



**BİYOTEKNOLOJİ  
ARAŞTIRMA MERKEZİ  
BIOTECHNOLOGY  
RESEARCH CENTER**





## BİYOTEKNOLOJİ ARAŞTIRMA MERKEZİ

Dünyada insanlığın ilk kez tarımsal üretime başladığı “verimli hilal” olarak da adlandırılan bir coğrafyanın önemli bir parçası olan Ülkemiz, birçok önemli tarımsal ürünün de anavatanı durumundadır. İnsanlığın kaliteli ve güvenli gıdaya en fazla ihtiyaç duyduğu bu çağda, Bakanlığımız, bu tarihsel gerçeklikten aldığı enerjisini başta halkımız olmak üzere, tüm insanlık için gerekli olan verimli ve kaliteli ürünlerin geliştirilmesine harcamaktadır. İnsanoğlunun biyolojik bilimlerdeki bilgi birikiminin, gelişen teknoloji ile harmanlandığı bir bilim dalı olan biyoteknoloji, gelişmiş ülkelerde tarımın birçok alanında kullanılmaktadır.

Bakanlığımız bünyesinde yaklaşık 20 yıl önce başlayan biyoteknoloji çalışmaları, bu konuya verdiğimiz önemin bir göstergesi olarak Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü bünyesinde 2015 yılında açılışı yapılan “Biyoteknoloji Araştırma Merkezi” ile yeni bir safhaya geçmiştir. Son derece modern bir altyapıya sahip olan bu merkez bitki doku kültürleri, moleküler bitki ıslahı ve mikrobiyal biyoteknoloji gibi alanlarda ülkemiz tarımsal araştırma çalışmalarına önemli bir ivme kazandıracaktır.

Bu merkezde kullanılacak biyoteknolojik yöntemler sayesinde bitki ıslahında yer, kaynak ve zamandan önemli ölçüde tasarruf sağlanarak kısa süre içerisinde ekonomik değeri yüksek yeni ürünlerin geliştirilmesi mümkün olacaktır. Sahip olduğu uzman personel ve gelişmiş altyapısıyla ulusal ve uluslararası düzeyde araştırma ve eğitim faaliyetlerine ev sahipliği yapacak olan Merkez, 2023 Türkiye vizyonu çerçevesinde tarımın modern çehresinin aynası olacaktır.

Bakanlığımızdaki tarımsal biyoteknoloji çalışmalarının öncüsü olacak Biyoteknoloji Araştırma Merkezi’ni ülkemiz ve dünya tarımına kazandırmanın haklı gururunu yaşamaktayız.

## BIOTECHNOLOGY RESEARCH CENTER

Turkey is a part of an important geographical region of agriculture named ‘fertile crescent’ where the first cultivation was begun. The country is also the homeland of many valuable agricultural crops. In this era of increased demand of safe and high-quality food for humanity, the ministry has devoted itself to develop new crops with high yield and quality by taking its power from historical reality.

Biotechnology, which is an amalgam of the intellectual properties of humanity on biological sciences and developing technologies, has been efficiently used in many branches of agriculture in developed countries.

Biotechnology based studies, starting two decades ago in our ministry, have moved to a new stage by opening “Biotechnology Research Center” in Central Research Institute for Field Crops in 2015 as a sign of significance given by our ministry.

The center with high technology will accelerate studies on plant tissue culture, molecular plant breeding and microbiological biotechnology in Turkey. Utilization of the advanced biotechnological techniques in this center will save time and resources to develop new products with high economic value in a short time. Thanks to its qualified staff and developed facilities, as a host for international education and research activities, this center will be a mirror for modern aspects of agriculture in terms of 2023 vision of Turkey.

We have legitimate pride of bringing into service “Biotechnology Research Center”, where will pioneer biotechnological research in our ministry to contribute the agriculture of Turkey and World.

**M. Mehdi EKER**

T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanı  
Food Agriculture and Livestock Minister





## TARLA BİTKİLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ

Enstitümüz kurulduğu 1926 yılından beri yeni bitki çeşitlerinin ve teknolojilerinin geliştirilmesi için çalışmalarının hızını her geçen gün arttırarak devam ettirmektedir. Şimdiye kadar 91 yeni bitki çeşidi geliştirerek tescil ettirmiş ve üreticilerimizin hizmetine sunmuştur.

İslah ve yetiştirme teknikleri ile üretici, sanayici ve tüketici talepleri doğrultusunda verim ve kaliteyi artırarak yeni çeşitleri geliştirmek; hastalık, zararlı ve olumsuz çevre koşullarına dayanıklılığı artırmak, bu görevleri yaparken biyoteknoloji gibi yeni teknik ve teknolojileri kullanmak, temel ve uygulamalı araştırmalar yapmak, Enstitümüzün öncelikli görevleri arasındadır.

Mezleleme çalışmaları Yenimahalle yerleşkesinde, araştırma denemeleri ile elit ve orijinal kademe tohumluk üretimleri ise, İkizce ve Esenboğa'da bulunan 9.500 dekar arazide gerçekleştirilmektedir.

## CENTRAL RESEARCH INSTITUTE FOR FIELD CROPS

The institute has carried on the increasing speed of research to develop novel technological methods and new crop varieties since it was founded in 1926. Developed 91 new crop varieties have been registered and offered to producers until now.

The main purposes of the institute are to develop new crop varieties via improving crop quality and yield depending on the demands of farmers, manufacturers and customers, to increase plant resistance against diseases, pests and environmental stress conditions via breeding and cultivation techniques. In addition, novel biotechnological methods and technologies will be used to achieve these aims.

Hybridization studies are performed in the campus of Yenimahalle; the research trials, the elite and original stage production of seeds are carried out in 9,500 dekar field area in Esenboğa and İkizce.

Enstitümüz araştırma ve geliştirme çalışmalarını 10 bölüm altında yürütmektedir.

- Islah ve Genetik Bölümü (Buğday Islahı Birimi, Arpa Islahı Birimi, Yemelik Dane Baklagiller Islahı Birimi, Tıbbi Aromatik Bitkiler Islahı Birimi ve Yağlı Tohumlu Bitkiler Islahı Birimi)
- Hastalık ve Zararlılara Dayanıklılık Bölümü
- Biyoçeşitlilik ve Genetik Kaynaklar Bölümü
- Yetiştirme Tekniği Bölümü
- Çayır Mera ve Yem Bitkileri Bölümü
- Kalite Değerlendirme ve Gıda Bölümü
- Tarım Ekonomisi Bölümü
- Üretim ve İşletme Bölümü
- Coğrafi Bilgi Sistemleri Bölümü
- Biyoteknoloji Bölümü (Moleküler Bitki Islahı Birimi, Doku Kültürü ve Genetik Transformasyon Birimi ile Mikrobiyal Biyoteknoloji Birimi).

Tanıtımı yapılan Biyoteknoloji Araştırma Merkezi, Biyoteknoloji Bölümü bünyesinde çalışmalarını devam ettirmektedir.

The Institute carries out research and development activities under 10 departments.

- Breeding and Genetics Department (Wheat Breeding Unit, Barley Breeding Unit, Food Legumes Breeding Unit, Medicinal and Aromatic Plants Breeding Unit, Oil Crops Breeding Unit)
- Department of Pest and Disease Resistance
- Department of Biodiversity and Genetic Resources
- Department of Agronomical Research
- Meadow Pasture and Forage Crops Department
- Quality Assessment and Food Section
- Department of Agricultural Economics
- Production and Operations Department
- Geographic Information Systems Department
- Department of Biotechnology (Molecular Plant Breeding Unit, Tissue Culture and Genetic Transformation Unit, Microbial Biotechnology Unit)

Introduced Biotechnology Research Center has continued to work in the Department of Biotechnology.

## BIYOTEKNOLOJİ ARAŞTIRMA MERKEZİ

Dünya nüfusunun hızlı artışı ve çevre şartlarının değişmesiyle birlikte, islah çalışmaları ve çeşit geliştirmenin önemi daha da artmıştır. Bu nedenle bitkilerin ve mikroorganizmaların potansiyellerinin artırılması için genetik yapılarının belirlenmesi ve iyileştirilmesi gerekmektedir.

Biyoteknoloji birimi çalışmalarına 1996 yılında bitki islahı programlarında karşılaşılan sorunların çözümüne yardımcı olmak amacıyla, Islah ve Genetik Bölümü bünyesinde kurulan laboratuvarında başlamıştır. Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen DPT projesi ile birimimiz 2015 yılında Biyoteknoloji Araştırma Merkezine dönüştürülmüştür.

## BIOTECHNOLOGY RESEARCH CENTER

The importance of the breeding studies and development of new crop cultivars has increased with rising in world population and changing in environmental conditions. Therefore, identification and improvement of the genetic characters of the plants and microorganisms are required to improve their potentials.

The department of Biotechnology began to work actively to solve the problems in plant breeding as a laboratory in the department of Plant Breeding and Genetics in 1996. Biotechnology unit was turned into the Biotechnology Research Center in 2015 with a project sponsored by State Planning Organization and conducted by Agricultural Research and General Policy Management.







## Merkezin Çalışma Konuları

- Markör destekli seleksiyon (Marker Assisted Selection) tekniği ile tarımsal açıdan önemli genleri; kültür bitkilerinin yabani akrabalarında, yerel çeşitlerde, geliştirilen çeşitlerde ve ıslah hatlarında ortaya çıkarmak,
- Bitki tür ve çeşitlerinin genetik tanımlamalarını ve akrabalık derecelerini belirlemek,
- Yeni bitki çeşidi geliştirilmesine, var olan çeşitlere yeni özellikler kazandırılmasını sağlamak,
- Tarımsal açıdan önemli abiyotik ve biyotik stres etmenlerinin, hastalık ve zararlılara dayanıklılık mekanizmalarının incelenmesine yönelik araştırmalar yapmak,
- Doku kültürü yöntemlerini kullanarak bitkilerin mikro çoğaltılması ve patojenlerden ari bitki elde edilmesini sağlamak,

## Research Area of the Center

- Identification of the agriculturally important traits (genes) in the wild and distant relatives of crops or in pure breeding lines by marker assisted selection (MAS) techniques.
- Determination of genetic similarity and diversity in plant species.
- To support developing new cultivars with desirable traits.
- To carry out research on agriculturally important abiotic and biotic stress factors, resistance mechanisms for disease and pests,
- Production of virus-free plants via in vitro micropropagation using plant tissue culture techniques,

- “Doubled Haploid” tekniği yardımıyla kısa sürede genetik olarak durulmuş bitki hatlarını geliştirerek ıslah süresinin kısaltılmasına yardımcı olmak,
- Elde edilen sonuçların ıslah programlarına uygulanmasını sağlamak,
- Ülkemizde sektörel, ticari ve araştırma amaçlı kullanılacak başta yerel mikroorganizmalar olmak üzere gıda ve tarımsal amaçlı kullanılan mikroorganizma suşlarının morfolojik ve moleküler tanımlanmasını yapmak ve muhafazasını sağlamak,
- Ülkemiz biyoteknolojik AR-GE kapasitesinin gelişmesine katkı sağlamak.

- To shorten the time of breeding and developing pure crop lines by double haploid production,
- Providing the application of the acquired results to the breeding programs,
- Making morphological and molecular characterization, and conservation of microorganisms used in food and agriculture sector, especially local ones used in commercial and research purposes,
- To contribute the improvement of biotechnological R&D capacity.





## Merkezin Vizyonu

- Tarımsal araştırma ve üretimde teknolojiyi takip etmek, uygulamaya aktarmak, ülkesel problemler için çözüm üretmek,
- Bilim ve teknoloji eğitim merkezi olmak,
- Biyoteknoloji alanında faaliyette bulunan enstitü ve araştırmacılar arasında iletişim ve koordinasyonu sağlamak,
- Biyoteknoloji alanında, ulusal ve uluslararası iş birliğinin güçlenmesine katkı sağlayacak projeler üreten bir merkez olmak,
- Yüksek verimli ve kaliteli çeşitlerin biyoteknolojik yöntemlerle daha kısa sürede ekonomik olarak geliştirilmesini sağlamak.

## Vision of the Center

- To pursue the technology for agricultural research and production, put this technology into practice and solve national agricultural problems,
- Becoming an ideal education center for Science and Technology,
- Establishment of coordination and communication between institutes and researchers working on biotechnology,
- Being a center developing projects to contribute strengthening national and international collaboration in biotechnology,
- Providing the development of economically efficient and high-quality cultivars in a short time using biotechnological methods.

## Merkezin Misyonu

- Tarımsal açıdan önemli genlerin karakterizasyonunu yapmak ve ıslah programlarında kullanmak,
- Markör Destekli Seleksiyon (MAS) tekniği ile ıslah materyalinde kalite, hastalık ve verim ile ilgili genleri taşıyan bireylerin bilinçli seleksiyonu yapmak,
- Endemik ve tehlike altındaki türlerin in vitro çoğaltımını sağlamak,
- Doubled Haploid tekniği ile kısa sürede durulmuş ıslah hatlarını oluşturmak,
- Virüslerden arı bitki elde etmek,
- Gıda ve tarım sektöründe kullanılan mikroorganizmaların izolasyonunu ve tanımlanmasını yapmak, muhafazasını sağlamak,
- Mikrobiyal Biyoteknoloji araştırmaları yapmak.

## Mission of the Center

- Characterization of the agronomically important genes and usage of these in breeding programs,
- Making targeted selections of the genes associated with desired traits such as quality, disease-resistance and yield by using marker assisted selection (MAS),
- In vitro micropropagation of the endemic and endangered species,
- To generate pure breeding lines by doubled haploid technique,
- Obtaining virus-free plants,
- Isolation, identification and conservation of the microorganisms used in food and agricultural sectors,
- To facilitate microbial biotechnology studies.



**BİYOTEKNOLOJİ ARAŞTIRMA  
MERKEZİ BİRİMLERİ  
UNITS OF BIOTECHNOLOGY  
RESEARCH CENTER  
I-MOLEKÜLER  
BİTKİ ISLAHI BİRİMİ  
I-MOLECULAR  
PLANT BREEDING UNIT**







## I- MOLEKÜLER BİTKİ ISLAHI BİRİMİ

### Çalışma Alanları

- Markör Destekli Seleksiyon (Marker Assisted Selection) tekniği ile tarımsal açıdan önemli genleri; kültür bitkilerinin yabancı akrabalarında, yerel çeşitlerde, geliştirilen çeşitlerde ve islah hatlarında ortaya çıkarmak,
- Bitki tür ve çeşitlerinin genetik tanımlamalarını ve akrabalık derecelerini belirlemek,
- Çeşitlere yeni özellikler kazandırmak,
- Tarımsal açıdan önemli abiyotik ve biyotik stres etmenlerine, hastalık ve zararlılara dayanıklı, kalite özellikleri bakımından üstün genotipleri moleküler düzeyde belirlemek,
- Bitki fizyolojisi ile ilgili moleküler çalışmalar yapmak,
- Bitki-patojen ilişkilerinin moleküler seviyede incelemek.

## I- MOLECULAR PLANT BREEDING UNIT

### Fields of Activity

- Identification of agriculturally important genes in wild relatives of the cultivated crops, landrace, breeding lines and developed varieties by marker assisted selection (MAS) techniques,
- Determination of the genetic similarity and diversity of plant species and varieties,
- Adding new desirable traits varieties,
- Identification of superior genotypes, resistant to abiotic and biotic stresses, disease and pests which are agriculturally important at molecular level,
- Performing molecular studies for plant physiology,
- Investigation of plant-pathogen interactions at molecular level.

## Genetik Çeşitlilik ve Moleküler Karakterizasyon

Türkiye coğrafi konumu sayesinde sahip olduğu iklimsel çeşitlilik sebebiyle bitki türleri açısından oldukça zengin olup, 12.000 civarında bitki taksonuna (tür, alttür, varyete) ev sahipliği yapmaktadır.

Ekonomik olarak önemi olan tahıllar, baklagiller, tıbbi bitkiler, yağlı tohumlu bitkiler gibi özelliklere sahip bitkilerin yerel formlarının ve yakın akrabalarının genetik açılımının belirlenmesi, biyotik/ abiyotik stres etmenlerine daha dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi için önemli temel basamaklardan birini oluşturmaktadır. Ülkesel olarak sahip olduğumuz genetik çeşitliliğin belirlenmesi, daha verimli ve stres etmenlerine daha dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

## Genetic Diversity and Molecular Characterization

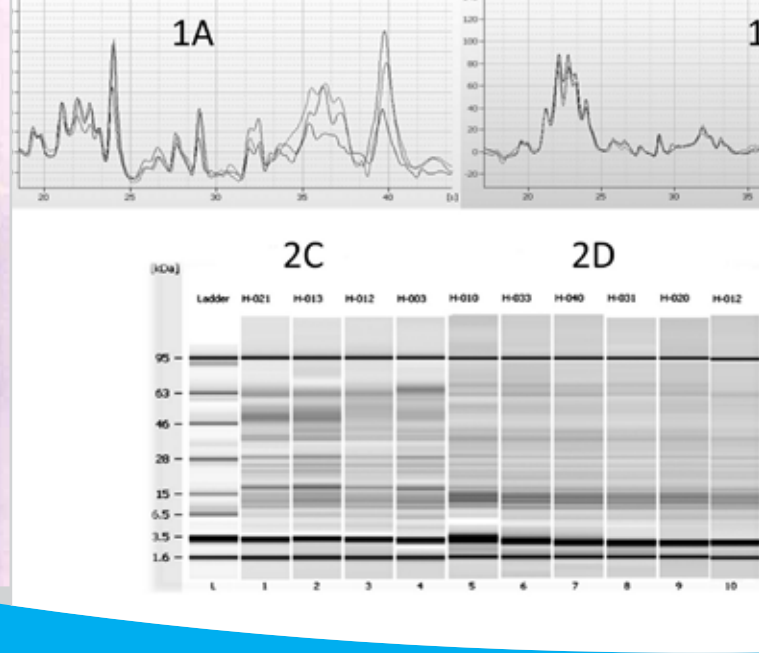
Turkey has different climate conditions because of its geographical position, thus, it makes Turkey host of about 12.000 plant taxa (species, sub-species, varieties).

Determination of the genetic variations of local varieties, close relatives of economically important cereals, legumes, medicinal plants and oil seed crops is an important stage of the development of the plants resistant to biotic/abiotic stress.

Identification of the genetic diversity of the plants in Turkey will contribute to the development of different varieties with higher yield and resistant to stress conditions.







## Markör Destekli Seleksiyon

Moleküler markörler, genomda herhangi bir gen ya da gen bölgesi ile ilişkili DNA parçasıdır. Moleküler markörlerin ıslah programlarında kullanımı Markör Destekli Seleksiyon (Marker Assisted Selection, MAS) olarak adlandırılmaktadır. MAS'ın amacı; üzerinde çalışılan gen veya genleri belirlemek ve bunları ıslah programında kullanarak amaca uygun bireyler elde etmektir.

MAS; ıslah çalışmalarının hedefine daha hızlı, etkin ve güvenli şekilde ulaşmasını sağlayan ve klasik ıslah metodlarının başarısını artırıcı en önemli tekniklerden biridir. MAS tekniği sayesinde moleküler ve biyokimyasal markörler kullanılarak; kalite, hastalık, verim ve stres koşullarına dayanıklılık ile ilgili genleri taşıyan bireylerin hatasız seleksiyonu sağlanabilmektedir. Moleküler markörler, diğer markörlere göre daha güvenilir ve etkili oldukları için son yıllarda geniş bir şekilde kullanılmaktadır. Çevresel faktörlerden etkilenmezler ve bütün dokularda ve bitki gelişiminin her aşamasında kullanılabilirler.

## Marker Assisted Selection

Molecular marker is a DNA fragment associated with a gene or gene region in the genome. Usage of molecular markers in plant breeding is named as Marker Assisted Selection (MAS). The aim of MAS is to obtain desirable plants by identifying the desired gene(s) which are linked to some desirable characters or traits.

MAS is one of the most important techniques which provides fast, effective and reliable way to identify the genes that increases the success of traditional breeding activities. Selection of individual genotypes carrying genes (traits) associated with desirable traits (quality, biotic and abiotic-resistance and yield) can be used precisely through molecular and biochemical markers (MAS).

Molecular markers have been widely used in recent years as they are more reliable and effective as compared to other markers. They are not affected by environmental conditions resulting in determination of the desired traits precisely. These are also used in any developmental stage of tissue or plant.

Moleküler markörler tekrarlanabilirler ve genomda birden fazla bölgenin tanımlanmasını sağlarlar, morfolojik karakterizasyon metodlarına göre daha kolay ve hızlıdır.

Moleküler teknikler erken dönemlerde seçim olanağı sağlayarak ıslah programlarına katkıda bulunurlar. Herhangi bir şüpheli durumda çeşit ayırımının yapılmasını sağlayarak ıslahçı haklarının ve ticari hakların korunmasına yardımcı olurlar.

Moleküler belirleyiciler kullanılarak tescile sunulan çeşit adaylarının genetik özellikleri belirlenebildiği gibi çeşit adayının elde edilmesinde kullanılan anaçlar da saptanabilmektedir. Ekonomik açıdan önemli genetik kaynakların belirlenmesi, Türkiye gibi birçok bitkinin gen merkezi durumunda olan ülkelerde, yabani gen kaynaklarının korunması açısından son derece önemlidir.

Molecular markers are repeatable and provide the identification of more than one region in the genome easier and fast than morphological characterization methods.

Molecular techniques contribute breeding programs via selection in early developmental stages. They also facilitate protecting the commercial rights of breeders by identifying the cultivar mixtures in any suspicious situations.

Molecular markers are not only useful for genetic traits identification in candidate cultivars, but also useful for determining rootstocks used for the production of new cultivars. Identification of economically important genetic resources is highly important to maintain wild genetic resources in the countries such as Turkey where is the center of origin of many plant species.





## Moleküler Bitki Patolojisi

Bitkileri hastalandıran mikroorganizmalar ile bitkiler arasındaki ilişkileri moleküler düzeyde belirleyerek elde edilen bilgiler, hastalık ve zararlılara dayanıklı bitkilerin ve yeni pestisitlerin geliştirilmesinde kullanılmaktadır.

Moleküler Bitki Patolojisi; bitki ve patojen arasındaki moleküler ilişkileri iki temel teknik kullanarak ortaya çıkarmaktadır.

**1. Fonksiyon kazanımı yaklaşımı:** Hastalık oluşumu süresince rol aldığı düşünülen, ya da herhangi bir biyolojik yolda rolü araştırılan hedef proteinin, bazı vektörler yardımıyla aşırı üretimi sağlanmakta ve bu aşırı üretimin fenotipe yansımaları araştırılmaktadır.

**2. Fonksiyon kaybı yaklaşımı:** Bu teknikte bitki-patojen ilişkisinde rol aldığı düşünülen hedef gen, patojenin genomundan tamamen silinmekte ve elde edilen geni silinmiş mikroorganizmanın bitkide neden olduğu hastalık derecesi, yabani tip ile karşılaştırılarak, o genin rolü hakkında çıkarımlar yapılmaya çalışılmaktadır.

## Molecular Plant Pathology

Relationships between microorganisms causing disease on plant and their hosts have been determined at molecular level. This knowledge has been used to breed varieties resistant to pest and produce new pesticides.

Molecular Plant Pathology clarifies the relationships between plant and pathogens using two basic approaches:

**1. Gain of function approach:** Target protein which is involved in disease process or role in any biological pathway and identification by phenotypic effects of over expression using some vectors is searched.

**2. Loss of function approach:** In this technique, target gene which is involved at plant-microbe interactions is deleted from the genome of organisms. Then, conclusion is made by comparing disease incidence caused by mutant organism and wild type organism on the host plant.

## Bitki Stres Fizyolojisi

Bitki fizyolojisi, bitkilerin biyolojik mekanizmalarını, ortaya çıkış nedenleri ile birlikte fizik, kimya ve biyoloji kurallarına dayanarak açıklayan bir bilim dalıdır. Stres bitkilerde büyüme ve gelişmeyi olumsuz yönde etkilerken üründe nitelik ve niceliğin azalmasına bitki ve bitki organlarının yaşamlarını yitirmesine neden olabilmektedir. Stres etmenlerinin oluşturduğu zarar bitkinin çevreye genetik adaptasyon derecesine bağlı olarak değişir. Bu nedenle, bitkilerin çevresel stres faktörlerine alışma mekanizmalarının altında yatan fizyolojik işlemlerin anlaşılması hem tarım hem de çevre açısından büyük önem taşımaktadır. Biyoteknolojik uygulamalarla strese dayanıklı bitki çeşitlerinin belirlenmesi ve gelecekte ortaya çıkması muhtemel beslenme sorunlarının önlenmesi hedeflenmektedir.

## Plant Stress Physiology

Plant physiology is a branch of science which explains plants' biological mechanisms with reason based on rules of physics, chemistry and biology. Stress affects plant growth and development negatively; it can also lead to decrease of quality and quantity of products that might cause plant death. The biological damage caused by stress factors or environmental changes depend on extent of genetic adaptation of plant. Therefore, it is important to understand the physiological process underlying acclimatization mechanisms to the environmental stress for not only agriculture but also environment. It is aimed to determine stress tolerant plant species and prevent to the probable nutrition deficiency issues in future by biotechnological applications.



**II-DOKU KÜLTÜRÜ VE GENETİK  
TRANSFORMASYON BİRİMİ  
II- TISSUE CULTURE AND GENETIC  
TRANSFORMATION UNIT**





## II-DOKU KÜLTÜRÜ VE GENETİK TRANSFORMASYON BİRİMİ

Bitki doku ve organları in vitro koşullar altında yeni çeşit geliştirme, mevcut çeşitlerde genetik varyasyon oluşturma ve ıslah süresini kısaltma gibi çalışmalarda materyal olarak kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra virüsten ari bitki elde edilmesi ve hızlı çoğaltım çalışmaları yapılmaktadır.

### Çalışma Alanları

- Hızlı bitki çoğaltımı
- Patojenlerden ari bitki eldesi
- Tehlike altında olan türlerin korunması
- Çoğalması zor olan türlerin üretimi
- Doubled Haploid bitki üretimi
- Gen aktarımı / Genetik transformasyon

## II- TISSUE CULTURE AND GENETIC TRANSFORMATION UNIT

Plant tissues and organs are used as a tool to develop new varieties, genetic variability in the existing varieties and to shorten the breeding period under in vitro conditions. Furthermore, the production of virus-free plants and micropropagation studies are also carried out.

### Fields of Activity

- Micropropagation
- Obtaining pathogens free plants
- The conservation of endangered species
- Production and proliferation of recalcitrant species
- Doubled-Haploid plant production
- Gene transfer / Genetic transformation

## Meristem ve Sürgün Ucu Kültürü Çalışmaları

Bazı bitkilerin ıslah çalışmalarında vejetatif çoğaltım kullanılmaktadır. Ancak çeşitli bakteriyel, fungal ve viral hastalıklar vejetatif çoğaltımda önemli problemlere yol açmaktadır. Bu çalışmalarda temiz bir başlangıç materyalinin kullanımı büyük önem taşımaktadır.

Bir bitkideki patojen konsantrasyonu dokulara göre farklılık göstermektedir. Hızlı gelişim gösteren meristem ve sürgün uçlarının virüs ve diğer hastalık etmenlerinden ari olduğu kabul edilmektedir.

Meristem ve sürgün ucu kültürü ile patojenlerden ari bitkiler elde edilebilmektedir. Bu amaçla meristem ve sürgün uçları bitkilerden steril koşullarda izole edilerek besi ortamında kültüre alınmaktadır. Gerekli aşamaları geçen meristem ve sürgün uçlarından sağlıklı yeni bitkiler elde edilmektedir.

## Meristem and Shoot Tip Culture Studies

Vegetative propagation is used in some plants' breeding programs. However, a variety of bacterial, fungal and viral diseases leads to important problems in vegetative propagation. It is crucial the usage of disease-free material in these studies.

The pathogen concentration varies according to the tissues of a plant. Rapid growing of the meristem and shoot tip is accepted as free from viruses and other pathogens.

Pathogen-free plants could be obtained by meristem and shoot tip culture. For this purpose, meristem and shoot tips isolated from plants under sterile conditions are cultured in growth media. Healthy new plants are obtained from meristem and shoot tips after passing the necessary steps.





## Double Haploid Bitki Islahı

Haploid kromozom sayısına sahip gamet hücrelerinden laboratuvar ortamında elde edilen, doğal olarak ya da çeşitli kimyasallarla kromozomları ikiye katlanan bitkilere "doubled haploid (DH)" bitkiler denir.

Klasik bitki ıslahında melezleme sonrası bitkilerin %100 homozigot olabilmesi için 5-6 yıl geçmesi gerekmektedir. Doubled haploid bitkiler ise gamet (mikrospor) hücrelerinden elde edilen bitkilerin kromozom katlanması ile elde edildiği için %100 homozigotturlar. Ayrıca, sitolojik, fizyolojik ve genetik araştırmalar açısından önemlidirler.

DH bitkilerin ıslah programlarında kullanılmasıyla ıslah süresi 4-5 yıl kısaltılabilmektedir. Birimimizde arpa ve buğdayda her yıl yüzlerce DH bitki üretilmekte ve bu bitkiler ıslah programlarına entegre edilmektedir.

## Doubled Haploid Plant Breeding

Doubled haploid (DH) plants are obtained from gamete cells having haploid chromosome number and doubled their chromosomes using various chemicals or spontaneously in the laboratory environment.

It requires 5-6 years after crossing to obtain 100% homozygous plant in classic plant breeding program. However, DHs plants can be obtained from gamete cells (microspore) so they are 100% homozygous. Also, this is important in terms of cytology, physiology and genetics studies.

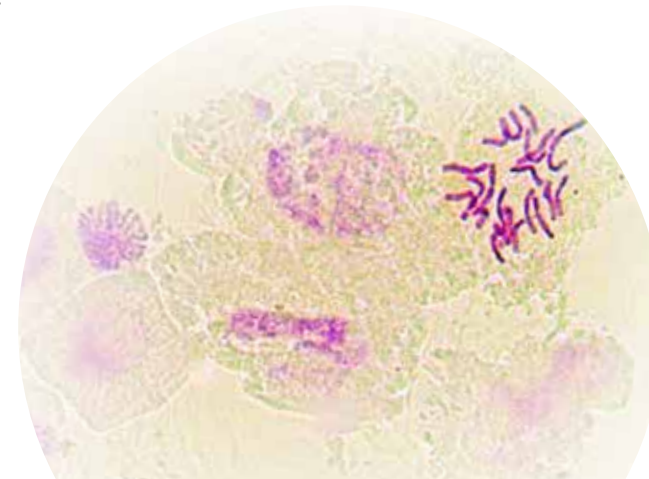
Breeding period could be significantly shortened for about 4-5 years by using DHs technique. In our unit, each year hundreds of barley and wheat DHs plants are produced and these plants are integrated into the breeding programs.

DH bitki eldeinde en yaygın kullanılan teknik anter kültürüdür. Bu tekniğin diğer in vitro DH bitki elde etme tekniklerine göre avantajı; bir anter içerisinde binlerce mikrosporun bulunması ve uygun bir in vitro ortamda bu mikrospordan çok sayıda DH bitki elde edilebilmesidir.

DH bitkiler, resesif mutasyonların açığa çıkartılmasında, farklı patojenlere karşı in vitro seviyede seçim yapılmasında ve hastalıklara dayanıklılık çalışmalarında kullanılırlar.

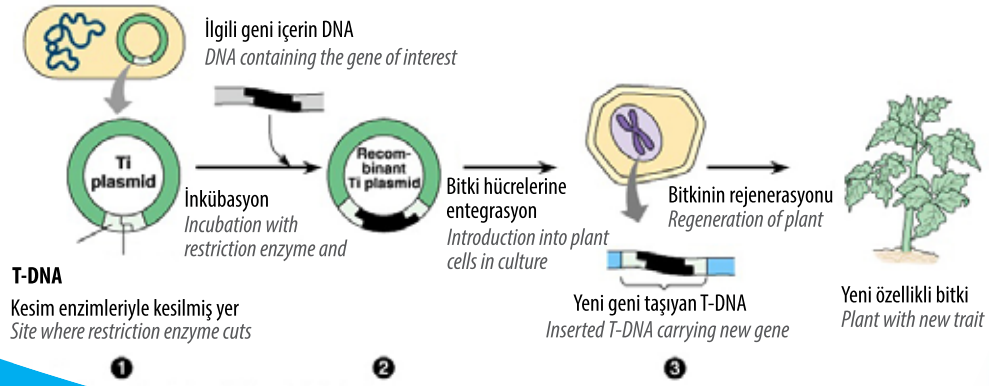
Anther culture is commonly used for DHs plant production. The advantage of this technique compared to other in vitro acquisition techniques for DH production is to have thousands of potential microspores in an anther, and to obtain DHs plants from these microspores under suitable in vitro conditions.

DHs plants are used to find out of recessive mutation, to make in vitro selections against different pathogens and disease resistance.





*Agrobacterium tumefaciens*



## Gen Transferi

Gen transferi, biyoteknolojik yöntemlerle bir canlı türüne başka bir canlıdan gen aktarılması ile yeni genetik özellikler kazandırılmasını ifade eder. Bitkilere doğrudan veya dolaylı olarak iki farklı şekilde gen aktarımı yapılabilir. Ancak önemli avantajlarından dolayı *Agrobacterium tumefaciens* bakterisi kullanılarak yapılan gen aktarımı daha yaygın olarak kullanılmaktadır.

Tarımda zararlı böceklerle ve yabancı otlara karşı kullanılan kimyasal ilaçların, insan, diğer canlılar ve çevre sağlığına ciddi olumsuz etkileri bulunmaktadır. Biyoteknolojik yöntemlerle gen aktarılmasının amaçlarından birisi de bitkiye dayanıklılık genlerini aktararak kimyasal tarım ilacı kullanımını azaltmaktır.

## Genetic Transformation

Gene transfer refers to acquire new genetic traits by transferring genes from a source to another source using biotechnological methods. Gene can be transferred directly or indirectly to the plants. However, owing to the advantages of using *Agrobacterium tumefaciens* are more popular than other methods.

Chemicals used against disease and insects in agriculture have some damaged effects on environment and living organisms including humans. Another purpose of gene transformation with biotechnological methods is to reduce the usage of pesticides by transferring the resistant genes for these chemicals.

Klasik ıslah çalışmalarında melezleme ile istenilen genle beraber istenilmeyen genlerde aktarılırken, bitki biyoteknolojisi ile sadece istenilen gen aktarılabilir. İstenmeyen karakterlerin geri melezlemeyle elimine edilmesi uzun zaman alırken, gen aktarımı ile bu süre ortadan kaldırılabilir.

Ayrıca doğal olarak birbirleri arasında gen transferi mümkün olmayan türlerde, biyoteknolojik yöntemlerle genler kolayca aktarılabilir.

The hybridization with classical breeding programs causes the transformation of undesirable genes together with the desired gene, whereas only desired gene(s) are transferred into the plant varieties with plant biotechnology. While the elimination of undesired characters of the plants via backcrossing takes long time, this time could be shortened thanks to the gene transfer techniques.

Furthermore, biotechnology methods make the gene transformation possible for the species with transformation barrier.





III-MİKROBİYAL  
BİYOTEKNOLOJİ  
III-MICROBIAL  
BIOTECHNOLOGY





### III-MİKROBİYAL BİYOTEKNOLOJİ BİRİMİ

Mikrobiyal Biyoteknoloji, ürün ve hizmet üretiminde mikroorganizmaların biyolojik sistem olarak kullanıldığı bir bilim dalıdır. Mikroorganizma genetik kaynakları başta AR-GE çalışmaları olmak üzere, tarımsal ve endüstriyel uygulamalar ile bioekonomiye hizmet etmektedir. Mikrobiyal biyoteknolojinin gıda, tarım, hayvancılık, sağlık ve diğer endüstriyel alanlarda uygulanabilmesi ve mikrobiyal biyoçeşitliliğin korunabilmesi için mikroorganizma genetik kaynaklarının muhafazası, kültür koleksiyonlarının hazırlanması ve DNA Gen Bankalarının oluşturulması önem arz etmektedir.

### III- MICROBIAL BIOTECHNOLOGY UNIT

Microbial Biotechnology is a discipline which uses microorganisms as a biological system for the production of desired products. Microorganism genetic resources serve to and the bioeconomy with R&D studies and agricultural and industrial applications. It is important to conserve of the genetic resources of the microorganisms, prepare culture collections, and establish DNA GenBanks to apply microbial biotechnology in food, agriculture, livestock, health and other industrial purpose and to protect the microbial diversity.

Birim, biyolojik güç ve genetik olarak zengin potansiyele sahip mikroorganizmaların Biyoteknoloji ve Biyoekonomi için kullanımını amaçlamıştır. Bilim-Teknoloji ve ülke AR-GE'sine hizmet amaçlı yeni ulusal ve uluslararası projelerin hayata geçirilmesi, Mikrobiyal Biyoteknoloji ve Genetik Kaynaklar alanında, ulusal ve uluslararası iş birliğinin güçlenmesine katkı sağlayacak projelerin üretilmesi, Bilim-Teknoloji ve AR-GE'nin gelişmesi için gerekli araştırmalara temel oluşturacak altyapıların oluşturularak üniversitelerin, kamu ve özel sektörün hizmetine sunulması, Ulusal Mikrobiyal DNA Gen Bankası kurulması hedeflenmektedir. Tarımsal Biyoteknoloji ve gıda endüstrisinde kullanılan endüstriyel enzim üreticisi mikroorganizmaların taraması, izolasyonu, konvansiyonel ve moleküler yöntemlerle tanımlanması, seçilen enzimlerin mikrobiyal süreç teknolojileri ile üretim optimizasyonu, saflaştırılması, immobilizasyon süreçlerinin geliştirilmesi ve pazara yönelik formülasyonlarının oluşturulması birimin temel etkinlikleri arasındadır.

The main target of this unit is to use the microorganisms which have a biological power and genetically rich potential for Biotechnology and Bioeconomy. Another target is to generate national and international projects, in the field of Microbial Biotechnology and Genetic Resources, serving to the Science-Technology and R&D. It is also aimed to establish the basis of research infrastructure for the development of Science-Technology and R&D in order to adjoin at the universities, public and private sectors. In addition, the establishment of the National Microbial DNA Gen Bank is targeted by the unit. Screening, isolation, identification of the industrial enzyme producing microorganisms with conventional and molecular methods use in the improve Agricultural Biotechnology and food industry. Production, optimization and purification of selected enzymes through microbial process technologies; development of immobilization processes and creating formulations for market are among the main activities of the department.





### Çalışma Alanları

- Mikrobiyal Biyoteknoloji
- Enzimoloji
- Genetik Mühendisliği
- Mikrobiyal Biyoçeşitlilik ve Mikroorganizma Genetik Kaynakları

### Araştırma Konuları

- Mikrobiyal enzimleri üretmek, saflaştırmak, immobilizasyon ve stabilizasyonunu içeren süreçleri ve yöntemleri geliştirmek,
- Rekombinant DNA teknolojileri ile enzimlerin aktivitelerini geliştirmek ve sürdürülebilir alternatif enerji odaklı mikroorganizma elde etmek,
- Fermantasyon süreçleri ile metabolitler üretmek,
- Protein yapı-işlev ilişkilerini incelemek,

### Fields of Activity

- Microbial Biotechnology
- Enzymology
- Genetic Engineering
- Microbial Biodiversity and Genetic Resources of Microorganisms

### Research Topics

- Production and purification of microbial enzymes and development of their processes and methods comprising immobilization and stabilization,
- Improving activities of the enzymes by recombinant DNA technologies, and producing microorganisms focused on sustainable alternative energy,
- To produce metabolites via fermentation processes,
- Analyzing structure-function relationships of proteins,

- Mutasyon teknikleri ile mikroorganizma geliştirmek,
- Gen manipülasyonları ile katma değeri yüksek ürünleri üretebilen mikroorganizmaları geliştirmek,
- Tarımsal ve endüstriyel önemi olan proteinleri üretmek, saflaştırmak, karakterize etmek ve endüstrinin kullanımına sunmak,
- Genomik, proteomik ve metabolomik çalışmalar ve ileri teknoloji bilimsel araştırmalar yapmak,
- Biyogübre (mikrobiyal gübre) çalışmaları yapmak,
- Başta gıda ve tarım sektörü olmak üzere diğer endüstrilerde kullanılan mikroorganizmaların tanımlamasını ve muhafazasını sağlamak,
- Ulusal ve Uluslararası eğitim projelerini hayata geçirmek.

- Development of microorganisms by mutations techniques,
- Improving microorganisms with gene manipulation that are capable of production of high value-added products,
- Production, purification, characterization of proteins which are agriculturally and industrially important and making them available for industrial purposes,
- To carry out genomic, proteomic and metabolomic studies and also high technological scientific researches,
- Making bio-fertilizer (microbial fertilizer) studies,
- Supplying characterization and conservation of microorganisms used in all types of industries including especially food and agriculture sector,
- To implement national and international educational projects.





