>: [06/05/2017].
- Aras, Y. ve Ören, N., 2002, *Türkiye'de Tarımsal Araştırma Politikaları Organizasyon Yapısı ve Uygulamaların Değerlendirilmesi*, *Alatarım*, 1 (2), 4-11.
- Baum, W. C., 1987, *Partners against hunger, Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 29 (7), 25-27.
- Bilbao-Osorio, B. ve Rodriguez-Pose, A., 2004, *From R&D to innovation and economic growth in the EU*, *Growth and Change*, 35 (4), 434-455.
- Boer, H. ve Daring, W. E., 2001, *Innovation, What Innovation? A Comparison Between Product, Process and Organizational Innovation*, *International Journal of Technology Management*, 22 (1-3), 83-107.
- Bor, Y. J., Chuang, Y.-C., Lai, W.-W. ve Yang, C.-M., 2010, *A dynamic general equilibrium model for public R&D investment in Taiwan*, *Economic Modelling*, 27 (1), 171-183.
- Boyacı, M., 2005, *Tarımsal araştırma ve yayım*, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Yayınlanmamış Kitap Bölümü, Ankara.
- CGIAR, 2016, *A Partnership for Research and Development World Bank and the CGIAR*, World Bank and Consultative Group on International Agricultural Research,
- Demir, M. ve Geyik, O., 2014, *Türkiye'de Ar-Ge & İnovasyon Harcamalarının Gelişim Süreci ve Ekonomik Etkileri*, *Journal of Life Economics*, 2 (2), 171-190.
- Demirtaş, M., Demirtaş, R. ve Cevher, C., 2016, *Türkiye'de Tarımsal Araştırmalarda Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının Yeri ve Önemi. XII. Tarım Ekonomisi Kongresi. Karlı, B. ve Bal, T. Süleyman Demirel Üniversitesi. II: 849-858.*
- Direk, M., 2012, *Tarım tarihi ve deontoloji*, Konya, Eğitim Yayınevi.
- Doğan, Z., Arslan, S. ve Berkman, A. N., 2015, *Türkiye'de Tarım Sektörünün İktisadi Gelişimi ve Sorunları: Tarihsel Bir Bakış*, *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8 (1), 29-41.
- Elçi, Ş., 2006, *İnovasyon: kalkınmanın ve rekabetin anahtarı*, *Meteksan Bilişim Grubu, BT Haber*, p.
- Erkiletlioğlu, H., 2013, *Dünyada ve Türkiye'de Ar-Ge Faaliyetleri*, *Türkiye İş Bankası*.
- Hansen, M. H. ve Morrow, J., 2003, *Trust and the decision to outsource: Affective responses and cognitive processes*, *International Food and Agribusiness Management Review*, 6 (3), 40-69.
- Hovgaard, A. ve Hansen, E., 2004, *Innovativeness in the forest products industry*, *Forest Products Journal*, 54 (1).
- Işık, N. ve Kılınç, E. C., 2011, *Bölgesel Kalkınma'da Ar-Ge ve İnovasyonun Önemi: Karşılaştırmalı Bir Analiz*, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 6 (2), 9-54.
- Johnson, A. J., Dibrell, C. C. ve Hansen, E., 2009, *Market orientation, innovativeness, and performance of food companies*, *Journal of Agribusiness*, 27 (1/2), 85-106.
- Jones, C. I. ve Williams, J. C., 2000, *Too much of a good thing? The economics of investment in R&D*, *Journal of Economic Growth*, 5 (1), 65-85.
- KB, 2013, *Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018)*, Ankara, T.C. Kalkınma Bakanlığı, p.
- Kılınçer, N., Anıl, Ş., Erkal, S., Karaca, O. ve Kaya, U., 2000, *Tarımsal Araştırmalarda Öncelik ve Stratejiler*, *Tarım Haftası*, 17-21.
- Korkmaz, S., 2010, *Türkiye'de Ar-Ge Yatırımları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Var Modeli ile Analizi.*, *Journal of Yaşar University*, 20 (5), 3320-3330.
- Kozlu, C. M., Er, D. A. ve Akdemir, H., 2003, *Türkiye Mucizesi İçin Vizyon Arayışları ve Asya Modelleri*, İstanbul, İş Bankası Kültür Yayınları.
- North, D. ve Smallbone, D., 2000, *The Innovativeness and Growth of Rural SMEs during the 1990s*, *Regional studies*, 34 (2), 145-157.
- NSF, 2018, *Science & Engineering indicators National Science Board*, <https://www.nsf.gov/statistics/2018/nsb20181/digest/sections/global-r-d-one-measure-of-commitment-to-innovation>: [05/04/2018].
- OECD, 2016, *Innovation, Agricultural Productivity and Sustainability in Turkey*, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264261198-en>: [20/06/2018].
- Oğuz, C. ve Çelik, Y., 2010, *Türktarım, Tarım Sektöründe İnovasyonun Önemi; Dünyada ve Türkiye'deki Uygulamalar 116*.
- Pardey, P., Alston, J., Christian, J. ve Fan, S., 1997, *A Productive Partnership: The Benefits from US Participation in the CGIAR*, Washington, DC.
- Rogers, E., 2003, *M., Diffusion of Innovations*, Free Press, New York.
- Spielman, D. ve Birner, R., 2008, *How Innovative is Your Agriculture? Using Innovation Indicators and Benchmarks to Strengthen National Agricultural Innovation Systems*, Washington, DC, p. 41.
- Stokey, N. L., 1995, *R&D and economic growth*, *The Review of economic studies*, 62 (3), 469-489.
- Sylwester, K., 2001, *R&D and economic growth*, *Knowledge, Technology & Policy*, 13 (4), 71-84.
- Tarı, R., 2002, *Ekonometri (2. Basım)*, İstanbul, Alfa Basım.
- TÜBİTAK, 2011, *Ulusal Gıda Ar-Ge ve Yenilik Stratejisi Ek3**, Ankara.

- TÜBİTAK, 2012, *Science, Technology, And Innovation in Turkey*, https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/sti_in_turkey_2012.pdf: [18/03/2018].
- TÜBİTAK, 2015, *Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu. 28. Toplantısı Hazırlık Notları*, Ankara, p.
- TÜBİTAK, 2017, *Ulusal Bilim, Teknoloji ve Yenilik İstatistikleri*, web, <https://www.tubitak.gov.tr/tr/kurumsal/politikalar/icerik-bty-istatistikleri>: [23/10/2017].
- Uzunlu, V. ve Zencirci, N., 2000, *Tarımsal Araştırma Etkinlikleri. Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi*. Ankara: 1095-1104.
- Ünal, T. ve Seçilmiş, N., 2013, *Ar-Ge Göstergeleri Açısından Türkiye ve Gelişmiş Ülkelerle Kıyaslaması, İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 1 (1), 12-25.
- Zerenler, M., Türker, N. ve Şahin, E., 2007, *Küresel Teknoloji, Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge) ve Yenilik İlişkisi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1 (17), 653-667.