

İNOVASYON EKOSİSTEMLERİ VE BİYOTEKNOLOJİ ENDÜSTRİSİ: VAKA ANALİZİ ÇALIŞMASI*

Ramazan UCTU[†] 

Özet

Biyoteknoloji girişimleri ne tür olursa olsun (devlet araştırma kurumu, kamu-özel şirketi veya özel bir işletme), gerek ilaçlarla ilgili ürünler geliştirmek için gerekse diğer biyoteknolojinin alt sektörlerinde (tarım, gıda ve çevresel gibi) gelişmeler için her türlü desteklenmeye ihtiyaçları vardır. Güney Afrikalı biyoteknoloji şirketleri için yeterli sermayenin elde edilmemesi ve fonun mevcudiyeti uzun yıllar süren ve kronik bir problemdir. Bu makalede vaka analizi metodu kullanılarak, gelişmekte olan ülkelerden biri olan Güney Afrika'da politika yapıcılara, sektörün kilit oyuncularından da kabul edildiği gibi, özellikle Covid-19 pandemisi sırasında biyoteknoloji firmalarının desteklenmesinin ve finanse edilmesinin önemini daha iyi anlamak amaçlı bir çalışma yapılmıştır.

Genel olarak, biyoteknoloji firmaları girişimci (start-up) katılımcılarına göre daha olumlu bir yaklaşım içerisindedir. Bununla birlikte katılımcılar Güney Afrika biyoteknolojisinin diğer gelişmekte olan ülkelerin gerisinde kaldığına, ancak etkileştiricilerle önemli ölçüde büyüme potansiyeline sahip olduğuna inanmaktadırlar. Ayrıca Güney Afrika biyoteknoloji risk sermayesini, emekleme aşamasında, riskten kaçınan, yatırım gücünde muhafazakar olarak tanımlamışlardır. Buna ek olarak, Ar-Ge yatırım eksikliği, pandemiye müdahale süresi, Covid-19 araştırmaları için finansal koordinasyon, yetkililer arasında iletişim eksikliği ve tam kilitlenmeler nedeniyle faaliyet göstermeyen birkaç laboratuvarın hepsi sorun olarak kaydedilmiştir.

Anahtar kelimeler: İnovasyon, İnovasyon ekosistemi, Biyoteknoloji, Güney Afrika.

INNOVATION ECOSYSTEMS AND BIOTECHNOLOGY INDUSTRY: CASE ANALYSIS

Abstract

Biotechnology initiatives, whatever they may be (government research agency, public-private company or private enterprise), need all kinds of support, whether to develop products related to drugs or for developments in other sub-sectors of biotechnology (such as agriculture, food and environment). For South African biotech companies, the lack of sufficient capital and the availability of funding is a chronic problem that has lasted for many years. In this article, using the case analysis method, a study was conducted to better understand the importance of supporting and financing biotechnology firms, especially during the Covid-19 pandemic, as accepted by the key players of the sector in South Africa, one of the developing countries.

Overall, biotechnology firms have a more positive approach than their start-up participants do. Nevertheless, alongside this, respondents believe that South Africa's biotechnology lags behind that of other developing countries, but has the potential to grow substantially with the enablers. They have also defined South African biotech venture capital as in its infancy, risk-averse, and conservative in investment power. In addition, the few laboratories that were not operating due to pandemic response time, financial coordination for Covid-19 research, lack of R&D investments, lack of communication between authorities, and complete lockdowns were all recorded as problems.

Keywords: Innovation, Innovation ecosystem, Biotechnology, South Africa.

* Bu çalışmanın bir bölümü aşağıdaki makalenin çevirisi olarak burada sunulmuştur: Uctu, R., and K. Eksteen, "Covid-19 Pandemic and Importance of Financing the Biotechnology Industry in South Africa", the Journal of Entrepreneurial Finance, Volume 24, No. 1, pp. 69-94 (February 2022))

[†] Doç. Dr. Irak Amerikan Üniversitesi-Süleymaniye, İşletme Bölümü, Irak & Stellenbosch Üniversitesi, Güney Afrika, ramazan.uctu@uis.edu.krd

Giriş

Biyoteknoloji terimi ilk defa Karl Ereky, Macar asıllı ziraat mühendisi, tarafından kullanılmış olup, 1919 yılında, biyoteknolojiyi “Biyoteknolojik sistemler yardımıyla hammaddelerin yeni ürünlere dönüştürüldüğü işlemlerdir” şeklinde tanımlamıştır (Öktem H. A. *vd.*, 2013: 32; Meral, 2022: 1). Yapılan bu tanım bugünkü modern biyoteknolojinin tanımından çok da uzak değildir. Meral (2022: 8) bir araştırmasında OECD (1982)’den alıntı yaparak biyoteknolojiyi “temel bilimlerin ve mühendislik ilkelerinin, ham maddelerin biyolojik araçlar yardımı ile ürünlere dönüştürüldüğü süreçlere uygulandığı bir teknoloji” şeklinde tanımlanmıştır. Yine başka bir OECD tanımına göre biyoteknoloji, “bilim ve teknolojinin canlı organizmalara ve bunların parçalarına, ürünlerine ve modellerine bilgi, mal ve hizmet üretimi için canlı veya cansız malzemeleri değiştirmek üzere uygulanması” olarak tanımlanmaktadır (OECD, 2001: 1). Bu tanıma göre, biyoteknoloji, geniş bir teknoloji yelpazesini; ilaç gelişiminden sağlık, tarım, hayvancılık, gıda ve çevre gibi çok çeşitli uygulamaları ve ürünleri kapsamaktadır (Kiper, 2013; Uctu, 2016; Uctu ve Jafta, 2018; Uctu ve Eksteen, 2022; Meral, 2022). Marsh (2003: 103) bir araştırmasında McKelvey (2001)’den alıntı yaparak “Modern biyoteknoloji bilgilerinin ve yeni tekniklerin neden ve nasıl ekonomik etkileri olduğunu açıklamaya çalışan bir araştırma alanı” olarak karakterize etmiştir.

Sonuç olarak, biyoteknoloji ülkelerin karşılaştıkları zorlukları ele almalarını ve daha hızlı ekonomik büyümeye, ilerlemeye ve insan refahına katkıda bulunmalarını sağlayan en etkin endüstrilerden biri olarak kabul edilmiştir (Niosi ve Bas, 2003; Poon ve Liyanage, 2004; Muller *vd.*, 2004; Coenen *vd.*, 2004; Nosella *vd.*, 2006; Hine ve Kapeleris, 2006; Prahalathan *vd.*, 2010; Malazgirt, 2011; Uctu ve Essop, 2013; Uctu ve Jafta, 2014; Uctu, 2016; Haar, 2017).

Biyoteknoloji endüstrisindeki değişim çok hızlı gelişmektedir ve dünyanın en önemli araştırma alanlarından biri olarak kabul edilmektedir. Blanco-García (2020)’nin araştırmasına göre 2017 yılında 188 milyar ABD doları küresel gelir ve 2018 ortasına kadar ABD ve Avrupa’da ticari olarak onaylanmış 316 ürün bulunmaktadır. www.grandviewresearch.com (2018-2020) sitesindeki bir araştırmaya göre de 2021 yılında, küresel biyoteknoloji pazarının 1.023,92 milyar ABD doları değerinde olduğu tahmin edilmiştir. Dünya genelinde pek çok ülke bu sektöre bağlı yatırım ve araştırmalar yapmakta ve yeni ürünler ortaya çıkmaktadır. En yakın örneği dünya genelinde geçirmiş olduğumuz Covid-19 pandemi sürecinde ortaya çıkan aşılardır. Örneğin, COVID-19 aşısı 2021 yılında dünya çapında yaklaşık 11 milyar dozda üretilmiştir ve bu da dünya nüfusunun yarısından fazlasının bir yıl içinde aşılmasına imkân tanımıştır.

Biyoteknoloji endüstrisi bu kadar büyük ve önemli olmakla birlikte çeşitli engeller ile de karşılaşmaktadır. Biyoteknoloji endüstrisindeki en önemli engellerden biri, fikir aşamasından ilaç onayına, klinik çalışmalara ve nihayet ürünün ticarileşmesine kadar uzun ve pahalı bir yolculuktur ve buna bağlı olarak büyük ölçüde finansmana bağımlılıktır. Sektöre yeni bir girişimci firma olarak başlamak için, yeni biyoteknoloji şirketlerinin 650 milyon ABD Doları ile 1,8 milyar ABD Doları arasında yatırıma ihtiyacı vardır. Aynı zamanda, biyoteknoloji ürün döngüsü için, bilişim ve telekomünikasyon sektöründen farklı olarak, 10-12 yıl gibi bir süre gerektirir (Uctu ve Eksteen, 2022).

Biyoteknoloji girişimleri ne tür olursa olsun (devlet araştırma kurumu, kamu-özel şirketi veya özel bir işletme), gerek ilaçlarla ilgili ürünler geliştirmek için gerekse diğer biyoteknolojinin alt sektörlerinde (tarım, gıda ve çevresel gibi) gelişmeler için her türlü desteklenmeye ihtiyaçları vardır. Covid-19 pandemisi sırasında, geliştirmekte olan ülkelerin, özellikle aşı dağıtımları sırasında,

gelişmiş ülkeler vatandaşlarına öncelik verdikleri için, Covid-19 ile ilgili ilaç ürünleri gelişmiş ülkelerden almak için mücadele ettikleri çok açık bir şekilde görülmüştür. Buna bağlı olarak diyebiliriz ki biyoteknoloji firmalarına özellikle gelişmekte olan ülkelerde destek çok önemli bir hal almıştır.

Bu makalede vaka analizi metodu kullanılarak, gelişmekte olan ülkelerden biri olan Güney Afrika'da, özellikle Covid-19 pandemisi sırasında biyoteknoloji firmaların desteklenmesinin önemini daha iyi anlamak amaçlı bir çalışma yapılmıştır. Makale inovasyon ekosistemleri ve biyoteknoloji sektöründeki literatür taramasına genel bir bakış ile başlamaktadır. Daha sonra makale anket sonuçlarının sunumu ile devam etmiştir. Son bölüm, daha fazla araştırma için alanları özetlemekte ve dikkate almaktadır.

1. İNOVASYON EKOSİSTEMLERİ VE BİYOTEKNOLOJİ ENDÜSTRİSİ

Son zamanlarda ortaya çıkan bir strateji, inovasyon ekosistemleri yaklaşımıdır ve uluslararası literatürde araştırmacılar tarafından çok dikkat çekmiştir.

İnovasyon ekosistemleri kavramı, bilgi tabanlı ekonomilerin taleplerini karşılamak için 2000'li yılların başında ortaya çıkmıştır. Bu kavram, endüstriyel çağda Freeman, Lundvall, Nelson ve takipçilerinin araştırma akışlarında ortaya atılan inovasyon sistemleri fikrini önemli ölçüde zenginleştirmiştir. Bu yaklaşım günümüzde birçok gelişmiş ve gelişmekte olan ülkenin inovasyon politikalarında uygulanmaktadır (Smorodinskaya vd., 2017).

Ancak Yiğit (2018) çalışmasında inovasyon sistemleri yaklaşımının sistemin karmaşık sosyal dinamiğini hesaba katmamasından dolayı akademik söylemde "inovasyon sistemi"nden "inovasyon ekosistemi"ne doğru kademeli bir geçiş olduğunu belirtmiştir.

"İnovasyon ekosistemi", inovasyon için kritik olan çeşitli oyuncuları, paydaşları ve topluluk üyelerini tanımlamak için kullanılan bir terimdir. İnovasyon ekosistemi üniversiteleri, hükümeti, şirketleri, risk sermayedarlarını, özel yatırımcıları, vakıfları, girişimcileri, mentorları ve medyayı içerir. Her biri, erişim ve finansal yatırım yoluyla yeni fikirleri gerçeğe dönüştürerek daha büyük ekosistemde değer yaratmada önemli bir rol oynamaktadır. Yerel, eyalet ve federal kuruluşlar ekosistemin geliştirilmesinde rol oynayabilir ve oynamalıdır (Millard, 2018).

"İnovasyon ekosistemi"nin birçok tanımı bulunmaktadır ve son yıllarda inovasyon ekosistemlerini tanımlamak için birçok girişimde bulunulmuştur (Granstranda ve Holgersson, 2020). Çoğu bilim insanı, inovasyon ekosisteminin, sistem ortamına ve birbirine bağımlı ağ aktörlerinden (çekirdek şirketler, tüketiciler, tedarikçiler, tamamlayıcı yenilikçiler ve düzenleyici kurumlar ve diğerleri) oluştuğunu ifade etmektedirler (Huang vd., 2020). Benzer bir şekilde, Kagami (2019: 19) inovasyon ekosistemini "... İnovasyon Odaklı İşletmelerin (IDE'ler) başlamasını, gelişmesini ve ölçeklenmesini sağlayan bir insan, hizmet ve fiziksel ortamlar ağı." olarak tanımlamıştır. Smorodinskaya vd. (2017) inovasyon ekosistemlerini, istenen dönüşümlerin ortak vizyonundan ortaya çıkan ve inovasyonu ve büyümeyi katalize etmek için ekonomik bir bağlam (ortam) sağlayan bireyler ve kuruluşlar arasındaki sürdürülebilir bağlantı ağları olarak görmüştür. Granstranda ve Holgersson (2020: 3) inovasyon ekosistemini, "bir aktörün veya bir aktör popülasyonunun yenilikçi performansı için önemli olan, gelişen aktörler, faaliyetler ve eserler kümesi ve tamamlayıcı ve ikame ilişkileri de dahil olmak üzere kurumlar ve ilişkilerdir" şeklinde tanımlamışlardır. Zheng and Cai (2022) Cai vd.'den alıntı yaparak inovasyon ekosistemlerini, *bilgi üretimi, servet yaratma ve norm kontrolü işlevleriyle ilgilenen kuruluşlardan aktörlerin, çapraz coğrafi bağlamlarda birlikte evrim ve birbirine bağlı ilişkiler (hem doğrudan hem de dolaylı) oluşturmada birbirleriyle etkileşime girdiği ve çeşitli iç ve dış kaynaklardan gelen yeni fikirlerin*

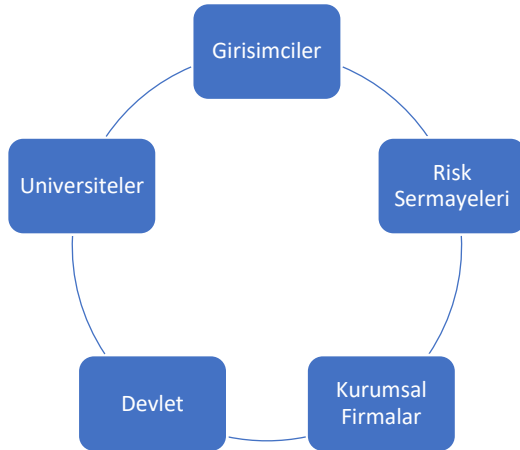
ve yaklaşımların toplumun sürdürülebilir dönüşümü için ortak değerler üretmek üzere bir platforma entegre edildiği ortak inovasyon ağları olarak tanımlanmışlardır (Cai vd.,2020: 2). Bu tanımlara ek olarak, Nyamaka vd. (2020) ve Mercan ve Göktaş (2011) çalışmalarında inovasyon ekosistemleri, ekonomik ajanlar ve ilişkilerin yanı sıra, fikir üretmeyi, inovasyonu ve bu tür yeniliklerin yayılmasını kolaylaştıran teknoloji, kurumlar, sosyolojik etkileşimler ve kültür gibi ekonomik olmayan bileşenlerden oluştuğunu açıklamışlardır. Aynı çalışmada yazarlar, iyi gelişmiş bir inovasyon ekosistemi, bilginin inovasyona geçişini sağladığını ve katılımcıların firma sınırları dışında hareket etmelerini sağladığını da belirtmişlerdir. Aşağıdaki şekil de inovasyon ekosisteminin paydaşları gösterilmiştir.

Millard (2018) çalışmasında inovasyon ekosisteminin değerinin, yeni başlayanlar (start-uplar) için kaynaklara erişimde ve ekosistemin paydaşları için bilgi akışında yatmakta olduğunu belirtmiştir. Ayrıca bu bilgi akışı, doğru kurumların işletmeleri ve portföyleri adına doğru fikirlerle, doğru zamanda, doğru nedenlerle bağlantı kurmaları için daha fazla yatırım fırsatı yaratmaktadır.

Yiğit (2018: 128) çalışmasında inovasyon ekosistemi kavramını teknokentler, bölgesel inovasyon sistemleri, bilim kentleri veya inovasyon kümeleri gibi kullanılan kavramlardan ayıran temel özellikler olduğunu şu şekilde belirtmiştir:

- Aktörler arasında daha fazla ilişki çeşidi ve zenginliği vardır.
- Hem yeni ürün ve hizmetler için hem de inovasyon aktörlerinin birbirine bağlanması için bilgi ve iletişim teknolojileri merkezi bir rol oynar.
- Çeşitli kaynaklardan gelen fikirlerin yeni ürünlere ve hizmetlere dönüştürülebilmesini sağlayan açık inovasyon yaklaşımı benimsenmiştir.
- Farklılaştırılmış roller daha fazla önemsenmektedir.
- Pazar güçleri, devlet veya diğer kuruluşların itme etkisinden daha önemli görülür.

Şekil 1: İnovasyon Ekosistemi Paydaşları



Kaynak: <https://innovation.mit.edu/education-community/classes/real/> , 15 Ekim 2022

Biyoteknoloji, inovasyon odaklı endüstrilerden biri olarak tanımlanmıştır ve biyoteknoloji ekosistemlerinin ortaya çıkması, sektörler arası kurumlar ve işletmeler arasındaki işbirliğini

kolaylaştırmıştır. Economist dergisine göre (bio.org, 2017: 1), "*Biyoteknoloji yoluyla yeni ilaçlar yaratmak, insanüstü dayanıklılığın ve dipsiz ceplerin minimum gereksinimler olduğu bir işin riskli ucundadır*". Diğer bir deyişle bilimsel bir atılımı yaşamı değiştiren bir ürüne dönüştürmek ve kritik büyüklüğe ulaştırabilmek için çeşitli alanlardan ve kurumlardan yeteneklere ve uzmanlara ihtiyaç vardır. Bunlar arasında devlet kurumları, üniversiteler, özel firmalar, risk sermayedarları, klinik öncesi ve sürecinde araştırma ve geliştirme, biyoteknoloji avukatları, fikri mülkiyet hukuku ve iş geliştirme, ticari ve finansal uzmanlar bulunmaktadır (Warneck, 2018). Bartholomew'un (1997) araştırmasını kaynak olarak kullanan Kiper (2013) biyoteknoloji endüstrisinin belirli bir büyüklüğe erişebilmesi için aşağıdaki kurumsal yetkinlikleri tanımlamıştır:

- Temel araştırmalar için ulusal fonların seviyesi ve kapsamı,
- Önemli yabancı araştırma kuruluşları ile ilişkiler,
- Ülkedeki temel bilimler ve diğer bilimsel alanlardaki eğitim düzeyi,
- Araştırma enstitülerinin çalışmalarını ticarileştirme kapasitesi,
- Uzmanların üniversiteler ve sanayi arasındaki hareketliliği,
- Risk sermayesi piyasasının büyüklüğü,
- Hükümetlerin ve kurumlarının teknoloji sunumundaki başarısı
- Bağlı alanlardaki teknolojik ilerleme oranı

Aynı araştırmada, Kiper (2013), bunların yanı sıra başarılı ülkelerin biyoteknoloji inovasyon sistemlerinde aşağıdaki yapılarda da belli bir yetkinliğe sahip olduklarını belirtmiştir: İleri konularda teknoloji geliştirebilecek dünya standartlarında araştırmacılara ve bünyelerinde yıldız[‡] akademisyenlere sahip üniversiteler, aktif ve başarılı risk sermayesi yapıları, hızlı ve başarılı patent ofisleri, gelişmelere ayak uydurabilen düzenleyici kurumlar, ileri biyoteknoloji konularında işbirlikleri, kamuya ait test ve araştırma laboratuvarları, biyoteknoloji ürünlerinin hassas, bilinçli tüketicileri, ileri tarım uygulamalarına eğilimli çiftçiler, biyoteknoloji alanında çok sayıda yüksek teknolojili KOBİ'lerin olması, gelişmeleri hızlı bir şekilde test edebilen ve uyumluluk sağlayabilen sağlık kurumları ve bilim parkları.

Sainsbury (1999), biyoteknolojinin gelişimini teşvik eden üç kümede gruplandırmış ve on kritik faktör tanımlamıştır. Bu faktörler sırasıyla *araştırma tabanının kullanılması* (sağlam bir bilim temelini ve girişimcilik kültürünü de kapsayan), *şirket geliştirme* (kilit personeli çekme yeteneğini, destekleyici fiziksel ve lojistik altyapıyı, finansın kullanılabilirliğini, iş destek hizmetlerini ve ilgili sektörlerdeki büyük şirketleri ve vasıflı bir işgücünü kapsar) ve *devlet desteği* (etkili ağlar ve devlet desteği) seklindedir. Schoemaker ve Schoemaker, 1998; Meyers ve Hurley 2008; Malazgirt, 2011; Uctu ve Jafta 2018 çalışmalarında yukarıdaki faktörleri üç yapısal unsurda, diğer bir deyişle bir biyoteknoloji girişiminin başarılı olması için gereken "üç sütunda", yani verimli yönetim, yeni ürünlere yol açan en son teknolojiye erişim ve yeterli finansman ile özetlemektedir. Özdemir ve Çakar (2013) çalışmasında İrlanda örneğini kullanarak, İrlanda'da biyoteknoloji inovasyon sistemini oluşturan kurumları fon sağlayıcı kurumlar, biyoinkübatör merkezleri, üniversiteler, araştırma merkezleri, enstitüler, vakıflar ve devlet kurumları şekilde listelenmiştir. Bunların yanında, Kuruluş İrlanda (Enterprise Ireland) ve İrlanda Bilim Vakfı (SFI) gibi sistem içerisinde yer alan bütün kurumlar projeleri farklı safhalarda ve faaliyetlerde desteklemek için beraber çalışmış ve koordinasyon ve iletişimi sağlayacak mekanizmaları idame etmişlerdir.

[‡] Yıldız bilim insanları (start scientists) özel sektörün yanı sıra akademi ve hükümet de patent sayımları ile dağılımın %5'lik diliminde olan bilim adamları olarak tanımlanmaktadır (Moretti and Wilson, 2016).

Bu tür ekosistemleri yaratmak ve sürdürmek zordur, ancak başarılı olmak için biyoteknoloji girişimlerinin biyo-ekonomik kalkınmayı ilerletme çabalarında yetenek ve yatırım için rekabet eden ekosistemlere ihtiyaçları vardır (Hiller, 2019).

2. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMALAR

Bu bölümde, araştırma, katılımcıların Güney Afrika biyoteknoloji ekosistemlerine ilişkin bakış açılarını değerlendirmektedir.

2.1.Araştırma Metodolojisi

Çalışma, Güney Afrika biyoteknoloji ekosisteminin desteklenmesine, finansmanına ve risk sermayesinin rolüne bakmayı hedeflemektedir. Buna ek olarak sağlık sistemini gelecekteki pandemilere daha iyi hazırlanmak için nasıl donatabileceğini göstermeyi amaçlamaktadır.

İlk olarak, biyoteknolojinin desteklenmesinin gerekliliğini daha iyi kavramak için bir literatür taraması yapılmıştır. Literatürde biyoteknoloji inovasyon ekosistemi ve önemi incelenmiştir. Daha sonra, biyoteknoloji firmalarının desteklenmesini, özellikle Covid-19 pandemisi sırasında, daha iyi anlamak için bir anket kullanılarak keşif amaçlı bir çalışma yapılmıştır. Anket iki adımda yönetilmiştir; İlk olarak, biyoteknoloji ekosistemindeki kilit oyuncular belirlenmiştir; sırasıyla devlet kurumları, yüksek öğretim kurumları, biyoteknoloji risk sermayeleri, biyoteknoloji firmaları ve girişimleri, kamu ve özel biyoteknoloji inkübatörleri ve kar amacı gütmeyen şirketlerdir.

İkinci aşamada, ekosistemdeki katılımcılar için bir anket oluşturulmuştur. Anket çalışması Uctu ve Jafta (2014) ile Uctu ve Essop (2020)'un çalışmalarından esinlenilerek Covid-19 dönemine uygun şekilde hazırlanmıştır. Anket, Güney Afrika biyoteknoloji ekosistemi, firma ve girişimlerin[§] biyoteknoloji endüstrisinden beklentileri, biyoteknoloji risk sermayesi ile ilgili önemli özellikleri, Güney Afrika'nın Covid-19 aşısı geliştirme konusundaki küresel rekabette geride kalmasının nedenleri ve ardından pandemi sırasında tespit edilen zorluklarla ilgili önemli sorunları araştırmıştır. Anket neticesinde, seçilen firma ve start-up girişimlerinden uygulayıcılar ve politika yapıcılar tarafından ekosistemin daha verimli noktaya ulaşması amacıyla yönelik daha iyi kararlar almak için kullanılacak önemli miktarda veriler elde edilmiştir.

Araştırma pandemi döneminde olduğu için çalışmaya dört biyoteknoloji firması ve girişimcisi (iki firma ve iki start-up) vaka analizi olarak seçilmiştir. Katılımcıların gizliliğini korumak için kodlama yöntemleri uygulanmıştır (bkz. tablo 1).

Tablo 1: Katılımcıların Bağlantıları

İlişkisi		Katılımcı
Biyoteknoloji Firmaları	BF	BF1, BF2
Biyoteknoloji Girişimleri (Start-ups)	BG	BG1, BG2

Kaynak: Anket çalışma sonucu, 2021

Firmaların ve girişimci start-up'ların biyoteknoloji sektöründe çalıştıkları alanlar hakkında kısa bilgileri aşağıda verilmiştir;

BF 1: Koroner arter hastalığının (KAH) tedavisi için vasküler teknolojide uzmanlaşmış yenilikçi bir tıbbi cihaz şirkettir.

[§] Bu makalede biyoteknoloji start-up firmaları biyoteknoloji *girişimci firmaları* olarak tanımlanmıştır.

BF 2: Biyoteknoloji sektöründe yer alan herkes için bir bilgi ve iletişim platformu sağlayarak biyoteknolojinin ve ürünlerinin güvenli, sorumlu ve etik kullanımını teşvik etmektedir. Firma tarım, sağlık, endüstriyel, çevresel ve deniz biyoteknolojisine odaklanmaktadır.

BG 1: Alpakalar kullanarak antikor üretiminde uzmanlaşmış Güney Afrika merkezli genç ve yenilikçi bir biyoteknoloji şirkettir. Firma, yaşam bilimleri araştırmaları, immünoagnostik ve tarım sektörlerinde bulunan müşteriler için antikorlar geliştirmektedir.

BG 2: Aşılardan kök hücre ve hücre bazlı tedavilere kadar uzanan immünoterapilerin geliştirilmesinde uzmanlaşmış Güney Afrika merkezli bir biyoteknoloji şirkettir. Firma, uygun bir bağışıklık tepkisini ortaya çıkarmak veya arttırmak için tasarlanabilen yeni terapötik keşiflere sistematik bir disiplinler arası yaklaşım kullanmaktadır. Bu yolla, birincil (doğuştan) immün yanıtı ikincil (adaptif) immün yanıt ile bütünleştirmeyi amaçlamaktadır.

2.2.Güney Afrika'daki Biyoteknoloji Ekosistemleri Hakkındaki Görüşler

Güney Afrika'daki biyoteknoloji ekosistemi hükümet, kolaylaştırıcılar (Ar-Ge laboratuvarları, araştırma kurumları, hastaneler, inkübatörler, teknoloji transfer ofisleri, iş organizasyonları, STK'lar dahil), üniversiteler, finansman kuruluşları (kamu ve özel) ve biyoteknoloji şirketlerinden oluşmaktadır. Güney Afrika biyoteknoloji sektörü diğer gelişmekte olan ülkelere kıyasla hala çok geridedir, ancak olumlu bir nokta ise Güney Afrika ideal bir biyoteknoloji ekosistemi oluşturma potansiyeline sahiptir. Bununla birlikte, Güney Afrika biyoteknoloji sektörü, finansman eksikliği (tohum finansmanı dahil) nedeniyle az gelişmiş olarak görülmektedir. Bunun bir sebebi de biyoteknoloji sektörüne finansman sağlayan özel biyoteknoloji risk sermayesi olarak yalnızca bir firma bulunması ve biyoteknoloji ekosistemi daha çok devlet finansmanına bağımlı olduğudur.

Bu bölümde katılımcılara Güney Afrika'daki biyoteknoloji ekosistemleri hakkında sorular sorulmuştur (bkz. tablo 2).

Tablo 2: Güney Afrika'daki Biyoteknoloji Ekosistemleri

Katılımcı	
BF1:	Güney Afrika'daki biyoteknoloji ekosistemleri küçüktür ve diğer gelişmekte olan ülkelerin gerisinde kalmaktadır, ancak büyük bir potansiyele sahiptir. Güney Afrika'nın hala bir ekosistem inşa ettiğini düşünsem de, Western Cape bunu üniversitelerden, SAMRC ve Groote Schuur ve Tygerberg hastanelerinden Ar-GE yoluyla en iyi şekilde yapmıştır. Cape Town ve Stellenbosch Üniversiteleri, son 10 yılda birçok heyecan verici biyoteknoloji start-up'ını başlattı.
BF2:	COVID ile şu anda nerede olduğumuzu göz önünde bulundurarak, bir adım geri atmanız ve şu anda yapabileceğimiz hiçbir şey olmadığını söylemeniz gerekecek. Yapabileceğimiz şey, gelecekte bu tekrar gerçekleştiğinde, hazırlıklı olduğumuzdan emin olmaktır.
BG1:	Şu anda Güney Afrika'da gerçek bir biyoteknoloji ekosistemi yok.
BG2:	İnovasyona elverişli değildir. İnovasyon sadece bir ürün değil, bir çevredir.

Kaynak: Anket çalışma sonucu, 2021

Katılımcıların fikirleri olumlu ve olumsuz olarak değerlendirilmektedir. *Biyoteknoloji Firmaları*, ekosistemin küçük olduğu ve diğer gelişmekte olan ülkelerin gerisinde kaldığı, ancak büyük potansiyele sahip olduğu konusunda hemfikirdir. Onlara göre, Western Cape küme oluşumunda en iyi performansı göstermiştir ve son on yılda birkaç heyecan verici biyoteknoloji girişimi ortaya çıkmıştır.

Firmalara göre, mevcut pandemide SA biyoteknoloji ekosistemi için çok geç olabilir, ancak gelecekte başka bir büyük olay gerçekleştiğinde sektörün daha iyi hazırlanmasını sağlamak için çaba gösterilmektedir.

Biyoteknoloji Girişimleri Güney Afrika'daki biyoteknoloji ekosistemi hakkında daha olumsuz bir algıya sahipler ve şu anda Güney Afrika'da gerçek bir biyoteknoloji ekosistemi yok, inovasyon sadece bir ürün değil, bir çevre olduğu için inovasyona elverişli değil şeklinde yorumlamışlardır.

2.2.1. Biyoteknoloji Beklentileri Hakkındaki Görüşler

Dünya çapındaki hükümetler, ekonomik büyümenin kilit bir kaynağı olarak görülen bilişim teknolojileri, sağlık ve tıbbi bakım, biyoteknoloji, nanoteknoloji vb. dahil olmak üzere bilgi ve teknoloji odaklı işletmeler yaratma ve geliştirme konusunda giderek daha fazla endişe duymaktadır. Biyoteknoloji, olası bir gelişmenin küresel bir kaynağı olarak kabul edildiğinden, katılımcılara Güney Afrika'nın biyoteknoloji beklentileri hakkındaki düşünceleri sorulmuştur.

Katılımcılara göre, Güney Afrika biyoteknolojide diğer ülkelere kıyasla hala çok geridedir. Potansiyelin güçlü bilimsel faaliyetler ve zengin biyolojik çeşitlilik ile var olduğu konusunda anlaşmaya varılmış olsa da, araştırma tesislerini yükseltmek ve pazara yeni teknolojiler getirmek için finansman / destek gerekliliğinin önemi vurgulanmıştır (bkz. tablo 3).

Tablo 3: Güney Afrika Biyoteknoloji Beklentileri

Katılımcı	
BF1:	Cape Bio Pharms'ın Avrupa finansmanında R900 milyon aldığı yönündeki son haberler, SA Biyoteknoloji Endüstrisinin mükemmel beklentilere sahip olduğunu göstermektedir.
BF2:	Bazı sektörler, tarımsal biyoteknoloji gibi, iyi gidiyor, ancak ilaç ve tıp, çok fazla değil. Bir çıkış elde edersek, teknoloji satın alınır ve sonra rafa kaldırılır.
BG1:	Büyük yatırımlar olmadan biyoteknoloji sektörüne gelecek için herhangi bir umut olmayacaktır.
BG2:	Yerel biyoteknolojinin küresel pazarda başarılı bir şekilde rekabet ettiği birkaç örnek var, ancak destek eksikliği nedeniyle kaçınılmaz olarak ihraç ediliyor. Güney Afrika'dan uzak birçok yerde başarılı olan birçok bilim adamı bulunmaktadır. Bu Güney Afrika'da olmadı destek olmadığı için, ancak biyoteknolojiye olan yaklaşımı yeniden düşünürsek bu durum değişebilir.

Kaynak: Anket çalışma sonucu, 2021

Biyoteknoloji Firmalarına göre, SA Biyoteknoloji Endüstrisindeki tarımsal biyoteknoloji gibi bazı sektörler, son zamanlarda Cape Bio Pharms'a yapılan 900 milyon Rand (yaklaşık 950 milyon lira) Avrupa yatırımı örneğine göre mükemmel beklentilere sahip, ancak ilaç ve tıp sektörleri bu kadar iyi performans göstermemektedir.

Biyoteknoloji Girişimleri SA biyoteknolojisi için küresel beklentiler konusunda daha az iyimserlerdir. Onlara göre, milyarlarca randlık büyük yatırımlar yapılmadan, başarılı olma umudu çok az. Yerel biyoteknolojinin küresel pazarda başarılı bir şekilde rekabet ettiği birkaç durumda, destek eksikliği onu kaçınılmaz olarak IP'yi ihraç etmeye zorlamaktadır.

2.2.2. Biyoteknoloji Risk Sermayesi Endüstrisi İle İlgili Temel Özellikler ve Zorluklar

Özel risk sermaye yatırımcıları, gelişmekte olan ülkelerde biyoteknolojinin finansmanına çok az ilgi göstermiştir. Bunun en önemli sebeplerinden biri de yatırımların uzun dönemli olmasıdır. Önceki bölümde belirtildiği gibi, biyoteknoloji sermaye yoğun bir sektördür ve biyoteknoloji sektörünün gelişmesindeki en önemli faktörlerden biri de erken aşamadaki şirketler için daha fazla olmak üzere uzun yıllar süren araştırma ve geliştirme ve büyük miktarda sermayeye ihtiyaç duyar, diğer bir deyişle girişimlerin desteklenmesidir. Maalesef, yeterli sermayenin elde edilmemesi ve fonun mevcudiyeti, Güney Afrikalı biyoteknoloji şirketleri için uzun yıllar süren ve kronik bir problemdir. Güney Afrika'daki erken aşama biyoteknoloji firmaları için, Tıbbi Araştırma Konseyi (MRC), Teknoloji İnovasyon Ajansı (TIA), Endüstriyel Kalkınma Şirketi (IDC) ve Ticaret, Sanayi

ve Rekabet Bakanlığı'nın (DTIC) bir girişimi olan Endüstriyel İnovasyon Destek Programı (SPII) aracılığıyla güçlü bir şekilde hükümet tarafından yönetilmektedir.

Hükümet resmi olarak Güney Afrika'daki biyoteknoloji endüstrisini desteklemekte, ancak biyoteknoloji endüstrisi için devlet fonları çok az ve hatta önemsiz olarak kabul edilebilmektedir. Güney Afrika hükümeti, 2003'ten 2011'e kadar biyoteknoloji start-up'larında yaklaşık 1 milyar rand (68 milyon \$) finanse etmiştir (Semete-Makokotlela, 2014/2015).

Güney Afrika'da biyoteknoloji sektörünü destekleyen özel finansman gelişmemiş ve hala çok erken dönemdedir. Bu da sektörü finanse eden risk sermaye yatırımlarının çok sınırlı olduğunu göstermektedir. Bir çok araştırmacı bu problemi çalışmalarında dile getirmiştir (Sherwin 2007; Uctu ve Pillay, 2012; Pillay ve Uctu, 2013; Uctu ve Jafta, 2014; Uctu ve Jafta, 2018; Uctu ve Essop, 2020). Bu çalışmalarda da belirtildiği gibi, kamu ve özel sektörden tohum ve başlangıç sermayesi için yetersiz finansman, sektörün ekonomi için umut verici bir sektör olmasına rağmen, Güney Afrika biyoteknoloji sektörünün gelişiminin önünde sürekli bir engel olarak tanımlanmaktadır. Son yıllarda, Güney Afrika biyoteknoloji firmalarının dikkate alınması gereken sadece iki yerel (BioVentures ve OneBio Tohum Yatırım Fonu), biyoteknoloji odaklı risk sermayesi yatırım şirketi bulunmaktadır. BioVentures yatırımlarını yıllar önce sonlandırmıştır. Hâlihazırda OneBio şirketi bulunmakta olup sadece bir yatırımı bulunmaktadır. Ülkedeki finansman, sektörü canlandırmak için yeterli değildir, bu da biyoteknoloji sektörünün az gelişmiş kalmasına neden olmaktadır ve tedbir alınmaz ise bu şekilde kronik bir problem olarak devam edecektir (bakınız Al-bader *vd.*, 2009; Uctu ve Jafta, 2018).

Tablo 4: Güney Afrika'daki Biyoteknoloji Risk Sermayesi Endüstrisi İle İlgili Başlıca Zorluklar

Katılımcı	Karşılaşılan ana zorluklar
BF1:	Biyoteknolojiyi ticarileştirme noktasına kadar geliştirmek için gereken para miktarı muazzamdır.
BF2:	En büyük zorluk, SA yatırımcılarının alanı anlamaması ve biyoteknoloji dilini konuşmamasıdır. Oxford ile nasıl doğru yaptıklarını öğrenmek için konuşuyoruz- çünkü büyük bir biyoteknoloji girişimi portföyüne sahipler- ve Cambridge ile karşılaştırıyoruz. Oxford hala erken aşamalarda ve Cambridge daha olgun. İlginçtir ki, İngiltere'de risk sermayecileri / yatırımcı olan birkaç eski Güney Afrika (GA) insanı var. RS'lerin bir anlaşmayı riskten arındırması için üniversiteler ve yapılar ile iş birlikleri var. Kalıcı sermaye ve üniversitelerin seyreltilemez payları vardır, bu da üniversitelere daha fazla kalıcılık sağlar. Ancak üniversiteler hisselerde küçük bir pay alıyor. Bu yüzden GA'nın yapılarına yeniden bakmaya başlaması ve kolay kazançlara odaklanması ve onlara yatırım yapması gerekiyor. GA start-up'ları başlangıçtan itibaren uluslararası alanda rekabet edemezler, ancak GA ABD ve Avrupa'nın bir mikro kozmosudur, bu yüzden başlamak için iyi bir yerdir. Bu nedenle, RS'ler burada da yerel olarak yatırım yaparak başlamalıdır. İngiltere'deki bir fon yöneticisi, Birleşik Krallık yatırımı için GA Emeklilik fonlarından 350 milyon sterlin topladı. GA olarak yatırım dilimizi değiştirmeli ve bizim değil, onların değerlendirme araçlarını kullanmalıyız.
BG1:	Güney Afrika'da biyoteknoloji risk sermayesi endüstrisi yok
BG2:	Bürokrasi, Sermaye maliyeti ve Klinik deneme zamanı şeklinde söyleyebilirim. Hem bilimi hem de klinik deneme ortamını ve ayrıca bilimin tezgâhtan pazara çevirisini sağlamak için Fikri Mülkiyeti anlayan insanlara ihtiyacımız var. Genel olarak, bilim yatırımı inovasyonu bilen birini gerektirir. Afrika'da bunun yapılamayacağına dair güçlü bir algı var.

Kaynak: Anket çalışma sonucu, 2021

Buna ek olarak, ayrıca, Güney Afrikalı politika yapımcılar, bölgesel bir biyoteknoloji (yani Cape Biotech) modelinden ulusal biyoteknoloji (Teknoloji İnovasyon Ajansı) modeline geçerek odağı değiştirmeye karar vermişlerdir. Bu iki gelişme, sınırlı finansman ve diğer siyasi düşünceler göz önüne alındığında, TIA odağını ürünlerinin ticarileştirilmesine yakın şirketlere yatırım yapmaya yöneltmiştir. Bazı araştırmacılar ve politikacılar bu gelişmeleri zayıf bir politika kararı olarak algılamaktadır. Çünkü biyoteknoloji şirketlerine yatırım yapmak söz konusu olduğunda,

endüstrinin büyümesinin erken aşamadaki gelişmelere yapılan yatırımlara bağlı olduğu düşünülmelidir, çünkü birçok şirket finansman eksikliği nedeniyle "Ölüm Vadisi" ni geçememektedir. Bu Güney Afrika'ya has bir problem değil, genel olarak gelişmekte olan birçok ülkenin karşılaştığı zorluklardan biridir.

Tablo 4'te katılımcıların Güney Afrika biyoteknoloji sektörü risk sermayesi yatırımlarının genel özelliklerini hakkındaki fikirlerini görebilirsiniz.

2.3.Güney Afrika'nın Covid-19 Aşısı Geliştirmek İçin Küresel Rekabette Geride Kalmasının Nedenleri

Covid-19 pandemisi gibi bir pandemi birçok düzeyde zorluklar yaratmıştır. En büyük sorun, farklı rol oyuncuları arasındaki iletişim eksikliğiydi- herkes finansman desteğinin ve bilimsel sağlık biyoteknolojisi alanında kiminle iletişim kuracağını farkında değildi ve bu da kaçırılmış fırsatlara yol açmıştır. Aşağıda, katılımcılar tarafından özetlendiği gibi, Güney Afrika'nın küresel rekabette diğer ülkelerin gerisinde kalmasının nedenleri bulunmaktadır (bkz. tablo 5).

Tablo 5: Güney Afrika'nın Küresel Rekabette Geride Kalmasının Nedenleri (Covid-19 aşısı geliştirme)

Katılımcı	
BF1:	Gerçekten bilmiyorum. Kısmen bunun nedeninin Güney Afrika'nın Ar-Ge'ye nispeten az harcama yapması olduğunu düşünüyorum. Güney Afrika'nın özel bir aşısı üreticisi olmasına rağmen, erken zorluklar, ithal edilen aşılardan paketlenmesine odaklanmadaki bir değişiklik, teknoloji transfer anlaşmaları yoluyla aşısı üretimi ve sınırlı kapasite, bir aşısı sağlayamadıkları anlamına geliyordu. Yüksek kaliteli araştırmacılar, güçlü bir ilaç endüstrisi, iyi bir bilim altyapısı ve özel bir aşısı üreticisi ile Güney Afrika'nın bir Covid-19 aşısı geliştirmek için daha iyi konumlandırılmasını umuyor ve bekliyordum.
BF2:	Birçok düzeyde iletişim eksikliği- hükümet, üniversiteler, RS'ler - hepsi.
BG1:	Bunun üzücü bir durum olduğunu düşünüyorum, ancak çoğu Afrika ülkesinin son birkaç on yılda araştırma faaliyetlerini finanse etmek için dış yardıma olan güvenini yansıtıyor. Güney Afrika geride kaldı çünkü on yıllardır hükümet veya özel sektör tarafından biyoteknoloji sektörüne önemli bir yatırım yapılmadı. Ne ekersen onu biçersin.
BG2:	GA'da klinik öncesi gelişimde bir tane düşünebilirim.

Kaynak: Anket çalışma sonucu, 2021

Biyoteknoloji Firmaları, Güney Afrika'nın Ar-GE'ye nispeten az harcama yaptığı yönündeki önceki görüşlere katılmaktadır. Güney Afrika'nın özel bir aşısı üreticisi olmasına rağmen, gerektiğinde aşısı geliştirmeye ve üretmeye hazır değildi. İlk zorluklar, ithal edilen aşılardan paketlenmesine odaklanmanın değişmesi, teknoloji transfer anlaşmaları yoluyla aşısı üretimi ve sınırlı kapasite, nedenlerden bazıları olarak gösterilmiştir.

Hükümet, üniversiteler ve RS'ler arasında birçok düzeyde iletişim eksikliği, sektörün aşısı geliştirme yarışında geride kalmasına katkıda bulundu.

Biyoteknoloji Girişimleri, aşısı geliştirme eksikliğinin, çoğu Afrika ülkesinin son birkaç on yılda araştırma faaliyetlerini finanse etmek için dış yardıma olan güvenini yansıttığına inanılmaktadır. Güney Afrika geride kalmıştır, çünkü on yıllardır hükümet veya yerel özel sektör tarafından biyoteknoloji sektörüne önemli bir yatırım yapılmamıştır.

Aşağıda katılımcıların pandemi döneminde karşılaştıkları zorluklar konusundaki görüşlerini özetlenmiştir (bkz. tablo 6).

Tablo 6: Güney Afrika'da Pandemi Sırasında Tespit Edilen Zorluklar

Katılımcı	
BF1:	Pandemi üniversiteler ve sanayi için birçok zorluk yaratırken, şirketim tıbbi cihaz üretimi için altyapıya ve Ar-GE'ye yatırım yapmaya devam etti. Elektif prosedürlerdeki düşüş tıbbi cihazların satışını etkiledi, ancak bunun istikrara kavuşacağını düşünüyorum.
BF2:	Para, bağlı iplerle birlikte gelir. Yatırıma hazırlanmak için yatırımcı değerlendirme araçlarını kullanın. GA yenilikçilerinin tedarik konusunda BIG 5 ile masaya oturmaları gerekiyor- Discovery, NIH, Medscheme, Netcare, Life & MediClinic ve pazarı önceden güvence altına almak.
BG1:	Evet, pandemi sırasında devlet laboratuvarları aylarca kapatıldı ve teşhis ve tedavi için COVID-19 ile ilgili ürünlerimizi daha da geliştirmek için ihtiyaç duyduğumuz ekipman ve kaynaklara sahip olmalarına rağmen bunlara erişemedik. Bu, çalışmalarımızın dört aydan fazla ertelenmesine neden oldu, bu nedenle kamu biyoteknolojisi ile ilgili kuruluşlarda iyi bir liderlik eksikliği var. Kamu biyoteknolojisi ile ilgili kuruluşlardaki üst düzey yöneticilerin büyük çoğunluğunun daha yetkin insanlarla değiştirilmesi gerekiyor.
BG2:	Şu an olduğu gibi halka açık bir erişim yok. Özel araştırma kurumları iyi (akademik olmayan) bilimsel desteğe ihtiyaç duyarlar. Bilimsel girişimlerin tarandığı bir platform yoktur. yani yatırım yapmak isteyen bilimsel olmayan finansal kişilerin, güvenilir, inandırıcı olmayan ve tek boynuzlu at tipi projeler arasında ayırım yapmalarına yardımcı olabilecek güvenilir bir danışma kurulu yoktur. Akademi, biyo bilimin ticarete nasıl dönüştürüleceği konusunda hiçbir çözüm sunmaz, ancak destek açısından da Fikri mülkiyet yasaları yeterli değildir.

Kaynak: Anket çalışma sonucu, 2021

Biyoteknoloji Firmaları, pandemi dönemi üniversiteler ve sanayi için çok zorluk yarattığını dile getirmişlerdir. Ayrıca yatırım konusunda piyasada bulunan büyük firmalar ile işbirliği konusu dikkat çekilmiştir.

Biyoteknoloji Girişimleri, genel olarak pandemi döneminde birçok yerin kapalı olmasının olumsuz etkileri olduğunu savunmuşlardır. Ayrıca belli bir paylaşım platformunun olmaması da bu dönemi daha zor hale getirmiştir.

SONUÇ VE POLİTİKA ÖNERİLERİ

Güney Afrikalı politika yapımcılar, yeni büyüme alanlarını, özellikle bilişim teknolojileri, biyoteknoloji ve nanoteknoloji gibi bilgiye dayalı endüstrileri, ekonomik büyümeyi artırmayı ve iş yaratmayı amaçlayan daha geniş politika önlemlerinin bir parçası olarak başarılarına katkıda bulunmanın temel araçları olarak görmektedir.

Biyoteknoloji endüstrisinin desteklenmesi söz konusu olduğunda, özellikle gelişmekte olan ülkelerde, Güney Afrika dahil, gelişmiş ülkelerin aksine, endüstrinin hükümet tarafından desteklendiği ve finansmanının sağlandığı görülmektedir. Bunun en temel sebeplerinden biri de gelişmekte olan ülkeler için, yatırımcılar yaptıkları yatırımları kısa vadede geri almak istemektedir (biyoteknolojiye yatırım yapmak kısa vadeli değil, uzun vadelidir). Ancak gelişmiş ülkelerde fonlar hem kamu hem de özel sektörden gelmekte, bu da birçok risk sermayelerinin biyoteknolojiye yatırım yapmasının nedeni olarak görülmektedir.

Sonuç olarak, bu çalışma, ilk olarak, kilit oyuncuların biyoteknoloji firma ve girişimleri (start-up'ları) Güney Afrika biyoteknoloji ekosistemi ve küresel beklentileri hakkındaki girdilerini ve Güney Afrika'daki pandemi sırasında tespit edilen biyoteknoloji endüstrisi ile ilgili önemli özellikleri ve zorlukları değerlendirerek kritik bir boşluğu doldurmaktadır. İkincisi, politika yapımcılara, biyoteknolojinin önemli aktörleri tarafından kabul edildiği gibi, biyoteknoloji sektörünü finanse etmenin gerekliliği konusunda net bir resim sunmaktadır (özellikle Covid-19 dönemi de bunu net bir şekilde göstermiştir). Makale biyoteknoloji firmaları ve biyoteknoloji girişimleri ile

yapılan anketler ve görüşmeler yoluyla toplanan literatür ve verilere dayanarak aşağıdaki sonuçları ve politika önerilerini oluşturmaya çalışılmıştır.

Sonuç olarak, biyoteknoloji firmaları biyoteknoloji girişimci (start-up) katılımcılarına göre daha olumlu bir yaklaşım içerisindedir. Bunun en önemli sebeplerinden birisi de girişimci (start-up) firmaların ilk yıllarda karşılaştıkları genel zorluklar (finansal *vd*) ve gerekli destek ortamının oluşmaması diyebiliriz. Buna ek olarak, katılımcılar Güney Afrika'nın biyoteknolojisinin hala diğer gelişmekte olan ülkelerinkinden geride kaldığına, ancak Ar-Ge üniversiteleri, araştırma kurumları ve hastaneler, inkübatörler ve teknoloji transfer ofisleri gibi kolaylaştırıcılar aracılığıyla önemli ölçüde büyüme potansiyeline sahip olduğuna inanmaktadır. Bununla birlikte, finansman eksikliği (özellikle tohum finansmanı) ve faaliyetleri organize etmek için kararlı bir organizasyonun bulunmaması nedeniyle, az gelişmiş olarak kabul edilmektedir.

Biyoteknoloji risk sermayesi yatırımı ile ilişkili temel özellikler açısından, tüm katılımcılar Güney Afrika'daki biyoteknoloji firmaları için uygulanabilir bir erken aşama finansmanı bulunmadığı ve olgun yatırımları tercih ettikleri konusunda hemfikirdir. Ayrıca, katılımcılar Güney Afrika biyoteknoloji risk sermayesi endüstrisinin erken aşamasında, riskten kaçınan, bu alandaki yatırım gücünde muhafazakâr olduğunu ve RS'lerin geçmişlerinin biyoteknoloji ile ilgili olmadığını tespit etmiştir.

Katılımcılar, zayıf temel araştırma kavramlarının ve bu sektöre yapılan yetersiz yatırımın, özellikle de erken aşama yatırımlarının, Güney Afrika'nın Covid-19 aşısını zamanında geliştirmemesinin olası nedenleri olduğu konusunda hemfikirdir. Buna ek olarak, pandemiye tepki süresi, Covid-19 araştırmaları için finansmanın koordinasyonu, ajanslar arasındaki iletişim eksikliği, tespit edilen diğer zorluklardır.

Politika yapımcılar ve diğer kilit aktörler, biyoteknoloji sektörünün gelişiminde nasıl ilerleneceğine karar verirken, literatür ve bu araştırma tarafından dile getirilen çeşitli endişeleri şu şekilde listelemek mümkündür;

1. Alana ilgi yaratılmalı ve daha fazla genç bilim insanı çekilmelidir. Özdemir ve Çakar (2013) çalışmalarında da belirtildiği gibi bir ülkede biyoteknolojinin gelişmesi için gerekli teknik ve insan kaynakları altyapısının oluşturulması gereklidir. Sektörün gelişimi için en önemli faktörlerden biri de yetişmiş insan kaynağıdır.
2. Güney Afrika biyoteknoloji sektörde ithalata bağımlı bir ülkedir. Bu sebepten dolayı hükümetin ham biyoteknoloji endüstrisi malzemeleri ve diğer maddeler üzerindeki vergilendirmeyi hafifletmesi gerekmektedir. Güney Afrika'nın ayrıca, önce SA yapımı ürün ve hizmetlerle endüstriyi genişletmek için katmanlı bir plana ihtiyacı var.
3. Güney Afrika'da, genellikle yüksek büyüme beklentilerine sahip erken aşamadaki start-up'lara yatırım yapan küresel RS fonlarına kıyasla güçlü bir biyoteknoloji RS geleneğinin eksikliği vardır. Oysaki SA'da RS fonları tipik olarak geç aşamadaki ürünlere ve ticari deneyime sahip yönetim ekiplerine yatırım yapmaktadır. Endüstrinin büyümesinin erken aşamadaki gelişmelere yatırım yapmaya bağlı olduğu düşünülmelidir.
4. Altyapıya, sistematik test ve gözetime, ek araştırmalara, yatırım cazibesine ve diğer alanlara yatırım yapmak için önemli bir fırsat vardır; bu, destekleyici bir ekosistem oluşturularak desteklenmesi gereken güçlü bir içe dönük yatırım çekimi gerektirecektir.
5. Eksikliği görülen bir koordinasyon organizasyonunun kurulması. Kurumlar arası koordinasyon ve bilgi akışının sağlanması ve bilginin paylaşımını artırmak için bütün aktörlerin katılabileceği iletişim ve iş birliği ağları kurulmalıdır.

6. Üniversitede oluşan fikirlerin ticarileşmesini sağlamak için üniversite-sanayii iş birliğinin oluşturulması ve geliştirilmesi. Bu nokta da teknoloji transfer ofislerinin rolünün artırılması. Özdemir ve Çakar (2013) çalışmalarında da belirtildiği gibi üniversiteleri araştırma-geliştirme faaliyetlerinin içerisinde sokmak ve üniversite-sanayi iş birlikleri kurmak sektörün gelişimi için çok önemlidir.

KAYNAKÇA

- Al-bader, S., Frew, S., Essajee, I., Liu, V., Saar, A. and Singer, P. (2009). Small but tenacious: South Africa's health biotech sector. *Nature Biotechnology*, 27(5), 427–445.
- Blanco-García E. (2020). Role of Business Models in Funding the Biotech Industry: Global Trends and Challenges for Cuban Biotechnology. *MEDICC Review*, 22 (1), 11-16
- Coenen L., Moodysson J., Asheim B.T. (2004). Nodes, Networks and Proximities: On the Knowledge Dynamics of the Medicon Valley Biotech Cluster. *European Planning Studies*, 12 (7), 1003–1018.
- Granstrand O. ve Holgersson M. (2020). Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition. *Technovation*, 90-91 (2020), 102098
- Haar J. (2017). Ecosystems of Innovation: The Case of Biotechnology in Argentina. https://www.wilsoncenter.org/sites/default/files/media/documents/publication/biotech_in_arg_haar.pdf, 19 Nisan 2021
- Hiller R. (2019). Building a biotech start-up ecosystem in South Africa: Lessons learned at CPGR through 3 years of involvement. <https://www.cpgr.org.za/building-a-biotech-start-up-ecosystem-in-south-africa-lessons-learned-at-cpgr-through-3-years-of-involvement/>, 19 Nisan 2021
- Hine, D. ve Kapeleris J. (2006). *Innovation and Entrepreneurship in Biotechnology, an International Perspective Concepts, Theories and Cases*. Edward Elgar
- Huang X. vd. (2020). Determinants of Innovation Ecosystem in Underdeveloped Areas—Take Nanning High-Tech Zone in Western China as an Example. *Journal of Open Innovation: Technology, Market and Complexity*. 2020, 6, 135; doi:10.3390/joitmc6040135
- Kagami A. (2019). Analysis and Comparison of the Biotech Startup Ecosystem in the United States and Japan. Master of Science in Engineering and Management at the Massachusetts Institute of Technology, 2019.
- Kiper M. (2013). Sektörel İnovasyon Sistemi. *Biyoteknoloji Sektörel İnovasyon Sistemi Kavramlar Dünyadan Örnekler Türkiye’de Durum ve Çıkarımlar*, M. Kiper (Editor) Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı Ankara Yayın No: ttgv-T/2013/001
- Malazgirt, A. (2011). Case Studies of Successful Commercialization of Biotechnology in Daedeok Valley. *Asia-Pacific Tech Monitor*, 28(2), 37–44.
- Marsh D. (2003). Does New Zealand have an innovation system for biotechnology?. *Technovation*, 23 103–112
- Meral O. (2022). Biyoteknolojiye Giriş. https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/112107/mod_resource/content/0/Biyoteknolojiye%20Giri%C5%9F.pdf, 19 Haziran 2022
- Mercan B. ve D. Goktas (2011). Components of Innovation Ecosystems: A Cross-Country Study. *International Research Journal of Finance and Economics*, Sayı 76, 102-112
- Meyers, A. D. ve Hurley, P. (2008). From the Classroom Bioentrepreneurship education programmes in the United States. *Journal of Commercial Biotechnology*, 14(1): 2–12.
- Millard M. (2018), “What Is an Innovation Ecosystem and How Are They Essential for Startups?”, <https://masschallenge.org/article/startup-innovation-ecosystem-explained>, 15 Ekim 2022.
- Moretti E. ve Wilson D. (2016), The Effect of State Taxes on the Geographical Location of Top Earners: Evidence from Star Scientists”, <https://dornsife.usc.edu/assets/sites/1003/docs/taxes.pdf>, Eylül 2016

- Muller vd. (2004). Sources of Bioentrepreneurship: The cases of Germany and Japan. *Journal of Small Business Management*, 41(1), 93-101
- Niosi J. ve T. Bas (2003). Biotechnology Megacentres: Montreal and Toronto Regional Systems of Innovation. *European Planning Studies* cilt. 11, sayı. 7
- Nosella A., G. Petroni ve C. Verbano (2006). How Do Italian Biotechnology Startups Survive?. *Journal of Business Chemistry*, cilt. 3, sayı 2, 7-14.
- Nyamaka A. T, A. Botha, J. V. Biljon ve M. A. Marais (2020), "The components of an innovation ecosystem framework for Botswana's mobile applications", *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries* (EJISDC), [Cilt. 86, Sayı. 6](https://doi.org/10.1002/isd2.12137), 2020 <https://doi.org/10.1002/isd2.12137>
- OECD (2001) <https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=219> , 8 Mart 2021
- Öktem H. A. vd. (2013). Biyoteknoloji: Tanım ve Kapsam. *Biyoteknoloji Sektörel İnovasyon Sistemi Kavramlar Dünyadan Örnekler Türkiye'de Durum ve Çıkarımlar*, M. Kiper (Editor) Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı Ankara Yayın No: ttgv-T/2013/001
- Özdemir A. H. ve S. Ö. Çakar (2013). İrlanda Biyoteknoloji İnovasyon Sistemi. *Biyoteknoloji Sektörel İnovasyon Sistemi Kavramlar Dünyadan Örnekler Türkiye'de Durum ve Çıkarımlar*, M. Kiper (Editor) Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı Ankara Yayın No: ttgv-T/2013/001
- Pillay, N. S. ve Uctu, R. (2013). A Snapshot of the Successful Bio-Clusters around the World: Lessons for South African Biotechnology. *Journal of Commercial Biotechnology*, 19 (1), 40-52
- Poon, P. ve Liyange, S. (2004). Commercialization of biotechnology in newly industrialized economies. *Int. J. Biotechnology* 6 (2/3), 243-259
- Prahalathan, S., Kumar, A. ve Mazumdar, R. (2010). Biotechnology Industry in India: Opportunities for Growth. Exim Bank: Export- Import Bank of India, Arastırma sayı. 137 (URL: <http://www.eximbankindia.com/op/op137.pdf>, 04 Mayıs 2011)
- Sainsbury, Lord of Turville (1999). *Biotechnology clusters*. Department of Trade and Industry London: UK.
- Schoemaker, H. J. P. ve Schoemaker, A. F. (1998). The three pillars of bio-entrepreneurship. *Nature Biotechnology* 16: 13–15.
- Semete-Makokotlela B. (2014). Investment performance of the South African Biotechnology industry and potential financing models. Master's Thesis, Wits Business School, University of Witwatersrand, Johannesburg, South Africa, 2014/2015
- Sherwin, H. (2007). The challenges of starting up a biotech company in South Africa. Chapter in *Biotechnology and Health South Africa's aspirations in health-related biotechnology*, (eds.) Chataway, J. and James, W., Van Schaik Publishers
- Smorodinskaya N., M. G. Russell, D. Katukov and K. Still (2017), Innovation Ecosystems vs. Innovation Systems in Terms of Collaboration and Co-creation of Value, Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences, URI: <http://hdl.handle.net/10125/41798>
- Uctu, R. ve Pillay, N. S. (2012). The Emergence of Bio-clusters in Egypt and South Africa. *Journal of Commercial Biotechnology*, 18 (1), 30-36
- Uctu, R. ve Essop, H. (2013). The Role of Government in Developing the Biotechnology Industry: A South African Perspective. *Prometheus: Critical Studies in Innovation*, Vol. 31, No. 1, 21-33
- Uctu, R. ve Jafta, R. (2014). Bio-entrepreneurship as bridge between science and business in a regional cluster: South Africa's first attempts. *Science and Public Policy*, 41 (2), 219-233.
- Uctu, R. (2016). Biyoteknoloji Endüstrisinde Bölgesel İnovasyon Sistemleri: Güney Afrika Örneği. *Bölgesel Kalkınmada Yeni Trendler*, Editorler: Zekeriya Mizirak and Birol Mercan, Cizgi Kitabevi
- Uctu, R. ve Jafta, R. (2018). Turbulence in the biotechnology sub-sector of the Western Cape Regional Innovation System. *Journal of Commercial Biotechnology*, 24 (2), 10-20

- Uctu, R. ve Essop, H. (2020). Identifying the strength and weaknesses of the South African tech-based industries: Insights from the Swiss South African Business Development programme. *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*, 12 (4), 517-528
- Uctu, R., ve K. Eksteen (2022). Covid-19 Pandemic and Importance of Financing the Biotechnology Industry in South Africa. *The Journal of Entrepreneurial Finance*, Cilt 24, Sayı 1, 69-94
- Yiğit S. (2018), “Türkiye’nin Ulusal İnovasyon Ekosistemi”, *Girişimcilik İnovasyon ve Pazarlama Araştırmaları Dergisi*, Yıl: 2018, 2(4), 125-144
- Warneck L. (2018). It Takes an Ecosystem to Build a Startup. <https://www.labiotech.eu/partner/ecosystem-biotech-startup-basel-baselaunch/>, 19 Nisan 2021
- Zheng, X.; Cai, Y. (2020), Transforming Innovation Systems into Innovation Ecosystems: The Role of Public Policy. *Sustainability* 2022, 14, 7520. <https://doi.org/10.3390/su14127520>
- https://www.bio.org/sites/default/files/legacy/bioorg/docs/BIO_Ecosystem_Infographic_r9.pdf, 19 Nisan 2021
- <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/biotechnology-market#> ,22 Haziran 2022
- <https://innovation.mit.edu/education-community/classes/real/> , 15 Ekim 2022