



## ***EDITORIAL BOARD***

### **EDITOR-in-CHIEF**

Taki DEMİR, Sakarya University of Applied Sciences, Faculty of Agriculture (Turkey)

### **ASSISTANT EDITOR-in-CHIEF:**

Mustafa YILMAZ, Sakarya University of Applied Sciences, Faculty of Agriculture (Turkey)

Bahadır ŞİN, Sakarya University of Applied Sciences, Faculty of Agriculture (Turkey)

### **AREA/SECTION EDITORS: (\*)**

- Alireza TARINEJAD, Azarbaijan Shahid Madani University, Faculty of Agriculture, (Iran)
- Behçet KIR, Ege University, Faculty of Agriculture (Turkey)
- Burhan KARA, Isparta University of Applied Sciences, Faculty of Agriculture (Turkey)
- Elisa Azura AZMAN, Putra University, Faculty of Agriculture (Malaysia)
- Fatih SÖNMEZ, Sakarya University of Applied Sciences (Turkey)
- Gülay ZÜLKADİR, Mersin University, Silifke Applied Technology and Management Vocational School, (Turkey)
- Hamza BOZKIR, Sakarya University of Applied Sciences, Faculty of Agriculture (Turkey)
- Hüseyin İrfan BALIK, Sakarya University of Applied Sciences, Faculty of Agriculture (Turkey)
- İsmet YILDIRIM, Düzce University, Faculty of Agriculture (Turkey)
- Kenan KILIÇ, Niğde Ömer Halisdemir University, Faculty of Engineering (Turkey)
- Mehmet KOYUNCU, Karamanoğlu Mehmetbey University, Engineering Faculty (Turkey)
- Mehmet ÖTEN, Sakarya University of Applied Sciences, Faculty of Agriculture (Turkey) (Turkey)
- Melih YILAR, Ahi Evran University, Faculty of Agriculture (Turkey)
- Muhammad ASLAM, University of Agriculture (Pakistan)
- Mustafa ERGEN, Sakarya University of Applied Sciences, Faculty of Agriculture (Turkey)
- Necdettin SAĞLAM, Tokat Gaziosmanpaşa University, Faculty of Agriculture (Turkey)
- Ömer BEYHAN, Sakarya University of Applied Sciences, Faculty of Agriculture (Turkey)
- Rahime CENGİZ, Sakarya University of Applied Sciences, Faculty of Agriculture (Turkey)
- Reza AMIRNIA, Urmia University (Iran)
- Rüstem CANGİ, Tokat Gaziosmanpaşa University, Faculty of Agriculture (Turkey)
- Saim ÖZDEMİR, Sakarya University, Engineering Faculty (Turkey)
- Salih KARABÖRKLÜ, Sakarya University of Applied Sciences, Faculty of Agriculture (Turkey)

**(\*): The list is based on name of the editors in alphabetical order.**

# Journal of Agricultural Biotechnology

VOL. 3 NO. 2 (2022): JUNE TABLE OF CONTENTS

## Research Article/ Araştırma Makalesi

The Struggle of Wheat (*Triticum aestivum*) Plant Using Herbal Solutions Against Drought and Salt Stress/ Bitkisel Çözelti Kullanılan Buğday (*Triticum aestivum*) Bitkisinin Kuraklık ve Tuz Stresi ile Mücadelesi 53-73  
**Mehmet Selim ÇOBANOĞLU**

Some Vegetation Characteristics of Denizli Province Natural Rangelands/ Denizli İli Doğal Mera Alanlarının Bazı Vejetasyon Özellikleri 74-88  
**Mehmet ÖTEN, Cengiz ERDURMUŞ, Semiha KİREMİTCİ, İlker İNAL, Mustafa AVCI, Celal YÜCEL, Önder KABAŞ, Mustafa SOYSAL**

Determination of Some Agronomic Properties of Mixtures of Newly Developed Rhizome Tall Fescue and Some Turfgrass Species/ Yeni Geliştirilen Rizomlu Kamışsı Yumak ve Bazı Çim Türlerinin Karışımlarının Bazı Agronomik Özelliklerinin Belirlenmesi 89-100  
**Mustafa YILMAZ**

Analysis of Urban Transformemin Process in Turkey; The Case Of İstanbul-Gaziosmanpaşa/ Türkiye'deki Kentsel Dönüşüm Süreç Analizi; İstanbul-Gaziosmanpaşa Örneği 101-116  
**Mustafa ERGEN, Ümmügülsüm PEKER**

## Reviews/Derleme

Plant Biodiversity and Genetic Resources/ Bitkisel Biyoçeşitlilik ve Genetik Kaynaklar 117-125  
**Kamber ERAT, Hüseyin İrfan BALIK**

## Bitkisel Çözelti Kullanılan Buğday (*Triticum aestivum*) Bitkisinin Kuraklık ve Tuz Stresi ile Mücadelesi

Mehmet Selim ÇOBANOĞLU\* 

<sup>1</sup> Özel Alanya Doğa Ortaokulu, Alanya, Antalya, Türkiye.

### ÖZ

Tarım arazisi bakımından zengin olan ülkemizde hem yaz hem de kış aylarında bitkisel üretim yapılabilmektedir. Ancak, bazı bölgelerde yaz aylarında yaşanan kuraklık bitkisel üretimi olumsuz yönde etkilemektedir. Kuraklık stresine maruz kalan bitkiler, yaprak genişlemesinde azalma, yaprakların sararması ve doku ölümüne (nekroz) neden olabilir. Ayrıca kuraklık stresi, bitkinin büyüme evresinde, kuraklığın süresine ve kuraklığın yoğunluğuna bağlı olarak, buğdayda % 92 oranında verim kayıplarına neden olmaktadır. Bu verim kayıpları üreticiyi olumsuz yönde etkilemektedir. Bitkiler doğada artan su kıtlığı ile toprak tuz oranı doğrusal olarak artmaktadır. Bitkiler doğal ortamlarında birden fazla strese karşı kendini savunmaya çalışır. Bu tür durumlara karşı çiftçi, su kullanımını arttırmaktadır. Su kullanımının artması tarımsal sulama suyunun hızla azalmasına neden olmaktadır. Bu durum aynı zamanda maliyeti arttırmaktadır. Bu araştırma ile kurak tarım arazilerinin tarıma açılması teşvik edilmeye çalışılmıştır. Bu çalışma, kuraklık ve tuz uygulamalarının buğday bitkisinin çimlenmesi ve erken fide gelişimi üzerine etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada buğday fidelerine kuraklık ve tuz uygulamasından sonra 1., 5. ve 7. gün için fizyolojik (spesifik yaprak alanı, yaprak kütle oranı, bağıl su içeriği, kök ve gövde uzunluğu) tepkileri ölçülmeye çalışılmıştır. Ayrıca kuraklık ve tuz stresi yaşayan buğday bitkilerinde kızılçam ve kuşburnu çözeltileri uygulamasının bitki üzerindeki etkisi incelenmiştir. Yapılan farklı bitkisel uygulamaların kuraklık ve tuz stresi altında bağıl su içeriği, gövde uzunluğu ve spesifik yaprak alanında farklı oranlarda artış tespit edilmiştir. Bozkır çeşidinin kuraklık stresine Ahmetağa çeşidine göre daha dayanıklı olduğu tespit edilmiştir. Bitkisel çözeltilerin kuraklık, tuz stresleri ve her iki stresi birlikte yaşadığı durumlara karşı Ahmetağa çeşidini farklı oranlarda koruduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kuraklık stresi, tuz stresi, buğday, kuşburnu, kızılçam

## The Struggle of Wheat (*Triticum aestivum*) Plant Using Herbal Solutions Against Drought and Salt Stress

### ABSTRACT

In our country, which is rich in agricultural land, plant production can be done both in summer and winter months. However, drought experienced in summer months in some regions adversely affects crop production. Plants exposed to drought stress can cause decreased leaf expansion, yellowing of leaves and tissue death (necrosis). In addition, drought stress causes 92% yield losses in wheat,

\* Sorumlu yazarın e-posta adresi: selim.cobanoglu07@gmail.com

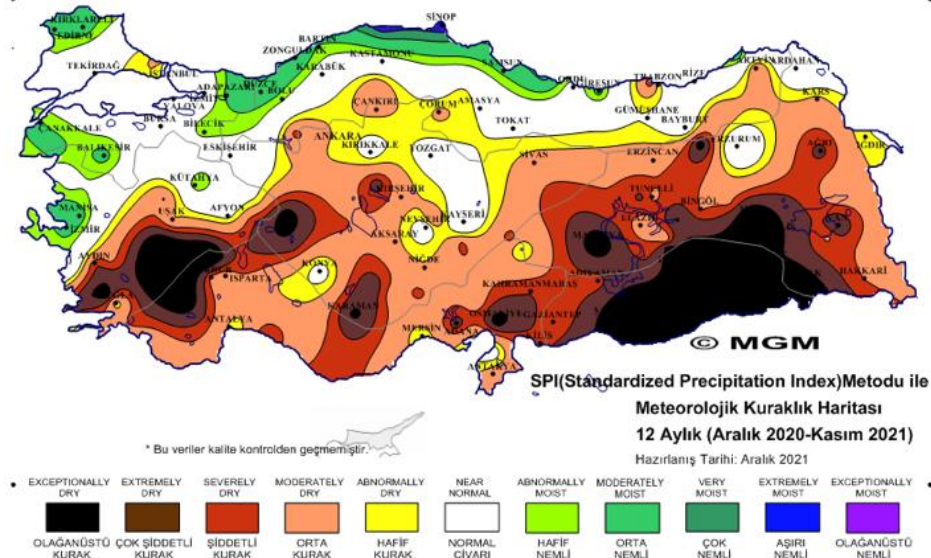
depending on the growth phase of the plant, the duration of the drought and the intensity of the drought. These yield losses affect the producer negatively. The soil salt ratio increases linearly with increasing water scarcity in nature. Plants try to defend themselves against multiple stresses in their natural environment. Against such situations, the farmer increases the use of water. The increase in water use causes a rapid decrease in agricultural irrigation water. This also increases the cost. With this research, it has been tried to encourage the opening of dry agricultural lands to agriculture. This study was carried out to determine the effects of drought and salt applications on germination and early seedling growth of wheat plants. In the study, it was tried to measure the physiological (specific leaf area, leaf mass ratio, relative water content, root and stem length) responses of wheat seedlings for the 1st, 5th and 7th days after drought and salt application. In addition, the effects of the application of red pine and rosehip solutions on the wheat plants experiencing drought and salt stress were investigated. It was determined that the relative water content, stem length and specific leaf area increased at different rates under drought and salt stress of different herbal applications. It has been determined that Bozkır variety is more resistant to drought stress than Ahmetağa variety. It has been determined that herbal solutions protect the Ahmetağa variety at different rates against drought, salt stress and situations where both stresses are experienced together.

**Keywords:** *Drought stress, salt stress, wheat, red pine, rosehip*

## 1. Giriş

Buğday (*Triticum aestivum*), buğdaygiller ailesine ait tek yıllık otsu bir bitki türüdür. Buğday, Dünya'nın birçok ülkesinde temel besin kaynağı olarak kullanılır. Aynı zamanda bu temel besin kaynağı birçok ülkede yetiştirilmektedir. Buğday bitkisinin içeriğinde azot, mineraller, B vitamini ve mikro besin maddelerince zengin bir bitkidir. Buğday, Dünya nüfusunun besin ve enerji ihtiyacını genellikle karşılamaktadır [1]. 2021 verilerine göre buğday üretiminde önemli bir yeri olan Türkiye 10. sırada yer almaktadır [2]. 2022 yılında Türkiye'de buğday üretimi % 10,5 oranında artış göstermiştir. Buğday un ve hayvansal yem üretiminde kullanılmaktadır [3]. Buğday bitkisinin Dünya genelinde tüketim oranı yıllara göre artmaktadır. Tarımı yapılan bitkilerin en önemlilerinden biri olan buğday doğada birçok sorunla karşılaşmaktadır.

Bitkiler, doğada iki tip strese karşı tepki göstermeye çalışmaktadır. Bunlar biyotik (virüs, bakteri ve fungusları içeren patojenler, böcekler ve herbivorlar) ve abiyotik (soğuk, don, sıcak, kuraklık, tuzluluk, oksidatif stres) streslerdir [4]. Bitkiler, reaktif oksijen türlerinin (ROT) üretimi ve süpürülmesi arasındaki dengeyi korumaya çalışmaktadır. Bu denge bozulur ve ROT seviyesi yüksek olursa bitkide metabolik hasarlara neden olmaktadır [5, 6]. Kuraklık hemen hemen her iklim çeşidinde görülebilen önemli bir sorundur. Kuraklık stresinden doğada bulunan birçok canlı etkilenmektedir. Tarım alanında yetiştirilen bitkiler ise ekonomik yönden önemli oldukları için en çok etkilenen grup olarak görülmektedir. Tarımsal kuraklık stresini önleyebilmek için sulama oranında artış yapılmaktadır. Ancak bu maliyetin artmasına, toprağın pH değerinin değişmesine, son yıllarda tarımsal su kıtlığının yaşanmasına neden olmaktadır. Son yıllarda yaşanan kuraklık sorunu su ihtiyacını ve tüketimini dengelemek bütün canlılar için önemlidir. Ülkemizde Akdeniz bölgesinde 1990'lı yıllardan başlayarak günümüze kadar kuraklık stresi ve su kıtlığı artış göstermektedir. Tarım arazilerini de kullanılan su oranı % 74 ile en fazla su tüketimi yapılan sektör olmuştur [7]. Tarımsal alanlarda kullanılan suyun kontrollü kullanılması ve tasarrufa önem verilmesi su kıtlığını ortadan kaldırabilir. Buğday bitkisinin kuraklıkla birlikte verimindeki anlamlı azalma, tarım üretimini ve sürdürülebilirliğini tehdit etmektedir. Bazı bitkiler, kuraklık stresine karşı tolerans kazanmaktadır. Bitkiler, abiyotik stres olan kuraklık stresi sonucunda meydana gelen zararı azaltmak için antioksidan enzimler ile kendini korumaya çalışmaktadır [8].



### Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün hazırladığı 12 aylık kuraklık haritası

**Şekil 1:** Aralık-Kasım 2021 Türkiye meteoroloji genel müdürlüğünün 12 aylık kuraklık haritası

2021 Türkiye meteoroloji genel müdürlüğünün 12 aylık kuraklık haritasına göre dağılımlar Şekil 1'de gösterilmiştir. Kuraklık stresinin yıllara göre artışına bağlı olarak 2050 yılında bu oranın en yüksek seviyelere ulaşması beklenmektedir. Tahminen 2050 yılında Dünya nüfusunun % 40'ından daha fazlasının su kıtlığı yaşamayı beklenmekte olduğu bildirilmiştir [9]. Kuraklık stresi, bitkinin büyüme evresinde, kuraklığın süresine ve kuraklığın yoğunluk artışına bağlı olarak, bitkilerin verim kayıplarında anlamlı bir artışa neden olmaktadır [7]. Verim kaybının yanı sıra bitkide fizyolojik ve biyokimyasal süreçlerinde etkilendiği bilimsel çalışmalar ile ortaya konulmuştur. Bitkilerin kuraklık stresine karşı verdiği tepkiler bitkinin çeşidine, yaşına, büyüme ve gelişme seviyelerine göre değişmektedir [10, 11]. Kuraklık stresine dayanıklı buğday çeşitlerini geliştirmek öncelikli çalışmalar grubunda yer almaktadır [12, 13]. Oksidatif strese maruz kalan bitkilerin hücrelerinde ROT (reaktif oksijen türleri) üretimi artmaktadır. Üretilen ROT, bitkilerin antioksidan savunma enzimleri sayesinde uzaklaştırılmaktadır. Reaktif oksijen türlerinin seviyesi bitkinin uzaklaştırma seviyesinden fazla olduğunda, bitki kendini strese karşı savunamaz. Bu durumda biyolojik membranlardaki lipid peroksidasyonda artış olur ve bitki hücre ölümleri başlar [14]. Başarılı olan bitkiler strese karşı dayanıklı, kendini savunamayan bitkiler ise hassas bitkiler olarak adlandırılır [15]. Kuraklık stresi, hücre biokütlesinin azaltarak kök uzaması, solma, doku ölümü (nekroz) ve yaprak ayasının genişlemesini baskılamaktadır [16]. Baskılanan bitkinin turgor basıncı düşerek dokuda su kıtlığı meydana gelmektedir. Ayrıca bitki hücre bölünmesi ve büyümesini baskılayarak bitki kuru ağırlığının azalmasına neden olabilmektedir [10, 17]. Bitki su kaybına bağlı olarak hücre plazmolize uğramakta ve buna bağlı olarak plazma membran hasarları görülmektedir [18]. Bitkiler, abiyotik stres altından kurtulmak için farklı morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal tepkiler geliştirilmeye çalışılmaktadır [19]. Stres sonucunda bitkilerin enzim aktivitesi düşmeye, protein ve DNA-RNA gibi nükleik asitlerin yapısı bozulmaya başlamaktadır. Oksidatif etki sonucunda, kloroplastlarda gerçekleşen ışık ve klorofil değerleri değişkenlik göstermektedir. Toprak su oranı düştüğünde bitki kökleri ile suya ulaşmaya çalışır. Suya ulaşamayan bitki ilk olarak stomalarını kapatarak kendini korumaya çalışmaktadır. Bu durumda fotosentez yavaşlayacağı için bitki CO<sub>2</sub> alımını azalmaya başlayacaktır [20, 11]. Ayrıca kuraklık etkisinin prolin ve SOD içeriğini artırdığı ve buna bağlı olarak bitkilerin strese karşı duyarlı ve dayanıklı olarak ayrıldıkları bildirilmiştir [21].

Dünyadaki sulanan tarım arazilerinin en az % 20'sinin bitki verimliliğini indirgeyerek tuzluluk stresinden olumsuz yönde etkilendiği bildirilmiştir [14]. Tuz stresi bitkilerin gelişim aşaması, çimlenmesi, büyüme ve üreme gibi yaşamsal faaliyetlerini olumsuz yönde etkilemektedir [22]. Tuz stresine karşı bitkiler, reaktif oksijenlerinin olumsuz etkisini ortadan kaldırabilmek için antioksidan enzimler ile enzimatik olmayan antioksidan aktivitelerinin

artırılması, gen ifadesi, iyon düzenlenmesi ve protein üretiminin artırılması gibi farklı tepkiler ile kendini strese karşı korumaya çalışmaktadır [23]. Tuzluluğun olumsuz etkisini ortadan kaldırmak için bitki büyüme ortamına iyileştirici maddeler verilmeye çalışılmaktadır. Bu uygulamalar organik veya inorganik olabilir. Son zamanlarda doğaya zararı azaltabilecek organik maddeler ile ilgili çalışmalar artmıştır [24]. Kimyasal gübrelerin kullanımı topraktaki humusu azaltarak bitkinin gübre alınımını olumsuz yönde etkilediği tespit edilmiştir. Günümüzde tarım arazilerinin humus içeriğini artırabilmek için humik madde kullanımı önem kazanmıştır [25].

Tuzluluk ve kuraklık dünya üzerinde yaygın abiyotik stres koşulları olarak tarımı olumsuz yönde etkilemektedir. İklim değişikliğinin etkisi ile 2050 yıllarında verimli tarım alanlarının yarısından fazlasında tuz konsantrasyonunda yüksek düzeyde artış olması beklenmektedir [26]. Kuraklığın artışı ile toprak tuz oranı doğrusal olarak artmaktadır. Bitki doğada iki abiyotik stres ile aynı anda savaşmaya çalışmaktadır. Bu abiyotik streslere karşı antioksidan enzimler yardımı ile ROT hasarını azaltabilen bitkilere dayanıklı, ROT hasarını püskürtmeyen bitkilere ise hassas bitkiler denilmektedir. Doğada yabancı türlerin bu streslere karşı dayanıklılık gösterdiği bilinmektedir. Dayanıklılık gösteren bitkilerin hassas bitkilere yol göstereceği düşünülmektedir. Meydana gelen bu istenmeyen durum araştırmacıları özellikle tuz ve kuraklık stresine toleranslı tarım bitkilerini elde etmeye yönlendirmiştir.

Kuşburnu (*Rosa canina*) ağacı 1-5 metre uzunluğuna ulaşabilen gövdesi ve dalları dikenli yapıya sahiptir. Antioksidan bakımından zengin olan meyveleri bağışıklık sistemini güçlendirmek ve sindirim sistemi bozuklukları gibi hastalıkların tedavi edilmesi için kullanılmaktadır. Meyveleri C, A, B1, B2, B6, D, E ve K vitaminlerini, karotenoidler ve fenolik bileşikler gibi antioksidan nitelikleri bakımından zengindir. Antioksidan bakımından zengin olan bu bitkinin özütü hassas bitkilerin antioksidan seviyelerini yükseltebilir. Eğer hassas bitkilerin antioksidan savunma enzim seviyelerini yükseltmeyi başarırsa bitki ROT seviyesini normal seviyelere indirgeyebileceği düşünülmektedir.

Kızılcım ana yayılışını Türkiye’de Akdeniz ikliminde yapmaktadır. Kızılcım, bilim alanında araştırması yapılan özel bitkilerdendir [27, 28]. Ayrıca kızılçamlar uzun yaz kuraklığına dayanabilme özelliği gösterebilen bir türdür. Bu özelliği ile bilimsel anlamda kızılçamlara ilgi artmıştır [27]. Orman alanlarının büyük bir bölümü yağış yetersizliği ve kuraklık etkisi altındadır. Ülke genelinde yılın 5-8 ayı kurak ve yarı kurak iklim etkisi altında geçirirken kızılçamlar yaşamlarına devam etmektedir [29]. Kızılcamlar uzun gövde yapısı ve iğne yaprakları ile kuraklık stresini tolere edebilmektedir. Bu bitkinin özütünde yer alan kuraklığa karşı direnç gösteren enzimler bilimsel yöntemler ile çıkarılabilir. Çıkarılan bu özütün hassas bitkilerin antioksidan savunma enzim seviyelerinde anlamlı bir artış gösterebileceği düşünülmektedir.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1 Bitki Materyalleri ve Büyüme Koşulları

Araştırmada bitkisel materyal olarak Konya Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü’nden temin edilen Bozkır (kuraklığa dayanıklı) ve Ahmetağa (kuraklığa duyarlı) buğday çeşitleri kullanılmıştır. Ekim işleminden önce buğday tohumları % 5’lik sodyum hipoklorit çözeltisi ile 5 dakika karıştırılmıştır. Sonra süzülen tohumlar steril saf su ile 3’er defa 2.5 dakika olacak şekilde yıkanarak sterilizasyon olayı gerçekleştirilmiştir. Steril edilen tohumların çimlenmesi için petri kabı içerisinde bulunan nemli kurutma kağıtlarında 3 gün bekletilmiştir. Çimlenen tohumlar, içerisinde yıkanmış perlit bulunan viyollere ortalama 3’er adet tohum olacak şekilde ekilmişlerdir. Bitki yetiştirme şartlarının sağlandığı bitki büyütme kabininde, 20-24°C sıcaklık ile 16 saat aydınlık ve 8 saat karanlık fotoperiyotta bitkiler yetiştirilmiştir. Yetiştirilen bitkiler % 100 Hoagland besin çözeltisi (bitkinin topraktan alması gereken elementleri içermektedir) ile sulanmıştır [30]. 21 günlük fidelere kuraklık ve tuz stresi ((NaCl (Merck Ma: 58,44) 50 Mm) uygulaması toprağa yapılmıştır. Bu gruplara hazırlanan kızılçım ve kuşburnu çözeltileri el püskürtme yöntemi ile uygulanmıştır. Bitkilere uygulanacak olan kuraklık ve tuz stresi [31] literatür taraması sonucunda belirlenmiştir. Bitkilerin abiyotik stres olan

kuraklık ve tuz stresi altında bitki bağıl su içeriği, spesifik yaprak alanı, alan başına yaprak kütle oranı kök ve gövde uzunluğu belirlenmiştir.

Kontrol	Kuraklık	Tuz (50mM)	Kuraklık + Tuz (50mM)
			
Çam (A)	Kuraklık +A	Tuz (50mM) +A	Kuraklık + Tuz (50mM)+ A
			
Kuşburnu (B)	Kuraklık + B	Tuz (50mM) +B	Kuraklık + Tuz (50mM)+ B
			

Şekil 2: Bozkır ve Ahmetağa çeşitlerinin uygulama deseni

## 2.2 Bitki Ölçüm ve Analiz Yöntemleri

### 2.2.1 Kızılçam ve Kuşburnu Ekstraktının Hazırlanması

21 günlük buğday fideleri kuraklık stresi altında kuşburnu meyvesinin ekstraktı ve kızılçam ekstraktı uygulaması yapılmıştır. Uygulamalar her bitkiye 10 ml olacak şekilde el püskürtücüsü yardımı ile bitkilere ayrı ayrı uygulanmıştır. Hazırlanan ekstratlar % 20 lik çözelti haline getirilerek uygulanmıştır. Ekstratlar hazırlanırken kızılçam yaprakları DMSO (Dimetil sülfoksit) çözeltisi içerisinde çözdürüldü. Elde edilen özden 5 g alınarak 25 ml saf su ile havanda soğuk ortamda çözdürüldü. Elde edilen ekstrakt filtre kağıdından geçirilerek, elde edilen özütten 20 ml alınıp 80 ml saf su eklenerek % 20 çözelti hazırlanmıştır. Aynı yöntem kuşburnu meyveleri içinde uygulanmıştır. Hazırlanan çözeltiler % 20'lik olup uygulama gruplarına ayrı ayrı uygulanmıştır.

### 2.2.2 Kök-Gövde Uzunluğu

Bitkilerin kök kısımları ve kök-gövde arasındaki uzunluk (cm) cetvel yardımıyla ölçülerek gelişimleri incelenmiştir.

### 2.2.3 Bağıl Su İçeriği

Yaş ağırlık ölçümü için bitki fidelerinin aynı yaprakları alınarak yaş ağırlıkları ölçüldü. Daha sonra aynı bitki filtre kağıtlarının arasına konularak saf su bulunan kap içerisinde 4 saat bekletildi. Saf su ortamında bekleyen yaprakların turgor ağırlıkları ölçüldü. Bu işlemin ardından yapraklar etüvde 70 °C'de 24 saat bekletildikten sonra kuru ağırlıkları saptanmıştır. Bu değerler formüle uygulanarak bağıl su içerikleri hesaplanmıştır [32].

$$BSİ = ((\text{Yaş Ağırlık} - \text{Kuru Ağırlık}) / (\text{Turgit Ağırlık} - \text{Kuru Ağırlık})) * 100$$

### 2.2.4 Spesifik Yaprak Alanı (SYA) ve YKO: Yaprak Kütle Oranı

Kontrol ve uygulama gruplarından diğer analizler için seçilen aynı yaprakların fotoğrafları çekildi. Bu fotoğraflar Image J programı yardımı ile yaprakların alanları hesaplandı. Bundan sonra örnekler 70°C



deki etüvde 24 saat kurutuldu ve kuru ağırlıkları tartıldı. Tartım sonuçları aşağıdaki formüllere uygulanarak SYA ve YKO sonuçları elde edilmiştir.

$$\text{SYA} = \text{Kuru ağırlık (mg)} / \text{Alan (cm}^2\text{)}$$

$$\text{YKO} = \text{Kuru ağırlık (g)} / \text{Alan(m}^2\text{)}$$

### 2.2.5 İstatiksel Analizler

Araştırmada kök uzunluğu değişimi (cm), gövde uzunluğu (cm), bağıl su içeriği, spesifik yaprak alanı (SYA) ve yaprak kütle oranına (YKO) ait bütün veriler her grup için 3 tekrarlı yapıлып ortalamaları alınarak varyans analizi ile (SPSS ANOVA) test edilmiştir.

## 3. Bulgular ve Tartışma

### 3.1 Kök Uzunluğu

Kuraklığa dayanıklı Bozkır çeşidinin kontrole kıyasla kuraklık stresi altında kök uzunluğunun % 7, tuz stresi altında % 10, kuraklık+tuz stresi altında % 8, kuşburnu+kuraklık+tuz stresi altında % 18, kızılçam+kuraklık %16, Kızılçam+tuz stresi % 23, Kızılçam+kuraklık+tuz stresinde % 58, kuşburnu+kuraklık stresi altında %12, kuşburnu+ tuz stresi altında % 23 kökte azalış tespit edilmiştir.

Kuraklığa duyarlı Ahmetağa çeşidinin kontrole kıyasla kuraklık stresi altında % 31, tuz stresi % 27, Kızılçam+kuraklık % 7, kuşburnu+tuz % 3, kuşburnu+kuraklık+tuz stresi % 4 artış, kuraklık+tuz stresinde %4, Kızılçam % 45, Kızılçam +kuraklık %45, kızılçam+kuraklık+tuz % 49, kuşburnu % 25, kuşburnu+kuraklık % 48 kök de azalış tespit edilmiştir. Bitkiler ihtiyaç duyduğu suyu kök bölgesinden alamadığı zaman strese girmemek için su kaybını azaltmaya ya da su bulmak için köklerini uzatmaya başlayarak stresi uzaklaştırmaya çalışmaktadır [33]. Kuraklık stresi altında Konya 2002 (hassas) buğday çeşidinin kök uzunluğu % 59 artış göstermiştir [34].

### 3.2 Gövde Uzunlukları

Bozkır çeşidinin kontrole kıyasla kuraklık stresi altında % 16, tuz stresi %17 ve kuraklık+tuz stresi altında % 16 oranında gövde uzunluğunda azalış tespit edilmiştir. Ahmetağa çeşidinde ise, kuraklık stresi altında % 42, tuz stresi altında % 28 ve kuraklık+tuz stresi altında %39 oranında gövde uzunluğunda azalış tespit edilmiştir. Yapılan bitkisel uygulama sonucunda gövde uzunluklarında artış tespit edilmiştir. Kavun ve domates bitkisinde kuraklık stresi altında stresin etkisiyle ana gövde çapı ve gövdesin de kısıtlama tespit edilmiştir [35]. Bitkiler su kıtlığı stresi altında yapraklarından kaybettiği suyu telafi edemez ise yaprak alanında ve gövde uzamasında yavaşlama meydana gelebilir [36]. Kuraklık stresi altında Konya 2002 (hassas) buğday çeşidinin gövde uzunluğunda % 38 azalış göstermiştir [34].

### 3.3 Bağıl Su İçeriği

Bozkır çeşidinin kontrole kıyasla kuraklık stresi % 9, tuz stresinde % 39, kuraklık+tuz stresinde % 29 oranında bağıl su içeriğinde azalış tespit edilmiştir. Duyarlı olarak bilinen Ahmetağa çeşidinin kontrole kıyasla kuraklık stresinde % 60, tuz stresinde % 39, kuraklık+tuz stresinde % 64 azalış tespit edilmiştir. Kızılçam özütü ve kuşburnu özütü özütleri uygulandığında anlamlı bağıl su içeriği artışları gözlenmiştir. Sonuç olarak yapılan uygulamaların stres koşulları altında dayanıklı ve hassas iki çeşidin bağıl su içeriklerinde anlamlı bir artışa sebep olmuştur. Hassas olarak bilinen Ahmet ağa çeşidinin de kuraklık

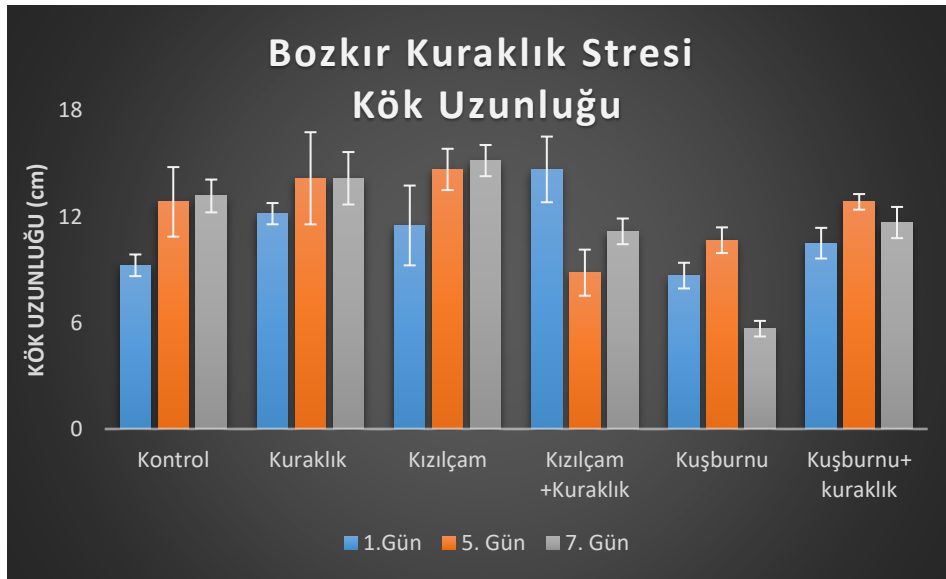
stresini yapılan bitkisel uygulama uzaklaştırmıştır. Kuraklık stresinin uzaması bitki yaprak su oranının düşmesiyle yaprak sıcaklığının artmasına bağlı olarak membran sistemlerinin zarar görmesiyle hücre ölümleri meydana gelebilir [7]. Bakla bitkisinin bağıl su içeriği su kıtlığı sonucunda anlamlı bir azalış tespit edilmiştir [37]. Kuraklık stresi altında Konya 2002 (hassas) buğday çeşidinin bağıl su içeriğinde % 82 azalış olduğu bildirilmiştir [34].

### 3.4 Spesifik Yaprak Alanı

Bozkır çeşidinin kontrole kıyasla kuraklık stresi altında % 42, tuz stresi altında % 62 ve kuraklık+tuz stresi altında % 55 oranında yaprak alanında azalış tespit edilmiştir. Ahmetağa çeşidinde ise, kuraklık stresi altında % 51, tuz stresi altında % 63 ve kuraklık+tuz stresi altında % 52 yaprak alanında azalış tespit edilmiştir. Eucalyptus türlerinde yapılan çalışmada SYA değerlerinin su kıtlığında azaldığı, kuraklık yaşanmayan dönemde ise arttığı bildirilmiştir [38].

### 3.5 Yaprak Kütle Oranı (YKO)

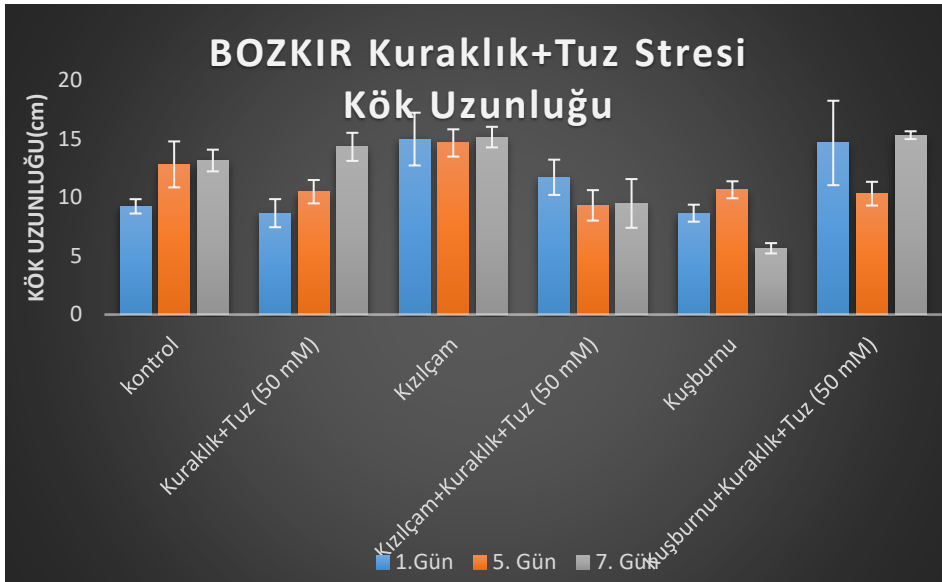
Bozkır çeşidinin kontrole kıyasla kuraklık stresi altında % 64, tuz stresi altında % 117 ve kuraklık+tuz stresi altında % 91 oranında artış tespit edilmiştir. Ahmetağa çeşidinde ise, kuraklık stresi altında %64, tuz stresi altında % 117 ve kuraklık+tuz stresi altında % 70 oranında artış tespit edilmiştir. Birim yaprak alanına düşen kütle (YKO) miktarı, fotosentez ve solunumla güçlü korelasyonlar sağlar. Yaprakta yüksek YKO oranının sonucu olarak düşük besin elementi ve karbondioksit bağlama kapasitesinde azalış meydana gelebilir [39]. Yapılan birçok araştırma incelendiğinde yüksek YKO düzeyine sahip türlerin genellikle düşük yağış alan, yüksek sıcaklığa ve güneş radyasyonuna sahip alanlarda yayılış gösterdiği tespit edilmiştir [40]. Birim yaprak alanına düşen kütle (YKO) ve kuru madde konsantrasyonu değerlerinde görülen artışın kuraklık stresindeki artış ile doğru orantılı olduğu tespit edilmiştir [1, 41, 42].



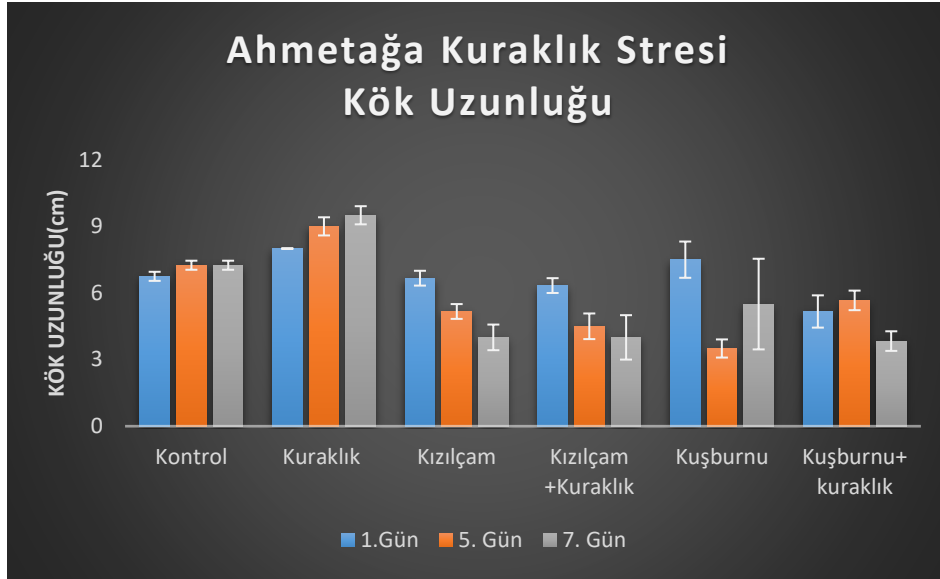
Şekil 3: Bozkır çeşidinin kuraklık stresi altında kök uzunluğunun 1., 5. ve 7. gün değişimleri



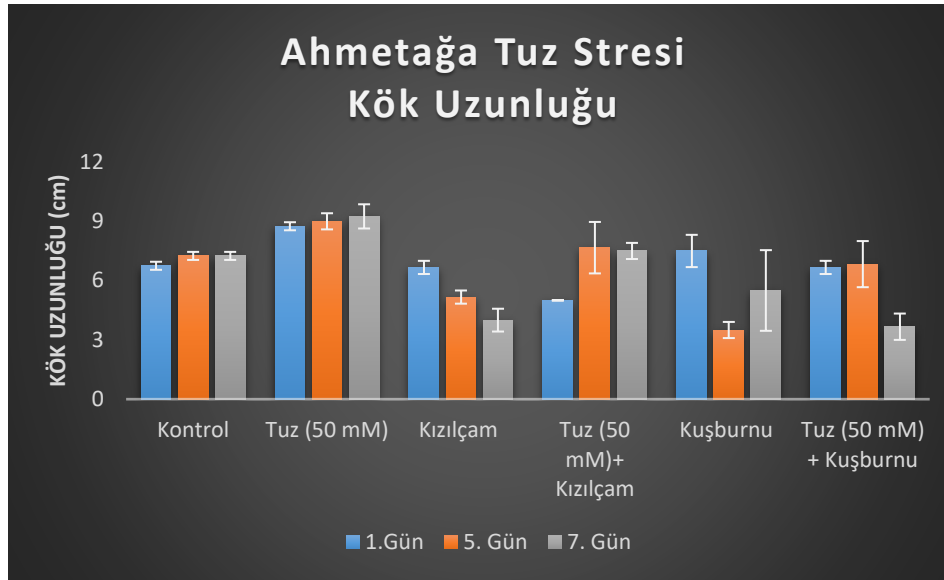
Şekil 4: Bozkır çeşidinin tuz stresi altında kök uzunluğunun 1., 5. ve 7. gün değişimleri



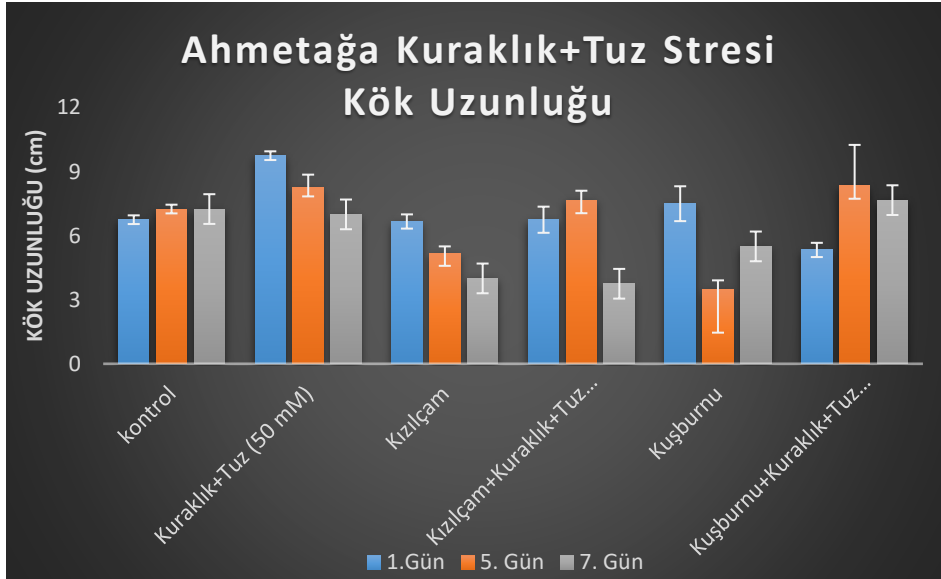
Şekil 5: Bozkır çeşidinin kuraklık+tuz stresi altında kök uzunluğunun 1., 5. ve 7. gün değişimleri



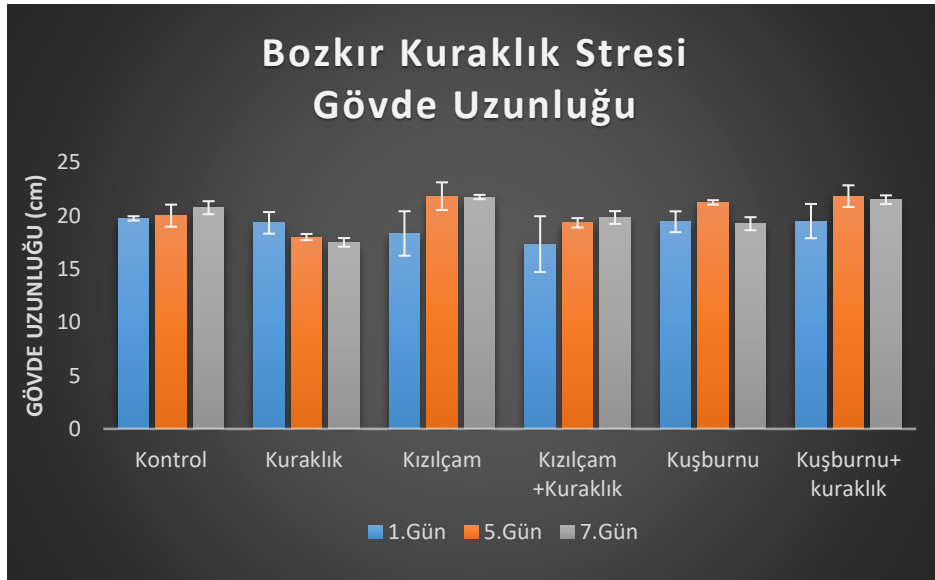
**Şekil 6:** Ahmetağa çeşidinin kuraklık stresi altında kök uzunluğunun 1., 5. ve 7. gün değişimleri



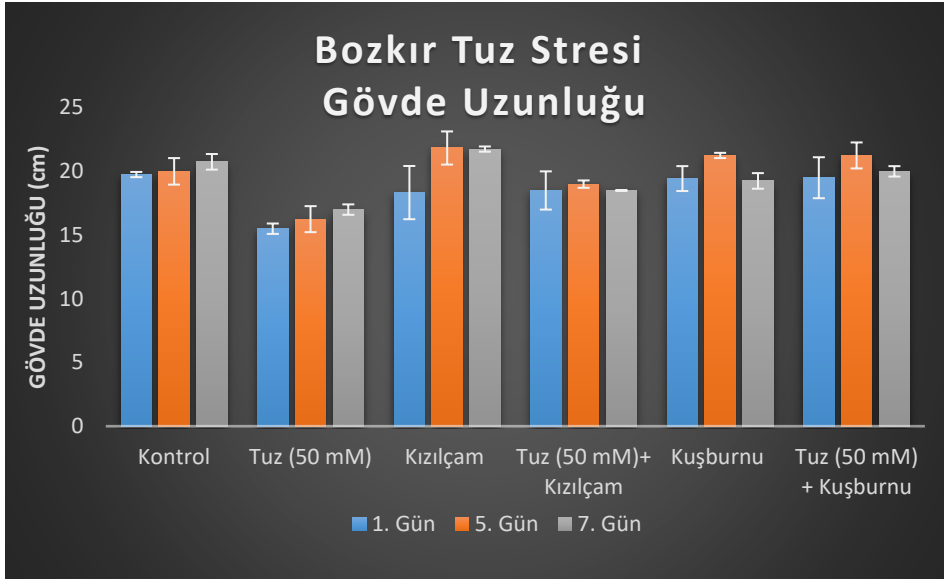
**Şekil 7:** Ahmetağa çeşidinin tuz stresi altında kök uzunluğunun 1., 5. ve 7. gün değişimleri



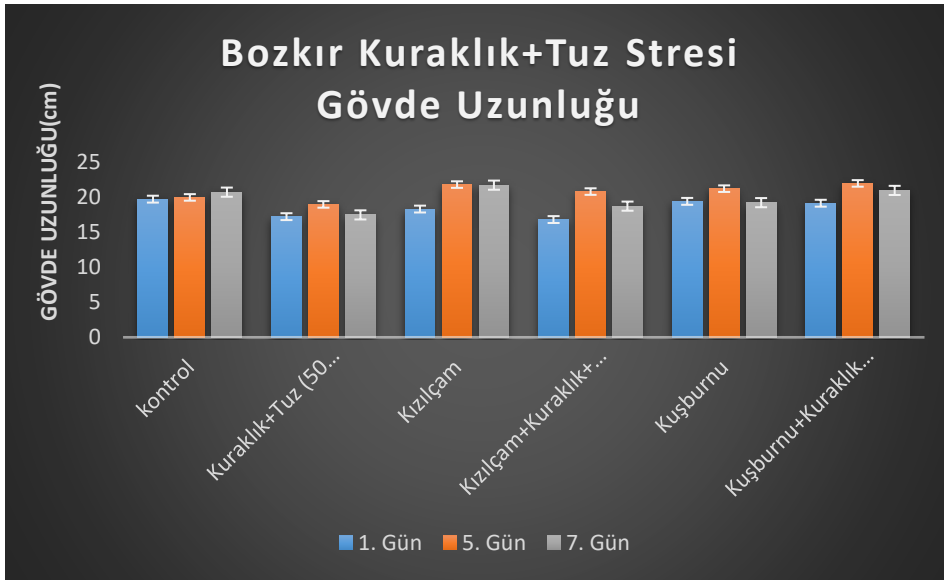
Şekil 8: Ahmetağa çeşidinin kuraklık+tuz stresi altında kök uzunluğunun 1., 5. ve 7. gün değişimleri



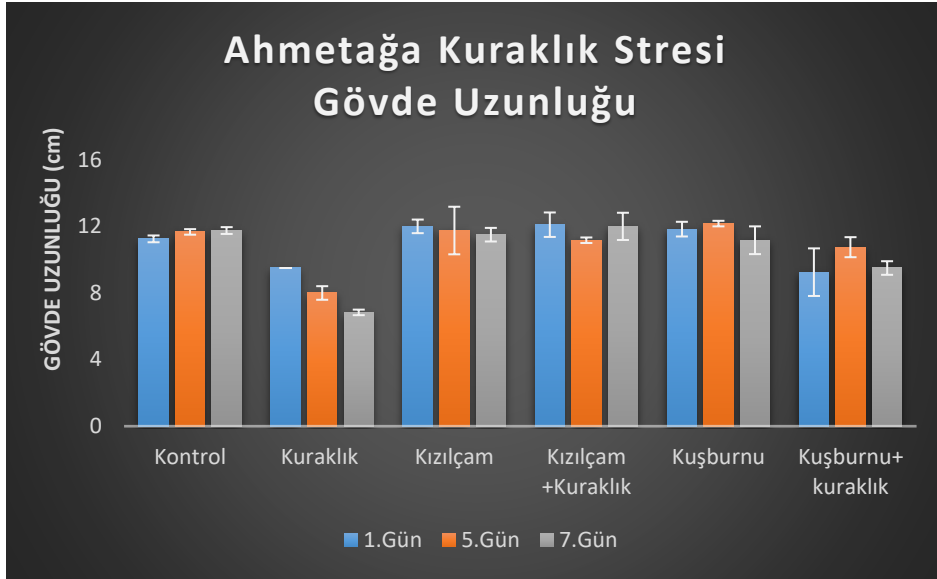
Şekil 9: Bozkır çeşidinin kuraklık stresi altında gövde uzunluğunun 1., 5. ve 7. gün değişimleri



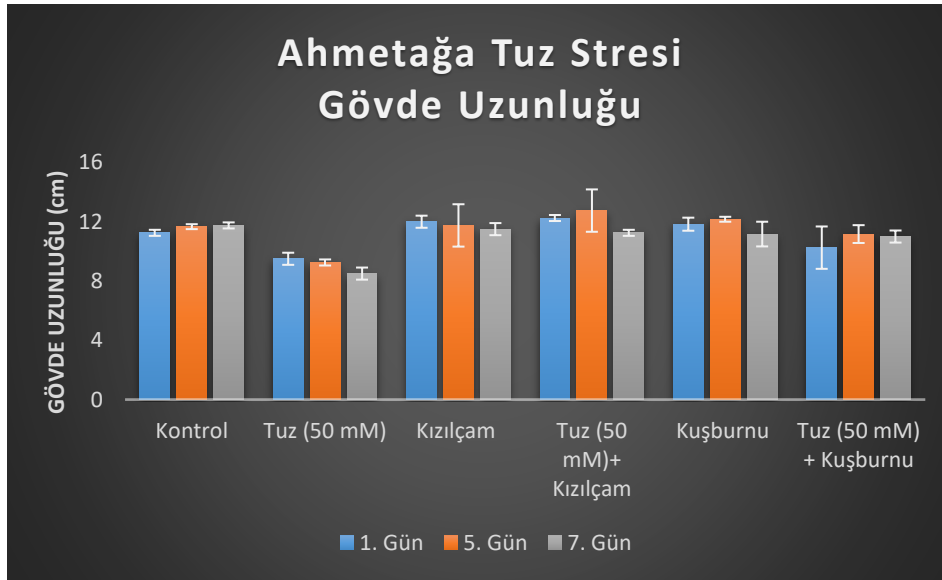
Şekil 10: Bozkır çeşidinin tuz stresi altında gövde uzunluğunun 1., 5. ve 7. gün değişimleri



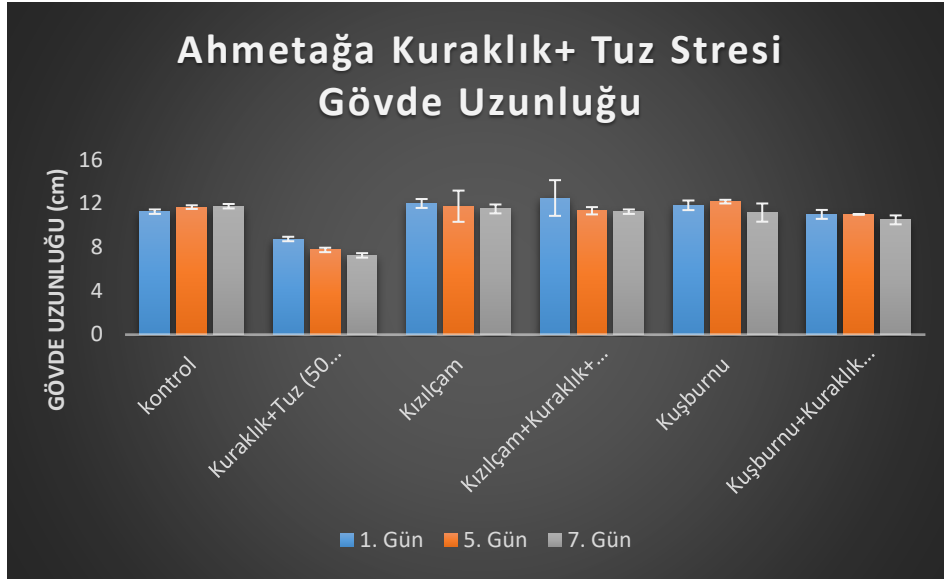
Şekil 11: Bozkır çeşidinin kuraklık+tuz stresi altında gövde uzunluğunun 1., 5. ve 7. gün değişimleri



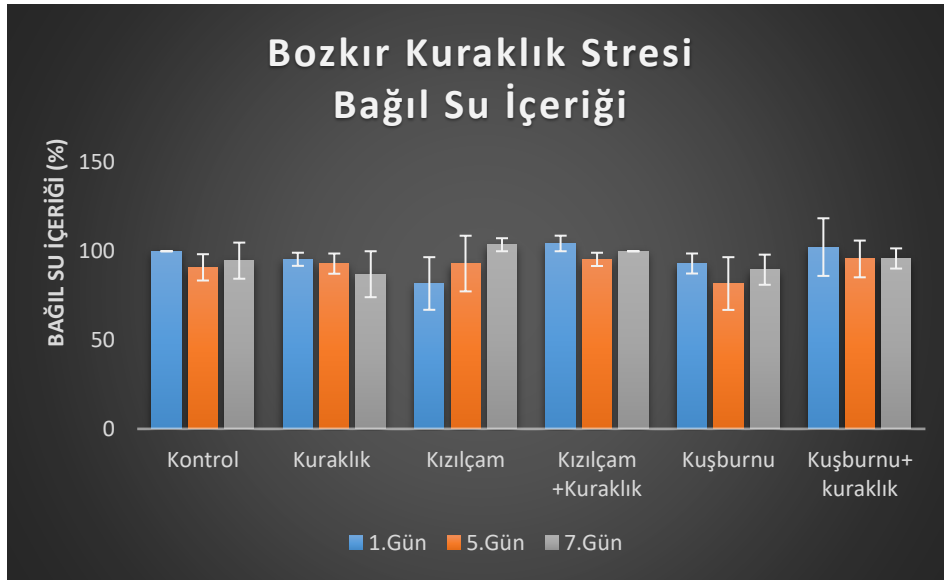
Şekil 12: Ahmetağa çeşidinin kuraklık stresi altında gövde uzunluğunun 1., 5. ve 7. gün değişimleri



Şekil 13: Ahmetağa çeşidinin tuz stresi altında gövde uzunluğunun 1., 5. ve 7. gün değişimleri

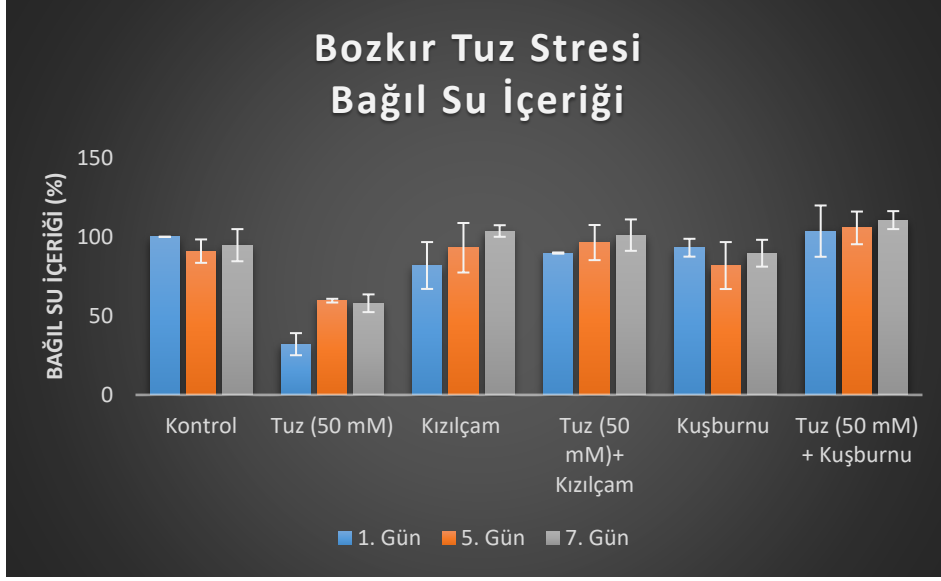


Şekil 14: Ahmetağa çeşidinin kuraklık+tuz stresi altında gövde uzunluğunun 1., 5. ve 7. gün değişimleri

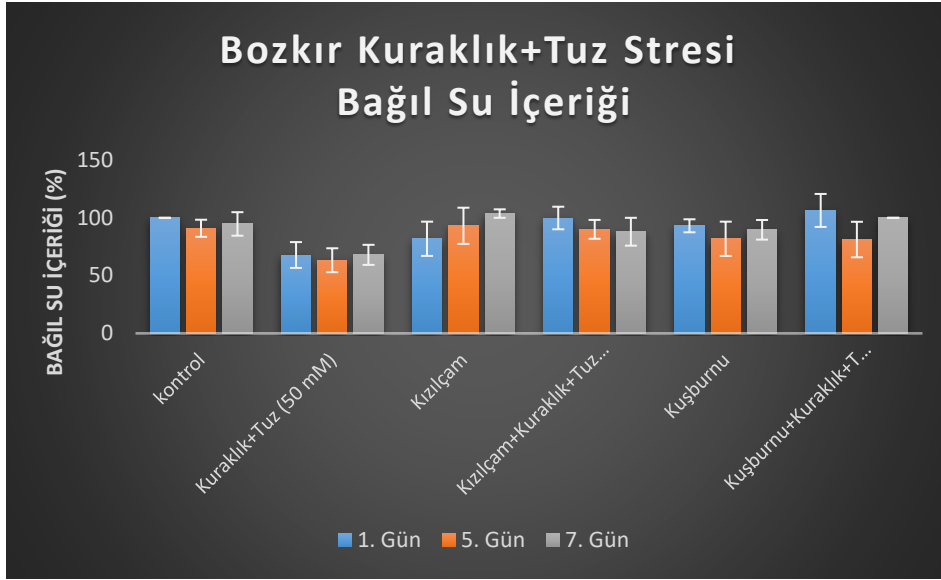


Şekil 15: Bozkır çeşidinin kuraklık stresi altında bağıl su içeriği 1., 5. ve 7. gün değişimleri

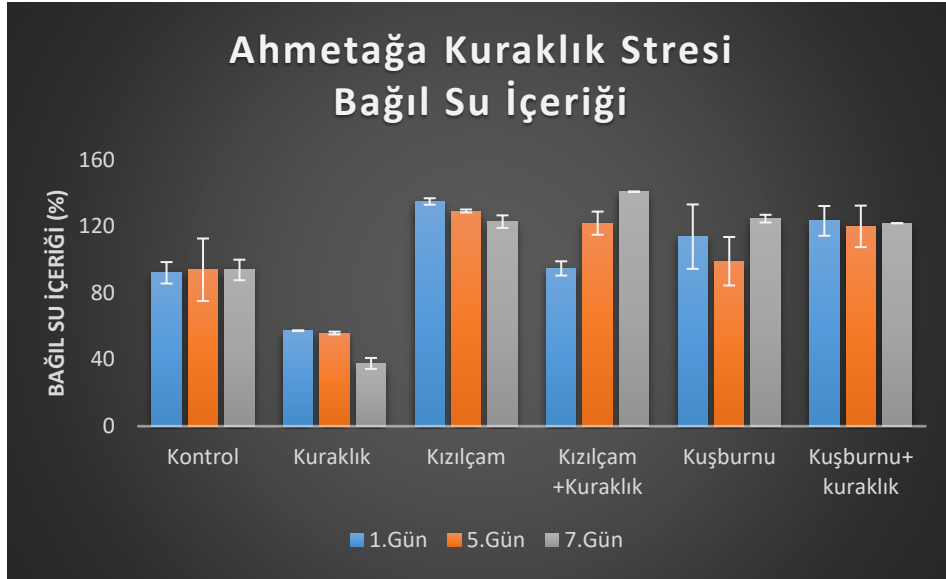




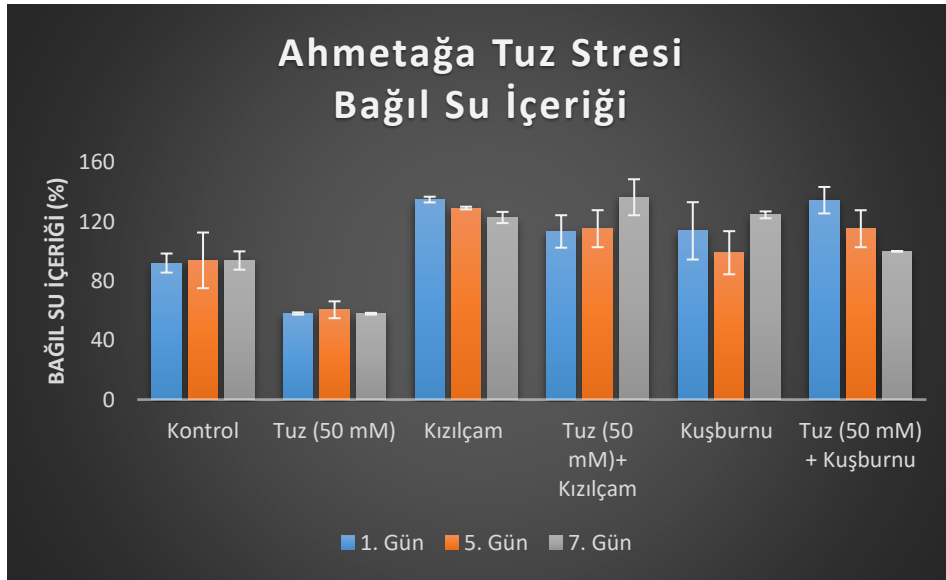
Şekil 16: Bozkır çeşidinin tuz stresi altında bağlı su içeriği 1., 5. ve 7. gün değişimleri



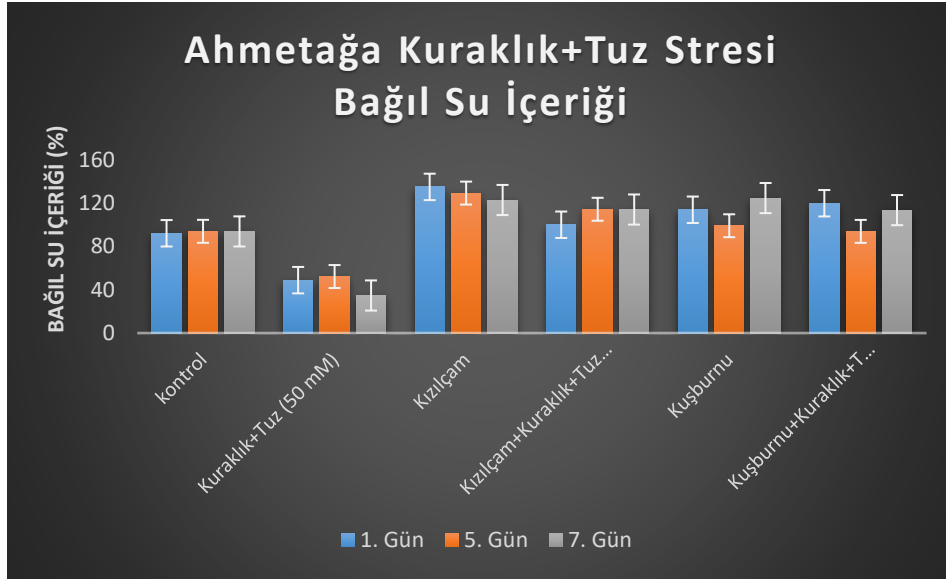
Şekil 17: Bozkır çeşidinin kuraklık+tuz stresi altında bağlı su içeriği 1., 5. ve 7. gün değişimleri



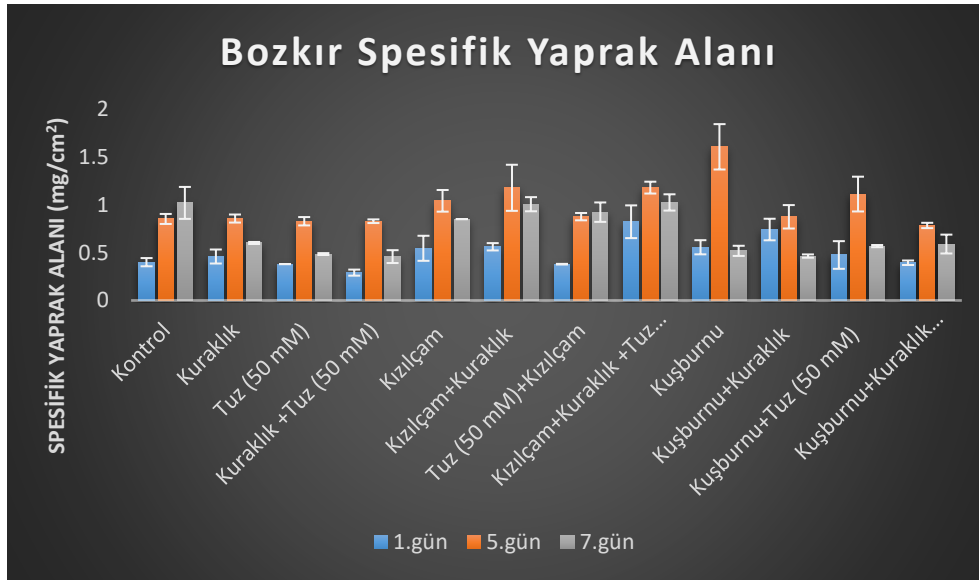
Şekil 18: Ahmetağa çeşidinin kuraklık stresi altında bağlı su içeriği 1., 5. ve 7. gün değişimleri



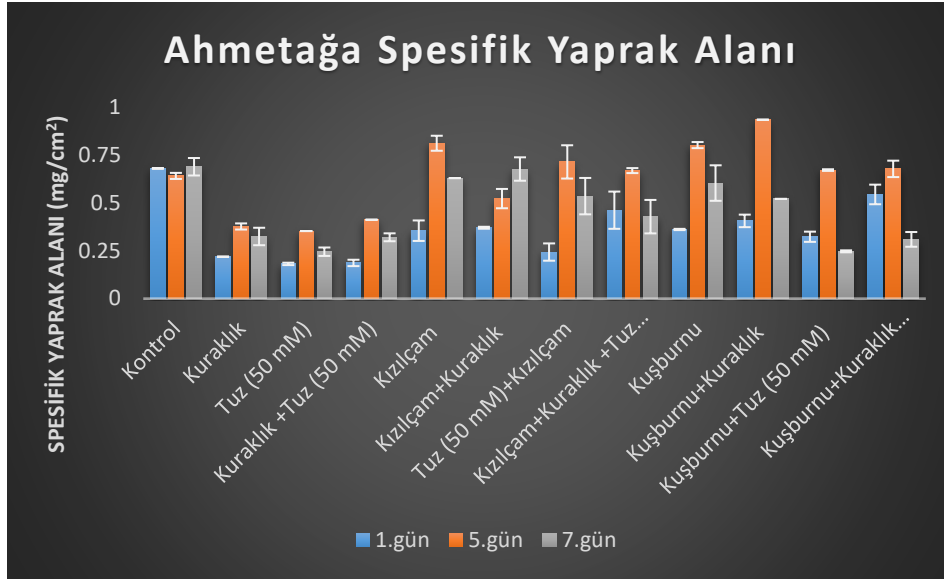
Şekil 19: Ahmetağa çeşidinin tuz stresi altında bağlı su içeriği 1., 5. ve 7. gün değişimleri



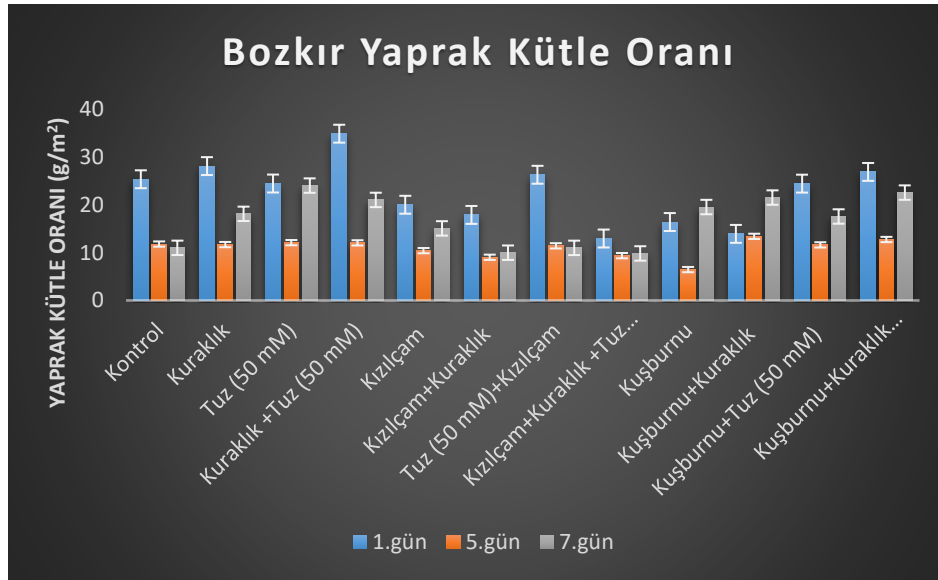
Şekil 20: Ahmetağa çeşidinin kuraklık+tuz stresi altında bağlı su içeriği 1., 5. ve 7. gün değişimleri



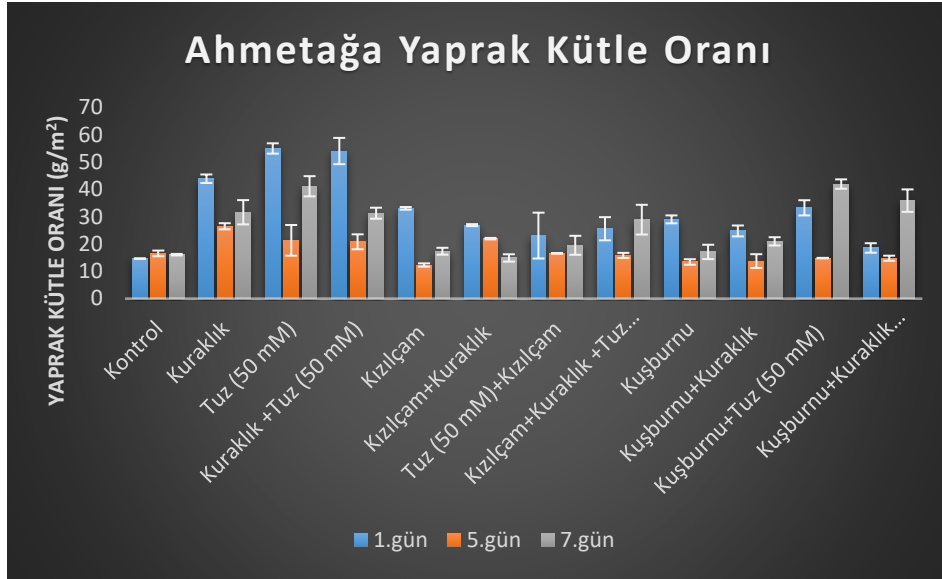
Şekil 21: Bozkır çeşidinin spesifik yaprak alanlarının 1., 5. ve 7. gündeki değişimleri



Şekil 22: Ahmetağa çeşidinin spesifik yaprak alanlarının 1., 5. ve 7. günde değişimleri



Şekil 23: Bozkır çeşidinin alan başına yaprak kütle oranının 1., 5. ve 7. günde değişimleri



Şekil 24: Ahmetağa çeşidinin alan başına yaprak kütle oranının 1., 5. ve 7. gündeki değişimleri

#### 4. Sonuç ve Öneriler

Kuraklık stresi tüm dünyada tarımsal üretimi olumsuz etkilemektedir. Bu tehdit son yıllarda daha hızlı artmaktadır. Bitkiler kuraklık stresi altında kendini korumak için farklı metabolik ve fizyolojik tepkiler verir. Kuraklığa dayanıklı olarak bilinen Bozkır çeşidinde kök uzunluğu kuraklık ve tuz stresleri altında % 7 ile % 10 arasında azalış tespit edilmiştir. Ancak kuraklığa duyarlı olarak bilinen Ahmetağa çeşidinde ise % 27 ile % 31 arasında kök uzunluğunda artış görülmüştür. Her iki buğday çeşidinde de bitkisel çözeltiler kök uzamasında iyileştirme yapmıştır. Bozkır çeşidinde kuraklık ve tuz stresleri altında gövde uzunluğunda % 16-17, Ahmetağa çeşidinde ise % 28-42 oranlarında azalış tespit edilmiştir. Bu azalış duyarlı bitki olan Ahmetağa çeşidinde kayıp daha fazla yaşanmıştır. Kuraklık ve tuz stresleri altında Bozkır çeşidinde % 9-39 ve Ahmetağa çeşidinde % 39-64 oranında bağıl su içeriklerinde azalışlar tespit edilmiştir. Bozkır çeşidinde spesifik yaprak alanında % 42-62, Ahmetağa çeşidinde ise % 51-63 oranında azalış tespit edilmiştir. Yaprak kütle oranı (YKO) Bozkır ve Ahmetağa çeşitlerinde % 64-117 oranında artış tespit edilmiştir.

Kuraklık ve tuzluluk gibi doğada birlikte karşılaşılan abiyotik streslere karşı buğday bitkisinde spesifik yaprak alanı, bağıl su içeriği ve gövde uzunluğunda azalma tespit edilmiştir. Ayrıca alan başına yaprak kütle oranı ve kök uzunluğunda artış görülmektedir. Bu sonuçlara göre Ahmetağa çeşidinin abiyotik streslere karşı hassas olduğu tekrardan tespit edilmiştir. Kuraklık stresine duyarlı olarak bilinen Ahmetağa çeşidinin bitkisel çözelti uygulaması sonucunda ise strese karşı kendini koruduğu tespit edilmiştir. Elde edilen özütlerin hassas bitki üzerinde olumlu etki yarattığı tespit edilmiştir. Bu korumanın Ahmetağa çeşidinde daha belirgin olması Bozkır çeşidinin daha yüksek stres eşiğine ve daha yüksek antioksidan savunma enzim yanıtına sahip olduğunu işaret ediyor olabilir. Bitkisel çözeltilerin kuraklık stresi yaşayan tarım arazilerinin bitki ekimine açılmasını sağlayabileceği düşünülmektedir.

#### 5. Beyanname

##### 5.1 Teşekkür

Araştırma sürecince yardımlarından dolayı Tuğba Çelik Çobanoğlu'na teşekkür ederim.

## 5.2 Rakip Çıkarlar

Bu çalışmada herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

## 5.3 Yazarların Katkıları

Çalışmanın kurgulanması, yapılması ve makalenin yazılması sorumlu yazar tarafından gerçekleştirilmiştir.

## Kaynakça

- [1] Castro-Diez P, Villar-Salvador P, Pérez-Rantomé C, MaestroMartínez M & Montserrat-Martí G. (1997). Leaf Morphology and Leaf Chemical Composition in Three Quercus (*Fagaceae*) Species Along A Rainfall Gradient In NE Spain. *Trees*, 11: 127- 134.
- [2] USDA, <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/advQuery> (Erişim: 30.06.2021)
- [3] Ziegler, J. U., Leitenberger, M., Longin, C. F. H., Würschum, T., Carle, R. & Schweiggert, R. M. (2016). Near-Infrared Reflectance Spectroscopy For The Rapid Discrimination of Kernels and Flours of Different Wheat Species, *Journal of Food Composition and Analysis*, 51, 30-36.
- [4] Fujita Y, Yoshida T & Yamaguchi-Shinozaki K. (2013). Pivotal Role of the AREB/ABF-SnRK2 Pathway In ABRE-Mediated Transcription in Response To Osmotic Stress in Plants. *Physiologia Plantarum*, 147: 15-27.
- [5] Apel K., ve Hirt H. (2004), “Reactive Oxygen Species: Metabolism, Oxidative Stress, and Signal Transduction,” *Annu. Rev. Plant Biol.*, 55, 373–99.
- [6] Munns, R. & Tester M. (2008). Mechanisms of Salinity Tolerance. *The Annual Review of Plant Biology*, 59, 651-681. <https://doi.org/10.1146/annurev.arplant.59.032607.092911>.
- [7] Farooq M., Hussain M. & Siddique K. H. M. (2014). Drought Stress in Wheat During Flowering and Grain-Filling Periods. *Critical Reviews in Plant Sci* 33, 331–349. <https://ipfs.io/ipfs/QmT5NvUtoM5nWFfrQdVrFtvGfKFmG7AHE8P34isapyhCxX/wiki/Bu%C4%9Fday.html> from www.fao.org. worldfood situation/csd/en/.
- [8] Thomashow, M. F. (1998). Role of Cold-Responsive Genes in Plant Freezing Tolerance. *Plant Physiology*, 118(1): 1-8.
- [9] Öktem, A. U. ve Aksoy, A. (2014). Türkiye'nin Su Riskleri Raporu. *Osfet Yapımevi*. 51 sayfa. ISBN: 978-605-86596-7-4.
- [10] Dolferus R., Ji X. & Richards R. A. (2011). Abiotic Stress and Control of Grain Number in Cereals. *Plant Science* 181, 331–341.
- [11] Kutlu İ. (2010). Tahıllarda Kuraklık Stresi. *Türk Bilimsel Derlemeler Derg.*, (1), 35-41.
- [12] Cattivelli L., Rizza F. & Badeck F. W. (2008). Drought Tolerance Improvement in Crop Plants: An Integrated View From Breeding To Genomics. *Field Crops Research* 105, 1–14.
- [13] Mwadingeni L., Shimelis H., Dube E., Laing M. D. & Tsilo T. J. (2016). Breeding Wheat For Drought Tolerance: Progress and Technologies. *Journal of Integrative Agriculture* 15, 935–943.
- [14] Sharma, P., Jha, A. B., Dubey, R. S. & Pessarakli, M. (2012). Reactive Oxygen Species, Oxidative Damage, and Antioxidative Defense Mechanism in Plants Under Stressful Conditions. *Journal of Botany*, 2012.

- [15] Foyer, C.H. & Noctor, G. (2005). Redox Homeostasis and Antioxidant Signaling: A Metabolic Link Between Stress Perception and Physiological Responses. *The Plant Cell*, 17(7); 1866-1875.
- [16] Andersen F. A., (2007). Final Report on the Safety Assessment of *Aloe andongensis* Extract, *Aloe andongensis* Leaf Juice, *Aloe arborescens* Leaf Extract, *Aloe arborescens* Leaf Juice, *Aloe arborescens* Leaf Protoplasts, *Aloe barbadensis* Flower Extract, *Aloe barbadensis* Leaf, *Aloe barbadensis* Leaf Extract, *Aloe barbadensis* Leaf Juice, *Aloe barbadensis* Leaf Polysaccharides, *Aloe barbadensis* Leaf Water, *Aloe ferox* Leaf Extract, *Aloe ferox* Leaf Juice, and *Aloe ferox* Leaf Juice Extract. *International Journal of Toxicology*, 26(Suppl. 2):1-50.
- [17] Steponkus, P. L., Uemura, M. & Webb, M. S. (1993). A Contrast of The Cryostability of The Plasma Membrane of Winter Rye and Spring Oat—Two Species That Widely Differ in Their Freezing Tolerance and Plasma Membrane Lipid Composition. in: Advances in Low-Temperature Biology, Vol. 2, Steponkus, P. L. (ed.). *JAI Press, London*. 2; 211-312.
- [18] Marcińska I., Czyczyło-Mysza I., Skrzypek E., Filek M., Grzesiak S., Grzesiak M. T., Janowiak F., Hura T., Dziurka M., Dziurka K., Nowakowska A. & Quarrie S. A., (2013). Impact of Osmotic Stress on Physiological and Biochemical Characteristics In Drought-Susceptible and Drought-Resistant Wheat Genotypes. *Acta Physiol Plant*, 35: 451-461.
- [19] Eriş A. (1990). Bahçe Bitkileri Fizyolojisi. U.Ü.Z.F. Yay.Ders Notları No: 11, Bursa.
- [20] Haklı, E., (2008). *Alternatif Sıcaklığın Su Stresi Altındaki Mercimek (Lens culinaris Medik.) Çeşitlerinin Çimlenme ve Bazı Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Türkiye.
- [21] Babu, M.A., Singh, D. & Gothandam, K. M. (2012). The Effect of Salinity on Growth, Hormones and Mineral Elements in Leaf and Fruit of Tomato Cultivar Pkm1. *The Journal of Animal and Plant Sciences*, 22(1): 159-164.
- [22] Yılmaz, M., Kaplan, A. ve Vermez, Y. (2013). Kızılcıam (*Pinus brutia* Ten.)'ın Üç Uç Populasyonuna Ait Bazı Tohum Özellikleri. *KSÜ. Doğa Bilimleri Dergisi*, 16, 55-61.
- [23] Korkmaz, F. ve Yanar, Y. (2015). *Tokat İlinde Kabakgil Üretim Alanlarında Enfeksiyon Oluşturan Virüslerin Belirlenmesi*. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tokat.
- [24] Çelik, C. (2010). *Zeytin Karasuyundan Hümik Asit ve Fulvik Asitlerin (Fa) Eldesi ve Karakterizasyonu*. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Adana, 50s.
- [25] Wang, W., Vinour, B. & Altman, A., (2003), Plant Responses to Drought, Salinity and Extreme Temperatures: Towards Genetic Engineering For Stress Tolerance, *Planta*, 218, 1-14.
- [26] Boydak, M., Dirik, H. ve Çalıkoğlu, M., (2006), Kızılcıamın (*Pinus brutia* Ten.) Biyolojisi ve Silvikültürü, Ormancılığı Geliştirme ve Orman Yangınları İle Mücadele Hizmetlerini Destekleme Vakfı, Ankara, 975-93943-4-0, 364 s.
- [27] Amr A. H. R. & Ghaffar M. S. A., (2010). The Economic Impact of Sugar Beet Cultivation in New Lands (Study of Al-Salam Canal Area Status). *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 4(7), 1641- 1649.
- [28] Dirik, H., (1994a), Üç Yerli Çam Türünün (*Pinus brutia* Ten., *Pinus nigra* Arn. ssp. *pallasiana* Lamb. Holmboe, *Pinus pinea* L.) Kurak Peryottaki Transpirasyon Tutumlarının Ekofizyolojik Analizi, İ.Ü. *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Cilt 44, Sayı 1, s. 111 – 121.
- [29] Stewart, W., N. & Rothwell, G. W. (1983). Paleobotany and the Evolution of Plants. Cambridge University Press. *Vermicompost., part B: verms and Vermicomposting*, pp1-7.
- [30] Çiçek, S., Kilercioğlu, B., Doğan, R. ve Budaklı Çarpıcı, E. (2018). Bazı İleri Makarnalık Buğday (*Triticum turgidum* var. durum L.) Genotiplerinin Çimlenme Döneminde Tuz Stresine Tepkileri. *Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32(2), 19-29. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/pub/bursauludagziraat/issue/40721/480381>.

- [31] Smart, R. E., & Bingham, G. E. (1974). Rapid Estimates of Relative Water Content. *Plant physiology*, 53(2):258-260.
- [32] Bray, E. (1997). Plant Responses to Water Deficit. *Trends in Plant Science*, 2: 48-54.
- [33] Çobanoğlu, M. S. (2022). Bazı Buğday Çeşitlerinde Kuraklık Stresinin Önlenmesinde Kullanılabilecek Farklı Yöntemler. *Muş Alparslan University Journal of Agriculture and Nature*, 2(2) , 83-91 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/pub/maujan/issue/70204/1158416>.
- [34] Gallardo, C. S., Gonzalez, J. A., Diz-Bengochoea, M., Castro, M.G., Rodriguez, LA. & Bengochea, M.D. (2000). Hand-Made Ice Cream: Microbiological Profiles in A HACCP System. *Alimentaria*. 37, 318, 19-24.
- [35] Öztürk, N. Z. (2015). Bitkilerin Kuraklık Stresine Tepkilerinde Bilinenler ve Yeni Yaklaşımlar. *Türk Tarım - Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 3(5): 307-315.
- [36] Sepanlo N, Talebi R, Rokhzadi A & Mohammadi H. (2014). Morphological and Physiological Behavior in Soybean (*Glycine max*) Genotypes to Drought Stress Implemented At Pre- and Post-Anthesis Stages. *Acta Biologica Szegediensis*, 58(2):109-113.
- [37] Nouvellon Y, Laclau J. P., Epron D, Kinana A, Mabiala A, Roupsard O, Bonnefond J. M., le Maire G, Marsden C, Bontemps JD & Saint-Andre L (2010). Within-Stand and Seasonal Variations of Specific Leaf Area in a Clonal Eucalyptus Plantation in the Republic of Congo. *Forest Ecology and Management* 259: 1796-1807.
- [38] Poorter H, Niinemets Ü, Poorter L, Wright IJ & Villar R. (2009). Causes And Consequences of Variation in Leaf Mass Per Area (LMA): a meta-analysis. *New Phytol*, 182: 565-588.
- [39] De la Riva EG, Olmo M, Poorter H, Ubers JL & Villar R. (2016). Leaf Mass Per Area (Lma) and its Relationship With Leaf Structure and Anatomy in 34 Mediterranean Woody Species Along a Water Availability Gradient. *PLoS ONE*, 11: e0148788. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0148788>.
- [40] Bussotti F, Prancrazi M, Matteucci G & Gerosa G. (2005). Leaf Morphology and Chemistry in *Fagus sylvatica* (beech) Trees as Affected by Site Factors and Ozone: Results from CONECOFOR Permanent Monitoring Plots in Italy. *Tree Physiol*, 25: 211-219.
- [41] Bruschi P, Grossoni P & Bussotti F. (2003). Within-and Among Tree Variation in Leaf Morphology of *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. Natural Populations. *Trees*, 17: 164-172.





Araştırma Makalesi

Journal of Agricultural Biotechnology (JOINABT) 3(2), 74-88, 2022

Received: 05-Oct-2022 Accepted: 16-Nov-2022



SAKARYA UNIVERSITY  
OF APPLIED SCIENCES

## Denizli İli Doğal Mera Alanlarının Bazı Vejetasyon Özellikleri

Mehmet ÖTEN<sup>1\*</sup>, Cengiz ERDURMUŞ<sup>2</sup>, Semiha KİREMİTÇİ<sup>3</sup>, İlker İNAL<sup>4</sup>,  
Mustafa AVCI<sup>5</sup>, Celal YÜCEL<sup>6</sup>, Önder KABAŞ<sup>7</sup>, Mustafa SOYSAL<sup>8</sup>

<sup>1</sup> Tarla Bitkileri, Ziraat Fakültesi, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Türkiye.

<sup>2</sup> Tarla Bitkileri, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Türkiye.

<sup>3</sup> Tarla Bitkileri, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Türkiye.

<sup>4</sup> Tarla Bitkileri, Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Türkiye.

<sup>5</sup> Tarla Bitkileri, Ziraat Fakültesi, Ömer Halisdemir Üniversitesi, Türkiye.

<sup>6</sup> Tarla Bitkileri, Ziraat Fakültesi, Şırnak Üniversitesi, Türkiye.

<sup>7</sup> Finike Meslek Yüksekokulu, Akdeniz Üniversitesi, Türkiye.

<sup>8</sup> Tarla Bitkileri, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Türkiye.

### ÖZ

Bu çalışma Denizli ilinin 7 ilçe ve 12 köyden seçilen yüksek kesim meralarının vejetasyon özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2015 yılında yürütülmüştür. Ölçümler modifiye edilmiş tekerlekli lup metoduyla yapılmıştır. Vejetasyon etüdü sonucunda toplam 234 farklı türün varlığı tespit edilmiştir. Bu türlerden 51 adedi buğdaygil, 56 adedi baklagil ve 127 adedi ise diğer familyalara aittir. Meralarda bitki ile kaplılık oranları % 41.0 ile % 50.3 arasında değişmiştir. Mera alanlarında en sık rastlanan baklagil, buğdaygil ve diğer familyalara ait türler sırasıyla *Vicia sativa*, *Cynodon dactylon* ve *Carduus pycnocephalus*'tur. Tüm mera alanlarına ait botanik kompozisyonda azalıcılar, çoğaltıcılar ve istilacı türlerin oranları sırasıyla % 13.0, % 22.0 ve % 65.0 olarak belirlenmiştir. İncelenen 1 merada mera durum sınıfının riskli ve 11 merada ise zayıf olduğu tespit edilmiştir. Mera sağlığı açısından yapılan sınıflamada Acıpayam İlçesi Karahöyük merası, Tavas Solmaz, Garipköy ve Kızılcıca meraları "iyi" olarak diğer meralar ise "orta" olarak belirlenmiştir. İhtiva ettiği bitki kompozisyonu, mera durum ve sınıfı ile mera sağlığı dikkate alındığında 12 mera içerisinde Tavas ilçesi Solmaz köyü ve Acıpayam İlçesi Karahöyük meraları en iyi meralar olarak belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Mera, Tekerlekli nokta metodu, Botanik Kompozisyon, Mera sınıfı ve sağlığı.

## Some Vegetation Characteristics of Denizli Province Natural Rangelands

### ABSTRACT

This research was conducted to determine botanical composition of the 12 native rangelands in the high section of 7 district, Denizli, in the year of 2015. Vegetations of the pastures were done by the Loop Method. As a result of the vegetation study, a total of 234 different species were identified. 51 of these species belong to poaceae, 56 to fabaceae and 127 to other families. The most common leguminous, grassy and other family species in the rangelands are *Vicia sativa*, *Cynodon dactylon* and *Carduus pycnocephalus*. In the botanical composition, the ratios of decreaser, increaser and invader species were determined as 13.0%, 22.0% and 65.0%, respectively. It was determined that

<sup>1\*</sup> Sorumlu yazarın e-posta adresi: mehmetoten@subu.edu.tr

the rate of plant cover area in the examined rangelands varied between 41.0% and 50.3%. The rangeland status class of the pasture areas has been determined as risky (1rangeland) and weak (11rangelang. In the classification made in terms of rangeland health, Acıpayam District Karahöyük rangeland, Tavas Solmaz, Garipköy and Kızılca rangeland were determined as "good" and other rangelands were determined as "medium". Solmaz village of Tavas district and Karahöyük rangelands of Acıpayam district were determined as the best rangelands among 12 rangelands by pasture plant composition, rangeland condition and healthy status.

**Keywords:** *Rangeland, Wheel point method, Botanical composition, Rangeland condition and health.*

## 1. Giriş

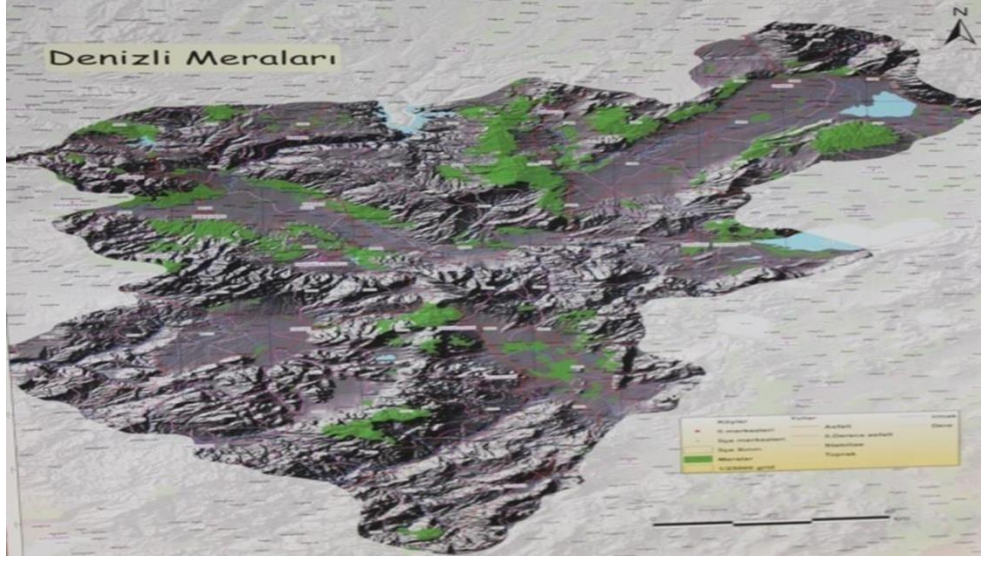
Hayvancılığımızın istenilen seviyelerde gelişebilmesi için meraların sürdürülebilirliği son derece önem arz etmektedir. Meralar, hayvanların ihtiyacı olan kaba yemin en ucuz karşılandığı yer olma özelliği yanında, doğal bitki örtüsü ile de önemli bir biyoçeşitlilik merkezidir [1]. Bununla birlikte meraların, kültür bitkileri için gen kaynağı olması, yaban hayvanlarına barınma alanı sağlaması ve toprağı erozyona karşı koruması gibi çok önemli görevleri de bulunmaktadır [2]. Toplam arazi varlığımızın %18.8'ini çayır ve mera alanları oluşturmaktadır [3]. Hayvancılık işletmelerinde toplam maliyetin %60-70'ini yem giderleri oluşturmaktadır. Ekonomik bir üretim ancak çayır-mera alanlarından yeterince yararlanılabildiği ölçüde sağlanabilmektedir [4]. Nitekim [5]'de; ekonomik bir hayvancılık yapılabilmesi için; süt ve besi sığırlarının (en az 7-8 ay süre ile) %60-70 oranında, koyunların ise %90 oranında meradan yararlanmaları gerektiğini belirtmişlerdir. [6] ise ülkemizde hayvancılığın %70 oranında çayır ve meralara bağlı olduğunu ve yıllık tüketilen ham proteinin %68'ini, nişasta değerinin % 62'sini çayır ve meralardan karşılandığını belirtirken, [7], mevcut haliyle çayır-mera alanlarının hayvanların ihtiyaç duydukları kaba yemin ancak % 30'unu karşıladığını belirtmiştir. Netice olarak, mera alanlarının mevcut potansiyellerinin değerlendirilmesiyle, hayvansal ürünlerin maliyetinin azalacağı ve daha ekonomik bir beslenme sağlanacağı aşikârdır. [8], en iyi çayır meralara sahip olan ve mera yönetimini iyi bir şekilde düzenleyen devletlerin aynı zamanda gelişmiş toplumu da oluşturduklarını belirtmiştir. Çayır-meralar yenilenebilen doğal kaynaklar olmasına rağmen, gerekli tedbirler alınmadığında kısa süre içerisinde verimsiz alanlar haline gelmektedir. Nitekim mera alanlarının erken ve kapasitelerinin 2-3 katından fazla otlatılmaları [9] gibi yanlış uygulamalar nedeniyle, meralarımızın büyük bir bölümü doğal bitki örtülerini kaybetmiş ve verimliliklerinin azalmasının yanında, erozyon sorunuyla da yüz yüze gelmiştir [10]. Meralardaki değişimi gözlemlemek, vejetasyonu belirli aralıklarla inceleyip, gerekli ölçümlerle, durum tespiti yapmak, meradaki hâkim bitki türleri ve botanik kompozisyonu ile sınıf ve kalite değerinin bilinmesinde ve meralardaki nitelik ve nicelik değişimlerinin zaman zaman belirlenmesinde de son derece önem arz etmektedir [11]. Mera vejetasyonunda bulunan türlerin otlatmaya karşı gösterdikleri tepkiye göre azalıcı, çoğalıcı ve istilacı şeklinde sınıflandırılırlar [3]. Azalıcı türler hayvanların birinci derecede tercih ettikleri en lezzetli türlerdir. Meralarda uygulanan erken ve ağır otlatma sonucunda; ortamdan öncelikle azalıcı türler uzaklaşır, otlatma baskısı devam ederse sıra çoğalıcı türlere gelir ve en son istilacı türler mera alanını işgal ederler [3; 10; 12]. Meralarda uygulanacak ıslah ve amenajman yöntemlerini belirlemek ve mera alanlarının kalitatif ve kantitatif özellikleri hakkında bilgi edinmek amacıyla vejetasyon ölçümleri yapılmaktadır [13]. Yapılan ölçümlerle; hem meranın mevcut durumunu ve yapısını ortaya koyarken hem de yapılacak ıslah ve amenajman çalışmaları sonucunda mera bitki kompozisyonunun nasıl etkileneceğinin de ortaya konmasını sağlar [14].

Bu çalışma; Denizli ilindeki bazı mera alanlarında vejetasyon etüdü yaparak, bitki ile kaplı alanları, bu alanlar içerisindeki bitkilerin bulunma oranlarını, mera durumu ve sağlığını ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

## 2. Metodoloji

### 2.1. Materyal

Bu çalışma, 2015 yılı vejetasyon döneminde, 20 Nisan-30 Mayıs tarihleri arasında, Denizli ilinin 7 İlçesine bağlı 12 köyünde ve 38 farklı durakta, gerçekleştirilmiştir (Şekil 1). Ölçümler, Acıpayam İlçesinde; bir köyde iki durakta, Baklan İlçesinde; bir köyde üç durakta, Bozkurt İlçesinde; bir köyde iki durakta, Buldan İlçesinde; bir köyde altı durakta, Çardak İlçesinde; iki köyde sekiz durakta, Çivril İlçesinde; üç köyde dokuz durakta ve Tavas İlçesinde; üç köyde sekiz durakta yapılmıştır.



**Şekil 1:** Arazi Çalışmalarının Yapıldığı Denizli İli Meralarını Gösteren Harita

Çalışmanın yapıldığı Denizli İli; 2015 yılı iklim verilerine [15] bakıldığında ortalama sıcaklık 16.7 °C, toplam yağış 539 mm'dir. En yüksek sıcaklık Temmuz ayında 41.1 °C ölçülürken, en düşük sıcaklık Ocak ayında -10.6 °C olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Araştırma konusu mera alanlarının 3 farklı noktasından 0-20 cm derinlikten alınan toprakların analiz sonuçlarına göre [16]; mera alanları toprak derinliği açısından sığ, orta derin ve derin toprak yapısına sahiptir. Tavas ilçesi meralarının siltli killi tınlı, Buldan ilçesi meralarının kumlu tınlı, Baklan ilçesi meralarının killi tınlı, Çivril ilçesi meralarının siltli killi tınlı, Çardak ilçesi meralarının killi tınlı ve siltli killi, Bozkurt ilçesi meralarının siltli killi tınlı ve Acıpayam ilçesi meralarının killi tınlı karakterde toprak yapısına sahip oldukları tespit edilmiştir. Mera alanlarının organik madde bakımından fakir toprak yapısına sahip oldukları ve organik madde miktarının %0.40-%3.71 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Toprak pH'sı 4.95 ile 8.97 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 3).

Mera alanları 875-1140 m arasında değişen rakımlarda yer almaktadır. Köye 0.5-11.0 km arasında mesafede bulunan mera alanlarının eğim seviyesi hemen hemen düzden, hafif, orta, dik eğimli ve arızalıya kadar değişim göstermektedir. Mera alanlarının yöney durumuna bakıldığında; Buldan ilçesi Sariarmutlu 1 nolu durak güney yönünde arızalı, 2 nolu durak doğu yönünde arızalı, 4 nolu durak güney batı yönünde arızalı, 5 nolu durak güney yönünde orta eğimli ve 6 nolu durak ise doğu yönünde orta eğimli, Çivril ilçesi Karabedirli köyü merasında 1 ve 3 nolu duraklar kuzey batı yönünde orta eğimli, 2 nolu durak batı yönünde orta eğimli ve 4 nolu durak ise kuzey batı yönünde dik eğimliken diğer meraların düz meralar olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3).

**Çizelge 1:** Denizli iline ait 2015 yılı sıcaklık ve yağış verileri

Aylar	Yağış (mm)	Ortalama Nispi nem (%)	Ortalama Sıcaklık (°C)	En yüksek Sıcaklık (°C)	En düşük Sıcaklık (°C)
Ocak	146.0	75.3	5.7	17.10	-10.6
Şubat	80.4	68.2	7.2	22.0	-3.5
Mart	116.4	69.6	10.2	21.8	1.2
Nisan	33.0	45.9	13.2	29.9	1.4
Mayıs	48.8	43.4	20.8	34.3	11.3
Haziran	56.8	49.4	22.2	33.8	13.3
Temmuz	3.6	27.8	28.2	41.1	17.4
Ağustos	14.0	31.0	28.1	39.2	18.4
Eylül	16.0	47.0	25.8	39.0	15.8
Ekim	24.2	59.4	18.7	31.0	6.8
Kasım	22.0	55.2	13.7	23.7	5.6
Aralık	0.0	56.2	6.7	17.8	-3.0
Yıllık	539.0	52.4	16.7	29.2	6.2

## 2.2. Metod

Meralardaki bitki örtüsüne ait özellikleri belirlemek için, modifiye edilmiş tekerlekli lup yöntemi kullanılmıştır [9]. Vejetasyon etüdü meralarda hâkim bitkilerin çiçeklendiği dönemde yapılmıştır. Duraklardaki okuma sayısını belirlemede, mera büyüklüğü, yöneyi ve bitki çeşitliliği belirleyici olmuştur. Mera alanlarındaki bitki teşhisleri için; Türkiye'nin Çayır ve Mera Bitkileri kitabından yararlanılmıştır. Arazi çalışması esnasında teşhisi yapılamayan bitki türleri, usulüne uygun şekilde toplanarak, oluşturulan herbaryumda teşhisleri yapılmıştır. Her durakta; doğu, batı, kuzey ve güney yöneyleri esas alınıp, her bir ölçümde 400 noktada okuma yapılmıştır. Tespit edilen her bitki türüne ait değerler, toplam bitki sayısına oranlanarak, türlerin botanik kompozisyondaki oranları belirlenmiştir. Vejetasyon etüdü esnasında bitki bulunan nokta sayısı toplam ölçüm yapılan nokta sayısına oranlanarak, meralarda bitki örtüsünün toprağı kaplama oranı tespit edilmiştir [17].



**Şekil 2:** Modifiye Edilmiş Tekerlekli Lup Aleti Ve Arazi Çalışmalarına Ait Görüntüler

[18] ile [19]'un önerdiği kriterler dikkate alınarak, mera durumu ve sağlığı sınıfı belirlenmiştir (Çizelge 2). Mera Durumu hesaplanırken, azalıcıların tamamı, çoğalıcıların %20'si dikkate alınmıştır. Meralarda sağlık sınıflaması yapılmadan önce [9]'un geliştirdiği regresyon eşitliğinden ( $y=0.978x-24.042$ ,  $R^2=0.905$ ) yararlanılarak, çalışmadan elde edilen değerler transekt metoduna uyarlanmıştır.

**Çizelge 2:** Mera durumu ve sağlığı değerlendirilmesi

Mera durumu sınıflaması		Mera sağlığı sınıflaması	
Hesaba katılan türlerin oranı (%)	Durum sınıfı	Toprağı kaplama oranı (%)	Sağlık sınıfı
76-100	Çok İyi	>40	Sağlıklı
51-75	İyi	30-40	Riskli
26-50	Orta	0-25	Zayıf
<30	Zayıf		

Ayrıca her bir durak için coğrafi koordinat, köye uzaklık, rakım, yöney, eğim ve toprağın derinliği, pH'sı, organik madde miktarı ve tekstürü belirlenmiştir.

**Çizelge 3:** Araştırmaya konu olan Denizli ili meralarının konumları ve özellikleri

İlçesi	Köyü	Rakım (m)	Köye uzaklık (km)	Yöney	Eğim	Toprak derinliği (cm)	Organik Madde %	pH	Tekstür	Koordinatlar		
Tavas	Solmaz-1	875	2	Düz	Hemen Hemen Düz	Derin	3.20	7.41	Silt kil tın	35 S 0675633	UTM4152767	35 S 0675633
Tavas	Solmaz-2	855	2	Düz	Hemen Hemen Düz	Derin	3.53	7.61	Silt kil tın	35 S 0675557	UTM4152858	35 S 0675557
Tavas	Garipköy-1	906	2	Düz	Hafif Eğimli	Orta Derin	2.72	7.58	Kil tın	35 S 0677767	UTM4150735	35 S 0677767
Tavas	Garipköy-2	904	1	Düz	Hafif Eğimli	Derin	3.53	7.31	Silt kil tın	35 S 0677626	UTM4150730	35 S 0677626
Tavas	Kızılca-1	1122	3	Düz	Hafif Eğimli	Orta Derin	3.66	7.44	Tın	35 S 0692527	UTM4151395	35 S 0692527
Tavas	Kızılca-2	1130	3	Düz	Hafif Eğimli	Orta Derin	3.71	7.41	Silt tın	35 S 0692665	UTM4151460	35 S 0692665
Tavas	Kızılca-3	1129	4	Düz	Hemen Hemen Düz	Derin	0.40	7.74	Siltli kil	35 S 0692601	UTM4150757	35 S 0692601
Tavas	Kızılca-4	1140	5	Güney-batı	Hafif Eğimli	Sığ	0.87	7.71	Tın	35 S 0692540	UTM4151595	35 S 0692540
Buldan	Sarımahmutlu-1	804	10	Güney	Arızalı	Orta Derin	2.03	8.97	Silt kil tın	35 S 0655822	UTM4226953	35 S 0655822
Buldan	Sarımahmutlu-2	801	11	Doğu	Arızalı	Orta Derin	2.78	6.00	Kumlu tın	35 S 0655755	UTM4227158	35 S 0655755
Buldan	Sarımahmutlu-3	796	10	Düz	Hemen Hemen Düz	Derin	2.13	5.71	Kumlu tın	35 S 0655884	UTM4226735	35 S 0655884
Buldan	Sarımahmutlu-4	807	10	Güney-batı	Arızalı	Orta Derin	1.60	4.95	Kumlu tın	35 S 0655701	UTM4227321	35 S 0655701
Buldan	Sarımahmutlu-5	804	10	Güney	Orta Eğimli	Derin	2.13	5.81	Kumlu tın	35 S 0656437	UTM4226602	35 S 0656437
Buldan	Sarımahmutlu-6	789	10	Doğu	Orta Eğimli	Orta Derin	1.60	5.10	Kumlu tın	35 S 0656617	UTM4226531	35 S 0656617
Baklan	Konak-1	827	2	Düz	Hemen Hemen Düz	Derin	2.32	5.62	Kumlu tın	35 S 0726611	UTM4214213	35 S 0726611
Baklan	Konak-2	851	1	Düz	Hemen Hemen Düz	Derin	1.65	7.75	Kil	35 S 0726480	UTM4214273	35 S 0726480
Baklan	Konak-3	818	2	Doğu	Hafif Eğimli	Orta Derin	2.00	7.75	Kil tın	35 S 0726189	UTM4214029	35 S 0726189
Çivril	Sökmen-1	824	1	Düz	Hemen Hemen Düz	Orta Derin	2.87	7.70	Kil tın	35 S 0739526	UTM4236560	35 S 0739526
Çivril	Sökmen-2	817	1	Düz	Hemen Hemen Düz	Derin	3.02	7.76	Silt kil tın	35 S 0739787	UTM4236552	35 S 0739787
Çivril	Sökmen-3	823	0.5	Düz	Hafif Eğimli	Derin	3.11	7.51	Siltli kil	35 S 0739765	UTM4236748	35 S 0739765
Çivril	Işıklı-1	836	3	Düz	Hemen Hemen Düz	Derin	3.67	7.41	Silt kil tın	35 S 0749932	UTM4242953	35 S 0749932
Çivril	Işıklı-2	835	3	Düz	Hemen Hemen Düz	Derin	3.70	7.71	Silt kil tın	35 S 0749957	UTM4243339	35 S 0749957
Çivril	Karabedirli-1	1054	1	Kuzey-batı	Orta Eğimli	Sığ	3.68	7.11	Silt kil tın	35 S 0734354	UTM4244931	35 S 0734354
Çivril	Karabedirli-2	1040	1	Batı	Orta Eğimli	Sığ	3.25	7.42	Kil tın	35 S 0734094	UTM4244535	35 S 0734094
Çivril	Karabedirli-3	1032	1.5	Kuzey-batı	Orta Eğimli	Sığ	2.80	7.70	Siltli kil	35 S 0733787	UTM4244348	35 S 0733787

Çivril	Karabedirli-4	1021	1	Batı	Dik Eğimli	Sığ	3.16	7.51	Sil	35 S 0732200	UTM4243253	35 S 0732200
Çardak	Beylerli-1	843	2	Düz	Hemen Hemen Düz	Derin	2.68	7.41	Kil tın	35 S 0736123	UTM4178221	35 S 0736123
Çardak	Beylerli-2	840	5	Kuzey- batı	Orta Eğimli	Orta Derin	3.71	7.47	Kil tın	35 S 0736242	UTM4178135	35 S 0736242
Çardak	Beylerli-3	847	1	Düz	Hemen Hemen Düz	Derin	3.62	7.55	Kil tın	35 S 0735040	UTM4178462	35 S 0735040
Çardak	Beylerli-4	851	1	Düz	Hemen Hemen Düz	Derin	2.83	7.58	Siltli kil	35 S 0734678	UTM4178568	35 S 0734678
Çardak	Gemişli-1	845	2	Düz	Hemen Hemen Düz	Derin	2.60	7.71	Siltli kil	35 S 0745784	UTM4184213	35 S 0745784
Çardak	Gemişli-2	844	2	Düz	Hemen Hemen Düz	Orta Derin	2.42	7.92	Siltli kil	35 S 0746599	UTM4184928	35 S 0746599
Çardak	Gemişli-3	845	2	Düz	Hemen Hemen Düz	Orta Derin	1.52	8.04	Kil tın	35 S 0746665	UTM4184415	35 S 0746665
Çardak	Gemişli-4	843	4	Düz	Hemen Hemen Düz	Derin	1.64	8.57	Siltli kil	35 S 0745886	UTM4184817	35 S 0745886
Bozkurt	Sazköy-1	844	5	Düz	Hemen Hemen Düz	Derin	1.47	8.58	Silt kil tın	35 S 0735650	UTM4182073	35 S 0735650
Bozkurt	Sazköy-2	853	8	Düz	Hemen Hemen Düz	Derin	2.49	8.26	Silt kil tın	35 S 0735332	UTM4182306	35 S 0735332
Acıpayam	Karahüyük-1	855	2	Düz	Hemen Hemen Düz	Derin	2.86	7.75	Kil tın	35 S 0713020	UTM4153277	35 S 0713020
Acıpayam	Karahüyük-2	814	2	Düz	Hemen Hemen Düz	Derin	2.81	7.66	Kil	35 S 0707579	UTM4153486	35 S 0707579

### 3. Bulgular ve Tartışma

Denizli ilinin uydu görüntüleri dikkate alınarak 7 ilçesine ait 12 köyünde seçilen 38 durakta modifiye edilmiş tekerlekli olup yöntemi ile bitki örtüsü etütleri yapılmıştır. Araştırmada incelenen mera alanlarında tespit edilen türler, türlerin familyalara göre dağılımı ve botanik kompozisyondaki oranları Çizelge 4'te, türlerin etki derecelerine göre (Azalıcı-Çoğalıcı-İstilacı) dağılımı Şekil 2'de, türlerin mera alanlarındaki kaplama oranları Şekil 3'te, meraların durum ve sağlık sınıfları ise Çizelge 5'te verilmiştir.

#### 3.1. Mera alanlarında tespit edilen türler, türlerin familyalara göre dağılımı ve botanik kompozisyondaki oranları

Denizli ilinde çalışma konusu 12 merada tespit edilen toplam 234 türün; 56 adedi buğdaygil, 51 adedi baklagil ve 127 adedi diğer familyalara ait türlerden oluşmaktadır (Çizelge 4). Yaptıkları çalışmalarda [20] Samsun meralarında 207 tür, [21] Amasya ili meralarında 186 tür, [22] Hatay ili Kırıkhan ilçesi taban meralarında 22-41 tür, [23] Diyarbakır İli Eğil İlçesi kıraç meralarında 10-35 tür, [24] Diyarbakır İli Silvan İlçesi taban meralarında 11-35 tür, [1] Isparta ili Zengi Merasında 30-120 tür, [25] Bartın ili meralarında 118 tür, [26] Diyarbakır ili Çermik ilçesi meralarında 36 tür, [27] Adana ili Tufanbeyli ilçesine bağlı 5 farklı köy merasında yaptıkları çalışmada 25-51 tür tespit etmişlerdir. Araştırmalarda tespit edilen tür sayıları çalışmamızda tespit edilen tür sayısından düşüktür. Bunun sebebi olarak, çalışma yapılan mera ve durak sayısını, çalışmaların yapıldığı meralar arasındaki coğrafi farklılıkları iklimi, toprak yapısını, rakımı, yöneyi ve su durumunu gösterebiliriz.

Çıplak alan ve taşlık alanlar hariç her durakta tespit edilen türlerin sayısal oranlarına bakıldığında % 41.0'si buğdaygil, % 22.4'ü baklagil ve % 36.4'ünün ise diğer familyadan oluştuğu görülmektedir. [28] Eskişehir ili Karaören köyü merasında, buğdaygiller % 22.6, baklagiller % 11.5, diğer familya bitkileri % 16.9, [29] Isparta ili Çatoluk köyü merasında, buğdaygilleri % 22.4, baklagilleri % 7.7, diğer familyaları % 12.5, [11] Antalya ili meralarında yaptıkları çalışmada türlerin 34 adedinin buğdaygil, 39 adedinin baklagil ve 103 adedinin diğer familyalara ait türler olduğunu belirtmişlerdir. [30] Sürmen ve Kara (2018) mera alanında tüm kesimlerde diğer familyalara ait türlerin hâkim olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmanın yapıldığı Denizli İli mera alanlarında öne çıkan türlere bakıldığında; buğdaygiller familyasından botanik kompozisyondaki oranları itibariyle öne çıkan türler sırasıyla *Cynodon dactylon* (% 19.24), *Poa annua* (% 7.61) ve *Bromus tectorum* (% 7.36)'dur. Baklagiller familyasından öne çıkan türler sırasıyla; *Vicia sativa* (% 9.86), *Vicia ervilia* (% 8.86) ve *Trigonella spicata* (% 7.38) olarak belirlenmiştir. Diğer familyalardan botanik kompozisyondaki oranları itibariyle öne çıkan türler ise sırasıyla; *Carduus pycnocephalus* (6.87), *Juncus acutus* (% 5.74) ve *Eryngium campestre* (% 4.66) olmuştur (Çizelge 4).

[21] Yavuz ve ark. (2012) Amasya ili meralarında yaptıkları araştırmalarında; istilacı türler içerisinde öne çıkan türlerin sırasıyla, *Medicago minima* (% 5.24), *Trifolium striatum* (% 2.93), *Eryngium campestre* (% 2.56), *Taraxacum bessarabicum* (% 2.53), [31] Mardin meralarında yürüttükleri çalışmada baskın türleri *Trifolium campestre*, *Helianthemum ledifolium*, *Bromus sp.*, *Achillea aleppica*, *Anthemis wiedemanniana*, [22] Hatay ili meralarında baskın türleri *Cynodon dactylon*, *Hordeum murinum*, *Alhagi mannifera*, [23] Diyarbakır meralarında baskın olan türleri *Aegilops neglecta*, *Aegilops triuncialis*, *Onobrychis caput-galli*, *Eryngium campestre* ve *Hordeum murinum*, [32] yaptıkları çalışmada yaygın türlerin *Eryngium campestre*, *Chrysopogon gryllus*, *Bromus danthoniae*, *Hordeum bulbosum*, *Astragalus bicolor*, *Sanguisorba minor*, *Dorycnium graecum* ve *Trifolium arvense* olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4: Meralarda tespit edilen türlerin familyalara göre dağılımı ve botanik kompozisyondaki oranları

BUGDAYGİL LER	ORA N(%)	BAKLAGİL LER	ORAN (%)	DİGERGİLL ER	ORA N(%)	DİGERGİL LER	ORAN (%)	DİGERGİ LLER	ORA N (%)
<i>Agropyron cristatum</i> *	0.19	<i>Lotus corniculatus</i> *	0.10	<i>Sanguisorba minor</i> *	1.03	<i>Euphorbia orientalis</i> ***	0.54	<i>Teucrium orientale</i> **	2.46
<i>Agropyron elongatum</i> *	1.61	<i>Medicago falcata</i> *	0.10	<i>Carex acuta</i> **	1.15	<i>Euphorbia rigida</i> ***	0.20	<i>Thymus comptus</i> **	0.21
<i>Agropyron intermedium</i> *	0.89	<i>Medicago sativa</i> *	0.10	<i>Carex distans</i> **	1.67	<i>Galium aparine</i> ***	0.21	<i>Thymus leucostomus</i> ***	0.72
<i>Bromus erectus</i> *	0.34	<i>Onobrychis armena</i> *	0.13	<i>Plantago atrata</i> **	1.18	<i>Galium intermedium</i> **	0.39	<i>Thymus migricus</i> **	0.41
<i>Bromus inermis</i> *	0.36	<i>Onobrychis montana</i> *	0.16	<i>Plantago lanceolata</i> **	3.74	<i>Galium verum</i> ***	0.97	<i>Thymus sipyleus</i> ***	0.31
<i>Bromus variegatus</i> *	0.86	<i>Trifolium fragiferum</i> *	0.16	<i>Plantago maritima</i> **	0.77	<i>Geranium asphodeloides</i> ***	0.34	<i>Tragopogon aureus</i> ***	0.34
<i>Chrysopogon gryllus</i> *	1.69	<i>Trifolium repens</i> *	0.16	<i>Plantago minor</i> **	0.97	<i>Geranium tuberosum</i> **	0.66	<i>Vaccaria pyramidata</i> ***	0.08
<i>Dactylis glomerata</i> *	1.46	<i>Medicago marina</i> **	0.16	<i>Achillea falcata</i> ***	1.43	<i>Gundelia orientalis</i> ***	0.48	<i>Valerianella vesicaria</i> **	0.25
<i>Koeleria cristata</i> *	0.42	<i>Trifolium pallidum</i> **	0.16	<i>Alhagi mannifera</i> ***	0.48	<i>Gundelia tournefortii</i> **	0.16	<i>Verbascum glomeratum</i> ***	0.61
<i>Lolium perenne</i> *	2.27	<i>Vicia canescens</i> **	0.16	<i>Alhagi pseudalhagi</i> **	0.08	<i>Hirschfeldia incana</i> ***	1.44	<i>Verbascum lasianthum</i> ***	0.03
<i>Phleum montanum</i> *	0.88	<i>Astragalus adustus</i> ***	0.23	<i>Allium rotundum</i> ***	0.41	<i>Iris pseudacorus</i> **	0.30	<i>Typha laxmannii</i> **	1.25
<i>Phleum pratense</i> *	0.44	<i>Astragalus amoenus</i> ***	0.23	<i>Allium stamineum</i> ***	0.66	<i>Juncus acutus</i> ***	5.74	<i>Anthemis marshalliana</i> ***	0.79
<i>Poa nemoralis</i> *	0.94	<i>Astragalus andrachneifolius</i> ***	0.26	<i>Alyssum murale</i> ***	0.08	<i>Juncus effusus</i> ***	1.85		
<i>Poa pratensis</i> *	3.22	<i>Astragalus angustifolius</i> ***	0.32	<i>Anthemis austriaca</i> ***	0.13	<i>Lactuca serriola</i> ***	0.18		
<i>Puccinellia maritima</i> *	0.16	<i>Astragalus argaeus</i> ***	0.32	<i>Anthemis coelopoda</i> ***	0.07	<i>Lepidium campestre</i> **	0.11		
<i>Arundo donax</i> **	1.27	<i>Astragalus aureus</i> ***	0.32	<i>Anthemis cretica</i> ***	0.36	<i>Limonium anatolicum</i> **	0.30		
<i>Bromus spicatus</i> **	0.13	<i>Astragalus bicolor</i> ***	0.32	<i>Anthemis halophila</i> ***	0.20	<i>Limonium virgatum</i> ***	0.23		
<i>Cynodon dactylon</i> **	19.24	<i>Astragalus frickii</i> ***	0.35	<i>Anthemis triumfettii</i> ***	0.13	<i>Linum austriacum</i> **	0.71		
<i>Festuca oreophila</i> **	0.13	<i>Astragalus galegiformis</i> ***	0.35	<i>Artemisia campestris</i> ***	0.20	<i>Marrubium parviflorum</i> **	3.12		
<i>Festuca ovina</i> **	1.85	<i>Astragalus globosus</i> ***	0.39	<i>Artemisia incana</i> ***	0.97	<i>Matricaria chamomilla</i> **	0.26		
<i>Hordeum bulbosum</i> **	4.01	<i>Astragalus hamosus</i> ***	0.42	<i>Artemisia vulgaris</i> ***	2.44	<i>Melissa officinalis</i> ***	0.08		



<i>Pennisetum orientale</i> **	0.06	<i>Astragalus lydius</i> ***	0.48	<i>Bellis perennis</i> ***	0.11	<i>Muscari neglectum</i> ** *	0.18
<i>Poa bulbosa</i> **	2.86	<i>Astragalus macrocephalus</i> ***	0.52	<i>Capsella bursa-pastoris</i> ***	0.57	<i>Onopordum acanthium</i> ** *	0.33
<i>Sporobolus virginicus</i> **	0.44	<i>Astragalus microcephalus</i> ***	0.58	<i>Cardopatum corymbosum</i> * **	0.03	<i>Onosma bulbotrichum</i> ***	0.11
<i>Stipa bromoides</i> **	0.16	<i>Astragalus onobrychis</i> ** *	0.64	<i>Carduus acanthoides</i> ** *	0.30	<i>Onosma isauricum</i> ***	0.25
<i>Aegilops columnaris</i> ***	0.28	<i>Astragalus tauricolus</i> ** *	0.68	<i>Carduus nutans</i> ***	0.33	<i>Onosma microcarpum</i> ***	0.20
<i>Aegilops cylindrica</i> ***	0.19	<i>Astragalus trojanus</i> ***	0.74	<i>Carduus pycnocephalus</i> ***	6.87	<i>Papaver argemone</i> ***	0.25
<i>Aegilops geniculata</i> ***	1.21	<i>Lathyrus annuus</i> ***	0.90	<i>Carex atrata</i> ***	2.26	<i>Peganum harmala</i> ***	0.64
<i>Aegilops neglecta</i> ***	2.80	<i>Medicago lupulina</i> ***	0.93	<i>Carex otrubae</i> ***	0.80	<i>Phlomis armeniaca</i> ** *	1.12
<i>Alopecurus myosuroides</i> ***	3.02	<i>Medicago minima</i> ***	0.93	<i>Carex spicata</i> ***	0.48	<i>Picnemon acarna</i> ***	0.49
<i>Avena fatua</i> ***	4.29	<i>Medicago orbicularis</i> ** *	0.97	<i>Carthamus glaucus</i> ***	1.38	<i>Picris echioides</i> ***	0.10
<i>Avena sativa</i> ***	0.45	<i>Medicago polymorpha</i> * **	0.97	<i>Centaurea armena</i> ***	0.05	<i>Pilosella hoppeana</i> ***	0.21
<i>Avena sterilis</i> ***	0.13	<i>Medicago truncatula</i> ** *	1.00	<i>Centaurea behen</i> ***	0.21	<i>Plantago coronopus</i> ** *	0.66
<i>Bromus danthoniae</i> ***	0.45	<i>Melilotus alba</i> ***	1.06	<i>Centaurea cyanus</i> ***	0.23	<i>Plantago lagopus</i> ***	1.13
<i>Bromus hordeaceus</i> ***	1.05	<i>Melilotus officinalis</i> ** *	1.16	<i>Centaurea pterocaula</i> ***	1.08	<i>Polypogon monspeliensis</i> ***	0.92
<i>Bromus japonicus</i> ***	0.49	<i>Onobrychis caput-galli</i> ***	1.29	<i>Cichorium endivia</i> ***	0.07	<i>Potentilla armeniaca</i> ** *	0.16
<i>Bromus lanceolatus</i> ***	0.67	<i>Onobrychis cornuta</i> ***	1.48	<i>Cichorium intybus</i> ***	0.46	<i>Ranunculus argyreus</i> ***	0.28
<i>Bromus scoparius</i> ***	4.37	<i>Ononis spinosa</i> ***	1.55	<i>Cirsium arvense</i> ***	0.20	<i>Ranunculus arvensis</i> ***	0.84
<i>Bromus squarrosus</i> ***	0.74	<i>Ononis viscosa</i> ***	1.55	<i>Cirsium sipyleum</i> ***	0.20	<i>Ranunculus bulbosus</i> ***	0.07
<i>Bromus tectorum</i> ***	7.36	<i>Trifolium angustifolium</i> m***	1.71	<i>Convolvulus arvensis</i> ***	0.67	<i>Raphanus raphanistrum</i> ***	0.31
<i>Echinaria capitata</i> ***	0.81	<i>Trifolium arvense</i> *	1.87	<i>Convolvulus assyricus</i> ***	0.26	<i>Rubus fruticosus</i> ***	0.25
<i>Hordeum murinum</i> **	5.90	<i>Trifolium campestre</i> *	1.93	<i>Convolvulus calvertii</i> ***	1.72	<i>Rumex crispus</i> ***	0.66
<i>Lagurus ovatus</i> ***	0.44	<i>Trifolium dubium</i> *	1.93	<i>Convolvulus compactus</i> ***	0.92	<i>Rumex patientia</i> ***	0.13
<i>Lolium rigidum</i> ***	1.80	<i>Trifolium glomeratum</i> *	2.71	<i>Crepis acuminata</i> ***	0.33	<i>Rumex ponticus</i> ***	0.79
<i>Phalaris canariensis</i> ***	2.82	<i>Trifolium hirtum</i> *	2.96	<i>Crepis armena</i> ***	1.31	<i>Rumex pulcher</i> ***	0.03
<i>Phalaris paradoxa</i> ***	1.64	<i>Trifolium pilulare</i> *	3.06	<i>Crepis foetida</i> ***	0.74	<i>Salicornia europaea</i> ***	0.13
<i>Phleum exaratum</i> ***	1.02	<i>Trifolium setiferum</i> *	3.13	<i>Crepis neglecta</i> ***	0.89	<i>Salvia cryptantha</i> ** *	0.05

<i>Poa annua</i> ***	7.61	<i>Trifolium spumosum</i> *	4.12	<i>Dianthus anatolicus</i> ***	0.15	<i>Salvia frigida</i> ***	0.30
<i>Stipa capensis</i> ***	2.02	<i>Trifolium tomentosum</i> *	4.32	<i>Dianthus orientalis</i> ***	0.07	<i>Salvia tomentosa</i> **	0.43
<i>Taeniatherum caput-medusae</i> ***	2.24	<i>Trigonella balansae</i> ***	4.64	<i>Erodium acaule</i> ***	0.13	<i>Satureja parnassica</i> **	1.26
<i>Vulpia ciliata</i> ***	0.34	<i>Trigonella coelesyriaca</i> ***	5.19	<i>Erodium ciconium</i> ***	0.84	<i>Satureja spicigera</i> ***	1.44
<i>Trifolium boissieri</i> *	5.72	<i>Trigonella crassipes</i> ***	6.60	<i>Erodium cicutarium</i> ***	2.84	<i>Scandix stellata</i> ***	0.11
<i>Trifolium nigrescens</i> *	0.71	<i>Trigonella foenum-graecum</i> ***	7.38	<i>Eryngium bithynicum</i> **	0.84	<i>Silybum marianum</i> **	0.18
		<i>Trigonella spicata</i> ***	7.41	<i>Eryngium campestre</i> ***	4.66	<i>Sinapis arvensis</i> ***	1.44
		<i>Vicia ervilia</i> *	8.86	<i>Euphorbia arvalis</i> ***	0.25	<i>Tamarix articulata</i> ***	0.10
		<i>Vicia sativa</i> *	9.86	<i>Euphorbia falcata</i> ***	0.25	<i>Taraxacum anatolicum</i> **	1.00

\*Azalıcı \*\*Çoğalıcı \*\*\*İstilacı

Çalışmanın yürütüldüğü alanlarda en sık görülen türlere baktığımızda; Tavas ilçesi Garipköy merasında *Hordeum bulbosum* (Çoğalıcı, Buğdaygil) ve *Cynodon dactylon* (Çoğalıcı, Buğdaygil), Tavas ilçesi Kızılca merasında *Trifolium repens* (Azalıcı, Baklagil) ve *Poa pratensis* (Azalıcı, Buğdaygil), Çivril ilçesi Sökmen merasında *Trifolium setiferum* (İstilacı, Baklagil) ve *Avena fatua* (İstilacı, Buğdaygil), Çardak ilçesi Gemişli merasında *Artemisia vulgaris* (İstilacı, Diğer familya) ve *Phleum exaratum* (İstilacı, Buğdaygil) gelmektedir (Çizelge 4).

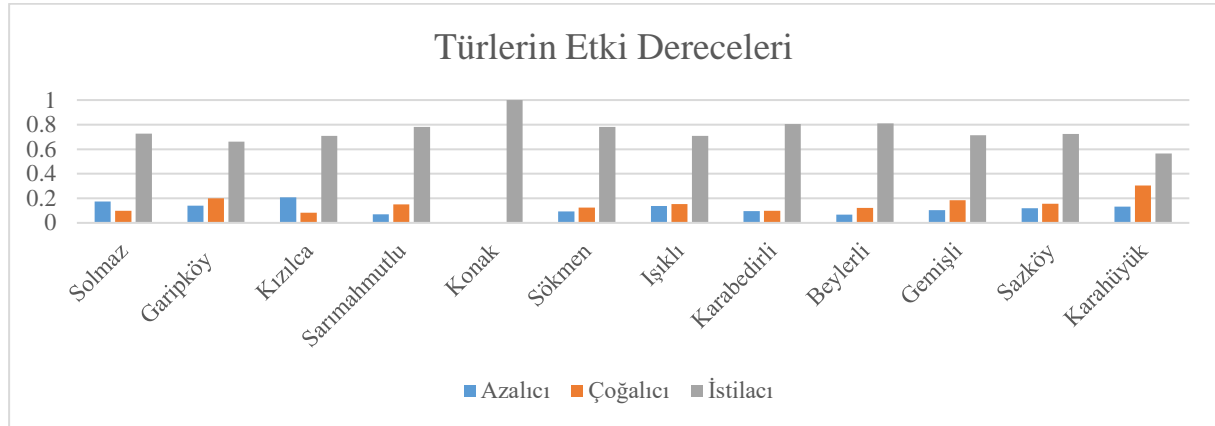
[32] yaptıkları çalışmada Güzelim köyü merasında baskın olan türlerin *Trifolium arvense*, *Aegilops ovata* ve *Cynodon dactylon*, Pınarlar köyü merasında botanik kompozisyondaki baskın türlerin *Astragalus bicolor*, *Sanguisorba minor* ve *Eryngium campestre* ve Akpınar köyü Merasında Akpınar köyü merasında botanik kompozisyondaki baskın türlerin *Galium verum*, *Aegilops ovata* ve *Bromus danthoniae*, [24] Diyarbakır meralarında yürüttükleri araştırmada baskın olan türleri *Aegilops neglecta*, *Aegilops triuncialis*, *Onobrychis caput-galli*, *Eryngium campestre* ve *Hordeum murinum*, [31] Mardin meralarında yürüttüğü araştırmada baskın olan türleri *Trifolium campestre*, *Helianthemum ledifolium*, *Bromus sp.*, *Achillea aleppica*, *Anthemis wiedemanniana* olduğunu tespit etmişlerdir.

Elde edilen bulgular ile diğer araştırmacıların tespit ettiği bulgular genel olarak uyumlu değildir. Bunun sebebi olarak incelenen meralar arasındaki bölgesel farklılık, toprak, iklim, yağış, otlatma baskısı ve otlayan hayvanların cinsinin farklı olması gösterilebilir.

### 3.2. Denizli İli meralarında bulunan türlerin frekans değerleri ve etki derecelerine göre (Azalıcı-Çoğalıcı-İstilacı) dağılımı (%)

Denizli İli meralarında bulunan türlerin etki derecelerine göre (Azalıcı-Çoğalıcı-İstilacı) dağılımına baktığımızda; meralarda olması arzu edilen azalıcı türlerin bulunmadığı ya da az bulunduğu özellikle Konak köyü merasında tespit edilen türlerin tamamının istilacı türler olduğu belirlenmiştir. Solmaz köyü merasının % 17'sinin azalıcı % 72'sinin istilacı türler olduğu, Garipköy merasının % 19'unun çoğalıcı % 66'sının istilacı olduğu, Kızılca köyü merasının % 20'sinin azalıcı % 70'inin istilacı türler olduğu, Sariarmutlu köyü merasının % 78'inin istilacı % 15'inin çoğalıcı türler olduğu, Işıklı, Karabedirli,

Beylerli, Gemişli, Sazköy ve Karahüyük köyü meralarının sırasıyla % 70, % 80, % 81, % 71, % 72 ve % 56 istilacı türlere sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4; Şekil 2).



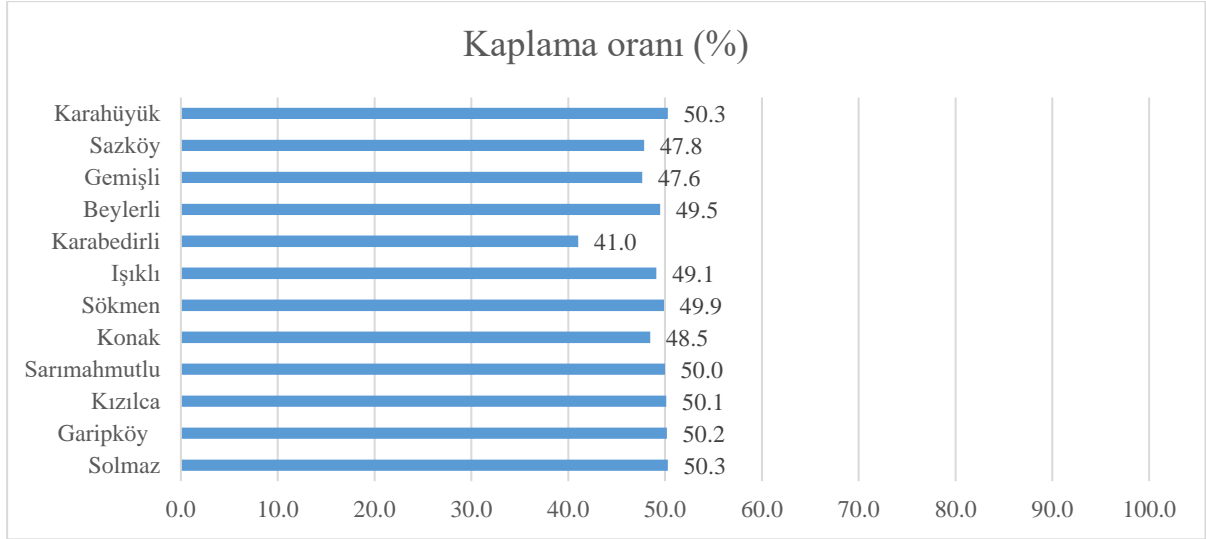
Şekil 2: Türlerin Etki Dereceleri

Ülkemizde yapılan çalışmalarda meralarda tespit edilen türlerin etki derecelerine göre (azalıcı, çoğalıcı ve istilacı) dağılımını; [20] Samsun meralarında 35 azalıcı, 21 çoğalıcı ve 151 de istilacı, [21] Amasya ili meralarında 34 azalıcı, 19 çoğalıcı ve 133 istilacı, [1] Isparta ili meralarında 10 azalıcı, 16 çoğalıcı, 96 istilacı, [12] Tekirdağ'da yaptıkları çalışmada; korunan merada tanımlanan türlerin % 31.5'sini azalıcı, % 36.0 çoğalıcı ve % 32.4'ini istilacı, sürülüp terkedilen merada % 14 azalıcı, % 22.5 çoğalıcı ve % 90.5 istilacı, [33] Kastamonu ili meralarında tespit ettikleri türlerin 13'ünü azalıcı, 14'ünü çoğalıcı ve 76'sını istilacı tür olarak tespit etmişlerdir. Çalışmalarda elde edilen etki derecelerine göre azalıcı çoğalıcı ve istilacı tür sayıları azalıcı türlerin azlığı ve istilacı tür sayısının fazlalığı yönüyle benzerlik göstermektedir. Vegetasyonun aşırı otlatılması ayrıca bitkileri otlayan hayvan cinsinin sürekli sabit olması sonucunda klimaks vejetasyonun botanik kompozisyonunda belirgin ve kalıcı değişikliklerin ortaya çıkması kaçınılmazdır. Aşırı ve düzensiz otlatma sonucunda azalıcı ve çoğalıcı türlerin sayıları azalmakta ve istilacı türler baskın duruma geçmektedir. İstilacı ve çoğalıcı türlerin oranlarının fazlalığı meraların tekniğine uygun kullanılmadığının göstergesidir [19] (Holechek ve ark., 2004).

### 3.3. Denizli İli meralarında bitki ile kaplı alan oranları (%)

Transekt metoduna uyarlanmış bitkiyle kaplılık oranlarına baktığımızda Karabedirli merası (% 41.0) en düşük bitkiyle kaplılık oranına sahip olurken, Solmaz (% 50.3) ve Karahüyük merası (% 50.3) en yüksek bitkiyle kaplı meralar olmuştur (Şekil 3 ve Çizelge 5).

[28] Eskişehir ili Karaören köyü merasında, bitki ile kaplı alan değeri % 51.2, bitki ile kaplı alanda ortalama buğdaygillerin değeri % 22.67, baklagillerin değeri % 11.55, diğer familya bitkileri değeri ise % 16.98 olarak tespit edilmiştir. [29] Isparta ili Çatoluk köyü merasında, bitki ile kaplı alan değeri % 42.6, bitki ile kaplı alanda ortalama buğdaygillerin değeri % 22.4, baklagillerin değeri % 7.7, diğer familya bitkileri değeri ise % 12.5 olarak belirlenmiştir. [26] Mardin ilinde yapılan bir çalışmada, ortalama bitki ile kaplı alan değeri % 71.35 olarak tespit edilmiştir.



**Şekil 3:** Mera Alanlarında Bitkiyle Kaplılık Oranları (%)

Elde edilen bulgular ile diğer araştırmacılara ait çalışmalardan elde edilen sonuçlar arasında benzerlik ve farklılıklar mevcuttur. Bu farklılıkların nedeni olarak, vegetasyon ölçme yöntemi (şerit, lup), vegetasyon dönemi (güz-yaz) ve en önemlisi de farklı ekolojik koşullar (nem, sıcaklık, yağış, vb.) gösterilebilir.

### 3.4. Vegetasyon etüdü yapılan meraların durum ve sağlık sınıfları

Mera durumu sınıfı Tavas İlçesi Kızılca merasında “riskli” bulunurken, çalışmanın yürütüldüğü diğer tüm meralar “zayıf” olarak belirlenmiştir. Mera sağlığı sınıfı açısından Acıpayam Karahüyük, Buldan Sarımahmutlu ve Tavas İlçesi Solmaz, Garipköy, Kızılca Köyü meraları “iyi” diğer meralar ise “orta” olarak tespit edilmiştir (Çizelge 5).

**Çizelge 5.** Vegetasyon etüdü yapılan meraların durum ve sağlık sınıfları

İlçesi	Mera adı	Toprağı kaplama Oranı (%)	Transfer edilmiş Toprağı kaplama oranı (%)	Transekt metoduna uyarlanmış veriler	Mera sağlığı sınıfı	Hesaba katılan türlerin oranı (%)	Mera durumu sınıfı
Tavas	Solmaz	95.0	76.0	50.3	İyi	17.5	Zayıf
Tavas	Garipköy	94.9	75.9	50.2	İyi	22.5	Zayıf
Tavas	Kızılca	94.8	75.9	50.1	İyi	29.0	Riskli
Buldan	Sarımahmutlu	94.6	75.7	50.0	İyi	10.8	Zayıf
Baklan	Konak	92.6	74.1	48.5	Orta	0.0	Zayıf
Çivril	Sökmen	94.5	74.8	49.1	Orta	17.0	Zayıf
Çivril	Işıklı	93.5	74.8	49.1	Orta	15.5	Zayıf
Çivril	Karabedirli	83.2	66.6	41.0	Orta	9.5	Zayıf
Çardak	Beylerli	94.0	75.3	49.6	Orta	13.0	Zayıf
Çardak	Gemişli	94.4	75.5	49.8	Orta	6.0	Zayıf
Bozkurt	Sazköy	91.9	73.5	47.8	Orta	14.0	Zayıf
Acıpayam	Karahüyük	95.0	76.0	50.3	İyi	18.5	Zayıf

[34] Ankara ili meralarında yaptıkları çalışmada; mera durumu “iyi” sınıfına giren 2 durakta (44 ve 48 numaralı duraklar) azalıcı ve çoğalıcı bitki tür oranları % 43.09 ve % 32.87’dir. Çankırı ili meralarında yaptıkları çalışmada [35] toplam 41 mera durağından 37 tanesinin mera durumu orta ve zayıf, mera sağlığı açısından ise 24 durak riskli ve problemliler olarak tespit edilmişlerdir. [26] çalıştıkları meraların tamamı “zayıf” mera sağlığı açısından ise 19 mera “sorunlu”, 10 mera “riskli” ve 4 mera ise “sağlıklı” olarak belirlenmiştir. [34] mevcut mera durum ve sağlık sınıfını belirlerken, zayıf meralarda eğimin orta meralardan fazla olması, zayıf meraların orta meralara göre köye daha yakın olması, zayıf meraların toprak organik madde miktarının orta meralardan az olması gibi hususlar göz önüne alınması gerektiğini belirtmiştir. Çalışmada yer alan meralar bu hususlara göre değerlendirildiğinde benzerliklerin ve farklılıkların olduğu görülmektedir. Bu farklılıklar söz konusu hususların mera sağlığı ve sınıfı üzerinde mutlak etkili olmalarına rağmen, mera durum ve sağlığı üzerinde esas belirleyici faktörün, meralar üzerinde uygulanan otlatma baskısı olduğu sonucu ön plana çıkmaktadır.

#### 4. Sonuçlar

Araştırma sonuçlarına baktığımızda Denizli ili meralarında bitkiyle kaplılık oranı % 41,0-% 50.3 arasında değiştiği, mera vejetasyonunda bulunan bitkilerin % 54’ünün istilacı, % 24’ünün çoğalıcı ve % 22’sinin ise azalıcılardan oluştuğu tespit edilmiştir. Ele alınan meralarda bitki örtüsünün sık olmasına rağmen ağır otlatmadan dolayı tür bileşeninin istilacı türlerin hâkimiyeti yönünde olumsuz manada değiştiği gözlenmiştir. Her ne kadar mera sağlığı sınıfı orta ve iyi, mera durumu ise sadece bir merada riskli diğerlerinde “zayıf” olarak tespit edilse de, mevcut durumda ağırlıklı olarak istilacı türlerin baskın olması nedeniyle meraların ıslah edilmesi gerekmektedir. Meranın bulunduğu alanın iklim, toprak ve topoğrafik koşulları dikkate alınarak üstten tohumlama, yeniden ekim, doğal tohumlama, yabancı otlarla mücadele gibi bazı ıslah yöntemleri ile otlatma baskısını giderici mera yönetim planlarının yapılması gereklidir.

#### 5. Beyanname

##### 5.1. Teşekkür

Bu çalışmayı destekleyen T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırma ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) ile Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğüne (BUGEM) teşekkür ederiz.

##### 5.2. Rakip çıkarlar

"Bu çalışmada herhangi bir çıkar çatışması yoktur."

#### Kaynakça

- [1] Babalık, A.A. ve Sarıkaya, H. (2015). Isparta İli Zengi Merasında Ot Verimi ve Botanik Kompozisyonun Tespiti Üzerine Bir Araştırma. *Turkish Journal of Forestry*. 16(2): 96-101.
- [2] Carlier, L., De Vlieghe, D., Van Cleemput, O. & Boeckx, P. (2005). Importance and Functions of European Grasslands. *Commun Agric. Appl. Biol. Sci.* 70:5-15.
- [3] Altın, M., Gökkuş, A. ve Koç, A. (2011). Otlatma Kapasitesi. Çayır ve Mera Yönetimi. Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı.
- [4] Çaçan, E. ve Yüksel, A. (2016). Çayır ve Meraların Bölgesel Kalkınma Üzerindeki Etkisi. *ÜNİDAP Uluslararası Bölgesel Kalkınma Konferansı*, Muş, Türkiye, s. 521-531.

- [5] Soya, H., Avcioglu, R. ve Çelen, A.E. (1999). Türkiye Hayvancılığında Kaliteli Kaba Yem Sorunu ve Yeni Mer'a Yasası Bağlamında Çözüm Önerileri. *Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi*. 21-24 Eylül. İzmir.
- [6] Okatan, A. ve Yüksek, T. (1997). Aşırı Otlatılan Mera Parsellerinde Adi Korunga (*Onobrychis viciifolia* Scop.)'nın Yetiştirilmesi ve Verim Potansiyeli Üzerine Araştırmalar. *Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi*, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Samsun, s.492-498.
- [7] Gökkuş A., (1994). Türkiye'nin Kaba Yem Üretiminde Çayır-Mer'a ve Yem Bitkilerinin Yeri Ve Önemi. *Atatürk Ü. Zir. Fak. Der.* 25 (2), 250-261.
- [8] Altın, M. (2003). Otlatma Düzeni (Otlak Amenajmanı). *Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Tekirdağ*, No: 291, 120s.
- [9] Koç A. ve Çakal, Ş. (2004). Comparison of Some Rangeland Canopy Coverage Methods. *Int. Soil Cong. On Natural Resource Manage. For Sustainable Development*, June 7-10, 2004, Erzurum, Turkey, D7, 41-45.
- [10] Gökkuş A., (1991). Doğu ve Güney Doğu Anadolu Bölgeleri Çayır Mera ve Yem Bitkileri Ve Hayvancılığı Geliştirme Projesi Eğitim Semineri. 20-22 Şubat, Erzurum.
- [11] Öten, M., Çeçen, S. ve Erdurmuş., C. (2016). Antalya İlindeki Bazı Meraların Botanik Kompozisyonunun Belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 47(1) 23-30.
- [12] Gür, M. ve Altın, M. (2015). Trakya Yöresinde Farklı Kullanım Geçmişine Sahip Meraların Floristik Kompozisyonlarının Bazı Özellikleri. *Anadolu Tarım Bilim. Derg. Anadolu J Agr Sci*. 30; 60-67 ISSN: 1308-875.
- [13] Cerit, T., ve Altın, M. (1999). Tekirdağ Yöresi Doğal Meralarının Vejetasyon Yapısı ile Bazı Ekolojik Özellikleri. *Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi*. Cilt: 3. 15-18 Kasım. Adana. S. 6-11.
- [14] Avcioglu, R. (1983). Çayır Mera Bitki Topluluklarının Özellikleri ve İncelenmesi. *E. U. Zir. Fak. Yay.S.:168 No:466* İzmir.
- [15] Anonim, (2015a). *Meteoroloji Genel Müdürlüğü Denizli İli İklim Verileri*. <http://www.denizli.mgm.gov.tr>, Erişim: 27.06.2016.
- [16] Anonim, (2015b). Denizli İli Toprak Analiz Sonuçları. *Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müd.* Ankara.
- [17] Gökkuş, A., Koç, A. ve Çomaklı, B. (2000). Çayır-Mera Uygulama Kılavuzu. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*. Erzurum.
- [18] Koç, A., A. Gökkuş ve Altın, M. (2003). Mera Durumu Tespitinde Dünya'da Yaygın Olarak Kullanılan Yöntemlerin Mukayesesi ve Türkiye İçin Bir Öneri. *Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kong.* 13-17 Ekim, Diyarbakır, 36- 42.
- [19] Holechek, J.L., Pieper, R.D. & Herbel, C.H. (2011). *Range Management: Principles and Practices* (6th Edition).
- [20] Yavuz, T., Sürmen, M., Töngel, M.Ö., Avağ, A., Özaydın, K.A. ve Yıldız, H. (2011). Samsun İli Meralarının Vejetasyon Özellikleri. *Türkiye 9. Tarla Bitkileri Kongresi, Çayır Mera Yem Bitkileri*, Cilt III, 12-15 Eylül, Bursa, s: 1773-1778.
- [21] Yavuz, T., Sürmen, M., Töngel, M.Ö., Avağ, A., Özaydın, K.A. ve Yıldız, H. (2012). Amasya Mera Vejetasyonlarının Bazı Özellikleri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 5(1): 181-185.
- [22] Çınar, S., Hatipoğlu, R., Avcı, M., İnal, İ., Yücel, C. ve Avağ, A. (2014). Hatay İli Kırıkhan İlçesi Taban Meraların Vejetasyon Yapısı Üzerine Bir Araştırma. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 31(2): 52-60.
- [23] Seydoşoğlu. S. Saruhan. V. ve Mermer. A. (2015-a). Diyarbakır İli Eğil İlçesi Kırac Meralarının Botanik Kompozisyonunun Belirlenmesi. *Turk J Agric Res* (2015) 2: 76-82 TÛTAD ISSN: 2148-2306
- [24] Seydoşoğlu, S., Saruhan, V. ve Mermer, A. (2015-b). Diyarbakır İli Silvan İlçesi Taban Meralarının Vejetasyon Yapısı Üzerinde Bir Araştırma. *Turk J Agric Res* (2015) 2: 1-7 TÛTAD ISSN: 2148-2306.

- [25] Uzun, F., Alay, F. ve İspirli, K. (2016). Bartın İli Meralarının Bazı Özellikleri. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, (3): 174-183.
- [26] Seydoşoğlu, S., Kökten, K. ve Sevilmiş, U. (2018). Basic Vegetation Characteristics of Village Pastures Connected to Mardin Province and its Provinces. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 5(4): 406-413.
- [27] Çınar, S., Hatipoğlu, R., Avcı, M., İnal, İ. ve Yücel, C. (2019) Adana İli Tufanbeyli İlçesi Meralarının Vegetasyon Yapısı Üzerine Bir Araştırma, *KSU J. Agric Nat* 22(1): 143-152.
- [28] Babalık, A.A. ve Ercan, A., (2018). Eskişehir İli Karaören Köyü Merasının Vegetasyon Özelliklerinin Belirlenmesi. *Turkish Journal of Forestry*, 19(3): 246-251.
- [29] Dursun, İ. ve Babalık, A.A. (2018). Isparta İli Çatoluk Ormanı Merasının Vegetasyon Yapısının Belirlenmesi. *Turkish Journal of Forestry*, 19(3): 233-239.
- [30] Sürmen, M. ve Kara, E. (2018). Aydın İli Ekolojik Koşullarında Farklı Eğimlerdeki Mera Vegetasyonlarının Verim ve Kalite Özellikleri. *Derim* 35(1):67-72.
- [31] Aydın A., Çağan E. ve Başbağ M. (2014). Mardin İli Derik İlçesinde Yer Alan Bir Meranın Botanik Kompozisyonunun Belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bil. Dergisi* Özel sayı 2:1625-1630.
- [32] Çınar, S., Hatipoğlu, R., Avcı, M., İnal, İ. ve Yücel, C. (2018). Adana İli Tufanbeyli İlçesi Meralarının Botanik Kompozisyonunun Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Tr. J. Nature Sci.* Volume 7, Issue 2, Page 21-29.
- [33] İspirli K, Alay F, Uzun F ve Çankaya N (2016). Doğal Meralardaki Vegetasyon Örtüsü ve Yapısı Üzerine Otlatma ve Topografyanın Etkisi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*. 3, 14-22.
- [34] Ünal, S., Mutlu, Z., Mermer, A., Urla, Ö., Ünal, E., Özaydın, K.A., Avağ, A., Yıldız, H., Aydoğmuş, O., Şahin, B. ve Arslan, S. (2012a). Çankırı İli Meralarının Mera Durumu ve Sağlığının Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 5: 131-135.
- [35] Ünal, S., Mutlu, Z., Mermer, A., Urla, Ö., Ünal, E., Aydoğdu, M., Dedeoğlu, F., Özaydın, K.A., Avağ, A., Aydoğmuş, O., Şahin, B. ve Arslan, S. (2012b). Ankara İli Meralarının Değerlendirilmesi Üzerine Bir Çalışma. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 21(2): 41-49.

## Determination of Some Agronomic Properties of Mixtures of Newly Developed Rhizome Tall Fescue and Some Turfgrass Species

Mustafa YILMAZ\* 

Sakarya Applied Sciences University, Agriculture Faculty, Field Crops Department, Sakarya, Türkiye

### ABSTRACT

This study was conducted to determine the turfgrass performance of the mixtures newly developed Rhizome *Festuca arundinacea* Schreb. together with *Lolium perenne* L. and *Poa pratensis* L. cultivars in different ratios in Sakarya/Pamukova ecological conditions between 15 October 2016 and 15 October 2020. The experiment, 100% Fa, 100% Lp, 100% Pp lean sowing plots as well as mixtures of *Festuca arundinacea* in different ratios (90% Fa + 5% Lp + 5% Pp, 80% Fa + 10% Lp + 10% Pp, 70% Fa + 15% Lp + 15% Pp, 60% Fa + 20% Lp + 20% Pp, 50% Fa + 25% Lp + 25% Pp, 40% Fa + 30% Lp + 30% Pp, 30% Fa + 35% Lp + 35% Pp, 20% Fa + 40% Lp + 40% Pp, 10% Fa + 45% Lp + 45% Pp) was established in the randomized block design with four replications. In the study were measured; shoot length (cm), herbage yield ( $g\ m^{-2}$ ), dry matter ratio (%), hay yield ( $g\ m^{-2}$ ), root yield ( $g\ m^{-2}$ ) and visual turf quality (1-9 point) characteristics. According to the results of the research, the highest numerical values in terms of turfgrass quality were obtained from 50% Fa + 25% Lp + 25% Pp and 60% Fa + 20% Lp + 20% Pp mixtures and that, generally speaking, the other cultivars could be used in turf establishment in the region and in similar ecological conditions.

**Keywords:** Cool season turfgrasses, shoot length, herbage yield, hay yield, root yield, turf quality.

## Yeni Geliştirilen Rizomlu Kamışsı Yumak ve Bazı Çim Türlerinin Karışımlarının Bazı Agronomik Özelliklerinin Belirlenmesi

### ÖZ

Bu araştırma; yeni geliştirilmiş Rizomlu *Festuca arundinacea* Schreb. ile birlikte *Lolium perenne* L. ve *Poa pratensis* L. çeşitlerinden oluşan farklı oranlardaki karışımların yeşil alan performanslarının belirlenmesi amacıyla, Sakarya/Pamukova ekolojik koşullarında 15 Ekim 2016 - 15 Ekim 2020 döneminde yürütülmüştür. Deneme, %100 Fa, %100 Lp, %100 Pp yalın ekim parsellerin yanısıra; *Festuca arundinacea* 'nın farklı oranlarda karışımları (%90 Fa + %5 Lp + %5 Pp, %80 Fa + %10 Lp + %10 Pp, %70 Fa + %15 Lp + %15 Pp, %60 Fa + %20 Lp + %20 Pp, %50 Fa + %25 Lp + %25 Pp, %40 Fa + %30 Lp + %30 Pp, %30 Fa + %35 Lp + %35 Pp, %20 Fa + %40 Lp + %40 Pp, %10 Fa + %45 Lp + %45 Pp) kullanılarak Tesadüf Blokları Deneme Deseni'nde 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Araştırmada; sürgün boyu (cm), yeşil ot verimi ( $g/m^2$ ), kuru madde oranı (%), kuru ot verimi ( $g/m^2$ ), kök verimi ( $g/m^2$ ) ve çim kalitesi (1-9 puan) özellikleri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre çim kalitesi açısından en yüksek rakamsal değerler %50 Fa + %25 Lp + %25 Pp ve %60 Fa + %20 Lp + %20 Pp karışımlarından alınmış, ancak diğer karışımların da aldıkları tatminkâr puanlarla bölgede ve benzer ekolojik koşullarda çim alan tesisinde kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Serin iklim çim buğdaygilleri, sürgün boyu, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, kök verimi, çim kalitesi

\* Corresponding Author's email: [mustafayilmaz@subu.edu.tr](mailto:mustafayilmaz@subu.edu.tr)



## 1. Introduction

It is possible to see many different plant species and varieties that make up the green area texture around us. Among the ground cover plants used in landscaping, the largest share belongs to the turfgrasses plants. Turfgrass plants are the most common ground cover plants used in areas used for sports purposes, recreation areas and erosion prevention [1, 2, 3].

Turfgrass areas used for sportive purposes in the world are primarily football, golf and tennis fields. The establishment of these areas is very costly. In addition, this sector, which has very high costs and earnings for players, has become a large global market. For these reasons, these sports fields should be planned very well, they should be established with the highest quality and their subsequent maintenance should be done professionally.

In order for a lawn to reveal its functions and benefit from its potential, the plant material to be used; it is necessary to know the origin, characteristics, way of growing, and control techniques against diseases and pests and to choose accordingly. Wrong choice of plant material causes both the failure of the work and a great economic loss [1, 2, 3]. More important than the establishment of the green area facility is to ensure the long-term sustainability of the green cover in a quality that will meet the expectations. It is the use of different mixtures, especially the selection of the right plant material, for a long-term green area facility. Because it is known that mixtures are much more successful than lean sowings. In areas with variable environmental conditions and many different diseases and pests, it is more beneficial to use several compatible varieties together instead of a single variety.

Especially in regions with continental and transitional climates, triple-quadruple mixtures should be preferred. Because mixtures affect green spaces in a versatile and positive way, from their beautiful appearance to their resistance to diseases and pests [1, 2, 3, 4, 5]. Mixing ratios vary according to the genetic characteristics of the plants used, ecological conditions and intended use. The most important point to be considered here is the selection of plants that will best cover the soil and plants that can be in harmony in terms of life forms.

Tall Fescue (*Festuca arundinacea* Schreb.), perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) and Kentucky bluegrass (*Poa pratensis* L.) plants are perennial cool climate plants and are the plants most used both alone and as a mixture in the establishment of grass fields all over the World [2, 3, 4, 5, 6]. Several researchers working with the turfgrass plants used as material in this study [3, 7-27] evaluated the plant's quantitative characteristics and the visual turf quality between 3-9 points, and also provided explanatory information about the green field and quantitative characteristics performance of the plant. Furthermore, among researchers who studied the topics of shoot height, herbage yield, dry matter content, hay yields and root yield; the best indicators of whether plants adapted well to their cultivation area, Klapp [28] 1.200, Jung and Baker [29] 429-523, Fiala [30] 1.400-1.700, Genckan [31] 100-4.500 (mean: 800), Birant [32] 128, Yilmaz [33] 688, Yilmaz and Avcioglu [34] reported a root yield of 315-1.200 g m<sup>-2</sup>. Tarman [35], on the other hand, stated that root dry matter amounts were approximately 80% of hay yield yield.

In this research, it was aimed to determine the turfgrass performances of with the newly developed rhizome *Festuca arundinacea* and the mixtures of *Lolium perenne* and *Poa pratensis* varieties, which are the most widely used in the lawn plant, in different ratios, which were created to close each other's weaknesses and exhibit their superior properties, in Sakarya and similar cool climate regions.

## 2. Materials and methods

### 2.1. Site description

The research was carried out in the field belonging to the Sakarya Applied Sciences University Pamukova Vocational School district in the Sakarya province, which is situated in the eastern Marmara region (N 40° 30' 20.462, E 30° 10' 9.263 and 80 m above altitude) for 4 years between 15 October 2016 and 15 November 2020.

The climate data of the research area between October 2016 and November 2020 and for long term averages are given in Table 1.

**Table 1.** The climate dates of Pamukova district for the 2016-2020 years and Long Term Average (L.T.A.)<sup>(\*)</sup>

Climatic factors	Years				LTA <sup>(*)</sup>
	1. Year	2. Year	3. Year	4. Year	
Total precipitation (mm)	762.0	696.0	605.0	509.4	621.0
Average temperature (°C)	15.4	15.0	15.0	15.4	15.0
Moisture (%)	77.5	77.6	77.5	76.7	77.4

<sup>(\*)</sup>: Meteorological Bulletin for Pamukova/Sakarya.

In terms of total precipitation amounts, the first two years in which the research was conducted were higher than the long term average, the third year was close, and the fourth year was lower. Average temperatures and relative humidity values are close to long term averages.

Soil samples taken from 0-20 and 20-40 cm depths of the research area soil were analyzed in Sakarya Applied Sciences University Pamukova Vocational School laboratories [36] and the results are presented in Table 2.

**Table 2.** Soil properties of the research area

Sample Depth (cm)	Properties							
	Structure	pH	Total Salt (%)	CaCO <sub>3</sub> (%)	Organic matter (%)	Nitrogen (kg ha <sup>-1</sup> )	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg ha <sup>-1</sup> )	K <sub>2</sub> O (kg ha <sup>-1</sup> )
0-20	loamy	6.71	0.025	5.61	1.61	1.11	10.7	211.0
20-40	loamy	7.61	0.024	7.53	1.15	0.61	8.4	261.0

According to the results of the analysis, it was determined that the soil at a depth of 0-20 cm was loamy textured, moderately acidic, moderate in salinity, lime and organic matter, insufficient in total nitrogen and available phosphorus, and rich in available potassium. It was determined that the soil at a depth of 20-40 cm was slightly alkaline and in the same group in terms of other values.

## 2.2. Experimental design and treatments

In the research; *Festuca arundinacea* "Titan RX", *Lolium perenne* "Esquire" and *Poa pratensis* "Evora" cultivars were used as seed material.

The research was carried out for 4 years between 15 October 2016 - 15 October 2020. In the research, as control 3 lean sowing plot (% 100 Fa, % 100 Lp, % 100 Pp) and 9 different mixtures sowing plot (% 90 Fa + % 5 Lp + % 5 Pp, % 80 Fa + % 10 Lp + % 10 Pp, % 70 Fa + % 15 Lp + % 15 Pp, % 60 Fa + % 20 Lp + % 20 Pp, % 50 Fa + % 25 Lp + % 25 Pp, % 40 Fa + % 30 Lp + % 30 Pp, % 30 Fa + % 35 Lp + % 35 Pp, % 20 Fa + % 40 Lp + % 40 Pp, % 10 Fa + % 45 Lp + % 45 Pp) were used.

The dimensions of the parcel are 2×1 m = 2 m<sup>2</sup> and there are 50 cm gaps between the parcels and the blocks. Sowing was done on 15 October 2016 according to the 25 g m<sup>-2</sup> sowing norm [2, 3], taking into account the germination percentages.

In fertilization, as annual 25-15-15 m<sup>-2</sup> NPK fertilizer dose was used, which is also supported by the results of some studies [22, 24, 25, 26, 37] which is the appropriate amount for Sakarya ecological conditions and suggested by Acikgoz [2] and Avcioglu [3]. In the fertilization process, as a fertilizer source Palmorganic fertilizer (20% organik humus, 12 N, 12 P, 12 K, Fe 0,1%, Zn 0,1, Mn 1%) and as for additional nitrogen source Ammonium Nitrate fertilizer (26%) were used. The total amount of fertilizer was divided into 14 equal parts and given every 15 days between in April-October. Irrigation was done with automatic rotary sprinkler. When necessary, weed plants were combated with mechanical methods. The plots were cut 22 times each year (spring 8, summer 6, autumn 8 and winter 0) with a gasoline lawnmower from a height of 4 cm when the plant height reached an average of 6-10 cm.

### 2.3. Measurements and observations

In the study, shoot length (cm), herbage yield ( $\text{g m}^{-2}$ ), dry matter ratio (%), hay yield ( $\text{g m}^{-2}$ ) (each year in Spring 15 April, Summer 15 July, Autumn 15 October), root yield ( $\text{g m}^{-2}$ ) (each year in 15 October, obtained from  $20 \times 20 \times 20$  cm area) by measuring, and visual turf quality data such as uniformity, flatness, weed density and winter endurance (each year in four seasons: Spring 15 April, Summer 15 July, Autumn 15 October, and Winter 15 January) were reported by Beard [1], Evans [5], Mehall et al. [38] and Sills and Carrow [39] scored according to the 1-9 (1: very bad, 9: very good) scale was determined by observing. An archive was created by taking photographs of all stages of the research.

### 2.4. Statistical analysis

The experiment was carried out according to the random blocks design with four replications. In the trial; mixtures, seasons and mixtures  $\times$  seasons interactions were investigated. Statistical analyzes of the data obtained at the end of the research were made in the JUMP statistical program. All investigated properties showed statistically significant differences in terms of mixtures, seasons and mixtures  $\times$  seasons interactions, and LSD (5%) and coefficient of variation (cv) values are given below the Tables.

## 3. Results of the research

Since the aim of this research is to establish a good green area by using different mixing ratios of plants with different life forms, no comment on lean sowings has been made. Lean sowings were tested in observations that were not made, the winter season was excluded from the evaluation and were not included in the average and total. Among all the features examined in the study, statistically; significant differences were determined between mixture, season and mixture  $\times$  season interactions.

### 3.1. Shoot length

The average values of the shoot length obtained in three seasons each year and their total values are given in Table 3.

**Table 3.** Shoot length of mixtures by seasons (cm)

Mixtures	Shoot length				Total
	Spring	Summer	Autumn	Winter	
100% <i>Pp</i>	34.6	15.3	32.2	0.0	82.1
100% <i>Lp</i>	50.2	26.4	45.4	0.0	122.0
100% <i>Fa</i>	65.4	36.3	61.0	0.0	162.7
90% <i>Fa</i> + 5% <i>Lp</i> + 5% <i>Pp</i>	49.6	41.3	46.7	0.0	137.6
80% <i>Fa</i> + 10% <i>Lp</i> + 10% <i>Pp</i>	46.5	38.9	43.8	0.0	129.2
70% <i>Fa</i> + 15% <i>Lp</i> + 15% <i>Pp</i>	43.6	36.7	41.5	0.0	121.8
60% <i>Fa</i> + 20% <i>Lp</i> + 20% <i>Pp</i>	41.2	34.7	37.4	0.0	113.3
50% <i>Fa</i> + 25% <i>Lp</i> + 25% <i>Pp</i>	38.6	32.8	36.4	0.0	107.8
40% <i>Fa</i> + 30% <i>Lp</i> + 30% <i>Pp</i>	35.4	29.7	33.6	0.0	98.7
30% <i>Fa</i> + 35% <i>Lp</i> + 35% <i>Pp</i>	33.2	27.7	31.3	0.0	92.2
20% <i>Fa</i> + 40% <i>Lp</i> + 40% <i>Pp</i>	31.4	26.8	29.7	0.0	87.9
10% <i>Fa</i> + 45% <i>Lp</i> + 45% <i>Pp</i>	30.5	25.8	28.6	0.0	84.9
Means	41.7	31.0	39.0	0.0	
LSD 5%	Mixture: 1.61	Season:0.54	Mixture x Season:3.36	CV: 1.54	

The highest shoot length values were obtained from 90+5+5 and the lowest 10+45+45 mixtures. The highest shoot length among the seasons occurred in the spring season. When the data is analyzed in terms of mixture  $\times$  season interactions, the highest shoot length was obtained from the 90+5+5 mixture in spring.

When the shoot length data are evaluated in terms of mixtures; the reason for the highest shoot length data to be obtained in the 90+5+5 mixture is that the total of tall plants (Fa, Lp) in the mixture is the highest (95%). On the other hand, with the increase in the ratio of the shorter plant (Pp), it is seen that the shoot length data gets shorter. When the shoot length data are evaluated in terms of seasons; it is seen that the spring season comes to the fore. The reason for this is that the spring season is the most ideal season for the development of cool climate grasses.

### 3.2. Herbage yield

The average values of the herbage yield were taken in three seasons each year and their averages are given in Table 4.

**Table 4.** Herbage yield of mixtures by seasons ( $g\ m^{-2}$ )

Mixtures	Herbage yield				Total
	Spring	Summer	Autumn	Winter	
100% Pp	1861	1254	1461	0	4576
100% Lp	3555	2233	3156	0	8944
100% Fa	3912	2402	3682	0	9995
90% Fa + 5% Lp + 5% Pp	3905	2385	3601	0	9892
80% Fa + 10% Lp + 10% Pp	3855	2256	3522	0	9634
70% Fa + 15% Lp + 15% Pp	3754	2168	3478	0	9401
60% Fa + 20% Lp + 20% Pp	3642	2078	3371	0	9091
50% Fa + 25% Lp + 25% Pp	3533	1965	3285	0	8784
40% Fa + 30% Lp + 30% Pp	3462	1881	3167	0	8510
30% Fa + 35% Lp + 35% Pp	3319	1768	3082	0	8170
20% Fa + 40% Lp + 40% Pp	3200	1661	2964	0	7826
10% Fa + 45% Lp + 45% Pp	3117	1555	2875	0	7546
Means	3426	1967	2565	0	
LSD 5%	Mixture: 36.54 Season: 21.61 Mixture $\times$ Season: 54.44 CV: 3.61				

When the herbage yield figures are considered in terms of mixtures, it is seen that the highest values are obtained from 90+5+5, and the lowest values are obtained from 10+45+45 mixtures. The highest values among the seasons occurred in the spring season. When the data were analyzed in terms of mixture  $\times$  season interactions, the highest herbage yield was determined from the 90+5+5 mixture and in the spring season. When evaluated in terms of mixtures; the reason why the highest herbage yield was obtained from the 90+5+5 mixture is that the total of tall and coarse plants (Fa, Lp) in the mixture is the highest (95%). In addition, it is seen that the herbage yield decrease with the increase in the shorter and thinner plant (Pp) ratio. When the herbage yield figures is evaluated in terms of seasons; it is seen that the spring season comes to the fore. This is because the spring season is the most suitable season for the development of cool climate grasses.

### 3.3. Dry matter ratio

The average values of the dry matter ratio obtained in three seasons each year and their averages are given in Table 5. Among the mixtures, the highest dry matter ratio was obtained from 90+5+5, and the lowest was obtained from 10+45+45 mixture. The highest dry matter ratio among the seasons occurred

in summer. In terms of mixture  $\times$  season interactions, the highest dry matter ratio was determined in the summer season from the 90+5+5 mixture.

**Table 5.** Dry matter ratio of mixtures by seasons (%)

Mixtures	Dry matter ratio				Means
	Spring	Summer	Autumn	Winter	
100% <i>Pp</i>	31.11	31.61	31.34	0.00	31.35
100% <i>Lp</i>	27.25	27.73	27.41	0.00	27.46
100% <i>Fa</i>	29.15	29.68	29.38	0.00	29.40
90% <i>Fa</i> + 5% <i>Lp</i> + 5% <i>Pp</i>	31.04	31.58	31.26	0.00	31.29
80% <i>Fa</i> + 10% <i>Lp</i> + 10% <i>Pp</i>	30.69	31.15	30.86	0.00	30.90
70% <i>Fa</i> + 15% <i>Lp</i> + 15% <i>Pp</i>	30.34	30.83	30.51	0.00	30.56
60% <i>Fa</i> + 20% <i>Lp</i> + 20% <i>Pp</i>	29.98	30.44	30.15	0.00	30.19
50% <i>Fa</i> + 25% <i>Lp</i> + 25% <i>Pp</i>	29.64	30.12	29.81	0.00	29.86
40% <i>Fa</i> + 30% <i>Lp</i> + 30% <i>Pp</i>	29.29	29.78	29.44	0.00	29.50
30% <i>Fa</i> + 35% <i>Lp</i> + 35% <i>Pp</i>	28.94	29.44	29.12	0.00	29.17
20% <i>Fa</i> + 40% <i>Lp</i> + 40% <i>Pp</i>	28.61	29.11	28.78	0.00	28.83
10% <i>Fa</i> + 45% <i>Lp</i> + 45% <i>Pp</i>	28.25	28.74	28.41	0.00	28.47
Means	29.52	30.02	29.71	0.00	
LSD 5%	Mixture: 0.09	Season:0.07	Mixture x Season:0.14	CV: 1.12	

When evaluated in terms of mixtures; the reason why the highest dry matter ratio figures are obtained from the 90+5+5 mixture is that the total of coarse and hard plants (*Fa*, *Lp*) in the mixture is the highest (95%). When the dry matter ratio figures are evaluated according to the seasons; it has been determined that the water in the plant is partially reduced in the summer season.

### 3.4. Hay yield

The average values of the hay yield were taken in three seasons each year and their averages are given in Table 6.

**Table 6.** Hay yield of mixtures by seasons ( $g\ m^{-2}$ )

Mixtures	Hay yield				Means
	Spring	Summer	Autumn	Winter	
100% <i>Pp</i>	579	396	458	0	1433
100% <i>Lp</i>	969	619	865	0	2453
100% <i>Fa</i>	1140	713	1082	0	2935
90% <i>Fa</i> + 5% <i>Lp</i> + 5% <i>Pp</i>	1212	753	1126	0	3091
80% <i>Fa</i> + 10% <i>Lp</i> + 10% <i>Pp</i>	1183	703	1087	0	2973
70% <i>Fa</i> + 15% <i>Lp</i> + 15% <i>Pp</i>	1139	669	1061	0	2869
60% <i>Fa</i> + 20% <i>Lp</i> + 20% <i>Pp</i>	1092	633	1016	0	2741
50% <i>Fa</i> + 25% <i>Lp</i> + 25% <i>Pp</i>	1047	592	979	0	2619
40% <i>Fa</i> + 30% <i>Lp</i> + 30% <i>Pp</i>	1014	560	932	0	2506
30% <i>Fa</i> + 35% <i>Lp</i> + 35% <i>Pp</i>	960	521	898	0	2379
20% <i>Fa</i> + 40% <i>Lp</i> + 40% <i>Pp</i>	916	484	853	0	2252
10% <i>Fa</i> + 45% <i>Lp</i> + 45% <i>Pp</i>	880	447	817	0	2144
Means	1012	591	762	0	
LSD 5%	Mixture: 11.04	Season:8.12	Mixture x Season:16.61	CV: 2.44	

When the figures in hay yield are examined, the highest and lowest values are similar to the same mixture (90+5+5), same season (spring) and interactions (90+5+5; spring) depending on the herbage yield and dry matter ratios appears to have emerged. The hay yield values obtained by multiplying the herbage yield with the dry matter ratios were also found in the same mixture ratio and in the same season, depending on the herbage yield.

### 3.5. Root yield ( $\text{g m}^{-2}$ )

Root yields taken in the autumn season every year (October 15) and the numbers obtained with their averages are presented in Table 7.

**Table 7.** Root yield of mixtures by years ( $\text{g m}^{-2}$ )

Mixtures	Root yield				Means
	1. Year	2. Year	3. Year	4. Year	
100% <i>Pp</i>	1001	1105	1134	1166	1101
100% <i>Lp</i>	1772	1891	1921	1942	1882
100% <i>Fa</i>	2184	2307	2328	2366	2296
90% <i>Fa</i> + 5% <i>Lp</i> + 5% <i>Pp</i>	2219	2391	2428	2452	2372
80% <i>Fa</i> + 10% <i>Lp</i> + 10% <i>Pp</i>	2139	2285	2328	2365	2280
70% <i>Fa</i> + 15% <i>Lp</i> + 15% <i>Pp</i>	2061	2215	2245	2275	2199
60% <i>Fa</i> + 20% <i>Lp</i> + 20% <i>Pp</i>	1965	2121	2152	2176	2104
50% <i>Fa</i> + 25% <i>Lp</i> + 25% <i>Pp</i>	1851	2025	2061	2092	2008
40% <i>Fa</i> + 30% <i>Lp</i> + 30% <i>Pp</i>	1745	1945	1972	2022	1921
30% <i>Fa</i> + 35% <i>Lp</i> + 35% <i>Pp</i>	1642	1855	1886	1919	1825
20% <i>Fa</i> + 40% <i>Lp</i> + 40% <i>Pp</i>	1562	1754	1784	1821	1730
10% <i>Fa</i> + 45% <i>Lp</i> + 45% <i>Pp</i>	1485	1672	1697	1725	1645
Means	1802	1964	1995	2027	----
LSD 5%	Mixture: 22.44 Season: 18.11 Mixture x Season: 26.54 CV: 3.54				

When the four-year average data is evaluated in terms of mixtures, it is seen that the highest yield is obtained from the 90+5+5 mixture, as in the herbage and hay yield. When the figures are considered in terms of years, the lowest values were reached in the first year and the highest values in the fourth year. When the data were analyzed in terms of mixture  $\times$  season interactions, the highest root yield values were obtained from the mixture and the fourth year from the 90+5+5 mixture as in the years.

Root yield values reached the highest values in the 90+5+5 mixture, depending on the herbage yield. The data obtained; "the rate of root yield can be up to 80% of herbage yield" confirms Tarman [35]. This shows that the selected plants adapt well to ecology.

### 3.6. Sowing ratio in mixtures and seed counts

The average values of the sowing ratio in mixtures and seed counts are given in Table 8. Sowing was done using  $25 \text{ g m}^{-2}$  sowing norm. This ratio is accepted as an ideal sowing norm when a good seed bed is prepared by Beard [1], Acikgoz [2], Avcioglu [3], Hubbard [4] and Evans [5]. One of the most important issues to be considered while preparing the mixtures is to keep the ratios of the varieties with big seeds higher and the ratios of varieties with small seeds to be lower. Because here, the total number of seeds to be sowing in the soil is as important as the sowing rate. The optimum number of seeds to be sowing is suggested as 3-4 per  $\text{cm}^{-2}$  [1, 2, 3]. When the mixing ratios, seed amounts and especially the number of seeds per  $\text{cm}^{-2}$  are examined in the table, it is seen that the ideal number is 3.30 and 3.84 at 60+20+20 and 50+25+25 ratios, respectively. Sowing more seeds than this number causes both excessive competition among plants due to too frequent planting and waste of seeds. Plant density in

green areas should be adjusted not by sowing more seeds, but by ensuring the tillering of the plants. When green areas are created using varieties containing different life forms such as fescue, rhizom and stolon, they can be more resistant to environmental and usage conditions [1, 2, 3].

**Table 8.** The sowing ratio in mixtures (%) and seed counts (25 g m<sup>-2</sup>)

Mixtures (%)	Sowing rate (g m <sup>-2</sup> )	Fa + Lp + Pp (Seed counts)	Total (Seed counts)	In cm <sup>-2</sup> (counts)
100% Pp	25	0+0+118.750	118.750	11.88
100% Lp	25	0+12.500+0	12.500	1.25
100% Fa	25	11.250+0+0	11.250	1.13
90% Fa + 5% Lp + 5% Pp	22.5+1.25+1.25	10.125+625+5.938	16.688	1.67
80% Fa + 10% Lp + 10% Pp	20+2.5+2.5	9.000+1.250+11.875	22.125	2.21
70% Fa + 15% Lp + 15% Pp	17.5+3.75+3.75	7.875+1.875+17.813	27.563	2.76
60% Fa + 20% Lp + 20% Pp	15+5+5	6.750+2.500+23.750	33.000	3.30
50% Fa + 25% Lp + 25% Pp	12.5+6.25+6.25	5.625+3.125+29.688	38.438	3.84
40% Fa + 30% Lp + 30% Pp	10+7.5+7.5	4.500+3.750+35.625	43.875	4.39
30% Fa + 35% Lp + 35% Pp	7.5+8.75+8.75	3.375+4.375+41.563	49.313	4.93
20% Fa + 40% Lp + 40% Pp	5+10+10	2.250+5.000+47.500	54.750	5.48
10% Fa + 45% Lp + 45% Pp	2.5+11.5+11.5	1.125+5.750+54.625	61.500	6.15

Average number of seeds in 1 gram: Pp (4750), Lp (500), Fa (450) ([1,2,3])

### 3.7. Visual turf quality

The four year visual average turf quality data, in which properties such as uniformity, flatness, weed density and winter endurance are evaluated together are presented in Table 9.

**Table 9.** Visual turf quality scores of mixtures by seasons (1-9 point)

Mixtures	Visual Turf Quality (1-9 Point)				Means
	Spring	Summer	Autumn	Winter	
100% Pp	8.32	8.12	8.24	7.86	8.14
100% Lp	7.80	7.50	7.60	7.22	7.53
100% Fa	8.66	8.44	8.52	7.82	8.36
90% Fa + 5% Lp + 5% Pp	8.54	8.36	8.42	7.80	8.28
80% Fa + 10% Lp + 10% Pp	8.72	8.42	8.54	7.86	8.39
70% Fa + 15% Lp + 15% Pp	8.75	8.55	8.64	7.90	8.46
60% Fa + 20% Lp + 20% Pp	8.84	8.55	8.66	7.94	8.50
50% Fa + 25% Lp + 25% Pp	8.84	8.54	8.68	7.95	8.50
40% Fa + 30% Lp + 30% Pp	8.72	8.44	8.52	7.76	8.36
30% Fa + 35% Lp + 35% Pp	8.42	8.18	8.22	7.38	8.05
20% Fa + 40% Lp + 40% Pp	7.96	7.54	7.72	7.26	7.62
10% Fa + 45% Lp + 45% Pp	7.84	7.44	7.64	7.14	7.52
Means	8.44	8.17	8.28	7.66	---
LSD 5%	Mixture: 0.04	Season:0.06	Mixture x Season:0.03	CV: 1.36	

When the numbers were evaluated according to the averages of the mixing ratios, it was determined that the visual turf quality was more balanced at the ratios of 60+20+20 and 50+25+25. According to seasonal averages, the visual turf quality values were highest in spring and lowest in winter.

When the obtained data were analyzed according to the mixture  $\times$  season interactions, the highest values were obtained in the spring season, when the mixtures were more balanced, at the ratios of 60+20+20 and 50+25+25.

#### 4. Conclusion

The highest of the measurements and observations in this research; shoot length, herbage and dry matter yield values were obtained from the 90+5+5 mixture, and the visual turf quality values were obtained from the 60+20+20 and 50+25+25 mixtures in the spring season. Dry matter ratio values were taken from the 90+5+5 mixture in the summer season. Root yield values gave the highest results in the 4th year and the lowest in the 1st year. When the figures obtained from all measurements and observations are evaluated together, it can be said that optimum ecological conditions have emerged for the plants included in the mixture and that the varieties have exhibited their true potential.

The highest shoot length, herbage and hay yield values obtained in the research were obtained from the mixture at the ratio of 90+5+5 in the spring and autumn seasons, where the cool climate plants develop best. In the summer, growth and yields decreased, partly due to high temperatures. This was confirmed by mowing 8 times in two months (weekly in April-May) spring and in two months (weekly in September-October) autumn seasons, and 6 times in the summer three months (biweekly in June-July-August) seasons. Dry matter ratio values were higher in summer than in other seasons, when plants lost more water and the amount of dry matter increased. When the root yield values are examined, it is seen that the biggest differences are between the first year data and the second year data, while the differences between the other years are lower. This can be explained by the fact that the first year is the year of the plants holding on to the vegetation, so they cannot complete their root development. The increase in root yield, especially from the second year, showed that the plants were well adapted to the location and showed their real performance. Root yield values confirm Tarman [35], who said that root yields of well-grown grass crops can be up to 80% of hay yield. One of the main reasons for the high root yields is that there are rhizome plant varieties in mixing ratios. Sowing rates and seed numbers Beard [1], Acikgoz [2], Avcioglu [3] and Genckan [6] suggested as the ideal number per  $\text{cm}^{-2}$ , the closest values to 3-4 seeds are 60+20+20 (3.30 units) and 50+25+25 (3.84 units) mixtures. The fact that the sowing norm is 25  $\text{g m}^{-2}$  means that it is both suitable for the ideal plant density and not wasting the seed. When the visual turf quality values, which are one of the most important parameters for green areas and include features such as uniformity, flatness, weed density and winter resistance, are examined, it is seen that the highest and positive values are obtained from 60% Fa + 20% Lp + 20% Pp and 50% Fa + 25% Lp + 25% Pp mixtures.

The plant species used in research are among the plant species that are called ideal turfgrass plants by some researchers [1, 2, 3, 4, 5, 6]. When the data and observations obtained in the research are evaluated together, it has been seen that they have very close values with the results of some researches [8, 10, 11, 12, 16, 22, 23, 24, 25, 26, 37] made in cool climate ecological conditions. However, the results are partially higher than some research [17, 18, 19, 20, 21, 32] results in warm climate conditions.

#### 5. Suggestions

This research was carried out in Sakarya/Pamukova ecological conditions for four years in order to determine at which mixing ratios the performance of the turfgrass created with *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne* and *Poa pratensis* varieties, which are most commonly used in lawns, will reach the highest quality. Since this research is the first study in the region, it can be considered as an important start for turfgrass areas.

When the data obtained in the research are evaluated in terms of mixing ratios; shoot length (137.6 cm), herbage (9892  $\text{g m}^{-2}$ ), hay (3091  $\text{g m}^{-2}$ ) and root yield (2372  $\text{g m}^{-2}$ ), and dry matter content (31.29%) values were the highest from a mixture of 90% Fa + 5% Lp + 5% Pp. The visual turf quality values, which is one of the most important parameters for green areas, together with the sowing rates and seed numbers, were obtained from 60% Fa + 20% Lp + 20% Pp and 50% Fa + 25% Lp + 25% Pp mixtures.



When the data obtained in the research is evaluated in terms of seasons; in order of the most positive results; it has been determined that it is moderate in spring, autumn and summer seasons. Some measurements and observations were not made in the winter season when there is no growth and development. The results are quite satisfactory, showing that the mixture used as a material is compatible with ecology.

When all the properties and mixing ratios examined in this study are interpreted together, the rhizome *Festuca arundinacea* Schreb., *Lolium perenne* L. and *Poa pratensis* L. cultivars and the mixtures formed with them are 60% Fa + 20% Lp + 20% Pp and 50% Fa + 25% Lp + it has been concluded that 25% Pp ratios give the most appropriate results, and turfgrass areas consisting of these mixtures can be established in the region and in similar ecological conditions. However, it is thought that it is necessary to ensure the continuity of studies to be carried out using different mixtures and different plant species in order to reveal much more detailed results in this type of research.

### Author Contribution

The author is responsible for all parts of this article.

### References

- [1] J.B. Beard, "*Turf grass: Science and culture*", Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, (1973).
- [2] E. Acikgoz, "*Turfgrass establishment and maintenance technique*", Cevre Ltd.Co. Press 4. 1, Ofset, January 1994, On-Mat Co., Bursa, 203p, (1994), [in Turkish].
- [3] R. Avcioglu, "*Turf technique (Turf establishment & management)*", Ege University Press, Izmir, Turkey, 332p, (2014), [in Turkish].
- [4] C.E. Hubbard, "*Grasses*", A Pelican Original 3 rd Edition, Penguin Books, 27 Wrights Lane, London, England, 161p, (1987).
- [5] G.E. Evans, "*Tolerance of selected bluegrass and fescue tall to simulated human traffic*", Journal of Environmental Horticulture, USA, 6: (1): 20, 10-14, (1988).
- [6] M.S. Genckan, "*Forages crops.*", Ege University, Faculty of Agriculture Publications: 417, Bornova-Izmir, 519p, (1983), [in Turkish].
- [7] P. Annicchiarico, B. Lucaroni, E. Piano, L. Russi, F. Veronesi, "*An Italian network for the evaluation of turf species and varieties*", Proceedings of the 22 nd Eucarpia Fodder Crops and Amenity Grasses Section Meeting, St Petersburg, Russia, 78-80, (2000).
- [8] M. Volterrani, S. Miele, S. Magni, M. Gaetani, G. Pardini, "*Bermuda-grass and seashore Paspalum winter overseeded with seven cool-season turf grasses*", Int. Turf. Soc. Res. Journal, 9: 957-961, (2001).
- [9] Y. Jiang, B. Huang, "*Effects of calcium on physiological responses of tall fescue and kentucky bluegrass to drought stress*", Int. Turfgrass Society Research Journal, 9, 297-302, (2001).
- [10] L. Russi, P. Annicchiarico, P. Martiniello, C. Tomasonio, E. Piano, F. Veronesi, "*Turf quality and reliability in varieties of four turf grass species in contrasting Italian environments*", International Turfgrass Society Research Journal, 9: 917-921, (2004).
- [11] P. Martiniello, "*Variability of turf quality and phytocoenoses in areas of play in football grounds in Mediterranean environments*", Agricultural Med. 135: 209-220, (2005).
- [12] P. Martiniello, E. D'Andrea, "*Cool-season turf grass species adaptability in Mediterranean environments and quality traits of varieties*", European J. of Agr., Vol: 25(3), 234-242, (1987).
- [13] S.S. Mangiafico, K. Guillard, "*Anion exchange membrane soil nitrate predicts turfgrass color and yield.*", Crop Science, Volume 46, Issue 2, 569-577, (2006).
- [14] I. Nizam, "*The effect of nitrogen fertilization on seed yield and some plant properties of perennial ryegrass (Lolium perenne L.)*", Journal of Tekirdag Agriculture Faculty, 2009 6 (2), 111-120, (2009).
- [15] A. Simic, S. Vuckovic, R. Maletic, D. Sokolovic, N. Djordjevic, "*The impact of seeding rate and inter-row spacing on*

- Italian ryegrass for seed in the first harvest year*”, Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 33, 425-433, (2009).
- [16] M. Yilmaz, R. Avcioglu, “*Investigations on the turf performances of some grasses bare sowing for turfgrass and erosion control purposes in Tokat-Kazova conditions*”, Turkey VIII. Field Crops Congress, 19-22 October, Hatay, 604-608, (2009). [in Turkish].
- [17] B. Kir, R. Avcioglu, G. Demiroglu, A. Simic, “*Performances of some cool season turfgrass species in mediterranean environment: I. Lolium perenne L., Festuca arundinacea Schreb., Poa pratensis L. and Agrostis tenuis Sibth.*”, Turkish Journal of Field Crops, 15: 174-179, (2010).
- [18] A. Salman, R. Avcioglu, “*Performances of some cool season turf grasses in different fertilizer doses*”, Ege University Journal of Faculty of Agriculture, 47: (3), 309-319, (2010). [in Turkish].
- [19] G. Demiroglu, R. Avcioglu, B. Kir, A. Salman, “*Investigations on texture weed invasion and density features of some cool season turf grass cultivars in Mediterranean Environment*”, International Journal of Agriculture & Biology. 13(4), 461-468, (2011).
- [20] A. Salman, R. Avcioglu, M. Yilmaz, G. Demiroglu, “*Performances of newly introduced Festuca arundinacea Schreb. cultivars versus Lolium perenne L., in a mediterranean environment*”, Turkish J. of Field Crops, 16(2); 215-219, (2011).
- [21] A. Salman, B. Budak, B. Kir, E.V. Kucukerbas, M. Yilmaz, “*Effects of different fertilizer doses on seed yield and some plant characteristics in perennial ryegrass (Lolium perenne L.) and reed flour (Festuca arundinacea Shreb.) grass species*”, Ege University Scientific Research Project. Report, No: 14-BAMYO\_001, Izmir, 62p, (2017), [in Turkish].
- [22] M. Yilmaz, G. Demiroglu, A. Salman, R. Avcioglu, “*Determination of some properties of different doses of fertilizers applied in a turfgrass*”, Turkey 9. Field Crops Congress, 12-15 September, Bursa, Turkey, 1696-1701, (2011)].
- [23] M. Yilmaz, A. Salman, R. Avcioglu, “*Investigations on the quantitative properties of some tall fescue (Festuca arundinacea schreb.) cultivars under Tokat ecological conditions*”, Turkey 9. Field Crops Congress, 10-13 September, Konya, Turkey, 614-619, (2013), [in Turkish].
- [24] M. Yilmaz, “*Determining of turfgrass performance of certain tall fescue cultivars in cool season ecological conditions*”, Academic Platform Journal of Engineering and Science 6-3, 42-48, (2018a).
- [25] M. Yilmaz, “*The Effects of different combination of combined fertilizer doses on some agronomic characteristics of turf mixture*”, Fresenius Environmental Bulletin, Volume 27- No. 5/2018, 3068-3074p, (2018b).
- [26] M. Yilmaz, “*The Effects of different combination of combined fertilizer doses on some turfgrass performances of turf mixture*”, Pakistan Journal of Botany, 51(4): 1357-1364, (2019).
- [27] S.S. Ozkan, B. Kir, “*Effects of overseeding times on different warm-season turfgrasses: Visual turf quality and some related characteristics*”, Italian Journal of Agronomy 2021; 16: 3 (2021), 1820, (2021).
- [28] E. Klapp, “*Wiesen und weiden*”, Paul Parey, Berlin und Hamburg, 271p, (1971).
- [29] G.A. Jung, B.S. Baker, “*Orchardgrass. Forages.*” (Ed: ME Heath, RF Barnes, DS Metcalfe), Chapter: 24, Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA, 224-232, (1985).
- [30] K. Fiala, “*Changes in the biomass of living and dead roots of grasslands due to antropogenic factors*”, Rostlinna Vyroba, 34 (2), 159-168, (1988).
- [31] M.S. Genckan, “*Rehabilitation of meadow-range culture management*”, Ege University, Faculty of Agriculture Puplicaton No: 483, 2nd Edition, Bornova-Izmir, 655p, (1992), [in Turkish].
- [32] M. Birant, “*Investigations on the effect of different nitrogen levels on the agronomic and vegetational characteristics of some turfgrasses under Bornova conditions*”, (Ph. D. Thesis), Ege University, Institute of Science, Izmir, Turkey, 111p, (1996), [in Turkish].
- [33] M. Yilmaz, “*Investigation on seed yield and turf properties of some grasses grown for turf grass and erosion control purposes in Tokat*”, (Ph. D Thesis), Ege University, Institute of Science, Izmir, Turkey, 220p, (2000), [in Turkish].
- [34] M. Yilmaz, R. Avcioglu, “*Determination of root growth performance of some cool climate grains used in green field plant and erosion control*”, Gaziosmanpaşa University, Journal of the Faculty of Agriculture, ISSN: 1300-2910, Vol: 20, Issue: 1, p. 123-129, (2003), [in Turkish].
- [35] O. Tarman, “*Forage crops meadow and pasture culture*”, Volume 1: General Principles, Ankara University Faculty of Agriculture Publication No: 464, Textbook: 157, Ankara, 222p, (1972), [in Turkish].

- [36] A.R. Brohi, A. Aydeniz, "*Fertilizers and fertilization*", Cumhuriyet University, Agriculture Faculty Press: 10, Course Book: 3, Tokat, 880p, (1991), [in Turkish].
- [37] M. Yilmaz, "*Effects on performances of turfgrass of fertilizer application in different dozes in Tokat ecological conditions*", Gaziosmanpasa University, Journal of the Agricultural Faculty, ISSN: 1300-2910, 20(1), 117-122, (2003),
- [38] B.J. Mehall, R.J. Hull, C.R. Skogley, "*Cultivar variation in kentucky bluegrass: P and K nutritional factors*", Agronomy Journal, 75: 767-772, (1983).
- [39] M.J. Sills, R.N. Carrow, "*Turfgrass growth*", N use and water use under soil compaction and N fertilization. Agronomy Journal. 75, 488-492, (1983).

© 2020 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license. (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## Türkiye'deki Kentsel Dönüşüm Süreç Analizi; İstanbul-Gaziosmanpaşa Örneği

Mustafa ERGEN<sup>1\*</sup> , Ümmügülüm PEKER<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Sakarya. Türkiye.

<sup>2</sup> Yüksek Şehir Plancısı, Türkiye.

### ÖZ

Kentler zaman içinde yaratmış buldukları mekânların sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla farklı yaklaşımlarla çözüm yolları üretmişlerdir. Kentsel dönüşümde sanayi alanlarının gelişmiş ülkelerde terk edilmeye başlaması sonucu ortaya çıkan çözüm yaklaşımlarından bir tanesi olarak dikkati çekmektedir. Kentsel mekânlardaki eskime, yıpranma ve terk edilmişlik sorunları fonksiyonel değişim yaklaşımları ile yeniden kentsel gelişim içerisine adapte edilmeye çalışılmaktadır. Kentsel dönüşümün uygulanmasının günümüzde ülkemiz için önemli bir duruma gelmiştir. Kentsel yenileme, kentsel koruma, kentsel sağlıklaştırma vb. birçok uygulama tekniğini büyük alanlarda projeler içinde uygulanmaktadır. Bu uygulamalar genelde ülkemizde kentsel yenileme aşamasında kalmakta ve kentsel dönüşüm uygulamasına dönüşmemektedir. Ülkemizde elde edilen inceleme sonuçlarında kentsel dönüşüm uygulamaları kentsel yenileme ile elde edilen mekânların geri kazanılmasında uygulanmaya çalışılmıştır. Kentsel yenilemenin fiziksel yıpranmaya yönelik yaklaşımları her ne kadar olumlu sonuçlar doğursa da sosyal açıdan da kentsel dönüşümün yapılması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu da ister istemez kentsel dönüşümün tam anlamıyla uygulanmadığı bir ortam yaratmıştır. Bu makalenin amacı kentsel dönüşüm uygulamalarının ülkemizde nasıl bir yol izlediği ve yapılan uygulamaların kentsel dönüşümü ne kadar sağladığının tespit edilmesidir. Bu anlamda makale içerisinde uygulanan projelerin sonucunda kentsel dönüşümün sağlanıp sağlanmadığının saptanması araştırmamızın yöntemini oluşturmuştur. Elde edilen sonuçlara göre ülkemizde birçok kentsel dönüşüm projesinin kent içerisinde konut, sanayi ve ticaret alanından başka bir fonksiyona dönüştürülmemiştir. Aksine konut alanlarının tekrar konut alanlarına dönüştürülmesi yani kentsel yenileme yapıldığı saptanmıştır.

*Anahtar Kelimeler: Kentsel dönüşüm, kentsel gelişme, yaşanabilir mekânlar, yaşam kalitesi*

## Analysis of Urban Transformemin Process in Turkey; The Case Of İstanbul-Gaziosmanpaşa

### ABSTRACT

Cities have been produced solutions with different approaches in order to ensure the sustainability of the spaces that they have created over time. Urban transformation draws attention as one of the solution approaches that emerged as a result of the abandonment of industrial areas in developed countries. The problems of aging, abrasion and abandonment in urban spaces are tried to be adapted into urban development again with functional change approaches. The implementation of urban transformation has become an important issue for our country today. Urban transformation are

\* Sorumlu yazarın e-posta adresi: mustafaergen@subu.edu.tr

applied for large areas with many application techniques such as urban renewal, urban protection, urban rehabilitation, etc. These applications generally remain at the stage of urban renewal in our country and cannot be transformed into urban transformation applications. In the results of the examinations obtained in our country, urban transformation applications have been tried to be applied in the recovery of the spaces obtained by urban renewal. Although the approaches of urban renewal towards physical depreciation have produced positive results, the necessity of urban transformation has emerged from a social point of view. This inevitably created an environment where urban transformation could not be fully implemented. The aim of this article is to determine how urban transformation practices follow in our country and how much the implementations provide urban transformation. In this sense, determining whether urban transformation has been achieved as a result of the projects implemented in the article has formed the method of our research. According to the obtaining results, it has been determined that many urban transformation projects in our country have not been provided transformation from housing, industry and commercial areas function to another function in the city. On the contrary, it was determined that the residential areas were converted back into residential areas, that is called urban renewal.

**Keywords:** *Urban transformation, urban development, livable spaces, quality of life*

## Giriş

Kentler yerleşik hayatın getirdiği yaşamsal mekânlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Toplumların sosyal, ekonomik ve yaşamsal ihtiyaçlarını karşıladığı bu alanlar kentleşme adı altında anlam kazanmaktadır. Sjoberg'e göre; Kent yerleşimlerinin görüldüğü ilk yerler Mezopotamya ve Meso-Amerikada İndüs ve Nil havzasında, M.Ö. 3500-4000 yılları arasında Mezopotamya'da daha sonra Mısır ve Çin'de ortaya çıkmıştır [1].

Geçmişten günümüze bu medeniyetler kentleşmenin nasıl geliştiğini ortaya koyan örnekler olarak karşımıza çıkmaktadır. Tarihsel süreç içerisinde medeniyetler şehirler kurmuş ve bu şehirler değişen dünya ve toplum ihtiyaçlarına göre şekil almış ve bugünkü kent formunu alan alanları oluşturmuşlardır. Kent tanımına baktığımızda insan topluluklarının yaşam süreçlerini tamamladıkları yerleşimler olarak tanımlayabiliriz [2]. Bir başka tanıma göre kent ontolojik olarak bulunduğu coğrafya ile ilişkili olarak kültüre bağlı olan büyük ölçekli mekânın farklı misyonları içinde barındırması ile esnek bir olgudur [3]

Çok eski tarihlerden bu yana insanlığın yaşam alanlarını oluşturan bu kentler, gelişen süreç içerisinde kentsel dönüşüm adı altında bir yaklaşımla olmasa dahi bir yenileme süreci geçirerek insanların ihtiyaçlarını karşılayacak şartları sağlamışlardır. Kentlerin tarihi süreçleri incelendiği zaman günümüz kentlerine en yakın kent formlarının temel olarak Orta Çağ Avrupa'sında olduğu ve sanayi devrimi zamanında ise günümüz kentlerine yakın bir hal aldığı görülmektedir. İlk kentleri ideolojilere dayalı olduğu iddia edilmesine rağmen modern görüş kenti ticari bir girişim olarak ön plana çıkarmıştır [3]. Bu çalışmaya göre tüm kentlerin, ticari ve ekonomik bir uğraş sonucu ortaya çıkarak geliştiği düşünülmektedir [4]. Kentlerin tarihsel gelişimi 3 aşamalı olarak kabul edilmektedir [5];

- Sanayi öncesi kentler, sınıfsal ayırmadan dolayı kent alanları içinde ayrı yaşam alanları ortaya çıkmıştır. Daha varlıklı sınıflar kent merkezlerinde yaşarken yoksul sınıflar kent çeperlerine doğru yaşam alanlarını oluşturmuştur.
- Sanayileşmekte olan kentler içinde geçiş dönemlerinde ülke ve kentlerde nüfus çalışma ve hizmet sunan yapı içerisinde şekillenirken, nüfus hareketleri dört yönlü büyüyen ve konar geçer yerleşim alanları oluşturmuştur.
- Sanayi kentleri içerisinde çalışma alanları ticaret ve sanayiye bağlı olarak ayrı şekilde konumlandırılmıştır. Bu kentlerde yaşayan toplumlar doğal alanlardaki yaşam tarzından uzaklaşarak kentsel mekânlara yakın alanlarda yaşam alanı oluşturmuşlardır. Bu kentleri genellikle Avrupa ülkeleri içinde tanımlayabiliriz.

Kentlerin takip ettiği kentleşme süreçleri ve kentsel yenileme, kentsel rehabilitasyon gibi süreçlerin ardından ortaya çıkan kentsel dönüşüm kavramını incelediğimiz zaman: Kentsel dönüşüm, kentsel mekânın fiziki, ekonomik, işlevsel ve sosyal aktiviteler açısından çözüme ihtiyaç duyulan mekân olarak tanımlanması yapılabilmektedir. Kentsel dönüşüm kent fonksiyonlarının işlemez hale gelmesi sonucu kentsel mekânın başka bir fonksiyona dönüştürülmesi eylemini gerçekleştirmektedir. Kentsel dönüşümü uygulama yöntemleri Kentsel Yenileme, Kentsel Koruma, Kentsel Yeniden Canlandırma, Kentsel Düzenleme, Kentsel Temizleme ve Soylulaştırma olarak tanımlanabilmektedir.

Kentsel dönüşümün bu uygulama araçlarından farklı bir döngüye sahiptir. Bu uygulama araçları mevcut kentsel mekânın fonksiyonel açıdan da korunarak yenilenmesi ve sağlıklılaştırılması yaklaşımlarını ortaya koymuştur. Aksine kentsel dönüşüm kentin çöküntü alanlarının kente katılması için yapılan yenileme, koruma ve sağlıklılaştırma uygulamalarının tamamını içermekte ve fonksiyonel değişimin gerekliliğini de ortaya koyarak yeni bir yaklaşım ortaya koymaktadır.

Ülkemizde kentsel dönüşüm adı altında uygulanan yenileme yaklaşımı ile kentsel mekânın fonksiyonel (konut, sanayi ve ticaret vb.) kullanımı tam anlamıyla korunarak sadece fiziksel düzenleme ve uygulamalar yapılmaktadır. Örneğin daha önceden konut alanı olarak tasarlanan bir alanın yenileme çalışması sonucu yerini yeni konutlara bıraktığı ve farklı bir yaklaşım ortaya koyulmadığı görülmektedir. Bu yaklaşım kentsel dönüşümden ziyade kentsel yenilemeyi bize çağrıştırılmaktadır.

Kentsel dönüşüm yaklaşımları II. Dünya Savaşı sonrası hasar gören, yıkılan kentsel yapının yeniden yapılandırılması ve canlandırılması amacı ile kentsel düzenlemelerde kullanılmaya başlamıştır. Yıkılan ve hasar gören kentsel alanların fonksiyonel kullanımında farklı yaklaşımlar ortaya koyarak kentsel yenileme ve kentsel canlandırma yöntemlerini kullanılması sonucu kentsel dönüşüm uygulamaları başlamıştır. Kavramın doğuşu her ne kadar yenileme kavramı ile özdeşleşmiş gibi görünse de kentsel dönüşüm kentsel alanın fonksiyonel kullanımının dönüşümü anlamını almaktadır. Bunu bir liman alanının ticaret alanına dönüşmesinde, sanayi alanının konut alanına dönüşmesi içerisinde görmekteyiz.

Kentlerin oluşumu her dönemde farklı ihtiyaçlar ortaya çıkarmış olsa da kent içerisinde kentsel dönüşüm veya kentsel dönüşüm uygulamalarına yakın uygulamalar dikkati çekmektedir. İlk yerleşimler tarımsal araziler üzerinde odaklanmaktaydı. Nüfus artması sonucu sanayi sektörünün hızla gelişmesi kentsel alanların gelişimin farklı bir boyuta taşımıştır. Sanayi sektörü ile birlikte kentler içinde sınıfsal ayrımlar ortaya çıkmıştır. Yönetici ve elit kesim sanayiye uzak bölgelerde kendilerine yaşam alanı oluştururken işçi sınıfı sanayi alanlarına yakın bölgeleri kendilerine yerleşim alanı olarak seçmişlerdir. Gelişen teknoloji ve makineleşme ile dünya genelinde hizmet sektörü ortaya çıkmıştır ve artık kent merkezleri halkın ihtiyaçlarına karşılık verecek bir boyuta dönüşmüştür. Üretim tesislerinde beden gücünün yerini makine gücü alması nedeniyle kent içindeki sınıfsal ayrımlar kaybolmaya başlamıştır ve kent içinde yaşayan nüfusun hizmetler sektörüne kayması sonucu kent içindeki bu sınıfsal ayrımlar tamamıyla kalkmış ve kentsel gelişim yeni bir boyut kazanmıştır. Yaşanan bu sosyal ve ekonomik gelişmeler kentsel mekânların da buna bağlı olarak gelişimini şekillendirmektedir.

Kentsel dönüşüm kavramı günden güne gelişen ve ihtiyaç duyulan bir uygulama olarak karşımıza çıkmaktadır. Kentsel yenileme kentsel dönüşümden farklı olarak alanın fonksiyonel kullanımını koruyarak bir yeniden inşa yöntemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Örneğin konut alanı olarak gelişmiş bir kentsel alanda yapılan yenileme çalışması sonrası kentsel alan içinde sadece yeni konutlar görülmektedir.

Ülkemizde kentsel dönüşüm kavramı kentsel yenileme ile karıştırılmaktadır. Kentsel dönüşüm uygulaması ile yapılan mevcut fonksiyonun korunarak yapıların yenilenmesi işlemidir. Yurt dışı

uygulamalarında kentsel dönüşüm çalışmalarında yıpranan mekânların, ekonomik ömrünü tamamlamış ve canlılığını yitirmiş bölgelerin fonksiyonel açıdan farklı bir fonksiyon ile tekrar düzenlenmesidir. Ancak ülkemizdeki örnekler incelendiği zaman fonksiyonel değişimin çok az uygulandığı görülmektedir.

Türkiye'de kentsel dönüşüm uygulama süreci 1999 yılında yaşanan Marmara depremi ile hızlanmıştır. Deprem sonrası yıkılan mahalle veya yerleşimlerin yerlerinin değiştirilerek yeniden yapılması ile kentsel yenileme çalışmaları yapılmıştır. Marmara Bölgesi'nde özellikle İstanbul gibi nüfus yoğunluğunun fazla olduğu illerde can ve mal kaybının çok daha fazla olması olasılığından dolayı eski yapı stoklarının yenilenmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Deprem sonrasında hukuksal altyapısı hazırlanan uygulamalar ile yapı yapımında belli standartlar belirlenmiş ve bu standartlar ışığında inşaat yapılması zorunlu tutulmuştur.

Yapılan uygulamalar incelendiğinde mevcut yapı stoklarının yenilenmesinin temel amaç olduğu görülmektedir. Temel olarak kentsel yenileme çalışmaları TOKİ'nin bir kentsel alan içindeki veya bitişiğindeki alanları kentin imar bütünlüğü dışında ele alarak yenilemesi sonucu ortaya çıkan uygulamalar kentsel dönüşüm olarak adlandırılmaya başlanmıştır.

İstanbul ilinde başlatılan kentsel dönüşüm çalışmaları deprem riski bulunan arazilerde ve kamu arazileri üzerinde bulunan alanlarda başlamıştır. Bu uygulamalar içerisinde alandaki konut yapıları yenilenmiş yaşayan nüfus kimliği değişime uğramış ve fonksiyonel yapı korunmuştur.

Gaziosmanpaşa sınırları dahilinde ilk riskli alan 2012 yılında tanımlanmıştır. Bu süreç 13 bölgenin daha riskli alan ilan etmesiyle devam etmiştir. Riskli alanların belirlenmesi öncesinde gecekondulaşmayı önlemek adına Gecekondu Önleme Bölgeleri (GÖB) ilan edilmiştir. İlçede kentsel dönüşüm süreci sonucunda il ve ilçe genelinde hak sahipleri ile görüşmeler başlamıştır. Başlangıçta kentsel dönüşüm özel sektör kontrolünde yapılmaya başlanmıştır. Bu zaman içinde tamamlanan projeler olmuştur. Zaman içinde uzlaşma süreçleri başarıya ulaşamamış mülkiyet problemleri ortaya çıkmış ve süreci tamamlanamayan projeler de ortaya çıkmıştır. Son dönemlerde kentsel dönüşüm uygulamaları Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve Gaziosmanpaşa Belediyesi tarafından devam ettirilmektedir.

Kentsel dönüşüm uygulaması maddi ve manevi bakımdan hem yerel yönetimi hem de vatandaşı karşı karşıya getirmekte ve her iki tarafı da yıpratmaktadır. Vatandaş hem yaşadığı mekândan ve komşuluk ilişkilerden kopmuş hem de kira ödemek mecburiyetinde kalmak gibi sorunları ortaya çıkarmıştır. Süreçler uzadıkça vatandaş açısından güvensizlik seviyesi artmaya başlamıştır. Yerel yönetimler açısından bakıldığı zaman ise vatandaşa yapılan kira yardımları en büyük sıkıntıyı oluştururken vatandaşın güven kaybından dolayı da manevi anlamda sürecin yönetimi zorlaşmaktadır.

Bu çalışma içinde kentsel dönüşüm uygulamaları İstanbul ili Gaziosmanpaşa ilçesi özelinde incelenecek ve kentsel dönüşüm kavramının, uygulama ile örtüşen ve örtüşmeyen tarafları ortaya koyulacaktır. Ayrıca ülkemizdeki kentsel dönüşüm yaklaşımı ile diğer ülkelerdeki yaklaşımların karşılaştırılması yapılacaktır. Ülkemizdeki kentsel dönüşüm uygulamaları içerisinde doğru ve yanlış uygulanan ve tanımlanan yaklaşımlar tespit edilecek ve kentsel dönüşümün kavramsal ve uygulama yönünden diğer ülkelerle olan benzerlikleri ve farklılıkları ortaya koyulacaktır.

## 2. Literatür Araştırması

Kentsel dönüşüm 1980'li yıllarda özel sektörün ön plana çıkması sonucu endüstriyel yaklaşımların yerini hizmetler sektörüne bırakmasına bağlı olarak kentsel dönüşüm uygulamaları âtil kalmış alanlar

üzerinde uygulanmaya başlanmıştır. Sanayileşmenin getirdiği fonksiyon ve işlevlere uygun olmayan geleneksel kent dokuları bu ekonomik değişime bağlı olarak eskime ve köhneleşme ile karşı karşıya kalmıştır ve sanayi alanları etrafında işçilerin yaşadığı sağlıklı kentsel yerleşim alanlarının dönüştürülmeye ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Alt gelir gruplarının yaşadığı alanlar kentsel dönüşüm uygulama projeleri ile kendi dayanışma ve yardımlaşma ilişkilerinden kopararak, kentsel hizmet ve servislerin göreceli olarak daha yetersiz olduğu alanlara kaydırılması sonucunu doğurmuştur [6].

Dünyadaki gelişim sürecine baktığımız zaman kentsel dönüşüm yaklaşımları gelişmekte olan ülkeler içinde kentsel gelişimini tamamlayamamış bölgelerin yıkılıp temizlenmesi anlayışından sosyal çevre odaklı dönüşüm uygulamalarına dönüşmüştür. Türkiye'de kabul gören yaklaşım ise devlet politikası sonucu kent çeperlerinde bulunan gecekonduların alanları ve kent merkezlerinde yıpranmış yapıların olduğu kentsel alanları yıkıp yeniden inşa etmekte olarak karşımıza çıkmaktadır.

Kentsel dönüşüm uygulamaları tarihsel süreç içinde ortaya çıkmış ve bugünkü ihtiyaçlara cevap verir bir hale gelmiştir. Diğer ülkelerde yapılan kentsel dönüşüm projeleri içerisinde sosyal, ekonomik boyutları ile beraber uygulanması ön plana çıkmıştır. Ülkemizde ise bu yaklaşımı yakalayan kentsel dönüşüm projeleri sayısı çok azdır.

Ekonomik kalkınma yaklaşımları ile beraber nüfus hareketleri yoğun bir hal almaya başlamıştır. Ülkemizde 1960 yılına kadar gecekonduların yıkılması politikası ön planda tutulmuştur. 1966 yılında Gecekondular Kanunu'nun yürürlüğe girmesi ile birlikte gecekonduların yapımının engellenmesi politikası izlenmiştir. 1985'te yürürlüğe giren imar afları ve ıslah çalışmaları sonucu gecekonduların önlenmesi değil gecekondular üzerinden siyasal kazanç sağlama politikaları izlenmiştir. Bu sürecin takibinde gecekonduların alanları ve gecekondulaşma ülkemizin kronik kentsel sorunlarından birisi olarak varlığını devam ettirmiştir. Günümüzde gecekonduların alanları kentsel dönüşüm uygulamaları ile yeniden ele alınarak düzenlemelere gidilmiştir. Bu uygulamalar kentin kimlik olgusunu dışladığı için toplum üzerinde başarılı bir etkiye sahip olamamıştır.

Kentsel dönüşüm; 'Değişime uğrayan bir kentsel bölgenin ekonomik, fiziksel, sosyal ve çevresel sorunlarına kalıcı bir çözüm sağlamaya çalışan kapsamlı bir bakış ve eylem' olarak tanımlanmaktadır [7]. Başka bir şekilde kentsel dönüşümü tanımlamak gerekirse; 'Çökme ve bozulma olan bir kentsel alanın ekonomik, toplumsal, fiziksel ve çevresel koşullarını kapsamlı ve bütünlük yaklaşımları iyileştirmeye yönelik uygulanan strateji ve eylemlerin bütünüdür' [8]. Ülkemizdeki kentsel dönüşüm uygulamaları genellikle Avrupa uygulamaları dikkate alınarak benzer şekilde yapılmaya çalışılmıştır bu da kentsel dönüşümün model ve araçların kullanıldığı parçacı ve anlık çözümler üreten uygulamalar olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu müdahaleler kentsel mekân üzerinde olumsuz etkiler ortaya çıkarmaktadır ayrıca doğal yapıda da bu durum olumsuzluk yaratmaktadır.

Roberts (2000) yaptığı çalışma da kentsel dönüşümü şöyle tanımlamıştır: 'Kapsamlı bir vizyon olarak ekonomik, fiziksel, toplumsal ve çevresel koşullarının sürekli iyileştirmesini sağlamaya çalışmaktır [9]. 19 yy'dan itibaren İngiltere'de sanayileşmenin başlamasıyla kırdan kente göç hareketleri hızlanmış ve kentler içinde büyük gelişim hamleleri ortaya çıkmıştır. Bu gelişim hamleleri kentsel yapıyı hem fiziksel hem de sosyal açıdan değiştirmiştir. Bu sorunların çözümü için Avrupa'da kentsel yenileme yaklaşımları ortaya çıkarılmıştır. Başlangıçta sadece fiziksel yaklaşımlar ön plana çıksa da daha sonraki aşamada sosyal gereksinimlerinde düşünülmesi gerektiği anlaşılmıştır.

1950'li yıllarda Avrupa içinde sefalet bölgeleri olarak ortaya çıkan slum'ların (çöküntü alanları) temizlenmesi hareketleri başlamıştır [10]. Kentsel yenileme çalışmaları, zaman içerisinde bu tür alanlar için tek çözüm olarak sunulmaya başlanmıştır. Başka bir tanımlama ile kentsel yenileme; 'zaman içinde



eski ve yıpranmış kent dokularının, günün sosyal ve ekonomik şartlarına uygun olarak değiştirilmesi veya yenilenmesini sağlayan süreçtir” şeklinde açıklanmıştır [11].

Kentsel yenileme, kentin fiziksel olarak yıpranmış yapı stokları ve altyapının yetersiz olduğu, afet riski bulunan, fonksiyonlarını yitirmiş kent parçalarının fiziki, sosyal yönden çöküntü alanı haline gelmiş bölgelerde sağlıklılaştırma veya yeniden canlandırma çalışmalarını kapsamaktadır [12].

### 3. Kentsel Dönüşüm Kavramına Farklı Ülkelerin Yaklaşımı ve Kentsel Dönüşüm Projeleri

Kentsel dönüşüm süreci her ülke içinde farklı yaklaşımlar ve farklı faktörler dahilinde gerçekleştirilmiştir. Bu faktörlere dikkatlice bakacak olursak;

- Her ülkenin farklı kentsel gelişim yapısının olması ve farklı nüfus dinamiklerine sahip olması
- Her ülkenin farklı fiziksel yapıya sahip olması
- Her ülkenin farklı hukuksal altyapıya sahip olması

Kentsel dönüşüm süreci II. Dünya Savaşı sonrası yıkılan kent merkezlerinin yeniden inşasında bazı fonksiyonların değişimi ile kısmen uygulanmaya başlanmıştır. Asıl kentsel dönüşüm süreci ekonomik yaklaşımların değişmeye başlaması sonucu sanayi sektöründeki iş gücünün hizmetler sektörüne geçmesi sonucu mekânsal düzenleme yaklaşımlarında önemli değişiklikler meydana gelmiştir. Bu anlamda kentsel gelişim içinde fonksiyonel değişimler söz konusu olmuştur, bu anlamda farklı ülkelerde farklı yaklaşımlar söz konusu olmuştur.

#### 3.1. İngiltere Elphant&Castle Dönüşüm Projesi

Londra'nın kuzeyinde bulunan ve Londra'nın kuzeyi ile güneyini birbirine bağlayan yol ağının üzerinde yer almaktadır. Bu alan genelde işçi sınıfının yaşadığı bir bölge olarak karşımıza çıkmaktadır.

Zaman içinde mekânın içinde yoksulluk, hava kirliliği ile yaşam kalitesi standartlarında olumsuz yönde etkilenmeler meydana gelmiştir. Proje ile alanın yeniden kazanımına yönelik olarak ekonomik canlandırma ve yaşam standartlarının iyileştirilmesi amaçlanmıştır.

#### 3.2. Fiyort Kenti Kentsel Dönüşüm Projesi

Osla'da liman bölgesinin yeniden canlandırılmasına yönelik bir projedir. 4 farklı alan üstünde aynı anda başlamıştır. Proje oldukça büyük ölçekli ve uzun süreye yayılarak yapılması amaçlanan bir uygulamadır. Bu proje ile kent ile deniz bağlantısının yapıp halkı yaşam kalitesinin artırılmasına yönelik bir düzenleme yapılması amaçlanmıştır. Hazırlanan proje içinde rekreasyon alanları tek bir alanda planlanmış, deniz ve kenti bir bütün olarak ele alan bir proje ortaya koyulmuştur. Ayrıca alandaki kentsel dönüşüm uygulamasında ticaret alanları içinde düzenlemeler söz konusu olmuştur.

#### 3.3. Ruhr Bölgesi (Almanya)

Ruhr bölgesi sanayileşmenin hızla Avrupa kentlerinde yer etmesiyle birlikte 1800'lü yıllarda en büyük sanayi alanlarından birisi olarak gelişme göstermiştir. Alan demir ve çelik sanayinin yoğun olarak faaliyet gösterdiği bir bölgedir. Bu bölge de yapılan kentsel dönüşüm uygulaması çok geniş bir alanı ele almıştır. Kentsel dönüşüm Ruhr havzası içinde çok büyük bir alanı kapsamaktadır hem kırsal hem de kentsel alanların hepsini kapsayan ve bunlar arasında bir bütünlük oluşturan bir yaklaşım ortaya koyulmuştur.

Ruhr havzası çok geniş bir alanı kapsamaması nedeniyle birçok kenti ve sanayi alanını kapsamaması anlamında çok büyük bir kentsel dönüşüm uygulaması olarak görülmektedir. Diğer tüm kentsel dönüşüm uygulamaları kentin bir bölümü ve kentin bir parçası şeklinde gerçekleştirilmiştir. Bu dönüşüm çalışması içinde sanayi döneminden kalan yapıların hemen hemen tümü farklı fonksiyonel yapıya dönüştürülerek halka hizmet etmeye başlamıştır. Ruhr havzasında uygulanan dönüşüm sanayi mirasını koruyan, doğal ve kültürel yapıyla bir bütünlük oluşturan bir yaklaşımla gerçekleştirilmiştir ve bölge Avrupa'nın en önemli kültür merkezlerinden birisi haline dönüşmüştür.

#### 4. Türkiye'de Kentsel Dönüşüm Örnekleri

Ülkemizde kentsel dönüşüm uygulamaları 5393 sayılı Belediye Kanunu içinde belediyelerin görev bölgelerinde karşılaştıkları çevresel sorunlara çözüm üretmekle görevli olduklarını ve görevlerin yerine getirilmesine yönelik yetki ve usulleri düzenlemiştir. Bu kanunun 73. maddesi Kentsel Dönüşüm ve Gelişim Alanı düzenlemesine olanak sağlayan kanun maddesi olarak karşımıza çıkmaktadır.

Ayrıca ve 6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun ile kentsel dönüşüm uygulamaları yasal dayanakla desteklenmiştir. Fakat ülkemizde uygulanan kentsel dönüşüm uygulamalarının birçoğu kentsel yenileme düzeyinde kalmıştır. Ülkemizdeki bazı kentsel dönüşüm uygulama örnekleri şunlardır;

##### 4.1. Elazığ'da kentsel dönüşüm

Elazığ içinde yapılan kentsel dönüşüm çalışması yaşanan deprem sonucu ortaya çıkmıştır. Elazığ içinde deprem sonrasında ağır hasar görmüş olarak tanımlanan alan üzerinde Kentsel Dönüşüm Projesi çalışması bir momentum kazanmış ve inşa edilmiştir [12]. Elazığ'da kentsel dönüşüm çalışması için 38 hektarlık bir alana sahip olan Kızılay Mahallesi belirlenmiştir. Kızılay Mahallesi kent merkezinin gelişmesi ve köylerin kent mekânı içine girmeye başlaması ile oluşmuştur. 2007 yılında hazırlanan projesi hazırlanmıştır. 2011 yılında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na bu proje sunulmuş fakat öncelikle Toplu Konut İdaresi (TOKİ) süreç içinde yer almamıştır. Alandaki deprem riski yapı yüksekliğinin düşük tutulmasına neden olmuştur. 2012 yılında TOKİ'nin sürece müdahil olması sonucu il genelinde 21 adet proje yapılmaya başlanmıştır ve 6714 konuttan 3078 tanesi tamamlanmıştır. Bu projeler kapsamında TOKİ projeler içinde alt yapı, çevre düzenleme çalışmaları ve sosyal donatı alanları inşa etmiştir.



Şekil 1: Elazığ Kentsel Dönüşüm Projesi [13]

İl içerisinde İzzet Paşa, Nailbey, Çarşı Sarayatık, Kültür ve Mustafa Paşa Mahalleleri içerisinde kentsel yenileme yaklaşımı ile kentsel dönüşüm yapılmaya çalışılmış, fakat tam anlamıyla bir kentsel dönüşüm uygulaması sağlanamamıştır.

#### 4.2. Portakal Çiçeği Vadisi projesi (Ankara)

Ankara'da Çankaya ilçesinde Hasdere ve Cinnah caddeleri arasında kalan bir vadidir. Proje kapsamında proje alanının %75'i yeşil alan olarak ayrılmıştır. Proje alanının büyük bir kısmı kamu mülkiyetindedir ve imara kapalı olan bu alanda gecekonduların konumlandığı görülmektedir. Proje alanında yaşam kalitesinin artırılması hedeflenmektedir. Proje sürecinde özel sektör, kamu ve gecekondulu sahipleri arasında bir uzlaşma sağlanarak proje hayata geçirilmiştir.



Şekil 2: Portakal Çiçeği Vadisi Kentsel Dönüşüm Projesi [14]

Proje ile hayata geçirilen uygulama arasında Portakal Çiçeği Vadisi üzerinde bazı farklılıklar ortaya çıkmıştır. Bunun en göze çarpan kısmı projede alanın %75 yeşil alan olarak öngörülmesine rağmen uygulamada bu hususun göz ardı edilmesi örnek olarak gösterilebilir.

#### 5. Materyal ve Yöntem

Yapılan araştırma neticesinde İstanbul Gaziosmanpaşa ilçesi üzerinden yürütülen kentsel dönüşüm uygulamaları incelenmiş ve dünyadaki kentsel dönüşüm uygulama yaklaşımları ile karşılaştırılmıştır. Buna bağlı olarak yapılan uygulamaların kentsel dönüşüm yaklaşımı ile ne kadar uyumlu olduğuna dair incelemeler yapılmıştır. Bu çalışma ile ülkemizde ve yurt dışında uygulanan kentsel dönüşüm projeleri incelenerek kentsel dönüşümün kavramsal yaklaşımının uygulamalarda nasıl sağlandığını veya ne kadar sağlandığına dair tespitler yapılmıştır. Bu tespitler sonucunda ortaya çıkan uygulamaların kentsel dönüşüm olarak adlandırılabilmesi adına yapılması gerekenler ortaya koyulmuştur.

Gaziosmanpaşa İstanbul'da yer alan bir ilçedir. Gaziosmanpaşa ilçesinin Bayrampaşa, Esenler, Eyüpsultan ve Sultangazi ilçeleri ile sınırı bulunmaktadır. İlçe içerisinde bulunan alanların kentsel dönüşüm yoluyla yeniden düzenlenmesine gidilmiştir. Kentsel dönüşüm için belirlenen alanlara bakıldığında genellikle yerleşik ve eski yapı stoğunun bulunduğu alanlar göze çarpmaktadır. Bu alanlarda bulunan mevcut yapılar ömrünü tamamlamıştır. Kent dokusu içerisinde çöküntü alanları meydana getirmeye başlamıştır. Genel uygulama yaklaşımları içerisinde eski yapıdaki konutların yeni konut stoku ile düzenlenmesi dikkati çekmektedir.

Gaziosmanpaşa için bilgi ve belgeler Gaziosmanpaşa belediyesinden elde edilmiştir. Elde edilen bu bilgiler ışığında ilçe içerisindeki kentsel dönüşüm uygulamaları irdelenmiştir. Yapılan projeler özel sektör ve kamu iş birliği içinde devam etmektedir. Bu ortaklık içinde özellikle lüks konut inşaatı yapılması ve AVM'lerin yapılması ya da havuz, spor salonu gibi aktivite alanları yaparak sadece mekânsal değil kitlesel bir yenileme çalışması alan üzerinde yapılmıştır. Bu projelendirme çalışmaları sonucu alandaki demografik yapıda da değişimler söz konusu olmuştur. Kentsel dönüşüm uygulamaları

6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi hakkındaki kanun ile yürürlüğe sokulmuştur. Bu uygulamalar da kentsel yenileme boyutunda kalan uygulamalar olarak karşımıza çıkmaktadır.

Gaziosmanpaşa da 2012 yılından itibaren yapımı devam eden ve kentsel dönüşüm adı altında yapılan proje uygulamalarında riskli alan ilan edilmiş bulunan alanlarda bu uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Gaziosmanpaşa'daki süreç içerisinde kentsel dönüşüm içinde yaşayan halk yaşadığı alanları terk etmek zorunda kalmış ve farklı profilde bir toplumla karşı karşıya kalmıştır.

Vatandaş yaşam çevresinin ve alışkanlıklarının korunması amacıyla yenileme projelerinde alanın rant değerini artırmadan ziyade halkın talep ve isteklerine cevap veren projeler yürütmek esas alınmak zorundadır. Bu makale içerisinde kentsel dönüşüm projeleri uygulanmış bulunan Gaziosmanpaşa ilçesi içerisinde detaylı incelemeler yapılmıştır. Bu uygulama projeleri belediyeden elde edilen veriler üzerinden değerlendirilmiştir. Buna bağlı olarak ülkemizde yaşanan kentsel dönüşümün kavramsal olarak diğer ülkelerde algılanan kentsel dönüşüm yaklaşımı ile farkları ve benzerlikleri ortaya çıkarılmıştır.

Yöntem açısından elde edilen verilerin değerlendirilmesindeki en önemli parametre uygulanan projelerin sonucunda kentsel dönüşümün alan üzerinde fonksiyonel açıdan bir dönüşümü sağlayıp sağlamadığının ortaya koyulması olmaktadır. Kentsel alanlar içinde bulunan sanayi, konut veya ticaret alanları gibi adlandırılan bölgelerin artık bu fonksiyon ile devam edememesi alan üzerinde yıpranma, bozulma veya terk edilmişlik sorunlarını ortaya çıkarmaktadır. Bu soruna bağlı olarak kent mekanının kullanım fonksiyonunun dönüştürülmesi alanın yeniden kazanılması kentsel dönüşümün temel prensibi olmaktadır.

## 6. Gaziosmanpaşa'da Kentsel Dönüşüm Sürecinin Başlangıcı

Gaziosmanpaşa'da belediye tarafından 6306 sayılı yasaya dayanarak 11 bölgede riskli alan ilanı yapılmıştır. Bu riskli alanlar şunlardır;

- Merkez Mahallesi Riskli Alanı (1. Bölge),
- Sarıgöl Merkez Mahallesi Riskli Alanı (2. Bölge),
- Pazariçi Mahallesi Güney Bölgesi Riskli Alanı (3. Bölge),
- Pazariçi Mahallesi Kuzey Bölgesi Riskli Alanı (4. Bölge),
- Yıldıztabya Mahallesi Doğu Bölgesi Riskli Alanı (5. Bölge),
- Yıldıztabya Mahallesi Batı Bölgesi Riskli Alanı (6. Bölge),
- Bağlarbaşı Mahallesi Riskli Alanı (7. Bölge),
- Kazım Karabekir- Fevzi Çakmak Mahalleleri Riskli Alanı (8. Bölge),
- Yeni Mahalle Riskli Alanı (9. Bölge),
- Barbaros Hayrettin Paşa- Karadeniz-Karayolları Mahalleleri Riskli Alanı (10. Bölge),
- Mevlâna Mahallesi Riskli Alanı (11. Bölge).

Vatandaşın riskli alan ilan edilen konutlarını terk etmemek adına mahkemelerden iptal kararları alarak kentsel dönüşüm yapılmasına yönelik eylemleri durdurmuşlardır. Buna rağmen tekrar tekrar alınan kararlar ve ikna çabaları sonucu birçok bölgede kentsel dönüşüm çalışmaları gerçekleştirilmiştir. 2012 yılından bugüne kadar bazı kentsel dönüşüm uygulamaları şunlardır;

### 6.1. Pazariçi Mahallesi (3 Nolu) Riskli Alan

Alan öncelikle 21.12.2020 tarih 4099 tarih ve sayılı Bakanlar Kurulu kararı ile riskli alan ilan edilmiştir; fakat ilgili karar daha sonra iptal edilmiştir. Alan daha sonra tekrar riskli alan ilan edilmiştir. Bu 3 nolu

alan 3A ve 3B olmak üzere 2 farklı bölgeye ayrılmıştır. 3A bölgesi 7.22 hektar ve 3 B bölgesi de 11.7 hektar büyüklükte bir alanı kapsamaktadır.

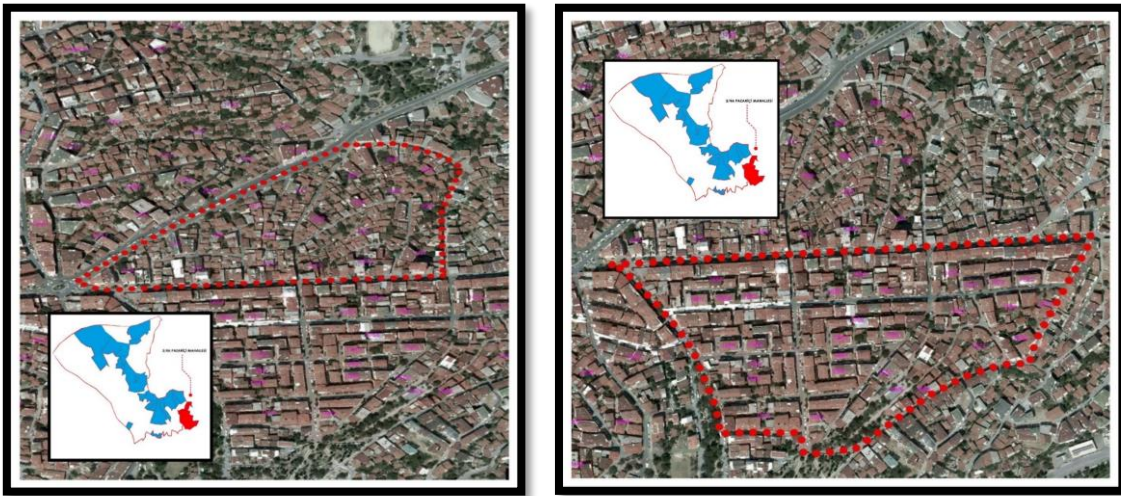
3 nolu riskli alan bölgesi içerisinde 3A ve 3B olarak oluşan riskli alanlar içerisinde birbirinden farklı süreçler takip edilmiştir. 3A bölgesinde uzlaşma-tahliye-yıkım süreçleri bir arada hızla hayata geçirilmiştir; fakat 3B bölgesi için herhangi bir işlem tahsis edilmemiştir.



Şekil 3: 3A Pazariçi Kentsel Tasarım Projesi [15]

3A nolu riskli alanda içinde 2012 yılından bu yana alanda yaşayan halk ile uzlaşma süreci yürütülmüştür ve bu durum şimdiye kadar da devam etmiştir, anlaşılmaya varılan bölümlerde halk tahliye edilerek projeler gerçekleştirilmiştir. Alan içerisinde özel sektör ile başlayan süreç başarılı bir şekilde tamamlanmıştır. 2019 yılında proje yetkisi Çevre ve Şehircilik Bakanlığına devredilmiştir. Bu kapsamda yapılan projeler ve proje hazırlıkları Toplu Konut İdares başkanlığı tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda proje içerisinde 25 blok, bloklar içerisinde 1365 adet konut, 115 adet ticaret birimi, 1645 adet otopark alanı, 1 adet cami ve 1 adet belediye hizmet alanı yapımı gerçekleştirilmesine karar verilmiştir.

3B nolu riskli alan içerisinde herhangi bir düzenlemeye gidilmemiştir. Burada yaşayan halk ikamet etmeye devam etmiştir. Sürecin devamında bölge için imar planı hazırlanmış ve bakanlığa sunulmuştur. Hazırlanan imar planı ile daha önceden imar planı içine dahil olmayan bazı alanlar plana dahil edilmiş ve kentsel dönüşümün uygulanması da konut alanında yaşayanlara bırakılmıştır.



Şekil 4: 3A-3B Nolu Riskli Alan [15]

## 6.2. Bağlarbaşı Mahallesi (7 Nolu) Riskli Alan

Rsikli alan 24.12.2012 tarihinde ilan edilmiştir. 7 nolu riskli alan kendi içinde yine 7A ve 7B olmak üzere 2 farklı bölgeye ayrılmıştır. Alanın toplam büyüklüğü 15.9 hektardır. 7A nolu riskli alan 10.3 hektar büyüklüğündedir. Alanda iptal veya yeniden riskli alan ilan edilme gibi bir süreç yaşanmamıştır. 2019 yılında bakanlık ve büyükşehir arasında yapılan anlaşmaya kadar, alan özel sektör ile iş birliğine giderek proje uygulamalarını gerçekleştirmiştir. Özel sektörün proje yapım sürecinden çekilmesi sonucu TOKİ inşaat faaliyetlerini devam ettirmiştir. Riskli alanlar 2 etap şeklinde uygulaması gerçekleştirilmiştir. 1. etabın 2023 yılına kadar bitirilmesi hedeflenmektedir, 2. etap 2021 yılı içerisinde faaliyetlerine başlamıştır bu kısımda inşaat çalışmalarına devam etmektedir. 1. etap içerisinde 590 adet konut yapımı gerçekleştirilecektir, 2. etap kısmında henüz proje yapım süreci bitmediği için konut sayısı net değildir.



Şekil 5: 7A Nolu Riskli Alan /7A Kentsel Tasarım Projesi [15]

7B nolu riskli alan büyüklüğü 5.5 hektardır. Alandaki projelendirme çalışmaları 2012 yılında başlamıştır. Süreç özel sektörün öncülüğünde başlamıştır; fakat emsal düşüşleri sonucu özel sektör proje sürecinden çekilmiştir. Gaziosmanpaşa Belediyesi ve Çevre Şehircilik Bakanlığı anlaşması sonucu süreci bakanlık takip etmeye başlamış ve inşaat faaliyetleri TOKİ tarafından devam ettirilmektedir. Projenin 2022 yılında bitirilmesi hedeflenmektedir. Bu proje içinde 813 konut ve 30 ticari birim ile 813 kapalı otopark alanı yapılması hedeflenmiştir.



Şekil 6: 7B Nolu Riskli Alan/7B Kentsel Tasarım Projesi [15]

## 7. Gaziosmanpaşa'da Gecekondu Önleme Bölgeleri

Gecekondu önleme bölgeleri, 775 sayılı Gecekondu yasası ile ortaya çıkan bir uygulamadır. Gecekondu önleme bölgeleri gecekondulaşma durdurmak, sağlıklı ve daha yaşanabilir mekânlar sağlamak, artan nüfus sorunlarına çözüm üretmek örneğin altyapı, trafik vb. gibi, göç olaylarını kontrol altında tutmak, daha düzenli toplu konut yaklaşımları oluşturmayı amaçlamaktadır.

775 sayılı yasa ile gecekondu önleme bölgelerinin düzenlenmesi belediyelerin yetki alanına bırakılmıştır. Süreç yönetimi ve kaynak bulma tamamıyla yerel yönetimlerin yetkisinde olduğu için karar verme ve yapılacak olan düzenlemelere de yerel yönetimler karar vermektedir. Riskli alan uygulamasının başlamasından önce ilçe içerisinde gecekonduların temizlenmesi için gecekondu önleme bölgeleri ilan edilen alanlar ortaya çıkmıştır.

Gecekondu önleme bölgeleri belirlendiği zaman Sultangazi ve Arnavutköy Gaziosmanpaşa'dan ayrılmamıştı. Bu yüzden 1 ve 2 nolu gecekondu önleme bölgeleri günümüzde Sultangazi Belediyesi sınırları içinde kalmıştır, 3 nolu gecekondu bölgesi Gaziosmanpaşa ilçesi içerisinde kalmıştır. Bu kısım Karayolları Mahallesi olarak anılmaktadır, bu alanda 2019 yılında tamamlanan TEM Avrasya projesi bulunmaktadır. Ayrıca 4 ve 5 nolu gecekondu bölgeleri de Gaziosmanpaşa'da içerisinde kalan diğer bölgelerdir. 4 nolu bölge yine Karayolları Mahallesi içinde yer alan Avrupa konutları kısmı olarak tamamlanan alandır. 5 nolu bölge ise ilçenin Mevlâna Mahallesi sınırları içerisinde TOKİ tarafından tamamlanan projelerdir.

Gaziosmanpaşa ilçesi içerisinde gecekondu önleme bölgeleri ve riskli alan ilanlarından sonra gerçekleştirilmiş bazı projeler mevcuttur. Bu durumda bulunan 6 proje vardır ve bunlardan bazıları bitmiş veya bitme aşamasındadır. İlçe içerisinde tamamlanan veya tamamlanma aşamasında olan bazı projeler şunlardır;

### 7.1. Yıldızpark Konutları ve Serenity Konutları

Yıldıztabya Mahallesi riskli alan ilanından önce de üzerinde projeler yapılan bir alandır. İnşaat çalışması başlamadan önce gecekondu sahipleri ile anlaşma sağlanmış ve kendilerine buradan daireler verilmiştir. Proje kapsamında 2 blok yapılmıştır, bu bloklar içerisinde toplam 397 adet konut bulunmaktadır ayrıca 2 adet ticari alan proje içerisinde mevcuttur.



Şekil 7: Yıldızpark Konutları [15]



Şekil 8: Serenity Konutları [15]

Serenity konutları Fevzi Çakmak Mahallesinde 2011 yılında faaliyete başlamış bir projedir. 2012 yılından önce riskli alan ilan edilme işlemlerinden önce proje hayata geçirilmiştir. Proje içerisinde 4

blok ve bu bloklar içerisinde de 248 konut yapımı sağlanmıştır. Proje içerisindeki daireler, bu alanda yaşayanların hak sahipliğini sağlamıştır. Ayrıca fazladan yapılan daireler ile de yeni bir nüfusun alana yerleşmesine olanak sağlanmıştır.

## 8. Bulgular ve Tartışma

Gaziosmanpaşa ilçesi içerisinde 2012 yılı içerisinde kentsel dönüşüm süreci başlamıştır. Bu durum sonucunda alan içerisinde bulunan tüm riskli alanlar üzerinde projeler başlatılmıştır. Bu alanlarda yaşayan halk ile anlaşma yoluna giderek gerçekleştirilen projelerde, projelerin süresinin uzaması halkın konutlarını elde etme süreci bu tip projelere duyulan güveni azaltmış ve yeni projelerin önünü bir engel olarak çıkmıştır.

Kentsel dönüşüm alanları içinde inşaatı başlayan projelerde süreç içerisinde yüklenici firmanın mali kaynak sıkıntısı yaşaması sonucu projeleri tamamlanması açısından yeni bir firma ya da farklı bir çözüm yolu üretilmiştir. Fakat bu durumda hak sahiplerinin beklentilerinin dışında projelerin tamamlanması sorununu ortaya çıkarmıştır. Bir başka sorunda alan içerisinde tüm halk ikna edilemediği için projelerin başlamasının sağlanamaması olmuştur.

Gaziosmanpaşa ilçesi İstanbul genelinde en yüksek nüfus oranına sahip ilçelerden birisidir. Bu durum ilçe içerisinde kaçak yapılaşma sorununu ortaya çıkarmıştır. Mevcut imar planına göre yapılacak bina yüksekliği ve sayısı hak sahiplerinin daire karşılığına yetmemektedir. İlçe içerisinde yaşanan sürecin devamlılığının sağlanması açısından yerel yönetim ve bakanlık çözüm süreçlerine katılmıştır. TOKİ kanalıyla bakanlık ve belediye projelerin tamamlanması yolunu tercih etmiştir. Görülmektedir ki ülkemizdeki kentsel dönüşüm uygulama süreçleri binaların yenilenip daha sağlıklı hale getirilmesini sağlamaktadır. Gerçekleştirilen projelerde konut alanları başka bir faaliyete dönüştürülmemiştir. Almanya Ruhr Havzası incelendiğinde de ağır sanayinin bulunduğu bu alanda artık ağır sanayi ile ilgili herhangi bir alan kullanımının bulunmadığı görülmektedir. Kentsel dönüşüm kavramı ülkemiz koşullarında gerçek uygulama alanı bulduğu bazı yerlerde bulunmaktadır. Örneğin Samsun Tütün fabrikasının tamamıyla ticaret alanına dönüşmesi gibi.

Genel anlamda ülkemizde kentsel dönüşüm, kentsel dönüşümün uygulama ayaklarından birisi olan kentsel yenileme boyutunda kalmıştır. Kentsel yenileme ise bir alanın yıkılıp yeniden inşa edilerek aynı fonksiyonla hizmet etmesinden ibarettir. Son zamanlarda bu uygulama içine halkın katılımı ile sosyal boyut veya yeşil alan düzenlemeleri ile ekolojik boyut kazandırılmış olmasına rağmen yine de uygulamalar tam anlamıyla kentsel dönüşüm uygulamalarına dönüşmemiştir.

Kentsel dönüşümün temel prensip yaklaşımı yönünden elde edilen sonuçlar bize İstanbul Gaziosmanpaşa ilçesi içerisinde yapılan uygulamaların konut alanlarının yeni ve daha sağlıklı konut alanları ile yenilendiğini göstermektedir. Yapılan düzenlemeler depreme dayanaksız binaların sağlamlaştırılması ve sağlıklı binaların yenilenmesi adına olumlu yaklaşımlardır, fakat alanlar üzerinde kentsel mekân fonksiyonunda herhangi bir değişimin olmaması kentsel dönüşüm uygulamalarının tam anlamıyla elde edilemediğini göstermektedir. Kentsel dönüşümün uygulama araçlarından birisi olan kentsel yenileme alanda yapılacak herhangi bir mekânsal dönüşümün yapılmasını destekler boyuta gelirse yaptığımız kentsel yenileme çalışması da kentsel dönüşüm uygulamasını bize vermektedir. Yaptığımız incelemelerde tam anlamıyla bu boyutu yakalayan çok fazla proje tespit edilememiştir.



## 9. Sonuçlar ve Öneriler

Kentsel dönüşüm kavramsal açıdan bakıldığında eksiklikler görülse de kentsel yenileme çalışmaları ile de kentsel mekânların sağlıklılaştırılması adına iyi düzenlemeler yapılmıştır. Gaziosmanpaşa ilçesindeki uygulama içerisinde sosyal olgunun ön plana çıkması nedeniyle halk ile uzlaşma yaklaşımları denenmiştir. İlçe birçok proje uygulaması nedeniyle kentsel dönüşümün uygulandığı en önemli alanlarından birisi olarak dikkati çekmektedir.

Yapılan projelerin halk tarafından benimsenmesi ve uygulamaların başarıya ulaşması açısından dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır;

- Kentsel dönüşüm adı altında yapılacak projelerde halkın istekleri ve beklentilerinin karşılanması ön planda tutulmalıdır.
- Kentsel dönüşüm çalışmalarının yaşam standardının artırılması ve daha sağlıklı mekânların yaratılması için yapıldığının anlatılması gerekmektedir.
- Ekolojik ve ekonomik yaklaşımlarla kentsel yenileme boyutundan bu uygulamaların kentsel dönüşüm boyutuna doğru geçirilmesi sağlanması zorunludur.
- Kentsel mekânların sürdürülebilirliğinin sağlanması açısından âtil durumda bulunan veya sağlıklı yaşam koşullarına sahip alanların kentsel dönüşüm yaklaşımı ile kentsel gelişime kazandırılması gerekmektedir.

Yaşamsal döngünün temelinde kentsel mekân çok önemli yer tutmaktadır. Kentsel mekânların oluşumu insanlık tarihi ile birlikte önem arz etmeye başlamıştır. Bu önem mekânların tasarımsal kaygıdan, yaşam döngüsünün sağlanmasına kadar birçok parametreyi beraberinde getirmiştir. Kentsel gelişim içerisinde kentsel dönüşüm de mekânların sürdürülebilirliği adına atılan adımlardan birisi olarak karşımıza çıkmaktadır. Ülkemiz açısından da çok önemli bir işlevi üstlenen kentsel dönüşüm kavramı, doğru ve amacına yönelik olarak uygulandığında mekâna çok olumlu katkı sağlamaktadır.

Kentlerin tarihi gelişimi içerisinde kentlerin yıkılması ve yeniden inşasını gerektirecek birçok olay meydana gelmiştir. Bu olaylar farklı kentsel onarım ve çözüm olanaklarını sunmuştur. Kentsel dönüşüm ise son yıllarda ekonomik yaklaşımların kentsel gelişim içerisinde farklı boyuta taşınması sonucu bir gereklilik olarak ortaya çıkmıştır. Bu gereklilik ile kentsel mekânların tekrar geri kazanılması ve kentsel gelişimin sağlıklı yapılabilmesi amaçlanmıştır.

Kentsel dönüşüm kentsel fonksiyonların dönüşümünü hedefleyen bir uygulamadır. Ayrıca kentsel yenileme, kentsel sağlıklılaştırma, kentsel koruma, kentsel yeniden canlandırma ve soylulaştırma gibi uygulamalar kentsel dönüşümün uygulama araçları olarak karşımıza çıkmaktadır. Kentsel dönüşüm ülkemizde kentsel yenileme uygulamaları boyutunda kalıyor olmasına rağmen kentsel mekânların sağlıklılaştırılması ve daha yaşanabilir alanlar yaratması anlamında olumlu bir yaklaşım ortaya koymaktadır. Kentsel dönüşümün uygulanabilmesi adına 6306 sayılı afet riski alanların dönüştürülmesi adı altında yasal düzenlemeler yapılmıştır; fakat bu düzenlemelerle ortaya çıkan projelerde de kentsel yenileme boyutunda kalan düzenlemeler ortaya çıkmıştır. Kentsel dönüşüm ile yapılmak istenen mekânın kullanım işlevinin dönüştürülmesi olmaktadır. Kentsel yenileme ise mekânda kullanımın yenilenmesi ve daha kullanılır hale getirilmesi işlemidir.

Gelişmiş ülkelerde sanayi sektörü içindeki işgücü sanayisizleşme sonucu üretim ile birlikte sürekli bir gerileme ile karşı karşıya kalmaktadır [16]. Bu durum kentsel mekanlar üzerinde terk edilmişlik, kullanımının sınırlanmasından dolayı eskime ve âtil durum da kalmaktadır. Mekân üzerindeki kullanım fonksiyonun alan üzerindeki etkisini azalması ya da artık işlevini sağlayamaması sonucu kentsel dönüşüm uygulaması bir zorunluluk haline gelmektedir. Sanayisizleşme küresel ekonomik yaklaşımları

da değiştirmiştir. Küreselleşme ile birlikte sanayi ve üretim alanları daha ucuz işgücü ve daha ucuz üretim lokasyonları üzerine yoğunlaşmıştır. Bu durum sanayileşmiş ülkelerin sanayisizleşme periyodunda mekansal stratejileri değiştirmiştir. Küreselleşme süreci iletişim ağları ve bilgi akışını hızlı ve etkili bir şekilde sağlamasıyla üretim merkezleri üzerinde de yeni mekansal yaklaşımlar ve iletişim, ulaşım ağlarına dayalı dönüşümler ortaya çıkarmıştır [17]. Bu anlamda kentsel dönüşüm mekânın işlevsel dönüşümünü hedef alan bir yaklaşımı ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak kentsel dönüşüm gerek niteliksel gerekse niceliksel anlamda âtil durumda kalmış ve çöküntü haline dönüşmüş alanlar üzerine yoğunlaşmaktadır ve alanın fonksiyonel kullanımının dönüştürülmesini sağlamaktadır. 6306 sayılı yasa içerisinde jeolojik girdilerin de projelerin yapımında dikkate alınması istenmektedir; fakat genel anlamda projelerde fiziksel yapı dikkate alınarak fonksiyonel yapı korunarak kentsel yenileme düzeyinde yaklaşımlar bulunmaktadır. Genel anlamda ülkemizde uygulanan kentsel dönüşüm uygulamaları incelendiğinde uygulanan projelerin bir kentsel yenileme çalışması olduğu ortaya çıkmaktadır. Ancak kentsel dönüşüm uygulamalarının bir ihtiyaç olması ve uygulanmasının gerekeceği durumlardan dolayı düzenlenen hukuki alt yapıda kentsel dönüşüm anlamına uydurularak yeniden gözden geçirilmesi gerekmektedir.

## 10. Beyanname

### Teşekkür

Bu çalışma yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

### Rakip çıkarlar

"Bu çalışmada herhangi bir çıkar çatışması yoktur."



## Kaynakça

- [1] Sjoberg, G. "Cities in Developing and Industrial Societies a Cross Cultural Analysis", *Hause, Schnore (Ed.) The Study of Urbanisation*, (1967).
- [2] Ergen, Y. B. "Şehircilik", *Yüksek Teknik Öğretmen Okulu*, Ankara, (1981)
- [3] Akyıldız, N. A. "Kentleşme ve Kentsel Gelişim Bağlamında Açık Kamusal Alanların Sürdürülebilir Kentler Açısından Değeri". *Milli Folklor*, 16(125), 188-201, (2020)
- [4] Bookchin, M. "Devrimci halk hareketleri tarihi, köylü isyanlarından Fransız devrimine" [The Third Revolution- Volume 1: Popular Movements in the Revolutionary Era, 1996] (S. Ata, Çev.). Ankara, Türkiye: *Dipnot Yayınları*, (2012)
- [5] Uğurlu, Ö. "Kentlerin Tarihsel Gelişimi", *Örgün Yayınevi*, 25-69, (2010)
- [6] Akkoyun, N. "*Kentsel Dönüşüm ve Sarıgöl Örneği*", Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, (2007)
- [7] Yıldırım, A. E. "Güncel bir kent sorunu: Kentsel dönüşüm", *Planlama Dergisi*, (2006)
- [8] Akkar, Z.M. "Kentsel Dönüşüm Üzerine Batı'daki Kavramlar Tanımlar, Süreçler ve Türkiye", *Planlama Dergisi* (2006)
- [9] Roberts, P., "The Evaluation, Definition and Purpose of Urban Regeneration", *Urban Regeneration. A Handbook* içinde. Peter Roberts ve Hugh Sykes (Der.). (2000).

- [10] Andersen, H.S., "Housing rehabilitation and Urban Renewal in Europe: A Cross National Analysis of Problems and Policies", ed. Andersen H.S. and Leather, P., *The Policy Press, Britain*, (1999)
- [11] Atalık, G., Çetiner, A., Göçer, O., "Şehircilik", *İstanbul Teknik Üniversitesi Kütüphanesi*, Sayı,1317, İstanbul. (1985)
- [12] Çalan, M. ve Akyıldız, N. "A Sustainable Disaster Management and Urban Transformation: The Case of Elazığ Karsiyaka". *Architectural Sciences and Technology, Livre De Lyon, Book Chapter*, 18-39, ISBN: 978-2-38236-193-1, (2021)
- [13] Aytürk, T., "Tarihsel Alanlardaki Kentsel Yenileme Çalışmalarında Lazer Tarayıcıların yeri ve İzmir Kemeraltı Örneği", Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, İzmir Katıp Çelebi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, (2019)
- [14] Anonim-2021. www.googleearth.com [Erişim Tarihi: 22 Temmuz 2021]
- [15] GOPAŞ, 2020-2021-2022. Gaziosmanpaşa İnşaat Yatırım Taahhüt Hizmetleri San. ve Tic A.Ş
- [16] Meçik, O., Avşar, M., "Ekonomide Sanayisizleşme ve OECD Ülkelerine Etkileri", *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt 33, Sayı 2, 2015 s. 85-111, (2015)
- [17] Kayasu, S., Yaşar, S. S., "Kentsel Dönüşüm Üzerine Bir Değerlendirme: Kavramlar, Gözlemler", Özden, Pelin P. - Karakaş, İlknur - Turgut, Sırma -Yakar, Hülya - Erdem, Demet - Palaoğlu, Neslihan (Eds.), *Kentsel Dönüşüm Sempozyumu - Bildiriler - 11-13 Haziran 2003 Yıldız Teknik Üniversitesi - İstanbul, YTÜ Basım-Yayın Merkezi, İstanbul*, s. 20-28, (2003)

© 2020 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license. (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## Bitkisel Biyoçeşitlilik ve Genetik Kaynaklar

Kamber ERAT<sup>1</sup> , Hüseyin İrfan BALIK<sup>2</sup>\* 

<sup>1</sup> Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü, Ankara, Türkiye.

<sup>2</sup> Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Sakarya, Türkiye.

### ÖZ

Avrupa-Sibirya, İran-Turan ve Akdeniz olmak üzere üç fitocoğrafik bölgenin kesişim noktasında bulunan Türkiye, oldukça zengin bir bitkisel biyoçeşitliliğe sahiptir. Ayrıca, Trakya-Ege, Güney-Doğu Anadolu, Samsun-Tokat-Amasya, Kayseri ve civarı ile Ağrı ve civarı olmak üzere 5 mikro gen merkezi birçok meyve, sebze ve tarla bitkisine ev sahipliği yapmaktadır. Bitkisel biyoçeşitlilik açısından genetik kaynak araştırmaları tarımsal üretimde sürdürülebilirliğin garantisini oluşturmaktadır. Genetik kaynakları korumak insanoğlunun temel sorumluluklarındandır. Ancak, çok değerli genetik kaynakların ekonomiye kazandırılmasının gerekliliği de unutulmamalıdır. Küresel ısınmanın sebep olduğu ekstrem iklim koşullarına kültür çeşitlerinin toleransı düşük iken, bulunduğu yörenin iklim ve toprak koşullarına adapte olmuş ve hayatta kalabilmiş genetik kaynakların toleransı daha yüksek olmaktadır. Bu nedenle çok değerli genetik kaynakların yeni çeşitlerin geliştirilmesinde ıslah materyali olarak kullanılması gerekmektedir. Genetik kaynak araştırmalarında etnobotanik çalışmalara yer verilmeli ve geleneksel bilginin gelecek nesillere aktarımı sağlanmalıdır. Biyokaçakçılık birçok ülkenin muzdarip olduğu bir konu olmakla birlikte, yaptırımlara rağmen tamamen önlenmesi mümkün olamamaktadır. Bu nedenle biyoçeşitliliğin korunmasına yönelik toplumda farkındalık çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Bitkisel biyoçeşitlilik, genetik kaynak, gen merkezi, etnobotanik

## Plant Biodiversity and Genetic Resources

### ABSTRACT

Located at the intersection of three phytogeographical regions, namely Europe-Siberia, Iran-Turanian and Mediterranean, Turkey has a very rich plant biodiversity. In addition, Thrace-Aegean, South-East Anatolia, Samsun-Tokat-Amasya, Kayseri and its vicinity and Ağrı are home to many fruits, vegetables and field crops in micro gene centers. Genetic resource research in terms of plant biodiversity is the guarantee of sustainability in agricultural production. Preservation of genetic resources is one of the basic responsibilities of human beings. However, it should not be forgotten that very valuable genetic resources should be brought into the economy. While the tolerance of the cultivars to the extreme climatic conditions caused by global warming is low, the tolerance of the genetic resources that have been able to withstand and survive the climatic conditions of the region for thousands of years is higher. Therefore, very valuable genetic resources should be used as breeding material for the development of new varieties. Ethnobotanical studies should be included in genetic resource research and traditional knowledge should be transferred to future generations. Although biosmuggling is an issue that many countries suffer from, it is not possible to completely prevent it despite the sanctions. For this reason, there is a need for awareness studies in the society for the protection of biodiversity.

**Key Words:** Plant biodiversity, genetic resource, gene center, ethnobotany

\* Sorumlu yazar e-postası: irfanbalik@subu.edu.tr

## 1. Giriş

Biyoçeşitlilik terimi, genlerden ekosistemlere tüm seviyelerdeki çeşitliliği ifade eder. Biyoçeşitlilik insanlardan hayvanlara, bitkilere, mikroplara, mantarlara ve omurgasızlara kadar birçok canlıyı ihtiva etmektedir. Biyoçeşitliliğin korunması yaklaşımının temelini insanları ve kültürel çeşitliliği biyoçeşitliliğin bir parçası olarak düşünmek yatmaktadır [1]. Biyoçeşitlilik insan hayatı için birçok açıdan önemlidir. İnsanlar farklı nedenlerle biyoçeşitliliği önemseyebilmektedir. İnsanların beslenme, yakacak, barınak ve ilaç gibi biyolojik çeşitlilikten elde ettiği birçok fayda olmakla birlikte; tozlaşma, tohumların taşınması, iklim, su ve besin döngüsü ve tarımsal zararlıların kontrolü gibi önemli hizmetler de sunmaktadır. Biyoçeşitliliğin değeri, insanların kendisi ve çevresiyle tesis etmiş olduğu ilişkiler ile orantılıdır [2]. Bitkisel biyoçeşitlilik; ziraat, sanayi, sağlık ve biyoteknoloji için oldukça değerlidir ve insanlığın geleceğe dair teminatını oluşturmaktadır. Tarımda verimin artırılabilmesi hastalık ve zararlılara dayanıklı, adaptasyon kabiliyeti yüksek çeşitlerin geliştirilmesi süreçlerinde genetik kaynakların sahip olduğu genler değerlidir. Bu nedenle genetik kaynaklar özellikle küresel iklim değişikliğine karşı önemli avantajlar sunmaktadır [3]. Türkiye, bitkisel biyoçeşitlilik açısından zengin bir ülkedir. Dünya’da 250.000 tohumlu bitki bulunmaktadır. Ülkemizde bulunan bitki sayısının 12.500’e yaklaştığı tespit edilmiştir. Bu bitkilerden yaklaşık %33’ü endemiktir [2].

### 1.1. Biyoçeşitliliğin Tanımı

Graham [4], biyolojik çeşitliliği, ekosistemlerin değişkenlere karşı gösterdikleri farklılıklar ile ekosistemlerde yaşayan canlıların kendi aralarında ve buldukları çevrede ortaya çıkan farklılıkları olarak tanımlamıştır. Biyolojik çeşitlilik; tür içindeki varyasyonu ifade eden genetik çeşitlilik, türlerin birbirinden farklılığını ifade eden tür çeşitliliğini ve canlılar ile fiziksel çevrelerinin oluşturduğu ekosistem çeşitliliğini içermektedir [3].

### 1.2. Biyoçeşitlilik Açısından Türkiye’ nin Önemi

Türkiye’nin Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan fitocoğrafik bölgelerinin kesişim noktasında yer alması bitkisel biyoçeşitlilik açısından değer kazanmasını sağlamıştır. Ülkemizde kültür bitkilerinde gen kaynağı belirleme ve toplama çalışmaları kişisel çalışmalarla başlamıştır. İlk gen kaynağı toplama çalışması Mirza GÖKGÖL tarafından (1929,1930,1935,1939,1955 yıllarında) buğday, çavdar, yonca ve patateste yapılmıştır. Yine Prof. Dr. Osman TOSUN ve arkadaşları tarafından 1938-1975 yılları arasında yurt içi ve yurt dışından topladıkları serin iklim tahılları, baklagil ve yağ bitkilerine ait topladıkları çok sayıda herbaryum ve tohum örneğini araştırmacıların hizmetine sunmuşlardır. Ülkemizin gen kaynağı olarak zengin olduğu meyve türleri ile ilgili olarak ilk çalışmalar 1933 yılında Ankara Üniversitesi’nde başlamış ve çalışmalar Anadolu’nun gen merkezi olduğu fındık, kayısı, antepfıstığı, incir ve üzüm türlerinde yoğunlaşmıştır [5].

### 1.3. Ülkemizdeki Mikrogen Merkezleri

Türkiye, coğrafi konumu ve ekolojik çeşitliliği nedeniyle kültüre alınmış birçok bitkinin önemli gen merkezi konumundadır. Ülkemizde, 100’ün üstünde bitki türünün geniş bir varyasyon gösterdiği 5 mikrogen merkezi bulunmaktadır (Tablo 1) [6].

### 1.4. Türkiye’nin Fitocoğrafik (Flora) Bölgeleri

Bitki türlerinin yetişme şartları, coğrafi dağılımı ve yeryüzeyindeki etkilerini inceleyen fitocoğrafya bilim dalı, biyocoğrafyanın bir koludur [7]. Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan fitocoğrafik

bölgelerinin kesişiminde yeralan Türkiye, bitkisel biyoçeşitlilik bakımından zengindir [3]. Avrupa-Sibirya Fitocoğrafya Bölgesi, Türkiye'nin en yağışlı bölgesinin içerisinde yer aldığı tüm Kuzey Anadolu Dağlarını kapsar ve orman varlığı zengindir. Akdeniz Fitocoğrafya Bölgesi, Akdeniz ve Ege Bölgesi'ni kapsar ve Gelibolu Yarımadası'na kadar uzanır. Akdeniz Fitocoğrafya Bölgesi içinde orman ve çalılıklar geniş yayılış alanı bulur. İran-Turan Fitocoğrafya Bölgesi, Orta Anadolu, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerini içerisine alır [3, 20].

**Tablo 1: Türkiye'deki Mikrojen Merkezleri**

Mikrojen Merkezleri	Yaygın Türler
Trakya-Ege	Buğday (ekmeklik, makarnalık, turnagagası, topbaş, kaplıca, kavuzlu), kaba tahıl, kavun, mercimek, nohut, adi fiğ, lüpenler, üçgüller.
Güney-Doğu Anadolu	Kaplıca, gernik, <i>Aegilops speltoides</i> , sakız kabağı, karpuz, kavun, salatalık, asma, fasulye, mercimek, nohut, bakla, yem bitkileri.
Samsun-Tokat-Amasya	Meyve cins ve türleri, fasulye, mercimek, bakla, baklagil yem bitkileri.
Kayseri ve civarı	Elma, badem, armut, meyve türleri, asma, mercimek, nohut, yonca, korunga.
Ağrı ve civarı	Elma, kayısı, vişne, kiraz, kavun, baklagil yem bitkileri.

### 1.5. Genetik Kaynakların Toplanması, Muhafazası ve Kullanımı

Türkiye'nin zengin bitkisel biyoçeşitliliğinin korunması amacıyla 1963 yılında Türkiye ile FAO arasında bir anlaşma imzalanmıştır ve ülkemizin birçok bölgesinde genetik kaynaklarla ilgili araştırmalara başlanmıştır [8]. Bitki genetik kaynaklarının toplanması, ile ilgili Araştırma İzni Başvuruları Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne (TAGEM) yapılmakta ve söz konusu araştırma izinleri, 15.08.1992 tarih ve 21316 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan "Bitki Genetik Kaynaklarının Toplanması Muhafazası ve Kullanılması Hakkında" yönetmelik kapsamında verilmektedir. Başvurular gerçek ve tüzel kişiler tarafından yapılmakta olup; kamu kurumlarında ve araştırma kuruluşlarında çalışanların TAGEM'e resmi yazı ile kurumsal başvuru yapmaları gerekmektedir (Tablo 2).

**Tablo 2: Araştırma İzni Başvuru Formu [9].**

Projenin adı	
Proje yürütücüsü kişi	
Proje yürütücüsü kurum	
Projeyi destekleyen kurum	
Projenin başlama ve bitiş tarihi	
Öngörülen toplama yeri	
Öngörülen toplama tarihleri	
Toplanacak tür(ler) ve örneği (tohum, herbaryum vb.)	
Toplanacak materyalin Gen Bankalarına tahmini gönderilme tarihi	
Proje çıktılarının, yayınların TAGEM'e tahmini gönderilme tarihi	
Projenin özeti	

### 1.6. Sürvey, Toplama ve Gerekli Ekipmanlar

Bitki genetik kaynaklarının sürvey alanlarının belirlenmesinde her yıl yapılan programlarla bitki grupları bazında gidilmeyen yörelere, toplanmayan türlere ve tehdit riskine göre yürütülmektedir. Risk altındaki bitkiler; tükenmiş, doğal ortamında tükenmiş, kritik tehlikede, tehlikede, hassas, neredeyse tehdit altında ve asgari endişe olmak üzere çeşitli risk kategorilerini içermektedir [19]. Bu çerçevede, planlı bir şekilde ve tekrarlar önlenerek, sürvey, toplama ve envanter çalışmaları yürütülmektedir. Bu çalışmalar sırasında, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) çalışmalarında kullanılmak üzere, koordinat,

yükseklik gibi veriler yanında toplama yapılan yere ait pasaport verileri, toplanan örneğin yöresel ismi, popülasyon sıklığı, habitat özellikleri de belirlenmektedir. Ayrıca, bitki-insan ilişkilerini ele alan etnobotanik çalışmaları da beraberinde yürütülebilmektedir. Bitki-insan ilişkilerini inceleyen etnobotanik, herhangi bir bölgede yaşayan halkın bitkilerden çeşitli yararlanma bilgisi ve bu davranışın bitkiler üzerine etkileri olarak ifade edilebilir. Anadoluda yüzlerce yıllık geçmişi olan toplumumuzda oldukça zengin bir etnobotanik zenginlik söz konusudur. Büyük şehirlere göçle birlikte kırsalda nüfusun azalması etnobotanik açısından çok değerli bilgilerin gelecek nesillere aktarılmadan yok olmasına sebep olmaktadır [10]. Sürvey ve toplama çalışmaları sırasında tohum ve arazi gen bankasında saklanacak örnekler yanında herbaryum (kurutulmuş bitki örnekleri) örnekleri de toplanmaktadır [11].

Toplama programında zamanlama önemlidir. Böylece; kısa sürede, geniş bir genetik varyasyon sağlanabilir, uygunluk zamanlarına bağlı olarak tohum ve meyve örnekleri alınabilir, aynı anda birçok bitki türüne ait örnek toplanabilir. Toplama programı öncesinde araştırma materyalinin niteliği göz önünde bulundurulmalıdır. Bitki genetik kaynakları dağlar, vadiler, nehir yatakları, deniz kıyıları, ormanlar gibi doğal alanlar olabildiği gibi bahçe ve tarlalar ile yol kenarları, depo ve ambarlar, halk pazarları, aktarlar, tohumculardan da toplanabilir. İncelenen bitki türünün özelliklerine, araştırma sahasının iklim şartlarına bağlı olarak değişkenlik gösteren toplama ekipmanı içerisinde muhtelif nitelikte torba, tohum toplama kapları, kağıt zarflar, kutu veya çantalar, çakı, çapa, çepin, küçük el küreği gibi el aletleri, not defteri, kırtasiye malzemeleri, makas, çanta, kurutma kağıdı, GPS, kompas, pusula, fotoğraf makinesi, harita, tanımlayıcı kaynak kitapları yer almaktadır [12].

## 2. Genetik Kaynakların Muhafazası

Genetik kaynakların korunabilmesi için bitkisel biyoçeşitliliğin farklı stratejilerle muhafaza edilmesi gerekir. Genetik kaynakların muhafazasında temel amaç bitkilerin sahip olduğu genetik çeşitliliğin korunmasıdır [13]. Bitki genetik kaynakları, *ex situ* ve *in situ* stratejilerle koruma altına alınabilir. Tohum ve arazi gen bankaları *Ex situ* yöntemler içinde yer alırken; *In situ* yöntemlerle bitki popülasyonları, doğal yaşam alanlarında çeşitliliğini devam ettirmeleri amacıyla korunmaktadır. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından bitki genetik kaynakları; tohum ve arazi gen bankaları ile botanik bahçeleri gibi muhafaza yöntemleri ile korunmaktadır.

### 2.1. Tohum Gen Bankaları

Tarım ve Orman Bakanlığı bünyesinde, Ankara'da ve İzmir'de iki tohum gen bankası faaliyet göstermektedir. Türkiye Tohum Gen Bankasında (Ankara) 463 türe ait 63.269, Ulusal Tohum Gen Bankasında (İzmir) ise 3.244 türe ait 57.726 örnek olmak üzere toplam 120.995 örnek muhafaza edilmektedir. Aynı zamanda gen bankalarındaki herbaryum örnekleri TAGEM web sayfasında "Dijital Herbaryum" olarak <http://herbaryum.tagem.gov.tr/> adresinden kullanıcıların hizmetine sunulmuştur [14].

Gen bankalarının başlıca görevleri şunlardır:

1. Bitki genetik kaynaklarının dağıtımı ile introduksiyonunu tek elden yapmak ve yurt içi işlemlerden sonra talep sahibi kuruluşa göndermek.
2. Uluslararası ilişkilerde ülkeyi temsil etmek ve elde edilen bilgileri ilgili kuruluşlara iletme.
3. Temel ve aktif koleksiyonları oluşturmak, muhafaza etmek, koleksiyon bahçeleri kurmak, kurulmasına yardımcı olmak, muhafazaya alınan materyalin emniyet açısından tekrarlarını kurmak.
4. Diğer araştırma kuruluşlarının genetik kaynaklarının projelerini organize etmek, uygulamaya koymak ve gerçekleşmesini sağlamak.

5. Bitki genetik kaynakları ile ilgili bilgilerin uluslararası standartlara uygun olarak dökümünü yapmak ve yayınlanmasını sağlamak.
6. Yapılan gözlem çalışmaları sonunda doğada neslinin tükenmesi tehlikesinin bulunduğu belirlenen bitkilerin kaybının önlenmesi için önerilerde bulunmak.
7. Uluslararası gen bankalarından materyal temin ederek introduksiyon çalışmalarına katkıda bulunmak [13].

## 2.2. Arazi Gen Bankaları

Bitkisel biyoçeşitliliğin korunması açısından en önemli mekanizmalardan olan arazi gen bankaları Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğüne (TAGEM) bağlı araştırma enstitüleri bünyesinde bulunmaktadır. TAGEM'e bağlı 18 Araştırma Enstitüsünde bulunan arazi gen bankalarında 160 civarındaki türe ait 19.000 materyal muhafaza edilmektedir [14]. TAGEM enstitülerinde meyve genetik kaynaklarının muhafazasından sorumlu araştırma kuruluşları ve sorumlu oldukları türler tablo 3'de verilmiştir [15].

**Tablo 3:** Arazi Gen Bankalarının Bulunduğu Enstitüler ve Sorumlu Oldukları Türler

SN	Kuruluşlar	Birinci derecedeki muhafazasından sorumludur.	İkinci derecedeki muhafazasından sorumludur.	Bölgesel düzeyde muhafazasından sorumludur.
1	Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü	Muz, Keçiboynuzu	Kayısı, Nar, Badem, İncir, Turunçgiller, Yeni Dünya, Pikan Cevizi, Avokado	Kayısı, Zeytin
2	Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü	Antepfıstığı		Kiraz, Badem, Ceviz, Zeytin, Asma
3	Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü	Şeftali-Nektarin, Kiraz, Elma, Armut, Ceviz, Üzümsü Meyveler, Hünnap	Kestane, Kızılcık	Zeytin
4	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü	Turunçgiller, Yenidünya, Avokado	Keçiboynuzu	Nar, Zeytin, Trabzon Hurması
5	Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü		Üzümsü Meyveler	Asma
6	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü	Erik, Vişne, Ayva, Nar, Badem, Kestane	Şeftali, Hünnap	Kocayemiş
7	Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü		Erik, Kiraz, Vişne, Elma, Armut, Ayva	
8	Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü	Kuşburnu	Ceviz, Dut	Kayısı, Vişne, Kiraz, Erik, Şeftali, Elma, Armut, Ayva, Asma, Badem
9	Fındık Araştırma Enstitüsü	Fındık, Karayemiş	Trabzon Hurması	
10	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi			Badem, İncir
11	Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü			Vişne
12	İncir Araştırma Enstitüsü	İncir		
13	Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü	Trabzon Hurması, Kocayemiş		Kiraz, Vişne, Elma, Kestane, Mahlep, Karayemiş
14	Kayısı Araştırma Enstitüsü	Kayısı, Dut, Kızılcık, Alıç, İğde		Kiraz, Asma
15	Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü		Asma	
16	Orta Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü			Elma, Armut, Kiraz, Erik, Asma
17	Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü	Asma		
18	Zeytincilik Araştırma Enstitüsü	Zeytin		



### 2.3. Botanik Bahçeleri

Botanik bahçeleri, çeşitli bitkilerin toplanması, yetiştirilmesi, sergilenmesi ve korunması amacıyla olabildiğince çok sayıda bitkinin bulunduğu, özel olarak düzenlenmiş bahçelerdir. Uluslararası Botanik Bahçeleri Organizasyonu (BGCI) verilerine göre dünya genelinde 3500' ün üzerinde botanik bahçesi, arboretum, park ve/veya tohum bankası vardır (Tablo 4). Botanik bahçeleri, bilinen tüm bitki türlerinin yaklaşık üçte birinin canlı örneklerinden oluşan koleksiyonlara sahiptir [16].

**Tablo 4:** Ülkelerin sahip olduğu botanik bahçeleri

Ülke	Botanik Bahçesi Sayısı
ABD	1019
Almanya	109
Kanada	121
Birleşik Krallık	206
Japonya	65
Fransa	100
İtalya	114
Rusya	114
Türkiye	10

### 3. Genetik Kaynakların Kullanımı

Genetik kaynakların uluslararası düzeyde erişim ve yararların paylaşımı ile ilgili temel düzenleme Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi ve Gıda ve Tarım Bitki Genetik Kaynakları Uluslararası Antlaşması çerçevesinde düzenlenmiştir. Esasında, Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesinin ana temalarından biri biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilirliğidir. Biyolojik çeşitlilik bakımından oldukça zengin olan Türkiye'de genetik çeşitliliğin korunmasının yanı sıra ekonomiye kazandırılması da son yılların ana tartışma konularından biri haline gelmiştir. Özellikle küresel iklim değişikliği nedeniyle gıda arzında meydana gelen düzensizlikler, COVID-19 pandemisi sürecinde bozulan arz-talep dengesi ve lojistik sektörünün sekteye uğraması ülkelerin kendine yeterlilik konusunda çalışmalara ağırlık vermesine neden olmuştur. Ayrıca, hızlı nüfus artışı, kaynakların adil paylaşımı konusunda adaletsizlikler, savaşlar ve iç karışıklıklar nedeniyle göçler meydana gelmektedir. Bütün bu olumsuzluklar güvenilir gıda ve gıda güvencesi çerçevesinde sürdürülebilir tarımın vazgeçilmez olduğunu ve milli egemenlik sorunu haline geldiğini ispatlamıştır. Binlerce yıldır Anadolu coğrafyasında her türlü iklim şartlarına hayatta kalabilen bitkisel gen kaynaklarının adaptasyon yetenekleri oldukça yüksektir. Bu nedenle bu değerli genetik kaynakların abiyotik ve biyotik stres koşullarına toleranslı yeni çeşitlerin geliştirilmesine yönelik ıslah çalışmalarında ebeveyn olarak kullanılması gerekmektedir. Ancak, genetik kaynakların ıslah programlarına dahil edilebilmesi materyalin morfolojik, fenolojik, moleküler ve biyokimyasal karakterizasyonunun yapılması ve sahip olduğu özelliklerin ortaya konulması ile mümkün olabilir. Bu nedenle arazi ve tohum gen bankalarında genetik materyalin korunmasının yanı sıra karakterizasyonunun da tamamlanmış olması gerekmektedir. Genetik kaynakların kullanımından doğan yararların eşit ve adil paylaşımına dair bir uluslararası düzenleme olmamakla beraber, bu kaynakların kullanımını esas alan teknolojilere erişim uluslararası düzenlemelere de konu olan kısıtlamalara ve geniş kapsamlı koşullara tabidir. Bu kısıtlamalar özellikle biyoteknoloji alanında, buluşlarla birlikte oluşan Fikri Mülkiyet Haklarının yasaklayıcı yaptırımlarının sonucudur. Genetik kaynakların korunması ve kullanımıyla ilgili olarak geleneksel bilgi ile getirilen buluş niteliğindeki uygulamalar ve yeniliklere karşılık olarak da henüz bir yarar paylaşımı rejimi yoktur. Bu durumda genetik kaynak sahibi ülkelerin materyali ve bunlarla ilgili geleneksel bilgi için bir hak elde etmek mümkün değilken, teknolojiyi elinde bulunduran gelişmiş ülkeler bir yandan bu kaynaklara karşılıksız veya çok küçük bir çıkar karşılığı sahip

olurken diğer taraftan genetik kaynakların kullanımıyla ilgili olarak geliştirdikleri teknolojileri de fikri mülkiyet hakları karşılığında değerlendirebilmektedirler [6].

#### 4. Biyoçeşitlilikle İlgili Uluslararası Kuruluşlar ve Veritabanları

Türkiye, Uluslararası Tarımsal Araştırmalar Danışma Grubu (CGIAR)'na 2005 yılında katılmıştır ve Uluslararası Tarımsal Araştırma Merkezlerinin birçoğuyla bitki genetik kaynakları ile ilgili çeşitli alanlarda işbirliği yapmaktadır. İşbirliği kapsamında, Kurak Alanlarda Tarımsal Araştırmalar Uluslararası Merkezi (ICARDA), Uluslararası Mısır ve Buğday Geliştirme Merkezi (CIMMYT), Uluslararası Patates Merkezi (CIP) gibi kuruluşlarla ortak araştırma projeleri yürütülmektedir. Avrupa Bitki Genetik Kaynakları İşbirliği Programı (ECPGR) üyesi olan Türkiye, birçok Avrupa ülkesi ile bitki genetik kaynaklarının muhafazasına yönelik işbirliği yaparak ortak projeler yürütmektedir [17].

##### 4.1. Biyoçeşitlilikle ilgili bazı veritabanları

Biyolojik çeşitlilikle ilgili araştırmalar yürüten kamu ve özel sektör Ar-Ge kuruluşlarından bazıları envanterlerinde bulunan bitkilerin birtakım özelliklerini web sayfalarından açık erişimli olarak paylaşabilmektedirler. Bu veritabanlarında bitkilerin orjini, gen bankasına giriş tarihi, pomolojik, morfolojik özellikleri varsa markırları ve tanımlayıcı resimleri yer almaktadır. Bu veritabanlarına aşağıdaki örnekler verilebilir;

USDA Agriculture Research Service, ABD (<https://www.ars.usda.gov/pacific-west-area/corvallis-or/national-clonal-germplasm-repository/>)

New York Botanical Garden, ABD (<https://www.nybg.org/>)

Kew Royal Botanic Gardens, İngiltere (<http://apps.kew.org/herbcat/navigator.do>)

Nuh'un Gemisi Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Veritabanı, Türkiye (<http://www.nuhungemisi.gov.tr/>)  
Tagem Herbarium (<http://herbarium.tagem.gov.tr/>)

#### 5. Biyoçeşitlilik Mevzuatı

Ülkeler genetik kaynakların toplanması, muhafazası ve faydaların eşit paylaşımına yönelik çeşitli sözleşmelere imza atmışlardır. Bunlardan bazıları;

*Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC)*: 1992 yılında Brezilya'nın Rio şehrindeki Konferansta imzaya açılan ve 21 Mart 1994' de yürürlüğe giren sözleşme, küresel ısınmanın önlenmesi için sera gazlarının sınırlandırılmasını hedeflemektedir.

*Kyoto Protokolü*: Ülkemizin 26 Ağustos 2009 tarihinde taraf olduğu bu protokol, ülkeler bazında sera gazı salınım oranlarını düşürmeyi amaçlamaktadır.

*Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi (CBD)*: 29 Aralık 1993'de uluslararası sözleşme olarak kabul edilmiştir. Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi ülkemizde 14 Mayıs 1997 tarihinde yürürlüğe girmiştir [3].

Biyolojik çeşitlilik, insanların gıda, barınma gibi temel ihtiyaçlarını karşılama ve vazgeçilmezdir. Doğal kaynakların korunmasına yönelik hazırlanan Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesine göre, hükümetler biyolojik çeşitliliğini korumak ve doğal kaynaklarını sürdürülebilir kullanmak amacıyla ulusal stratejiler geliştirmekle yükümlü kılınmıştır. Sözleşme amaçları arasında biyolojik çeşitliliğin korunması, sürdürülebilir kullanımı ve kullanımından kaynaklanan faydaların adaletli ve eşit bir yolla paylaşılması yer almaktadır [2010].

Ülkemizde 1992 yılında çıkarılan 'Bitki Genetik Kaynaklarının Toplanması, Muhafazası ve Kullanılması Hakkında Yönetmelik' genetik kaynaklar ile ilgili bir takım düzenlemeler getirmektedir. 'Bitki Çeşitlerinin Kayıt Altına Alınması Yönetmeliği' 2008 yılında, 'Yerel Çeşitlerin Kayıt Altına Alınması, Üretilmesi ve Pazarlamasına Dair Yönetmelik' 2019 yılında çıkartılmıştır. Bunlara ek olarak 'Kültürel ve Doğal Varlıkların Korunması Kanunu', 'Milli Parklar Kanunu' doğa ve biyolojik çeşitliliğin korunması ile doğrudan ilişkilidir. Ayrıca Türkiye bu konuyla ilgili birçok uluslararası sözleşmeye imza atmış ve çok sayıda uluslararası kuruma da üye olmuştur.

Genetik kaynaklardan sağlayacakları faydaları paylaşmaktan kaçınan ülke vatandaşları veya şirketleri, yasal olmayan yollardan genetik kaynakları toplama yoluna gitmektedir. Biyokaçakçılık olarak tanımlanan bu yasa dışı yol, yeni bir kaçakçılık türü olarak giderek daha büyük bir sorun haline gelmiştir. Ülkemizin sahip olduğu zengin biyolojik çeşitlilik, bilimsel araştırma ya da ticari amaçlar için birçok kişi için cazip hale gelmektedir. Bu sebeple, biyolojik çeşitliliğimizi bu tehdiye karşı korumak giderek daha da önemli hale gelmektedir [18].

Biyoçeşitlilik ile ilgili sorunlar hakkında farkındalık oluşturmak amacıyla Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi 22 Mayıs 1992 yılında kabul edilmiştir. Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi'nin kabul edildiği gün olan 22 Mayıs, Birleşmiş Milletler tarafından "Uluslararası Biyolojik Çeşitlilik Günü" olarak ilan edilmiş olup, her yıl 22 Mayıs, "Dünya Biyoçeşitlilik Günü" olarak kutlanmaktadır.

## 6. Sonuç ve Öneriler

Günümüz dünyasında insanoğlunun ana sorumlusu olduğu iklim değişikliği başta olmak üzere, sanayileşme, fosil yakıt kullanımı, şehirleşme baskısı, doğal afetler nedeniyle biyolojik çeşitliliğin azalması tehlikeli boyutlara ulaşmıştır. Bu nedenle, ülkelerin sahip olduğu biyolojik çeşitlilik, özellikle genetik kaynaklar bakımından büyük bir güç durumuna gelmektedir [3]. Türkiye, gen kaynakları bakımından zengin bir ülkedir. 12.000' den fazla bitki türünün bulunduğu bilinmektedir. Bunların yaklaşık üçte biri endemik türlerdir. Bu bağlamda; Türkiye'nin sahip olduğu zengin bitkisel biyoçeşitlilik, iklim değişikliğine karşı biyotik ve abiyotik stres koşullarına toleranslı çeşitlerin ıslahında önemli bir mekanizma olarak değerlendirilmelidir. Arazi ve tohum gen bankalarında muhafaza edilen genetik kaynakların moleküler karakterizasyonu tamamlanmalıdır. Arazi gen bankalarının ekonomik olarak idamesini sağlayacak çekirdek koleksiyonlar oluşturulmalıdır. Biyoçeşitlilikle ilgili topluma yönelik farkındalık çalışmalarına ağırlık verilmelidir. Ayrıca, biyokaçakçılıkla ilgili tedbirler artırılmalıdır. Biyoçeşitlilikle ilgili araştırma kuruluşu, araştırmacı sayısı ve Ar-Ge destekleri artırılmalıdır. Etnobotanik araştırmaları desteklenmeli ve genetik kaynakların envanter çalışmaları bir an önce tamamlanmalıdır. Genetik kaynakların bir kısım bilgilerine açık erişim imkanı sunulmalıdır.

## 7. Beyanname

### Rakip çıkarlar

"Bu çalışmada herhangi bir çıkar çatışması yoktur."

## Kaynaklar

- [1] Avrupa Çevre Ajansı, (2022). *Biyolojik Çeşitlilik-Ekosistemler*. <https://www.eea.europa.eu/tr/themes/biodiversity/intro> (Erişim tarihi: 14.04.2022)
- [2] Anonim, (2022a). <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/beykozbbgam/Menu/37/Teknik-Bilgiler> (Erişim tarihi: 23.05.2022)
- [3] Atik, A. D., Öztekin, M. ve Erkoç, F., (2010). Biyoçeşitlilik ve Türkiye'deki Endemik Bitkilere Örnekler. *Gazi University Journal of Gazi Educational Faculty (GUJGEF)*, 30(1).
- [4] Graham, L.E., Graham, J.M., Wilcox, L.W. (2004). Bitki Biyolojisi. Çeviri Editörü: Kani Işık, Ankara: Palme Yayınları.
- [5] Balık, H.İ., 2017. Biyolojik Çeşitlilik ve Genetik Kaynaklar Araştırmaları Eğitim Sunusu. 52 slayt.
- [6] Karagöz, A., Zencirci, N., Tan, A., Taşkın, T., Köksel, H., Sürek, M., ... ve Özbek, K., (2010). *Bitki Genetik Kaynaklarının Korunması ve Kullanımı. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi*, 1, 155-177.
- [7] Anonim, (2015). *Çölleşme/Arazi Bozulumu ve Kuraklıkla Mücadele Terimler Sözlüğü*. <https://www.tarimorman.gov.tr/CEM/Belgeler/collesme%20belgeleri%20arsiv/Sayfa02/CollesmeSozluk.pdf> (Erişim tarihi: 22.04.2022)
- [8] Altındal, D. ve Akgün, İ., (2015). Bitki Genetik Kaynakları ve Tahıllardaki Durumu. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12(1), 147-153.
- [9] Anonim, (2022b). [https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/genetik\\_kaynak/bitki/Basvuru\\_formu.pdf](https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/genetik_kaynak/bitki/Basvuru_formu.pdf) (Erişim tarihi: 13.04.2022)
- [10] Kendir, G. ve Güvenç, A., (2010). Etnobotanik ve Türkiye'de Yapılmış Etnobotanik Çalışmalara Genel Bir Bakış. *Hacettepe University Journal of the Faculty of Pharmacy*, (1), 49-80.
- [11] Anonim, (2022c). <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/etae/Belgeler/TanitimBrosur/3-bgk-tanitim-bro.pdf> (Erişim tarihi: 13.04.2022)
- [12] Anonim, (2022d). <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/etae/Menu/27/Teknik-Brosurler> (Erişim tarihi: 13.04.2022)
- [13] Balkaya, A., ve Yanmaz, R., (2001). Bitki Genetik Kaynaklarının Muhafaza İmkanları ve Tohum Gen Bankalarının Çalışma Sistemleri. *Ekoloji Çevre Dergisi*, 10(39), 25-30.
- [14] Karagöz, A., Özbek, K., ve Sarı, N., (2016). Türkiye'nin Bitkisel Biyolojik Çeşitliliğinin Korunması ve Sürdürülebilir Kullanımına İlişkin Sorunlar ve Çözüm Önerileri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 88-99.
- [15] Aykas, L., Kafa, G., Uzun, M., Doğan, A., Özdemir, M., Uğur, R., ... ve Kaya, H., (2018). Türkiye Arazi Gen Bankaları. *ANADOLU Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 28(2), 76-87.
- [16] Avcı, M., ve Avcı, S., (2019). Botanik Bahçelerinin Küresel Dağılışı Özellikleri, Biyoçeşitlilik ve İklim Değişimi Bakımından Önemi. *1. İstanbul Uluslar. Coğrafya Kongresi Bildiri Kitabı*, 694-705.
- [17] Tan, A., (2010). Türkiye Bitki Genetik Kaynakları ve Muhafazası. *ANADOLU Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 20(1), 9-37.
- [18] Keçeli, T., Yaprak, E., Allı, E., Danışman, T., Yorulmaz, T., Kılıçarslan, H., Demircan, A., Kocuklu, B. ve Erdoğan, S., (2013), *Biyokaçakçılıkla Mücadele Rehberi Orman ve Su İşleri Bakanlığı Baskı*, 2013, Ankara
- [19] Kaya, A., (2018). IUCN (Nesli Tükenme Tehlikesi Altında Olan Türlerin) Kırmızı Listesi. <https://www.tech-worm.com/iucn-nesli-tukenme-tehlikesi-altinda-olan-turlerin-kirmizi-listesi/> (Erişim tarihi: 22.04.2022)
- [20] Ekim, T. (2005). Türkiye'nin Biyolojik Zenginlikleri. Türkiye Çevre Vakfı Yayınları, Yayın No: 170. Ankara: Önder Matbaası