

**TÜBİTAK**  
**VİZYON 2023**  
**BİLİM VE TEKNOLOJİ ÖNGÖRÜSÜ PROJESİ**



**TARIM VE GIDA PANELİ**

**SON RAPOR**

TEMMUZ-2003

# ÜRETMEYE MECBURUZ...

**Çalışmadan, Yorulmadan Ve Üretmeden  
Rahat Yaşamamanın Yollarını Aramayı  
Alışkanlık Haline Getirmiş Milletler;  
Evvla **HAYSİYETLERİNİ**,  
Sonra **HÜRRİYETLERİNİ**,  
Daha Sonra da **İSTİKBALLERİNİ**  
Kaybetmeye Mahkumdurlar.**

*K. Atatürk*

## YÖNETİCİ ÖZETİ

“**Tarım-Gıda Paneli**”, ana teması bir refah toplumu yaratmak olan Vizyon 2023 Bilim ve Teknoloji Stratejileri Projesi içerisinde yer alan “**Teknoloji Öngörü Projesi**” kapsamında, stratejik teknolojiler ve önceliklerin saptanması amacı ile kurulan 12 Panelden birisi olarak, Bilim Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK) üyeleri tarafından önerilen kişiler arasından, proje yönetim kurulu tarafından belirlenmiş 21 kişiden oluşturulmuştur. Panel oluşturulurken üniversiteler, özel sektör, kamu ve sivil toplum kesimleri ile tarım ve gıda faaliyet alanıyla ilgili farklı uzmanlık alanlarının da panelde temsil edilmesine özen gösterilmiştir.

Tarım-Gıda paneli, çalışmalarına tümenden gelici bir yaklaşımla; beyin fırtınası, ağırlıklı puanlama, güçlü ve zayıf yanlar ile tehdit ve fırsatlar analizi gibi yöntemlerden yararlanarak, gerçekleştirmiştir. Bu çalışmanın temelini 2023 yılında Tarım ve Gıda açısından “**Nasıl bir Türkiye**” sorusuna verilebilecek cevaplar oluşturmuştur. Bu çalışmalar sonucunda belirlenen vizyon aşağıda ifade edilmiştir;

***“Bilime ve modern teknolojilere dayalı olarak; toplumun sağlıklı beslenmesini, gereksinimlerini yeterli nicelik ve nitelikte karşılayabilen, biyolojik çeşitliliğini koruyan ve toplumsal yarara dönüştürebilen, ekonomik, ekolojik ve sosyal açıdan sürdürülebilir, verimliliği artan tarım ve tarımsal sanayiinin de katkısıyla, uluslararası alanda rekabet edebilen gelişmiş bir Türkiye.”***

Bu vizyonu destekleyen sosyo-ekonomik hedeflere ulaşmak için gerekli olan öncelikli teknoloji alanları ve teknolojik faaliyet konuları belirlenmiştir. Öncelik sıralamasının tespitinde her bir teknoloji alanı ve faaliyet konusu ile Türkiye'nin bu alanlardaki güçlü ve zayıf yanlarıyla tehdit ve fırsatları dikkate alınmıştır. Belirlenen stratejik teknoloji alanları ve teknolojik faaliyet konuları şunlardır:

### Teknoloji Alanları

1. Üretim,
2. Biyoteknoloji,
3. Gıda İşleme,
4. Bilişim,
5. Koruma, Teşhis ve Tedavi,
6. Muhafaza ve Ambalaj,
7. Analiz ve Ölçme,
8. Mekanizasyon ve Taşıma Teknolojileri

### Teknolojik Faaliyet Konuları

1. Klasik ıslah ve biyoteknolojinin kombinasyonu ile yeni genotipler geliştirme
2. Tohum, tohumluk, fide, fidan ve damızlık üretimi
3. Gen kaynaklarının karakterizasyonu ve muhafazası
4. İşlenmiş ürün çeşitliliği, gıda işleme yöntem ve süreçleri
5. Gıda güvenliği ve güvenilirliği
6. Tarım, orman, gıda ve su ürünlerinde araç, gereç, ve yapılar ile üretim sistemlerinin geliştirilmesi
7. Koruma, kontrol ve tedavi teknikleri ile hastalık-zararlılarla savaşım ve entegre mücadeleyi etkinleştirme
8. Doğal kaynak ve yaban hayatının değerlendirilmesi ve geliştirilmesi
9. Tarım ve ormancılıkta uzaktan algılama ve erken uyarı sistemleri ile bilişim teknolojilerinin geliştirilerek yaygınlaştırılması

Sosyo-ekonomik hedeflere erişebilmek için saptanan her teknoloji alanına giren teknolojik faaliyet konuları, öncelikleri dikkate alınarak sıralanmıştır.

Tarım ve gıda paneli tüm çalıştaylarında geleceğe endeksli ve bütünsel bir yaklaşımla konuları ele almıştır. Bu rapor 21 panel üyesinin yoğun çalışmaları sonucu ortaya çıkmış, bir öğrenme sürecini de içeren, ülkemizin bu alandaki ilk çalışmasıdır. Bir başlangıç olan bu çalışmanın, toplum kesimlerince benimsenmesi ve siyasi otorite tarafından sahip çıkılarak Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikalarının oluşturulmasında kullanılması yarar sağlayacaktır.

## İÇİNDEKİLER

|  | Sayfa No |
|--|----------|
| 1. Giriş   | 4        |
| 1. 1. Tarım ve gıda faaliyet alanının özellikleri  | 4        |
| 1. 2. Panelin yapısı ve çalışma programı   | 5        |
| 2. Tarım ve gıda faaliyet alanının teknolojik, ekonomik ve yapısal durumunun değerlendirilmesi                                     | 7        |
| 2.1. Türkiye'deki durum  | 7        |
| 2. 2. Dünyadaki durum  | 14       |
| 2.3. Tarım ve gıda alanında 2003-2023 dönemindeki önemli gelişmeler ve bu gelişmeleri belirleyecek temel eğilimler ve itici güçler | 20       |
| 2.3.1. Beklenen önemli gelişmeler  | 20       |
| 2.3.2. Gelişme ve değişimleri belirleyecek temel eğilimler ve itici güçler   | 23       |
| 2.4. Tarım ve gıda alanında Türkiye'nin güçlü ve zayıf yanları, tehdit ve fırsatları   | 23       |
| 2.4.1. Güçlü yanlar  | 23       |
| 2. 4. 2. Zayıf yanlar  | 24       |
| 2. 4. 3. Fırsatlar   | 25       |
| 2. 4. 4. Tehditler   | 26       |
| 3. Gelecek vizyonu ve sosyo-ekonomik hedefler  | 28       |
| 3.1. Gelecek vizyonu   | 28       |
| 3.2. Belirlenen vizyonun gerçekleşebilmesi için ulaşılması gereken sosyo-ekonomik hedefler   | 28       |
| 4. Öncelikli teknolojiler  | 32       |
| 4a. Teknolojik faaliyet konuları ve teknoloji alanları   | 32       |
| 4b. Teknolojik faaliyet konuları ve teknoloji alanlarının önceliklendirilmesi  | 39       |
| 5. Bilim-Teknoloji-Yenilik Politikaları Yol Haritası   | 40       |
| 6. Sosyo-ekonomik faaliyet alanı ile ilgili diğer önlem ve politikalar   | 44       |
| 7. Genel değerlendirme ve sonuç  | 51       |

## ŞEKİL VE TABLOLAR LİSTESİ

|          |   | Sayfa No |
|----------|---|----------|
| Tablo 1  | TFK1'e ait Delfi ifadeleri ve öncelikli teknoloji alanları                                      | 32       |
| Tablo 2  | TFK 2'ye ait Delfi ifadeleri ve öncelikli teknoloji alanları                                    | 33       |
| Tablo 3  | TFK 3'e ait Delfi ifadeleri ve öncelikli teknoloji alanları                                     | 33       |
| Tablo 4  | TFK 4'e ait Delfi ifadeleri ve öncelikli teknoloji alanları                                     | 34       |
| Tablo 5  | TFK 5'e ait Delfi ifadeleri ve öncelikli teknoloji alanları                                     | 34       |
| Tablo 6  | TFK 6'ya ait Delfi ifadeleri ve öncelikli teknoloji alanları                                    | 35       |
| Tablo 7  | TFK 7'ye ait Delfi ifadeleri ve öncelikli teknoloji alanları                                    | 36       |
| Tablo 8  | TFK 8'e ait Delfi ifadeleri ve öncelikli teknoloji alanları                                     | 36       |
| Tablo 9  | TFK 9'a ait Delfi ifadeleri ve öncelikli teknoloji alanları                                     | 37       |
| Tablo 10 | Tüm teknolojik faaliyet konuları ve teknoloji alanları için TFK-TA Matrisi                      | 38       |
| Tablo 11 | TFK-TA Matrisi Delfi Önemlilik Puanları ve Öncelik Sıralaması                                   | 39       |
| Tablo 12 | Tarım, Gıda, Ormancılık ve Su Ürünleri ile ilgili diğer politikalar ve gerçekleştirme dönemleri | 48       |

## 1. Giriş

Bilgi çağı olarak da adlandırılan, ileri teknoloji çağını yaşadığımız 21. asırda, kalkınmakta olan ülkemizin çağdaş medeniyetler düzeyine erişmesi hatta daha da ötesine geçmesi hedeflenmektedir. TÜBİTAK'ın yönetiminde 2003 yılında başlayan Türkiye'nin gelecek yirmi yıllık bilim ve teknoloji önceliklerini belirlemeyi amaçlayan **Vizyon 2023 Bilim ve Teknoloji Stratejileri "Teknoloji Öngörüsü"** projesi, Cumhuriyetimizin kuruluşunun yüzüncü yılında; bilim ve teknolojiye hakim, bilim ve teknolojiyi bilinçli kullanan ve yeni teknolojiler üretebilen, teknolojik gelişmeleri toplumsal faydaya dönüştürebilen bir refah toplumu yaratmayı hedeflemektedir. Proje iki tematik, on sosyo-ekonomik olmak üzere on iki panelden oluşmaktadır. On sosyo-ekonomik panelden birisi **Tarım-Gıda Paneli**'dir.

### 1. 1. Tarım ve gıda faaliyet alanının özellikleri

Tarım ve Gıda Paneli faaliyet alanının özellikleri, diğer panellerden farklı bir yapı göstermektedir. Tarım içerisinde bitkisel üretim, hayvansal üretim ve su ürünleri olmak üzere üç büyük grup yer alırken; ormancılık da bir diğer büyük sektörü oluşturmaktadır. Panelin isminde de yer alan gıda, tüm ürünlerin değerlendirildiği tek bir panel konusu olabilecek özelliكتedir. Bu nedenle panelde çalışma planı yapılırken bu beş ana sektör ayrı ayrı ele alınmış; aynı sistematik içerisinde değerlendirilmiş ve birbiri ile ilişkili olan bölümler bir arada irdelenmiştir.

Bitkisel, hayvansal, su ürünleri ve mikrobiyal üretim ile gıda ve ormancılıktan oluşan yapının sürdürülebilirlik ilkelerine uygun olarak geliştirilmesi, değerlendirilmesi, iç ve dış ticareti, desteklenmesi, kredilendirilmesi ile bu üretimde kullanılan girdilerin temini, gıda üretimi, güvenliği ve güvenilirliğinin sağlanması, toprak ve su kaynakları ile bitki ve hayvan gen kaynaklarının korunması, kullanılması ve geliştirilmesi, çiftçilerin topraklandırılması, arazilerin toplulaştırılması, stratejik ürünlerde üretimin garantiye alınması, arzın sürekliliğinin temini, üreticinin kalkındırılmasının sağlanması, teşkilatlandırılması, üretici gelirinin ve pazarın istikrara kavuşturulması gibi hususları kapsayan bir içeriğe sahip olan tarımı; toprak, su, bitkisel, hayvansal, su ürünleri ve mikrobiyal üretim materyali ile tarımsal girdileri optimum düzeyde kullanmak suretiyle yapılan üretimin tüm ekonomik, ekolojik, teknolojik ve toplumsal boyutlarını formasyon olarak kavrayan ve kapsayan bir bütün olarak tarif etmek mümkündür.

Türkiye ekonomisinde tarım ve gıda sektörü nüfus ve istihdam, beslenme, sanayiye ham madde temini, milli gelir, sanayi ürünlerinin tüketicisi olmak yönlerinden önemli bir yere sahiptir. Üretim faaliyetlerinden azami yararı sağlamak için tarım ve gıda sektörlerinde yapılan çalışmaların bilim ve teknolojinin gösterdiği şekilde yürütülmesi zorunludur. Türkiye açısından tarım ve gıda sektörlerinden elde edilecek gelir artışı toplum refahı, zenginliği ve yaşam kalitesini arttırmada önemli bir potansiyele sahiptir.

Kaynak kullanımının, bugün olduğu kadar geleceğin ihtiyaçları ile de tutarlı bir duruma getirilmesi için bir değişim süreci olarak ifade edilen sürdürülebilir kalkınma; tarımsal faaliyetler ve çevre çalışmaları ile çok yakından ilgilidir. Bazı yeni dönem fütüristleri; birinci dalgaya tarımı, ikinci dalgaya sanayiye ve üçüncü dalgaya da bilgiyi koyarak, tarihin içindeki gelişme seyrini izah etmektedirler. Oysa geride bıraktığımız son yüzyılda, tarımsal üretimin bazı kısımlarında 3 ile 28 kat arasında değişen verim artışları elde edilmesinin temelinde; bilginin edinilmesi, üretilmesi ve muhafazasında sağlanan yeni boyutlar ve bilginin üretime her geçen dönem daha çok sokulması gerçeği vardır. Bunun yanında tarım, iki binli yılların en stratejik sektörü olacaktır. Çünkü üçüncü milenyumda gıda ve suya ulaşmak ülkeler için daha sıkıntılı olacak ve bu dönemin mücadeleleri,

söz konusu iki stratejik maddeye ulaşma kurgusu ile cereyan edecektir. Bu nedenle Tarım ve Gıda alanında 2023 için kurgulanacak vizyon büyük önem taşımaktadır.

## 1.2. Panelin yapısı ve çalışma programı

Tarım-Gıda paneli bitkisel ve hayvansal üretim ile bu üretimin yürütülmesinde etkili olan tüm alanları, gıda sektörünü, su ürünleri ve ormancılık faaliyetlerini kapsayan beş büyük alandan oluşmaktadır. İlgili sektörlerin her birisi ise topraktan çevreye, endüstriden günlük hayatımıza akseden, diğer tüm sektörlerle ilişkisi olan, en önemlisi de iklimsel etkenlerden en fazla etkilenen alanlardır. Tarım-Gıda panelinde çalışma programının yürütülmesi aşamalarında elde edilen deneyimler gelecekte bu alandaki çalışmaların daha etkin yürütülmesinde yararlı olacaktır. Zira, ele alınan sektörlerin birbirinden çok farklı özellikleri de dikkati çekmektedir. Örneğin, gıda sektörü hammadde temini açısından tarım ve su ürünleri sektörü ile doğrudan ilgili olmasına rağmen, çalışma şekli ve Türkiye açısından ulaşılan yapı oldukça farklılık arz etmektedir. Özellikle Üniversite ve Kamu kesimince panel çalışanlarının sayısının sınırlandırılması, bir eksiklik gibi algılanmıştır. Ancak panel çalışmalarının başlamasıyla, eksikliği hissedilen alanlarda özellikle Üniversite ve Kamu kesiminde çalışanlarla kurulan ilişkilerle gerekli açılımlar sağlanmıştır.

Proje takvimine göre birinci aşamada tarım ve gıda öngörüsü paneli, yukarıda belirtilen amaç doğrultusunda sektörün dünya ve Türkiye'deki mevcut teknolojik, ekonomik ve yapısal durumu ile yirmi yıl geriye ve ileriye doğru bir projeksiyon yaparak, eğilimleri belirlemiştir. Bu durum tespitinden sonra gelecek için bir vizyon kurgulanarak, bu vizyona erişebilmek için ulaşılabilecek gereken sosyo-ekonomik hedefler belirlenmiştir. Daha sonra belirlenen on teknoloji alanı ve bu teknoloji alanlarına giren 99 teknolojik faaliyet konusu belirlenen sosyo-ekonomik hedeflere ulaşmada gerçekleştirilmesi gereken faaliyetler olarak ön raporun kapsamını oluşturmuştur. Bu teknoloji alanları ön rapor öncesi panel üyeleri tarafından puanlanmış ve öncelikler belirlenmiştir. Aynı şekilde her bir teknoloji alanı içerisinde teknolojik faaliyet konuları da puanlanarak öncelik sıralaması gerçekleştirilmiştir (ağırlıklı puanlama). Her bir teknoloji alanı için güçlü yanlar, zayıf yanlar, tehditler ve fırsatlar ortaya konulmuştur (SWOT analizi). Böylece **“Tarım-Gıda Paneli”** Birinci Aşama olan **“Vizyon Oluşturma”** çalışmasını tamamlamıştır.

Vizyon 2023 projesinin ikinci aşaması olan **“Yaygınlaştırma”** sürecinde, panelin birinci aşamada ortaya koyduğu öngörüler, tarım, gıda, ormancılık ve su ürünleri sektörlerinde çalışan ilgililere ulaştırılmış, Antalya, Ankara, Eskişehir, Hatay, Samsun, Tokat, Trabzon, Tekirdağ, İzmir ve Mersin illerinde sunumlar yapılmış, izleyenlerin Teknoloji Alanları (TA) ve Teknolojik Faaliyet Konuları (TFK) hakkındaki görüş ve önerileri anket çalışmalarıyla alınmıştır. Anketlerde verilen ağırlıklı puanlar değerlendirilerek gerek teknoloji alanlarında, gerekse teknolojik faaliyet konularında panel görüşü de dikkate alınarak yeniden bir sıralama yapılmış ve bu görüşler raporun 4. maddesi çerçevesinde TA ve TFK'ların oluşturulmasında değerlendirilmiştir.

Vizyon 2023 projesinin üçüncü aşaması olan Delfi sorgulamasında yer alan Delfi ifadeleri (73 adet) panelimizce hazırlanmış ve proje ofisinde iki aşamalı bir anket şeklinde Delfi sorgulaması gerçekleştirilmiştir. Raporunda 64 Delfi, 31 ek Delfi ifadesi kullanılmıştır. Delfi uzman sorgulamasında Tarım-Gıda Delfi ifadelerini 1002 kişi yanıtlamıştır. Tüm panel grupları için cevap alınan 2294 adet Delfi anketinin % 43.7'si Tarım ve Gıda paneline aittir. Tarım-Gıda Paneli Delfi anketine cevap verenlerin % 18.2'si kadın, % 81.8'i erkek olup kadın katılımcıların oranı tüm panellerdeki genel ortalamadan (% 16.5) üzerindedir. Yanıtlayanların çalıştıkları kurumlara göre dağılımında üniversite % 71.6, kamu % 21.3, ticari kesim % 7.1 pay almıştır. Delfi sorgulamasına yanıt verenlerin % 30.7'si uzmanlığının bulunmadığını, % 34.7'si uzmanlığının az, % 23.5'i yeterli ve % 11.1'i ise yüksek olduğunu ifade etmişlerdir.

Panel, son aşamaya kadar yürütülen çalışmalarını değerlendirerek faaliyet alanlarıyla ilgili öngörülerini gözden geçirmiş ve Delfi uzman sorgulaması sonuçlarından da yararlanarak, öncelikli TFK ve TA'ların hangi yetenekler üzerine inşa edileceğini, bu yeteneklerin edinilmesindeki sorunları, darboğazları ve bunların aşılması için gerekli bilim-teknoloji-yenilik (BTY) politikalarını belirlemiştir. Ayrıca her bir öncelikli TFK için gerekli teknolojileri, yetenekleri ve BTY politikalarını zaman ekseninde gösteren teknoloji yol haritaları hazırlanmıştır. Sosyo-ekonomik faaliyet alanında öngörülen hedeflere ulaşabilmek için gerekli görülen yasal, idari, mali, kurumsal vb. önlem ve politikalar panel tarafından raporda açıklanmıştır.

Tarım-Gıda paneli, yaygınlaştırma çalışmalarını sırasında toplum kesimlerine mümkün olduğunca ulaşmış, kapsamlı görüş ve önerileri toplamıştır. Bu çalışmadan çıkarılabilecek yöntem ve organizasyona yönelik sonuçlar ise şöyle sıralanabilir;

- Birinci aşama olan “ Vizyon Oluşturma” için verilen süre oldukça kısıtlı kalmıştır. Ayrıca Delfi sorgulaması için ifade hazırlama ve yaygınlaştırma çalışmalarının aynı döneme gelmesi, çalışma aralıklarının daha iyi planlanmasını gerektirmiştir.
- Panel üyelerimizin olağanüstü gayretleri ile oluşturulan bu raporun, dünyadaki gelişmelere paralel olarak, gelişmelerin izlenip içeriğinin güncelleştirilmesi ve belirli zaman aralıklarıyla yeni raporlar hazırlanması gereklidir.
- Panel üyeleri öngörü çalışmalarını konusunda birikim ve deneyim kazanmış, benzeri konularda ileride yapılabilecek çalışmalara katkı verecek düzeye gelmiştir.



## 2. Tarım ve gıda faaliyet alanının teknolojik, ekonomik ve yapısal durumunun değerlendirilmesi

### 2.1. Türkiye'deki durum

Tarım ve gıda sektörü Cumhuriyetin kuruluşundan itibaren Türkiye ekonomisinin gelişmesinde nüfus, istihdam, beslenme, hammadde temini, GSMH ve dışarıya katkısı nedeniyle çok önemli bir rol oynamış olup, halen ekonominin önemli bir parçasını oluşturmaya devam etmektedir. Tarımın, 2001 yılı itibarıyla, GSMH içindeki payı % 12.2, tarım, ormancılık ve balıkçılığın toplam ihracat içindeki payı ise %7.2'dir. Ancak, tarıma dayalı sanayilerin ihracatı da eklendiğinde bu oran % 48'e kadar çıkmaktadır. Tarım sektöründe istihdam edilenlerin toplam istihdama oranı % 35.4'tür. Tarımın GSMH ve toplam ihracat içindeki payı oransal olarak azalırken, tarımdaki aktif nüfus ve istihdamın yüksek düzeyde olması ve beslenme ile doğrudan ilişkisi nedeniyle tarım, ekonomideki önemini korumaktadır.

Rasyonel tarımın yapıldığı ülkelerde tarımsal ürünlerin % 60'ı, ülkemizde ise % 25-30'u gıda sanayiinde değerlendirilmektedir. Gıda sanayi için tarım sektörü vazgeçilmez bir hammadde kaynağıdır. Ülkemizde gıda sanayi son 20 yılda teknolojik açıdan dünya çizgisini yakalamıştır. Ancak finansman ve kaliteli hammadde yetersizliği nedeniyle düşük kapasite ile çalışmaktadır. Bu da maliyetlerin artmasına neden olmaktadır. Özel sektörde genel kapasite kullanım oranı 2000 yılında % 66.6 iken, 2001 yılında % 63.0'e düşmüştür.

Ülkemizde bitkisel üretimde kullanılan yaklaşık 27 milyon ha tarım arazisi vardır. Bu miktarın büyük bir kısmı (24 milyon ha) tarla arazisidir. Tarla arazisinin her yıl yaklaşık 5 milyon ha'ı nadasa bırakılmaktadır. Tarım arazilerimizin 12 milyon ha'ı sulanabilecek durumdadır. Ancak, ekonomik olarak bunun 8.5 milyon ha'ı sulanabilecek duruma gelmiştir. Fiilen sulanabilir alan miktarı ise 4,5 milyon ha'dır. Sulanabilen alanlarda genellikle yüksek piyasa değeri olan endüstri bitkileri, yağlı tohumlu bitkiler ve yem bitkileri üretimi yapılmaktadır. Sebze ve meyve üretimi yapılan alanların büyük çoğunluğu ise sulanan alanlardır.

2000 Genel Tarım Sayımına göre Türkiye 'de 3.967.000 tarım işletmesi bulunmaktadır. İşletmelerin yaklaşık %3.6 'sı sadece hayvancılık ve % 96.4 'ü bitkisel üretim ile hayvancılığı birlikte yapmaktadır. Ortalama işletme büyüklüğü ise yaklaşık 5.9 hektardır.

Bütün bu gelişmelere karşın ülkemizde sertifikalı, doğru çeşit kullanım oranı % 30-35'i geçmemektedir. Batı ülkelerinde ise mevcut çiftçilerin % 80-95'i tescilli çeşit kullanmaktadır. Verim düşüklüğünün en önemli nedenlerinden biri de sertifikalı tohumluk değiştirme sıklığının düşük olmasıdır. Hibrit tohumlar başlangıçta mısır gibi tarla bitkilerinde ağırlıklı olarak kullanılmaya başlanmış ve son yıllarda sebze türlerinde de yaygınlaşmıştır.

Kullanılan tarımsal teknikler ve gelişmişlik düzeyi açısından bölgesel farklılıklar büyüktür. Akdeniz, Ege ve Marmara bölgeleri tarımsal teknolojilerin yüksek düzeyde uygulandığı bölgelerdir. Türkiye tarımı makineleşme bakımından gelişmiş ülkelere yakın bir görünümündedir. Traktör başına işlenen alan, kuzey Akdeniz ülkelerinde 7-23 ha, güney Akdeniz ülkelerinde 88-231 ha, Türkiye'de ise 31 ha'dır. Farklı ekolojilerin bulunduğu Türkiye'de, solar enerjinin yüksek düzeylerde olması subtropik meyvelerin dahi yetiştirilmesini mümkün kılmaktadır. Ayrıca, 270 günlük büyüme ve gelişme periyodunun olması, bazı sulanabilir alanlarda yılda 2-3 ürün alınmasını olanaklı kılmaktadır. Bununla beraber, Doğu Anadolu'da büyüme periyodu 60-90 gün olduğundan bazı bitkiler olgunlaşmadan hasat edilmektedir. Türkiye bitki çeşitliliği açısından 3.708'i endemik, yaklaşık 11.000 otsu ve odunsu bitkinin doğal olarak yetiştiği dünyanın en zengin ülkelerinden birisidir.

Tarım sektörü içerisinde hayvancılık faaliyetinin yeri, sanayileşmiş ve aynı zamanda tarımda ileri olan ülkelere göre oldukça geridir. Tarımsal üretimde hayvancılığın payı su ürünleri ve ormancılık hariç % 23 seviyesindedir. Ülkemiz doğal kaynaklar ve ekolojik şartlar itibariyle süt hayvancılığına elverişlidir. Ancak, planlı dönemin başladığı 1960'lı yıllardan sonra bitkisel üretim daha fazla teşvik edildiği için hayvancılıktan daha hızlı büyümüştür. Türkiye'de hayvancılığın temel problemlerinden birincisi, büyük ve küçükbaş hayvanlarda verim kapasitesi yüksek hayvanların oransal olarak azlığıdır. İşletmelerin küçük kapasiteli olması, teknik ve sağlık hizmetlerini ve üretilen ürünlerin işleme tesislerine gitmesini engellemektedir. Diğer hayvansal üretim konularında da makro gelişmişliğin yetersizliği nedeniyle kendine özgü sorunlar bulunmaktadır.

Ortalama 5.9 ha tarım arazisi ve 4 baş sığira sahip olan işletmelerde üretimin arttırılması zordur. Miras sistemi ile işletmelerde arazi sürekli küçülmüş ve işletme sayıları artmıştır. İşletme ölçeği artan ve sayıları azalan AB ülkelerinde ortalama işletme büyüklüğü 44 baş inek seviyesindedir. AB ülkelerinde 40 baştan az ineğe sahip işletmeler rekabet güçlerinin azalması nedeniyle kapanmaktadır. Son yirmi yılda hayvan sayısı önemli oranda (% 26.9) azalmıştır. Buna rağmen ülkemiz hayvan varlığı açısından Avrupa, hatta dünyada ön sıralardadır. AB ülkelerinde hayvan başına süt verim ortalaması Türkiye'dekinden yaklaşık 3.5 kat daha fazladır.

Kişi başına hayvansal ürün tüketimi dünya ortalamasının üzerinde, ancak gelişmiş ülkelerden düşüktür. Tüketilen gıdaların büyük bir kısmı (% 85) bitkisel ürünlerden sağlanmaktadır. Nitekim, Türkiye 'de kişi başına tahıl tüketimi, İtalya'dakinin yaklaşık iki katı iken, hayvansal ürün tüketimi yarısı kadardır.

Türkiye'de kırmızı et ve mamulleri üretiminin büyük bir bölümü büyükbaş hayvanlardan sağlanmaktadır. Kırmızı etin yaklaşık % 50'sinin "Kayıt Dışı" üretildiği tahmin edilmektedir. Türkiye'de besin tüketim deseninde tahıl ve tahıl ürünlerinin ilk sırada yer aldığı, bunu sebze tüketiminin izlediği, et ve et ürünlerinin tüketim oranının (% 3) diğer gıda grupları içerisinde en az olduğu bilinmektedir. Üretim-tüketim dengesinin kurulamaması, ekonomik koşullar ve hayvan varlığındaki azalmalar sonucunda kırmızı et ihracatı, üretimin % 3' üne düşmüştür.

Ülkemizde üretilen sütün % 21 kadarı modern işletmelerde sağlıklı ortamlarda ve sağlıklı ambalajlarda işlenip değerlendirilirken, geri kalanın yarısı mahalli mandıralarda süt ürünlerine işlenmekte, geri kalanı ise sağlıklı koşullarda sokak sütçüleri tarafından pazarlanmaktadır.

Hayvancılığı ileri olan ülkelerle karşılaştırıldığında ülkemizde tavukçuluk hariç, işletme kapasiteleri düşük, birim hayvandan alınan verim seviyesi az ve üretim maliyetleri yüksektir. Bu durumun çeşitli nedenleri arasında kaba yem miktar ve kalitesindeki yetersizlik, yem fiyatlarının yüksekliği, hayvanların genetik kapasitelerinin yetersizliği, işletme şartlarının entansif üretim için uygunsuzluğu, hayvansal üretimde karlılığın azlığı, teknik bilgi ve becerinin yetersizliği yer almaktadır. Hayvan ıslahı ve üretimin daha karlı hale getirilmesi için yeni teknolojilerin kullanımına ilişkin çalışmalar yetersizdir. Koyun ve keçi ise mevcut populasyonun büyük çoğunluğu düşük verimli yerli ırklardan oluşmaktadır. Bu alanda işletme şartları yüksek verim yeteneğine sahip hayvanlarla çalışmaya uygun değildir.

Ülkemizde hayvan hastalıklarıyla yeterli mücadele edilememektedir. Bu durum birim hayvandan elde edilen verimin azalmasında etkin bir faktördür. Yine işletmelerin küçük ölçekli olması nedeniyle etkili sürü yönetimi sağlanamamaktadır. Genel olarak, hayvansal üretim faaliyetinde bulunan işletmelerimiz, AB ülkelerindeki yetiştiricilerle rekabet edecek güçte değildir.

Hayvancılıkta üretim maliyetlerindeki payı % 70'lere varan yemin fiyatı ürün fiyatlarına oranla yüksektir. Sektörün temel dayanağı olan hayvancılık kesiminin son on yıllık dönemde içine düştüğü çok yönlü sıkıntılar hayvansal üretime dayalı sanayideki yapısal sorunların giderek ağırlaşmasına neden olmuştur. Yem üretiminde teknik ve sağlık koşulları açısından eksiklikler vardır. Yem fabrikalarında kapasitenin küçülmesi ileri teknoloji kullanımını sınırlamaktadır. AB ve ABD'de sürekli gelişen bir yem teknolojisi mevcuttur. Bu ülkelerde pelet yem üretimi yükselmiş, yemlerin yararlılığını iyileştirmek ve zararlı mikroorganizmalar yönünden risksiz yem üretmek amacıyla ekspander ve ekstruderlerin kullanımı artmıştır. Silolamadan ambalajlamaya kadar yeni teknoloji ve biyoteknoloji ürünleri yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Ayrıca gelişmiş laboratuvar imkanları ile hammadde ve yem kalitesi etkin kontrol edilmektedir. Ülkemizde fabrikaların büyük çoğunluğunda basit analizleri yapacak laboratuvar bile bulunmamaktadır. Gelişmiş ülkelerle rekabet edebilir yem üretimi için hammaddeyi, enerjiyi, işgücünü, bilgiyi ve teknolojiyi etkin kullanarak üretim maliyetini düşürmek ve yeni teknolojilere sahip büyük kapasiteli fabrikaları teşvik etmek gerekmektedir.

Üretim yetersizliği nedeniyle temel yem maddelerinden mısır, soya ve yem katkılarının ithalatı zorunlu hale gelmiştir. İthal girdilerin yem üretimindeki payının % 40'lara çıkması, uygulanan vergi oranlarının sık değişmesi, döviz kurlarındaki istikrarsızlık, sektördeki ekonomik sorunları ağırlaştırmaktadır. Karma yem, 1973 yılında yürürlüğe giren 1734 sayılı Yem Kanunu ve buna bağlı Yem Yönetmeliği ile üretilmektedir. Mevzuat değişen bilim, teknoloji ve sosyo-ekonomik koşullara cevap vermekten uzaktır. Gerek hayvancılık ve hayvansal üretim gerekse karma yem mevzuatının AB müktesebatına uyum çalışmalarına başlanılmış, ancak istenilen seviyeye ulaşılamamıştır.

Ülkemizde, tarımda teknoloji kullanımı yeterli değildir. Yalnız, gıda alanında teknoloji kullanımının daha ileri ve yaygın olduğu söylenebilir. Türkiye'de kullanılan teknolojiler yada teknoloji ürünü olan girdilerin önemli bir bölümü ithal edilmektedir. Bu durumun değişmesi yönündeki gelişmeler yavaş, yetersiz ve ülkeye özgü olmaktan ziyade taklit niteliği taşımaktadır. Tarımda bilgi ve teknoloji üretiminin önemli engellerinden biri şüphesiz, yapısal ve ekonomik sorunların doğal sonucu olarak teknoloji talebinin düşük olması ya da ithalatın tercih edilmesidir.

Denizleri, tabii gölleri, baraj göl ve göletleri ve akarsuları ile su ürünleri açısından büyük bir potansiyele (26.2 milyon ha yüzey alan) sahip olan Türkiye'de teknolojiye hızlı gelişmelere rağmen, üretim artış hızının azaldığı görülmektedir. Bu da, balık stoklarının zorlandığını göstermektedir. Son yılların en yüksek değerine 1988 yılındaki üretimle (676.004 ton) ulaşılan ülkemizde, su ürünleri üretiminin büyük bir kısmı denizlerden avcılıkla elde edilmektedir. Son yirmibeş yılda uygulanan teşviklerle kurulan kooperatifler tarafından yurt dışından teknoloji transferi sağlanarak balıkçı gemilerinin motor gücü ve ağ büyüklüğü yükselmiş ve su ürünleri sektörü avcılık ve av araç gereçleri bakımından dünya standartlarını yakalamıştır. Mevcut su ürünleri potansiyelimize ilişkin çalışmaların yeterli olmaması sebebiyle, avlama filosu aşırı büyümüş, büyüyen av filosu eski avlanma rejimindeki birim tekne başına düşen av miktarına ulaşabilmek için daha fazla avlamaya yönelmiştir. Üretimde denizlerden elde edilen pay, son on yılda giderek azalmış ve yetiştiriciliğin payında önemli artışlar olmuştur.

Denizler; barındırdıkları tür sayısı bakımından zenginse de balıkçılığımızın ana girdilerini oluşturan balık türleri sınırlıdır. Üretimin % 90'ından fazlasını hamsi, istavrit, kolyoz, palamut, mezigit, sardalya, lüfer, barbunya ve kefal oluşturmaktadır. 2008 yılı için yapılan tahminlerde; deniz ürünleri avcılığının 450-470 bin ton, iç su ürünleri avcılığının 57-71 bin ton ve toplam su ürünleri üretiminin 575-720 bin ton arasında değişeceği öngörülmektedir. Bu durumda, toplam su ürünleri üretimini artırmanın yolu yetiştiriciliğin artırılması ile mümkün olacaktır. 2000 yılı verilerine göre yetiştiricilikten elde edilen üretim 79031 tondur. Su ürünleri yetiştiriciliğinde iç

suların payı başlangıçta % 99 civarındayken bugün % 60'lara inmiştir. Türkiye'de üretilen su ürünlerinin büyük bir kısmı taze olarak tüketilmekte olup kişi başına tüketim 7-8 kg civarındadır. Bu tüketimin % 50'den fazlası hamsiden gelmektedir. Balık işleme sanayiinin gelişmemiş olması sebebiyle, insan gıdası olarak tüketilebilecek balıklar balık unu ve yağı yapımında kullanılmaktadır.

Türkiye'de "orman" sayılan alanlar, 20.8 milyon ha ile ülke yüzeyinin % 26.8'ini oluşturmaktadır. Tümüne yakını "devlet ormanı" sayılan alanlar bu düzen içinde korunmaya, geliştirilmeye, işletilmeye ve genişletilmeye çalışılmaktadır. Alan olarak yarısına yakın bir kısmı "verimsiz" olan ormanların ülkedeki dağılımı dengesizdir. Kişi başına düşen orman alanı 0.34 ha, verimli orman alanı ise 0.15 ha dır. Ormancılık çalışmaları kapsamında çeşitli ürünlerin elde edilmesinin yanı sıra orman ekosistemlerinin yapısal özelliklerinin geliştirilmesine, biyolojik çeşitliliğinin korunmasına ve orman-köylü ilişkisinin iyileştirilmesine yönelik gelişmeler sağlanmış; hukuksal ve kurumsal düzenlemeler yapılmıştır. Çoğunluğu yaşlı ve doğal olan ormanlar hem yapısal özellikleri ve hem de yabancı bitki ve hayvan türü varlığı ile yüksek düzeyde çeşitlilik göstermektedir. Bu çeşitliliğin niteliği ve niceliği ile dağılımına ilişkin veri tabanı oluşturulamamış; çeşitliliğin korunmasına yönelik kaygılar orman işletme amaçları ile uygun hale getirilememiş ve çeşitliliğin azalmasına yol açan nedenler tümüyle ortadan kaldırılamamıştır.

Ağaçlandırmalara, özellikle yerli ve yabancı hızlı gelişen türlerle endüstriyel plantasyonlara gereken önem verilmemiştir. Son yıllarda av ve yaban hayatının düzenlenmesi konusunda etkin çalışmalar başlamıştır. Orman içi ve orman üstü meraların verim güçleri düşük olup, ıslah çalışmaları arzu edilir düzeyde değildir.

Orman ürünleri ihtiyacı ağırlıkla yurt içinden karşılanmaktadır. Ancak, önlemler alınmadığında, yakın gelecekte, ihtiyacın yurtiçinden karşılanması mümkün görülmemektedir. Gerçekten de, yürürlükteki ormancılık ve özellikle de orman işçiliği düzeni; ormancılık çalışmalarının verimlilik ve etkenlik düzeylerinin yükseltilmesini; hasat edilen ürünlerin kalitesinin iyileştirilmesini ve öngörülen standartlara uygunluğunu sağlayabilecek teknik ve teknolojilerden yararlanılmasını güçleştirmektedir. Araç-gereç ve nitelikli personel donanımı yetersizleşen bu kuruluşlarda gerçekleştirilen araştırma ve geliştirme çalışmalarının uygulamaya aktarılma düzeyi düşüktür. Sonuç olarak, Türkiye ormancılığında; ekolojik olanakların değerlendirilebilmesine; ekolojik kısıtların aşılabilmesine; var olan ormanların yapısal ve türsel çeşitlilik düzeylerinin korunmasına; orman ürün ve hizmetleri üretiminde verimlilik ve etkenlik düzeylerinin yükseltilmesine katkıda bulunabilecek teknik ve teknolojiler yeterince kullanılamamaktadır.

Orman içi köylerde 2.5 milyon, orman bitişiği köylerde 4.9 milyon olmak üzere orman köylerindeki nüfus 7.4 milyon kişi olup, bu nüfus ülkemizdeki en düşük gelir grubu içindedir. Orman köylerinde gizli işsizlik oranı % 60 ve bu oran ülke ortalamasından yüksektir.

Ülkemizde özellikle Akdeniz ikliminin egemen olduğu alanlarda her yıl orman yangınları meydana gelmektedir. Orman alanlarının % 58'i yangına hassas bölgelerde olup, bunun 7.2 milyon hektarı birinci derecede yangın riski altındadır. Türkiye yangınla savaşta özellikle son yıllarda başarılı çalışmalar yapmış; yangın kuleleri, müdahale ekipleri, telsiz, helikopter vb. modern ekipmanlarla ülke koşullarına göre iyi donatılmış duruma gelmiştir.

Ormanların işletilmesi, korunması, genişletilmesi ve orman köylerinin kalkındırılmasıyla ilgili yasal düzenlemelerde ormanların amaç dışı kullanılmasına yönelik boşluklar bulunmaktadır. Kamu yararı kavramı yanlış kullanılarak özel ya da tüzel kişiler için izin ve intifa hakları kurulmuştur. Doğal sit alanları, yaylalar ve milli parklar içinde geniş alanlar, toplumsal uzlaşma sağlanmadan başka kullanımlara açılmıştır.

Türkiye, gerek ekolojik koşullarının uygunluğu ve zengin gen kaynaklarının varlığı, gerekse nüfusunun önemli bir kısmının tarımla uğraşıyor olmasına rağmen, sürdürülebilir tarım tekniklerinin yanında modern biyoteknoloji gibi yeni teknolojileri geliştirip, uygulayarak tarımsal verimliliğini istenilen düzeye getirememiştir.

Türkiye’de tarımsal araştırmaların istenilen düzeyde olmaması, genelde belirgin bilim-teknoloji politikalarının eksikliğinden kaynaklanmaktadır. Bunun yanında, temel araştırmaların yetersiz oluşu, tarım eğitimindeki niteliğin düşmesi ve Ar-Ge faaliyetlerine ayrılan kaynakların düşüklüğü nedeniyle teknolojik gelişmeler istenilen düzeyde olmamıştır.

Türkiye’de son yirmi yıl içinde tarımın değişik sektörlerindeki gelişmeler aşağıda maddeler halinde özetlenmiştir:

- Türkiye’de tarımda kullanılabilir alanların son sınırına gelinmiş, köyden kente plansız göç hızlanmış, tarımsal nüfus son yirmi yılda % 44.1’den % 36’ya gerilemiştir.
- Erozyon sorunu büyümüş, ancak mücadele bilinci gelişmeye başlamıştır.
- Barajların yapımı, sulak alanlar ve göllerin kurutulması çevresel değişimlere neden olmuştur.
- Çiftçinin geleneksel tarım kültüründe önemli farklılaşmalar olmuştur.
- Kamuda yetki ve sorumluluk dağılmış ve çok başlılık artmıştır.
- Çiftçi kayıt sistemi, hayvan kimlik sistemi, gıda sanayi ve orman envanter çalışmalarına başlanmış ve önemli gelişmeler sağlanmıştır.
- Bazı tarımsal nitelikli KİT’ler özelleştirilmiş, fonlar kaldırılmış ve Tarım Kredi Kooperatifleri ile Tarım Satış Kooperatifleri özleştirilmiştir.
- Organik tarım ile ilgili yönetmelik çıkarılmış ve organik ürünlerin üretimi artmıştır.
- Ziraat, veteriner ve orman fakülteleri ile gıda mühendisliği bölümlerinin sayıları artmış, yeni su ürünleri fakülteleri açılmış, ancak eğitim düzeyinde yeterli iyileşme sağlanamamıştır. Ayrıca konularında eğitim almış bu insanlara yeterli hizmet ortamları yaratılamamıştır.
- Yeterli olmamakla birlikte ambalajlama alanında önemli gelişmeler kaydedilmiştir.
- Üretici bilgi ve teknoloji talep etmeye, bu tür konulara ilgi duymaya başlamış, yetersiz de olsa tüm alanlarda Ar-Ge çalışmaları başlamış, araştırma altyapısı gelişmiştir.
- Güncel teknolojiyle donatılmış makine ve ekipmanların ithalatı ile birlikte yeni teknolojilerle tanışılmış ancak yerli makine ve ekipman üreticileri bu teknolojileri henüz özümseyememişlerdir.
- Geçmişte uygulanan destekleme politikaları ile şeker pancarı, tütün, çay, fındık ve kuru üzüm gibi ürünlerde arz fazlası oluşmuş, diğer tarımsal ürünler ve gıda sanayinde destek ve teşvikler azaltılmış, finansman ve kaynak kullanım sorunları çıkmıştır. İhtiyaç duyulan

ürünlerde yeterli üretim düzeyine ulaşamamış, 2001 yılında mevcut girdi destekleme politikalarından vazgeçilerek doğrudan gelir desteği sistemine geçilmiştir.

- Çiftçi eğitimi konusunda yürütülen çalışmalar istenilen düzeye ulaşamamıştır.
- Uluslararası sözleşmelere taraf olunmuştur.
- Ekonomik olarak sulanabilir nitelikteki alanların % 53'ü sulamaya açılmıştır. Buna karşılık nitelikli yüzey suyu potansiyelinin 1/3'ü, yeraltı suyu potansiyelinin 1/2'si halen kullanılmaktadır.
- Bazı yörelerde aşırı sulama, gübreleme, kimyasal madde ve tarımsal savaşım ilaçlarının kullanımı önemli çevre ve sağlık sorunları ortaya çıkarmıştır.
- Yetiştirme teknikleri bakımından bölgeler arası yetiştirici bilincindeki farklılıklar devam etmektedir.
- Tarımda makine, gübre, kimyasal madde ve savaşım ilaçlarının kullanımı, gelişmiş ülkeler düzeyinde olmamakla birlikte, önemli boyutlara ulaşmıştır.
- Tohumculuk sektörü özelleşmiş, seracılık ve örtü altı yetiştiriciliği gelişmiş, buna bağlı olarak hibrit kullanımı yaygınlaşmıştır.
- Dışa bağımlı olmakla birlikte fidan ve fide yetiştiriciliği, kesme çiçek üretimi ve ihracatında önemli gelişmeler görülmüştür.
- Entegre mücadelede bio-pestisit kullanımı başlamış, biyolojik mücadele Türkiye gündemine girmiştir.
- Gübre üretimi ve kullanımında gelişmiş teknolojiler ithal edilerek kullanıma girmiştir.
- Yerli genotiplerin genetik yapılarının kantitatif özelliklerinin belirlenmesi konularında çalışmalar bulunmakla beraber, hayvansal üretimde istenilen seviyeye ulaşamamış, bitkisel üretimde ise modern biyoteknolojik çalışmalar başlamıştır.
- Türkiye'de damızlık hayvanların ıslahında uygulanan melezleme çalışmalarına ilaveten döl kontrolü ve suni tohumlama uygulamaları sürdürülmüştür. Sığırdan suni tohumlama bir miktar arttırılmış, fakat koyun ve keçiye terk edilmiştir.
- Sığır ve küçükbaş hayvan varlığı azalmış, sığırlarda et ve süt verimi artarken küçükbaş hayvanlarda ilerleme sağlanamamış; süt üretiminde inek sütünün payı artmıştır.
- Hayvan hareketlerinin kontrolü için gerekli mevzuat çalışmaları tamamlanmıştır.
- Tavukçulukta yetiştirme tekniklerindeki gelişmelerle verim iyileşmiştir. Buna karşın yemde mısır ve soya ile damızlık ve teknoloji ürünlerinde dışa bağımlılık nedeniyle sektör ekonomik krizlerden etkilenmiştir. Entegre üretim yaygınlaşmış, işletme kapasitesi artmış, kesimhane, kuluçkahane ve sağlık koruma hizmetlerinde iyileşmeler görülmüştür.
- Çayır ve meraların korunması ve geliştirilmesi için mevzuat çalışmaları tamamlanmış, ıslah çalışmalarına başlanmıştır.

- Kanatlı ve balık karma yem üretimi nitelik ve nicelik yönünden gelişmiştir. Bu yemlerde balık unu kullanımı balık tüketimi açısından sorundur. Yem katkı maddelerinin üretimi yapılamamaktadır.
- Sığır ve koyun önemli kırmızı et kaynağı olmasına rağmen toplam et tüketiminde tavuk eti tüketimi giderek artmış, fakat kişi başına toplam et tüketimi düşük kalmıştır.
- Göçer arıcılık egemen yapısını sürdürmüş, ana arı elde etmede yapay tohumlama kullanılmaya, üretime uygun ırkların özellikleri belirlenmeye başlanmış, verim artmaya başlamış, hastalık ve zararlılarla mücadelede ürün kalitesi ön plana çıkmıştır.
- Üretici örgütleri gelişmemiş ve işletme başına hayvan varlığı arttırılamamıştır.
- Teşviklerin etkisiyle, balıkçı teknelerinin boy, sayı, motor güçleri artmış, echo-sounder, sonar, radar gibi balık bulucu ve yön tayin edici araçlar devreye girmiş, dayanıklı ağlar kullanılmaya ve Türkiye’de imal edilmeye başlanmış, telsiz, radyo ve telefonlarla haberleşme sağlanmış, ağ ve balık toplama makineleriyle avcılık kolaylaştırılmıştır.
- Balıkçılıkla ilgili kıyı yapılarının sayı ve kapasiteleri artmıştır.
- Çeşitli tür su ürünleri yetiştiriciliği iç sularda ve denizlerde yaygınlaşmaya başlamış ve ağ kafeslerde yetiştiricilik devreye sokulmuştur.
- Gıda sanayinde büyük yatırımlar ve çoğunlukla yabancılarla şirket birleşmeleri gerçekleşmiştir.
- Dondurulmuş, kurutulmuş, hazır gıdalar, meyve suyu ve konsantresi, konserve, salça, et, süt ve ürünleri, tahıl ve ürünleri ile benzeri alanlarda önemli teknoloji transferleri, modernizasyon çalışmaları sonucu ciddi ilerlemeler kaydedilmiştir.
- Gıda ve tarım ürünlerinde kalite konusu ve tüketici tercihleri gündeme girmiştir.
- Gıda sanayinin teknolojik gelişimi olumlu yönde olmasına rağmen, finansman ve kaliteli hammadde yetersizliği ve atıl kapasite çok önemli sorunları arasındadır.
- Gerekli yasal düzenlemeler yapılmasına rağmen etkin gıda denetimi yapılamamıştır.
- Gıda güvenliği ve kalite yönetimi gündeme girmiştir.
- Anayasadaki güvencelere rağmen, orman alanlarının ormancılık dışı kullanımını yaygınlaştıran hukuksal düzenlemeler yapılmış; 416000 hektar orman alanı orman rejimi dışına çıkarılmıştır.
- Orman köylerinden kentlere göç olgusu devam etmiş ve bazı bölgelerde terk edilen marjinal tarım alanları ormanla kaplanmaya başlamıştır.
- Orman köylülerinin ekonomik durumlarının iyileştirilmesi için ciddi kırsal kalkınma projeleri uygulanamamıştır.
- Korunan alanlar sayı ve alan olarak önemli düzeyde artmıştır. Ayrıca, yaban hayatı üretim istasyonları ve orman içi sulak alanlarda balık üretim istasyonları artmıştır.

- Ormanlarımızda kontrolsüz otlatma devam etmiş, çoğunluğu yakacak odun olmak üzere yaklaşık 6 milyon m<sup>3</sup> yasadışı usulsüz kesim yapılmıştır.
- Türkiye’de tehlike altındaki bitki türleri ve tehlike sınıfları belirlenerek yayınlanmıştır.
- Orman ağaçları ve tohumlarının ıslahı kapsamında; tohum meşcerelerinin seçimi, türlere yaygınlaştırılması, bireysel seleksiyon tohum bahçelerinin kurulması konularında ulusal projeler başlatılmıştır. Kızılçam türünde döl denemelerine geçilmiştir.
- Ağaçlandırmalarda fıstıkçamı, ceviz gibi türlere yer verilerek sosyal ormancılığı dikkate alan olumlu adımlar atılmıştır. Sedir ve kızılçamın doğal veya yapay yolla gençleştirilmesinde başarılı araştırma ve uygulama çalışmaları yapılmıştır.
- Kavak ve okaliptüs gibi hızlı gelişen tür çalışmalarında gelişme kaydedilmiş; ancak, diğer hızlı gelişen yerli ve yabancı tür araştırma ve uygulamaları gerilemiştir. Orman içi ve orman dışı ağaçlandırmalara, kavak ve okaliptüs dışındaki yerli ve yabancı hızlı gelişen türlerle endüstriyel plantasyonlara yeterince önem verilmemiştir.
- Özellikle karışık ormanlarda yeterli düzeyde doğal gençleştirme yapılamamış, doğal ormanlarımızda servet azalması olmuş, ağaçlandırma ve doğal gençleştirmelerde bakımlar ihmal edilmiştir.
- Orman yangınlarında yangın başına yanan ortalama alan genişliğinde azalmalar sağlanmıştır.
- Gümrüksüz dış alım ve yurtiçi üretimde maliyetlerin yüksekliği nedeniyle ormanlarımızdan üretilen odunun iç piyasada satışları azalmış, dış alımı artmıştır.
- Orman ekosistemindeki odun dışı orman ürünlerinden (kekik, adaçayı, defne yaprağı, çam fıstığı, mantarlar, vb.) faydalanma ve bunların iç ve dış ticareti artmıştır.

## 2. 2. Dünyadaki durum

Dünyada tarımsal üretimdeki gelişmeler Malthus’un nüfusun geometrik, üretimin ise aritmetik artış göstereceğine ve 20. yüzyılda insanların aç kalacağına ilişkin teorisini doğrulamamıştır. Ancak, günümüzde özellikle gelişmekte olan ülkelerde 800 milyon insanın yetersiz beslendiği bilinmektedir. Ayrıca 3 milyar insan, yanlış ve yetersiz beslenme nedeniyle mikroelement eksikliği problemi yaşamaktadır. Açlık ve besin yetersizliğinde; üretim dağılımındaki dengesizlik, geri kalmış ülkelerdeki iç savaşlar nedeniyle tarımsal üretimin engellenmesi, tarımsal yatırımların yetersizliği ve toprakların ciddi bir degradasyon sürecinde olması gibi nedenler yatmaktadır.

Nüfustaki artış, “Gıda Güvenliğini” dünyanın yakın gelecekteki en önemli sorunu olarak karşımıza çıkarmıştır. Birleşmiş Milletler tahminlerine göre 2025 yılında dünya nüfusu 8 milyara ulaşacaktır. Bu, her yıl nüfusa 80 milyon kişinin ekleneceğini göstermektedir. Nüfusta artışların tamamına yakınının (% 96’sının), halen beslenme ve sağlık problemleri yaşayan ülkelerde gerçekleşeceği öngörülmektedir. Açlık ve beslenme sorununun en az düzeye indirilmesi, sadece gıda üretiminin artırılması ile değil, nitelikli ürün elde edilmesiyle mümkün olabilecektir. Artan nüfusun gereksinimini karşılamak için, önümüzdeki 50 yıl içinde üretimde en az iki kat, tercihen 3 kat artış gerekmektedir. Bu artış, üretim alanlarında genişlemeler olamayacağından mevcut



alanlarda gerçekleşmek durumundadır. Tahıl üretimi 1961 yılında 876 milyon tondan 2001 yılında 2.1 milyar tona ulaşmıştır. Bu miktarın, artan nüfus nedeniyle 2025 yılında 4 milyar tona ulaşması gerekmektedir. Bu amaçla, buğday, mısır ve çeltik gibi ana gıda ürünlerinde önümüzdeki 20 yıl içinde % 100'lük artışlar sağlanmalıdır.

Gıda güvenliğini tehdit eden olgulardan biri biyolojik çeşitliliğin azalma sürecine girmesidir. "Yeşil devrim" döneminde, yüksek verimli yeni tahıl çeşitlerinin geliştirilmesiyle, tüm ülkelerde bitkisel gıda çeşitliliğinde ciddi azalmalar olmuştur. Örneğin, Güney Asya'da 1970 yılından beri tahıl üretimi 4 katlık bir artış gösterirken, baklagillerin üretiminde % 20'lik azalma görülmüştür. ABD'de 1900'lü yılların başında yetiştirilen mısır çeşitlerinin sayısı 800 iken, 1990'lı yıllarda 100'e inmiştir. Bu bilgiler, bitki gen kaynakları ve çeşitliliğinin korunmasının, geleceğin en öncelikli konularından biri olduğuna işaret etmektedir.

Bitkisel üretime uygun verimli toprakların son sınırına gelmiş olması nedeniyle, artan nüfusla birlikte kişi başına düşen tarımsal alan miktarı azalmaktadır. Topraklarda tuzlanma, alkalileşme, asitleşme, mineral besin elementi eksikliği, kirlenme, erozyon, sıkışma ve organik madde kaybı gibi kimyasal ve fiziksel problemler bulunmaktadır. Yapılan tahminlere göre bitkisel üretim altındaki 1.47 milyar hektar toprağın % 38'i bozulma sürecindedir. Bu süreç, nüfus baskısı nedeniyle tarım alanı açmak için tropik yağmur ormanlarının yakılması ve su kaynaklarının kirlenmesi ile daha da olumsuz bir eksene oturmuştur.

Bu sürecin bir parçası olarak, dünya orman alanlarında ciddi azalmalar ortaya çıkmıştır. 1980-1995 yılları arasında dünya orman alanları, gelişmiş ülkelerde 20 milyon hektar artış gösterirken, gelişmekte olan ülkelere 200 milyon hektarlık azalma olmuştur. Ülkelerin orman varlığı ve ormanlara yaklaşım biçimleri arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Ormanların, gelişmiş sayılan ülkelere artmasına; en azından niteliğinin ve niceliğinin değişmemesine karşılık az gelişmiş ülkelere hızla azaldığı ve niteliklerinin bozulduğu görülmektedir. Bu farklılıklara karşın, gelişmiş ülkelere; ormanların özgün özelliklere sahip ekosistemler olarak algılanması; belirli özelliklere sahip ormanların ortak varlıklar sayılması; özellikle yaşlı, doğal ve biyolojik çeşitliliği yüksek orman ekosistemlerinin korunması; ormanların ekolojik işlevlerinin öne çıkarılması; orman yönetimine ilişkin karar süreçlerinde yerel toplulukların da söz sahibi kılınması; ormanlara zarar veren nedenlere karşı ortak önlemlerin alınması; ormansızlaşma sürecinin durdurulması için az gelişmiş ülkelerdeki ekonomik, toplumsal ve kültürel gelişmeye destek sağlanması; ormanlardan sağlanan ürünler yerine başka ürünlerin kullanılması ve orman ürünleri tüketiminde verimliliğin yükseltilmesi uygulamaları yaygınlaşmaktadır.

Önümüzdeki 20 yıl içinde, bitkisel üretimdeki gibi, hayvansal üretimde de artış beklenmektedir. Bu nedenle yem hammaddesi olarak üretimine en fazla gereksinim duyulan tahıl mısır olacaktır. 2020 yılında et ihtiyacının %58'lik bir artışla 327 milyon tona çıkacağı tahmin edilmektedir. Yalnız gelişmekte olan ülkelere, et üretiminde 2020 yılına değin %98'lik artış beklenmektedir. Bu bilgiler, yakın bir gelecekte yem üretim ve tüketiminin artacağına göstergesidir. Ancak, dünyada 2000 yılı itibarıyla büyükbaş hayvan sayısı 1999 yılına göre %12 azalmıştır. Benzer azalma, küçükbaş hayvanlarda da görülmektedir. Hayvan sayısındaki azalmanın temel nedeni, hayvan başına verimin artmasıdır. Verim artışında yem önemli bir faktördür. Kalkınmış ülkeler karma yem sektöründeki ana hammaddelerin üretiminde biyoteknolojik yöntemleri kullanmaya başlamışlardır. Bunun yanında yeme az miktarda giren yem katkı maddeleri alanında Ar-Ge çalışmalarına yüksek miktarda kaynak ayırarak teknolojik gelişme sağlamışlardır.

Yirminci yüzyılda, genetikte meydana gelen gelişmelerin bitki ve hayvan ıslahında yaygın olarak kullanılması yüksek verimli bitki çeşit ve hayvan ırklarının geliştirilmesine olanak sağlamıştır. Bunun yanında tarımda mekanizasyonun gelişmesi, kimyasal gübre kullanımının yaygınlaşması,

hastalık ve zararlıların neden olduğu kayıpların önlenmesi veya en az düzeye indirilmesi, sulama sistemlerinin yaygınlaştırılması, bitkisel ve hayvansal üretimde %100'ü aşan artışlara yol açmış, özellikle gelişmiş ülkelerde üretim fazlası oluşmuştur. Yirminci yüzyılın son dönemlerinde, gelişmiş ülkelerde tarımın ülke ekonomisi içerisindeki itici gücü azalmış, yerini endüstriye bırakmıştır. Tarımda çalışan nüfus azalmış, %5'ler düzeyine düşmüştür. İşgücü kullanımı azalmış, yerini makinelik tarım almıştır. Tarımın GSYİH içindeki oranı % 5'ler düzeyine inmiştir. Çoğu ülke, kendisi için uygun üretim planı yapmıştır. Sözleşmeli üretim alanları, bitki çeşitlerinin miktar ve sayıları giderek artmaktadır. Gen teknolojileri, bitkisel ve hayvansal gıda üretimi ve geliştirilmesinde artan bir kullanım sürecine girmiştir. Uydu görüntüleri, bunları destekleyen yazılım programları ile birleşmiş, tarımsal mekanizasyon aletleri bilgisayar kontrollü akıllı makinelere dönüşmüştür. Bu spesifik ileri teknolojileri hizmet sektörü anlayışı ile üreticilere kiralayan şirketler ortaya çıkmış ve üniversite ile eşgüdümlü çalışan hizmet sektörleri devreye girmiştir. Tarımsal yayım hizmetleri internet üzerinden yapılmaya başlamıştır. Sonuç olarak, bu teknolojiler üretimde verimliliğinin artmasını ve maliyetlerin düşmesini sağlamıştır.

Gelişmiş ülkelerin tarım ve gıda alanındaki bilgi ve teknolojiye dayalı özellikleri aşağıda özetlenmiştir:

- Bilgi ve teknoloji üreten ve ihraç edebilen,
- Nanoteknolojilere geçme aşamasında,
- Endüstri ve üniversite iş birliği gelişmiş,
- Özel sektörün teknoloji ve bilgi üretimine finansman desteği yaptığı,
- Yapısal problemlerini çözmüş, optimum işletme büyüklüklerine ulaşmış, arazinin bölünmesini engellemiş, tarımı bir sektör haline getirmiş,
- Büyük ölçüde planlı ve rekabetçi üretim modeli uygulayarak ekonomik problemlerini aşmış,
- Tarımsal girdileri modern teknolojilerle üreten ve bilinçli kullanan,
- Gıda güvenliği en üst düzeyde teminat altına alınan,
- Hedeflenen teknolojilerin üretimi ve kullanımları büyük ölçüde belli,
- Su kaynaklarını optimal biçimde kullanacak teknoloji ve donanıma sahip,
- Sürekli, belli, etkin tarım politikaları bulunan,
- Dünyadaki gen kaynaklarını çok etkin biçimde kullanabilen,
- Tarladan çatala etkin, modern ve entegre mekanizasyon teknolojisine sahip,
- Ekipman sağlayan endüstrisi gelişmiş,
- Kimyasal zirai mücadele ilaçlarının alternatiflerinin kullanımı arttırılmış, daha etkin, çevre dostu, biyolojik preparatlar ve biyoteknolojik bitkisel materyaller geliştirilmiş,

- Koruyan ve korunan ormanlar ağı geliştirilmiş, modern teknolojilerin kullanımı ile sürdürülebilir orman yönetimi çerçevesinde ormanlar ekolojik, ekonomik ve sosyal işlevlerini yeterli düzeyde yerine getirebilmiş,

Son yıllarda önemli gelişmeler gösteren biyoteknolojik yöntemlerin özellikle de moleküler tekniklerin tarımsal üretimi artırmada avantajlar sağladığı bir gerçektir. Biyoteknolojiden modern biyoteknolojik yöntemlere kadar uzanan ve gittikçe karmaşıklaşan bu teknolojilerin, ülkelerin bilim ve teknolojik gelişmelerine göre tarımda farklı düzeylerde kullanıldığı görülmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde biyolojik azot fiksasyonu kolayca kullanılabilmekte, bitki doku kültürü teknikleri ise birçok ülkede hastalıklardan arındırılmış bitki materyali üretiminde uygulanmaktadır.

Genomik çalışmalar, biyoinformatik, transformasyon, moleküler ıslah, moleküler tanı yöntemleri ve aşı teknolojisi olarak gruplandırılabilen modern biyoteknolojiler ya da gen teknolojileri ise Çin ve Hindistan gibi birkaç gelişmekte olan ülke dışında gelişmiş ülkelerde etkindir. Moleküler teknikler halen hayvan, bitki ve mikrobiyal gen kaynaklarının karakterize edilmesinde yaygındır. Aynı tekniklerle hastalık etmenlerinin tanısı yanında veterinerlikte aşı üretimi de yaygınlaşmıştır. Son yıllarda, genom araştırmaları da evrim geçirmektedir. Yeni teknolojilerin kullanımı ile artık tek tek genlerin izole edilip tanımlanması yerine, tüm genlerin ya da gen gruplarının belirli bir organizma içerisindeki işlevlerini belirlemeye yönelik araştırmalar öne çıkmaya başlamıştır. Bu konularda, büyük ölçekli DNA dizinleme yöntemlerinin geliştirilmesi, bilgisayar ve yazılım programlarının oluşturulması bu ölçekteki verilerin değerlendirilmesini mümkün kılmaktadır.

Bitki biyoteknolojisi ve özellikle gen teknolojisi alanındaki gelişmeler 1980'li yıllardan itibaren hız kazanmış, ilk transgenik ürün olan uzun raf ömürlü domates FlavrSavr adı ile 1996 yılında pazara sürülmüştür. Bunu gen aktarılmış mısır, pamuk, kolza ve patates bitkileri izlemiştir. 1996 yılından itibaren transgenik ürünlerin ekim alanları hızla artmış ve 2001 yılında 52.6 milyon hektara ulaşmıştır. Halen yetiştirilmekte olan transgenik ürünlerin ekim alanlarının %99'unun ABD, Arjantin, Kanada ve Çin'de olduğu görülmektedir. OECD 2000 yılı verilerine göre transgenik ürünlere ait 15.000'in üzerinde tarla denemesi yapılmıştır. Bu ürünler arasında tarla bitkileri, sebzeler, meyve ağaçları, orman ağaçları ve süs bitkileri bulunmaktadır. Ayrıca 80'e yakın transgenik ürün çeşidi için ticari üretim izni alınmış olmasına rağmen bunlardan ancak birkaç tanesi pazara sürülmüştür. Geniş ölçekte yetiştiricilik soya, mısır ve kolza gibi önemli türlerde yapılmaktadır.

Tarım, gıda ve ormancılık alanında son yirmi yıldaki önemli gelişmeler aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- Biyoteknoloji ve moleküler gen tekniklerinin uygulamaya girmesi,
- Bilişim teknolojilerinin gelişmesi ve yayılması,
- Savunma sanayi, havacılık, uzay ve elektronik alanlarında geliştirilen teknolojilerin, tarım ve gıda alanında uygulamaya girmesi,
- Küreselleşme ve sosyo-ekonomik sonuçları,
- Sürdürülebilir tarım faaliyetlerinin geliştirilmesi,

- Çevre duyarlılığının ön plana çıkması,
- Biyopreperatların kullanımının ve çeşitliliğinin artması,
- Etkili mikroorganizmaların tarım ve gıda alanında kullanımının yaygınlaşması,
- Uzaktan algılama sistemlerinin tarımsal üretimde kullanılması,
- Küresel ısınmanın çözümüne yönelik çalışmaların artması,
- Evsel ve endüstriyel atıkların biyolojik sistemlerle arıtılması,
- Kuraklığa ve tuza dayanıklı bitki çeşitlerinin geliştirilmesi,
- Bitki hastalıklarının önceden tahmin ve erken uyarı sistemlerinin devreye girmesi,
- Yüksek protein içerikli bitkisel materyalin ıslahı ve üretimi,
- Deniz ürünlerinin besin kaynağı olarak değerlendirilmesi,
- Enerji üretiminde kullanılacak bitkilerin ıslah ve üretimi.

Özellikle gelişmiş ülkelerde hayvancılıkta ortaya çıkan bilgi ve teknolojiye dayalı gelişmeler aşağıda özetlenmiştir:

- Islahta biyoteknolojik yaklaşımlar devreye girmiş, hastalıklara dayanıklılık, cinsiyet ayrımı ve cinsiyetin tayini, yumurtada bileşimi değiştirmeye yönelik girişimler ve bunlardan elde edilen bilgi ve teknoloji pazarlanır hale gelmiş,
- Islah hedeflerine ürün kalitesi ile direnç ve dış yapı özellikleri de dahil edilmiş,
- Dünya et üretimi artmış, fakat zamanla toplam üretimdeki payı değişmiş; et üretiminde tavuk etinin payı artarken, sığır ve koyunun payı azalmış, domuz ve keçi eti üretiminde ise değişme olmamış,
- Özellikle üreme alanında birçok yeni teknoloji olağan uygulamalar haline getirilmiş,
- Genotipin çözümlenmesini hedefleyen çalışmalar yoğunluk kazanmış,
- Bazı hastalık etmenlerini kısa sürede tespiti imkan veren teknikler geliştirilmiş,
- Üretim tekniklerinde yeni gelişmeler olmuş, az yağlı et ve düşük kolesterolü yumurta üretimi şeklinde kalite değişmesi sağlanmış,
- Yem bileşimindeki değişimlerle yemin sindirilebilirliğinin yükseltilmesine yönelik teknolojiler pazarlanabilir duruma gelmiş; karma yem üretimi ve kalitesi artmış, birim hayvansal ürün için harcanan yem miktarı düşmüş,
- İnsan sağlığı konusundaki hassasiyetin artmasıyla karma yemde antibiyotik kullanımı kısıtlanmış,

- Gelişmiş ülkelerde bulunan çok ortaklı firmalar pazarlama yapacakları ülkelerde elde ettikleri teknoloji ürünlerini doğrudan üreterek pazar garantisi sağlamışlardır.

1970 yılına kadar milli sınırlar dışında kalan denizler, avcılığın serbestçe yapılabildiği yerler olarak kabul edilmiştir. Ancak bu tarihten sonra, okyanus ve denizlere kıyısı olan ülkeler 200 mil “Münhasır Ekonomik Bölge” lerini belirlemiştir. Bu bölgeler içinde avlanmak ve tabii kaynakların kullanılması ilgili ülkenin kontrolü altında yürütülmüş, yabancıların bu haktan faydalanmaları özel izin ve şartlı lisanslara bağlanmıştır. Bu durum, su ürünleri üretimini açık deniz balıkçılığına bağlamış ve ülkelerin üretimini ve ekonomisini büyük ölçüde etkilemiştir. Dünyanın birçok ülkesinde su ürünleri yetiştiricilik faaliyeti artarak; 1990 yılında 13.1 milyon tondan 2000 yılında 35.6 milyon tona çıkmıştır. Ekonomik değeri yüksek balık türlerinin verimini artırmak için ıslah çalışmaları başlatılmıştır. Bu konuda tilapia, sazan, gurami, kanal yayını, tatlısu istakozu, süt balığı, kabuklu yumuşakçalar, Atlantik salmonu, çipura, gökkuşağı alabalığı gibi türler ön plana çıkmıştır.

Avcılık teknolojisinde 1980’li yılların başına kadar yeni av araçları geliştirme, mevcut avcılık metotlarının ve av araçlarının iyileştirilmesi, işletilmeyen yeni kaynaklar ve av sahaları bulma yoluyla üretimin artırılması çalışmaları ağırlıkta olmuştur. Son yirmi yılda giderek artan çevre bilinci nedeniyle aşırı avcılık da dikkate alınarak; su kaynaklarının temiz tutulması, av araçlarının avlanabilir özellikte olmayan tür ve bireyleri avlamayacak biçimde düzenlenmesi, tabii kaynakların takviye edilmesi, stokları azalmış türlerin ve aşırı işletilen sahaların rehabilitasyonu ön plana çıkmıştır. Gelişmekte olan ülkelerde sanayileşme uğruna tabii kaynaklar adeta gözden çıkarılmış, kanunlara rağmen şehir ve sanayi atıkları doğrudan su kaynaklarına atılarak tabiat tehdit edilmiştir. Uygulanan politikalar, bozulan ekolojik denge ve stoklardaki azalmaya rağmen doğrudan su ürünleri avcılığını geliştirme amaçlı teşvikler verilerek, balıkçılığın tabiatında var olan “balık çoğalınca balıkçı çoğalır, balık azalınca balıkçı azalır” ilkesi ortadan kaldırılmıştır.

Toplumlarda ormanları koruma fikri gelişmiş, sürdürülebilir ormancılık ve sürdürülebilir orman yönetimi kavramları gündeme girmiştir. Bu doğrultuda çok sayıda uluslararası anlaşma yapılmıştır. Ancak, küreselleşme sürecinde zengin ülkeler, gelişmekte olan ülkelerde çevre ve ormanların tahribini göz ardı etmişlerdir. Odun yerine ikame maddeler kullanımı, orman endüstrisinde kalitesiz odun ve atık kağıt kullanımının artması gibi nedenlerle, ülkesel kıtlıklar dışında, küresel odun açığının fazla olmayacağı, ancak kaliteli odun üretiminde kıtlık olacağı tahminleri destek görmeye başlamıştır.

Uluslar arası sözleşmeler, ormanların küresel karbon döngüsüne katkılarının artırılmasına; orman koruma sistemlerinin çeşitlendirilmesine ve genişletilmesine, orman ekosistemlerinin yapısal özelliklerinin ve biyolojik çeşitlilik ile gen kaynaklarının korunmasına, özellikle az gelişmiş ülkelerdeki orman azalmasının önlenmesine, iklim değişikliklerine, hava kirliliğine, yangınlara, böcek ve mantarlara karşı dirençli orman yapılarının oluşturulmasına, ormanlarda erişilebilir veri tabanları oluşturulmasına, katılımcı orman yönetim düzenleri kurulmasına, orman ürünlerinin ve ormanların çevresel etkileri yönünden belgelendirilmesine yönelik çabaların yoğunlaştırılmasına, ülkelerin bu alanda işbirliği yapmalarına, daha büyük teknik, teknolojik ve parasal olanakların ayrılmasına yol açmıştır.

## 2.3. Tarım ve gıda alanında 2003-2023 döneminde beklenen önemli gelişmeler ve bu gelişmeleri belirleyecek temel eğilimler ve itici güçler

### 2.3.1. Beklenen önemli gelişmeler

Tarım ve gıda günümüz dünyasının en stratejik sektörleridir. 2023 yılında ülkemiz nüfusu yaklaşık 80-85 milyon olacaktır. Tarıma elverişli toprakların azalması, kullanılabilir su kaynaklarının çevre kirliliği ile özelliğini yitirmesi, artan dünya ve ülke nüfusu ile birlikte değerlendirildiğinde, sürdürülebilir nitelikte, sağlıklı, güvenli ve yeterli gıda üretimi, gıda güvenliği ve kaliteli bir yaşam ortamı oluşturmak önümüzdeki yıllarda kritik önem arz edecektir.

Küreselleşme olgusu içerisinde, çok uluslu tekellerin güç kazanması, gelişmiş ülkelerin tarım ve gıda üzerindeki hakimiyet kurma istekleri, bilim ve teknolojiye baş döndürücü gelişmeler konuyu daha da karmaşık hale getirmektedir. Bu bağlamda önümüzdeki yirmi yıl içinde olması beklenen gelişmeleri aşağıdaki maddeler halinde özetlemek mümkündür.

- Önemli bazı bitki, hayvan ve mikroorganizmaların genetik şifreleri çözümlenecek, genetik orijinleri tanımlanacak, gen fonksiyonları belirlenecek, önemli genler klonlanacak, biyotik ve abiyotik stres koşullarına dayanıklı yüksek verimli ve kaliteli üretime yönelik iyileştirmeler yapılacak; genetik transformasyon ve üreme teknolojileri geliştirilerek özel gereksinimler için endüstriyel ürünlerle temel işlev gören iyileştirilmiş bitki, hayvan ve mikroorganizmalar geliştirilecek,
- Nanoteknolojiler uygulanacak, üretimde robotlar kullanılacak,
- Uzayda bazı bitki ve mikroorganizma materyalleri üretilecek,
- Bazı bitkileri kullanarak antibody ve antijen üretilecek, bitkisel aşılarda insan ve hayvan hastalıklarıyla mücadele kolaylaşacak,
- Beslenme alışkanlıkları ve kültürü değişecek,
- Ürünler bazında ülkeler özelleşecek, kalite ve marka bilinci yaygınlaşacak,
- Küresel ısınmayla artan güneş enerjisi kullanılabilir enerji formuna dönüştürülebilecek,
- Çevre bilinci yaygınlaşacak ve doğal kaynaklar korunacak, atıkları yeni ürünlere dönüştüren yöntemler geliştirilecek, yayım ve eğitim çalışmaları hız kazanacak,
- Gelişmekte olan ülkelerde su ve toprak ilişkileri gündemin ilk sıralarına oturacak, su ve toprak kaynaklarının etkin kullanımı artacak, çevre kirliliği önemli boyutlara çıkabilecek,
- Tamamlayıcı tıp ve vejeteryanlığın artışı ile tıbbi ve ıtri bitkilerde atılımlar olabilecek,
- Ekonomik ve siyasi paktların tarıma ve ürün ticaretine yaklaşımları belirleyici olacak,
- Su ürünleri üretimi artacak, deniz ve iç sulardan üretimde daha fazla yararlanılacak,
- Her ülke kendi ekolojik şartlarına uygun yerli türleri, gelişen teknolojiye faydalanarak kültüre alma gayreti içerisinde olacak,
- Tüm süreçlerde bilişim ve mobilizasyon teknolojileri önemli ve etkili rol oynayacak,

- Tarımsal üretimin önemli bir kısmı gelişmiş ülkelerden diğer ülkelere kayacak,
- Dünyada seyahat eden insan sayısında ciddi artışlar olacak, yerel mutfak kültürlerinin uluslararası gıda güvenliği standartlarında yerel ve uluslararası pazarlarda markalaşması fırsatı doğacak,
- Artan nüfusun beslenmesi için yoğun üretim kaçınılmaz olarak sürdürülecek,
- Organik tarım bir grup tüketicinin talebini karşılamak amacıyla daha fazla gelişecek,
- Hayvan refahı ve hayvan hakları güvence altına alınacak,
- Fosil enerjiye seçenek olarak, bitki türlerinden enerji elde etmek için çalışılacak,
- Özellikle su kaynakları üzerindeki aşırı kullanma baskısı, tatlı su kaynaklarında çok önemli kısıntılar getirecek; bunun sonucu olarak, bitki su tüketimi, daha etkin biçimde ölçülüp denetlenmeye çalışılacak,
- Tarımda, bilgisayar kullanımı ve otomasyon düzeyi yükselecek, bilgi toplama ve değerlendirmenin hızı artacak, maliyeti düşecek,
- Soya, mısır gibi hammaddelerin önemi ve üretimleri giderek artacak,
- Kimyasal kökenli girdilerin yapıları biyolojik kökenli olanlara doğru değişecek,
- İleri düzeyde gelişmiş küresel ve bölgesel hava tahmin sistemleri devreye girecek,
- Ürün çeşitliliği ile fonksiyonel gıdaların talep ve tüketimleri artacak,
- Biyopreperatlar, çevre dostu mücadele teknolojileri geliştirilerek kullanılacak,
- Tarım alanlarında genişleme olanaksızlığı nedeniyle iyileştirme çalışmaları yapılacaktır,
- Yeni hibrit çeşitler üretilen ve yaygınlaşacak,
- İç ve dış karantina tedbirleri daha etkin hale getirilecek,
- Kanatlı üretimi etkinlik kazanacak, yerde yetiştirme teşvik edilecek, ürünlerde antibiyotik, ilaç, çevreden kaynaklanan etkenlere ait kalıntı analizleri önem kazanacak,
- Arı ve arıcılık ürünleri talebi artacak,
- Besin maddelerinin nitelikleri hızla belirlenebilecek ve besinlerin nitelik ve sağlığa uygunluğu ve kalite yönetimi ön plana çıkacak,
- Kırmızı et talebi yükselecek, et üretimi için alternatif kaynaklar aranacak, ekstansif üretime uygun alanların değerlendirilmesi çabaları yoğunlaşacak, yerli genotiplerin muhafazası ve bunlardan yararlanma önem kazanacak,
- Klasik ıslah yerine alternatif ıslah çalışmaları ağırlık kazanacak, fakat bu durum klasik ıslah uygulamalarını etkin hale getirecek çalışmaları engellemeyecek,

- Yem değerlendirmeyi iyileştirmek için uygun ynlem ve madde arayışı devam edecek, hayvan sağlığı üzerindeki çalışmalar arttırılacak, işletme sayısı azalacak,
- Mevcut türlerin neslinin yok olmaması ve nesli azalmakta olan türlerin çoğaltılması için daha hassas olunacak,
- Tatlı su kaynakları üzerinde uluslararası baskılar artacak,
- Gıda endüstrisinde ısıl işlem gibi geleneksel teknolojilerin yerine besin elamanlarını daha az tahrip eden evre dostu teknolojiler kullanılacak,
- Biyolojik olarak parçalanabilir ambalaj materyalleri sentetik olanlarla yer değiştirecek,
- Tarımsal rnler dolayısıyla gıdalar daha az hacimde daha yüksek besleyici değerde retilerebilecek, endüstriyel üretimlerde konsantre ürünler geliştirilebilecek,
- Akıllı mutfak donanımlarının kullanımı yaygınlaşacak ve bunun, gıdaların hazırlanış biçimleri üzerinde etkisi olacak,
- Fermente gıdaların, yüksek reaksiyon hızına sahip modifiye enzimler kullanılması yoluyla, kısa srelerde elde edilmesini sağlayan teknolojiler yaygın olarak kullanılacak,
- Gıdaların hijyenik kalitesi, işlenmesi, sınıflandırılması ve paketlenmesinde, biyosensörler ve çok amaçlı enzimlerden yaygın ve etkin bir biçimde yararlanılacak,
- Üretim ortamında virüs, bakteri, parazit, kimyasal atık ve kalıntıların varlığını belirleyen teknikleri geliştirilecek,
- Hasat ncesi, hasat ve hasat sonu teknolojileri geliştirilecek, üretimden tüketime ürün kayıpları düşecek,
- Tekelleşme eğilimleri artacak,
- Orman rnleri talebinin sürdürülebilir biçimde karşılanması önem kazanacak,
- Ahşap rnlerinin kullanım ömrü uzatılacak ve yeniden kullanım oranları yükseltilecek,
- Ormanların korunması için ayrılan uluslararası kaynaklar arttırılacak,
- Terk edilen tarım alanları yeniden ormana dönüşecek,
- Ormancılık çalışmalarında ED'e önem verilecek,
- Kent ormancılığı, sosyal ormancılık ve karma sistemler önem kazanacak,
- Korunan ormanların dünya, ülke ve yöre bazlarındaki payları artacak,
- Ormancılık ağaçlandırma ağırlıklı olmaya yönelecek, lleşme ile mücadele için yatırımlar artacak,
- Entansif kültüre dayanan tarımsal ormancılığın önemi artacak,



- Orman ekosistemlerinde artan insan yoğunluğu, yangına hassas ormanlarda yangın olasılığını arttıracak,
- Gelişmekte olan diğer ülkelerdeki üretim çalışmalarında kablolu sistemler (havai hatlar) diğer modern araç ve ekipmanlar kullanılacak,
- Dünyada su kaynaklarını çoğaltmak ve kalitesini artırmak için ormanlara uygulanan tekniklerde değişiklikler olacak, bu bağlamda entansif plantasyonlara ayrılan alanlar dışındaki doğal ormanlarda, doğaya daha yakın teknik işlemler uygulanacak,
- Ticarete odun hammaddesinin sertifikasyonu konusunda uluslararası anlaşma sağlanabilecek; ülkelerin odun ürünü pazarlama politikaları değişecek, ülkemiz çevre ülkelerden bugünkü kadar kolay odun hammaddesi ithali olanağı bulamayacaktır.

### **2. 3. 2. Gelişme ve değişimleri belirleyecek temel eğilimler ve itici güçler**

Gelecek yirmi yıl içerisinde dünyada meydana gelecek değişimler doğal olarak siyasi ve ekonomik gelişmelerden etkilenecektir. Ancak, daha önce de belirtildiği gibi; bu etkiler ülkelerin ekolojik, ekonomik, toplumsal ve kültürel koşullarına göre farklı biçim ve düzeylerde olacaktır. Önümüzdeki yirmi yılda tarım ve gıda alanında olabilecek gelişmelerin temel eğilim ve önemli itici güçlerini;

- Gıda güvenliğinin sağlanması,
- Ekolojik dengenin korunması ve çevresel koşulların iyileştirilmesi,
- Verimlilik düzeyinin yükseltilmesi,
- Rekabet gücünün artırılması,
- Gelir ve kültür düzeyinin iyileşmesine bağlı olarak talebin artması ve çeşitlenmesi,
- Bölgesel ve toplumsal dengesizliğin giderilmesi,

şeklinde özetlemek mümkündür.

## **2. 4. Tarım ve gıda alanında Türkiye'nin güçlü ve zayıf yanları, tehdit ve fırsatları**

### **2. 4. 1. Güçlü yanlar**

- Biyoteknolojik çalışmalara kaynak oluşturabilecek gen potansiyeline ve kendi genetik kaynaklarını değerlendirerek yeni çeşitler geliştirebilme kapasitesine sahip olması,
- Kirlenmemiş su ve toprak varlığı,
- Ekonomik olarak sulanabilir arazi varlığı,
- Fındık, incir, kayısı, üzüm gibi türlerde dünya üretiminde söz sahibi olunması,

- Geniş alanlarda ve farklı iklim koşullarında organik tarım potansiyelinin varlığı,
- Yenilenebilir enerji kaynakları potansiyeli,
- Ekolojik koşulların çeşitliliği ve bazı yerlerde yılda 2-3 ürün elde edilebilmesi,
- Örtü altı tarım potansiyeli
- Coğrafik konum ve yeryüzü yapısı,
- Yeniliklere açık genç nüfus varlığı,
- Gelişmiş kanatlı hayvan üretim, değerlendirme, pazarlama ve tüketim altyapısı,
- Zengin arı koloni varlığı ve bu alanda genetik çeşitliliğin fazlalığı,
- Zengin su ürünleri potansiyelinin varlığı,
- Pek çok yeni teknolojilerin ve teknik bilginin ülkeye transfer edilmiş olması,
- Orman ekosistemlerinin tür ve yapı çeşitliliği ile üretim potansiyeli,
- Endemik, tıbbi ve aromatik bitki tür zenginliği,
- Yaban hayatı varlığı ve çeşitliliği,
- Kurumsal yapıların varlığı,

#### **2. 4. 2. Zayıf yanlar**

- Nüfus artış hızının yüksekliği ve tarımda çalışan nüfusun fazla olması,
- Arazilerin parçalı ve işletmelerin küçük ölçekli oluşu,
- Kırsal alanda pazar için üretim düzeyinin düşüklüğü,
- Sektörde çalışanların eğitim ve öğretim seviyelerinin düşüklüğü,
- Sermaye yetersizliği ve bileşimindeki dengesizlik,
- Örgütlenme yetersizliği,
- Ürün bazında üretici örgütlerinin eksikliği ve mali yetersizliği,
- Veri tabanı yetersizliği,
- Gen kaynaklarımızın koruma altına alınmamış olması,
- Dünyada üretimde söz sahibi olunan ürünlerde pazar hakimiyeti oluşturulamaması,

- Alternatif tarım ürünleri pazarlarının araştırılmasındaki yetersizlik,
- Tarımsal üretim değerinde hayvansal üretimin payının düşüklüğü,
- Tarımsal politikaların ve ürün fiyatlarının istikrarsızlığı,
- Toprak erozyonu ve tarım arazilerinin sanayi ve iskana açılması,
- Teknoloji kullanımında dışa bağımlılık,
- Ar-Ge yeteneğinin yetersizliği,
- Öğretim-Ar-Ge-Uygulama kuruluşları içinde ve arasında işbirliğinin zayıflığı,
- Etkin bir tarım ve gıda lobisinin olmaması,
- Çayır ve meraların verimsizliği ve bunun kısa sürede giderilemeyecek olması,
- Araştırmacılar da sorun çözmeden ziyade sorun tespit etme anlayışının egemenliği,
- Hayvan hastalıklarının yaygınlığı ve önlenmesinde yetersiz kalınması,
- Su ürünlerinde stok tespitine dayanan bir avcılık yerine rasgele avcılık yapılması ve ihtiyaç fazlası av filosunun olması,
- Ormancılıkla ilgili mevzuatın düzenlenmesinde popülist yaklaşımların egemen olması,
- Yönetimde merkeziyetçi yapının egemen olması ve katılımcı anlayışa geçilememesi,
- Orman köylerinde yaşayan nüfusun, ülkemizin en düşük gelir grubu içinde olması,
- Ormanlarda kaliteli odun miktarının azalmış olması,
- Tarımla ilgili önemli kanunların çıkarılmamış olması,
- Genel tarım ürünleri sigortasındaki yetersizlik,
- Her şeyi devletten bekleme anlayışının yaygınlığı,
- Tarımsal yayımdaki yetersizlik,
- Çoğu hayvanlar ve balık hastalıklarıyla ilgili laboratuvarların yetersizliği,
- Girdi kullanımındaki bilinçsizlik,
- Denetim alanındaki yetersizlik,

#### **2. 4. 3. Fırsatlar**

- AB ülkelerine ve yakın pazarlara tarım, gıda ve orman ürünleri satabilme olanakları,
- Jeopolitik konumumuz,

- Nüfusumuzun beslenme zorunluluğu,
- AB altıncı çerçeve programı,
- Ekonomik olarak sulamaya açılacak arazi varlığı,
- GAP Projesi ve bölgesel kalkınma projelerinin varlığı,
- Uluslararası ticaretin serbestleştirilmesi,
- Teknolojiden geçmemiş ürün payının yüksekliği,
- Tüketici bilincinin gelişiyor olması,
- Tarım sektöründeki dağınık yapının toparlanmaya başlaması,
- Sektörde bilişim ve mobilizasyon teknolojilerinin gerçekleşmesi,
- “Tarım Paydaşları Ağının” kurulması ve işbirliğinin gelişmeye başlaması,
- Özel sektör, kamu ve üniversite arasında daha etkin bir koordinasyon,
- Sürdürülebilir çevre, tarım, gıda, su ürünleri ve ormancılık yönetimi bakımından uluslararası sözleşmelerle taahhütlere girilmiş olunması,
- Dayanışmacı sosyal yapının varlığı,

#### **2. 4. 4. Tehditler**

- Jeopolitik konumumuz,
- Uluslararası ticaretin serbestleştirilmesi,
- Teknolojiden geçmemiş ürün payının yüksekliği,
- Kırsal kesimden şehre plansız göç,
- Alıcı ortamlarda meydana gelmeye başlayan kirlilik,
- Denizlerde özellikle de Karadeniz’deki kirlilik,
- İklim değişikliği ve kuraklıklar,
- Siyasal etkiler, baskılar, yönlendirmeler,
- Sektörde risklerin yüksek olması,
- Tarım topraklarının amaç dışı kullanımı ve toprak erozyonu,
- Orman yangınları riskinin artması,

- Gen kaynaklarımızın patentlenmemiş olması,
- Kimyasal ve biyolojik silah alanındaki gelişmeler,
- Teknolojide dışa bağımlılığın artması,
- Kayıt dışı ekonomik faaliyetler,

### 3. Gelecek vizyonu ve sosyo-ekonomik hedefler

#### 3. 1. Gelecek vizyonu

*“Bilime ve modern teknolojilere dayalı olarak;*

- *toplumun sağlıklı beslenmesini, gereksinimlerini yeterli nicelik ve nitelikte karşılayabilen,*
- *biyolojik çeşitliliğini koruyan ve toplumsal yarara dönüştürebilen,*
- *ekonomik, ekolojik ve sosyal açıdan sürdürülebilir,*
- *verimliliği artan tarım ve tarımsal sanayiinin de katkısıyla, uluslararası alanda rekabet edebilen gelişmiş bir Türkiye.”*

#### 3. 2. Belirlenen vizyonun gerçekleştirilmesi için ulaşılması gereken sosyo-ekonomik hedefler

- Yeterli ve dengeli beslenme ile endüstriyel kullanımlar için uygun nitelik ve nicelikte ürün üretme ve ürettirme,
- Gen kaynaklarını moleküler düzeyde tanımlama, muhafaza ve ekonomik faydaya dönüştürme,
- Doğal bitki ve hayvan stoklarını takviye, koruma ve etkin kullanma,
- Doğal ve genetik kaynakların envanteri, tescili ve belgelendirilmesi, patenti, fikri mülkiyet haklarının korunması, pazarlanması ve etkin kullanımı,
- Biyolojik çeşitlilik ve gen kaynaklarının korunmasıyla ilgili yasal düzenleme,
- Modern biyoteknoloji ve klasik ıslahın koordinasyonu ile farklı ekosistemler için genotip geliştirme ve bunlardan ekonomik fayda yaratma,
- Genetik yapısı değiştirilmiş organizmaların (GDO) risk analizi ve yönetimi,
- Atık ve yan ürünleri değerlendirme,
- Bitkisel yağ ve yem hammadde açığını kapatma,
- Meraların miktar ve kalitesini artırma, sürdürülebilir otlatma,
- Yeterli ve kaliteli fide, fidan, tohumluk ve damızlık materyal üretme,
- Tıbbi-aromatik bitki, ekstrakt (özüt) ve etken madde üretme,
- Meyve, sebze ve süs bitkileri üretiminde söz sahibi olma,
- Su ve toprak kaynaklarını etkin kullanma ve erozyonun önlenmesi,

- Organik tarımı geliştirme,
- Yaygın suni tohumlama, genetik değeri yüksek sperma kullanma,
- Geleneksel, fonksiyonel gıda, el sanatları ve turistik amaçlı ürünler üretme ve tanıtma,
- Aşı, ilaç, gıda ve yem katkı-yardımcı maddelerini yeterli üretme,
- Arıcılık ve ürünlerinin kalite ve standardını yükseltme,
- Doğal lif üretimini geliştirme,
- Tarımsal üretim değerinde hayvancılığın payının artırılması,
- Hayvancılıkta verimliliğin artırılması, hastalıklarla etkin mücadele,
- İhracata yönelik ürünler üretme,
- Su ürünleri üretimini ve tüketimde işlenmiş ürünlerin payını artırma,
- Uluslararası normlarda güvenli ve güvenilir gıda üretimi,
- Orman ve fonksiyonlarının muhafazası, geliştirilmesi,
- Yangın ve doğal zararlara dayanıklı orman yapıları,
- Kuraklığa dirençli ürün tipi, üretim deseni ve üretim yapıları,
- Yenilenebilir enerji kaynakları üretimi,
- Tarımda mekanizasyon düzeyini artırma, yeni ekipman geliştirme ve verimli kullanma,
- Bilgisayar sistemlerinin üretim, işleme, muhafaza, ambalajlama ve taşımada kullanımı,
- Rüzgar, güneş, jeotermal vb. doğal enerji kaynaklarını kullanma ve yaygınlaştırma,
- Tüm ürünlerde depolama kayıplarını azaltma, uygun depo sayı ve kapasitesini artırma,
- Yeni gıda işleme, muhafaza, ambalajlama, taşıma yöntem ve teknolojileri üretme,
- Doğru, güncel, eksiksiz ve izlenebilir kayıt düzeni, envanter ve veri tabanı,
- Planlı üretim ve iyi bir pazarlama organizasyonu,
- Üretim ve pazarlamada dikey ve yatay entegrasyon,
- Etkin finans kurumları ve yaygın sigorta,
- Uluslararası rekabet edebilecek çeşit, kalite, markalı üretim ve standardizasyon,
- Üretim ve ticarete işlevsel ve yaygın destek,

- Kapsamlı ve etkin ürün borsaları,
- Gıda ve çevre güvenliği açısından girdi kullanımının etkin ve yaygın denetimi,
- Etkin ve yaygın danışmanlık, akreditasyon ve belgelendirme,
- Ar-Ge kuruluşları ile uygulayıcılar arasında işbirliği,
- Ar-Ge çalışmalarında süreklilik, yaygınlaştırma ve destekleme,
- Toplam nüfus içerisinde payı % 10'un altında olan tarımla uğraşan nüfus,
- Üreticilerin % 50'sinin ön lisans ve lisans düzeyinde öğrenim seviyesine ulaştırılması,
- Akredite yüksek öğrenim, branşlaşmış ara eleman ve çiftçinin bulunduğu yerde etkin eğitimi, çalışanların gıda güvenliği ve güvenilirliği alanında eğitimi ve sertifikalandırma,
- Gelişmiş üretici ve tüketici bilinci,
- İletişim ve koordinasyonu sağlayacak üst kurul ve ulusal ihtisas komiteleri,
- Asgari yeter geliri sağlayacak büyüklükte tarım işletmeleri,
- Tarım toprakları ve su kaynaklarının amaç dışı kullanılmaması,
- Yaygın ve etkin örgütlenme,
- Pazara dönük kaliteli üretimi sağlayabilen ürün bazında etkili üretici ve gıda örgütleri,
- Etkin ve verimli kamu yönetimi,
- Üretim ve tüketimde uluslararası normlara uygun yasal düzenleme,
- Hazineye ait atıl durumdaki kamu arazilerini üretime kazandırma,
- Tüm sektörde çalışan personelin sosyal güvencesini sağlama,
- Sportif balıkçılık ve avcılığı yaygınlaştırma,
- Av filosunu uluslararası sulardan da yararlandırma,
- Özellikle Karadeniz'deki stokların ıslahı ve komşu ülkelerle müşterek yönetimi,
- Balık çiftliklerini açık denize çekme,
- Kırsal kalkınmanın gerçekleştirilmesi,
- Hayvan hareketlerinde etkin denetim,
- Olağanüstü durumlar için gıda stoklama,
- Patentli üretim,



- Orman rejimi içindeki alanlarda, yoğun kültür yöntemleri ile hızlı gelişen türlerin ağaçlandırılmasına elverişli alanların tespiti ve bu kategori ağaçlandırmaların teşviki,
- Orman alanlarında işlevsel temele dayalı üretim, koruyan ve korunan alanlar,
- Bozuk orman alanlarında imar ve ıslah,
- Orman ekosistemlerinde odun dışı orman ürünleri üretiminin planlanması, teşviki ve önemli bitkilerin kültüre alınması,
- Yaban hayatının planlanması ve geliştirilmesi,

## 4. Öncelikli Teknolojiler

### 4a. Teknolojik faaliyet konuları ve teknoloji alanları

Ön rapor aşamasında belirlenen 10 teknoloji alanı ve 99 adet teknolojik faaliyet konusu, panel tarafından değerlendirilmiş ve çalıştaylarda 8 teknoloji alanı ve 9 teknolojik faaliyet konusu öncelikli olarak saptanmıştır. Bu teknolojik faaliyet konusu ve ilgili teknoloji alanlarına ait Delfi ifadelerini de içeren Tablolar aşağıda verilmiştir.

**Tablo 1. TFK1'e ait Delfi ifadeleri ve öncelikli teknoloji alanları**

| <b>Teknolojik Faaliyet Konusu-1</b>   |     |   |  |
|---|-----|---|--|
| <b>Klasik ıslah ve biyoteknolojinin kombinasyonu ile yeni genotipler geliştirme</b> |     |   |  |
| <b>İlgili Delfi İfadeleri</b>   |     |   |  |
| 1   | D12 | Sebze (domates, biber, hıyar, patlıcan, kavun, kabak) üretiminin %75'inin yerli hibrit çeşitlerle yapılması   |  |
| 2   | D36 | Tarımda kullanılan kimyasal ilaçların çevreye ve insan sağlığına olumsuz etkilerini azaltacak biyo-pestisitlerin geliştirilmesi   |  |
| 3   | E2  | Biyotik ve abiyotik stres koşullarına dayanıklı genotiplerin geliştirilmesi   |  |
| 4   | D20 | Tahıllarda önemli verim ve kalite özelliklerini kontrol eden genlerin işlevsel genomik özelliklerinin tanımlanması  |  |
| 5   | D13 | Ayçiçeği ve mısır üretiminin %75'inin yerli hibrit çeşitlerle yapılması   |  |
| 6   | D14 | Patates üretiminin %50'sinin yerli çeşitler ile yapılması   |  |
| 7   | D27 | Biyoteknolojik yöntemlerle geliştirilen düşük sıcaklıkta meyve bağlayabilen çeşitlerin ticari uygulamalara geçirilmesi  |  |
| 8   | D28 | Biyolojik değeri yüksek hayvan yemi olarak kullanılabilir yem bitkilerinin geliştirilmesi   |  |
| 9   | D49 | Hayvanlarımızın önemli özelliklerini kontrol eden genlerin belirlenmesi, izolasyonu ve karakterizasyonu   |  |
| 10  | E4  | Bitkisel ve hayvansal materyallerin besin öğeleri, teknolojik değeri, raf ömrü, albenisi ve işlevsel bileşenleri yönüyle kalitesinin yükseltilmesi  |  |
| 11  | D15 | Yağ bitkileri üretimini %25'inin yüksek verimli soya ve kolza çeşitleri ile yapılması   |  |
| 12  | D23 | Vejetatif yolla üretilen bitkilerde hastalıktan arı materyallerin hücre ve doku kültürü yöntemiyle kitlesel üretiminin yaygınlaştırılması   |  |
| 13  | D5  | Bitkisel antibody ve antijen üretilerek hayvan hastalıklarıyla mücadelede kullanımı   |  |
| 14  | D16 | Boyama istemeyen, değişik renklerde lif yapısına sahip pamuk çeşitlerinin geliştirilmesi  |  |
| 15  | D52 | Bitkisel üretimde döllenmeyi arttırmada hormon kullanımı yerine tozlayıcı arıların üretiminin geliştirilmesi  |  |
| 16  | D72 | Birim alandan odun üretiminin artırılabilmesi için hızlı gelişen yerli orman ağacı türlerinde klasik ıslah ile modern biyoteknolojik kombine yöntemlerin yaygın kullanımı                         |  |
| 17  | D45 | Hayvan ıslahı ve entansif üretimde, in vitro ve in vivo embriyo üretimi, embriyo transferi, embriyonun dondurulması, manipülasyonu ve cinsiyetinin belirlenmesi teknolojilerinin yaygın kullanımı |  |
| 18  | D29 | Elma, armut, kiraz, erik gibi meyve türlerinde bodur anaçların geliştirilmesi   |  |
| 19  | D21 | Bitki hastalık ve zararlılarının hızlı tanısı, bitki çeşitlerinin belirlenmesi ve işlevsel genomik çalışmaları için DNA çip teknolojisinin kullanılması   |  |
| 20  | E1  | Yüksek verimli hayvanlarda süt ve döl veriminin optimizasyonu   |  |
| 21  | D47 | Endüstrinin ihtiyaç duyduğu özel nitelikli protein üretiminin, transgenik hayvan ve çekirdek transferi teknolojileri ile gerçekleştirilmesi   |  |
| 22  | D43 | Çiftlik hayvanlarında damızlık değeri tahmin tekniklerinin geliştirilmesi   |  |
| 23  | D17 | Tekstil ve kağıt sanayiinde kullanılabilir esrarsız kenevir, keten ve kenaf çeşitlerinin geliştirilmesi   |  |
| 24  | D48 | Sap ve saman gibi yaygın kaba yem kaynaklarımızdan yararlanmayı arttırmak için rumende çalışabilecek, genetik olarak değiştirilmiş, mikroorganizmaların geliştirilmesi                            |  |
| 25  | D11 | Balık unu yerine bitkisel kökenli yüksek protein düzeyli yem hammaddelerinin geliştirilmesi   |  |
| 26  | D71 | Biyotik zararlılar ve abiyotik stres koşullarına dirençli orman ağacı türlerinin geliştirilmesi   |  |
| 27  | D26 | Endüstriyel faaliyetlerin ve açık maden ocaklarının oluşturduğu gaz ve benzeri zararlara dayanıklı üretim materyallerinin geliştirilmesi  |  |
| 28  | E3  | Süs bitkilerinde çeşit geliştirilmesi   |  |
| <b>İlgili Teknoloji Alanları</b>  |     | <b>Delfi Numaraları</b>   |  |
| 1   | TA2 | Biyoteknoloji   | D12, D36, E2, D32, D20, D13, D14, D27, D28, D49, D15, D5, D26, D11, D71, D48, D17, D23, D16, D52, D72, D45, D43, D29, D21, D47, E4 |
| 2   | TA1 | Üretim Teknolojileri  | D12, D13, D14, D15, D16, D17, D28, D49, D43, D23, D52, D72, D45, D29, D71, E4, E1, D47, D48  |
| 3   | TA7 | Analiz ve Ölçme Teknolojileri   | D36, D43, D49, E1, E4  |
| 4   | TA5 | Koruma, Teşhis ve Tedavi Teknolojileri  | D36, D23, D5, D21  |
| 5   | TA4 | Bilişim Teknolojileri   | D20, D49, D43, E4  |

**Tablo 2. TFK 2 ye ait Delfi ifadeleri ve öncelikli teknoloji alanları**

| <b>Teknolojik Faaliyet Konusu-2</b>                     |     |   |  |
|---|-----|---|--|
| <b>Tohum, tohumluk, fide, fidan ve damızlık üretimi</b> |     |   |  |
| <b>İlgili Delfi İfadeleri</b>                           |     |   |  |
| 1   | D12 | Sebze (domates, biber, hıyar, patlıcan, kavun, kabak) üretiminin %75'inin yerli hibrit çeşitlerle yapılması   |  |
| 2   | D13 | Ayçiçeği ve mısır üretiminin %75'inin yerli hibrit çeşitlerle yapılması   |  |
| 3   | D14 | Patates üretiminin %50'sinin yerli çeşitler ile yapılması   |  |
| 4   | D23 | Vejetatif yolla üretilen bitkilerde hastalıktan ari materyallerin hücre ve doku kültürü yöntemiyle kitlesel üretiminin yaygınlaştırılması   |  |
| 5   | D46 | Yüksek verimli hayvanlardan optimum verim alınmasını sağlayan sürü yönetim teknolojilerinin yaygın kullanımı  |  |
| 6   | D45 | Hayvan ıslahı ve entansif üretimde, in vitro ve in vivo embriyo üretimi, embriyo transferi, embriyonun dondurulması, manipülasyonu ve cinsiyetinin belirlenmesi teknolojilerinin yaygın kullanımı |  |
| 7   | D29 | Elma, armut, kiraz, erik gibi meyve türlerinde bodur anaçların geliştirilmesi   |  |
| 8   | E5  | Orman ağacı fidanlarının kitlesel üretim teknolojilerinin geliştirilmesi  |  |
| 9   | D15 | Yağ bitkileri üretimini %25'inin yüksek verimli soya ve kolza çeşitleri ile yapılması   |  |
| 10  | D22 | Ekonomik öneme sahip bitkilerimizin başlangıç materyalinin (tohum, fide, fidan) "ismine doğru" moleküler tanımlanması   |  |
| 11  | D52 | Bitkisel üretimde döllenmeyi arttırmada hormon kullanımı yerine tozlayıcı arıların üretiminin geliştirilmesi  |  |
| <b>İlgili Teknoloji Alanları</b>                        |     | <b>Delfi Numaraları</b>   |  |
| 1   | TA1 | Üretim Teknolojileri  | D12, D13, D14, D15, D23, D46, D45, D29, E5, D22, D52 |
| 2   | TA2 | Biyoteknoloji   | D23, D45, D22  |

**Tablo 3. TFK 3'e ait Delfi ifadeleri ve öncelikli teknoloji alanları**

| <b>Teknolojik Faaliyet Konusu-3</b>                     |     |   |                  |
|---|-----|---|------------------|
| <b>Gen kaynaklarının karakterizasyonu ve muhafazası</b> |     |   |                  |
| <b>İlgili Delfi İfadeleri</b>                           |     |   |                  |
| 1   | D18 | Hibrit tohum üretimine yönelik ebeveyn hatlarının tespitinde, yerli gen kaynaklarımızın önemli özelliklerini kontrol eden genlerin belirlenmesi, izolasyonu ve karakterizasyonu |                  |
| 2   | D49 | Hayvanlarımızın önemli özelliklerini kontrol eden genlerin belirlenmesi, izolasyonu ve karakterizasyonu   |                  |
| 3   | D3  | Gen kaynaklarımızın %25'inin karakterizasyonunun yapılarak gen kütüphanelerinin oluşturulması   |                  |
| 4   | D4  | Bitki, hayvan ve mikroorganizmalara ait genetik kaynaklarımızı korumak için in situ ve ex situ koruma tekniklerinin geliştirilmesi  |                  |
| <b>İlgili Teknoloji Alanları</b>                        |     | <b>Delfi Numaraları</b>   |                  |
| 1   | TA2 | Biyoteknoloji   | D18, D49, D3, D4 |
| 2   | TA1 | Üretim Teknolojileri  | D3, D4           |
| 3   | TA4 | Bilişim Teknolojileri   | D3, D4           |
| 4   | TA6 | Muhafaza ve Ambalaj Teknolojileri   | D3, D4           |
| 5   | TA7 | Analiz ve Ölçme Teknolojileri   | D3, D4           |

**Tablo 4. TFK 4'e ait Delfi ifadeleri ve öncelikli teknoloji alanları**

| <b>Teknolojik Faaliyet Konusu-4</b>                               |     |  |                                |
|---|-----|--|--------------------------------|
| <b>İşlenmiş ürün çeşitliliği, gıda işleme yöntem ve süreçleri</b> |     |  |                                |
| <b>İlgili Delfi İfadeleri</b>                                     |     |  |                                |
| 1   | D64 | Hastalıklara karşı direnci artıran, form koruyucu, metabolik faaliyetleri düzenleyici, tedaviye yardımcı, bağışıklık kazandırıcı vb. özel işlevleri olan gıdalar geliştirmek |                                |
| 2   | D60 | Mamul gıdaların raf ömrünün uzatılması için depolama koşullarının optimizasyonuna yönelik teknolojilerin geliştirilmesi  |                                |
| 3   | E6  | Üretim, işleme, proses kontrol ve yönetimi, ambalajlama, muhafaza, taşıma ve pazarlamada otomasyon düzeyini artırmaya yönelik yazılımların geliştirilmesi                    |                                |
| 4   | D62 | Plastik ve benzeri yapay ambalajlara alternatif, yenilebilir ve/veya biyolojik olarak parçalanabilir ambalaj malzemelerinin geliştirilmesi                                   |                                |
| 5   | D59 | Gıda ve yem sanayi için işleme ve süreç kontrollerinde biyo-sensör ve enzimlerin yaygın kullanımı  |                                |
| 6   | E7  | En az işleme tüketime sunulabilen gıda işleme teknolojilerinin ve ürün çeşitliliğinin geliştirilmesi   |                                |
| 7   | E4  | Bitkisel ve hayvansal materyallerin besin öğeleri, teknolojik değeri, raf ömrü, albenisi ve işlevsel bileşenleri yönüyle kalitesinin yükseltilmesi                           |                                |
| 8   | D57 | Yapay ve doğala özdeş stabilizör, gıda aroma ve boyalarına alternatif doğal maddelerin geliştirilmesi  |                                |
| 9   | E8  | Kaliteyi koruyan, düşük enerji gereksinimli, hızlı, esnek, çevre dostu işleme yöntem ve donanımlarının geliştirilmesi  |                                |
| 10  | D61 | Taze gıdaların ve ilaçların raf ömürlerini uzatan ambalajlara yönelik gelişmiş bariyer özelliklere sahip polimerik ve kompozit malzeme geliştirilmesi                        |                                |
| 11  | D63 | En az işleme tüketime sunulabilen gıda işleme teknolojilerinin ve ürün çeşitliliğinin geliştirilmesi   |                                |
| 12  | E9  | İşleme, ambalajlama, süreç kontrolü, analiz hız ve hassasiyetini artırmada kullanılacak çok amaçlı sensörlerin geliştirilmesi  |                                |
| 13  | E10 | Gıda ve yem tesislerinde işlem ve işlem değişkenlerinin optimizasyonu ve modellenmesi  |                                |
| <b>İlgili Teknoloji Alanları</b>                                  |     | <b>Delfi Numaraları</b>  |                                |
| 1   | TA3 | Gıda İşleme Teknolojileri  | D64, D60, E6, E7, E4, E57, D63 |
| 2   | TA6 | Muhafaza ve Ambalaj Teknolojileri  | D60, D62, D61                  |
| 3   | TA7 | Analiz ve Ölçme Teknolojileri  | D64, E4, E57                   |
| 4   | TA8 | Mekanizasyon ve Taşıma Teknolojileri   | E8, D61                        |
| 5   | TA4 | Bilişim Teknolojileri  | E6, E9, E10                    |
| 6   | TA2 | Biyoteknoloji  | D64, D59, E4, E57              |

**Tablo 5. TFK 5'e ait Delfi ifadeleri ve öncelikli teknoloji alanları**

| <b>Teknolojik Faaliyet Konusu-5</b>    |     |  |                        |
|--|-----|--|------------------------|
| <b>Gıda güvenliği ve güvenilirliği</b> |     |  |                        |
| <b>İlgili Delfi İfadeleri</b>          |     |  |                        |
| 1                                      | E13 | Organik gıda sertifikasyon sistemlerinin oluşturularak yaygınlaştırılması  |                        |
| 2                                      | E12 | Gıda kalite ve yönetim sistemlerinin oluşturularak yaygınlaştırılması  |                        |
| 3                                      | D7  | Katkı ve kalıntı analizleri için hızlı, hassas, doğru ve tekrarlanabilir sonuçlar veren teknolojilerin geliştirilmesi  |                        |
| 4                                      | E11 | Güvenlik, bileşim, risk, tehlike ve akreditasyon analizleri için yöntem ve tekniklerin geliştirilerek yaygın kullanımı |                        |
| 5                                      | D58 | Gıda güvenliği açısından genetik yapısı değiştirilmiş gıdaların hızlı tespit yöntemlerinin yaygın kullanımı            |                        |
| <b>İlgili Teknoloji Alanları</b>       |     | <b>Delfi Numaraları</b>  |                        |
| 1                                      | TA3 | Gıda İşleme Teknolojileri  | E13, E12               |
| 2                                      | TA7 | Analiz ve Ölçme Teknolojileri  | E13, E12, D7, E11, D58 |
| 3                                      | TA2 | Biyoteknoloji  | D58                    |
| 4                                      | TA6 | Muhafaza ve Ambalaj Teknolojileri  | E13                    |
| 5                                      | TA4 | Bilişim Teknolojileri  | E11, D58               |
| 6                                      | TA8 | Mekanizasyon ve Taşıma Teknolojileri   | D7, E11, D58           |

**Tablo 6. TFK 6'ya ait Delfi ifadeleri ve öncelikli teknoloji alanları**

| <b>Teknolojik Faaliyet Konusu-6</b>  |     |  |  |
|--|-----|--|--|
| <b>Tarım, orman, gıda ve su ürünlerinde araç, gereç ve yapılar ile üretim sistemlerinin geliştirilmesi</b> |     |  |  |
| <b>İlgili Delfi İfadeleri</b>  |     |  |  |
| 1  | D37 | Yaş meyve ve sebzelerde hasat ve hasat sonrası ürün kayıplarının azaltacak teknolojilerin geliştirilmesi   |  |
| 2  | D56 | Kıyı ötesinde kafeste balık yetiştiriciliği için uygun teknolojilerin geliştirilmesi   |  |
| 3  | D60 | Mamul gıdaların raf ömrünün uzatılması için depolama koşullarının optimizasyonuna yönelik teknolojilerin geliştirilmesi  |  |
| 4  | E14 | Tarımsal ürün ve işlenmiş gıdalar için hızlı ve ekonomik taşıma tekniklerinin geliştirilmesi   |  |
| 5  | E15 | Hasadı zor olan zeytin, vişne, kiraz vb. bitkilerde türlere özgü hasat yapabilen robotlar geliştirmek  |  |
| 6  | D39 | Enerji ve işgücünden tasarruf sağlayacak, kombine işlem yapabilen (işleme, ekme, gübreleme, ilaçlama) tarımsal mekanizasyon teknolojilerinin geliştirilmesi    |  |
| 7  | D53 | Kıyılarıdaki potansiyel balıkçılık alanlarının verimliliğini arttırmak için uygun su ortamları (resif) oluşturma tekniklerinin geliştirilmesi                  |  |
| 8  | D51 | Hayvanların fizyolojik ihtiyaçlarına ve hayvan refahına uygun barınak ve barındırma sistemlerinin geliştirilmesi   |  |
| 9  | D32 | Sulama, gübreleme ve ilaçlamayı bir arada gerçekleştiren otomatik sistemlerin yaygın kullanımı   |  |
| 10   | D6  | Toprak-bitki-atmosfer sisteminde meydana gelen su buharı kayıplarının ölçüm ve denetim teknolojilerinin geliştirilmesi   |  |
| 11   | D40 | Anıza ekim yapabilen tarımsal mekanizasyon teknolojilerinin geliştirilmesi   |  |
| 12   | D67 | Yanan alanların yeniden ormanlaştırılması için uygun biyolojik ve teknik gençleştirme sistemlerinin geliştirilmesi   |  |
| 13   | D31 | Bitki besin maddesi ve nemi yerinde ölçebilecek mobil cihazların geliştirilmesi  |  |
| 14   | D70 | Odun hammaddesinin ürün ve kalite kayıplarını azaltacak ve orman ekosistemlerine zarar vermeyecek hasat ve orman içi taşıma sistemlerinin geliştirilmesi       |  |
| 15   | E16 | Kolay uygulanabilir drenaj sistemleri ve teknolojilerinin geliştirilmesi   |  |
| 16   | D42 | Tahıl ve baklagillerde 10 yıldan fazla süreli ve büyük miktarlarda ürün muhafaza teknolojilerinin geliştirilmesi   |  |
| 17   | D41 | Tohum muhafazasında hermetik depolama tekniklerinin geliştirilmesi   |  |
| 18   | E17 | Orman dışı ve içi depolardaki ürünlerin depolanmasında kalite kayıplarının azaltılması teknolojilerinin geliştirilmesi   |  |
| 19   | E18 | Ağaçlandırma alanlarının hazırlanmasında ekosistemlere zarar vermeyecek toprak işleme ekipmanlarının ve yöntemlerinin bölgesel ve yerel düzeyde geliştirilmesi |  |
| <b>İlgili Teknoloji Alanları</b>   |     | <b>Delfi Numaraları</b>  |  |
| 1  | TA8 | Mekanizasyon ve Taşıma Teknolojileri   | D37, D56, E14, E15, D39, D53, D51, D32, D6, D40, D67, D31, D70, E16, D42, E17, E18 |
| 2  | TA7 | Analiz ve Ölçme Teknolojileri  | D37, D60, D6, D42  |
| 3  | TA1 | Üretim Teknolojileri   | E15, D53, D32, D67   |
| 4  | TA6 | Muhafaza ve Ambalaj Teknolojileri  | D37, D60, D42, D41   |

**Tablo 7. TFK 7'ye ait Delfi ifadeleri ve öncelikli teknoloji alanları**

| <b>Teknolojik Faaliyet Konusu-7</b>   |     |   |                             |
|---|-----|---|-----------------------------|
| <b>Koruma, kontrol ve tedavi teknikleri ile hastalık-zararlılarla savaşım ve entegre mücadeleyi etkinleştirme</b> |     |   |                             |
| <b>İlgili Delfi İfadeleri</b>   |     |   |                             |
| 1   | D36 | Tarımda kullanılan kimyasal ilaçların çevreye ve insan sağlığına olumsuz etkilerini azaltacak biyo-pestisitlerin geliştirilmesi                         |                             |
| 2   | D38 | Seralarda ve meyve bahçelerinde tarımsal ilaç kullanımını azaltacak entegre mücadele modellerinin geliştirilmesi  |                             |
| 3   | D10 | Karantina sistemlerinde de kullanılabilir, hızlı ve kolay hastalık teşhis yöntemlerinin geliştirilmesi  |                             |
| 4   | D5  | Bitkisel antibody ve antijen üretilerek hayvan hastalıklarıyla mücadelede kullanımı   |                             |
| 5   | D21 | Bitki hastalık ve zararlılarının hızlı tanısı, bitki çeşitlerinin belirlenmesi ve işlevsel genomik çalışmaları için DNA çip teknolojisinin kullanılması |                             |
| 6   | D69 | Orman ekosistemlerini korumak amacıyla biyolojik ağırlıklı entegre mücadele teknolojilerinin geliştirilmesi   |                             |
| 7   | E19 | Yaygın hayvan hastalıklarından korunmak için etkin bağışıklık sağlayan aşuların geliştirilmesi  |                             |
| 8   | E20 | Biyolojik ilaç, aşı ve hormon üretim teknolojilerinin geliştirilmesi  |                             |
| <b>İlgili Teknoloji Alanları</b>  |     | <b>Delfi Numaraları</b>   |                             |
| 1   | TA5 | Koruma, Teşhis ve Tedavi Teknolojileri  | D36, D38, D10, D5, D69, E20 |
| 2   | TA1 | Üretim Teknolojileri  | D38, D69, E19, E20          |
| 3   | TA2 | Biyoteknoloji   | D36, D5, D21, E19           |
| 4   | TA7 | Analiz ve Ölçme Teknolojileri   | D38, D10                    |
| 5   | TA8 | Mekanizasyon ve Taşıma Teknolojileri  | D38                         |

**Tablo 8. TFK 8'e ait Delfi ifadeleri ve öncelikli teknoloji alanları**

| <b>Teknolojik Faaliyet Konusu-8</b>  |     |  |   |
|--|-----|--|---|
| <b>Doğal kaynak ve yaban hayatının değerlendirilmesi ve geliştirilmesi</b> |     |  |   |
| <b>İlgili Delfi İfadeleri</b>  |     |  |   |
| 1  | D34 | Örtü altı yetiştiriciliği ısıtmasında jeotermal enerji kaynaklarının kullanımının %50'ye çıkarılması   |   |
| 2  | D30 | Doğadan toplanan ve sökümlü yapılan bitki türlerinin (tıbbi, aromatik, soğanlı bitkiler vb.) kitlesel üretimini mümkün kılacak teknolojilerin geliştirilmesi   |   |
| 3  | D54 | Ekonomik değeri yüksek yerli su ürünleri türlerinin (mersin balığı, yılan balığı, fangri, sarı kuyruk, midye vs) üretim tekniklerinin geliştirilmesi   |   |
| 4  | D35 | Bölgesel ışıqlanma süresine uygun sera teknolojilerinin geliştirilmesi   |   |
| 5  | D73 | Yaban hayatında stok takviyesi ve avcılığa yönelik hayvan üretme yöntemlerinin geliştirilmesi  |   |
| 6  | D65 | İkincil ürünleri değerli olan orman ağaç ve ağaçcıklarının (defne, kapari, sumak, kuşburnu, sakız, keçiboynuzu, sığla, ihlamur, fıstıkçanı vb.) klasik islahaya da yer veren ve kitlesel üretimlerini gerçekleştirebilecek teknolojilerin geliştirilmesi |   |
| 7  | E21 | Çayır-meralarda ot veriminin artırılması   |   |
| 8  | E23 | Jeotermal su kaynaklarının su ürünleri yetiştiriciliğinde kullanımının geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması  |   |
| 9  | D8  | Atıkların, tarımda bitki ve hayvan beslenmesine yönelik olarak yeniden değerlendirilmesini sağlayacak teknolojilerin geliştirilmesi  |   |
| 10   | D9  | Kirlenen sularda dioksin parçalayan bakterilerin geliştirilmesi  |   |
| 11   | E22 | Ekonomik önemi olabilecek doğal süs bitkilerinin kültüre alınması ve üretimi   |   |
| <b>İlgili Teknoloji Alanları</b>   |     | <b>Delfi Numaraları</b>  |   |
| 1  | TA1 | Üretim Teknolojileri   | D34, D30, D54, D35, D73, D65, E21, E23, E22, D8 |
| 2  | TA2 | Biyoteknoloji  | D9, D8  |
| 3  | TA8 | Mekanizasyon ve Taşıma Teknolojileri   | D34, D35, E23, D8                               |

**Tablo 9. TFK 9'a ait Delfi ifadeleri ve öncelikli teknoloji alanları**

| <b>Teknolojik Faaliyet Konusu-9</b>  |     |  |  |
|--|-----|--|--|
| <b>Tarım ve ormancılıkta uzaktan algılama ve erken uyarı sistemleri ile bilişim teknolojilerinin geliştirilerek yaygınlaştırılması</b> |     |  |  |
| <b>İlgili Delfi İfadeleri</b>  |     |  |  |
| 1  | E24 | Envanter kayıt sistemlerinin geliştirilmesi  |  |
| 2  | E25 | İşletme yönetimi, ürün tahmini, hastalık ve zararlıların izlenmesi, sulama ve gübrelemenin programlanması, stok ve sürü yönetimi, orman alanlarının ve yangın risklerinin izlenmesi için yazılımların geliştirilmesi |  |
| 3  | E26 | Ekosistemlerdeki değişimleri belirleme ve izlemeye yönelik yazılımların geliştirilmesi   |  |
| 4  | E27 | Üretim, işleme, proses kontrol ve yönetimi, ambalajlama, muhafaza, taşıma ve pazarlamada otomasyon düzeyini arttırmaya yönelik yazılımların geliştirilmesi   |  |
| 5  | D2  | Üreticilerden ve sensörlerden (yapay algılayıcılardan) toplanan verileri işleyen ve kullanıcıların hizmetine sunan ulusal tarım bilgi ağının kurulması   |  |
| 6  | E28 | Sürdürülebilir stok yönetimi için, balıkçılık bilgi merkezi sistemlerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması   |  |
| 7  | E29 | Ormancılık etkinliklerinin planlanması, uygulanması ve izlenmesine yönelik yazılımların geliştirilmesi   |  |
| 8  | D1  | Uydulara dayalı algılama yapan ulusal tarımsal üretim izleme ağının kurulması  |  |
| 9  | E30 | Uzaktan algılama, coğrafi bilgi sistemleri ile çalışan hassas tarım teknolojileri ile entegre çalışan tarımsal mekanizasyon uygulamaları için yazılım, elektronik, mekanik çözümler geliştirilmesi                   |  |
| 10   | D66 | Orman yangınlarının olasılık ve davranış biçimlerinin izlenmesinde uzaktan algılama ve erken uyarı sistemlerinin yaygın kullanımı  |  |
| 11   | D68 | Orman, bozkır ve sulak alan ekosistemlerinin doğal olarak ve insan etkisiyle geçirdiği değişimlerin belirlenmesine yönelik tekniklerin geliştirilmesi  |  |
| 12   | E31 | İklim değişikliklerinin kestirimi ile ilgili modellerin geliştirilmesi   |  |
| <b>İlgili Teknoloji Alanları</b>   |     | <b>Delfi Numaraları</b>  |  |
| 1  | TA4 | Bilişim teknolojileri  | E24, E25, E26, E27, D2, E28, E29, D1, E30, D66, D68, E31 |
| 2  | TA8 | Mekanizasyon ve Taşıma Teknolojileri   | D2, D1, E30, D66   |
|  | TA6 | Muhafaza ve Ambalaj Teknolojileri  | D68  |
| 3  | TA7 | Analiz ve Ölçme Teknolojileri  | D68  |

**Tablo 10. Tüm teknolojik faaliyet konuları ve teknoloji alanları için TFK-TA Matrisi**

| Teknoloji Alanları | Teknolojik Faaliyet Konuları   |  |                  |                                 |                        |  |                             |   |  |
|--------------------|--|--|------------------|---------------------------------|------------------------|--|-----------------------------|---|--|
|                    | TFK 1  | TFK 2  | TFK 3            | TFK 4                           | TFK 5                  | TFK 6  | TFK 7                       | TFK 8   | TFK 9  |
| TA1                | D12, D13, D14, D28, D49, E4, D15, D23, D16, D52, D72, D45, D29, E1, E3, D43, D17, E1, D47, D48                                     | D12, D13, D14, D23, D46, D45, D29, E5, D15, D22, D52 | D3, D4           |                                 |                        | E15, D53, D32, D67   | D38, D69, E19, E20          | D34, D30, D54, D35, D73, D65, E21, E23, D8, E22 |  |
| TA2                | D12, E2, D36, D20, D13, D14, D27, D28, D49, D5, D15, D23, D5, D16, E3, D52, D72, D45, D29, D21, D47, D43, D17, D48, D11, D71, D26, | D23, D45, D22  | D18, D49, D3, D4 | D64, D59, E4, D57               | D58                    |  | D36, D5, D21, E19,          | D8, D9  |  |
| TA3                |  |  |                  | D64, D60, E6, E7, E4, D57, D63, | E13, E12               |  |                             |   |  |
| TA4                | D20, D49, E4, D43,   |  | D3, D4,          | E6, E9, E10                     | E11                    |  |                             |   | E24, E25, E26, E27, D2, E28, E29, D1, E30, D66, D68, E31 |
| TA5                | D36, D23, D5, D21,   |  |                  |                                 |                        |  | D36, D38, D10, D5, D69, E20 |   |  |
| TA6                |  |  | D3, D4           | D60, D62, D61                   | E13                    | D37, D60, D42, D41   |                             |   | D68  |
| TA7                | D36, D49, E4, E1, D43,   |  | D3, D4           | D64, E4, D57                    | E13, E12, D7, E11, D58 | D37, D60, D6, D42  | D38, D10                    |   | D68  |
| TA8                |  |  |                  | E8, D61                         | D7, E11, D58           | D37, D56, E14, E15, D39, D53, D51, D32, D6, D40, D67, D31, D70, E16, D42, E17, E18 | D38                         | D34, D35, E23, D8                               | D2, D1, E30, D66   |

TA1 Üretim Teknolojileri

TA2 Biyoteknoloji

TA3 Gıda İşleme teknolojileri

TA4 Bilişim Teknolojileri

TA5 Koruma, Teşhis ve Tedavi Teknolojileri

TA6 Muhafaza ve Ambalaj Teknolojileri

TA7 Analiz ve Ölçme Teknolojileri

TA8 Mekanizasyon ve Taşıma Teknolojileri

TFK1: Klasik ıslah ve biyoteknolojinin kombinasyonu ile yeni genotipler geliştirme

TFK2: Tohum, tohumluk, fide, fidan ve damızlık üretimi

TFK3: Gen kaynaklarının karakterizasyonu ve muhafazası

TFK4: İşlenmiş ürün çeşitliliği, gıda işleme yöntem ve süreçleri

TFK5: Gıda güvenliği ve güvenilirliği

TFK6: Tarım, orman, gıda ve su ürünlerinde araç, gereç ve yapılar ile üretim sistemlerinin geliştirilmesi

TFK7: Koruma, kontrol ve tedavi teknikleri ile hastalık-zararlılarla savaşım ve entegre mücadeleyi etkinleştirme

TFK8: Doğal kaynak ve yaban hayatının değerlendirilmesi ve elverişliliği

TFK9: Tarım ve ormancılıkta uzaktan algılama ve erken uyarı sistemleri ile bilişim teknolojilerinin geliştirilerek yaygınlaştırılması



#### 4b. Teknolojik faaliyet konuları ve teknoloji alanlarının önceliklendirilmesi

Tarım-Gıda sosyo-ekonomik faaliyet alanı için öncelikli teknolojik faaliyet konuları ve teknoloji alanları Tablo 11’de verilmiştir. Teknoloji alanları ve teknolojik faaliyet konularının önceliklendirilmesinde Delfi anketi sonuçları, yaygınlaştırma çalışmalarında yürütülen anket sonuçları ve panelistlerce yapılan değerlendirmeler esas alınmıştır. Nihai sıralama panel tarafından ağırlıklı puanlama yöntemiyle yapılmıştır. Panelistlerce yapılan puanlamada panelde oluşan ortak görüşe ek olarak, önemlilik ve yapılabilirlik puanları kullanılmıştır.

**Tablo 11. TFK-TA matrisi Delfi önemlilik puanları ve öncelik sıralaması**

| No                                    | Teknolojik Faaliyet Alanı              | TFK1            | TFK2             | TFK3            | TFK4          | TFK5           | TFK6            | TFK7            | TFK8             | TFK9            | Σ                |
|---------------------------------------|--|-----------------|------------------|-----------------|---------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| TA1                                   | Üretim Teknolojileri                   | 1275.5<br>75.03 | 826.2<br>75.1    | 144.3<br>72.2   | -             | -              | 293.3<br>73.3   | 300.4<br>75.1   | 742.4*<br>74.2** | -               | 3582.1<br>444.93 |
| TA2                                   | Biyoteknoloji                          | 2007.3<br>74.3  | 219.4<br>73.1    | 297.3<br>74.3   | 305.5<br>76.4 | 72.3<br>72.3   | -               | 304.3<br>76.1   | 144.8<br>72.4    | -               | 3350.9<br>519.0  |
| TA3                                   | Gıda İşleme Teknolojileri              | -               | -                | -               | 538.0<br>76.9 | 157.8<br>78.9  | -               | -               | -                | -               | 695.8<br>155.8   |
| TA4                                   | Bilişim Teknolojileri                  | 444.2<br>74.0   | -                | 144.3<br>72.2   | 220.0<br>73.3 | 75.0<br>75.0   | -               | -               | -                | 881.2<br>73.4   | 1764.7<br>367.88 |
| TA5                                   | Koruma, Teşhis ve Tedavi Teknolojileri | 301.9<br>75.5   |                  |                 |               |                |                 | 458.9<br>76.5   |                  |                 | 760.8<br>152.0   |
| TA6                                   | Muhafaza ve Ambalaj Teknolojileri      |                 |                  | 144.3<br>72.2   | 228.9<br>76.3 | 79.0<br>79.0   | 287.2<br>71.8   |                 |                  | 67.8<br>67.8    | 807.2<br>367.05  |
| TA7                                   | Analiz ve Ölçme Teknolojileri          | 379.0<br>75.8   |                  | 144.3<br>72.2   | 229.0<br>76.4 | 383.7<br>76.7  | 294.7<br>73.8   | 158.7<br>79.4   |                  | 67.8<br>67.8    | 1657.2<br>522.05 |
| TA8                                   | Mekanizasyon ve Taşıma Teknolojileri   |                 |                  |                 | 147.4<br>73.7 | 225.9<br>75.3  | 1198.9<br>70.5  | 82.1<br>82.1    | 301.6<br>75.4    | 293.4<br>73.4   | 2249.3<br>450.4  |
| <b>TOPLAM</b>                         |  | 4407.9<br>374.7 | 1045.6<br>148.24 | 874.3<br>362.93 | 1668.8<br>453 | 993.7<br>457.2 | 2074.1<br>289.4 | 1593.8<br>389.2 | 1188.8<br>222.04 | 1310.2<br>282.4 |                  |
| <b>DELFI ÖNEMLİLİK SIRALAMASI</b>     |  | <b>1</b>        | <b>7</b>         | <b>9</b>        | <b>3</b>      | <b>8</b>       | <b>2</b>        | <b>4</b>        | <b>6</b>         | <b>5</b>        |                  |
| <b>PANEL NİHAİ ÖNCELİK SIRALAMASI</b> |  | <b>1</b>        | <b>2</b>         | <b>3</b>        | <b>4</b>      | <b>5</b>       | <b>6</b>        | <b>7</b>        | <b>8</b>         | <b>9</b>        |                  |

\*: Delfi önemlilik puanı toplamı; \*\*:Delfi önemlilik puanı ortalaması

## 5. Bilim-Teknoloji-Yenilik Politikaları Yol Haritası

### TFK1. Klasik ıslah ve biyoteknolojinin kombinasyonu ile yeni genotipler geliştirme

Türkiye gerek ekolojik koşullarının uygunluğu ve zengin genetik kaynaklarının varlığı gerekse nüfusunun önemli bir kısmının tarımla uğraşması açısından, sürdürülebilir tarım tekniklerinin yanında modern biyoteknolojinin de her yönünden yararlanarak tarımda verimliliğini artırmak zorundadır. Moleküler ıslah yöntemleri, *in vitro* ve *in vivo* embriyo üretimi, embriyo transferi ve haploidi gibi doku kültürü teknikleri klasik ıslah sürecini önemli ölçüde kısaltabilmektedir. Bu bağlamda, klasik ıslah ve moleküler biyoteknolojinin kombinasyonu ile yeni genotiplerin geliştirilmesi zorunludur. Klasik ıslah yöntemleriyle üretim materyallerinde belirli bir mesafe almış olan ülkemizde mevcut materyalle üretim yeterli bulunmadığı için dışarıdan önemli miktarda tohum, tohumluk, fide, fidan ve damızlık materyal alınmaktadır. Belirtilen hedeflere yönelik çalışılmadığı takdirde gelecekte bu dışa bağımlılık artarak devam edecektir. Bu nedenlerle bu TFK Delfi sorgulamasında, yaygınlaştırma çalışmaları sırasında yapılan anket çalışmalarında ve panelimizce en öncelikli konu olarak belirlenmiştir.

**Gerçekleşme Dönemi:** Bu teknolojik faaliyet konusu ile ilgili hedeflerin 2018 yılına kadar gerçekleşeceği, Delfi sorgulaması ve panelde öngörülmüştür.

**Teknoloji Yol Haritası:** Bu TFK ile ilgili Türkiye’de klasik ıslah konusunda yeterli araştırmacı bulunmakla beraber moleküler ıslah teknikleri alanında eğitim almış araştırmacı sayısı kritik kitle oluşturmaya yetecek düzeyde değildir. Üniversitelerdeki ve Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Araştırma Enstitülerindeki laboratuvar altyapısı oldukça iyi düzeyde olmakla beraber, bunlar arzu edilen verimlilikte çalışmamaktadır. Türkiye’de ıslah konusunda çalışan az sayıda firma bulunmakla beraber bunların rekabet gücü oldukça sınırlıdır ve henüz moleküler ıslah yapan firma bulunmamaktadır. Bu TFK ile ilgili olarak 2013 yılına kadar Temel Araştırmalara, 2018 yılına kadar uygulamalı ve sınai araştırmalara, 2008-2017 döneminde ise sınai geliştirme çalışmalarına önem verilmelidir. Bu amaçla 2008’e kadar Ar-Ge altyapı ve başlangıç desteği, 2013’e kadar Ar-Ge proje desteği, 2018’e kadar güdümlü projelere destek, 2013 yılına kadar da özellikle modern biyoteknoloji alanında çalışacak insan kaynaklarının geliştirilmesine önem verilmelidir.

Bu itibarla, Türkiye bir taraftan moleküler biyoloji ve transgeniklerle ilgili insan kaynaklarını ve temel araştırma altyapısını geliştirirken, ağırlıklı olarak da moleküler ıslah konusuna eğilmelidir. Öncelikle Türkiye için önemli, ekonomik değere sahip, Delfi ifadelerinde yer alan ürünlerde yüksek verim ve kalite, stres koşullarına dayanıklılık gibi özgün konularda ıslah hedeflerine yönelik güdümlü proje konularının saptanması, bu güdümlü projeleri klasik ve moleküler ıslah yöntemleriyle birlikte uygulamaya yönelik, gelişmiş Uzmanlık Merkezlerinin oluşturulması ve bu merkezlere yeterli sayıda ve nitelikte araştırmacıyla kaynak tahsis edilmesi gerekmektedir. Bu güdümlü projelerin uygulanacağı Uzmanlık Merkezleri yanında, temel araştırmaları ve uygulamalı sınai araştırmaları yürütecek laboratuvarların da Ar-Ge projeleriyle desteklenmesi yararlı olacaktır.

### TFK 2. Tohum, tohumluk, fide, fidan ve damızlık üretimi

Başta ayçiçeği ve mısır olmak üzere yabancı döllen tarla bitkileri ile sera ve açık alan sebze yetiştiriciliğinde yüksek değer taşıyan hibrit tohumların çok yoğun kullanıldığı türlerde ve patates gibi vejetatif olarak çoğaltılan bitkilerde, tohumluğun önemli bir oranını kendi öz kaynaklarımızı kullanarak üretmek, ülkemize ait mevcut çeşitlerin morfolojik tanımlamaları yanında moleküler tanımlamalarını da yapmak, buna bağlı olarak çeşit geliştiren, üreten, pazarlayan ve çoğaltma

haklarını elinde bulunduranları korumak, çoğaltma materyalinin hızlı, sağlıklı ve kitlesel üretimine olanak veren, gelişmiş tekniklerin kullanımına olanak sağlayan çok yıllık meyve ağaçlarında bodur anaç kullanımını arttırmak, orman ağaçlarında kitlesel fidan üretimini sağlamak, seracılıkta verim düşüklüklerini azaltmak, hayvanlarda ve su ürünlerinde yüksek vasıflı damızlık temin eden üretim materyallerini arttırmak bu TFK'nın kapsamına girmektedir.

Tohumluk ve damızlık üretimi bitkisel ve hayvansal üretimde kullanılacak başlangıç materyali için gerekli ve vazgeçilemezdir. Tarımdaki hiçbir girdi ve uygulama tohumluk, fide, fidan ve damızlıkta var olan kötü özellikleri ortadan kaldıramaz. Geliştirilen tüm çeşitlerin pratiğe aktarılması ve yaygınlaştırılması, ancak uygun bir tohumluk üretim programı ile mümkündür. Kaliteli genetik materyal kullanımı bir yandan verimliliğin artmasına neden olurken, diğer yandan da gıda sektöründe ihtiyaç duyulan materyal açısından önemlidir. Bu materyalin yerli kaynaklarla temininde ülkemiz oldukça geri seviyelerdedir, dışa bağımlıdır ve bu durum Türk tarımı için bugün ve gelecekte en önemli darboğazdır.

Soya, mısır ve ayçiçeği başta olmak üzere yem ve yağ sanayi için gerekli hammadde önemli ölçüde ithal edilmektedir. Bu stratejik ürünlerin kaliteli, yerli üretim materyalleri ile yurt içinde üretilmesi ve ihracatı ülke ekonomisini rahatlatacaktır. Patates şu anda tohumluğu tamamen dışa bağımlı olarak geniş alanlarda yetiştirilen, endüstriyel olarak çok çeşitli ürünlere işlenen önemli bir bitkidir. Patateste kendi çeşitlerimizi geliştirip çoğaltmak gıda sanayini rahatlatacağı gibi ürünün dışa bağımlı olarak üretilme risklerini de azaltacaktır.

Ayrıca ülkemiz popülasyonları kullanılarak üretilecek hibritlerin, koşullarımıza daha iyi adapte olabileme şansı önemli bir avantajdır.

Ülkemizde tohum ticaretinin önündeki en önemli engellerden birisi de, üretici firmaların çeşitlerini morfolojik tanımlamalara ek olarak moleküler düzeyde tanımlayamamalarıdır. Bu tanımlamaların yapılmasıyla adına doğru çeşitlerin pazar şansı artacaktır.

Seracılıkta meyve tutumunda hormonal maddeler kullanılması, bazılarının kalıntı bırakması sebebiyle dışsattım ve insan sağlığı açısından risk taşımakta ve maliyeti arttırmaktadır. Bombus veya kültür arıları kullanımı ile tozlanma oranının artırılması ortaya çıkan olumsuzlukları kısmen giderebilecektir.

**Gerçekleşme Dönemi:** Bu teknolojik faaliyet konusu ile ilgili hedeflerin 2018 yılına kadar gerçekleşeceği, Delfi sorgulaması ve panelde öngörülmüştür.

**Teknoloji Yol Haritası:** Araştırmacı potansiyeli, Ar-Ge-altyapısı ve ilgili bilimlere hakimiyet yeterli olmasına rağmen, firmaların yenilikçilik yeteneği ve rekabetçi firmaların varlığı yetersizdir. Türkiye'de özellikle tohum üretim ve pazarlamasında faaliyet gösteren firma sayısı azımsanmayacak düzeydedir. Ancak Ar-Ge faaliyeti olan, yerli gen potansiyeli ile yeni çeşitler üretmeye çalışan firma sayısı ise azdır. Bir çok firma araştırma yetki belgesi almış olmasına rağmen, genel eğilimleri dış kaynaklı firmaların temsilciliğini alarak o firmaların çeşitlerini pazarlamak yönündedir. Bu firmaların Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'na bağlı araştırma enstitülerinde geliştirilen çeşit, hat ve ebeveynleri uygun bir yöntemle satın alıp, tohumluk üretiminde kullanmaları bu sektörde dışa bağımlılığı azaltacaktır.

Bilim, teknoloji ve yenilik politikalarında yerli kaynakları kullanmak şartıyla güdümlü projeler ve Ar-Ge proje desteği verilmelidir. Damızlık hayvan üretim işletmelerinin, yerli materyal kullanması şartıyla ve en azından ana baba hatlarının üretimini ülkemizde yapmak kaydıyla, Ar-Ge proje desteği ve güdümlü projeler yoluyla desteklenmesi gerekmektedir.

Bu TFK ile ilgili olarak 2018 yılına kadar uygulamalı ve sınıai araştırmalarla, sınıai geliştirme çalışmalarına önem verilmelidir. Bu amaçla 2013'e kadar Ar-Ge proje desteği ve güdümlü projelere destek verilmelidir.

### **TFK 3. Gen kaynaklarının karakterizasyonu ve muhafazası**

Ülkemizdeki gen kaynaklarının tanımlanıp, tescil edilmemiş olması, bunların korunmalarını zorlaştırmakta, yurtdişına götürülerek başka ülkeler adına tescil edilmeleri, Türkiye'de ışlah amaçlı kullanılamamaları bunların ekonomik faydaya dnştrlmelerini engellemektedir. Ülkemiz en avantajlı olduğu bir alanda bu kaynaklarından fayda elde edemediği gibi, yüksek verimli üretim materyallerini dışardan temin etmek ve ciddi miktarlarda dvz harcamak, stratejik ürünlerde dışa bağımlılık gibi bir durumla karşı karşıya kalmaktadır. Çeşitli nedenlerle ekolojideki değişimler ve toplumsal bilincin yetersizliği nedeniyle sadece ülkemizin değil insanlığın bir hazinesi olan gen kaynakları hızla yitilmektedir. Yeni geliştirilen yüksek nitelikli çeşit ve hibritlerin kullanımının yaygınlaşması ile geçmişten günümüze kadar intikal eden populasyon ve yerel çeşitlerin hızla kaybolması sonucu ışlah çalışmalarında kullanılan genetik varyasyon daralmakta, bu da gelecekte yeni çeşitlerin geliştirilmesinde büyük bir risk oluşturmaktadır. Halen lkemizde önemli sayıda toplanmış örnekler olmasına rağmen bunların depolama koşullarına bağlı olarak canlılıkları hızla kaybolmaktadır. Menemen'de bulunan ulusal gen bankasının personel eksikliği ve finansal sorunları nedeniyle örneklerin yenilenmesi ve canlılık testlerinin yürütülmesi sağlıklı olarak yapılamamaktadır. Bu açıdan yedekleme amaçlı ulusal ikinci bir gen bankasının kurulması, bölgesel kolleksiyon bahçelerinin oluşturulması hayati önem taşımaktadır.

**Gerçekleşme Dönemi:** Bu teknolojik faaliyet konusu ile ilgili hedeflerin 2023 yılına kadar gerçekleşeceği, Delfi sorgulaması ve panelde öngörülmüştür.

**Teknoloji Yol Haritası:** Bu faaliyet konusunda, araştırma potansiyeli, Ar-Ge altyapısı, temel bilimlere hakimiyet zayıf, firmaların yenilikçiliği ve varlığı hemen hemen hiç yoktur. Bu TFK ile ilgili teknoloji yeteneğini geliştirmek için 2023 yılına kadar temel araştırmalara, 2013 yılına kadar uygulamalı ve sınıai araştırmalara, 2008-2012 döneminde sınıai geliştirme çalışmalarına öncelik verilmelidir.

Bilim, teknoloji ve yenilik politikalarında 2008 yılına kadar Ar-Ge altyapı desteği, 2013 yılına kadar Ar-Ge proje desteği, güdümlü projeler ve insan kaynakları desteği, 2013-2017 döneminde ne çıkacak konularda (D3, D4, D18) ise başlangıç desteği verilmelidir.

### **TFK 4. İşlenmiş rn çeşitliliği, gıda işleme yöntem ve süreçleri**

Türk gıda sektörü ürün çeşitliliğini arttırarak, kendine özgü geleneksel ürünleri için endüstriyel yöntem ve süreçler geliştirerek iyi bir çıkış trendi yakalayabilir. Aynı Şekilde organik tarım ürünlerini işleyen, hastalıklara karşı direnci arttırarak, form koruyucu, metabolik faaliyetleri düzenleyici, tedaviye yardımcı, bağışıklık kazandırıcı vb. Özel işlevleri olan fonksiyonel gıdalar geliştirerek, farklı yaş grupları ve beslenme alışkanlıklarına uygun gıda çeşitliliğini sağlayarak, en az işlemele tüketime sunulabilen gıdalar geliştirerek, yapay ambalaj, katkı maddesi ve yardımcı maddelerin alternatifini doğal maddeleri üreterek, pazar payı ve rekabet gücünü arttırarak bir sıçrama yapabilir. Özellikle balık, sebze, meyve vb. rnlerden sağlıklı, işlenmiş, servise hazır, yada basit işlemlerden sonra servis edilebilir ürünler üreterek katma değer sağlamak, tüketicilere alternatif ürünler sunmak, kalite güvencesi sağlamak, zamandan tasarruf sağlamak, tüketiciler taleplerini arttırmak, tüketim talepleri giderek değişen i ve dış pazar açısından önemli avantajlar sağlayabilir.

**Gerçekleşme Dönemi:** Bu teknolojik faaliyet konusu ile ilgili hedeflerin 2013 yılına kadar gerçekleşeceği, Delfi sorgulaması ve panelde öngörülmüştür.

**Teknoloji Yol Haritası:** Bu teknolojik faaliyet konusu ile ilgili mevcut durumda ülkemiz yeterli araştırmacı potansiyeli, Ar-Ge altyapısı, ilgili temel bilimlere hakimiyet, rekabetçi ve yenilikçi firma varlığına sahiptir.

Bu alanda işleme süreçlerinin, ambalaj materyal ve tekniklerinin geliştirilmesi ve fonksiyonel gıdalarla ilgili temel araştırmaların 2013'e kadar yapılmasında, açıklanan diğer konularda uygulamalı ve sınai araştırmaların (D57, D59, D60, D61, D62, E7, E4, E8, E6, E9) ve 2008'den sonra sınai geliştirme çalışmalarının (D62, D63, D64, E4, E8) yürütülmesine gereksinim vardır. Yenilebilir ambalajların seri imalatı veya uygulama teknolojileri için başlangıç desteğine ihtiyaç vardır (D62, E9). Bu TFK kapsamındaki diğer tüm yetenek geliştirme çalışmalarında Ar-Ge proje desteği sağlanmalı, D61, D62 D63 için güdümlü projelere öncelik verilmelidir.

### **TFK 5. Gıda güvenliği ve güvenilirliği**

Günümüzde, Türk Gıda Sektörünün önemli sorunları arasında gıda kalitesi ve kalite yönetim sistemlerinin oturmamış olması birinci sırada gelmektedir. Bu durum özellikle dış satımda sektörü ciddi sıkıntılara sokmaktadır. Türkiye'nin ekolojik avantajlarından kaynaklanan ürün çeşitliliği ve kalitesini ekonomik anlamda değerlendirmesi için; işleme, ambalajlama, muhafaza süreçleri ile gıda kalite ve kalite yönetim sistemlerinin geliştirilmesine ve yaygınlaştırılmasına ihtiyaç vardır. Ayrıca gıdalardan kaynaklanan sağlık risklerinin azaltılması, toplumun yeterli ve dengeli beslenmesi, ürün kalitesinin güvence altına alınması ve tüketici haklarının korunması için bu bir zorunluluktur. Genetik yapısı değiştirilmiş organizmaların (GDO) uzun dönemde insan sağlığı üzerinde yaratacağı problemler konusunda yeterli bilgi yoktur. Bu maddelerin ve mamul gıdaların ülkemize girmesini engellemek için bilgi birikimi sağlayacak temel araştırmalara gereksinim vardır. Ayrıca bu konularda çalışacak nitelikli eleman eksikliği söz konusudur. Bu elemanların yetiştirilmesine yönelik programlar geliştirilmelidir (insan kaynakları). Gıda güvenliği ve güvenilirliği konusunda gelişmiş ülkeler ve AB ülkeleri altyapısını tamamlamış durumdadır. Ülkemizde Ar-Ge altyapısından tüketici eğitimine kadar kalite ve kalite yönetim sistemleri konusunda ciddi destek programları yürütülmelidir.

**Gerçekleşme Dönemi:** Bu teknolojik faaliyet konusu ile ilgili hedeflerin 2013 yılına kadar gerçekleşeceği, Delfi sorgulaması ve panelde öngörülmüştür.

**Teknoloji Yol Haritası:** Bu teknolojik faaliyet konusu ile ilgili mevcut durumda ülkemiz yeterli araştırmacı potansiyeli ve ilgili temel bilimlere hakimiyete sahipken, Ar-Ge altyapısı, rekabetçi ve yenilikçi firma varlığı ve firmaların yenilikçilik yeteneği zayıftır.

Bu alanda 2013'e kadar katkı kalıntı analizleri, genetik yapısı değiştirilmiş gıdalar, güvenlik, bileşim ve akreditasyon analizleri, gıda kalite ve yönetim sistemleri ile organik gıda sertifikasyon sistemleriyle ilgili uygulamalı ve sınai araştırma, E2 ve E3 ile ilgili sınai geliştirme çalışmaları yapılmalıdır. D7 ve D58 için 2013'e kadar Ar-Ge proje desteği, E1, E2 ve E3 için 2013'e kadar güdümlü proje desteği, genetik yapısı değiştirilmiş gıdalarda hızlı tespit yöntemleri ile ilgili olarak (D58), 2008'e kadar insan kaynakları alanında BTY politikaları uygulanmalıdır.

## **TFK 6. Tarım, orman, gıda ve su ürünlerinde araç, gereç, ve yapılar ile üretim sistemlerinin geliştirilmesi**

Ülkemizde tarım, gıda, ormancılık ve su ürünleri alanlarında ürün kayıpları önemli düzeydedir. Bu kayıplar bakım, hasat, taşıma, muhafaza, işleme ve hatta tüketim aşamalarında meydana gelmektedir. Kayıpların ülke ekonomisine maliyeti çok yüksek düzeydedir. Bunların azaltılması için üretimden tüketime kadar geçen süreçte, koşulların optimizasyonu, üst düzeyde mekanizasyonu bir zorunluluktur.

Bu bağlamda Türkiye gelişen teknolojiye paralel olarak makine, alet, ekipman ve her türlü donanımın temininde dışa bağımlılığını azaltmak; toprak işleme, gübreleme, ekim, dikim, bakım, söküm, hasat, muhafaza, ambalajlama ve pazara hazırlama işlemlerini hızlandırmak, maliyetleri düşürmek, su kaybını ve erozyonu önlemek, ürün ve enerji kayıplarını azaltmak, işgücü ve zaman tasarrufu sağlamak; tarım, orman, su ürünleri ve gıda alanında otomasyonu gerçekleştirerek, canlı güç kaynaklarının güvenli ve rahat çalışmalarını sağlayarak, ürün kalitesini en üst düzeyde koruyarak pazar taleplerine doğru şekilde cevap vererek rekabet şansını arttırmak zorundadır. Ayrıca tarımsal savaşımın etkinliğini arttırmak, ilaç kullanımını azaltmak, savaşım maliyetini düşürmek, alternatif savaşım yöntemlerinin kullanımını yaygınlaştırmak, agro-ekosistemi ve orman ekolojisini korumak gelecekteki üretim ve yaşam kalitesi açısından kaçınılmaz gereklidir.

**Gerçekleşme dönemi:** Bu teknolojik faaliyet konusu ile ilgili hedeflerin 2013 yılına kadar gerçekleşeceği, Delfi sorgulaması ve panelde öngörülmüştür.

**Teknoloji Yol Haritası:** Bu teknolojik faaliyet konusu ile ilgili mevcut durumda ülkemiz yeterli araştırmacı potansiyeli ve ilgili temel bilimlere hakimiyete sahipken, Ar-Ge altyapısı, rekabetçi ve yenilikçi firma varlığı ve firmaların yenilikçilik yeteneği zayıftır. Yetenek geliştirme çalışmalarında öngörülen tüm konularda uygulamalı ve sınıai araştırmaların yürütülmesi gerekli görülmüştür. D56, D60 ve D42 konularında 2003-2012 döneminde güdümlü projeler, aynı dönemde faaliyet konusu ile ilgili diğer alanlarda Ar-Ge proje desteği verilmesi öngörülmektedir.

## **TFK 7. Koruma, kontrol ve tedavi teknikleri ile hastalık-zararlılarla savaşım ve entegre mücadeleyi etkinleştirme**

Önemli problemlerimiz arasında yer alan insan, hayvan ve bitki sağlığını yeterince koruyamamaktan kaynaklanan sorunlarımızın çözümü için, bitki ve hayvan hastalıklarının, zararlıların erken ve hızlı teşhisi ile zamanında müdahalesine imkan sağlayan, ülke dışından gelebilecek hastalıkları ve ülke içindeki bölgesel yayılmaları önleyen, koruma ve tedavi amaçlı ilaç vb. maddelerin fazla kullanımını engelleyen yöntem ve teknolojilere ihtiyaç vardır. Bu amaçla, sağlık koruma ve aşılama önlemleri geliştirmek, aşılama etkinliği ve kolaylığı sağlamak, aşı çeşitliliği yerine kombine aşılama kullanmak ve geliştirmek; gerek canlılar, gerekse çevre açısından en az yan etkisi olan preparatları geliştirerek kullanmak, mümkün olduğunca katkı ve dolgu maddelerini yerel kaynaklardan sağlamak, kalıntı bırakmayan, kısa sürede parçalanıp ürünlere geçmeyen ilaçlar üretmek çözülmesi gereken önemli teknolojik sorunlar arasında yer almaktadır.

**Gerçekleşme dönemi:** Bu teknolojik faaliyet konusu ile ilgili hedeflerin 2018 yılına kadar gerçekleşeceği, Delfi sorgulaması ve panelde öngörülmüştür.

**Teknoloji Yol Haritası:** Bu teknolojik faaliyet konusu ile ilgili mevcut durumda ülkemizde araştırmacı potansiyeli, Ar-Ge altyapısı ve ilgili temel bilimlere hakimiyet yeterli iken, firmaların yenilikçilik yeteneği ve rekabetçi firmaların varlığı zayıftır. Yetenek geliştirme çalışmalarında

tarımsal ilaç kullanımını azaltacak entegre mücadele modellerinin geliştirilmesi için 2008-2012 döneminde rekabet öncesi sınai geliştirme, bu konuya ek olarak biyolojik ilaç, aşı ve hormon üretimi konularında 2013-2017 döneminde sınai geliştirme, 2017'ye kadar tarımsal ilaç kullanımını azaltacak modeller üzerinde uygulamalı ve sınai araştırmalar (D38), bunun dışındaki konularda (D36, D21, D10, D69, E20, E19) 2003-2012 döneminde temel araştırmaların yapılması öngörülmektedir.

BTY politikası olarak 2003-2007 döneminde hızlı ve kolay teşhis yöntemleri, bağışıklık sağlayan aşı geliştirme, biyolojik ilaç, aşı ve hormon üretimi konularında (D10, E20, E19) Ar-Ge altyapı desteği, 2003-2012 döneminde bitkisel antibody ve antijen üretimi, hastalık ve zararlıların hızlı tanınması, ilaç kullanımını azaltacak entegre mücadele modelleri, biyo-pestisit geliştirme, ormancılıkta biyolojik ağırlıklı entegre mücadele teknolojileri konularında Ar-Ge proje desteği, 2017'ye kadar biyopestisit geliştirme; biyolojik aşı, ilaç, hormon üretimi; bitkisel antibody ve antijen üretimi konularında güdümlü proje desteği verilmelidir.

### **TFK 8. Doğal kaynak ve yaban hayatının değerlendirilmesi ve geliştirilmesi**

Türkiye üç bin kadarı endemik 10 bin civarındaki bitki türü ile dünyanın en zengin bitki çeşitliliğine sahip ülkelerinden birisidir. Bu türlerin ekonomik öneme sahip olanlarından sürdürülebilirlik kavramı içerisinde yararlanılması hem üreticilerimize alternatif ürünler kazandıracak, hem de fakir dağ ve orman köylülerine önemli gelir kaynağı oluşturacaktır. Halen doğadan toplanan 400–500 civarındaki bitki türünden bir kısmı değişik amaçlarla yurt içinde kullanılmakta ve bir kısmı da ihraç edilmektedir. Toplama baskısı yanında bitkilerin yetiştiği ekosistemler üzerindeki çeşitli baskılar sonucu, bir kısmının nesli tehlikeye girmektedir. Bu türlerin kültüre alınması ekonomik yararlanmayı sürekli hale getirecektir. Bu meyanda çayır ve meralarımızın vasıflarının iyileştirilmesi, otlama kapasitelerinin geliştirilmesi hayvancılıkta yem ihtiyacının karşılanmasına önemli katkılar sağlayacaktır.

Ülkemiz av ve yaban hayatı ile su ürünleri bakımından da zengindir. Bu canlıların sürdürülebilirlik kavramı çerçevesinde üremelerini kolaylaştırıcı ve koruyucu tedbirler de alınarak ekonomiye kazandırılması, Türkiye için dikkate değer kaynaklar yaratma potansiyeline sahiptir.

Ülkemiz oldukça zengin jeotermal enerji kaynaklarına sahiptir. Bu kaynaklardan çeşitli şekillerde yararlanma yanında özellikle seraların ısıtılmasında kullanımı ile bu kaynakların bulunduğu yörelerde seracılıkta ve örtü altı sebze ve süs bitkileri, hatta bodur meyve tipleri yetiştirilmesinde büyük sıçramalar sağlanacaktır. Halen başlamış olan bu çalışmaların %50 nin üzerine çıkartılması ekonomimize büyük bir katkı sağlayacaktır. Ayrıca her türlü tarımsal ve kentsel atıkların geriye dönüşüm yolu ile tarımda kullanılması hem çevre koruma açısından hem de ekonomik yönden önemli yararlar sağlayacaktır.

**Gerçekleşme dönemi:** Bu teknolojik faaliyet konusu ile ilgili hedeflerin 2013 yılına kadar gerçekleşeceği, Delfi sorgulaması ve panelde öngörülmüştür.

**Teknoloji Yol Haritası:** Araştırmacı potansiyeli, Ar-Ge alt yapısı ve ilgili temel bilimlere hakimiyetin yeterli olduğu bu TFK'da bazı konularda temel araştırmalarla (D54, D30, D9) 2013'e kadar, önemli bir kısmında ise uygulamalı ve sınai araştırmalara (D73, D8, D65, E21, E22, E23) 2013'e kadar destek verilmelidir. D35 ve D34 konularında ise rekabet öncesi sınai geliştirme ve sınai geliştirme gerekmektedir.

BT politikalarında D30, D34, D35 için 2003-2012 döneminde güdümlü projelere, diğer konularda aynı dönemde Ar-Ge proje desteğine gereksinim duyulmaktadır.

## **TFK 9. Tarım ve ormancılıkta uzaktan algılama ve erken uyarı sistemleri ile bilişim teknolojilerinin geliştirilerek yaygınlaştırılması**

Bilindiği gibi, bilgisayar ortamında veri ve bilgi üretme; ülke içinde ve dışında çeşitli kurum ve kuruluşlar tarafından üretilen bilgilere erişebilme; üretilen veri ve bilgileri çeşitli amaçlarla işleme ve yaygınlaştırma son yıllarda ülkemizde de gelişen bir olanaktır. Bu amaçla kullanılacak ve/veya kullanılmakta olan yazılımlar, çoğunlukla başka ülkelerde geliştirilmiştir. Oysa, tarım ve ormancılık, gerek yapısal özellikleri ve gerekse sorunları, büyük ölçüde ekolojik koşulları başta olmak üzere yerel koşullara göre değişmektedir. Ayrıca, ormancılık ve kısmen de meyvecilik gibi sektör ve alt sektörlerde, uygulamaların yol açabileceği her türlü gelişme göreceli olarak daha uzun zamanlarda ortaya çıkabilmektedir. Bu nedenlerle, ülkemizde de söz konusu amacın gerçekleştirilmesi için bu koşullara uygun yazılımların geliştirilmesi ve giderek de gerekli “altlıkların” (harita, erken uyarı sistemleri vb) oluşturulması gerekmektedir. Ülkemizde, bu amaçlarla kullanılacak alt yapı yeterli düzeydedir. Yetersiz olan ve geliştirilmesi gereken ise başta politika ve strateji üretme, planlama, yönlendirme ve izleme işlevini gören kamu kurum ve kuruluşları olmak üzere işletmelerin yaygın olarak kullanabilecekleri ülkesel, yerel, sektörel ve alt sektörel düzlemlerde uygun içeriğe, kapsama (ya da ölçeğe) ve işleyişe sahip kayıt, envanter, veri tabanı gibi bilişim sistemleri ve yazılımlardır. Bu nedenle, kamu araştırma kuruluşları ile üniversitelerin yanı sıra özel kişi ve kuruluşların bu yoksunlukların ve/veya yetersizliklerin giderilmesine yönelik girişimlerinin desteklenmesi; kamu, üniversite ve özel kurum ve kuruluşlar arasında tasarım, alt yapı varlıklarının (personel, araç-gereç, bilgi, tesis vb) ortak kullanılmasına da olanak verebilecek işlevsel işbölümü ve işbirliği ortamlarının yaratılması ve kurumsallaştırılması zorunlu olmaktadır.

**Gerçekleşme dönemi:** Bu teknolojik faaliyet konusu ile ilgili hedeflerin 2013 yılına kadar gerçekleşeceği, Delfi sorgulaması ve panelde öngörülmüştür.

**Teknoloji Yol Haritası:** Araştırmacı potansiyeli ve ilgili temel bilimlere hakimiyetin yeterli olduğu bu TFK’da, Ar-Ge alt yapısı, firmaların yenilikçilik yeteneği ve rekabetçi firmaların varlığı zayıftır. Bu zayıflıkların giderilebilmesi ve yetenek düzeyinin geliştirilmesi için envanter ve kayıt sistemleri, sektöre yönelik yazılım geliştirme, ulusal tarım bilgi ve izleme ağı, balıkçılık bilgi merkezleri, ormancılık etkinliklerinin izlenmesi, iklim değişiklikleri, uzaktan algılama, coğrafik bilgi ve erken uyarı sistemleri konularında uygulamalı ve sınıai araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Her türlü yazılım geliştirme alanında ise 2008-2012 döneminde sınıai geliştirme çalışmalarına öncelik verilmelidir. BTY politikası olarak 2008 yılına kadar orman yangınları olasılık ve davranış biçimlerinin izlenmesinde uzaktan algılama ve erken uyarı sistemleri konusunda (D66) Ar-Ge altyapı desteği verilmelidir. Diğer hususlarda 2013 yılına kadar Ar-Ge proje desteği ve güdümlü projelere öncelik sağlanmalıdır.



## 6. Sosyo-ekonomik faaliyet alanı ile ilgili diğer önlem ve politikalar

Tarım-Gıda Paneli'nin gelecek vizyonunun gerçekleştirilebilmesi, Bölüm 4.2'de ortaya konan sosyo-ekonomik hedeflere ulaşılmasıyla mümkün olacaktır. Bu hedefler için Panel tarafından gerekli görülen BTY politikaları dışındaki yasal/düzenleyici, kurumsal, mali, eğitimle ilgili ve diğer konulardaki politikalar Tablo 12'de gösterilmiştir.

Yasal/düzenleyici önlem ve politikalar olarak 9 TFK için 21 öneride bulunulmuştur. Buna göre Milli Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Seferberlik Kanunu, Ağaçlandırma Yönetmeliği, 2872 Sayılı Çevre Kanunu, Gıda Kanunu ve ilgili mevzuat, Türk Gıda Kodeksi, İşçi Sağlığı ve İşgüvenliği Yönetmeliği, Hayvan Islahı Kanunu, Milli Parklar Kanunu, Bitkisel ve Hayvansal Ürünlerin Ekolojik Metotlarla Üretilmesine Yönelik Yönetmelik, Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun, Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Kanunu ve Yönetmeliği, Hayvan Sağlığı ve Zabıtası Kanunu, Suni Tohumlama Yönetmeliği, Umumi Hıfzıssıhha Kanunu, Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu, Yem Kanunu ve Bağlı Yönetmelikleri, Kara Avcılığı Kanunu, Tarım Alanlarının Amaç Dışı Kullanılmaması Hakkında Yönetmelik, Devlet İstatistik Enstitüsü Başkanlığı'nın Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nın Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun, Çevre ve Orman Bakanlığı'nın Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun gibi yasal düzenlemelerde günün gereklerine ve gelecekte beklenen gelişmelere göre AB ile uyumda dikkate alınarak değişikliklerin yapılması lazımdır. Ayrıca, biyogüvenlik, genetik kaynaklarda fikri mülkiyet haklarının korunması gibi konularda da mevcut olmayan kanun, yönetmelik, tüzük, tebliğ vb. düzenlemelerin gerçekleştirilmesine gereksinim bulunmaktadır.

Tablo 12'de görüldüğü gibi bu yasal/düzenleyici çalışmaların 2. TFK ile ilgili olanlarının 2003-2012 döneminde, diğer 8 TFK için de 2003-2007 arasında yapılması önerilmektedir.

TFK'larla ilgili olarak yapılması gereken kurumsal düzenlemeler; ıslah konusunda uzmanlık merkezlerinin oluşturulması, insan kaynaklarının geliştirilmesi, bölgesel gen bankaları, gıda denetimi, analiz merkezlerinin yaygınlaştırılması, ulusal envanter ve kayıt sisteminin oluşturulmasını kapsamaktadır. Bunlar faaliyet konuları itibarıyla 6 TFK için önerilmiş olup 3 TFK'da 2003-2007, diğer 3'ünde ise 2003-2012 döneminde gerçekleştirilebileceği düşünülmektedir.

Tarım ve gıda alanı ile ilgili sosyo-ekonomik hedeflere ulaşılabilmesi için mali konudaki önlem ve politikalar; ıslah çalışmalarının damızlık nüve işletmelerinin, akredite laboratuvarların kurulmasının, ortak makine kullanımının, aşı ve serum üretiminin, yazılımların, uzaktan algılamanın KDV ve gümrük vergileri indirimi veya muafiyeti gibi teşviklerle desteklenmesi ve yaygınlaşmalarının sağlanmasıdır. Mali konularla ilgili düzenlemeler 8 TFK için belirlenmiştir. Bunların 6 TFK için 2003-2012, 2 TFK için 2003-2007'de gerçekleştirilmesi önerilmektedir.

Sosyo-ekonomik hedeflere ulaşabilmek için en önemli konulardan biri de eğitimidir. Hizmet içi eğitimin yaygınlaştırılması, araştırmacı yetiştirilmesi, lisans ve lisansüstü eğitimde moleküler biyoloji ve biyoenformatiğin teşviki, gıda denetçileri ve tüketicilerin eğitimi, gıda çalışanlarının sertifikalandırılması, yapay tohumlama ve embriyo transferi uygulayıcılarının kurs ve eğitimlerine bağlı olarak yetkilendirilmesi, araç ve gereçle ilgili teknik eğitim, hormon, büyümeyi düzenleyici maddeler ve kimyasal ilaç kullanımı konusunda üretici ve tüketici eğitimi, avcılıkla ilgili eğitim çalışmalarının desteklenmesi ve av ruhsatı vermenin etkin denetimi 8 TFK için önerilen eğitim önlem ve politikalarıdır. Bunların gerçekleşmesi için belirlenen dönemler 1., 3., 4., 5., 6. ve 8. TFK'lar için 2003-2012, 7. TFK için 2003-2017, 2. TFK için 2003-2022'dir (Tablo 12).

Tarım ve gıda alanında yasal/düzenleyici, kurumsal, mali, eğitimle ilgili konular dışındaki diğer önlem ve politikalar; vejetatif olarak çoğaltılan ve yabancı döllenmiş kültür bitkilerinde uygun tohumluk ve üretim alanlarının ayrılması (TFK 1), doğal kaynaklarla ilgili veri tabanı oluşturulması, doğa tarihi müzesi kurulması, botanik bahçeleri ve gen kaynağı populasyonlarının oluşturulmasının teşviki (TFK 3), araç kullanımı ve bakımını kolaylaştıracak prospektüslerin basım ve yayımı (TFK 6), mera tefrik ve tescil işlemlerinin tamamlanması, sulak alanlardaki tür çeşitliliği ve korumaya yönelik mevzuatın çıkarılması (TFK 8), tarım istatistiklerinin kapsam ve yönteminin AB sistemine uyumlaştırılmasıdır (TFK 9). Bu düzenlemelerin 8. ve 9. TFK'lar için 2003-2007'de, 1., 3. ve 6. TFK'lar için 2003-2012 döneminde yapılması gerekmektedir.

Bilim-teknoloji-yenilik politikaları dışında Tablo 12'de gösterilen ve yukarıda açıklanan yasal/düzenleyici kurumsal, mali, eğitim ve diğer önlem ve politikaların belirtilen zamanlama içinde mevcut düzenlemelerdeki değişiklikler ve/veya yeni düzenlemelerle gerçekleştirilmesi ortaya konan sosyo-ekonomik hedeflere ulaşabilmek için kaçınılmazdır.

**Tablo 12. Tarım, gıda, ormancılık ve su ürünleri ile ilgili diğer politikalar ve gerçekleştirme dönemleri**

| <b>TFK 1: Klasik ıslah ve biyoteknolojinin kombinasyonu ile yeni genotipler geliştirme</b> |   |
|--|---|
| <b>Yasal Düzenleyici</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ağaçlandırma yönetmeliğinin tür geliştirmeyi teşvik edecek şekilde değiştirilmesi</li> <li>Biyogüvenlik mevzuatının gerçekleştirilmesi</li> <li>Islahçı haklarının, kurumu ve ıslahçıyı gözetecek şekilde düzenlenmesi.</li> </ul> <p><b>Gerçekleşme dönemi: 2003-2007</b></p>   |
| <b>Kurumsal</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Uzmanlık merkezleri oluşturulması</li> <li>Araştırmacı personel istihdamını düzenleyen ve cazip kılan yönetmeliğin çıkarılması</li> </ul> <p><b>Gerçekleşme dönemi: 2003-2012</b></p>  |
| <b>Mali</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Çeşit geliştirme çalışmalarının teşvik edilmesi ve ıslah fonunun oluşturulması</li> </ul> <p><b>Gerçekleşme dönemi: 2003-2007</b></p>  |
| <b>Eğitim</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Hizmetiçi eğitimin yaygınlaştırılması</li> <li>Araştırmacı eleman eksikliğinin giderilmesi</li> </ul> <p><b>Gerçekleşme dönemi: 2003-2012</b></p>  |
| <b>TFK 2: Tohum, tohumluk, fide, fidan ve damızlık üretimi</b>                             |   |
| <b>Yasal Düzenleyici</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Yapay tohumlama ve embriyo transferinin ilgili eğitimi (kurs dahil) alan kişi veya özel kuruluşlarca yapılabilmesi</li> <li>Serbest danışmanlık sisteminin sertifikalandırılması</li> <li>Üretici Birlikleri Yasasının çıkarılması</li> <li>Orman fidancılığında sertifikasyon sisteminin oluşturulması</li> <li>2872 sayılı Çevre Kanunu'nun tohum, tohumluk, fidan ve damızlık üretimini de kapsayacak şekilde değiştirilmesi</li> </ul> <p><b>Gerçekleşme dönemi: 2003-2012</b></p> |
| <b>Mali</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sertifikalı yerli tohum, tohumluk, fide, fidan ve damızlık kullanımının teşvik edilmesi</li> <li>Bodur anaç meyve bahçeleri tesisinin teşviki</li> <li>Hayvancılıkta çekirdek damızlık sürülerin kurulması ve damızlık nüve işletmelerinin teşviki</li> </ul> <p><b>Gerçekleşme dönemi: 2003-2012</b></p>  |
| <b>Eğitim</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tarımsal yayım yapan özel organizasyonların kurulması</li> </ul> <p><b>Gerçekleşme dönemi: 2003-2022</b></p>   |
| <b>Diğer</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Vejetatif olarak çoğaltılan ve yabancı döllenmiş kültür bitkilerinde uygun tohumluk ve üretim alanlarının ayrılması</li> </ul> <p><b>Gerçekleşme dönemi: 2003-2012</b></p>   |

Tablo 12'nin devamı

| <b>TFK 3: Gen kaynaklarının karakterizasyonu ve muhafazası</b>           |  |
|--|--|
| <b>Yasal Düzenleyici</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biyogüvenlik mevzuatının çıkarılması</li> <li>• Genetik kaynaklarda fikri mülkiyet haklarının garanti altına alınması</li> </ul> <b>Gerçekleşme dönemi:2003-2007</b>  |
| <b>Kurumsal</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Yedekleme amaçlı ulusal ikinci gen bankasının kurulması</li> </ul> <b>Gerçekleşme dönemi:2003-2012</b>  |
| <b>Mali</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Altyapı ve proje desteği için KDV ve Gümrük vergisi muafiyeti getirilmesi</li> </ul> <b>Gerçekleşme dönemi:2003-2007</b>  |
| <b>Eğitim</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lisans ve lisansüstü eğitimde biyokimya, moleküler biyoloji, biyoenformatik gibi temel programların teşviki</li> </ul> <b>Gerçekleşme dönemi:2003-2012</b>  |
| <b>Diğer</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Doğal kaynaklarla ilgili veri tabanı oluşturulması</li> <li>• Doğa tarihi müzesi kurulması</li> <li>• Botanik bahçeleri ve gen kaynağı popülasyonlarının oluşturulmasının teşviki</li> </ul> <b>Gerçekleşme dönemi:2003-2012</b>  |
| <b>TFK 4: İşlenmiş ürün çeşitliliği, gıda işleme yöntem ve süreçleri</b> |  |
| <b>Yasal Düzenleyici</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gıda mevzuatının AB ile uyumlu hale getirilmesi</li> <li>• Organik gıda üretimi ile ilgili mevzuatın düzenlenmesi</li> <li>• Türk Gıda Kodeksi ile TSE uyumlu hale getirilerek, tüm gıda standartlarının zorunlu hale getirilmesi</li> </ul> <b>Gerçekleşme dönemi: 2003-2007</b> |
| <b>Kurumsal</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gıda kontrol hizmetlerinde meslek örgütleri ve özel sektörün yetkilendirilmesine yönelik kurumsal ve yasal düzenlemeler</li> </ul> <b>Gerçekleşme dönemi:2003-2007</b>  |
| <b>Mali</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Akredite laboratuvarların kurulmasının teşvik edilmesi</li> </ul> <b>Gerçekleşme dönemi:2003-2012</b>   |
| <b>Eğitim</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gıda denetçileri ile tüketicilerin eğitimi</li> </ul> <b>Gerçekleşme dönemi:2003-2012</b>   |
| <b>TFK 5: Gıda güvenliği ve güvenilirliği</b>                            |  |
| <b>Yasal Düzenleyici</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Türk Gıda Kodeksinin ilgili yönetmelik ve tebliğlerinin AB normlarına uydurulması</li> <li>• Biyogüvenlik mevzuatının çıkarılması</li> </ul> <b>Gerçekleşme dönemi:2003-2007</b>  |
| <b>Kurumsal</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gıda üretim ve kontrol hizmetlerinin tek bir kurum tarafından yapılması için kurumsal düzenlemeler</li> </ul> <b>Gerçekleşme dönemi:2003-2007</b>   |
| <b>Mali</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Akredite gıda laboratuvarları kurulmasının vergi muafiyeti veya teşviklerle desteklenmesi</li> <li>• Sözleşmeli üretimin teşviki</li> </ul> <b>Gerçekleşme dönemi:2003-2012</b>   |
| <b>Eğitim</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gıda sektöründe çalışanların temel mesleki eğitim programlarına veya kurs sertifikalarına sahip olması</li> </ul> <b>Gerçekleşme dönemi:2003-2012</b>   |

Tablo 12'nin devamı

|   |  |
|---|--|
| <b>TFK 6: Tarım, orman, gıda ve su ürünlerinde araç, gereç ve yapılar ile üretim sistemlerinin geliştirilmesi</b>                             |  |
| <b>Yasal Düzenleyici</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ergonomik gerekleri yerine getirecek hukuksal düzenlemelerin yapılması</li> <li>Zorunlu tarım sigortası kanununun çıkarılması</li> <li>Hayvan hakları yasasının çıkarılması</li> </ul> <b>Gerçekleşme dönemi:2003-2007</b>  |
| <b>Kurumsal</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ölçü, ayar, kalibrasyon ve test merkezlerinin yaygınlaştırılması</li> </ul> <b>Gerçekleşme dönemi:2003-2012</b>   |
| <b>Mali</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ortak makine kullanımını özendirici tedbirler</li> <li>Üretici birliklerinin teşviki</li> </ul> <b>Gerçekleşme dönemi:2003-2012</b>   |
| <b>Eğitim</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Araç, gereç kullanımı ve bakımı ile ilgili teknik eğitim</li> </ul> <b>Gerçekleşme dönemi:2003-2012</b>   |
| <b>Diğer</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Araç kullanımı ve bakımını kolaylaştıracak prospektüslerin basım ve yayımı</li> </ul> <b>Gerçekleşme dönemi:2003-2012</b>   |
| <b>TFK 7: Koruma, kontrol ve tedavi teknikleri ile hastalık-zararlılarla savaşım ve entegre mücadeleyi etkinleştirme</b>                      |  |
| <b>Yasal Düzenleyici</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Hormon ve büyüme düzenleyici maddelerin kullanımına ait yönetmeliklerin AB normlarında düzenlenmesi</li> <li>İthal edilen orman ürünlerinde etkin karantina tedbirlerine yönelik mevzuat</li> </ul> <b>Gerçekleşme dönemi:2003-2007</b>                           |
| <b>Mali</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aşı ve serum üretiminin teşviki</li> </ul> <b>Gerçekleşme dönemi:2008-2012</b>  |
| <b>Eğitim</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Hormon, büyüme düzenleyici maddeler ve kimyasal ilaç kullanımı konusunda üretici ve tüketicilerin eğitimi</li> </ul> <b>Gerçekleşme dönemi:2003-2017</b>  |
| <b>TFK 8: Doğal kaynak ve yaban hayatının değerlendirilmesi ve geliştirilmesi</b>   |  |
| <b>Yasal Düzenleyici</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Doğal varlıklar ve yaban hayatı ile ilgili mevzuattaki çelişkilerin giderilmesi</li> <li>Nesli tehlikedeki bitki ve hayvanlarla ilgili koruma mevzuatının çıkarılması</li> </ul> <b>Gerçekleşme dönemi:2003-2007</b>  |
| <b>Eğitim</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Avcı ve atıcılar derneklerinin eğitim çalışmalarının desteklenmesi ve av ruhsatı vermenin denetimi</li> </ul> <b>Gerçekleşme dönemi:2003-2012</b>   |
| <b>Diğer</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mera tefrik ve tescil işlemlerinin tamamlanması</li> <li>Sulak alanlardaki tür çeşitliliği ve korumaya yönelik mevzuatın çıkarılması</li> </ul> <b>Gerçekleşme dönemi:2003-2012</b>   |
| <b>TFK 9: Tarım ve ormancılıkta uzaktan algılama ve erken uyarı sistemleri ile bilişim teknolojilerinin geliştirilerek yaygınlaştırılması</b> |  |
| <b>Kurumsal</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ulusal envanter ve kayıt sistemlerinin, tarım istatistiklerinin ve tarım politikalarının oluşturulmasında, izlenmesinde etkin kullanımı</li> </ul> <b>Gerçekleşme dönemi:2003-2007</b>  |
| <b>Mali</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Yerli yazılımlara rekabet sağlayacak teşviklerin sağlanması</li> <li>Uzaktan algılama ile ilgili coğrafik bilgilerin üreticiye aktarımının kolaylaştırılması</li> <li>Kırsal kesimde internet kullanımının teşviki</li> </ul> <b>Gerçekleşme dönemi:2003-2012</b> |
| <b>Diğer</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tarım istatistiklerinin kapsam ve yönteminin AB sistemine uyumlulaştırılması</li> </ul> <b>Gerçekleşme dönemi:2003-2007</b>   |

## 7. Genel değerlendirme ve sonuç

Tarım-Gıda Teknoloji Öngörü paneli tarım, orman, gıda, ve su ürünleri alanında mevcut durumu belirleyerek, Türkiye için bu alanda erişilebilir, bilim ve teknolojiyle etkilenebilir bir vizyon ortaya koymuştur.

Öngörülen vizyon için ulaşılması gereken sosyo-ekonomik hedefler saptanmıştır. Belirlenen sosyo-ekonomik hedeflerin gerçekleştirilebilmesi için 9 teknolojik faaliyet konusunda (TFK) ve ilgili 8 teknoloji alanında (TA) mevcut yeteneklerin geliştirilmesi ve bu yeteneklerin geliştirilmesinde de BTY politikalarının farklı dönemlerde değişik biçimlerde uygulanmasının gerekliliği ortaya çıkmıştır. Uygulamada doğabilecek problemlerin kaynaklarının öngörülebilmesi bakımından ilgili teknoloji alanlarının güçlü ve zayıf yanları saptanmıştır. Ayrıca uygulamada avantaj ve dezavantajların görülebilmesi için bu teknoloji alanlarının tehdit ve fırsatları belirlenmiştir. Bu değerlendirme teknoloji alanlarının öncelik sırasına göre aşağıda verilmiştir.

### 1. ÜRETİM TEKNOLOJİLERİ

#### Güçlü yanlar:

- Zengin biyolojik çeşitlilik
- Destekleme uygulamaları
- Değişik ve uygun ekolojik koşullar
- Tarımsal üretim kültürü
- Güçlü araştırma ve üretim altyapısı
- Toprak ve su kaynaklarını geliştirici yatırımlar (GAP)

#### Tehditler:

- Uluslararası ticarete tarife dışı engeller
- Tekelleşme
- Çevre sorunları ve kısıtları
- Maliyet yüksekliği

### 2. BİYOTEKNOLOJİ

#### Güçlü Yanlar:

- Son yıllarda önemli ölçüde kaynak ayrılmasıyla yeterli altyapının oluşması
- Gen kaynakları potansiyeli

#### Zayıf yanlar:

- Geleneksel yapılar, değer yargıları
- Tarım işletmelerinin yapısal özellikleri
- Eğitimsiz işgücü
- Yetersiz Ar-Ge altyapısı
- Araştırmaların uzun zaman alması
- Üretim-tüketim zincirinin uzun olması
- Pazarlama yetersizlikleri

Temel araştırma-uygulamalı araştırma-yayım ilişkisinin zayıflığı

#### Fırsatlar:

- Ortadoğu pazar olanakları
- Üretimin arttırılma zorunluluğu
- Tarımda yeniden yapılandırma eğilimi
- Büyük sermaye yatırımlarının artması
- Ulusal ve uluslararası fuarların fazlalığı

#### Zayıf Yanlar:

- Organizasyon eksikliği ve dağınıklık
- Cihaz ve sarf malzemesinde dışa bağımlılık
- Pazarlamada organizasyon eksikliği
- Önceliklerin gerçekçi belirlenememesi
- Yetişmiş insanların etkili kullanılamaması
- Kaynakların yanlış kullanımı
- Ar-Ge uygulama kopukluğu
- Uygulamaya yönelik sonuca gidilememesi
- Genetik kaynakların korunmasında bilinç eksikliği
- Kritik kitle oluşturmaya yeter sayıda yetişmiş eleman olmaması

**Tehditler:**

- İyi yetişmiş araştırmacıların yurt dışına gidişlerinin önlenememesi
- Gen kaynaklarının yurtdışına götürülerek patentlenmesi
- Gen kaynaklarının zarar görmesi
- Genetik kirlenme
- Çok uluslu şirketlerin etkinliğinin artması

**3. GIDA İŞLEME TEKNOLOJİLERİ****Güçlü yanlar:**

- Gelişmiş araştırma alt yapısı
- Büyük sermaye yatırımları
- Gelişmiş işlenmiş ürün pazarlama ağı
- Yüksek ihracat potansiyeli
- Yeni teknolojilerin transfer edilmiş olması

**Tehditler:**

- Katkı ve kalıntılar
- Dış ticarete tarife dışı engeller
- Uluslararası standartlar
- Uluslararası ticari anlaşmalar

**4. BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ****Güçlü yanlar:**

- İletişim teknolojilerindeki donanım
- Yetişmiş insan gücü varlığı
- Kurumsal yapılar

**Tehditler:**

- Korsan yazılımların fazlalığı
- Teknolojinin çok hızlı demode olması

**5. KORUMA, TEŞHİS VE TEDAVİ TEKNOLOJİLERİ****Güçlü yanlar:**

- Biyokimyadaki gelişmeler
- Koruma ve savaşım metodlarının varlığı
- Mevzuat ve kurumsal yapı
- Ar-Ge altyapısı

**Tehditler:**

- Yeni hastalık etmenlerinin oluşması
- Zoonozların eradike edilme güçlüğü
- Tekelleşme

**Fırsatlar:**

- Gen kaynaklarımızı etkin kullanma ve patentleme
- Bilim ve teknoloji politikasında öncelikli alan seçilmiş olması
- Önemli sayıda eleman yetişiyor olması
- Artan nüfusun beslenmesi zorunluluğu

**Zayıf yanlar:**

- İşlenmiş ürün çeşitliliğinin yetersizliği
- Ambalaj sanayinin yetersizliği
- Denetim yetersizliği
- Teknolojide dışa bağımlılık
- Üretici ve tüketici bilinçsizliği
- Kaliteli ham madde yetersizliği
- Düşük verimlilik düzeyi

**Fırsatlar:**

- Artan ve çeşitlenen talep
- Kurulu kapasite varlığı
- Büyük ölçekli işletme sayılarının artışı
- Turizm potansiyeli
- Hammadde üretim artışı
- Bilimsel ve teknolojik gelişmeler
- Çalışan kadınların sayısının artması

**Zayıf yanlar:**

- Bilgisayarın yetersiz kullanımı
- Yazılım sektörünün desteklenmemesi
- Fikri mülkiyet hakları
- Dışa bağımlılık
- Yüksek maliyet

**Fırsatlar:**

- Genç nüfus ve toplumsal eğilim
- Artan bilgi ihtiyacı ve erişim olanakları

**Zayıf yanlar:**

- Denetim yetersizliği
- Küçük ölçekli ve dağınık işletmeler
- Özel sektör yatırımlarının yetersizliği
- Teknoloji ve etken maddede dışa bağımlılık
- Üreticilerin bilinçsizliği
- Maliyet yüksekliği

**Fırsatlar:**

- Genetik rezistant bireylerin elde edilebilmesi
- Kayıt sistemleri

## 6. MUHAFAZA VE AMBALAJ TEKNOLOJİLERİ

### Güçlü yanlar:

- Yan sanayinin nitelik ve niceliği
- Küçük ölçeklilik
- Yeni malzeme teknolojileri
- Teknoloji transferi

### Tehditler:

- Marka tercihli tüketim
- Yanıltıcı reklamlar

### Zayıf yanlar:

- Sanayinin yersel dağılımı
- Standardizasyon
- Hammadde
- Çevreye zararlı materyallerin kullanım kolaylığı ve maliyetlerinin düşüklüğü

### Fırsatlar:

- Kentleşme
- Tüketici bilincinin gelişmesi
- Tanıtımlar ve tanıtım araçlarının yaygınlığı
- Teknolojik gelişmelerin sürekliliği
- Dış talebin artması ve çeşitlenmesi
- Çevre duyarlılığının artması

## 7. ANALİZ VE ÖLÇME TEKNOLOJİLERİ

### Güçlü yanlar:

- TSE, TÜRKAK , KOSGEB vb. kurumların varlığı

### Tehditler:

- Teknoloji transferi
- Herşeyin devletten beklenmesi

### Zayıf yanlar:

- Standardizasyon
- Akredite laboratuvarların yetersizliği
- Belgelendirme
- Nitelikli eleman yetersizliği
- Denetleme eksikliği
- Mevzuat

### Fırsatlar:

- Sanayileşme
- Uluslararası ticaret
- Özel sektörün alana ilgisi
- Toplumsal bilincin gelişmesi
- Kaliteli ürün talebi

## 8. MEKANİZASYON VE TAŞIMA TEKNOLOJİLERİ

### Güçlü yanlar:

- Bilgisayar kontrollü sistemlerin gelişimi
- İmalat sanayinin gelişmişliği
- Sullanabilir alanların artması
- Hayvancılıkta etkin kullanımın artması
- Taşımacılık altyapısı
- Ürün isteklerine uygun taşıma teknolojilerinin bilinmesi

### Tehditler:

- Enerji maliyetlerinin yüksekliği
- Gelişmiş alet ve ekipmanların maliyet ve satın alma değerlerinin yüksekliği
- Çok taraflı ticaret anlaşmaları
- Pazarlara ulaşmada gümrüklerin ve işlemlerin fazlalığı

### Zayıf yanlar:

- Nitelikli işgücü yetersizliği
- Teknolojide dışa bağımlılık
- Ana ve yan sanayi arasında ilişki eksikliği
- Ar-Ge altyapısının zayıflığı
- İşletmelerin küçük yapıları olması
- Standardizasyon yetersizliği
- Alım gücünün düşüklüğü
- Denetim yetersizliği
- Ergonomik taleplerin yetersizliği
- Karayolu ağırlıklı taşımacılık

### Fırsatlar:

- İşgücü maliyetinin giderek artması
- Büyük entegre işletmelerin kuruluyor olması
- Mekanizasyona uygun çeşitlerin gelişmesi
- Ürünlerin bozulma sürelerinin kısalığı
- Esnek üretim eğiliminin yaygınlaşması
- Deniz ve demiryolu taşımacılığı
- Gelişmiş ülkelerin alandan çekilmesi

Tarım-Gıda sosyo-ekonomik faaliyet alanı için en öncelikli teknoloji alanı üretim teknolojileridir. Bu alanı birinci dereceden destekleyen, adeta bu alanın itici gücü olan biyoteknoloji ve gıda işleme teknolojileri de ikinci ve üçüncü sırada yer almıştır. Bu alanı ikinci dereceden destekleyen önemli teknoloji alanları da yukarıda sıralanmıştır.

Önemli teknoloji alanlarıyla ilgili teknolojik faaliyet konuları arasında klasik ıslah ve biyoteknolojinin kombinasyonu ile yeni genotipler geliştirme en önemli TFK seçilmiştir. Bu konu içerisinde özellikle domates, biber, hıyar, patlıcan, kavun, kabak gibi ekonomik önemi yüksek sebzelerle, ayçiçeği ve mısır gibi bitkilerde yerli hibrit çeşitlerin geliştirilmesi öne çıkmıştır. Ayrıca tahıllarda işlevsel genetik özelliklerin belirlenmesi, biyopestisitlerin geliştirilmesi, patateste yerli çeşitlerin geliştirilmesi, düşük sıcaklıkta meyve bağlayabilen çeşitlerin geliştirilmesi, besin değeri yüksek yem bitkilerinin geliştirilmesi, hayvanların önemli özelliklerini kontrol eden genlerin belirlenmesi, izolasyonu ve karakterizasyonu, kalite ve dayanıklılık ıslahı öne çıkmıştır. İkinci önemli TFK'da ise bu sayılan genotiplerin tohum, tohumluk, fide, fidan ve damızlık olarak üretimleri ön plandadır. Üçüncü önemli TFK'da ise ilk iki TFK'da öne çıkan materyal öncelikli olmak üzere gen kaynaklarının karakterizasyonu ve korunması ana tema olmuştur. Dördüncü ve beşinci TFK'larda gıda çeşitliliğinin artırılması, yeni gıda işleme yöntem ve süreçlerinin geliştirilmesi ile gıda güvenliği öne çıkmıştır. Bu beş TFK ilk üç önceliğe sahip teknoloji alanlarını birebir ilgilendirmektedir. Bu alanlar Türkiye'nin önemli çıkışlar yakalayabileceği alanlar niteliğindedir. Altıncı sıradaki TFK'da ürün kayıplarının azaltılması, kıyı ötesi balık yetiştiriciliği, depolama koşullarının optimizasyonu, hızlı ve ekonomik taşıma, mekanizasyon, hayvan barınak ve barındırma sistemleri, sulama, fertigasyon ve yeniden ağaçlandırma konularında araç, gereç ve yapılar ile üretim sistemleri geliştirme öne çıkmıştır. Yedinci sıradaki TFK'da biyopestisitler, tarımsal ilaç kullanımının azaltılması, entegre mücadele modelleri, hızlı ve kolay teşhis yöntemleri, etkin bağışıklık sağlayan aşular, ormanlarda biyolojik ağırlıklı entegre mücadele öne çıkan konular olmuştur. Sekizinci TFK'da doğal varlık ve yaban hayatının değerlendirilmesi kapsamında; jeotermal kaynakların seracılıkta kullanımı, doğadan toplanan ve sökümlü yapılan bitkilerle, yaban hayvanı, yerli su ürünleri, ikincil ürünleri değerli orman ağaç ve ağaççıklarının kitlesel üretimi ile çayır-meralarda ot veriminin artırılması önceliklidir. Dokuzuncu TFK'a tarım-gıda sosyo-ekonomik faaliyet alanının bütün aktivitelerinin etkenlik ve verimliliğini etkileyebilen; envanter ve kayıt sistemleri, tarım-orman-gıda ve su ürünleri alanlarındaki uygulamalara yönelik yazılımlar, ulusal tarım bilgi ve izleme ağı, balıkçılık bilgi merkezi, uzaktan algılama ve erken uyarı sistemleri öncelikli konular arasında yer almıştır.

Tarım-Gıda sosyo-ekonomik faaliyet alanının yukarıda açıklanan ve önceliklendirilen TFK'larının gerçekleşmesi için zayıf olduğumuz yetenekler açısından ilgili teknoloji alanları teknoloji yol haritalarında öngörülen BTY politikaları ile desteklenerek yeterli ve güçlü konuma, yeterli olduğumuz yeteneklerde de güçlü konuma getirilmesi gerekmektedir. Ancak bütün bu işlerin yapılabilmesi BTY politikalarının yanısıra diğer bazı çok önemli yasal, kurumsal, mali ve eğitimle ilgili düzenlemeleri de gerekli kılan politikaların öncelikle gerçekleştirilmesine hayati derecede bağlıdır. Bu düzenlemelerin olmaması halinde uygulanacak BTY politikalarından sonuç almak mümkün olamayacaktır. Buradan da anlaşılacağı gibi bu projenin çıktılarında ülke insanının yanısıra öncelikle ve özellikle siyasilerin inanması ve sahip çıkmaları başarının en önemli ve olmazsa olmaz şartıdır.



## Ek 1. Tarım Gıda Paneli Üyeleri

- Başkan** : Prof. Dr. Y. Sabit AĞAOĞLU (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi)  
**Rapotörler** : Prof. Dr. Muharrem CERTEL (Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi)  
: Prof. Dr. Musa SARICA (Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi)  
: Dr. Vehbi ESER (Tarım ve Köyişleri Bakanlığı)  
**Raportör/İletişim** : Prof. Dr. Neşet KILINÇER (TÜBİTAK-TOGTAG)  
**Panel Sorumlusu** : Doç. Dr. Filiz AYANOĞLU (TÜBİTAK)

### Panel Üyeleri

- Prof. Dr. Neşet ARSLAN (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü)  
Prof. Dr. Nevzat ARTIK (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü)  
Doç. Dr. Hüseyin BASIM (Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü)  
Prof. Dr. Recep BİRCAN (Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sinop Su Ürünleri Fakültesi)  
Prof. Dr. Melih BOYDAK (İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi)  
Doç. Dr. Yücel ÇAĞLAR (Milli Prodüktivite Merkezi)  
Nebi ÇELİK (Devlet Planlama Teşkilatı)  
Prof. Dr. Selim ÇETİNER (Sabancı Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi)  
Prof. Dr. İbrahim DEMİR (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü)  
Kemal ERDOĞAN (Cine Tarım A.Ş.)  
Olgun ERGÜZ (SET-BİR Yönetim Kurulu Başkanı)  
Ülkü KARAKUŞ (Türkiye Yem Sanayicileri Birliği)  
Doç. Dr. Mehmet KURAN (Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü)  
Prof. Dr. Ahmet ÖZÇELİK (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü)  
Dr. Muhteşem TORUN (Tarım ve Köyişleri Bakanlığı)

Ayrıca Ön Rapor hazırlanma aşmasına kadar istenilen konularda rapor hazırlayan, panel çalışmalarına davet edilerek destek veren veya doğrudan panel üyesi iken belirli destekler vererek ayrılanların isimleri aşağıda verilmiştir.

- Prof. Dr. Numan AKMAN (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü)  
Prof. Dr. İsmail Çakmak (Sabancı Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi)  
Prof. Dr. Rıza KANBER (Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü)  
Prof. Dr. Osman ERGANİŞ (Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi)  
Dr. İsmail Küsmenoğlu (İTAŞ)