



Araştırma Makalesi  
Research Article

Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi  
Yıl: 2022 Cilt-Sayı: 15(3) ss: 595–610

Academic Review of Economics and Administrative Sciences  
Year: 2022 Vol-Issue: 15(3) pp: 595–610

<http://dergipark.org.tr/tr/pub/ohuiibf/>

ISSN: 2564-6931

DOI: 10.25287/ohuiibf.1034343

Geliş Tarihi / Received: 10.12.2021

Kabul Tarihi / Accepted: 06.05.2022

Yayın Tarihi / Published:

## TÜRKİYE'DE TARIM EKSENLİ SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA İÇİN BİYOEKONOMİ

Filiz TUTAR <sup>1</sup>  
Merve EKİCİ <sup>2</sup>

### Öz

Sürdürülebilir kalkınma, çevresel tahribatların artmaya başlaması ile birlikte daha dikkat çekici ve üzerinde daha çok durulan bir konu haline gelmiştir. Çevre ve ekonomi arasında bir dengenin sağlanması gerektiği sürdürülebilirlik anlayışının temelini oluşturmaktadır. Nüfusun hızla artması ile birlikte tarım ürünlerine olan talep artışı, yeni üretim modellerinin ortaya çıkışını hızlandırmıştır. Bu yeni üretim modelleri sürdürülebilir kalkınmanın odağı haline gelmiştir. Dünyada bu gibi olumlu değişimler ve gelişmeler yaşanırken, ülkelerin doğal kaynakları hızla tüketmesi ve ekolojik dengeye zarar vermesi olumsuz bir gidişatı temsil etmektedir. Bu kötü gidişatın anlaşılması biraz geç olsa da ülkeler hammaddelerin tükendiği ve bu stratejiden vazgeçilmesi gerektiği konusunda hemfikir olmuşlardır. Yenilenebilir kaynakların ülke ekonomisine artı bir değer kazandırması ve doğaya zarar vermemesi tercih edilebilirliğini artırmıştır. Biyoekonomi kavramı bu noktada önem kazanmaya ve benimsenmeye başlanmıştır. Bilgi temelli bir ekonomiyi savunan bu terim biyoteknolojik uygulamaları gündeme getirmiştir. Bu yeni uygulamalar sayesinde biyolojik kaynakların sürdürülebilir yönetimi ve tarım sektörünün rekabet edilebilirliği artırılmıştır. Bu çalışmada Türkiye'nin sürdürülebilir kalkınma faaliyetlerine tarımsal açıdan bakılarak, biyoekonomi kavramının önemi ve uygulama alanları vurgulanmaya çalışılmıştır. Türkiye'de biyoekonomik faaliyetlerin tarım sektörü alanında daha işlevsel hale gelebileceği, bu yönde uygulanan projelerin yetersiz olduğu ve kapsamının genişletilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler** : Tarım, Sürdürülebilirlik, Kalkınma, Biyoekonomi.

**Jel Sınıflandırması** : Q01, Q16, Q57.

<sup>1</sup> Doç. Dr., Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, flztutar@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-2574-9494

<sup>2</sup> Doktora öğrencisi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, merve\_ekici\_71@hotmail.com ORCID: 0000-0002-0974-3498.

### **Atıf/Citation (APA 6):**

Tutar, F., & Ekici, M. (2022). Türkiye'de tarım eksenli sürdürülebilir kalkınma için biyoekonomi. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15(3), 595–610. <http://doi.org/10.25287/ohuiibf.1034343>.

## BIOECONOMY FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT BASED ON AGRICULTURE IN TURKEY

### Abstract

*Sustainable development has become a more remarkable and emphasized issue with the increasing environmental damage. The need to maintain a balance between the environment and the economy forms the basis of the understanding of sustainability. With the rapid increase in population, the increase in demand for agricultural products has accelerated the emergence of new production models. These new production models have become the focus of sustainable development. While such positive changes and developments are taking place in the world, countries rapid consumption of natural resources and damage to ecological balance represent a negative trend. Although it is a little late to understand this bad course, countries have agreed that raw materials are running out and this strategy should be abandoned. The fact that renewable resources add a positive value to the country’s economy and do not harm the nature increases their preferability. The concept of bioeconomy has begun to gain importance and be adopted at this point. This term, which advocates a knowledge based economy, has brought biotechnological applications to the agenda. Thanks to these new applications, the sustainable management of biological resources and the competitiveness of the agricultural sector have been increased. In this study, the importance of the concept of bioeconomy and its application areas have been tried to be emphasized by looking at Turkey’s sustainable development activities from an agricultural perspective. It has been concluded that bioeconomic activities in Turkey can become more functional in the field of agriculture the implemented in this direction are insufficient and their scope should be expanded.*

**Keywords** : Agriculture, Sustainability, Development, Bioeconomy.

**Jel Classifications** : Q01, Q16, Q57.

### GİRİŞ

Tarım, en ilkel çağlardan bu yana süre gelen bir üretim faaliyetidir. Bu üretim faaliyeti yüzyıllar boyunca çeşitlenmeye ve insan yaşamını doğrudan etkilemeye devam etmektedir. Dolayısıyla tarımsal üretimi gerçekleştirmek ve bu üretimi çeşitlendirmek insanoğlunun çabasına göre şekillenmiştir. Yeni küresel düzende artık sadece üretmek yeterli bir faaliyet olmaktan çıkmıştır. Çünkü çevresel unsurları dikkate almadan artan gıda ihtiyacını karşılamaya odaklı üretim yapmak doğal kaynakların tahribatına neden olabilmektedir. Bu tahribat en çok yenilenemeyen kaynakları etkilemektedir. Bu kaynakların hızla tükendiği 21.yüzyılda doğaya daha hassas davranılması gerekmektedir. Üretimde yenilenemeyen kaynaklardan daha çok doğa dostu yani ekolojik dengeyi bozmayan yenilenebilir kaynakların kullanılması dünyanın daha yaşanabilir olmasına katkı sağlayacaktır. Örneğin; tarım sektöründe bitkisel veya hayvansal üretimlerin gerçekleştirilebilmesi için belli bir enerjiye ihtiyaç vardır. Tarım ürünlerini sulama, kurutma, seraların ısıtılması ve ürünlerin dağıtılması gibi birçok alanda petrol, elektrik veya doğalgaz kullanılmaktadır. Tarımsal sulama sistemlerinde güneş pillerinin kullanılması ve ısıtma alanında güneş enerjisinin kullanımı sağlanabilir. Üretirken doğayı tüketmek sürdürülebilirlik anlayışına tezat bir durumdur. Bu yüzden ülkeye kazandırılan katma değerlerin kalkınma hızını ivmelendirebilmesi için doğal kaynakları yok etmemesi gerekmektedir.

Kırsal alanlarda yaşayan nüfusun çoğunluğu tarım sektörü ile geçimini sağlamaktadır. Bu nüfusun göç etmemesi için gerekli tarımsal finansmanın sağlanması hem üretimin hem de kalkınmanın sürekliliğini sağlamaya yardımcı olacaktır. Çiftçilerin aile ekonomisine katkıda bulunmasıyla yaşam standartları yükselecek ve üretime devam edilecektir. Çiftçilik mesleğinin Z kuşağına aktarılmasıyla birlikte yeni üretim modelleri oluşturulacak ve birim alandan elde edilen verim artırılarak milli gelire katkı sağlanacaktır.

Biyoekonomi enerji, gıda, yem, kimyasal ve endüstriyel ürünlerin biyolojik kaynaklardan sürdürülebilir şekilde üretim yapılabilmesi ve bunların katma değerli bir ürün haline getirilmesi

faaliyetlerine denilmektedir. Terim kısaca karadan ve denizden gelen biyolojik kaynakları kullanan ekonomi anlamına gelmektedir (Schmid, Padel, Levidow, 2012: 48-49). Kısaca biyoekonomi, tüm canlı organizmalar arasında gen aktarımını kolay hale getiren bir sistem olan biyoteknolojiyi ve sürdürülebilir kalkınmayı ön plânda tutan ve bu kavramlar ile bütünleşen bir anlayıştır. Dolayısıyla yenilenebilir ve biyolojik kaynaklara ağırlık veren bir sistemi ifade etmektedir. Doğal kaynakların daha verimli bir şekilde kullanıldığı, kullanılan ürünlerin atık üretmeksizin yeniden üretim sürecine dahil edildiği ve sürdürülebilirliği merkeze alan döngüsel ekonomiyi de içinde barındıran doğa dostu bir üretim modelidir. Türkiye, son yıllarda bu yenilikçi düşünceye daha çok ağırlık vermeye ve önemsemeye başlamıştır.

Dünyada yaygın olarak kullanılmaya başlayan biyoekonomi sistemi birçok araştırmacının çalışmalarına konu olmuştur.

Hassebrook (1989), tarımsal araştırmaların sosyal plânlama biçimini ifade ettiği, hangi tür teknoloji ve tarım sistemlerinin mükemmel hale getirilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Bu aynı zamanda kırsal bölgelerde yaşayan halkın sosyal ve ekonomik ilişkilerini de şekillendirdiğini, tarımsal araştırmaların sürdürülebilirliğinin sağlanması, aile çiftliklerinin ve kırsal toplulukların korunması gerektiğini ifade etmiştir. Daha sürdürülebilir bir sistemin tarımsal araştırmaların ana hedefi olması gerektiğine de yer verilmiştir.

National Agricultural Biotechnology Council-NABC (1998), adlı konsey 21. Yüzyılda Tarımsal Araştırma ve Geliştirme Vizyonu (Vision Statement for Agricultural Research and Development in the 21 Century) adlı raporunda biyolojik tabanlı bir ekonomiyi vurgulamıştır. Biyoteknolojinin biyoekonomi sisteminin gelişmesini hızlandıracağını belirtmiştir. Kimyasal maddeler veya yenilenemez fosil yakıtlardan ziyade sürdürülebilir ve yenilenebilir tarım sistemlerinin biyoteknolojik faaliyetleri geliştireceğini vurgulamıştır.

Gustafsson, Stoor, Tsvetkova (2011), yayınladığı raporda Finlandiya’nın sürdürülebilir biyoekonomi alanında yaşadığı potansiyel zorluklar ve fırsatlar ele alınmıştır. Raporda biyoekonomi alanına yönelik çözümler dile getirilmiş, biyoekonomide rekabete değil ortak çalışmalara ihtiyaç duyulduğu ve bu çalışmalara teşvikler verilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Kalaycı, Uzun, Özkurt (2017), çalışmalarında biyoekonominin ortaya çıkış sebeplerinden birini ‘gıda yeterliliği’ olarak belirtmiştir. Çalışmada Türkiye’nin biyoekonomi ve biyoteknoloji alanlarında halâ rekabetçi bir konumda olmadığı ve bu nedenle Türkiye’nin uzun vadeli kalkınma plânları ve stratejilerinde biyoekonomi yatırımlarına yer vermesi gerektiği sonucuna ulaşmıştır.

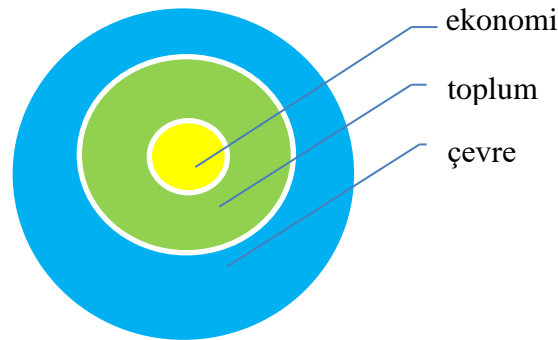
Aguilar, Twardowski, Wohlgemuth (2019), dünyada nüfus artışı, su, biyolojik çeşitlilik, doğal kaynaklar, gıda, iklim değişikliği, çevresel bozulma ve fosil kaynaklara olan enerji bağımlılığının azaltılması gibi konularda stratejik bir vizyona sahip olmak gerektiğini belirtmiştir. Biyoekonomi alanı küresel ve bölgesel girişimlerle birlikte insanları bu konularda yaşanan sorunların çözülmesine teşvik edici bir anahtar olarak görmektedir.

Papadopoulou, Loizou, Melfou, Chatzitheodoridis (2021), yaptığı çalışmada biyometrik ağ analiz yöntemini kullanarak tarımsal biyoekonominin gelişimini hızlandırmak için kaynakların etkin kullanımının ve bu alanı etkileyen faktörlerin anlaşılmasının sağlanması gerektiği ifade edilmiştir. Biyoekonomik faaliyetlerin sürdürülebilir gelişimini hızlandıracak temel faktörlerde fikir birliğine varılamadığı sonucuna ulaşmıştır.

Bu çalışmada sürdürülebilir tarımsal faaliyetlerin sürdürülebilir kalkınma açısından önemi açıklanmıştır. Bu faaliyetlerin yürütülmesi esnasında yenilenebilir doğal kaynakların kullanılmasının ekolojik dengeye katkı sağlayacağı vurgulanmıştır. Tarımsal üretimde biyoekonomik anlayışın ortaya çıkış sürecine ve dünya ülkelerinde uygulama alanlarına yer verilmiştir. Türkiye’de tarım sektörüne yönelik biyoekonomi üretim modelinin uygulanmaya başlandığı projelere değinilerek biyoekonominin sürdürülebilir kalkınma ve tarım ile olan ilişkisi açıklanmıştır.

## I. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA VE SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIM

Kalkınma, bir ekonomide halkın değer yargıları, dünya görüşü ile tüketim ve davranış kalıplarındaki değişimleri içerecek biçimde toplumsal ve kurumsal yapıda dönüşüme yol açan büyüme olarak tanımlanmaktadır (TDK). Gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkelerin sosyal, siyasal ve ekonomik yapı bakımından gelişmiş ülkeler gibi olma çabaları ve bu yöndeki kalkınma politikaları aradaki dengenin kurulması için önem arz etmektedir. Bu değişimin sağlanması için halkın refah düzeyinin ve üretimin artırılması gerekmektedir. Sürdürülebilir kalkınma ise; kalkınmanın bir anlık değil süreklilik ifade etmesini gerektirir. İnsan ve doğa arasında dengeli bir ilişkinin varlığı sürdürülebilir kalkınmanın anahtarı niteliğindedir (Kaypak, 2011: 22). Sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik, sosyal ve çevresel boyutu vardır. *Ekonomik boyut*: Ülke sermayesinin korunmasını ve bozulmasını engelleyen bir boyut olarak tanımlanmaktadır. Kaynakların hızla tükendiği noktaya vurgu yapmaktadır. Bu yüzden sürdürülebilirliğin merkezine yenilenebilir doğal kaynakları koymaktadır. Enerji ve kullanılan diğer malların tekrar hammaddeye dönüştürülmesi üretim sürecinde ortaya çıkan atıkların tüketiciler veya üreticiler tarafından ekonomiye tekrar kazandırılması gibi görüşleri barındırmaktadır (Dağhan, 2021). *Sosyal boyut*: Dağıtımsal eşitlik, toplumsal cinsiyet, sağlık ve eğitim eşitliğini anlatan bir boyuttur. Sosyal hizmetlerin yerinde ve zamanında olması gerektiğini vurgulamaktadır. *Çevresel boyut*: Yenilenebilir kaynakların aşırı kullanılmasından kaçınılmasını, yenilenemeyen kaynakların kullanımının sınırlı olmasını ifade etmektedir. Bunun uygulanması ekolojik çeşitliliğe ve atmosferik istikrara kavuşulmasını sağlamaktadır (Gedik, 2020: 197).



**Şekil 1. Sürdürülebilirliğin Üç Alt Çizgisi (Triple Bottom Line)**

**Kaynak:** (McKenzie, 2004: 4).

1997 yılında çevreci ekonomist John Elkington tarafından geliştirilen Triple Bottom Line yani Sürdürülebilirliğin Üç Alt Çizgisi sürdürülebilirlik kavramına dikkat çekmektedir. Uluslararası alanlarda konuşulmaya başlanan bu düşünceye göre ekonomi, sosyal veya çevre alanında sürdürülebilir bir seviyeye ulaşmak için bu üç alanın da ayrı ayrı sürdürülebilirlik açısından temel seviyeye ulaşması gerekmektedir (McKenzie, 2004: 6). Şekil 1 incelendiğinde çevresel sürdürülebilirliğin hem sosyal hem de ekonomik sürdürülebilirliği kapsadığı görülmektedir. Çevresel sürdürülebilirlik anlayışı benimsendiği takdirde ekonomik ve sosyal sürdürülebilirliğin de sağlanmış olacağı anlaşılmaktadır. Dolayısıyla sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması için öncelikli olarak doğaya ve ekolojik düzene önem verilmelidir.

Sürdürülebilir kalkınma kavramı 20. yüzyıldan itibaren kullanılmaya başlanan bir terimdir. Çevreye yönelik endişelerin artmasıyla ortaya çıkan sürdürülebilir kalkınma ülke ekonomilerinin politikalarına yön veren kavram haline gelmiştir. 21. yüzyıla gelindiğinde ise nüfusun hızla artması ve doğaya karşı bir baskının oluşması sürdürülebilir kalkınma politikalarının oluşturulma ve uygulanma sürecini hızlandırmıştır. Günümüzde küreselleşmenin de etkisiyle çölleşme, ormansızlaşma,

biyoçeşitliliğin azalması ve yoksulluk gibi sorunların yaşanması dünyanın varolan kaynaklarının hızla tükenmesine neden olmaktadır. Bu olumsuz gidişatın engellenebilmesi amacıyla ülkelerin yeni politikalar üretmesi gerekmektedir.

Ekonomik sektörlerin tamamına yakını sürdürülebilirlik kavramını kullanmakta ve yeni pazarlama stratejileri oluşturmaya başlamaktadır. Sürdürülebilir tarım, sürdürülebilir turizm ve sürdürülebilir kalkınma gibi terimler faaliyete geçerek yeni ekonomik yaklaşımlar ortaya atılmıştır. TÜİK 2010 yılında sürdürülebilir kalkınma göstergesine ‘organik tarım alanları’ nı da ekleyerek tarım sektörünün bu alanda önemli bir işleve sahip olduğunu ispatlamaktadır. Çünkü sürdürülebilir kalkınma ulusal bir nitelikten çıkan ve uluslararası bir kimlik kazanan bir konudur (Pezikoğlu, 2012: 84–85).

Sürdürülebilir kalkınma ve sürdürülebilir tarım politikaları kentsel ve kırsal yaşamın iyileştirilmesini amaçlamaktadır. Bu doğrultuda Birleşmiş Milletler’e (BM) üye ülkeler sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleşmesi için ortak bir paydada toplanmayı kabul etmişlerdir. BM Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi 2015’de New York’ta düzenlenmiş, 193 ülkenin de katılımıyla sürdürülebilir kalkınma hedefleri kabul edilmiştir. Dünya barışı ve sürdürülebilir kalkınma hedefleri için küresel ortaklığın güçlendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Yoksulluğun azaltılması, ekonomik büyüme ve refahın sağlanması, ekolojik dengenin korunması, halk sağlığı ve eğitimi gibi birçok konuda görüşmeler yapılmıştır. Çevre ve doğal kaynakların tahrip edilmeden toprağın işlenmesi gerekliliği vurgulanmıştır (Aydın-Eryılmaz & Kılıç, 2018: 626).

Türkiye’de sürdürülebilir tarım, organik tarım ve iyi tarım uygulamaları olarak ayrılmaktadır. Organik tarım, ekolojik dengenin korunmasını temel alan, insan ve çevreye odaklı bir üretim anlayışıdır. Bu sistem, 1980’li yıllarda Avrupa’dan gelen istekler doğrultusunda ithalatçı firmalar tarafından desteklenerek Ege Bölgesi’nde başlatılmıştır. Avrupalı özel organik şirketler bu üretim anlayışının Türkiye’de daha sonra da illerde yayılarak üretim modeline yenisini eklemiştir. İyi tarım uygulamaları ise; orta ve uzun vadede gıda güvenliği ve kalitesinin sağlanmasını hedefleyen bir üretim anlayışıdır. Bu anlayış kimyasal ilaç ve gübre kullanımının azaltılmasını, tarımsal üretimden kaynaklanan çevresel olumsuzlukların azaltılmasını hedeflemektedir. İyi tarım uygulamaları Türkiye’de 2000’li yıllardan sonra ortaya çıkmıştır. Bu uygulamaya yönelik yönetmelikler ve standart koşullar 2004 yılında Resmi Gazete’de ‘İyi Tarım Uygulamalarına İlişkin Yönetmelik’ şeklinde yayınlanmıştır (Aydın-Eryılmaz, Kılıç, Boz, 2019: 353–354).

## II. BİYOEKONOMİ KAVRAMININ ORTAYA ÇIKIŞI VE GELİŞİMİ

Dünya, Sanayi Devrimi ile birlikte yenileşme dönemini başlatmıştır. Bu yenileşme dönemi 21. yüzyılda ‘Sanayi 4.0’ olarak ortaya çıkmıştır. Sanayi 4.0, bilgi ve iletişim sektörlerinde yaşanan gelişmelerin üretim sistemlerinde kullanılması sürecini ifade etmektedir. Akıllı üretim sistemlerini geliştirmek ve her üretim aşamasında dijitalleşmeyi sağlamak amacıyla makine-insan-altyapı etkileşimine önem vermektedir. Akıllı fabrikalar, üç boyutlu baskı ve yapay zekâ gibi birçok kavramı da içinde barındırmaktadır (Genç, 2018: 238–239). Her sektörde olduğu gibi tarım sektöründe de değişimler bu dönemden itibaren hız kazanmıştır. 21. yüzyılda kimya ve fizik alanlarında yaşanan değişimlerle birlikte biyoteknoloji alanı da değişimlerin içine dahil olmuştur. Biyolojik tabanlı ekonomi de denilen biyoekonomi kavramı, yeni dünya düzenine farklı bir pencereden bakılmasını sağlamıştır. Biyoekonomi, fosil enerji ve sınai hammadde bağımlılığını ortadan kaldıran ve enerjinin tarımsal ürünlerden elde edilmesini sağlayan bir anlayıştır. Toplumun artan gelir seviyesiyle birlikte sağlık sistemlerinin yanı sıra gıda, yem, temiz su, enerji ve barınma gibi istekleri de önemli derecede artmaya başlamıştır. Biyoekonomi, nüfusun artmasıyla birlikte talepte meydana gelebilecek aşırı bir yükseliş sorunu ve doğal kaynakların kullanılabilirliği arasındaki dalgalanmalardan kaynaklanan sorunların çözümünde aktif rol üstlenen bir sistemdir (Bayramoğlu, Ağızın & Tekin, 2018: 228). 2000’li yıllarda rağbet görmeye başlayan biyoekonomi, hem bilimi hem de ekonomiyi kapsamaktadır. Artan küresel nüfusun kaynakları hızla tüketmesi ve iklim değişiklikleri ile mücadele edebilmek

biyoteknoloji temelli biyoekonominin uygulanmasını gündeme getirmiştir. Bu doğrultuda Sanayi 4.0 ile birlikte biyoteknolojik faaliyetlerin uygulanması daha kolay hale gelerek biyoteknoloji alanında katma değer oluşturma süreci hız kazanmaya başlamıştır. Bilim, toplum ve sanayi kavramlarını biraraya getiren biyoteknoloji, yenilenebilirlik alanına akılcı bir boyut kazandırmayı amaçlamaktadır.

Ayrıca biyoekonomi, yenilenebilir biyolojik kaynakların üretimini ve bu üretimden ortaya çıkan atıkların gıda, yem ve biyo temelli ürünler ile biyoenerji gibi katma değerli mallara çevrilmesi sistemidir. Bu sistem tarım sektörü, ormancılık, balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliği, gıda ve biyoteknoloji, nanoteknoloji gibi sektörleri yakından etkilemekte ve ilgilendirmektedir. 2009 yılında Avrupa Birliği’nde (AB) biyoekonomi alanında istihdam edilenlerin çoğunluğu (%55) tarım sektöründe faaliyet göstermiştir (Şen, 2016: 284–286).

Bioekonomi teriminin ciddiye alınması için beş önemli sebep bulunmaktadır. Bunlar; (Wesseler, 2015: 4).

- Bilimde yaşanan gelişmeler.
- Tarımsal tedarik zincirlerinde yatay ve dikey entegrasyonların artması.
- Sektör ve sektörler arası ticarete yaşanan artışlar.
- Bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmeler.
- Küreselleşmenin artması.

Bioekonomi, biyoteknolojinin ağırlıklı olarak kullanıldığı bir dünya düzeni olarak düşünülebilir. Çünkü biyoekonominin uygulanması ve gelişimi başarılı bir inovasyon gerektirir. Biyoteknoloji, çevresel sürdürülebilirliği sağlayan, su kalitesini iyileştiren, yenilenebilir enerjiyi sağlayan ve istilacı bitki veya hayvan türlerinin tespit edilerek biyoçeşitliliğin korunmasına yardımcı olan bir teknolojidir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde eğitimde sağlanan başarılar doğrultusunda biyoteknoloji için araştırma merkezleri kurularak bu uygulama sayesinde ekolojik iyileştirmeler sağlanacaktır. Bu teknolojiyle birlikte kuraklık, küreselleşme ve diğer muhtemel sorunlar en minimuma indirilecektir. Eğer doğal kaynaklara alternatif bir enerji kaynağı bulunmazsa 2030 yılında fosil yakıtlara olan ihtiyaç %44 oranında artabileceği öne sürülmüştür (OECD, 2009).



Şekil 2. Biyoekonominin Bileşenleri

Kaynak: (Bayramoğlu ve ark., 2018: 232).

Şekil 2’de biyoekonomiyi oluşturan bileşenler görülmektedir. Bu bileşenlerin temelinde doğa dostu ve temiz çevreye yönelik bir üretim anlayışı yer almaktadır. Özellikle tarım sektörünü ilgilendiren biyoekonominin sürdürülebilir tarım sistemine katkısı daha fazladır. Sürdürülebilir tarım

sisteminin uygulanmasıyla elde edilen malların biyoekonomi alanına kaynaklık etmesi bir kazanım olarak ifade edilebilir. Çünkü üretilen bu mallar yeni, güvenilir, daha düşük maliyetli, eko-verimli ve eko-yetkinlik derecesine sahiptir. Dolayısıyla bu özellikler rekabet edilebilirliği ve sürdürülebilirliği de beraberinde getirmektedir.

**Tablo 1. Renklendirmeye Göre Biyoteknolojik Faaliyetlerin Sınıfı**

Renk	Biyoteknolojik Faaliyetlerin Sınıfı
Kırmızı	Medikal
Sarı	Gıda biyoteknolojisi, beslenme bilimi
Mavi	Deniz biyoteknolojisi
Yeşil	Tarımsal biyoteknoloji
Beyaz	Endüstriyel süreçler
Siyah	Biyoterörizm, biyolojik savaş, biyolojik suçlar
Mor	Patentler, fikri mülkiyet hakları
Altın	Biyoenformatik, nanobiyoteknoloji
Gri	Çevresel uygulamalar

**Kaynak:** (Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2015).

Tablo 1’de biyoekonominin bileşenlerinden biri olan biyoteknolojinin renklendirmeye dayalı bir sınıflandırılması gösterilmektedir. Biyoteknoloji ayrı ayrı bir renklendirme gruplarına ayrılmış olsa da en genel ifade ile tarımsal, endüstriyel ve sağlık alanlarını oluşturan bir alan olduğu söylenilebilir. Bu renk dünyası mevcut ve geleceğe yönelik biyoteknoloji uygulamalarının tanıtılmasında ve anlaşılmasında ilham verici ve motive edici bir role sahiptir.

Tarım sektörü, geçim kaynağı ve gıda güvenliği için gerekli üretimi yapmalıdır. Fakat bu üretim yapılırken doğaya zarar verilmemesi gerekmektedir. Sürdürülebilir kalkınmanın biyoekonomiyle doğrudan ilişkisi olması da bundan kaynaklanmaktadır. Bir bölgenin refahının yükseltilmesi gerekiyorsa o bölgenin nasıl bir üretim potansiyeline sahip olduğu ar-ge faaliyetleriyle tespit edilmelidir. Yapılan bu tespit sonucunda doğa dostu üretimin yapılması ve biyoekonomi temelli bu faaliyetlerin işlevsellik kazanması sağlanmalıdır.

### III.I. Dünyada ve Avrupa Birliği’nde Biyoekonomi Politikaları, Amaçları ve Stratejileri

Ekolojik açıdan ortaya çıkan sorunlar, sürdürülebilir ekonomik kalkınma anlayışının benimsenmesi gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Bu anlayışla birlikte petrole bağlı enerji ve hammadde kaynaklarının bilinçsizce tüketilmesi durumuna son verilmek istenmiştir. Ekonomi ve doğal çevrenin uyumlu bir şekilde sürdürülebilir kalkınma hedeflerini gerçekleştirmesi için küresel düzeyde politikalarının olması gerekmektedir. Bu süreç BM tarafından 2000 yılından itibaren küresel kalkınma stratejisi olarak benimsenmiştir. Daha az doğal kaynak kullanımı, CO<sub>2</sub> gibi kirletici emisyonların azaltılarak doğanın küresel ve bölgesel ölçekte daha az kirletilmesi, toplumun yaşam standartlarının artırılması sürdürülebilir kalkınmanın temel hedefleri arasındadır. (Ünal, Aydın, Hürkan, Kemeç-Hürkan, 2020: 126–127).

Avrupa Komisyonu’nun 13 Şubat 2012 tarihinde yapmış olduğu toplantıda yenilenebilir kaynakların sürdürülebilirliğini artırmak için Avrupa ekonomisinde önemli değişikliklerin yapılması gerektiğine dikkat çekilmiştir. Bu önemli toplantıda dünyanın 2050 yılında 9 milyar nüfusa sahip olacağı ön görülmüştür. Fosillerden elde edilen kaynakların ise o tarihe kadar tükeneceği bu kaynaklara alternatif bir enerjinin bulunması gerektiği belirtilmiştir. Avrupa ekonomisinin çoğunluğu fosilden elde edilen kaynaklara bağımlı olduğu gerçeği yeni bir döneme geçilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Bu durum biyoekonomiye geçişi hızlandırarak yeni stratejik hedeflerin ortaya çıkmasını sağlamıştır. AB biyoekonomisi yaklaşık 2 trilyon € gelire ve 22 milyon istihdama sahip olarak toplam

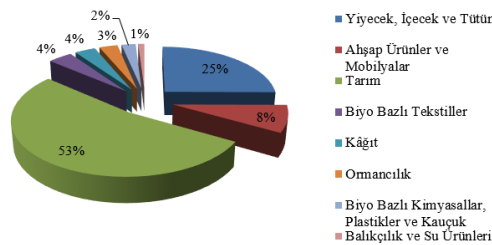


istihdam içindeki bu pay %9 olarak ifade edilmektedir. Biyoekonomi araştırmalarını destekleyen AB, bu sektöre yatırılan her bir € 2025 yılından itibaren 10 € katma değer kazandıracakı belirtilmiştir (Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı , 2013).

Nüfusun giderek artması dünya düzenini daha karmaşık hale getirmektedir. Bu konuda özellikle Avrupa, küreselleşmenin de etkisiyle doğal kaynakların sürdürülemez şekilde tüketilmesini ve biyoçeşitliliğin azalmasını tedirgin bir durum olarak karşılamaktadır. Bu durumun üstesinden gelmek için ise iyi bir araştırma tekniğinin geliştirilmesiyle mümkün olacaktır. Son 10 yılda iklim değişikliği ve kaynakların hızla tükenmesi ve daha birçok olumsuz durumun aşılması için AB, yeni politikalar geliştirerek bazı konularda revize etme yoluna gitmiştir. Biyoekonomi, yenilenebilir enerji akışını sağladığı için Avrupa’nın öncelikli konularından birisidir. Bu doğrultuda biyoekonomi gıda güvenliği, iklim değişikliği, doğal kaynak kıtlığı ve sürdürülebilir kalkınma gibi birçok konuda çözüm üretmek için ortaya atılmış bir sistemi kapsamaktadır. 2050 yılına kadar küresel nüfusun da artmasıyla gıda talebinin %70 oranında artacağı beklentisi sürdürülebilir veya yenilenebilir kaynaklara yönelimi artırmıştır (European Commission, 2012). Biyo tabanlı üretimin artırılması ise Avrupa Birliği ülkelerinin ortak amacı haline gelmiştir.

Dünya, son 20 yılda küresel çapta bir değişikliğe giderek üretim politikalarını ve stratejilerini yenilemiştir. Bu yenilik, biyolojik materyallerin ağırlıklı olarak kullanımını aktif hale getirmiştir. Kullanılan alan biyolojik olduğu için bu teknolojiye de biyoteknoloji denilmektedir. Bitki ve hayvan mikroorganizmaların üzerinde yapılan değişiklikler olarak ifade edilen biyoteknoloji, üretimde farklı anlayışlara sahiptir. Biyoteknolojiye bağlılığın artması biyoekonomiyi daha değerli hale getirmiştir. Dünyada biyoekonominin ülkeler bazında büyük bir talep artışı yaşaması, bu alana yapılan yatırımları olumlu etkilemiştir. AB 1,5 trilyon €, Kanada 87 milyar \$, ABD tarım kaynaklı 76 milyar \$ ve endüstriden kaynaklı 100 milyar \$ biyoekonomik büyüklüğe sahiptir (Kalkınma Bakanlığı, 2018). AB ülkelerinin biyoekonomi alanında istihdam edilenlerinin sayısı 17,5 milyon kişidir. Biyoekonomide çalışan kişi başına katma değer ise 35 bin € olarak tespit edilmiştir (European Commission, 2017).

Dünyanın biyoekonomi alanında küresel bir işbirliği yapması gerekliliği bazı uluslararası kurumların kurulmasını sağlamıştır. Kırdan fazla ülke biyoekonomi hedeflerini açıklamaya başlamıştır. Uluslararası Biyoekonomi Forumu (IBF) küresel işbirliği sağlamak amacıyla 2017 yılında Avrupa Komisyonu ve Kanada’nın başkanlık ettiği konferansta kurulmuştur. Konferansa Kanada, ABD, Hindistan, Arjantin, Güney Afrika, Çin ve Yeni Zelanda IBF’ye üye ülkeler olarak katılmıştır. BIOEAST, merkez ve Doğu Avrupa ülkelerinin kurmuş olduğu biyoekonomi temelli bir kuruluştur. Kurum tarım, su ürünleri ve ormancılık alanlarında tecrübelerin paylaşılması amacıyla kurulmuştur. Bu girişim sayesinde Orta ve Doğu Avrupa (CEE) ülkeleri 2030 yılına kadar olan kapsayıcı büyüme hedeflerini belirleyerek, kırsal alanlara yönelik katma değerli işler yapılması gerektiğini belirterek biyoekonomi vizyonlarını belirlemiştir. İskandinav ülkeleri ise; İskandinav Biyoekonomi Konseyi’ni (Nordic Co-operation) kurarak, 2017 yılında sürdürülebilir biyoekonomi hedeflerini belirlemiştir (Arısoy & Avcı, 2020: 3005).

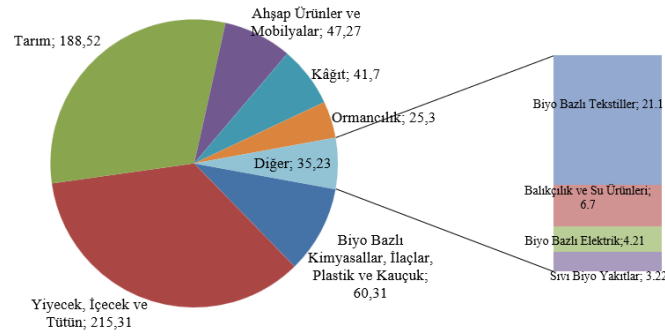


Şekil 3. AB’de Sektörlere Göre Biyoekonomi İstihdam Oranları (2017)

Kaynak: (European Commission, 2017).



Şekil 3’te tarım sektörünün biyoekonomide daha fazla bir istihdam olanağı oluşturduğu görülmektedir. Sektörde %53’lük bu oran 9,27 milyon kişilik bir istihdam oranını ifade etmektedir. Yiyecek, içecek ve tütün %25’lik bir oranla 4,4 milyon kişiye, Ahşap ürünler ve mobilya sektörü ise biyoekonomi alanında %8’lik bir oranla 1,42 milyon kişiye istihdam olanağı tanımaktadır (European Commission, 2017). Bu ilk üç sektörün biyoekonomi alanına önem vermesi, AB’nin doğal kaynakları korumaya yönelik uzun vadeli bir politika ve strateji oluşturduğunu ve farkındalıklarının arttığını göstermektedir.

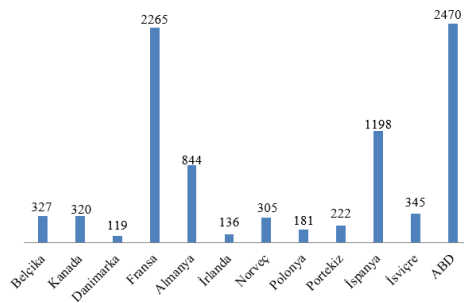


Şekil 4. AB’de Sektörlere Göre Biyoekonomide Katma Değer (Milyon €)

Kaynak: (European Commission, 2017).

Şekil 4’te tarım ile yiyecek, içecek ve tütün sektörlerinin biyoekonomi anlayışı doğrultusunda ülke ekonomisine en çok katma değer yaratan sektörler olarak nitelendirilebilir. Döngüsel ekonominin bir parçası olan biyoekonomi, bilgiyi temele alan bir anlayıştır. Bu anlayış sayesinde sürdürülebilir kalkınmanın temelleri atılmaktadır. Yeniden ekonomiye kazandırma anlayışı ile hareket eden döngüsel ekonominin biyoteknolojik araçlar vasıtasıyla malzeme bağımlılığını ortadan kaldırması doğal kaynaklara verilen zararı azaltmaktadır. Petrol tabanlı değil biyo tabanlı hammaddelerin kullanılması ile elde edilen mallar daha az maliyetli üretim sağlayarak üretici gelirlerinin artmasını sağlayacaktır.

Doğal kaynakları sürdürülebilir sınırların ötesinde kullanmak toplumun geleceğini tehlikeye atmak demektir. Birincil sektörlerle bağlı olan biyoekonomi, hammaddelere ve atıklara değer katmayı, yeni gelir kaynakları oluşturmayı, kırsal sektörleri desteklemeyi, daha düşük maliyetle üretim yapmayı ve daha az risk almayı hedeflemektedir (Allen, 2018: 2–7).



Grafik 1. Biyoteknoloji Alanında Faaliyet Gösteren Firma Sayısı (2019)

Kaynak: (OECD, 2021)

Grafik 1’de ülkelerin biyoteknoloji alanında faaliyet gösteren firma sayılarına yer verilmiştir. Özellikle ABD ve Fransa’da bu firmaların sayıca daha fazla olduğu görülmektedir. Bu iki ülkeyi daha sonra İspanya takip etmektedir.

**Tablo 2. Biyoteknoloji Ar-Ge Harcamaları (2019)**

Ülkeler	Ar-Ge Harcamaları (Milyon \$)
Belçika	4 686.3
Kanada	643.7
Danimarka	1 503.0
Fransa	3 977.9
Almanya	1 194.7
İrlanda	358.4
Norveç	271.9
Polonya	240.8
Portekiz	84.0
İspanya	1 501.9
İsviçre	4 173.5
ABD	77 792.0
İtalya	872.5
Litvanya	65.6
Slovenya	35.9
Estonya	21.6
Letonya	0.7

**Kaynak:** (OECD, 2021).

Tablo 2’de ülkelerin biyoteknoloji alanına yönelik olarak yapmış olduğu ar-ge çalışma ve faaliyetlerinin değerleri gösterilmektedir. En çok ar-ge harcaması yapan ilk üç ülke; yaklaşık 78 milyar \$ ile ABD, 4.686 milyar \$ ile Belçika ve 4.173 milyar \$ ile İsviçre olduğu görülmektedir. En az harcama yapan ilk üç ülke ise; 0.7 milyon \$ ile Letonya, 21.6 milyon \$ ile Estonya ve 35.9 milyon \$ ile Slovenya olmuştur.

### III. TÜRKİYE’NİN BİYOEKONOMİ POLİTİĞİ

Türkiye, Tarımsal Araştırmalar Daimi Komitesi (SCAR) tarafından 2012 yılında Biyokütle Çalışma Grubunun daveti üzerine, biyoekonomi alanında farkındalık oluşturmak için Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü aracılığıyla 20 Haziran 2013 tarihinde Biyoekonomi Çalıştayı düzenlemiştir. Düzenlenen çalıştayın sonunda bazı kararlar alınmıştır. Bunlar; Türkiye’nin öncelikli tematik alanlarının belirlenmesi gerektiği, biyoekonomi stratejilerinin oluşturulması için kurulan komisyonun araştırma yapması ve Türkiye’nin sektörler bazında biyoekonomi envanterinin hazırlanması gibi birtakım kararlar alınmıştır (Arısoy & Avcı, 2020: 3006).

Biyoekonomi çalıştayının elde ettiği sonuç raporda ifade edilmiştir. Alınan kararlar şöyledir; (Yılmaz, 2014).

- Biyoekonomi paydaşları arasında sürdürülebilir işbirliğine gidilmesi,
- Sektörler bazında güçlü ve zayıf yönlerin tespiti ile fırsat ve tehditlerin belirlenmesi,
- Ar-Ge, kurumsal kapasite, ileri teknolojiler geliştirme,
- Biyolojik kaynakların sürdürülebilir kullanımı ve üretimi,
- Örgütlenme ve pazarlama faaliyetlerinin desteklenmesi,
- Biyokütleden katma değeri yüksek yeni ürünlerin geliştirilmesi,
- Konu ile ilgili mevzuatın gözden geçirilmesi, eksikliklerin tamamlanması,

- Paydaş kuruluşlar arasındaki mevzuat uyumunun sağlanması,
- Paydaşların insan kaynakları potansiyelinin geliştirilmesi amacıyla eğitim, yayım ve yayın faaliyetlerine önem verilmesi,
- AB’deki çalışmalarını izlemek ve katılmak, ulusal ve uluslararası girişimlere katkı verilmesi.

Sonuç raporunda yer verilen bu maddelere göre Türkiye’nin biyoekonomisinin önemsenmesine, geliştirilmesine ve uygulanmasına yönelik birtakım kararlar aldığı söylenilebilir.

Biyoekonominin bileşenleri arasında bulunan biyoyakıtlar, tarım ürünleriyle olan ilişkisi döngüsel ekonominin bir parçasını oluşturmaktadır. Çünkü biyoyakıtlar tarım ürünlerinden veya onların atıklarından elde edilmektedir. Bu doğrultuda Türkiye’de biyoekonomi faaliyetlerine örnek olması bakımından bir proje geliştirilmiştir. Projenin konusu kullanılmış kahve telvesinden biyodizel yakıt üretimini kapsamaktadır. Bu proje Erciyes Üniversitesi Alternatif Yakıtlar Araştırma Laboratuvarında yürütülen bir çalışma olmuştur. Fosil yakıtlar için güzel bir alternatif kaynak olan biyodizel tarım alanında biyoekonominin uygulanması durumuna örnek olmuştur.

Türkiye’nin enerji bakımından kendi kendine yeterli olmaması milli ekonomiyi olumsuz etkilemektedir. Çünkü enerjide dışa bağımlı olmak dış ticaret açıklarını tetikleyen bir durumdur. 2013-2014 yılları arasında enerjiye ödenen miktar 60 milyar \$ olarak kaydedilmiştir. Bu miktarı azaltmak, çevre kirliliğini önlemek, istihdam alanları yaratmak ve ürün maliyetini düşürmek amacıyla yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmasına yönelik projeler geliştirilmelidir. Biyoekonomiyle doğrudan ilişkisi bulunan biyoyakıtların üretimi doğa dostu üretim çeşididir. Biyoyakıtların üretilmesi tarım eksenli enerji üretimi ile gerçekleştirilmektedir. 2006 yılında Bakanlar Kurulu’nun ‘yerli tarım ürünlerinden elde edilen biyodizelde ÖTV sıfırdır’ kararı ile tarımsal üretimin artırılması sağlanmıştır (Akınerdem, 2014: 1).

Alternatif bir enerji kaynağına yönelmesi gerektiği hakkındaki uzlaşma ile Türkiye’nin de aralarında bulunduğu birçok ülkenin gündem konusu olmuştur. Türkiye 2000’li yılların başında biyoyakıt sektörüne önem vermeye başlamıştır. Tarımsal üretimlerin başrolde olduğu biyoekonomi alanı, özellikle doğayı kirleten alanlara uygulanmaya başlanmıştır.

**Tablo 3. Türkiye Tarımsal Biyokütle Potansiyeli**

Türkiye Toplamı	Toplam Kullanılabilir Atık Miktarı (Ton)	Toplam Isıl Değeri (PJ)
Tarla Ürünleri	11.766	288.4
Bahçe Ürünleri	3.569	74.8
Toplam	15.336	303.2

**Kaynak:** (Ünal & Kızılaslan, 2014: 38).

Tablo 3’te Türkiye’nin tarım sektöründe oluşan atıkların geri dönüşüm sistemiyle biyokütle oluşum değerleri görülmektedir. Elde edilen toplam kullanılabilir atık miktarı 15 bin tonu geçmiştir. Bu alandan elde edilen toplam ısıl değeri ise 303.2 PJ olarak kaydedilmiştir. Tarım sektöründen enerji sektörüne aktarılan bu kullanım alanı biyoekonomik faaliyetlerin daha çok uygulama alanına sahip olmasına ve ar-ge faaliyetlerinin ivmelenmesine yardımcı olmaktadır. Dolayısıyla Türkiye’nin 2000 yılından sonra alternatif enerji kaynaklarına yönelme eğilimi sahip olduğu potansiyel kaynakları kullanmaya yönelik karar verdiğini göstermektedir. Özellikle sanayi sektöründe tarımsal atık enerjisinden küçük ölçekli olarak yararlanılmaktadır. Ayçiçeği, pamuk ve mısır saplarının yakılmasıyla elde edilen enerji bu alana örnek olarak gösterilebilir.

Biyoekonomide yenilenebilir biyokütlenin kullanımı, sürdürülebilir bir üretim için gerekli olan biyosüreci ifade etmektedir. Yenilenebilir biyokütle; besin ürünleri, çim, ağaç parçaları, deniz algleri, ev tipi endüstriyel ve zirai atıklar gibi birincil kaynaklardan elde edilmektedir. Biyosüreç ise; sözü edilen bu materyallerin biyoyakıt, plastik ve kâğıt olarak dönüşümünü ifade etmektedir. Bu bilgilerden

anlaşıldığı üzere biyoekonominin bir bilgi birikimi temelli uygulamaları kapsadığı söylenilebilir (Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2015).

### III.I. Sürdürülebilir Kalkınma ve Sürdürülebilir Tarım Açısından Biyoekonomi ve Türkiye

Biyoekonominin kökenlerini bilim oluşturmaktadır. Biyoloji ve ekonominin sentezini ifade eden biyoekonomi, biyolojik kaynakların sürdürülebilir şekilde kullanımını sağlamaktadır. Biyoekonomi ve sürdürülebilir kalkınma ekonomi ve doğal çevrenin etkileşimini ifade etmektedir. Biyoekonomi tarım sektöründe toprak ve su kullanımını, hayvansal bazlı gıdaların kalitesini, arazi kullanım plânlarını, tarım teknolojilerinin iyileştirilmesini ve doğru zamanda gübrelemeyi üreticilere öğretmeyi hedeflemektedir (Sundar, 2012: 313–314). Bütün bu amaçların gerçekleştirilmesi sürdürülebilir kalkınma ve tarımın kolaylıkla uygulanmasını sağlayacaktır.

Türkiye’de biyoekonomik sistemlerin gelişmeye başlaması üzerine tarım sektörü bu durumdan olumlu etkilenmiştir. Tarımın doğa şartlarına bağlı olması, nüfus artışı, küreselleşme, gıda güvenliği gibi nedenler biyoekonominin uygulanmasını ve bu alana yatırımlar yapılmasını gerektirmektedir. Türkiye’nin tarımsal hammadde ithalat ve ihracat rakamları incelendiğinde ithalat rakamlarının daha fazla olması ve bu yüzden dış ticarete açıklar meydana gelmesi ülke milli gelirini olumsuz etkilemektedir. Biyoekonominin gelişmesi demek yerli üreticilerin desteklenmesi anlamına gelmektedir (Bayramoğlu ve ark., 2018: 234–235).

Biyoekonomi alanıyla doğrudan ilişkisi bulunan biyoteknoloji tarım sektöründe kullanılabilir tarım arazilerinin artırılmasını, yeni sulama teknolojisinin kullanılmasını ve bitki zararlılarının kontrol altına alınıp bu sayede kimyasal girdi kullanımının azaltılmasını sağlamaktadır. Fakat Türkiye’nin henüz tarım sektöründe biyoteknolojinin uygulama alanı Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) tartışmasından ileri gitmemiştir (Arslanhan, 2012).

Biyoteknolojinin tarım sektörüne uygulanması kaliteli, sağlıklı ve güvenilir gıdaya ulaşımı daha kolay hale getirmektedir. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından yayınlanan Türkiye Biyoteknoloji Stratejisi Eylem Plânı’nda biyoteknoloji alanına yapılan ar-ge harcaması 2010 yılında 150 milyon TL iken bu rakam 2012 yılında 186 milyon TL olarak hesaplanmıştır. Bu alanda çalışan ar-ge insan gücü sayısı 2010 yılında 1.766 kişi iken 2012 yılında 2.322 kişiye istihdam olanağı sağlanmıştır. Türkiye’de son 10 yılda önem kazanan bu alanlar biyoçeşitliliğin korunmasını öncelikli hedef olarak belirlemiştir (Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2015).

Biyoekonomi, ekolojik tarımı (organik tarım) da desteklemektedir ve biyoekonominin bileşenleri arasında yer almaktadır. Organik tarımda Türkiye, 2008 yılında yaklaşık 15 bin üretici ile 530,224 ton üretim elde ederken bu rakam 2018 yılında yaklaşık 80 bin üretici ile 2.371,612 ton üretim elde etmiştir. En fazla organik tarım yapıldığı il ise; Aydın’dır. 2017 yılının verilerine göre organik sertifikalı alanlarda en çok 343.069 hektar (ha) ile buğday, pamuk vb. gibi tek yıllık bitkilerin üretimi gerçekleştirilmiştir. 208.310 ha ise; zeytin, incir, bağ, fındık, çay vb. çok yıllık bitkiler yetiştirilmiştir (Bilen & Çiçekli, 2019: 10–11). Üreticilerin %29,9’u organik tarım ile uğraşmaktadır ve bu üreticiler sürdürülebilir tarım konusunda bilgi sahibidir. Çiftçiler üretim tercih sistemini sıralarken pazarlama, maliyet ve sürdürülebilirlik kriterlerine göre organik tarım birinci, iyi tarım uygulamaları ikinci ve konvensiyonel tarım üçüncü sıradadır (Karataş, Kars, Alkan & Ertan, 2019: 41).

Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü’nün (TAGEM) 2005-2010 yılları arasında tamamladığı birçok projeler organik tarımla ilgilidir. Bazıları şunlardır; (Alay-Vural, 2019: 17–18).

- Türkiye’de Sürdürülebilir Tarım Uygulamaları ve Yönlendirilmesi İçin Gerekli Politikaların Belirlenmesi
- Zeytin Karasu Tortusunun Organik Kuru İncir Yetiştiriciliğinde Ağaç Gelişimi, Verim ve Kaliteye Etkisi

- Organik Çay İşleme Atıklarından Elde Edilen Kompostun Organik Çay Üretiminde Kullanılması

Bu projelerin geneline bakıldığında organik tarım uygulaması olduğu görülmektedir. Dolayısıyla bu projeler biyoekonomik çalışmalar olarak adlandırılabilir. Çünkü biyoekonominin bileşenlerinden biri de organik tarım denilen ekolojik tarımdır.

Türkiye’de tarımsal biyoekonomi alanının sahip olduğu avantaj ve dezavantajlar vardır. Bunlar;

#### *Avantajlar;*

- Türkiye’nin bulunduğu coğrafi bölgenin çeşitli bitki, hayvan ve topraklara sahip olması.
- Doğal kaynak verimliliğini sağlaması ve iyileştirmesi.
- Sürdürülebilir tarım ve kalkınma politikalarının biyoekonomik çalışmaları desteklemesi.
- Tarım sektöründe yeni istihdam alanları oluşturması.
- Biyoteknoloji alanının tarım sektörüne yeni makinalar kazandırması ve yatırımları artırması.
- Biyoekonomik çalışmalar Türkiye’de teknoloji girdisinin tarım sektörü üzerindeki etkisinin belirlenmesi açısından önemlidir.
- Tarım sektörünün iç ve dış pazarda rekabet gücünün belirlenmesine imkân tanımaktadır.
- Biyoekonomi tarımsal bazı atıkların değerlendirilmesini sağlayarak döngüsel ekonomiye katkı sunmaktadır.
- Tarım arazilerinin verimli kullanımını artırması.

#### *Dezavantajlar;*

- Türkiye’nin biyoekonomi büyüklüğünü gösteren herhangi bir tarımsal veri bulunmamaktadır.
- Tarım sektöründe belirlediği bir biyoekonomi stratejisine, hedefine ve politikasına sahip değildir.
- Tarım sektörünün küresel iklim değişikliklerinden çabuk etkilenmesi.
- Bilim ve teknoloji alanlarında tarımsal biyoekonomiye yönelik çalışmaların yetersiz olması.
- Tarım sektörüne yönelik ar-ge faaliyetlerinin ve girişimciliğin yetersiz olması.
- Üniversitelerde biyoekonomiye yönelik derslerin olmaması.
- Gerekli araştırma merkezlerinin olmaması.

Bu avantaj ve dezavantajlar tarım sektöründe Türkiye’nin artı ve eksi yönlerini göstermektedir. Sürdürülebilir kalkınma, sürdürülebilir tarım ve biyoekonominin birlikte hareket ettiği, üreticilerin biyoekonomik çalışmaları daha geniş arazilere uygulayabilmesi için bu dezavantajların etkisinin minimuma indirilmesi gerekmektedir.

## **SONUÇ VE DEĞERLENDİRME**

Sanayi 4.0 Devrimi’nin başladığı günümüzde, ülkeler hızla kalkınma ve yenilenme sürecine girmiştir. Gelişmiş ülke konumuna gelmek ve ülke refah düzeyinin artması için yapılan yeni üretimler ve ticari etkileşimler yeni dünyanın gidişatı hakkında bilgiler vermektedir. Fakat ülkeler bu denli hızlı yükseliş ve tüketimi gerçekleştirirken doğal kaynakların korunması gerektiğini ihmal etmişlerdir. Bu ihmalkârlık ekolojik dengelerin değişimine, canlıların hayatını ve neslini tehdit etmektedir. Özellikle fosil kaynaklara olan eğilim doğanın geri dönüşü olmayan kirliliği yaşamasına neden olmuştur.

Dünya, küreselleşme hızını artırmasıyla birlikte sürdürülebilirlik kavramı daha da önemli hale gelmeye başlamıştır. Doğal yaşamın korunması, canlıların hayatını doğal yaşam alanlarında devam ettirmesi ve insanların çevreyi kirletmemesi dünyanın yaşanabilirliğini artıracaktır. Bu yöndeki olumlu bir dönütün yaşanması doğal kaynakların tükenmemesini sağlayacaktır. Bu konuda yeni fikirler ortaya çıkarak sürdürülebilir tarım anlayışı ve biyoekonomi kavramları ortaya çıkmıştır. Düzenin sağlanması yolunda atılan bu adımlar gelecek nesillere daha iyi bir düzen bırakmanın umudu niteliğinde olmuştur. Sürdürülebilir kalkınma ekseninde geliştirilen sürdürülebilir tarım anlayışı gıda güvenliği ve kalitesini

önemsemektedir. Bu doğrultuda sağlıklı gıdaya ulaşım olanakları artmaya başlamıştır. Organik tarım ve iyi tarım uygulamaları Türkiye’de bir bölgede başlayan daha sonra il bazında yayılan bir tarım modeli olmuştur. Verimli bir üretim anlayışını sembolize eden sürdürülebilir tarım sistemi sayesinde çiftçilerin gelir seviyeleri artmaya başlamıştır.

Biyoekonomi kavramı Türkiye’de son 10 yılda duyulmaya ve uygulanmaya başlamıştır. Döngüsel ekonomi için önemli olan bu terim, Türkiye’nin atık sanayisine farklı bir alt sektör kazandırmıştır. Biyoteknolojik inovasyonların gerçekleştirilmesi ile birlikte biyoekonomi alanında daha fazla gelişmeler yaşanmıştır. Yenilenebilir kaynakların biyoekonomiyle işlevsellik kazanması doğal kaynaklara olan talebi düşürmüş ve doğanın daha fazla yıpranmasına engel olmuştur Çalışmada sürdürülebilir kalkınma kavramının biyoekonomik açıdan işlevselliği açıklanmaya çalışılmış ve bu iki kavramın doğrudan ilişkili olduğu vurgulanmıştır. Türkiye’de tarım sektörüne yönelik biyoekonomik faaliyetlerin daha fazla uygulama alanlarının oluşturulabileceği ve bu yönde yeni projelerin üretilmesi ve artırılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

## KAYNAKÇA

- Aguilar, A., Twardowski, T., & Wohlgemuth, R. (2019). Bioeconomy for sustainable development. *Biotechnology Journal*, 14(8):1800638. <https://doi.org/10.1002/biot.201800638>.
- Akinerdem, F. (2014). Biyoyakıtların Türkiye açısından önemi ve tarım ve enerji sektörüne etkisi. *Enerji Tarımı ve Biyoyakıtlar 4. Ulusal Çalıştayı Samsun*, 1–5.
- Alay-Vural, A. (2019). Türkiye’de TAGEM tarafından yürütülen organik tarım araştırmalarının dünü, bugünü ve yarını. *VI. Organik Tarım Sempozyumu*, 15–17 Mayıs İzmir, 13–21.
- Allen, B. (2018). The circular-bioeconomy in agriculture and forestry: Sustainable bioresource pathways. *Institute for European Environmental Policy*, 30 November, 1–21.
- Arısoy, H., & Avcı, Y. (2020). Türkiye’nin biyoekonomi politikalarının tarımsal açıdan değerlendirilmesi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(4), 2999–3009.
- Arslanhan, S. (2012). Biyoekonomiye doğru: Türkiye bu sürecin neresinde? *TEPAV Politika Notu*, Erişim adresi: <http://www.tepav.org.tr>.
- Aydın-Eryılmaz, G., & Kılıç, O. (2018). Türkiye’de sürdürülebilir tarım ve iyi tarım uygulamaları. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 21(4), 624–631.
- Aydın-Eryılmaz, G., Kılıç, O., & Boz, İ. (2019). Türkiye’de organik tarım ve iyi tarım uygulamalarının ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirlik açısından değerlendirilmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 352–361.
- Bayramoğlu, Z., Ağızan, K., & Tekin, M. (2018). Türkiye’de biyoekonomi girişimciliğinin tarımdaki önemi. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 227–236.
- Bilen, E., & Çiçekli, Ö. (2019). Dünya’da ve Türkiye’de organik tarım. *VI. Organik Tarım Sempozyumu*, 15-17 Mayıs, İzmir, 3–12.
- Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2015). Türkiye biyoteknoloji stratejisi ve eylem plânı (2015-2018), Erişim adresi: [http://www.sp.gov.tr/tr/temel-belge/s/123/Turkiye+Biyoteknoloji+Stratejisi+ve+Eylem+Plani+\\_2015-2018](http://www.sp.gov.tr/tr/temel-belge/s/123/Turkiye+Biyoteknoloji+Stratejisi+ve+Eylem+Plani+_2015-2018).
- Dağhan, İ. (2021). Sürdürülebilir kalkınmanın boyutları. *İzmir Kalkınma Ajansı*, Erişim adresi: <https://izka.org.tr/>.
- European Commission. (2012). Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe. Luxembourg: Publications Office of the European Union, Retrieved from: <https://op.europa.eu/>.
- European Commission. (2017). Retrieved from: <https://datam.jrc.ec.europa.eu/datam/mashup/Bioeconomics/index.html>.
- Gedik, Y. (2020). Sosyal, ekonomik ve çevresel boyutlarla sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma. *International Journal of Economics, Politics, Humanities & Social Sciences*, 3(3), 196–215.
- Genç, S. (2018). Sanayi 4.0 yolunda Türkiye. *Sosyoekonomi Dergisi*, 26(36), 235–243.

- Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. (2013). Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü AB Uyum Daire Başkanlığı, Erişim adresi: <https://www.tarimorman.gov.tr/ABDGM/Belgeler/AB%20UYUM/bulten/5.pdf>.
- Gustafsson, M., Stoor R., & Tsvetkova, A. (2011). Sustainable bio-economy: Potential, challenges and opportunities in Finland. *PBI Research Institute. Sitra Studies 51*, Helsinki.
- Hassebrook, C. (1989). Biotechnology, sustainable agriculture, and the family farm. In *NABC Report 1 Biotechnology and sustainable agriculture: Policy alternatives*, 38–47, Edited by June Fessenden MacDonald.
- Kalaycı, İ., Uzun, A. D., & Özkurt, H. (2017). Bioeconomy and/or biotechnology: Limited improvements in Turkey. *Advances in Economics, Business and Management Research (AEBMR)*, International Conference on Transformations and Innovations in Management (ICTIM), Sept. 9-10, vol.37, 465–77. ISBN 978-94-6252-405-7 <http://www.atlantis-press.com/proceedings/ictim-17/25885068>.
- Kalkınma Bakanlığı. (2018). On birinci kalkınma plânı (2019-2023): Tarım ve gıdada rekabetçi üretim özel ihtisas komisyonu raporu. Ankara, Erişim adresi: [https://www.sbb.gov.tr/wpcontent/uploads/2020/04/Tarim\\_ve\\_GidadaRekabetciUretimOzellhtisasKomisyonuRaporu.pdf](https://www.sbb.gov.tr/wpcontent/uploads/2020/04/Tarim_ve_GidadaRekabetciUretimOzellhtisasKomisyonuRaporu.pdf).
- Karataş, K., Kars, M., Alkan, G., & Ertan, E. (2019). Türkiye’de organik incir yetiştiriciliği. *VI. Organik Tarım Sempozyumu*, 15-17 Mayıs İzmir, 39–46.
- Kaypak, Ş. (2011). Küreselleşme sürecinde sürdürülebilir bir kalkınma için sürdürülebilir bir çevre. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 13(20), 19–33.
- McKenzie, S. (2004). Social sustainability: Towards some definitions. *Hawke Research Institute, Working Paper Series*, 1–29. Retrieved from: [https://unisa.edu.au/SysSiteAssets/epi-server-6-files/documents/eass/hri/working\\_papers/wp27.pdf](https://unisa.edu.au/SysSiteAssets/epi-server-6-files/documents/eass/hri/working_papers/wp27.pdf).
- NABC. (1998). *National agricultural biotechnology council, vision statement: Vision for agricultural research and development in the 21st century*. National Agricultural Biotechnology Council, Ithaca, NY.
- OECD. (2009). The bioeconomy to 2030: Designing a policy agenda. *OECD Publishing*, Retrieved from: <https://www.oecd.org>.
- OECD. (2021). *Key biotechnology indicators*. Retrieved from: <https://www.oecd.org>.
- Papadopoulou, C.I., Loizou, E., Melfou, K., & Chatzitheodoridis, F. (2021). The knowledge based agricultural bioeconomy: A bibliometric network analysis. *Energies*, 14(20), 1–15.
- Pezikoğlu, F. (2012). Sürdürülebilir tarım ve kırsal kalkınma kavramı içinde tarım-turizm-kırsal alan ilişkisi ve sonuçları. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 14(22), 83–92.
- Schmid, O., Padel, S., & Levidow, L. (2012). The bio-economy concept and knowledge base in a public goods and farmer perspective. *Bio-based and Applied Economics*, 1(1), 47–63 Retrieved from: [https://orgprints.org/id/eprint/20942/1/SCHMID\\_BAE\\_2012\\_10770-18316-1-PB.pdf](https://orgprints.org/id/eprint/20942/1/SCHMID_BAE_2012_10770-18316-1-PB.pdf).
- Sundar, I. (2012). Bioeconomics and sustainable development. *International Conference on Management, Applied and Social Sciences (ICMASS'2012) March 24-25*, Dubai, 313–315. Retrieved from: <http://psrcentre.org/images/extraimages/18.%20312512.pdf>.
- Şen, İ. (2016). Biyoekonomi: Mavi büyüme ve su ürünleri yetiştiriciliğinin rolü, *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(15), 283–299.
- Türk Dil Kurumu (2021, 10 Ekim). Erişim adresi: <https://www.tdk.gov.tr/>.
- Ünal, A., Aydın, A., Hürkan, K., & Kemeç-Hürkan, Y. (2020). Tarımsal ve endüstriyel biyoteknoloji uygulamaları-biyoekonomi. İKSAD Yayınevi, Ankara.
- Ünal, T., & Kızılaslan, N. (2014). Türkiye ve Avrupa Birliği’nde biyoyakıt. *Enerji Tarımı ve Biyoyakıtlar 4. Ulusal Çalıştayı Samsun*, 33–43.
- Yılmaz, S. (2014). TAGEM SCAR/SWG 5. Çalışma Grubu Toplantısı, 25-26 Şubat. Erişim adresi: <https://www.tarimorman.gov.tr/ABDGM/Belgeler/%C4%BODAR%C4%B0%20%C4%B0%C5%9ELER/mart%202014/5.pdf>.
- Wesseler, J. H. H. (2015). *Agriculture in the bioeconomy: Economics and policies*. Wageningen University, ISBN: 978-94-6257-191-4.



---

**Etik Beyanı** : Bu çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde etik kurallara uyulduğunu yazarlar beyan eder. Aksi bir durumun tespiti halinde ÖHÜİBF Dergisinin hiçbir sorumluluğu olmayıp, tüm sorumluluk çalışmanın yazar(lar)ına aittir.

Bu çalışmada kullanılan veriler, herkesin kullanımına açık şekilde paylaşıldığından ve etik kurul izni gerektiren araştırmalar içerisinde bulunmadığından etik kurul izni alınmamıştır.

**Yazar Katkıları** : Yazarlar eşit oranda katkı sunmuşlardır.

**Çıkar Beyanı** : Yazarlar arasında çıkar çatışması yoktur.

**Teşekkür** : Yayın sürecinde katkısı olan hakemlere ve editör kuruluna teşekkür ederiz.

**Ethics Statement** : The authors declare that ethical rules are followed in all preparation processes of this study. In case of detection of a contrary situation, ÖHÜİBF Journal does not have any responsibility and all responsibility belongs to the author (s) of the study.

Since the data used in this study is shared publicly and does not include research requiring ethics committee approval, ethics committee approval has not been obtained.

**Author Contributions** : The authors contributed equally.

**Conflict of Interest** : There is no conflict of interest between the authors.

**Acknowledgement** : We thank the referees and editorial board who contributed to the publishing process.

---