



HACETTEPE UNIVERSITY

Hacettepe
Journal *f* **Biology and
Chemistry**

CUMHURİYETİMİZİN

100
YILI.
ANISINA ÖZEL KİTAP

Official Journal of Faculty of Science

Kapak tasarımı **Dr. Mesut Usta** tarafından yapılmıştır.



ISBN: 978-605-88783-3-4

Hacettepe Journal of Biology & Chemistry

Cumhuriyetimizin 100. Yılı Anısına Özel Kitap

Editör

Adil Denizli

Kimya Bölümü, Fen Fakültesi,
Hacettepe Üniversitesi, Beytepe, Ankara, TÜRKİYE



**HACETTEPE
ÜNİVERSİTESİ**

Önsöz

Bu özel sayı, Türkiye Cumhuriyeti'nin 100. yılını anma ve kutlama adına, özellikle biyoloji ve kimya alanlarında elde ettiğimiz bilimsel başarıları vurgulamak üzere özenle hazırlanmıştır. Cumhuriyetimizin kuruluşundan bugüne kadar, biyoloji ve kimya bilimlerinde kaydedilen ilerlemeler, Atatürk'ün bilime verdiği önemi ve modern Türkiye'nin bilimsel temellerini yansıtmaktadır.

Mustafa Kemal Atatürk'ün liderliğinde kurulan Türkiye Cumhuriyeti, bilime ve eğitime büyük bir vurgu yapmıştır. Atatürk, "Bilim, insanı yönlendiren en kuvvetli ve en değerli kuvvettir." diyerek bilimin toplumsal dönüşümdeki rolünü vurgulamış ve bilimle aydınlanmış bir toplumun güçlü bir milletin temeli olduğuna inanmıştır. Bu düşünce, biyoloji ve kimya alanlarında yapılan araştırmalarda ve elde edilen başarılarla somut bir şekilde karşılık bulmuştur.

Bu özel sayıda, Türk bilim dünyasının biyoloji ve kimya alanında geçirdiği evrimi ayrıntılı bir şekilde inceleyeceğiz. Cumhuriyetimizin ilk yıllarından günümüze kadar olan süreçte biyoloji ve kimya bilimlerinde kaydedilen önemli gelişmeleri irdeleyerek, bu alanlardaki başarıları gözler önüne sermeyi amaçlıyoruz. Atatürk'ün bilime verdiği değer, Türk bilim insanlarının cesareti ve azmiyle birleştiği noktalarda nasıl çığır açan çalışmalara dönüştüğünü görmek, bizleri gururlandırmaktadır.

Biyoloji ve kimya bilimlerindeki ilerlemeler, sadece bilimsel birikimimizi değil, aynı zamanda ülkemizin kalkınma sürecindeki çabalarını da yansıtmaktadır. Bu özel sayı, bilimsel araştırmalardaki bu zengin mirası ve gelecek nesillere bırakacağımız güçlü temelleri vurgulayarak, bilimin Cumhuriyetimizin 100. yılındaki önemini bir kez daha hatırlatmayı amaçlamaktadır.

Cumhuriyetimizin 100. yılı kutlu olsun.

Prof. Dr. Hatice MERGEN
Dekan
Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi

Önsöz

Bu özel sayıda, Türkiye Cumhuriyeti'nin 100. yılını kutlayarak cumhuriyetimizin kuruluşundan bugüne dek Türk bilim dünyasının biyoloji ve kimya alanındaki önemli gelişmelerini inceleyip bu alanlardaki başarılarını vurgulamayı amaçlıyoruz. Elde edilen bu başarılar, Mustafa Kemal Atatürk'ün bilime verdiği önemi ve Türkiye'nin bilimsel ilerleyişini ifade etmektedir.

Ulu önderimiz Mustafa Kemal Atatürk'ün açtığı bu yolda geçtiğimiz yüzyıl boyunca Türkiye sayısız zorlukla karşılaştı ve her seferinde daha güçlü, daha dayanıklı bir şekilde hepsinin üstesinden geldi. Bizler bu özel sayıyla, biyoloji ve kimya alanındaki zengin mirası gelecek nesillere bırakacağımız güçlü temelleri vurgulayarak, bilimin önemini bir kez daha hatırlatıyoruz.

Cumhuriyetimizin 100. yılına özel hazırladığımız bu sayıda “Bir Kuşağın Hayalleri” bizi cumhuriyetin doğuşuna götürürken, Türkiye'yi polimer biliminde küresel sahneye taşıyan önemli gelişmeler ve bilim insanları “Cumhuriyetimizin 100. Yılında Ülkemizde Polimer Bilimine Bir Bakış” yazısında incelenmektedir. “Türkiye'nin Biyoçeşitlilik Mirası ve Geleceği” bizlere ülkemizin sahip olduğu paha biçilmez biyoçeşitlilik mirasının önemini vurgulayıp mümkün olduğunca korunarak geleceğe aktarılması konusunda önerilerde bulunmaktadır. “Cumhuriyetin İlanından Günümüze Türk ve Hacettepe Üniversitesi Sistematik Botanik Tarihi” ise Hacettepe Üniversitesi sistematik botanik tarihinin derinliklerine inerek bu süreçte emeği geçenlere ayrı ayrı değinmektedir. “Cumhuriyetin Türk Biyoloji Bilimine Katkısı” cumhuriyetin kuruluşuyla birlikte Türkiye'de biyolojinin tarihsel olarak nasıl bir gelişim gösterdiğini açıklarken, “Hacettepe Üniversitesi Kimya Bölümünün Bilimsel Yayın Analizi” Türkiye'nin kimya alanındaki akademik başarılarını sayısal verilere dayalı olarak farklı bir bakış açısıyla sunmaktadır.

Bu özel sayıyla birlikte, ülkemizin bilimsel ve akademik başarılarının gelecek nesillere ilham kaynağı olmasını ve Türkiye'nin bilim dünyasındaki etkisinin daha da güçlenerek artmasını temenni ediyoruz.

Bugünün Türkiye'sini oluşturan cumhuriyetimizin kurucusu Mustafa Kemal Atatürk başta olmak üzere bu yolda emeği geçen tüm kahramanları ve bilim insanlarını şükran ve saygıyla anıyoruz. Cumhuriyetimizin 100. yılı kutlu olsun.

Prof. Dr. Adil DENİZLİ
Editör

İçindekiler

Bir Kuşağın Hayalleri: Türk Devrimi'nin ve Cumhuriyetin Ayak İzleri Üzerine Düşünmek

H. Seçkin ÇELİK

Hacettepe Üniversitesi, Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi Enstitüsü

1

Cumhuriyetimizin 100. Yılında Ülkemizde Polimer Bilimine Bir Bakış

Olgun Güven

Hacettepe Üniversitesi, Kimya Bölümü, Emekli Öğretim Üyesi

19

Türkiye'nin Biyoçeşitlilik Mirası ve Geleceği: Doğadan Genoma Biyoinformatik

Ali A. Dönmez

Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Botanik Anabilim Dalı

35

Cumhuriyetin İlanından Günümüze Türk ve Hacettepe Üniversitesi Sistematiik Botanik Tarihi

Şinasi Yıldırım

Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Botanik Anabilim Dalı

75

Cumhuriyetin Türk Biyoloji Bilimine Katkısı

Ali Demirsoy

Biyoloji Bölümü, Emekli Öğretim Üyesi

91

Hacettepe Üniversitesi Kimya Bölümünün Bilimsel Yayın Analizi

İsmail Hakkı Demirel

Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü

99

Genç Cumhuriyet Dönemi'nde Evrim

Batuhan Akgündüz

Selçuk Üniversitesi, Felsefe Bölümü

141

Ülkemizde Biyoloji Eğitiminin Gelişim Sürecine Genel Bakış

Necdet Sağlam¹, Naim Uzun², Özgül Keleş²

¹ *Hacettepe Üniversitesi, Nanoteknoloji ve Nanotıp Anabilim Dalı*

² *Aksaray Üniversitesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı*

151

Bölüm 1

Bir Kuşağın Hayalleri: Türk Devrimi'nin ve Cumhuriyetin Ayak İzleri Üzerine Düşünmek¹

H. Seçkin ÇELİK

Hacettepe Üniversitesi, Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi Enstitüsü

Cumhuriyetçi Türk Devrimi, 20. yüzyılın önemli siyasal olaylarından biridir. Hem devrimin gerçekleştiği dönemde hem de sonrasında yarattığı etkiler ve uyandırdığı akademik ilgi oldukça iyi bilinmektedir. Avrupa'dan Yakındoğu'ya, Kuzey Afrika'dan Çin'e kadar uyandırdığı yankılar çeşitli çalışmalarla ortaya konulmuştur. Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşunun 100. yılı olması sebebiyle hazırlanan bu çalışmada bu büyük siyasi olayı gerçekleştiren kuşağın hayalleri üzerinden Türk Devrimi'nin temelleri, Cumhuriyetin kuruluşu öncesindeki ayak izleri üzerine bazı değerlendirmeler yapılmıştır.

Türkiye Cumhuriyeti'nin kurucusu Mustafa Kemal Atatürk dünyaya geldiğinde, Osmanlı İmparatorluğu için çok yıkıcı olan '93 Harbi sona erele sadece üç yıl olmuştu. Büyük toprak kayıpları ile sonuçlanan bu savaştan sonra Kıbrıs bir daha geri dönmek üzere İngiltere'nin kontrolüne geçerken (1878), Tunus Fransa tarafından işgal edilmişti (1881). Tunus'un işgalinden bir sene sonra da İngiltere Mısır'ı işgal edecekti. '93 Harbi'nden sonra imparatorluk topraklarındaki ayrılıkçı düşünceler daha fazla revaç bulmuştu ve pek çok yerde devleti uğraştıran isyanlarla başa çıkılmaya çalışılıyordu.

¹ Bu çalışma 26 Ekim 2023'te Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşunun 100. yılı kapsamında Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi tarafından düzenlenen sempozyumda yapılan konuşma temelinde hazırlanmıştır.

1875'te ilan edilen moratoryum, Osmanlı'nın mali iflasını ortaya koymuştu. Tam da Atatürk'ün doğduğu yıl, Osmanlı'nın borçlarının tahsil edilmesi için alacaklıların temsilcilerinden oluşan Duyun-u Umumiye kuruldu ve Osmanlı maliyesi üzerinde bir türlü kurtulamayacağı bir yabancı kontrolü tesis edilmiş oldu.

Siyasi rejim alanında ise, Tanzimat'ın getirdiği modernleşme programına bazı alanlarda devam edilmekle birlikte, padişahın yetkilerinin sınırlandırılması, hukukun üstünlüğü gibi hususlarda anti-Tanzimatçı eğilimin hâkim olduğu dönem, II. Abdülhamid'in Meclisi uzun sürecek şekilde tatil etmesi ve anayasayı askıya almasıyla başlamıştı. Tanzimat dönemi öncesindeki mutlak monarşiye geri dönmüştü.

Atatürk'ün kuşağı, bu şartlar altında devletin nasıl kurtarılabileceği ve hürriyetçi bir rejimin nasıl tesis edilebileceği üzerine kafa yormaktaydı. Ancak şunun farkındaydılar ki, bütün bu sorunlar bir anda ortaya çıkmış değildi. Bu kanaat, onlardan önceki Osmanlı-Türk kuşaklarında da mevcuttu ve cehaletin, bilim alanındaki eksiklerin bu durumun ortaya çıkmasına büyük etkide bulunduğunu düşünüyorlardı. Bu nedenle, Osmanlı-Türk ilericilerinin hayallerine geçmeden önce, büyük çöküşün bu yönü üzerinde biraz durmak gerekiyor.

Büyük Çöküşün Bilimsel Yönü Üzerine Bazı Değİnmeler

Kuşkusuz burada Osmanlı İmparatorluğu tarihini bilimsel gelişmeler açısından bütünüyle ele almak mümkün değildir ve buna gerek de yoktur. Ancak bazı önemli hususlar üzerinden sürecin gelişimi hakkında fikir vermek bu kısımda göz önünde tutacağımız amaç olacaktır.

Öncelikle şunu belirtmek gerekir ki askeri ve siyasi görkemiyle mukayese edildiğinde, Osmanlı İmparatorluğu'nun hiçbir dönemi bilimsel açıdan benzer bir görkeme sahip değildir. Ancak imparatorluğun diğer alanlarda olduğu gibi bilim açısından değerlendirildiğinde de 16. yüzyılda bazı dikkat çekici gelişmelere tanıklık ettiğini görebiliyoruz. Bunlar içerisinde astronomi alanındaki bir gelişme, hiç şüphe yok ki hem erişilen seviye hem de yaşanan trajedi bakımından diğerleri arasında ayrıcalıklı bir yere sahiptir.

Şam doğumlu astronom ve astrolog Takîyüddin, 16. yüzyılda Osmanlı'nın en büyük astronomi bilgini olarak öne çıkmaktadır. Çağdaşı Kopernik sinüs fonksiyonunu kullanmadığı, sinüs, kosinüs, tanjant ve kotanjanttan söz etmediği halde o, hem bunların tanımlarını vermiş hem de kanıtlamalarını yapmış ve cetvellerini paylaşmıştı. Onun öncülüğünde 1575 yılında İstanbul-Tophane'de o çağın en önemli gözlemevlerinden biri kurulmuştu. Çağın diğer önemli gözlemevi, Kepler'in de asistanlığını yaptığı Danimarkalı astronom ve astrolog Tycho Brahe tarafından Hven'de kurulan Uranienborg Gözlemevi'ydİ. Yapılan karşılaştırmalar iki gözlemevindeki gözlem araçlarının birbirine denk

olduğunu göstermektedir. Takîyüddin bir tür teleskop geliştirmiş ve astronomik gözlemlerde bulunmuştu. Ancak unutmamak gerekir ki, o çağda astroloji saraylarda çok önem atfedilen bir şeydi ve Takîyüddin de zaten Münecimbaşı olarak atanmıştı. Burada oldukça başarılı çalışmalar yapan Takîyüddin 1577'de bir kuyruklu yıldız görmüştü. 1578'de ise bir veba salgını baş göstermişti. Gözlemevinin kurulmasında hizmeti geçen Hoca Saadettin'in siyasi rakipleriye bu olayı fırsat bellemişlerdi. Bu siyasi çekişmelere dinî bir zemin hazırlamaya çalışan Şeyhülislam Kadîzâde Ahmed Efendi "Rasathânele bulundukları ülkeleri felakete sürükler" diye bir fetva vermişti. Kısacası yaşanan olumsuzlukların, vebanın faturası rasathaneye ve şüphesiz onun kurucularına kesilmişti. İftira kampanyası öyle ilerlemişti ki, gözlemevindekilerin "meleklerin bacaklarını gözetlediği" gibi akıl almaz söylentiler de ortaya çıkmıştı. Bu ortamda gözlemevi normal şekilde de kapatılmadı, III. Murad'ın emriyle Kaptan-ı Derya Kılıç Ali Paşa tarafından içindeki aletlerle birlikte yok edildi (1580).² Reichenbach'ın belirttiği üzere kuramcı yönünden ziyade üstün astronomik araçlar geliştirmesi nedeniyle şöhret yapan Brahe, öğrencisi Kepler tarafından geride bırakılacaktır.³ Avrupa'daki Bilim Devrimi'ndeki yeri nedeniyle bu büyük atılımın genellikle Kopernik Devrimi ile başlatıldığını da düşündüğümüzde, söz konusu iki büyük astronomun Avrupa'da açtığı çığır daha iyi anlaşılmaktadır.

Osmanlı'da Kopernik sisteminin kabul görmesi epeyce zaman almıştır, denebilir. Genellikle astronomik açıdan farklı tezlerin Kopernik'in görüşünün doğruluğu savunulmaksızın -kimi kez ona açıkça karşı çıkarak- sunulduğu kitaplar ağır basmaktadır. 17. yüzyılın sonlarında IV. Mehmed'in emriyle Janszoon Blaeu'nun eserini kısaltarak çeviren Ebu Bekr ibn Behram, yer merkezli sistemin dışındaki görüşlerin Tevrat'a uymadıkları için yanlış olduklarını savunmuştur. 1817'de Mühendishane-i Berri-i Hümayun'da "Başhoca" olarak görevlendirilen Seyyid Ali Paşa ise, Batlamyus'un yer merkezli sisteminin İslam ülkelerinde daha yaygın olduğunu ve dolayısıyla bu görüşün kabul edildiğini söylemiştir. Kopernik'in görüşünün daha bilimsel olduğu tezi ise, ondan sonraki "Başhoca" olan İshak Efendi tarafından savunulacaktır. Kopernik sisteminin doğruluğuna hiç şüpheye yer bırakmayan biçimde işaret eden ise bir türlü tam açılmayan Darülfünun'un kurulma serüveni sırasında başına gelmeyen kalmayan Hoca Tahsin Efendi'dir.⁴

² Yavuz Unat, *İlkçağlardan Günümüze Astronomi Tarihi*, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara, 2013, s. 119, 122-126; Hüseyin Gazi Topdemir, "Takîyüddin er-Râsîd", <https://islamansiklopedisi.org.tr/takiyuddin-er-rasid>, Erişim Tarihi, 22.10.2023; Mustafa Aktar, *Rasathane ile Bilimde Yüz Elli Yıl*, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul, 2022, s. 14. Urungu Akgül, "Osmanlı'nın Uzaya Bakan Gözü: Takîyüddin ve İstanbul Rasathanesi", <https://e-dergi.tubitak.gov.tr/edergi/yazi.pdf?jsessionid=uMnWn8aGW-Fdc3II78RfSQ-o?dergiKodu=4&cilt=30&sayi=351&sayfa=34&yaziid=9539> Erişim Tarihi: 22.10.2023.

³ Hans Reichenbach, *Kopernik'ten Einstein'a Uzay, Zaman ve Hareket*, Çev. Berk Yaylım, Fol Kitap, Ankara, 2023, 17-19.

⁴ İnan Kalaycıoğulları ve Yavuz Unat, "Kopernik Kuramı'nın Türkiye'deki Yansımaları", *Osmanlılarda Bilim ve Teknoloji*, Ed. Yavuz Unat, Nobel Yayın, 2010, s. 489-508; Yavuz Unat, "Çağdaş Astronominin Türkiye'ye Girişinde Hoca Tahsin'in Rolü", *Osmanlılarda Bilim ve Teknoloji*, Ed. Yavuz Unat, Nobel Yayın, 2010, s. 509-532; Ekmeleddin İhsanoğlu, "Osmanlı Eğitim ve Bilim Kurumları", *Osmanlı Devleti ve Medeniyeti Tarihi*, 2. Cilt, Ed. Ekmeleddin İhsanoğlu, IRCICA, İstanbul, 1998, s. 322-325; Ömer Faruk Akün, "Hoca Tahsin", <https://islamansiklopedisi.org.tr/hoca-tahsin>, Erişim Tarihi: 22.10.2023.

İstanbul'daki gözlemevinin yok edilmesinden yaklaşık üç yüzyıl sonra Osmanlılar yeniden bir gözlemevi açmaya karar verdiler. Artık bu girişim sessiz sedasız ve alçakgönüllü hedeflerle başlatılmıştı. Esasen bu yeni girişime uzanan yol Kırım Savaşı'na değin geri götürülebilir. 14 Kasım 1854'te tüm Avrupa'yı kasıp kavurduktan sonra Karadeniz'e kadar uzanan ve pek çok geminin batmasına yol açan fırtınadan ötürü Fransa bu duruma bir çare bulmaya yöneldi. Dönemin bilime inanan Fransız bürokrasinin de eğilimlerini yansıtır biçimde İmparator III. Napolyon Paris Rasathanesi'ne başvurdu. Bu yıllarda Paris Rasathanesi'nin başında büyük astronom Urbain Le Verrier bulunmaktaydı. Le Verrier, Osmanlı İmparatorluğu da dâhil olmak üzere tüm Avrupa devletlerini kapsayacak meteorolojik veri paylaşımına dayalı bir uluslararası ağ oluşturulmasını önerdi. Osmanlı'nın olumlu yanıt verdiği bu çağrıyla başlayan süreçte 1868'de Osmanlı'da modern bir gözlemevi kuruldu. Osmanlı'nın yeniden ve ilk önce meteoroloji ekseninde yürütülecek çalışmalar için kurmaya yöneldiği gözlemevi projesinin hayata geçirildiği çağda, Paris Rasathanesi'nin başında olduğunu belirttiğimiz Urbain Le Verrier'nin önemli bir özelliği vardı. Le Verrier, Neptün gezegenin kâşifi olarak büyük bir ün yapmıştı.⁵ Dolayısıyla geçen üç yüzyıl boş akmamış, o zaman zarfında aradaki fark bir hayli açılmıştı.

Avrupa'da Bilim Devrimi, salt soyut akla değil, deneyle ilişkilendirilmiş bir akla dayalı olarak ortaya çıkmıştı. Dolayısıyla deney ve gözleme verilen değer modern bilimin doğuşunda çok büyük bir öneme sahipti. Diğer bir önemli nokta, daha önceki bilginlerin savundukları görüşleri hemen doğru kabul etmemektir. Esasen İslam tarihindeki en büyük bilim insanlarından biri olan İbn el-Heysem, her iki hususa da verdiği önemi çok berrak biçimde ifade etmişti; herhalde ismi çağlar boyunca anılan bir bilim insanı olmasında yönteme ilişkin bu görüşleri oldukça etkiliydi.⁶

Avrupa'da Rönesans ile birlikte başlayan insana yönelik, Rönesans ressamlarının eserlerinde insan anatomisine verilen yerde göze çarptığı gibi,⁷ bu yönelişin bilimsel karşılığı da ortaya çıkacaktır. Bu hususta yaklaşık 1500 yıl insan anatomisine ilişkin görüşleri geçerli olmuş Galenos'a itiraz eden Andreas Vesalius elbette çok önemli bir yere sahiptir. Vesalius, Galenos'un insan vücudu üzerinde inceleme yapmadığı için pek çok konuda yanlış olduğu kanaatindeydi. Ona göre insan anatomisi hakkında doğru bilgi, kadavra üzerinde inceleme yapılarak öğrenilebilirdi. Kadavra incelemesinin önemine dikkat çeken bir diğer önemli bilgin de William Harvey olmuştu.⁸

⁵ Aktar, a.g.e., s. 16-25.

⁶ Yavuz Unat ve Sercan Palavan, İbn el-Heysem, Muhayyel Yayıncılık, İstanbul, 2020, s. 12-13.

⁷ Halil İnalıcık, Rönesans Avrupası-Türkiye'nin Batı Medeniyetiyle Özdeşleşme Süreci, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul, 2013, s. 74-76, 88.

⁸ Cumhur Ertekin, Tıbbın Öyküsü, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul, 2019, s. 129-130, 140-152; Roy Porter, Kan Revan İçinde: Tıbbın Kısa Tarihi, Çev. Gürol Koca, Metis Yayınları, İstanbul, 2016, s. 65-74.

Esasen Müslüman bilginlerin her zaman bu tür incelemelere karşı olduğu söylenemez ve Müslümanlar arasında tıbbın geliştiği çağlarda anatomi de oldukça gelişmiş durumdaydı. Ancak Osmanlı İmparatorluğu'nda anatomi geleneksel hekimlik çerçevesinde, İbn-i Sina anatomisinin bir devamı olarak 19. yüzyıla kadar gelmişti.⁹

Şanizade'nin çalışmaları müstesna, skolastik bir zihniyeti yansıtan eserler çerçevesinde yürütülen tıp eğitimi modernleştirme düşüncesiyle II. Mahmud zamanında Avusturya'dan uzman doktorlar talep edilmiş, Ambroise Bernard'ın da aralarında olduğu üç uzman Aralık 1838'de İstanbul'a gelmişti. Mekteb-i Tıbbiye'nin "Baş Hoca"lığına getirilen Bernard'ın çabaları ve Sultan Abdülmecid'in iradesiyle ilk defa 1841'de kadavra üzerinde inceleme yapılmasına izin verilmişti. Ancak tepkilerden çekinildiği için bu işlem gizlice yürütülmüş ve mezarlıktan kimsesizlerin cesetleri teşrihhaneye gönderilerek bu gizlilik korunmaya çalışılmıştı. Ayrıca ölen mahkûmların cesetlerinden de gönderilenler oluyordu. Bu, ölen mahkûm yoksa kadavra çalışmalarının yapılabilceği ceset de yok anlamına geliyordu. Bu konudaki zorluklar imparatorluğun son yıllarına değin sürmüştür. Tıbbiye'ye 1881 yılında giren ve Türkiye'de modern cerrahinin öncülerinden olan Cemil Topuzlu, ne denli büyük sıkıntılarla karşılaştıklarını anılarında yazmıştır. Tıbbiye'nin 1905 yılı mezunlarından Adnan Adıvar da aynı sorundan yakınmış ve Tıbbiye'de hiçbir zaman üç cesedi bir arada görmediklerini ifade etmiştir.¹⁰

Cehalet Düşmanını Yenmek/İlimle Donanmak

Konuya Osmanlı açısından bakılacak olursa, 19. yüzyıla gelindiğinde Davison'ın yerinde gözlemleriyle ifade edersek, "İslam bilgisi unutulmuş, modern Batı'nın eğitimi ise daha alınmamıştı."¹¹ Özellikle Tanzimat dönemi devlet adamları, medreselerin arzu edilen uzmanlıklara sahip kişilerin yetişmesine temel olamayacağını farkındaydılar. Ancak ilköğretim alanını ulemanın tekeli dışına da çıkaramıyorlardı. O sebeple Osmanlı'da eğitim reformu biraz tersinden başlamıştı; padişahlar ve devlet adamları dokunabildikleri alanlarda yeni eğitim kurumları açmaya yöneldiler.¹² Tanzimat döneminin büyük reformcusu Mustafa Reşid Paşa için yazdığı "kaside"de Şinasi, "cehlin" kendilerini bağlayan bir zincir gibi olduğundan bahisle, Reşid Paşa'nın reformlarının Osmanlıları bu zincirden kurtardığını ileri sürmüştü. Şinasi'ye göre taassup, insanlarda

⁹ Yüksel Çelik, "XIX. Yüzyılda Osmanlı'da Anatomi Eğitimi ve Kadavra Temininde Yaşanan Sorunlar", *Tarih Dergisi*, S: 48, 2009, s. 50; Aykut Kazancıgil, *XIX. Yüzyılda Osmanlı İmparatorluğu'nda Anatomi, Özel Yayınlar*, İstanbul, 1991, s. 1-2.

¹⁰ Çelik, a.g.m., 57-62.

¹¹ Roderic H. Davison, *Osmanlı-Türk Tarihi 1774-1923-Batı Etkisi*, Çev. Mehmet Morali, Alfa Basım Yayım, İstanbul, 2016, s. 237.

¹² A.g.e., s. 236-237, 247; Carter V. Findley, *Kalemiyeden Mülkiyeye: Osmanlı Memurlarının Toplumsal Tarihi*, Çev. Gül Çağalı Güven, *Tarih Vakfı Yurt Yayınları*, İstanbul, 2011, s. 140-142.

ortaya çıkan bir hastalıktı ve ancak doğru önlemler ile bu “illet”ten kurtulmak mümkündü.¹³ Eğitimde reform yapmak isteyen Tanzimat döneminin ilk padişahı Abdülmecid’in de cehalet konusunu hedef alan bir bildirisi 7 Mart 1845’te camilerden halka okunmuştu. “Padişahın isteği”, deniyordu “bütün kötülüklerin kaynağı olan cehaletin, halkın arasından kaybolmasıdır.”¹⁴ Tespit anlamlıydı, padişaha göre bütün kötülüklerin anası, cehaletti. Tanzimat, Osmanlı-Türk aydınının düşüncesine cehalet ve taassubu yenilmesi gereken en önemli düşmanlar olarak sokmuştu. Nitekim devletin ve milletin nasıl kurtulacağına dair farklı reçeteleri ve farklı siyasal akımları temsil eden aydınlar arasında, bu hususta büyük benzerlikler görülmektedir. 1873 doğumlu olan ve bu bakımdan Atatürk’ün kuşağı içinde sayabileceğimiz, İslamcı akımın temsilcilerinden Mehmet Akif’in şiirlerinde cehalet ve taassuba yönelik şiddetli çatma, bu bakımdan anlamlıdır:

*İbn-i Sînâları yüzlerce doğurmuş iklim
Tek çocuk vermiyor âgûşuna¹⁵ ilmin, ne akîm¹⁶
(...)
Ya ta’assubları? Hiç sorma, nasıl maskaraca?
O, uzun hırkasının yenleri yerlerde, hoca
Hem bakarsın eşi yok dîne teaddîsinde¹⁷
Hem ne söylersen olur dîni hemen rencîde!
Milletin hayrı için her ne düşünsen: Bid’at!¹⁸
Şer’i tağyîr¹⁹ ile terzîl²⁰ ise -hâşâ- sünnet!
Ne Hudâ’dan sıkılırlar, ne de Peygamber’den
Bu ilimsiz hocalardan, bu beyinsizlerden,
Çekecek memleketin hâlî ne olmaz, düşünün!
Sayısız medrese var gerçi Buhârâ’da bugün...
Okunandan ne haber? On para etmez fenler,
Ne bu dünyâda soran var, ne de ukbâda²¹ geçer!²²*

¹³ Remzi Demir, *Philosophia Ottomana: Osmanlı Felsefesi*, Lotus Yayınevi, Ankara, 2018, s. 602.

¹⁴ Davison, a.g.e., s. 246.

¹⁵ Ağuş: Kucak.

¹⁶ Akîm: Sonuçsuz, beyhude.

¹⁷ Teaddî: Düşmanlık, şeriatı ayırma.

¹⁸ Bid’at: Dinin aslında olmadığı halde sonradan çıkarılan adetler.

¹⁹ Tağyir: Değiştirme, bozma.

²⁰ Terzil: Rezil etme.

²¹ Ukbâ: Ahiret.

²² Demir, a.g.e., s. 613-614.

Türk toplumunun zihninin “bilimin ışıyla dolması” arzusu, Atatürk’ün kuşağını derinden etkileyen şair ve entelektüel Tevfik Fikret’te net bir biçimde görülmektedir. Halkı aydınlatmak için çalışmak Fikret’te vatanseverce davranışın alame-tidir ve “hastalıklı yurdu” canlandıracak geleceğin kahramanına şöyle seslenir:

*Bir gün şu hastalıklı yurt canlanırsa... Ey
Işığın ve gelişmeyi özleyen milletin geleceğinin
Bilinmeyen elektrikçisi, düşünce alanlarının,
Yüklen, getir -ne varsa- biraz miskinliği yok eden
Bir parça ruhu, benliği, kavrayışı besleyen
Canlandıran meyvelerini; boş durmasın elin.
Gör daima önünde eski mitologyanın
Gökten ateşin dehâsını çalan çalan kahramanını...
Varsın bulunmasın bilecek adını ve sanını.²³*

Ne var ki bu işin başarılması pek kolay olmayacaktı. Bu bakımdan bir üniversitenin, o zamanki adıyla Darülfünun’un açılmasının ya da daha doğru ifadeyle bir türlü açılmamasının hikâyesi oldukça düşündürücüdür. Bir üniversite kurulması kararı 1845’te alınmıştı. Üniversite binası yapılıncaya kadar halka açık serbest konferans şeklinde bazı dersler de verilmekteydi. Ancak inşaatın tamamlanması için 19 sene beklendikten sonra binanın Maliye Nezareti’ne (Bakanlık) tahsis edilmesine karar verilmişti. Yeni bina yapılanaya kadar derslerin devam etmesi için seçilen Nuri Paşa Konağı ise aynı yıl çıkan yangında kül olunca üniversite de tatil edilmişti. Fakat esas büyük skandal üniversite binası tamamlandıktan sonra yaşandı. Darülfünun Müdürü olarak tayin edilen Hoca Tahsin Efendi, ikinci ders yılı başlamadan önce Ramazan ayı olduğu için ders yapılamadığından halka açık konferanslar düzenlemişti. Darülfünun’un açılış merasiminde konuşma yapması için davet edilmiş olan ve İslamcı eğilimleriyle bilinen Cemaleddin Afgani’nin vereceği dersin konusu sanattı. Ancak Afgani’nin konuşması sırasında peygamberliğin de bir sanat olduğundan bahsetmesi muazzam tepkilere yol açmış, konferanslar iptal edilmiş ve Afgani de İstanbul’dan uzaklaştırılmıştı. Darülfünun Müdürü Hoca Tahsin Efendi ise azledilmiş²⁴ ve daha önce belirttiğimiz üzere ölümüne değin kendisiyle uğraşmış, adeta başına gelmeyen kalmamıştı. Darülfünun’un devamlı faaliyete geçebilmesi içinse 1900 yılını beklemek gerekecektir. Demek oluyor ki, Atatürk doğmadan 36 sene önce kurulmasına karar verilmiş üniversitenin sürekli bir faaliyete başlayabilmesi ancak Atatürk 19 yaşına geldiğinde mümkün olabilmiştir.

Tanzimatçılar modern okulların hem ihtiyaç duyulan yetişmiş insan gücünü ortaya çıkaracağını hem de Müslüman ve gayri-Müslimlerin kaynaştığı bir sosyalleşme, dolayısıyla Osmanlı kimliğinde birleşme ortamı yaratacağını umuyorlardı.

²³ Tevfik Fikret, *Halûk’un Defteri*, Haz. Kemal Bek, Bordo Siyah Yayınları, İstanbul, 2012, s. 49.

²⁴ İhsanoğlu, a.g.m., s. 322-325.

Ancak pratikte gerçekleşen pek böyle olmadı; zira Osmanlı'da yabancı okullar ve gayri-Müslimlerin kendi okulları da vardı ve din/mezhep propagandasından milliyetçi eğilimlerin serpilmesine kadar bu okullarla ilişkilendirilebilecek durumlar da söz konusuydu. Ortada bir çıkmaz da vardı, yabancı okullar arasında çok kaliteli eğitim verdiği bilinenler de bulunuyordu. II. Abdülhamid, yeni usule göre (usul-ü cedid) eğitim veren okulların sayısını arttırarak, mutlak monarşi fikriyle örtüşmeyen Batılı fikirlerin yer aldığı eserleri yasaklayarak, müfredat programlarında buna göre ayarlamalar yaparak ve din derslerinin sayısını arttırarak bu mesele ile kendi anlayışına göre başa çıkmaya çalıştı. Ancak bu, cumhuriyet, meşrutiyet, hürriyet gibi modern siyasal fikirleri içeren eserlerin yasaklanması anlamına geliyordu. Üstelik sadece yabancılara değil Türklerin-Müslümanların yazdığı bu türden eserler de yasaklanmıştı. Jön Türk kuşağının kahramanı olan Namık Kemal'in kitapları bunlar arasındaydı. Kazım Karabekir anılarında, gizlice okuduktan sonra yakalanmamak için Namık Kemal'in kitaplarını yaktıklarından bahseder ve bu uygulamalara yönelik kızgınlığı okuyucu tarafından açıkça hissedilebilmektedir.²⁵ Üstelik yeni usule göre eğitim yapan okullar “düşman” gibi algılanabiliyor, kara tahta, harita, jimnastik ve tenefüslerde oynanan oyunları kapsayan bu yeni eğitim metodu “gavurca” bulunarak okulların tahrip edilmesine ve öğretmenlerinin de dövülmesine yol açabiliyordu.²⁶

Jön Türkler, şüphesiz bu yasaklara ve modern siyasi düşünce ile temasa geçmelerine yönelik engellere oldukça kızgındılar. Sorgulayıcı yaklaşımları ve güçlülük de olsa Avrupa'daki bilimsel gelişmelerle ve siyasal düşüncelerle kurdukları temas, Avrupa ülkelerinin sahip oldukları gelişmişliğin ve gücün bilimden kaynaklandığı sonucuna varmalarına yol açtı. Doğaya, insana ve topluma dair metafizik açıklamalar yerine modern bilimin açıklamalarını öğrenme istekleri oldukça güçlüydü. Avrupa'da o dönem oldukça etkili olan pozitivist akıma yönelmelerinde ve Ludwig Büchner²⁷ gibi maddeci bilim insanı ve filozofların açıklamalarına büyük kıymet vermelerinde hem bu akım ve kişilerin popülerliği hem de az önce işaret ettiğimiz üzere doğaya, insana ve topluma dair metafizik açıklamaların yerine somut, bilimsel açıklamaların yapılmasına verdikleri değer etkili olmuştu. Geriye dönüp bakıldığında eksikleri

²⁵ Davison, a.g.e., s. 237-249; Selçuk Akşin Somel, *Osmanlı'da Eğitimin Modernleşmesi (1839-1908): İslamlaşma, Otokrasi ve Disiplin*, Çev. Osman Yener, İletişim Yayınları, İstanbul, 2010, s. 236-256; Benjamin Fortna, “Islamic Morality in Late Ottoman ‘Secular’ Schools”, *International Journal of Middle East Studies*, (32:3), 2000, s. 369-393; Fatmagül Demirel, II. Abdülhamid Döneminde Sansür, *Bağlam Yayınları*, İstanbul, 2007, s. 97-98, 167-185; Bayram Kodaman, *Abdülhamid Devri Eğitim Sistemi, Türk Tarih Kurumu Basımevi*, Ankara, 1991; Kazım Karabekir, *Hayatım, Kronik Kitap*, İstanbul, 2023, s. 209-210; Kazım Karabekir, *İttihat ve Terakki Cemiyeti, Yapı Kredi Yayınları*, İstanbul, 2017, s. 23-24, 31-32.

²⁶ Davison, a.g.e., s. 248-249.

²⁷ I. Dünya Savaşı'nda İngilizlere esir düşen ve içeriğinden milliyetçi ve ilerici fikirlere sahip oldukları anlaşılan Türk askerlerinin Mısır'daki esir kampında çıkardıkları *Işık* gazetesinde dahi Ludwig Büchner'in Madde ve Kuvvet adlı eserine “kafa züğürtlülüğünden kurtulmak” için başvurulması gereken kitap olarak atfı yapılması bu bakımdan ilginçtir. Bkz. Ahmet Tetik, Gülcan Işık, *Mısır'daki İngiliz Osmanlı Esir Kampından Maziye, Bugüne, Yarına Işık (1919-1920)*, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara, 2018, s. 89.

ne olursa olsun Jön Türklerin okudukları bu kitapları nihai olarak saplanıp kalınan metinler olarak değil, doğaya, insana ve topluma dair seküler, pozitif bilimlere dayalı açıklamalara götüren kanallar olarak görmek daha doğru ve insafli olur.

Türk aydınları, Darwin'in ve Lamarck'ın teorilerine de bu gözle bakıyorlardı. II. Abdülhamid zamanında bu yaklaşımlara karşı yayınlar yapan Hüseyin el-Cisr padişah tarafından doğrudan destekleniyor ve finanse ediliyordu.²⁸ II. Meşrutiyet dönemindeyse artık kimi ders programlarında doğa tarihi (tarih-i tabii) dersleri yer almaya ve ilk defa Darwin'den bahsedilmeye başlanmıştı. Böylece en azından İstanbul ve Balkanlardaki Osmanlı-Türk okumuş kesimi Darwin'den haberdar olmuştu. Darwincilik ve Lamarckçılık üzerine kitaplar da yayınlanıyordu ki bu kitapların ilki Subhi Edhem Bey tarafından yazılmış ve kitap, yazarı tarafından bir dönem Atatürk'ün de okuduğu Manastır Askeri İdadisi'ndeki öğrencilerine ithaf edilmişti.²⁹ Ne var ki Darwin'den bahsetmenin tehlikeli olduğu dönem hiç de geride kalmış değildi. Meşhur Jön Türklerden Abdullah Cevdet, 1913'te Darwin'den bahsettikleri için bir grup öğretmenin işten el çektiler ve sonra da tutuklandıklarını yazıyordu. Valiye ve Maarif Müdürü'ne gevşek davranışlarıyla "kara kuvveti" cesaretlendirdikleri için kızan Abdullah Cevdet, Türk ilericilerinin literatüründe artık önemli yer tutan bir kavrama, Kurun-ı Vusta (Ortaçağ) zihniyetine gönderme yapıyordu. Abdullah Cevdet'e göre bir yerde Darwin'in kuramını anlatmak edepsizlik sayılıyorsa, orası Ortaçağ'dan henüz çıkmamış demektir.³⁰

Cumhuriyet döneminde tüm bu meselelere Atatürk'ün ve arkadaşlarının getirdikleri çözüm, Tevhid-i Tedrisat Kanunu'nda açıklığa kavuşur. Çözüm, Batı nüfuzundan ya da mutlak yönetimi sarsacağından çekinerek Avrupalı fikirleri içeren çeşitli dersleri kaldırmak, modern bilimsel teorileri ve siyasi fikirleri anlatan kitapları yasaklamak değildi. Ancak ayrılıkçı milliyetçi eğilimleri besleyen ve din ve mezhep propagandası yapan okullara da hiç şüphesiz sıcak bakılmıyordu. Bu sebeple eğitim, milli, laik ve pozitif bilimlere dayalı olmalı ve halka yayılmalıydı. Geçmiş olayların yarattığı hafızaya dayanarak, Milli Eğitim Bakanlığı Müsteşarı İhsan Sungu, 1939'da övünerek artık bir dersten ötürü üniversitenin kapanması ya da Darwin'in teorisinin öğretilmemesi gibi durumların yaşanmadığını belirtiyordu.³¹ Cumhuriyeti kuran kuşak, ulemanın tahakkümünden kurtulmuş, ulusal dayanışmayı güçlendiren ve ihtiyaç duyulan iyi eğitilmiş nesillerin yetişmesini temin eden milli ve laik bir eğitim kurma rüyasına eriştiğine inanıyordu.

²⁸ Alper Bilgili, *Darwin ve Osmanlılar, Vadi Yayınları, İstanbul, 2018, s. 16; Hüseyin El-Cisr, Risâle-i Hamîdiyye, Yay. Haz. Ahmet Gül ve Bilal Erdem, Ravza Yayınları, İstanbul, 2022.*

²⁹ Zafer Toprak, *Darwin'den Dersim'e Cumhuriyet ve Antropoloji, Doğan Kitap, İstanbul, 2012, s. 356-357.*

³⁰ Bilgili, a.g.e., s. 13-14.

³¹ İhsan Sungu, "Cumhuriyette Kültür İnkişafı", *Cumhuriyetin 16. Yıl Dönümünde Hitabeler ve Konferanslar, Ulus Basımevi, Ankara, 1939, s. 39.*

Modern Şehirler, Bayındır Bir Ülke

Yeni Osmanlılardan Ziya Paşa:

*Dişar-ı küfrü³² gezdım beldeler kâşâneler³³ gördüm
Dolaştım mülk-i İslâmı³⁴ bütün vîrâneler³⁵ gördüm.³⁶*

diyerek Avrupa'daki ülkelere nazaran kendi ülkesinin durumundan yakınmıştı. Yeni Osmanlılarla dostluk kuracak olan Hoca Tahsin Efendi ise hükümet tarafından oradaki öğrenciler için kurulan Mekteb-i Osmani'de hocalık yapmak ve dönüşte Darüfünun'da dersler vermek üzere doğa bilimleri eğitimi almak için Paris'e gönderilmiş, oradaki bilimlerin gelişmişliğinden, kültür-sanat alanlarında önde gelen şahsiyetlerin bulunduğu "café" ortamından oldukça etkilenmişti. Kendisinin de karışmayı başardığı bu çevrede, hasır şapka da giymeye başlaması "Mösyö Tahsin" ve hatta "Gavur Tahsin" diye anılmasına yol açmıştı.³⁷ Daha önce II. Mahmud'a yönelik yakıştırmayı hatırlatan bu durum, Beydilli'nin dediğı üzere reformist şahsiyetlerin ortak kaderi gibidir.³⁸ Paris şehrinden çok etkilenen Hoca Tahsin, bu beğenisini şu beyitle ifade etme gereğı duymuştu:

*Paris'e git ey efendi, akl u fikrin var ise
Âleme gelmiş sayılmaz gitmeyenler Paris'e.³⁹*

Şairlerin sultanı olarak da anılan Abdülhak Hamit Tarhan da Londra'daki şimendiferlerden o denli etkilenmişti ki, bir doğa harikası gibi görünen bu yeni teknoloji ulaşım aracını izlemek dururken -o sıralar beğendiğı bir kadından bahisle- o kadını dahi düşünemeyeceğini ifade etmişti.⁴⁰

19. yüzyılın sonu, 20. yüzyılın başında elektrikle ışıklandırılmış, tramvayların, tiyatro ve opera binalarının, modern okulların, entelektüel tartışmaların yapıldığı "café"lerin olduğı Avrupa ülkelerindeki şehirler Türk aydınlarının kendi ülkelerinde de görmek istedikleri birer model olacaktardı. Hatta II. Abdülhamid

³² Kâfir memleketler.

³³ Büyük, süslü köşk, saray gibi yapılar.

³⁴ İslam ülkeleri.

³⁵ Yıkılmak üzere olan, harap yapılar.

³⁶ Mehmet Kaplan ve diğçerleri, *Yeni Türk Edebiyatı Antolojisi II 1865-1876*, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları, İstanbul, 1978, s. 33.

³⁷ Akün, a.g.m.

³⁸ Kemal Beydilli, "Mahmud II", <https://islamansiklopedisi.org.tr/mahmud-ii-osmanli>. Erişim Tarihi: 22.10.2023.

³⁹ Maksut Yiğitbaş, *Türk Romanında Paris, -Başlangıcından 1908'e Kadar-, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Erzurum, 1999, s. 8

⁴⁰ Abdülhak Hâmid'in *Hatıraları*, Haz. İnci Enginün, *Dergâh Yayınları*, İstanbul, 2013, s. 184.

döneminin baskıcı yönetim anlayışı altında bunalan Jön Türkler, Osmanlı'dan ayrılan Balkan ülkelerindeki gelişmeleri dahi imrenerek izliyorlardı. Pek çok Jön Türk oradaki operalara, modern okullara ve ekonomik ilerleme gayretine gıpta ediyordu. II. Abdülhamid döneminde, padişahın iyi bilinen vehmine elektrik ve telefon gibi modernlik sembolü yeniliklerin de takılması, Falih Rıfkı Atay gibi yazar ve entelektüellerce sonraları eleştirel biçimde anılacaktı.⁴¹

1908 Devrimi öncesinde Balkan modernleşmesine yönelik pozitif bir bakış mevcuttu ve sonrasında da Sırbistan ve Bulgaristan, biraz da naif bir biçimde Japonya'nın yanı sıra başarılı modernleşme örnekleri olarak görülmüşlerdi.⁴²

1909 yılına gelindiğinde yakınmalar devam etmekteydi. 1884 doğumlu olup Atatürk'ün kuşağı içinde yer alan, Türkiye'de Freud'un kuramlarından ilk bahsedenden kişilerden biri ve psikiyatri alanının öncülerinden de olan Mazhar Osman (Usman), 1909'da Almanya'dan döndüğünde Dedeagaç'taki İttihat ve Terakki şubesinde verdiği konferansta aradaki farka şu sözlerle temas etmişti:

*Gördüm ki onlar her hususta bizden kat kat yüksek... Şehirlerimiz, şehirlerine asırlarca çalışmakla benzeyemez... Berlin'e girdiğim vakit yatsı zamanları idi. O şehri elektrik ziyalariyle nura gark olmuş görünce gayri ihtiyari ağladım. Kendi kendime yarabbi bunu yapan insanlar nasıl insanlarmış, bir görevim diyordum.*⁴³

Balkan Savaşlarından sonra, Mazhar Osman kadar kötümser olmayan İbrahim Hilmi (Çığıracı) gibi yazarlar çok sayıda eser kaleme alıp tıpkı Balkan ülkeleri gibi Avrupa uygarlığının gereklerinin bir an evvel yerine getirilmesini savundular.⁴⁴ Ziraat, ticaret ve sanayi alanlarındaki gelişmeye de önem veren Türk aydınlar ve İttihatçı liderler arasında bir Türk-Müslüman girişimci sınıfı meydana getirme düşüncesi güç kazandı. Ülke ekonomisini yabancı nüfuzundan koruyacak, Türk girişimci sınıfının doğuşuna yardımcı olacak “milli iktisat” politikası, Cumhuriyet döneminde de etkilerini sürdürecektir.

Kadın Özgürlüğü ve Kadın-Erkek Eşitliği

1908 Devrimi'nden sonra kadın hareketlerinde bir canlanma görülmektedir. Kadın haklarıyla bağlantılı olarak kurulan dernekler bu hususu açıkça göstermektedir. Ne var ki bu dernekler toplumsal yaygınlığa ve kuvvetli bir etkiye sahip

⁴¹ Falih Rıfkı Atay, *Batış Yılları, Pozitif Yayınları, İstanbul, 2012, s. 18, 33.*

⁴² Eyal Ginio, *Osmanlı Yenilgi Kültürü: Balkan Savaşları ve Sonrası, Çev. Cumhur Atay, İstanbul, 2022, s. 206-218.*

⁴³ Coşkun Taştan, *Geç Osmanlı-Erken Cumhuriyet Döneminde Türkiye'de Freudizm, Orion Kitabevi, Ankara, 2012, s. 8.*

⁴⁴ Tüccarzade İbrahim Hilmi, *Avrupalılaşmak, Haz. Osman Kafadar ve Faruk Öztürk, Gündoğan Yayınları, Ankara, 1997; Tüccarzade İbrahim Hilmi Çığıracı, Türkiye Uyan, Yay. Haz. Ertan Erol, Alter Yayınları, Ankara, 2013.*

değillerdi; daha ziyade az sayıdaki okumuş kadının gayretlerini yansıtıyorlardı. Yine bu dönemde, kadın hakları ve kadın özgürleşmesiyle ilgili olumlu ya da olumsuz, çekingene ya da radikal duruşlar söz konusu olabilmekteydi. Dolayısıyla siyasi iradeyi zorlayacak boyutlara varan bir kadın hareketinden bahsetmek de zordur.⁴⁵

Bu konudaki direnişin sadece toplumun okul yüzü görmemiş kesimlerinden geldiğini düşünmek bir hayli yanıltıcı olacaktır. Osmanlı'nın son döneminin en entelektüel şahsiyetlerinden biri olan, matematikçi, astronom ve bilim tarihçisi Salih Zeki Bey'in Halide Edip (Adivar) Hanım ile evliken ikinci bir eş almak istemesi ve bunun sonucunda çiftin ayrılması, bu duruma çarpıcı bir örnek oluşturmaktadır.

Diğer taraftan 1919 yılına gelindiğinde dahi kız ve erkek öğrencilerin üniversitede ayrı saatlerde olsa bile aynı binada eğitim görmeleri fikri, karma eğitime giden yolu açacağı için şiddetle eleştirilmiş ve Şeyhülislam Mustafa Sabri Efendi'nin başını çektiği tepkiler üzerine öğrencilerin aynı binada okumalarının "mekân darlığı"ndan ötürü geçici olarak uygulamaya konulduğu, karma eğitime geçmenin asla söz konusu olmadığı söylenmek zorunda kalmıştır.⁴⁶

Bununla birlikte bu meselede değişimden yana olan entelektüeller, askerler ve devletin ileri gelenleri, I. Dünya Savaşı şartlarında bile kadınların toplum içindeki konumu ve kadın-erkek eşitliği fikri üzerine düşünüyorlardı. İstanbul'daki Harbiye Mektebi'nden 1902 senesinde birincilikle mezun olan, Enver Paşa'nın liderliğindeki ordunun gençleştirilmesi operasyonunun ardından Genelkurmay İkinci Başkanı olarak görevlendirilen ve bu nedenle parlak bir subay olduğu açık olmakla birlikte Sarıkamış bozgununun Enver Paşa'dan sonra gelen ikinci ismi olan Hafız Hakkı Paşa, bu muharebe esnasında tuttuğu günlüklerinde dahi "kadın meselesi"ne temas etmiştir. Hafız Hakkı Paşa, 29 Ekim 1914'te günlüğüne şöyle yazmıştı: "Yok! Yok! Kadınlara erkekler gibi yaşamak ve iş görmek hakkı verilmedikçe memleketimizde ve bütün şarkta refah ve saadet, hürriyet ve istiklal kalmayacağına emin olmak zamanı gelmiştir, geçmek üzeredir." 22 Ocak 1915'te ise kadınların toplumda hak ettikleri konuma yükselmesine ilişkin özlemini günlüğüne kaydetmişti: "(...) zabitan hastanesini kısmen gezdim. İslam kadınlarının baktığı yerler ne kadar temiz. Ah! Kadınlık, seni ne zaman layık olduğun mevkiinde göreceğim?"⁴⁷

⁴⁵ Zafer Toprak, *Türkiye'de Kadın Özgürlüğü ve Feminizm 1908-1935*, Tarih Vakfı Yurt Yayınları, İstanbul, 2014.

⁴⁶ Toprak, a.g.e., s. 216-219.

⁴⁷ Hafız Hakkı Paşa'nın *Sarıkamış Günlüğü*, Yayınlayan: Murat Bardakçı, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul, 2016, s. 7, 11, 39, 108.

Birinci Dünya Savaşı'nda yıldızı parlayan Mustafa Kemal Paşa ise hatıra defterine 22 Kasım 1916'da şu notu düşmüştü:

Kurmay başkanı ile kadınların örtünmesinin lağvı ve sosyal hayatımızın düzeltilmesi hakkında konuşma: 1) Muktedir ve hayatı bilen anneler yetiştirmek. 2) Kadınlara serbestisini vermek, 3) Kadınlarla beraber olmak, erkeklerin ahlaki, fikirleri, hissiyatı üzerinde etkendir.⁴⁸

6 Temmuz 1918'de ise eski usul kadın-erkek ilişkilerinin eşitsiz doğasına değinecek bunun devamının imkânsız olduğuna temas eden notlar almıştı:

Ecdadımızın, Osmanlı dilaverlerinin izdivâc usulü mağrur erkeklerin tercih edeceği bir tarzıdır. Bir Osmanlı için, o da her emir ve işaretine amâde yalnız kendisine has-ı vücut etmiş veya etmeğe mecbur kalmış bir veya daha ziyade kadın vardır. (...) Fakat zannediyorum, artık bugün kadınları büyük babalarımızın müthiş nazarları altında sinmiş olduğu gibi bulamayacağız. Velhasıl netice: Bu kadın meselesinde cesur olalım. Vesveseyi bırakalım... Açılınsınlar, onların dimağlarını ciddi ulûm ve fûnûn ile teyzin⁴⁹ edelim.⁵⁰

Dolayısıyla modern ve hür bir toplum olmanın gereği olarak görülen kadın özgürleşmesi ve kadın-erkek eşitliği, Türk ilerici aydınlarının bir diğer rüyasıydı. Bu konuda cesur adımlar, ancak Cumhuriyet döneminde atılabilecektir. Nitekim İttihatçıların atabildiği en radikal adım olan Hukuk-ı Aile Kararnamesi'nde kadınlara nikâh akdinde tek eşlilik şartını ileri sürebilme imkânı tanındıysa da, çok eşlilik kaldırılamamıştı.⁵¹ İsmet İnönü'nün Türk Medeni Kanunu'nun kabul edildiği sıralarda, İttihat ve Terakki idaresi sırasında Adalet Bakanı olarak görev yapmış Halil Menteşe'ye gururla yapılan kanunları nasıl bulduğunu sorması ve Menteşe'nin de Cumhuriyet yönetiminin daha radikal hareket ettiğini teslim etmesi,⁵² bir başka hayalin gerçekleştirilmiş olmasının getirdiği sevinçle ilişkiliydi şüphesiz.

Hürriyetten Cumhuriyete

1839'da Tanzimat Fermanı ile padişahın yetkileri sınırlandırılmış, kanuna dayalı yönetim anlayışına geçilmişti. Tanzimat Fermanı'nın ilanından sonra kabul edi-

⁴⁸ Ayşe Afetinan, M. Kemal Atatürk'ün Karlsbad Hatıraları, Türk Tarih Kurumu Yayınları, Ankara, 1983, s. 22.

⁴⁹ Bilim ve fenlerle süsleyelim.

⁵⁰ A.g.e., s. 45.

⁵¹ Mehmet Âkif Aydın, "Hukuk-ı Âile Kararnâmesi", <https://islamansiklopedisi.org.tr/hukuk-i-aile-kararnamesi#:~:text=1917%20tarihli%20Osmanl%C4%B1%20aile%20kanunu.&text=Osmanl%C4%B1%20Devleti'nde%201868%2D1876,yarg%C4%B1lama%20hukuku%20esaslar%C4%B1n%C4%B1%20i%C3%A7eren%20kanun>. Erişim Tarihi: 22.10.2023.

⁵² Halil Menteşe, Osmanlı Mebusan Meclisi Reisi Halil Menteşe'nin Anıları, Altınordu Yayınları, Ankara, 2019, s. 168-170.

len Ceza Kanunnamesi'nin başlangıç kısmında “herkesin kendi hukukunu bilip ondan vazgeçmemesi ve hukukuna saldırı olursa bunu ortadan kaldıracak şekilde davaya muktedir olması”ndan bahsedilmesi, Avrupa’da ortaya çıkan dokunulmaz ve vazgeçilmez doğal haklar yaklaşımı paralelinde bir gelişmenin Osmanlı’da da ortaya çıktığını gösteriyor. Kanun önünde vezirden çobana kadar herkesin eşit olduğu yaklaşımı da, bu eşitlikçi gelişme çizgisi bakımından kayda değerdir.⁵³

Tanzimat’ın mimari Mustafa Reşid Paşa’ya yazdığı “kaside”sinde Şinasi, onun kanununu “padişaha haddini bildiren bir özgürlük belgesi” olarak selamlamıştır:

*Bir ‘itk-nâmedir inşana senin kânunun
Bildirir haddini sultâna senin kânunun.*⁵⁴

Yeni Osmanlılardan Namık Kemal, gerçi cumhuriyeti Osmanlı için uygun bulmuyordu, ancak ilk zamanlarında İslam devletinin bir tür cumhuriyet olduğunu öne sürmesi uzun süre devam edecek bir etki bırakacaktır. Üstelik Namık Kemal’e göre Osmanlı’nın şartlarına uygun olmasa bile, halkın cumhuriyet kurma hakkını da kimse inkâr edemezdi; zira “icrâsında imkân olmamakla hak bâtil olmuş demek değildir.”⁵⁵ Böylece Namık Kemal, değişen şartlar altında bir cumhuriyet kurulabileceği fikrine kapıyı açık bırakıyordu. Namık Kemal, özellikle vatan ve hürriyet kavramları üzerine yazdığı yazılar ve şiirlerle de Atatürk’ün kuşağı üzerinde abartılması mümkün olmayan etkiler doğurmuştur.

Bir diğer Yeni Osmanlı düşünürü Ziya Paşa’nın “sultana muhtaç olmamak”tan bahseden şu ifadeleri ise oldukça ilgi çekicidir:

*Rızkına kâni olan gerdûna⁵⁶ minnet eylemez
Âlemin sultanıdır muhtâc-ı sultan olmayan.*⁵⁷

Ziya Paşa, cumhuriyet yönetimiyle ilgili bir makale de kaleme almıştır. Cumhuriyeti diğer yönetim biçimlerinden üstün tutan ve bu bağlamda İsviçre’yi öven Ziya Paşa, bir şekilde monarşinin olduğu yönetimleriyle ancak ehven-i şer sayar. Bu değerlendirmeye çerçevesinde ehven-i şerler arasında en kötünden en iyiye doğru şöyle bir sıralama yapmıştır: İran, Osmanlı, Rusya, İtalya, Avusturya, Prusya, Fransa ve İngiltere.⁵⁸

⁵³ Tahir Taner, “Tanzimat Devrinde Ceza Hukuku”, *Tanzimat 1*, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, İstanbul, 1999, s. 226-227.

⁵⁴ Demir, a.g.e., s. 602.

⁵⁵ Şerif Mardin, *Yeni Osmanlı Düşüncesinin Doğuşu*, Çev. Mümtaz’er Türköne, Fahri Unan ve İrfan Erdoğan, İletişim Yayınları, İstanbul, 1996, s. 329-330.

⁵⁶ Dünya, felek.

⁵⁷ Kaplan ve diğerleri, a.g.e., s. 43.

⁵⁸ A.g.e., s. 78-80.

Yine Yeni Osmanlıların önde gelenlerinden olan Ali Suavi'nin Paris'te çıkardığı gazetelerden birinin adının *Republique* (Cumhuriyet) olması da bu bakımdan dikkate değerdir.⁵⁹

Tanzimat döneminde, padişahın yetkileri sınırlanmış ve sadrazam ve bakanlar ülke yönetiminde ön plana çıkmaya başlamışlardı. Tanzimat'ın büyük paşalarından Âli Paşa'nın vefatından sonra Sultan Abdülaziz, iktidarı yeniden tümüyle sarayda toplamaya niyetlenmişti. Bunun “teori”sini yapmaya ise Mahmud Nedim Paşa soyunmuştu. Abdülaziz'in başaramadığı mutlak monarşiyi yeniden tesis etme girişimi, II. Abdülhamid döneminde başarılabacaktır. Mahmud Nedim Paşa'nın fikirlerini oldukça yansıtan bu dönemin mutlakiyetçi idare anlayışı ise başka bir kişi, Ebü'l Hüdâ Muhammed Es-Sayyâdi tarafından kendi din yorumuna dayandırılarak meşrulaştırılmaya çalışılmıştı.⁶⁰ Ebü'l Hüdâ'ya göre padişahların halka iyi davranması durumunda halk şükretmeli, zulmetmesi durumunda ise padişahın iyiliğe yönelmesi için dua etmeli ve sabretmelidir. Padişahlar zulmetse bile bu onların suçu olmayıp aslında halkın usluca oturmamasından kaynaklıdır. Her ne koşulda olursa olsun padişahı gizli ya da açık kötülemek ve eleştirmek de doğru değildir. Zira padişah yeryüzünde “Allah'ın gölgesi”dir.⁶¹

Pek çok Jön Türk de Osmanlı'nın dağılmasının önüne geçmek için birliği (ittihat) savunuyordu; ama onlara göre bu birlik mutlakiyetle sağlanamazdı ve üstelik mutlakiyetçi yönetim ilerleme ve hürriyet ideallerine ters düşüyordu. Bu düşüncelerle hareket eden İttihatçılar, 1908'de “Hürriyet Devrimi” de denilen Meşrutiyet Devrimi'ni gerçekleştirdiler. Fransız Devrimi'nin şiarları olan hürriyet, müsavat (eşitlik) ve uhuvvet (kardeşlik), 1908 Devrimi'nin de şiarlarıydı. Jön Türkler şüphesiz Fransız Devrimi'nden, onun yaydığı cumhuriyetçi fikirlerden haberdarlardı. Ancak Türkiye Cumhuriyeti'nin kurulmasından önce politik hayatta dikkate değer bir cumhuriyetçi akım olduğunu da söyleyemeyiz. Bununla birlikte gizli tutsalar dahi cumhuriyetçi fikirlere yatkın Türk aydınları olduğunu düşünmemek için de hiçbir neden yoktur. Bu cumhuriyetçi hayalleri kuranların başında şüphesiz Mustafa Kemal Atatürk geliyordu. Kurtuluş Savaşı yıllarında, onun liderliğinde, muhalif çıkışlara rağmen kabul edilen 1921 Anayasası ile birlikte “hâkimiyetin kayıtsız şartsız millete ait olduğu” hükmü ilk kez bir Osmanlı-Türk anayasasında yer almıştır.⁶² Adeta adı konulmamış bir cumhuriyete işaret eden bu anayasa şüphesiz cumhuriyetçilerin hayaline giden yolda çok önemli bir kilometre taşıydı. 1923'te yine Atatürk'ün liderliğinde, bu hayal gerçeğe dönüştürüldü ve cumhuriyet ilan edildi.

⁵⁹ Hilmi Ziya Ülken, *Türkiye'de Çağdaş Düşünce Tarihi*, Ülken Yayınları, İstanbul, 1992, s. 78.

⁶⁰ Butrus Abu-Manneh, *Studies on Islam and the Ottoman Empire in the 19th Century (1826-1876)*, The Isis Press, İstanbul, 2001, s. 161-180.

⁶¹ Ebü'l Hda Muhammed Es-Sayyâdi *Er-Rifâî, Dâ'i'r-Reşâd Li-Sebili'l-İttihâd ve'l-İnkıyâd (Birlik ve İtaat Yoluna Davet)*, Haz. Gülser Keçeci, Buhara Yayınları, İstanbul, 2014, s. 18-22.

⁶² Suna Kili ve A. Şeref Gözübüyük, *Sened-i İttifak'tan Günümüze Türk Anayasa Metinleri*, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, Ankara, 1985, s. 91.

Gelecek Haritaları: Türkçüler ve Batıcılar

Atatürk'ün fikir dünyasındaki etkileri ve onun kuşağının hayallerini temsil etmeleri bakımından II. Meşrutiyet dönemi Türkçülerinin ve Batıcılarının programlarından kısaca bahsetmek de yerinde olacaktır.

Türkçüler, Türklerin tarihinin Osmanlı ile başlamadığını ve Türk milletinin çok daha geniş bir zaman dilimini içeren tarihlerinin çok yönlü olarak incelenip yeni nesillere öğretilmesi gerektiğini savunuyorlardı. Tarih, dil ve kültüre verilen önemle Türklerin ulusal bilinci canlandırılacaktı.

Türk dili ile ilgili olarak Ziya Gökalp, Ali Canip (Yöntem) ve Ömer Seyfettin gibi isimlerin oluşturduğu *Genç Kalemler* çevresinde ve diğer Türkçü çevrelerde Arapça ve Farsça gramer kurallarının Türkçe'den atılması, öz Türkçesi olan kelimelerin kullanılmasının tercih edilmesi ve Türkçe isimlerin kullanımının yaygınlaştırılması da gündeme alınmıştı.

Edebiyat konusunda Türkçüler, halk dilinin ve folklorunun canlandırılması, milli vezin olarak hece ölçüsünün kabul edilmesi, Türk edebiyatının Arap, Acem ve Frenk taklidinden kurtarılması, şiir, düzyazı ve romanların konularını halkın hayatından alması gibi noktalara vurgu yapıyorlardı.

Türkçülerin genel eğilimi, muasırlaşma yani çağdaşlaşma yönündeydi. Türkçü teorisyenlerden Ziya Gökalp, Batı uygarlığına girilmesine taraftardı.

İktisat konusunda ise, yukarıda işaret ettiğimiz milli iktisat yaklaşımı benimsenmişti. "Avrupa maliyecilerinin ve ecnebi şirketlerin pençesinden" Türk iktisadını kurtarmak ve milli üretime dayanmak Türkçülerin programının bir diğer önemli parçasıydı.

Jön Türk entelektüellerinden Abdullah Cevdet'in çıkardığı Batıcı çizgideki *İctihad* dergisinde "Pek Uyanık Bir Uyku" başlığıyla çıkan yazıda ise, yazının başlığından da anlaşılacağı üzere bilinçle görülen bir rüyayı, bir tür ütopyayı yansıtan görüşlerle radikal Batıcıların programı en açık biçimde ortaya konulmuştu. Bu yazıda ve Batıcıların kaleme aldıkları başka yazılarda fesin yerine yeni bir başlığın kabul edilmesi, yeni kumaş fabrikaları açılması ve herkesin bu fabrikalarda üretilen yerli malı ürünleri kullanması, kadınların diledikleri tarzda giyinmelerine izin verilmesi ve kadınlara "vatanın en büyük velinimetleri" olarak hürmet gösterilmesi, kadınların erkeklerden kaçmasına son verilmesi, birer tembellik yuvası olduğu belirtilen tekke ve zaviyelerin kapatılması ve bunlar için ayrılan ödeneklerin kesilip eğitim bütçesine ilave edilmesi, bütün medreselerin kapatılması ve onların yerine modern okullar kurulması, sarık sarma ve cübbe giymenin sadece ulemaya has kılınması, hastalıklardan üfürükçüler yoluyla değil ilaç kullanarak kurtulmanın topluma

benimsetilmesi, girişimciliğe ve zenginleşme fikrine karşı çıkan gelenekçi zihniyetin terk edilmesi, Latin harflerinin kabul edilmesi, Mecelle'nin tadil edilmesi ya da kaldırılması, Avrupa tipi bir medeni kanunun kabul edilmesi gibi oldukça radikal talepler dile getirilmekteydi.⁶³

Yukarıda kısaca yer verdiğimiz gerek Türkçülerin gerekse Batıcıların dile getirdikleri bu fikirlerin hemen tamamının, Cumhuriyet döneminde bir hayal olmaktan çıkıp gerçeğe dönüştüğünü her okuyucu kolaylıkla takdir edebilecektir.

Sonuç

Bu çalışmada, sınırlı bir ölçüde de olsa, Cumhuriyeti kuran kuşağın devrim öncesindeki hayalleri ve o hayalleri besleyen düşünceler üzerinden Cumhuriyetçi Türk Devrimi'nin ayak izleri üzerine bazı değerlendirmeler yapmaya çalıştım. Cumhuriyeti kuran Türk ilericileri, bağımsız bir vatan, ekonomide, bilimde ilerlemiş bir toplum, elektrikleştirilmiş, opera ve tiyatro binalarının, modern ulaşım araçlarının, modern okulların, eğlence alanlarının olduğu modern şehirler, bayındır bir ülke hayal ediyorlardı. Onların hayallerinde kadınlar da çalışma hayatına katılıyor, erkeklerle birlikte okullara gidip eğitim alıyor ve giyim-kuşam konusunda özgürlüğün tadını çıkarabiliyordu. Hayal ettikleri toplum Türk ulusal bilincine sahip, "fikri hür, vicdanı hür" insanlardan oluşacak ve böylece modern dünyada saygın ve sağlam bir yer edinecekti. Türk Devrimi sırasında uygulanan politikalar, bu hayallerin birer birer hayata geçirilmesine yönelik oldukları için, Türk aydınları arasında Atatürk'ün sadece askeri değil politik bir kahraman olarak görülmesi de şaşırtıcı değildir. Ulusal gelişmeyi ve ulusal gücü, salt bir yüzölçümü meselesi gibi algılayan yaklaşımdan uzak bir zihniyete dayanan Türk Devrimi'nin liderlerinin, ekonomi, bilim, sanat gibi alanlarda ilerlemeye yaptıkları vurgu ve bu hususta taşıdıkları vizyon, devrimin yapılmasından yüz sene sonra bugün hala ilham verici olmaya devam etmektedir.

⁶³ Peyami Safa, *Türk İnkılabına Bakışlar*, Kültür Bakanlığı, Ankara, 1981, s. 45-53.

Bölüm 2

Cumhuriyetimizin 100. Yılında Ülkemizde Polimer Bilimine Bir Bakış

Olgun Güven

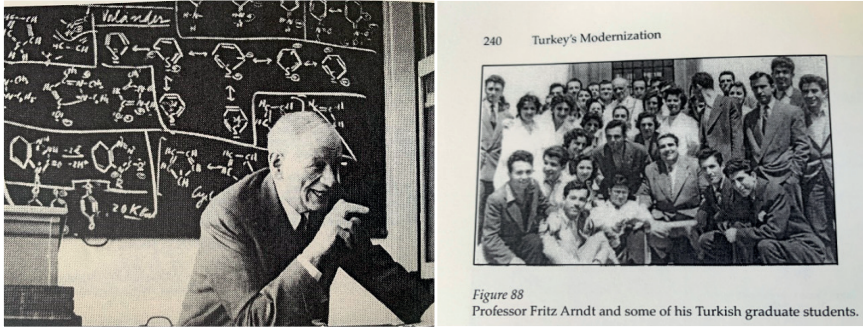
Hacettepe Üniversitesi, Kimya Bölümü, Emekli Öğretim Üyesi

Alman bilim adamı Hermann Staudinger makromolekül (polimer) kavramını ilk defa 1920’de ortaya atmış ve polimerlerin kolloidlerden farklı yüksek molekül ağırlıklı, zincir yapısında kimyasal bileşikler olduğunu ileri sürmüştür. Zamanının en saygın bilim adamlarının itirazlarına ve hatta alaycı karşı çıkmalarına maruz kalan Staudinger’in ileri sürdüğü bu kavram Faraday Society tarafından bile ancak 1932 yılında kabul edilmiştir. Bilimde ve endüstride ilerlemiş batı ülkelerinde 100. Yılı ancak birkaç yıl önce kutlanan “Polimer Bilimi” nin Cumhuriyetimiz 100. Kuruluş yılını kutlamakta olduğumuz ülkemizde 100 yıllık bir geçmişinin olamayacağı aşîkârdır. Bu nedenle polimer kimyasının ülkemizdeki gelişimini incelemeden önce yaklaşık 100 yıl önce yani Cumhuriyetimizin kurulmakta olduğu yıllarda kimya eğitim ve öğretiminin ne durumda olduğunu kısaca hatırlamakta yarar vardır.

Kimyanın Temelleri Atılıyor

Türkiye’de bir diplomaya dayalı meslek olarak kimya öğretimine başlanması 1. Dünya Savaşının sonlarına doğrudur. 1900 yılında kurulmuş olan Darülfünun’da (Fenler Evi) 1915 te başlatılan reformlara paralel olarak çeşitli bilim dallarına özellikle Almanya’dan profesörler davet edilmiştir. Kimya öğretim ve eğitiminde yapılacak reformlar için Prof. Dr. F. Arndt (İnorganik ve Analitik Kimya), Prof. Dr. K. von Hösch (Organik Kimya) ve Prof. Dr. G. Fester (Sınai Kimya) konularının

sorumluları olarak görevlerine başlamışlardır. Prof. Arndt henüz bir yıl dolmadan Yerebatan Kimya Enstitüsü'nü kurmuş ve böylece Kimya ilk defa Biyoloji ve Tıp'tan ayrı bir disiplin olarak okutulmaya başlanmıştır. Kimya eğitiminin laboratuvar çalışmaları olmadan mümkün olamayacağını bilen Arndt, Almanya'dan çeşitli kimyasallar ve deney gereçlerini 1917 baharında getirtmiş ve kimya derslerine ilk kez 1918'in güz döneminde üç öğrenci ile başlanmıştır [1]. Arndt bir yıl içinde Türkçeyi öğrenmiş ve İstanbul Üniversitesi'ndeki tüm meslek hayatı boyunca derslerini Türkçe anlatmıştır. Türkçe'ye olan hâkimiyeti nedeniyle Hükümet tarafından "Terim Komisyonu"na davet edilmiştir. Öğrencisi emekli Prof. Dr. İsmet Gürgey'e göre Arndt "**çağdaş kimyanın temellerini Türkiye'ye getirmiş ve modern kimya biliminin kurucusu olmuştur**" [2].



Resim 1. Prof.Dr. Fritz Arndt (1885-1969) ders verirken ve bazı tez öğrencileri ile.

1. Dünya savaşının sona ermesinden sonra Alman profesörler ülkelerine dönmüşlerdir. Bunların yerini daha önce bu hocalarla çalışmış ve iş disiplinlerini almış olan Türk ve azınlık mensubu hocalar almışlardır. Kimya öğretimine başlandığı 1918 yılından 1933 Üniversite reformuna kadar geçen süreyi kapsayan bu dönemde oldukça modern sayılacak bir kimya öğretimi yapılmıştır. Ancak bu dönemde bilimsel araştırmalara yeterince önem verilememiştir. Kimya Enstitüsü daha ziyade bir Meslek Okulu gibi faaliyet göstermiştir çünkü mevcut öğretim üyelerinin bir kısmı bilimsel araştırma yaptıracak, yönetecek bir birikime sahip değillerdi ve enstitü altyapısı da buna elvermiyordu.

Atatürk'ün önderliğinde Cumhuriyet'in 10. Yılında Üniversite Reformu yapıldı. Atatürk bu reformla "Üniversite" adı altında Türkiye'de Avrupa'daki üniversitelere eş yeni bir yapı kurmayı amaçlamıştı. Darülfunun Cumhuriyetin kurulması ile başlayan gelişmelere ayak uyduramamıştı. 1933 Üniversite Reformu ile 1900 de kurulan Darülfunun kaldırılmış ve İstanbul Üniversitesi kurulmuştur ve öğretim kadroları yeniden düzenlenmiştir. Prof. Arndt reform sonrası yeniden Türkiye'ye davet edilmiş ve 1934-1955 yılları arasında kimya öğretim ve eğitiminin ülkemizde kök salmasında çok önemli katkıları olmuştur [3].



Resim 2. Darülfünun'un kapatılıp Üniversitenin açıldığı haberi.

Üniversite Reformunu gerçekleştirmekle görevlendirilmiş olan Maarif Vekili Dr. Reşit Galip kapatılan Darülfünunda;

1. Öğretim üyelerinin büyük kısmının yalnız belirli saatlerdeki dersleri vermekle yetinip 'ilmi tetkik ve taharrilerden' (bilimsel inceleme ve araştırmalardan) uzak kalmış olduklarını,
2. Laboratuvarlarda 'demonstrasyon' ile yetinilerek öğrencinin şahsen araştırma yöntemlerini uygulama imkanının yok denecek kadar az olduğunu,
3. Bir kısım öğretim üyesinin yıllardan beri Darülfünunda çalıştıkları halde ortaya henüz bilimsel değere sahip bir eser çıkaramadıklarını,
4. Basit bir deneyin bile tez olarak kabul edildiğini ve bu yüzden şahsi tetkik ve telifin hiçe indirilmiş olduğunu

ifade ettikten sonra yeni üniversitenin enstitülerinin 'ilmi araştırmaların feyizli merkezleri' olacağını açıklamıştır [4]. Yeniden yapılanan Kimya enstitüsünün öğretim kadrosunu Nazi rejiminden kaçan, konularının dünya çapında uzmanları olan yabancı profesörler ve öğrenimlerini Avrupa'da tamamlamış olan genç Türk bilim insanları oluşturmuştur. Yabancı profesörlerin getirilme sebepleri-

nin en önemlisi öğretimin bilimsel yöntemlerle yeniden düzenlenmesi yanında “bütün fakültelerde orijinal tetkik çığırını” açma arzusudur.

1933 Üniversite Reformundan bir yıl sonra kabul edilen ‘İstanbul Üniversitesi Talimatnamesi’nde doçent olabilmek için doktora yapma şartı bulunmamaktadır. Kürsü başkanlarının ve profesörlerin asli görevleri arasında doktora yaptırmak yer almamaktadır. 1946 yılında çıkarılan Üniversiteler Kanunu doçentlik sınavına girebilmek için adayların doktora yapmış olmasını şart koşmuştur. Profesörlerin görev tanımı ‘**bilimsel araştırmalar yapmak ve yaptırmak**’ şeklinde değiştirilmiştir.

1963 yılı sonuna kadar İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesinde toplam 198 doktora tezi tamamlanmış veya savunulmuştur, bunların 56’sı Kimya Bölümünde yapılmıştır ancak içlerinde polimer bilimi kapsamına girebilecek herhangi bir tez çalışması yoktur. İstanbul Teknik Üniversitesinde 1949-1961 yılları arasında yaptırılan doktora tezleri arasında “Transient Bağların Teşekkül Ettiği Polimerizasyonlarda Molekül Ağırlığı Distribüsyon Fonksiyonu” başlıklı Öke E. Altan’ın Prof. Dr. Okyay Kabakçioğlu yönetiminde 1960 yılında tamamladığı tez doğrudan polimer bilimi kapsamında İstanbul’da yapılan ilk tez çalışması olmuştur [5]. Bundan sonra uzun yıllar İstanbul kaynaklı polimer bilimi çalışmalarına ve bilimsel yayınlara rastlanmamaktadır, ta ki Prof. Dr. Bahattin Baysal’ın İTÜ’de polimer kimyası araştırmalarını başlatacağı yıllara kadar.

Prof. Dr. Bahattin Baysal

1943’de kurulan Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi’nde Kimya Enstitüsü ve Yüksek Mühendis okulunun, 1944’de de İstanbul Teknik Üniversitesi’nin kurulması ülkemizde özellikle kimya alanında önemli adımlar atılmasını sağlamıştır. AÜFF, bilimsel haber dergilerine ilanlar vererek fakültenin çeşitli kürsülerine profesörler alınacağını duyurmuştu. 1946 yılı şubat ayında Estonyalı Profesör Adolf G. Parts fizikokimya kürsüsünü kurmak için İngiltere’den Ankara’ya gelmiş ve Fen Fakültesinde göreve başlamıştır. Estonya’nın Tartu Üniversitesinde Fizikokimya profesörü olan Prof. Parts 2. Dünya savaşı başında ülkesinin Sovyet işgali üzerine İngiltere’ye kaçmıştı. Prof. Parts 20. Yüzyılın ikinci yarısında Polimer Biliminin önem kazanacağını görerek o tarihlerde Kimya Bölümünde asistan olan Bahattin Baysal’a polimerler üzerinde doktora tez çalışması yapmasını önermiştir. Doktora tez konusu akrilonitrilin serbest radikal polimerizasyon mekanizması idi. Ne yazık ki İngiltere’deki ICI firmasından ısmarlanan 2 kg akrilonitrilin 1949 yılında Ankara garına sadece kırık bir şişesi ulaşmıştır. Bir yıl sonra gelen monomerle yaptığı doktora tez çalışması sonuçlarını AÜFF’nin Communications dergisinde 1950 yılında Türkçe ve İngilizce olarak yayımlamışlardır. Deneylerini termostat olarak kullandığı çevresine keçe sarılmış bakır bir kazanda yapmıştır.



Resim 3. AÜFF öğretim kadrosu (1947) Bahattin Baysal arka sıra sol başta, Prof. Adolf Parts, Bahattin Baysal Princeton'da A.V. Tobolsky ile.

B. Baysal and A.G. Parts, "COMMUNICATIONS de la Faculté des Science de l'Université d' Ankara, Tome III, 19, 1950.

Doktora sonrası Prof. Parts Bahattin Baysal'ı polimerler üzerinde araştırmalarına devam edebilmesi için Princeton Üniversitesinde Prof. Arthur Tobolsky ile çalışmak üzere ABD'ye göndermiştir. Bu sırada Brooklyn Politeknik Enstitüsüne geçen Tobolsky ile metil metakrilatin polimerizasyonu üzerine çalışmış ve ilk makalelerini 1952 yılında yayımlamışlardır.

"Rates of initiation in vinyl polymerization" Bahattin Baysal and A.V. Tobolsky, J. Polym. Sci., 18(1952)529-541.

"Intrinsic viscosity – molecular weight relation for poly(methyl methacrylate): Effect of size distribution" B. Baysal and A.V. Tobolsky, J. Polym. Sci., 19(1952)171-176.

O yıllarda Prof. Herman Mark'ın müdürlüğünü yapmakta olduğu bu enstitü polimerler konusuna dünyanın en önde gelen araştırma merkezi idi. Bahattin Baysal polimerizasyon kinetiği çalışmalarının sonuçlarını doçentlik tezi olarak yazıp New York'tan Ankara'ya posta ile göndermişti. O zamanlar yürürlükte olan Özerk Üniversite yasasına göre doktoralı akademisyenlerin Türkiye Üniversitelerinde doçentliğe yükseltilebilmesi için adayın özgün bir tez hazırlaması, bunu jürinin kabulü ve aynı jürinin yapacağı kapsamlı bir sözlü sınavda başarılı olması, nicel ve nitel kalitesi yüksek bilimsel makaleler yayımlamış olması ve yine jüriye önceden önermiş olduğu birkaç ders konularından birisi hakkında bir deneme dersi vermesi gerekmektedir. Bu satırların yazarı da aynı kurallara göre doçent olan en son doktor öğretim görevlilerinden birisidir. Jüri önünde başarılı bir sınav veren Bahattin Baysal ertesi gün "Kimyasal ve Fiziksel Adsorpsiyon" konulu bir ders vererek Doçent olmuştur. 1955-1957 yıllarında AÜFF Kimya Bölümünde yapmış olduğu çalışmalarının sonuçlarını 1958 yılında yurtdışında yayımlamıştır.

“Initiation of polymerization by cyclic peroxides” B. Baysal, J. Polym. Sci., 33 (1958) 381-388.

Bu polimerler hakkında yayımlanmış Türkiye adresli ilk makaledir.

ODTÜ Kimya Bölümü, Mayıs 1960’da Ankara Üniversitesi öğretim üyelerinden Doç. Dr. Bahattin Baysal’ın profesörlüğe yükseltilerek ODTÜ’ye atanması ve kurucu Bölüm Başkanlığı görevini üstlenmesi ile kurulmuştur.

ODTÜ Kimya Bölümü adresli ilk bilimsel makalesi yurtdışında 1963 yılında yayımlanmıştır. Bahattin Baysal tarafından Journal of Polymer Science dergisinde yayımlanan bu makalenin başlığı “Polymer Fractionation Studies in the Solid State Polymerization of Acrylamide by Gamma Radiation” idi.

1969 yılının başında TÜBİTAK Başkanı Ord. Prof. Dr. Cahit Arf Bahattin Baysal’dan ODTÜ’de tamamen araştırma amaçlı bir “**Polimer Kimyası Araştırma Ünitesi**” kurmasını istemiştir. Bu ünite polimer bilim dalının ülkemizde yerleşmesini, kök salmasını sağlayan entelektüel ortamı yaratan en önemli adım olmuştur. ODTÜ’den ayrılıncaya kadar 18 yüksek lisans, 15 doktora tezi yönetmiştir [6]. Prof. Dr. Bahattin Baysal 1979 yılı başında İTÜ Temel Bilimler Fakültesi Kimya Kürsüsü başkanlığına atanmış ve polimer araştırmalarına derhal başlayabilmek için mevcut laboratuvarları geliştirmeye başlamıştır. Kürsünün ilk asistanları Nurseli Uyanık ve Hüceste Çatalgil’in gayretleri ile İTÜ’de polimer araştırmalarının yapılabileceği bir ortam oluşturmıştır.

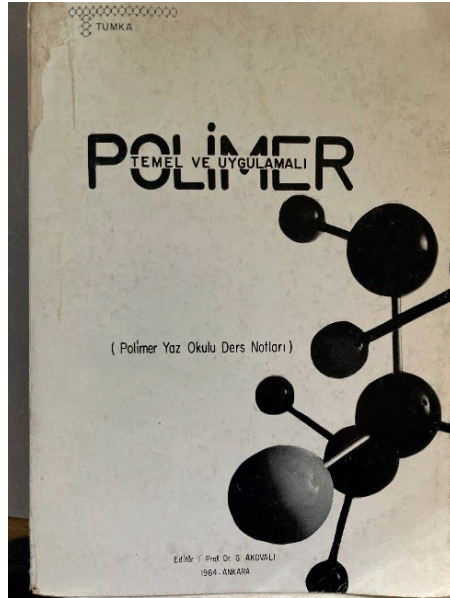
İTÜ Kimya Bölümünde Polimer bilimi araştırmaları 1980-1990 döneminde büyük bir hız kazanmıştır. İngiltere’deki doktora çalışmasını tamamlayan Dr. Yusuf Yağcı’nın bölümde görev almasıyla İTÜ Polimer Araştırma Laboratuvarları ülkemizin sayılı araştırma merkezlerinden birisi haline gelmiştir.

Bu noktada bir parantez açıp çok yakın zamanda kaybettiğimiz Prof. Dr. Yusuf Yağcı’nın ülkemiz ve dünya polimer literatürüne olan katkılarından bahsetmek gerekir. Yusuf Yağcı Yüksek lisansını Prof. Bamford, doktorasını da Prof. Ledwith yönetiminde Liverpool Üniversitesinde tamamlamıştır. İTÜ’de 40 yılı aşan görevi esnasında 83 yüksek lisans ve 35 doktora tezi yönetmiştir. Yüksek atıf sayısı (39444) alan 750 yi aşkın makaleleri ve çalışmaları ile İTÜ’nün dünya üniversiteleri arasında yükselmesine önemli katkısı olmuştur. Fotopolimerizasyon ve “klik” polimerizasyonu konularının dünyadaki öncülerindendir. Başkanlığını yaptığı çok sayıdaki uluslararası kongreler arasında O. Vogl ile 1996 yılında İstanbul’da düzenlemiş olduğu “International Symposium on Ionic Polymerization” bu konudaki en başarılı örnek olmuştur.

İTÜ’de 11 yıl çalıştıktan sonra 1989 yılında emekli olan Prof. Dr. Bahattin Baysal bu süre içinde 12 doktora ve 4 yüksek lisans tezi yönetmiştir.

1990 lı yılların başında Boğaziçi Üniversitesi Kimya Mühendisliği Bölümünde bir polimer araştırma laboratuvarı kurulması planlanmaktaydı. Bu amaçla Prof. Dr. Burak Erman ve Dr. İvet Bahar, Prof. Dr. Bahattin Baysal'ın Boğaziçi Üniversitesi'ne katılmasına ön ayak olmuşlardır. Neredeyse burada da sıfıra yakın bir alt yapıdan başlayan hocamız polimer araştırmalarına birkaç yeni doktora öğrencisi ile devam etmiştir. Bu satırların yazarı, Prof. Dr. Bahattin Baysal'ın Boğaziçi'ndeki en son doktora öğrencisi Betül Taşdelen'in tezini birlikte yürütme şansını yakalamış ve o tezden 4 ortak bilimsel makale yayımlamışlardır.

Prof. Dr. Bahattin Baysal'ın ODTÜ'den ayrılmasından sonra doktorantları polimer biliminin çeşitli konularındaki çalışmalarını başarı ile sürdürmüşler ve ODTÜ Kimya Bölümünü ülkemizin en faal polimer araştırma merkezlerinden birisi haline getirmişlerdir. O zamanki öğretim üyeleri arasında en kıdemli profesör olan ve Prof. Dr. Bahattin Baysal'ın üçüncü doktora öğrencisi olan Prof. Dr. Güneri Akovalı, Ankara'da polimer kimyası üzerinde çalışan diğer üniversitelerdeki bilim insanlarını bir araya getirmek için geniş kapsamlı bir TÜBİTAK projesi hazırlamış ve “**Temel ve Uygulamalı Makromoleküller Kimyası Araştırma Ünitesi**”ni (TÜMKA) kurmuştur. AÜFF'den Prof. Dr. Emsal Pulat ve HÜFF'den Prof. Dr. Olgun Güven'in de katılımcıları arasında olduğu bu proje ile Ankara Üniversitelerinde polimer bilimi üzerinde çalışmakta olan bilim insanları arasında çok verimli bir bilgi alış veriş ve işbirliği ortamı oluşmuştur. Polimer Bilim ve Teknolojisi hakkında yazılmış Türkçe bir eser bulunmadığı



Resim 4. TUMKA yazarları tarafından hazırlanan ilk kapsamlı Türkçe Polimer kitabı: “Temel ve Uygulamalı Polimer”.

göz önüne alınarak 14 TÜMKA üyesinin katkıları ile “**Temel ve Uygulamalı Polimer**” başlıklı bir kitap yazılmıştır [7]. Bu kitap TÜMKA projesi kapsamında düzenlenen Yaz Okulları için hazırlanan geniş kapsamlı ders notlarını içermiştir ve uzun süre bu konudaki tek Türkçe kaynak olarak kullanılmıştır.

Yine Prof. Dr. Güneri Akovalı’nın girişimi ve öncülüğünde 1992 yılında Ankara’da “Polimer Bilimi ve Teknolojisi” derneği kurulmuştur. Amacı Türkiye’de polimer bilim ve teknolojisine olan ilginin gelişmesi ve yaygınlaşması için çalışmalar yapmak, organize etmektir. Dernek bu amaca yönelik şu faaliyetlerde bulunmuştur:

- Polimer bilim ve teknolojisi alanında eğitim ve öğretime yardımcı olmak
- Polimer bilim ve teknolojisi ile ilgili olarak sanayinin gerek duyduğu eğitim için olanaklar araştırmak ve bu konuda diğer kuruluşlar ile işbirliği yapmak
- Polimer bilim ve teknolojisi ile ilgili bilgi toplamak, başvurulacak bir kaynak olarak depolamak
- Polimer bilim ve teknolojisi konusunda bilimsel toplantılar, konferanslar, kurslar, seminerler düzenlemek
- Sergiler düzenlemek, benzeri diğer derneklerle işbirliği yapmaktır.

Bu ilkeler çerçevesinde I. Ulusal Polimer Bilim ve Teknoloji Kongresi 21-23 Haziran 2006 tarihlerinde ODTÜ, Ankara’da düzenlenmiştir. Takip eden kongreler her iki yılda bir farklı şehirlerimizde yapılmıştır: II) 2008, Urfa, III) 2010, Kocaeli, IV) 2012, Çanakkale, V) 2014, Tokat, VI) 2016, Ankara, VII) 2018, Eskişehir, VIII) 2022, Malatya.

Prof. Dr. Güneri Akovalı’nın emekliye ayrılması üzerine PBT Derneği Prof. Dr. Teoman Tinçer’in (ODTÜ) başkanlığında faaliyetlerine başarı ile devam etmektedir.

Prof. Dr. Cemil Şenvar

1949 yılında Ankara Üniversitesine asistan olarak giren Cemil Şenvar 4 Ağustos 1952 tarihinde Finlandiyalı Prof. Y. Kauka ve Alman Prof. E. Fisher’in yönetiminde “Sulu çözeltilerde Fe^{3+} - H_2O_2 redoks sistemi ile akrilonitrilin polimerizasyon kinetiği” konusunda tamamladığı teziyle doktor unvanını almıştır. 1956-1958 yıllarında Chicago Üniversitesinde gama ışınları ile polimerizasyon konusunda çalışmalar yaptıktan sonra yurda dönmüş ve Ankara Üniversitesinde 1964 yılında profesör olmuştur. 1966’da yeni kurulmakta olan Hacettepe Üniversitesine geçen Prof. Şenvar Mühendislik Fakültesi ve kurucusu olduğu



Resim 5. Prof. Dr. Cemil Şenvar (1923-2009).

Kimya Fakültesi dekanlıklarını yürütmüştür. 1974 yılına kadar Hacettepe Üniversitesi Sıhhiye kampüsünde şimdiki Rektörlük birimlerinin olduğu katta araştırma laboratuvarları olmayan bir Kimya Bölümünün kadro altyapısını kurmuş ve 1974 yılında Beytepe kampüsünde kimya eğitim ve öğretiminin temellerini atmıştır. Hacettepe Üniversitesi Kimya Bölümü'nde 5 doktora tez yöneticiliği yapmıştır. 1980 yılında Hacettepe'den ayrılarak İstanbul Üniversitesi Fizikokimya kürsüsüne geçmiştir, 1982-1991 yıllarında Marmara Üniversitesinde çalışmıştır ve bu üniversiteden emekli olmuştur.

Prof. Dr. Cemil Şenvar'ın doktora öğrencilerinden olan Olgun Güven, Hacettepe Üniversitesi Kimya Bölümünde doktora tez çalışmasını tamamlamış ve daha sonra özellikle yurtdışı kaynaklı projeler (UNDP, IAEA, NATO) yardımıyla "Polimer Araştırma Laboratuvarlarını" kurmuş, geliştirmiş ve ülkemizin cihaz ve personel altyapısı en geniş polimer araştırma laboratuvarlarından birisi haline getirmiştir (www.polymer.hacettepe.edu.tr). Ülkemiz üniversitelerinde kimya eğitimi yakın zamana kadar, Analitik Kimya, Anorganik Kimya, Fizikokimya ve Organik Kimya olarak dört ana başlık altında sürdürülmüştür. Polimer kimyası konusunda verilmekte olan dersler genellikle tek sömestirlik seçmeli dersler olarak Fizikokimya ABD altında açılmaktaydı. Prof. Dr. Olgun Güven Kimya Eğitimindeki bu eksikliği görerek 1994 yılında bu Anabilim Dallarının yanında Polimer Kimyası ABD'nin açılması için gerekli hazırlıkları yapmış ve önerisi YÖK tarafından onaylanarak ülkemizde ilk olarak bir Kimya Bölümü çatısı altında Polimer Kimyası ABD'nin kurulmasına öncü olmuştur. Sonraki yıllarda bunu diğer bazı üniversitelerin Kimya Bölümlerinde açılan Polimer Kimyası ABD'leri takip etmiştir. Prof. Dr. Olgun Güven'in uzmanlaştığı diğer konu "Radyasyon Kimyası"dır. İyonlaştırıcı ışınlar kullanılarak polimerlerin sentezi ve modifikasyonu üzerinde yapmış olduğu araştırmalar ve yayınlar sonucunda bu konuda Amerika Birleşik Devletlerinde yayımlanan "Radiation Physics and Chemistry" dergisinin yardımcı editörü olmuştur. Bu dergi ve radyasyon kimyası topluluğu Prof. Dr. Olgun Güven'in katkılarını 75. yaş günü için çıkardıkları bir

özel sayı ile taçlandırmışlardır. Prof. Dr. Olgun Güven'in tezlerini yönettiği 44 doktora öğrencisinden yirmi tanesi halen Türkiye'nin çeşitli üniversitelerinde profesör olarak görev yapmakta ve her biri kendi çevrelerine polimer bilimini yaymak için çalışmalarını sürdürmektedir. Bunlar arasında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesinde Prof. Dr. Nurettin Şahiner ve Gazi Üniversitesinde Prof. Dr. Tuncer Çaykara (rahmetli) polimer kimyasının en güncel konularındaki çalışma ve makaleleri ile dikkati çekmişlerdir.

Hacettepe Üniversitesinden bahsediyorken Kimya Mühendisliği Bölümü'nden emekli olan öğretim üyesi Prof. Dr. Erhan Pişkin'in polimer bilimi konusundaki katkılarını da hatırlamak gerekir. Kendisi ülkemizdeki Kimya Mühendisliği Bölümleri içinde polimer konusuna ilk defa eğilen, polimerlerin biyomühendislik konusundaki araştırmalarını ilk başlatan bilim adamıdır. Ülkemizdeki Kimya Mühendisliği Bölümleri içinde ilk olarak "**Biyomühendislik**" ABD'nı kurmuş ve polimerlerin Yaşam Bilimleri alanında öncü araştırma ve uygulamalara imza atmıştır. Klasik kimya mühendisliği konuları içine sıkışmış Kimya Mühendisliği



Resim 6. Prof. Dr. Adil Denizli'nin Editörlüğünü yapmakta olduğu Hacettepe Journal of Biology and Chemistry dergisinde Polimer Biliminin 100. Yılı, ülkemizin seçkin polimer bilim insanlarının güncel konulardaki makaleleri ile kutlanmıştır.

eğitimine yeni bir soluk getirmiştir. Bir mühendis yaklaşımı ile Yaşam Bilimleri alanında yeni araştırma alanlarının açılmasına öncülük etmiştir. 50 doktora ve 100 den fazla yüksek lisans tezi yönetmiştir. Bu çok güncel konuda daha sonraları başka üniversitelerimizde de Biyomühendislik ABD'ları açılmıştır.

Prof. Dr. Erhan Pişkin'in Doktora öğrencisi Prof. Dr. Adil Denizli hocasından aldığı bayrağı yeni zirvelere taşımış ve Hacettepe Üniversitesinde halen en üretken olan polimer araştırma grubunu kurmuştur. Ayrıca Kimya Bölümü organizasyon şemasında kâğıt üzerinde adı geçen ancak açık olmayan Biyokimya ABD'nı hayata geçirmiştir. Kısa zaman içinde kurmuş ve geliştirmiş olduğu cihaz ve entelektüel kapasitesi üst düzeydeki araştırma laboratuvarlarında özellikle "Kontrollü İlaç Salım Sistemleri", "Biyoafinite Kromatografisi", "Afinite Tedavi Sistemleri", "Moleküler Baskılanmış Polimerler ve Uygulamaları" ve "Yüzey Plazmon Rezonans Temelli Plazmonik Nanosensörler" gibi güncel konularda polimerlerin farklı alanlarda uygulamalarını 1984 yılından beri kesintisiz olarak sürdürmektedir. Yöneticisi olduğu 51 doktora ve 70 yüksek lisans tez çalışmasının sonuçlarını polimer biliminin saygın dergilerinde 650 bilimsel makale olarak yayımlamıştır. Editörlüğünü yapmakta olduğu "**Hacettepe Journal of Biology and Chemistry**" dergisini de uluslararası saygınlığa taşımıştır.

Prof. Dr. Talat Erben

Talat Erben 1952-1954 yıllarında Kanada Ulusal Araştırma Merkezi laboratuvarlarında post-doc olarak "yüksek polimer kimyası" 1955-1957 de ABD'de Argonne Ulusal Araştırma Merkezinde "nükleer kimya" konularında araştırmalar yapmıştır. Kanada'da zamanının en saygın polimer bilim adamlarından S. Bywater ile çalışmış ve bugün bile termal yolla serbest radikal polimerizasyonu konusunda çalışanların sıklıkla kullandığı bir başlatıcı olan azo-bis-izobütironitrilin bozunma mekanizmasını aydınlatan makaleler yayımlamıştır.

"Thermal decomposition of 2-2' Azo-bis-isobutyronitrile. Part I. Products of the reaction" M. Talat Erben and S. Bywater, J. Am. Chem. Soc., 77 (1955) 3710-3711

"Thermal decomposition of 2-2' Azo-bis-isobutyronitrile. Part II. Kinetics of the reaction" M. Talat Erben and S. Bywater, J. Am. Chem. Soc., 77 (1955) 3712-3714.

Matematiğe özel bir ilgisi olan Talat Erben polimerler hakkında teorik hesaplama ve çalışmalar da yapmıştır. Aşağıdaki makale bunun en güzel örneklerinden birisidir:

"Molecular weight distribution in free radical polymerizations involving transient species" M. Talat Erben and M. Emin Altan, J. Polym. Sci., 56 (1962) 441-448.

Prof. Erben ile Prof. Baysal'ın polimerler hakkında yapmış oldukları çalışmalar ve ilk yayınları hemen hemen aynı yıllara denk gelmektedir. Ancak ülkemizin yetiştirdiği çok yönlü ve çok bilgili öğretim üyelerinden olan Prof. Erben, (TÜBİTAK'ın ihdas ettiği Bilim Ödülünü ilk defa kendisi almıştır) daha sonra polimer bilimine yönelik çalış-



Resim 7. Prof. Dr. Talat Erben ilk TÜBİTAK Bilim ödülünü alırken.

malarına devam etmemiştir. Ne yazık ki doktora öğrencileri arasında da bu konuya ilgi duyanlar olmamış ve polimer biliminde bir Erben ekolü oluşmamıştır.

Diğer Gelişmeler

Prof. Dr. Bahattin Baysal'ın ODTÜ, İTÜ ve Boğaziçi Üniversitelerinde, Prof. Dr. Cemil Şenvar'ın özellikle Hacettepe Üniversitesinde attığı polimer araştırma tohumları kısa sürede meyveye dönüşmüş ve hem bu üniversitelerde yetişen hem de Koç ve Sabancı Üniversitelerinde çalışmaya başlayan yurtdışında polimer biliminde doktoralarını tamamlamış genç bilim insanlarının katkılarıyla "Polimer Bilimi" Türkiye'nin dünyada en başarılı olduğu bilim dallarından birisi haline gelmiştir.

Nitekim Prof. Dr. Bahattin Baysal'ın 2005 yılında hazırladığı bir raporda [8] tespit etmiş olduğu ülkemizin dünya ölçeğinde en başarılı otuz bilim insanı içinde dokuzunu Polimer Bilimindeki çalışma ve araştırmaları ile temayüz etmişlerdir. Ben-

zeri bir durumu Stanford Üniversite'since 2022 yılında hazırlanan "Dünyanın en Etkili Bilim İnsanları" listesini inceleyerek görebiliriz. Listenin oluşturulmasında akademik performansı değerlendirmeye yönelik; nitelikli yayın sayısı, yayınların yer aldığı derginin etki değeri, patent sayısı, yapılan atıf sayısı, h-indeksi, makale sayısı ve atıf yapan makalenin yayımlandığı derginin etki değeri gibi ölçüler kullanılmıştır. Stanford Üniversitesi ekibi Elsevier-Scopus veri tabanını kullanarak 22 anabilim dalının 176 alt-bilim dalındaki 8 milyondan fazla bilim insanı ve araştırmacının 'kariyerleri boyunca yürüttükleri' çalışmalarını inceleyerek 2022 listesini oluşturmuştur. Kimya Bilim dalında 37 Türk Bilim insanının girmeyi başardığı bu listede polimerler 9 bilim insanı ile ön sırayı almaktadır: İTÜ (Oğuz Okay, Yusuf Yağcı), Gazi Üniv. (Tuncer Çaykara), ODTÜ (Nesrin Hasırcı, Vasıf Hasırcı, Ülkü Yılmaz), Hacettepe Üniv. (Adil Denizli, Olgun Güven), Yalova Üniv. (M. Atilla Taşdelen).

Polimer bilimindeki başarıları uluslararası bilim kuruluşlarınca tescil edilmiş yukarıda adları geçen öğretim üyelerimizin açmış oldukları bu yolda, yapmakta oldukları üst düzey araştırmaları ile öne çıkmış olan ve ülkemizin çeşitli üniversitelerinde çalışmakta olan polimer bilim insanlarını anmadan geçmek böyle bir yazıyı eksik bırakmak olacaktır. Tam ve eksiksiz olduğunu iddia edemeyeceğim bu listeyi oluştururken; doktoralarını yaptıkları hocalarının yanından ayrılmış veya yurtdışından gelmiş, kendi araştırma laboratuvarlarını ve gruplarını kurmuş, yüksek lisans ve doktora öğrencileri yetiştirmiş ve saygın uluslararası bilim dergilerinde yaptıkları yayınlarında sürekliliği yakalamış olan öğretim üyeleri tespit edilmeye çalışılmıştır.

Yukarıdaki tablonun en dikkat çeken ve bizleri gururlandıran tarafı ülkemizdeki 17 farklı üniversitemizde Cumhuriyetimizin 100. Yılında üst düzeyde polimer bilimi araştırmalarının yapıldığı uluslararası düzeyde laboratuvar altyapısı ve entelektüel birikimin oluştuğunu görmektir.

Son olarak ODTÜ Enformatik Enstitüsü bünyesinde yer alan URAP (University Ranking by Academic Performance) tarafından 2022-2023 yılları için yapılan üniversitelerimizin alanlarında dünya sıralamasındaki yerleri hakkındaki rapordan bahsetmek istiyorum. Bu raporda dünyanın en iyi üniversiteleri 78 farklı bilim alanına göre sıralanmıştır [9]. Kimya bilim alanında dünya sıralamasına geçen yıl 32 üniversitemiz girmiş iken bu yıl sayı 30'a düşmüştür. İTÜ polimer bilimi alanında dünya 57. olmayı başarmıştır. Aşağıda sunmuş olduğumuz Tabloda İTÜ öğretim üyelerinden altısının yer alması ve rahmetli Prof. Dr. Yusuf Yağcı'nın üst düzey performansı, İTÜ'nün bu onuru taşımasının temel nedenidir.

Cumhuriyetimizin 100. Yılında Polimer Bilimi konusunda çalışan ülkemiz bilim insanlarının ulaştığı oldukları dünya çapındaki başarılar hiç kuşkusuz bilim ordumuza katılacak yetenekli, çalışkan ve üretken yeni üyeler ile daha ileriye

Adı Soyadı	Çalıştığı Kurum	Aldığı Atıf Sayısı*
İvet Bahar	Stony Brook Üniv. Boğaziçi Ü.	33286
Burak Erman	Koç Üniv.	15680
Levent Toppare	ODTÜ	15650
Tamer Uyar	Cornell Üniv. UNAM-Bilkent.	15153
Oğuz Okay	İTÜ	14182
İskender Yılgör	Koç Üniv.	12105
Nurettin Şahiner	Çanakkale Onsekiz Mart Üniv.	12010
M. Atilla Taşdelen	Yalova Üniv.	9730
Yıldırım Erbil	Gebze Teknik Üniv.	9033
Volga Bulmuş	İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü	8479
Emel Yılgör	Koç Üniv.	8115
Barış Kışkan	İTÜ	8102
Yusuf Ziya Menceloğlu	Sabancı Üniv.	7388
Baki Hazer	Kapadokya Üniv.	7057
Lokman Uzun	Hacettepe Üniv.	6913
Sezai Saraç	İTÜ	6811
Gürkan Hızal	İTÜ	6608
Ümit Tunca	İTÜ	6467
Vural Bütün	Eskişehir Osmangazi Üniv.	5844
İsmet Kaya	Çanakkale Onsekiz Mart Üniv.	5236
Turan Öztürk	İTÜ	4906
Amitav Sanyal	Boğaziçi Üniv.	4842
Erdener Karadağ	Adnan Menderes Üniv.	4484
Dursun Saraydın	Cumhuriyet Üniv.	4478
Türkan Haliloğlu	Boğaziçi Üniv.	4385
Ali Çırpan	ODTÜ	4373
Handan Yavuz	Hacettepe Üniv.	4092
Tuncer Çaykara	Gazi Üniv.	4015
Nilhan K. Apohan	Marmara Üniv.	3992
Murat Şen	Hacettepe Üniv.	3865
Pemra Doruker	Boğaziçi Üniv.	3756
Selmiye Alkan Gürsel	Sabancı Üniv.	3656
Mehmet Eroğlu	Marmara Üniv.	3111
Gökhan Demirel	Gazi Üniv.	3030

*Google Scholar Atıfları, 28 Eylül 2023 itibarıyla.

götürülecektir. Bu vesile ile ülkemizde Polimer Bilimini kuran ve geliştiren öncü hocalarımız Prof. Dr. Bahattin Baysal ve Prof. Dr. Cemil Şenvar'ın emek ve gayretlerini saygıyla ve minnetle anıyoruz.

Isaac Newton'un R. Hooke'a yazdığı 1676 tarihli mektubunda dediği gibi:

“Eğer ileriye görebildiysem bunu devlerin omuzlarında yükselerek başardım”.

Kaynaklar

- [1] Ali Rıza Berkem, “Kimya Tarihine Toplu Bir Bakış”, Türkiye Kimya Derneği yayınları no: 12, s. 165, İstanbul, 1996.
- [2] Arnold Reisman, “Nazizmden Kaçanlar ve Atatürk'ün Vizyonu” Türkiye İş Bankası Kültür yayınları, s. 232, İstanbul, 2011.
- [3] Feza Günergün, “Darülfunun Kimya Eğitiminde Reform” Osmanlı Bilimi Araştırmaları, X/1, 2008.
- [4] Namık Kemal Aras, Emre Dölen, Osman Bahadır, “Türkiye’de Üniversite Anlayışının Gelişimi” 1861-1961, TÜBA yayınları No: 15, s. 166.
- [5] a.g.e., s. 534.
- [6] Bahattin Baysal, “Üniversitelerde Altmış Yıl, Bilimle Geçen Bir Yaşam”, Alfa Yayınları no: 1494, 2004.
- [7] “Temel ve Uygulamalı Polimer”, Ankara, 1984, 442 sayfa.
- [8] Cumhuriyet Bilim Teknik Dergisi, Kasım 2005, Hürriyet Gazetesi 30 Kasım 2005.
- [9] <http://urapcenter.org/Rankings/2022-2023/fields>.

Bölüm 3

Türkiye'nin Biyoçeşitlilik Mirası ve Geleceği: Doğadan Genoma Biyoinformatik

Ali A. Dönmez

Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Botanik Anabilim Dalı

Özet

Bu çalışmada biyoçeşitliliğin ne olduğu çeşitli örnekler üzerinden açıklanmıştır. Yeryüzü biyoçeşitliliğini değerlendirmede en yaygın kullanılan tür ve genetik çeşitlilik kavramları tartışılmıştır. Biyoçeşitliliğin temel birimi olan türün biyolojik ve genetik temelde, oluşum mekanizması açıklanmıştır. Türkiye ve dünya ölçeğinde biyolojik çeşitliliğin özgün değeri, insan yaşamındaki yeri ve önemi tartışılmıştır. Yeryüzünde biyoçeşitliliğin araştırılması ve korunması için uluslararası sözleşmeler ile girişimler tartışılmıştır. Hem tarihsel hem de güncel durum bakımından, Türkiye biyoçeşitliliği üzerinde yapılan araştırmalar değerlendirilmiştir. Dünyada olduğu gibi Türkiye’de de insan yaşamının varlığı ve devamlılığı için biyoçeşitliliğin kullanımı çeşitli nedenlerden dolayı zorunludur. Bu gerçekliğe istinaden, biyoçeşitliliğin ekonomik değeri ve sahip olunan olağanüstü doğal zenginliğin Türkiye’de kullanım biçimi değerlendirilmiştir. Bunun yanında, biyoçeşitliliğin sömürü düzeyine ulaşan aşırı ve kötü kullanımı nedeniyle oluşan tehditler açıklanmıştır. Biyoçeşitlilik araştırmalarının tarihçesi, güncel araştırma yöntemleri ve Türkiye biyoçeşitliliğini araştırmada güncel durum hakkında bilgi verilmiştir. Türkiye’nin sahip olduğu biyoçeşitliliğin mümkün olduğunca korunarak geleceği aktarılması konusunda öneriler oluşturulmuştur. Biyoçeşitlilik araştırmalarında, özellikle de moleküler genetik verileri analiz etmede kullanılan biyoinformatik yaklaşım kısaca açıklanmış ve katkısı tartışılmıştır.

1. Giriş

Biyçeşitlilik veya biyolojik çeşitlilik, herhangi bir yerdeki veya yeryüzünde var olan tüm canlıları ifade etmek amacıyla kullanılan genel bir ifadedir. Günlük beslenmemizde olmazsa olmazlarımızdan olan çeşitli sebzeler ile buğday, elma, incir, üzüm gibi meyveler; meşe, kavak ve çam gibi kerestesi için kullandığımız ağaçlar; kekik, adaçayı ve karanfil gibi baharatlar yeryüzünde doğal olarak bulunan bitkisel biyçeşitliliğin insan yaşamındaki birkaç örneğidir. Benzeri şekilde koyun, keçi, inek gibi eti ve sütü için yetiştirdiğimiz hayvanlar; yumurtası için yetiştirdiğimiz tavuk, gücünden faydalandığımız at, eşek, öküz ile diğer yabanıl ve zararlı hayvanlardan korunmak için evcilleştirilmiş kedi, köpek gibi hayvanlar da yeryüzündeki biyçeşitliliğin birer üyesidir. Kültür (yetiştirme) bitkileri ile evcilleştirilmiş hayvanlar, doğada yaşayan akrabaları arasından seçilerek insan yaşamına hizmet etmesi için ıslah edilmiş doğal biyçeşitliliğin birer parçasıdır [1, 2, 3, 4]. Uygarlık tarihinde deneme-yanılma ile başlayıp, zaman içinde gelişen bilimsel yöntemler aracılığı ile bu canlı türlerinden binlerce farklı çeşit ya da ırk geliştirilerek insanlığın hizmetine sunulmuştur [5]. Zaman içerisinde kullanılmış ve günümüzde de insan yaşamına girmiş her türlü bitkisel, hayvansal ve diğer canlılar aslında doğada var olan biyçeşitliliğin birer parçasıdır. Bu makroskobik canlıların yanında, çıplak gözle göremediğimiz ama değişik araçlarla varlığını bildiğimiz hastalık oluşturan çeşitli mantar ve bakteriler gibi yoğurt, peynir, şarap ve bira yapımında kullandığımız mikroskobik mantarlar da yeryüzünde var olan biyolojik çeşitliliğin daha az bilinen bileşenleridir (Şekil 1). Bu canlıların her birinin keşfedilmesi, ıslah edilerek yetiştirilmesi, evcilleştirilmesi ve kullanımı insanlık tarihi ile yaşıt ve pek çoğu adeta dönüm noktası, kilometre taşı ya da devrim diye nitelediğimiz büyük adımlardır.

Türkiye coğrafyası sahip olduğu zengin tarihsel geçmişi ile pek çok uygarlığa beşik olmuş, çeşitli bitkilerin yetiştirilmesi ve hayvanların evcilleştirilmesine ev sahipliği yapmıştır [6, 7]. Yeryüzünde tarım ve hayvancılığın başladığı yerlerden olan Bereketli Hilal bölgesi, Fırat ve Dicle nehirleri ile sulanıp uygarlığın yeşermesine ev sahipliği yapmış, dünya üzerindeki önemli birkaç merkezden biridir [8, 9]. Her bir bitkinin, hayvanın, mantarın ya da bakterinin kendine özgü keşfedilme, insan yaşamına katılma ve yerine teknolojik bir araç ya da ürün geçince de kaderine terk edilme tarihi vardır [5, 10, 11, 12]. Burada sadece bazılarının ismi geçen, yaklaşık 300 kadar yetiştirilen bitkiyle evcilleştirilmiş hayvan [11, 12, 13], yeryüzünde varlığı tahmin edilen yaklaşık 10 milyon canlı türünün [14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22] gerçekte çok küçük bir bölümüdür. Geri kalan büyük çoğunluk ise çevremizde görüp, doğal bitki ya da hayvan diye ifade ettiğimiz ama genelde yakından tanımadığımız canlılardır. Günlük yaşamımızda görmediğimiz, daha uzak coğrafyalarda yaşayan ve bize ilginç gelen on binlerce canlı türü de yine bizler hiç farkında olmadan varlığını sürdürmektedir. İnsanın doğal duyuları ile kolayca varlığını göremediği, duyamadığı, mikroskobik organizmalar ise kutuplardan, denizlerdeki volkanik bacalara, yüksek dağ zirvelerinden

okyanusun derinliklerine kadar çok çeşitli ve sıradışı yaşam ortamlarında (habitat) varlıklarını sürdürmektedirler [23]. Yeryüzünde hemen her türlü ortamlarda varlığını sürdüren bu canlıların en küçücüğünden en büyüğüne kadar hepsinin toplamı yeryüzü biyoçeşitliliğini oluşturmaktadır.



Şekil 1. Mağarada elektrik lambasının ışığından aldığı enerjiyle fotosentez yaparak yaşamını sürdüren karayosunu ile bu ortamda yaşadığını bildiğimiz mikroskobik bakterisi, alg ve mantarlar.

Günümüzde teknolojinin bize sunduğu olanakların bir anlığına yok olduğunu varsayıp, “doğal koşullarda yaşamımızı sürdürebilir miyiz?” diye kendimize sorduğumuzda mevcut bitki, hayvan ve diğer canlıları kullanarak insan yaşamının mümkün olabileceğini görmekteyiz. Gerek yer yüzündeki yaşamın kendi kendine devam etmesi gerekse de insan soyunun varlığını sürdürmesi için tek başına yeterli olabilen biyoçeşitliliği, günümüz insanının nasıl anladığı, kullandığı ve koruduğu konusuna daha yakından bakmak uygun olacaktır. Başlangıçta sadece bilim insanları ve meraklıları için araştırma konusu olan biyoçeşitlilik, günümüzde tüm insanların bir şekilde adını duyduğu, devlet kurumlarında araştırma ve koruma birimlerinin olduğu, bazı ülkelerde bu konuya odaklı bakanlıkların kurulduğu, uluslararası örgütlerce koruma çalışmalarının yapıldığı olağanüstü bir yeryüzü mirasıdır. Biyoçeşitliliğin tanınması, korunması ve geleceğe sağlıklı bir miras olarak bırakılması konusunda çok sayıda girişim ve etkinlikler yapılmaktadır. Birleşmiş Milletler öncülüğünde yapılan ve tüm dünya devletlerini bu çalışmalara katkı sağlamaya, uygulamaların içine çekmeye çalışan kilometre

taşı niteliğindeki dört girişim oldukça değerlidir. Uluslararası hukuk bağlamında ve çeşitli uygulamalar ile Türkiye'nin de içinde olduğu bu girişimleri en azından isim olarak dikkate sunmakta yarar vardır;

1. Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi (Convention on Biological Diversity – 1992 [24].
2. Küresel Biyoçeşitlilik Değerlendirmesi (Global Biodiversity Assessment 1995) [25].
3. Binyıl Ekosistem Değerlendirmesi (The Millennium Ecosystem Assessment 2005) [26, 28].
4. Biyoçeşitlilik ve Ekosistem Hizmetlerine İlişkin Hükümetlerarası Bilim-Politika Platformu (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (2012) [27].

1.1. Biyoçeşitlilik Nedir?

Birleşmiş Milletler yapısı içinde 1972 yılında kurulmuş olan UNEP (Birleşmiş Milletler Çevre Programı) biyoçeşitlilik ve bağlantılı konularda lokomotif görevi yaparak, devletlerin karar alması ve uygulamasını sağlamaya çalışmaktadır [27]. Birleşmiş Milletler tarafından Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi'nin 2. maddesinde biyoçeşitlilik şöyle tanımlanır; *“diğerlerinin yanı sıra kara, deniz ve diğer su ekosistemleri ile bu ekosistemlerin bir parçası olduğu ekolojik kompleksler de dahil olmak üzere tüm kaynaklardan canlı organizmalar arasındaki farklılaşma anlamındadır; türlerin kendi içindeki ve türler arasındaki çeşitlilik ve ekosistem çeşitliliği de buna dahildir”* [24]. Bu tanım içinde “ekosistem” kavramına da yer verilir ve böylelikle biyoçeşitlilik tanımına, su ve ana kara gibi cansız bileşenler de dahil edilmiş olur. Biyoçeşitliliğin genişletilmiş bu tanımı biyolojik gerçekliğe uygun olmasa da, yeryüzünde canlı ve cansız unsurların yaşamsal birlikteliği ile korunmasına dikkat çekmesi bakımından bütüncül bir yaklaşımdır. Birleşmiş Milletler'in yaptığı bu tanımın yanında, biyoçeşitliliği kendi doğasına uygun olarak “yeryüzünde karasal, her türlü sucul ortam ve atmosferde bulunan canlı türleri ile yaşam döngüsü bileşenleri, her türlü ekolojik, üreme ve soy ilişkilerinin toplamıdır” diye tanımlayabiliriz (Şekil 2). Bu bağlamda biyoçeşitliliği genişleyen kapsama göre genetik, tür ve ekosistem düzeyinde değerlendirmek genel kabul gören bir yaklaşımdır.

Gelişmiş ülkeler ile uluslararası kuruluşlar nezdinde bu kadar önemli olan ve korunması için milyarlarca doların harcandığı [27] biyoçeşitlilik, Türkiye'de toplumun öncelikli konuları arasında hangi düzeydedir? Bu sorunun cevabı kişilerin



Şekil 2. Biyoçeşitliliği görüp yaşayarak, hissederek tanımlamak için en uygun yer doğadır. Çıldır Gölü çevresinde biyoçeşitliliği karasal habitatta doğrudan, su içinde ise özel araçlarla görebiliriz.

doğaya ilgisi, kültürel birikimi ve yaşam anlayışı gibi birçok etmene bağlı olarak oldukça değişkendir. Ancak konu üzerinde daha ayrıntılı düşünmek amacıyla aşağıdaki sorulara yanıt aranması, durumun anlaşılmasına hizmet edebilir.

1. Biyoçeşitliliğin korunması konusunda uluslararası etkinliklerde Türkiye olarak hangi düzeyde temsil ediliyoruz?
2. Biyoçeşitlilikle ilgili uluslararası sözleşmeleri onaylama ve ülkemizde uygulanması konusunda hangi düzeydeyiz?
3. Onayladığımız uluslararası sözleşmelere istinaden hukuk sistemimizde yer verdiğimiz doğa ve biyoçeşitliliği koruma yasalarına ne kadar uymaktayız?
4. Biyoçeşitlilik konusunda toplumsal bilincin oluşması amacıyla devlet, sivil toplum örgütleri ve kişisel girişimler üzerinden topluma ne kadar bilgi sunulmaktadır?
5. Örgün ve yaygın öğrenim sistemimiz içerisinde biyoçeşitliliği tanıma ve koruma konusu ne kadar yer almaktadır?

Bu sorulara yazar tarafından cevap verilmesi yerine okurların kendi özelinde ve çevresinde araştıracağı konular olarak bırakmak da başka bir yaklaşımdır. Bu yol ile belki de kişilerin biyoçeşitliliği tanıma ve koruma konularına daha çok dikkati çekilecek, üzerinde düşünme ve çözüm geliştirmesine de yol açılacaktır. Ayrıca okurların daha dikkatli gözlemlerle ve daha özel durumlara özgü biyoçeşitliliğe yeni sorular keşfetmesine de fırsat yaratılmış olacaktır.

Birleşmiş Milletler ve çeşitli uluslararası örgütlerin de vurguladığı gibi son yüzyıllık zaman içinde yeryüzünde biyoçeşitlilik, insanlığın ortaya çıkışından bu yana hiç olmadığı kadar büyük bir hızla tahrip edilmektedir [26, 29, 30]. Yeryüzündeki biyoçeşitliliğin tahribatına ve zamanla ortadan kalkmasına yol açan beş temel sorun Türkiye’de de bütün şiddetiyle kendini göstermektedir. Bu sorunlar aşağıda beş ana başlık altında toplanmıştır.

1. Deniz ve karasal habitatlar ile sulak alanların yanlış kullanımı nedeniyle biyoçeşitlilik ve insan yaşamında oluşan çok yönlü yabancılaşma
2. İnsan faaliyetleri nedeniyle oluşan iklim değişimi
3. Tarımsal, endüstriyel ve diğer insan faaliyetleri nedeniyle yaratılan kirlilik
4. Yeryüzündeki her türlü biyoçeşitlilik kaynağının aşırı kullanımına bağlı tüketimi veya sömürülmesi
5. Yeryüzünde canlı türlerinin insan faaliyetleri nedeniyle yer değiştirmeleri ve gittikleri yerlerde istilacı tür niteliği kazanmaları.

Bu beş temel sorun dünyada olduğu gibi Türkiye’de de, farklı şiddetlerde olsa da, her biri kendine özgü derinlikte biyoçeşitliliği etkilemektedir. Türkiye’de biyolojik zenginliğin farkındalığı, genellikle yetersiz ya da yine bilgi eksikliğine bağlı abartılı durumdadır. Biyoçeşitliliğin değerinin anlaşılması, korunması ve mevcut tehditlerin bertarafı için toplumsal bilincin geliştirilmesi kaçınılmazdır. Bu anlamda üniversitelerin biyoloji ya da ilgili bazı bölümlerinde verilen dersler mevcut boşluğu doldurma konusunda yetersiz kalmaktadır (Şekil 3). Bürokratik anlamda biyoçeşitliliği korumak için mevcut kurumlar ve işleyen bir bürokrasi olmasına rağmen Türkiye’nin doğasında gözlenen değişim ve tahribat, gerek kamuda gerekse de toplumda biyoçeşitlilik hakkında yeterli bilinç ve koruma çabasının olmadığı algısını oluşturmaktadır.

Günümüz insan yaşamı ve kültür dünyasında, yapay zeka uygulamaları dahil çok çeşitli ve baş döndüren gelişmeler olmasına rağmen biyoçeşitliliği korumak amacıyla dünya ölçeğinde ve çeşitli uluslararası kuruluşlar nezdinde çalışmalar görece çok daha yavaş sürmektedir. Yakın zamanda gerçekleşen Dünya Ekonomik Forumu kapsamında yapılan çalışmalar sonucu ülkelerin maruz kaldığı



Şekil 3. Biyoçeşitlilik araştırmaları ve eğitimi; Biyoloji öğrencileri doğadan topladıkları bitkileri araştırma materyali haline dönüştürmekte.

riskleri açıklayan raporda 35 risk belirlenmiştir [29]. Yeryüzündeki mevcut risklerin listelendiği ve sınıflara ayrıldığı bu raporda, çevre ile ilgili riskler kendi içinde aşağıda verilen yedi alt kategoriye ayrılmıştır.

- 1- Sucul yaşamda biyoçeşitlilik kaybı ve ekosistem çöküşü (Blue (marine/freshwater) biodiversity loss and ecosystem collapse)
- 2- İklim değişimine uyumda yetersizlik (Failure of climate-change adaptation)
- 3- İklim değişiminin etkilerini hafifletmede yetersizlik (Failure of climate-change mitigation)
- 4- Karasal ortamda biyoçeşitlilik kaybı ve ekosistem çöküşü (Terrestrial biodiversity loss and ecosystem collapse)
- 5- İnsan kaynaklı çevre tahribatı (Human-made environmental damage)
- 6- Doğal felaketler ve aşırı hava olayları (Natural disasters and extreme weather events)
- 7- Çeşitli ürünlerin (enerji, besin ve su dahil) kıtlığı (Severe commodity supply crises (incl. energy, food, water)).

Ülkemizi temsilen ilgili komisyonda görev alan TÜSİAD ve Sabancı Üniversitesi'nden temsilciler, Türkiye için öncelikli altı risk sunmuşlardır. Çevre kategorisindeki risk dördüncü sırada verilmiştir. Türkiye dahil pek çok ülke için çevre ile ilgili tehdit olarak, “Çeşitli ürünlerin (enerji, besin ve su dahil) kıtlığı” belirtilmiş, yukarıda listelenen diğer altı risk ise çok az ülke için gösterilmiştir. Oysa, yeryüzünde biyolojik çeşitliliğin büyük bir tehdit altında olduğu ve yaşadığımız zamanın “biyoçeşitlilik kriz dönemi” olarak adlandırıldığı bilim dünyasının genel kabulüdür. Dolayısıyla yeryüzünde biyoçeşitlilik ile ilgili değerlendirme ve korumanın sadece ekonomistlere ve bu bakış açısına sahip yöneticilere bırakılması, sorunların yetersiz tanımlanıp çözümlerin de amaca uygun olmayacağı gibi bir eksikliğe yol açabilecektir. Yeryüzünde biyoçeşitliliğin geleceği hakkında değerlendirmeler yapıp karar almak için bu konularda araştırma yapan bilim insanları ile diğer toplum katmanlarının da ilgili süreçlere dahil edilmesi, çok daha gerçekçi yaklaşım ve uygulamalara hizmet edecektir.

1.2. Biyoçeşitlilik Oluşumu

Biyolojik çeşitlilik tanımlanırken genetik çeşitlilik, tür çeşitliliği ve ekosistem çeşitliliği olarak üç temel kategoride değerlendirmek bilim dünyasının genel kabulüdür. Bunlardan genetik çeşitlilik ve tür çeşitliliği birbiri ile iç içe girmiş, benzer genetik araçları kullanıyor olması nedeniyle birlikte açıklanacaktır. Ekosistem çeşitliliği ise yine Türkiye'nin ekososistem zenginliğine vurgu yapılarak ayrıca değerlendirilecektir.

Biyoçeşitliliği tanıma ve ifade etmede en yaygın kullanılan ifade tür kavramıdır. Yaygın olarak kabul edilen biyolojik tür tanımı yanında biyolojinin çeşitli alanlarında çalışan bilim insanlarının üzerinde çalıştıkları organizma grubuna, kullandıkları araştırma yöntemine ve organizmanın fosil ya da yaşayan canlı olmasına istinaden, morfolojik tür [31], biyolojik tür [32], genetik tür [33], ekolojik tür [34], paleontolojik tür [35] ve filogenetik tür [36, 37, 38, 39, 40] gibi farklı tür tanımları geliştirilmiş ve kullanılmaktadır [41]. Her tür tanımının kendine özgü üstünlük sağladığı ve zayıf kaldığı biyolojik olgular vardır. Makroskobik organizmaların tanımlanmasında, genellikle morfolojik tür tanımı daha çok kullanıyor olmasına rağmen, biyolojik tür tanımı yaşambilimcilerin üzerinde en çok uzlaştığı ve kabul gören tür tanımıdır. Yukarıda değinilen tanımlarından başka tür tanımları da vardır ve bilim dünyasında bu tanımların kapsamı, türleşme süreci gibi pek çok konuda araştırmalar yapılmakta ve tartışmalar devam etmektedir. Bu bağlamda biyoçeşitliliğin en temel birimi olan ve üzerinde en çok konuşulan türün nasıl ortaya çıktığı genetik ve diğer doğal süreçler ışığında ana hatlarıyla aşağıda anlatılmıştır.

1.2.1. Türleşme

Türün tanımı ve yeni bir tür oluşumunun nasıl gerçekleştiği gibi konular, farklı bakış açılarından dolayı bilim dünyasının dışında da tartışılmaktadır. Tür oluşumu konusunun diğer insanların da ilgisini çekmesinin temel nedeni, insanoğlunun kendisi ve diğer türlerin nasıl ortaya çıktığını merak etmesidir. Tartışmaların odağandaki temel konu, “yeryüzünde var olan canlı türleri doğaüstü bir güç tarafından mı yaratılmıştır yoksa doğada mevcut fiziksel ve kimyasal koşulların etkileşimi sonucunda mı oluşmuştur” sorusudur. Bir yanı felsefe diğer yanı inanç olan, yeryüzünde canlılığın nasıl oluştuğu veya yeni bir tür kendiliğinden oluşabilir mi tartışmasından ziyade, biyoçeşitliliğin özellikle de insan tarafından tahrip edilişi bilim dünyası ve yaşamın daha can yakıcı sorunudur. Dolayısıyla bu makale kapsamında biyoçeşitliliğin öznesi olan türün oluşumu, özgünlüğü ve özel oluşu, güncel bilgiler ışığında kısaca verildikten sonra biyoçeşitliliğe odaklanılmıştır. Ayrıca, insanlığın biyoçeşitlilik olarak gördüğü olağüstü güzelliğin temelinde yatan genetik çeşitlenmeden, zamanla yeni bir tür oluşumunun serüveni de açıklanacaktır.

1.2.1.a. Genetik çeşitlenme: Yeryüzündeki tüm canlıların, daha özelinde de insanın sahip olduğu tüm özelliklerinin, hücre içi ya da çekirdeğinde bulunan genler tarafından ayrıntılı biyokimyasal süreçlerle yönetildiği herkesin kabul ettiği genel bir doğrudur. Bu bağlamda her canlı türünün sahip olduğu genetik yapı, o canlı türünün gen havuzunu oluşturur. Gen havuzu veya genetik yapı denen nesne, özünde kimyasal bileşikler toplamıdır. Herhangi bir kimyasal bileşik hangi kimya yasalarına uygun olarak var olup, değişip dönüşüyorsa, biyolojik yapı içerisindeki kimyasal reaksiyonlar da aynı yasalara uygun olarak gerçekleşir. Dolayısıyla canlı organizmaların sahip olduğu genetik yapı adeta kaynayan bir kazan gibi son derece dinamik ve kendi içinde değişip dönüşen niteliktedir. Yaşam, özünde devingen bir sistem olup milyonlarca yıllık zaman diliminde oluşarak, zamanla değişiklikler geçirip, seçilime uğrayarak günümüze kadar gelmiş ve devam etmekte olan biyokimyasal reaksiyonlar zinciridir. Bu çok genel ifadeden biraz daha özele inip genetik bilgiye odaklandığımızda çeşitlenmenin nerede başladığını görebiliriz. Yeni tür oluşumunun ham maddesi olan genetik yapının değişip çeşitlenmesine aşağıda sıralanan dokuz biyolojik olgu ve süreçler yol açmaktadır [42, 43, 44, 45, 46, 47].

1- Eşeyli üreme, 2- Poliploidi, 3- Melezlenme, 4- Nokta mutasyonlar, 5- Parça değişimi (cross-over), 6- Kromozomda parça giriş-çıkışı (indel), 7- Hareketli parça eklenmeleri, 8- Kromozom üzerinde parça ters dönmeleri, 9- Kromozom üzerindeki yer değiştirmeler.



Şekil 4. Beytepe yerleşkesinde (Ankara) doğal olarak yetişen ve Türkiye'ye endemik bir terslale (*Fritillaria fleischeriana*) populasyonunda genetik çeşitlilik. A: Populasyonda yaygın özellik olan tek çiçeklilik, B: Çiçek sayısı karakterinde genetik çeşitliliği yansıtan üç çiçekli birey.

Burada sıralanan genetik çeşitlenme mekanizmaları, üzerinde konuştuğumuz organizmanın prokaryotik ya da ökaryotik olmasına, eşeyli üreyip üremediğine, bitki, hayvan ya da hangi canlı oluşuna göre değişiklik gösterebilir. Dolayısıyla hangi canlı grubuna odaklanmış ve onlardaki genetik çeşitliliğin nedenini araştırıyorsak, bu dokuz temel mekanizmadan hareketle onlara özgü olanları bulabiliriz. Belki daha özel canlı gruplarında veya çok küçük taksonomik birimlerde ya da populasyonlarda, daha başka genetik çeşitlenme mekanizmaları keşfetmek mümkün olabilir. Bilim insanlarının yıllardır süren araştırmaları ve yayınladıkları on binlerce makale ile ortaya koydukları bu bilgi, her türlü tartışmanın dışındadır. Dolayısıyla canlıların sahip olduğu genetik çeşitlilik insanların, duygu, düşünce, inanç, ideoloji ve her türlü öznel yaklaşımından bağımsız bir gerçekliktir (Şekil 4).

1.2.1.b. Adaptasyon: Yeryüzünde her canlı türünün yaşamını sürdürdüğü doğal bir yaşam ortamı (habitat) vardır. Türler yeryüzünde yayılış alanlarındaki çevre koşullarına uyum sağladıkları için varlıklarını sürdürmektedirler. Ancak zaman içerisinde organizmaların genetik yapılarında ortaya çıkan değişimlerden dolayı karakterlerinde, özelliklerinde, organlarında, davranışlarında veya diğer anatomik, biyokimyasal ya da fizyolojik işleyişlerinde farklılıklar oluşabilmektedir. Bu farklılık oluşumunun temelinde, yukarıda saydığımız genetik çeşitlenme nedenleri bulunur. Ortaya çıkan yeni özellikten dolayı bu canlı türü, bulunduğu ortamda varlığını sürdürebilir veya zamanla yok olabilir. Sonuç olarak, kazanmış olduğu yeni özelliği nedeniyle bulundukları ortamda varlıklarını sürdüren organizmalara adapte olmuş canlılar diyoruz.

1.2.1.c. Doğal seçim: Canlıların yaşamını sürdürdüğü çevre koşullarında ortaya çıkan yeni durumlara uyum sağlayabilmesi ve varlığını sürdürebilmesi, canlılar için milyonlarca yıldır var olan son derece basit ve temel bir işleyiş biçimidir. Eğer bir canlı organizma sahip olduğu karakterleri bakımından uyum sağla-

mamış ve ortadan kalkmışsa, bu durumdaki canlılar seçilime veya doğal seleksiyona uğramış ve ortadan kalkmış diye ifade edilir. Uyum sağlayamayıp seçilime uğrayarak yok olmak da, doğal yaşamın en temel gerçekliğidir. Günümüzde var olan tüm canlılar sahip oldukları özellikleriyle, yaşadıkları ortama uyum sağlamış ve doğanın seçim eleğinden geçerek günümüze kadar gelmişlerdir. Yaşamakta olan bu canlı türleri, mevcut çevre koşullarında varlıklarını sürdürmektedirler. Bu nedenle yaşayan bir canlı türü olmak bile tek başına özel bir varoluş öyküsüdür, çok özel ve özgündür.

1.2.1.d. İzolasyon: Doğada yaşamını sürdüren canlı türleri sahip oldukları gen havuzunu korumak ve kararlı hale getirmek eğilimindedirler. Bu nedenle bireyler ait oldukları türün gen havuzu içinde sağlıklı bir şekilde üreme ilişkisini sürdürürken, doğadaki işleyiş akraba türler arasında üremeyi engelleyip gen akışını önleme eğilimindedir. Çünkü akraba türler arasında devam edecek olan gen akışı, türün sahip olduğu gen havuzunun dengeli ve kararlı hale geçişini önlemektedir. Çerçevesi oluşmamış bir gen havuzuna tanımı, taksonomik konumu ve belli karakteristik özellikleri olan bir türü ifade etmek mümkün değildir. Dolayısıyla aynı türün bireyleri kendi arasında eşleşirken, diğer türler arasında eşleşme pek görülmez. Gen havuzunun akraba türlerden gelebilecek gen akışından korunması, bir türün kendi özgün karakteri ve niteliğini kazanması bakımından son derece önemlidir. Bir popülasyonun akraba türlerden izole olmuş bir gen havuzunu kurabilmiş olması, türleşmenin son aşamasıdır. Diğer yandan melezlenme (hibridizasyon) diye ifade edilen, yakın akraba türler arasındaki gen akışı veya bireylerin birbirleriyle eşleştiklerinde üreyebilen yavru vermeleri, bitkiler aleminde hayvansal organizmalara göre çok daha yaygın olarak görülmektedir.

1.2.2. Genetik Çeşitlilik

Genetik çeşitlilik, bir tür içindeki veya tür altı basamaklardaki bireyler arasındaki genetik farklılıkları ifade eder ve biyolojik çeşitliliğin temel taşlarından biridir. Genetik çeşitlilik geleneksel olarak morfolojik karakterler üzerinden tanımlanır ve bu karakterlerin kalıtsal olduğu kabul edilir. Uygarlık tarihi insanın bitkileri yetiştirip hayvanları evcilleştirmesiyle başlamış ve yeryüzü biyoçeşitliliği, insanın yaşama tutunmasında temel araç olmuştur. Bitkiler besin olarak kullanılan yapılarak, meyve ve tohum özelliklerine istinaden doğadan seçilerek toplanmaya, ıslah edilmeye ve yetiştirilmeye başlanmıştır. Tarımı yapılan bu bitkiler arasından da daha üstün özelliklere sahip olanlar seçilerek yeni çeşitler, güncel ifadeyle, genetik çeşitler geliştirilmiştir (Şekil 5). Benzeri şekilde hayvansal organizmalar için et, süt, yün, hızlı koşma, ses ve diğer davranış ile biyolojik özellikleri bakımından insana en iyi hizmet etme potansiyeli olanlar seçilerek evcilleştirilmiştir. Günümüzde ise biyoçeşitlilik insanlığın temel besin olmanın da ötesine geçecek çeşitli tarımsal ve biyoteknolojik uygulamalarla aynı zamanda ticaret aracı haline gelmiştir.



Şekil 5. İnsanlığın en temel besinlerinden olan ve genetik çeşitlenmesini en çok Türkiye’de yapan iki buğday çeşidi. A: Karakılıçlık. B: Siyez buğdayı.

Genetik çeşitliliğin sadece morfolojik özelliklere dayandırılması geleneksel bir yaklaşımdır ve dayandığı özelliklerin sınırlı olması nedeniyle de bu kavramın derinlemesine anlaşılmasını sınırlar. Modern genetik ve genomik teknolojiler, araştırmacılara DNA düzeyinde genetik çeşitliliği inceleme olanağı tanıyarak, konunun daha ayrıntılı anlaşılmasını sağlamaktadır. Bu teknolojiler sayesinde genetik çeşitliliğin ekosistemlerin sağlığı ve işlevselliği üzerindeki etkileri, türlerin evrimsel geçmişleri ile adaptasyon süreçleri hakkında daha fazla bilgi edinmek mümkün hale gelmiştir.

Günümüzde yeryüzü biyoçeşitliliği makro ölçekte araştırılıp tanımlanmıştır. Hem karasal ortamda var olan her türlü bitki, hayvan, mantar gibi makroskobik ve mikroskobik organizmalar hem de tatlı su ve denizel ortamlardaki pek çok organizma insanlar tarafından kullanılmaktadır. Bu canlıların hemen her türlü morfolojik, kimyasal, anatomik ve mümkün olan tüm biyolojik özellikleri araştırılmaktadır. Diğer yandan insanoğlu yüzyıllardır bu canlıları doğadan toplayarak yetiştirmekte ya da evcilleştirilerek kullanmaktadır. Bu canlıların popülasyonları içinden bireyleri seçerken belli özellikleri bakımından daha üstün ve insana daha yararlı olacağı düşünülen bireyleri çoğaltılmak insanoğlunun odaklandığı temel nokta olmuştur. Uygarlık tarihinde yapılan seçim çalışmaları, canlı türlerinin sahip olduğu genetik çeşitlilik havuzundan iyi olanları seçip alarak kullanma ve daha iyisini geliştirme temeline dayanmaktadır. Günümüzde yaşamın her alanında kullandığımız her türlü bitki ile evcilleştirilmiş hayvanlar, insan ihtiyaçları için kullanılmış ve geliştirilmiş birer araçtır.

1.3. Türkiye biyoçeşitliliği ve dünyadaki durum

Türkiye sahip olduğu biyoçeşitlilik bakımından yeryüzünün önemli çeşitlenme alanlarından biridir [48, 7, 49, 50, 51]. Yeryüzünde biyoçeşitliliğin dağılım ve yoğunluğunu gösteren bir çalışmada, Türkiye biyoçeşitliliğin zengin olduğu sıcak noktalardan biri olarak tanımlanmıştır [52]. Biyoçeşitliliğin en temel bileşeni

olan bitkilere odaklanıldığında, üç yüzyıldan fazladır Türkiye'nin floristik yapısını belirlemek amacıyla doğadan bitkiler toplanmaktadır. Bu çalışmalar günümüzde de devam etmekte ve halen yeni canlı türleri keşfedilmektedir [53, 54, 55, 56]. Hayvansal organizmalar bakımından da yüzyıllardır süren araştırmalar, günümüzde de devam etmekte [57, 58, 59] ve yeni canlı türleri keşfedilmeye, Türkiye'nin faunistik yapısı daha da bilinir hale getirilmeye çalışılmaktadır. Daha aşağı organizasyonlu ve mikroskobik canlılar hakkında da araştırmalar yapıyor olmasına rağmen, görece daha az yoğunluktadır ve bu canlılar hakkındaki bilgi birikimi de daha azdır. En eski ve önce ortaya çıkmış olan arkea ve bakteri grubu canlıların Türkiye'den keşfi, bu organizmalara özgü çalışma olanaklarının kısıtlı ve çeşitli zorluklara sahip olması nedeniyle daha azdır. Bu organizmalar hakkındaki bilgiler daha çok literatüründen tarama bilgilere dayanmaktadır [60]. Buna ilaveten ökaryotik organizmaların mikroskobik olanları da daha farklı yöntemlerle araştırılması gerektiği için makroskobik organizmalara göre daha az bilinmektedir. Türkiye, dünya genelinde olduğu gibi henüz keşfedilmemiş binlerce canlı türüne ev sahipliği yapmaktadır. Bu canlıların keşfi biyoçeşitliliğimizin korunması ve sürdürülebilir kullanımı açısından büyük önem taşımaktadır.

Yeryüzü biyoçeşitliliğinin keşfi için kullanılan araç ve yöntemler konusunda, Türk bilim camiası dünya genelindeki gelişmeleri yakından takip etmektedir. Yeni teknolojiler, Türk bilim insanları tarafından satın alınmakta, geliştirilmekte veya uluslararası işbirlikleri bağlamında kullanılmaktadır. Araştırma yöntem ve araçları bakımından dünya ölçeğinde kullanılmakta olan araç ve belki birkaç yıl gecikmeyle de olsa, Türkiye'deki araştırmacılar tarafından biyoçeşitlilik araştırmalarında etkin bir şekilde kullanılabilir. Dolayısıyla, yeryüzünün diğer yerlerinde olduğu gibi Türkiye'deki bilim insanları da aynı araç ve yöntemleri kullanarak Türkiye'de biyoçeşitlilik araştırmalarını gerçekleştirmektedir.

Türkiye'de temel bilimlerdeki araştırmalar cumhuriyetin kurulmasından sonra başlamış olması nedeniyle kısa bir tarihsel geçmişe ve zayıf bir geleneğe sahiptir [61]. Türkiye'nin sahip olduğu biyoçeşitlilik, diğer bir ifadeyle toplam canlı türleri hakkındaki bilgilerin önemli bir kısmı yabancı araştırmacılar tarafından ortaya konmuş olsa da, Türk bilim insanlarının da katkısı ile Türkiye biyoçeşitliliği önemli ölçüde aydınlatılmıştır. Günümüzde ise ülkemizdeki biyoçeşitlilik araştırmaları, çeşitli canlı grupları temel alınarak genellikle üniversitelerin biyoloji bölümlerindeki sistematikçiler tarafından revizyon ve monograf çalışmaları olarak sürdürülmektedir. Türkiye'nin biyolojik çeşitlilik havuzunda yer alan pek çok canlı grubu ile ilgili yakın zamanda yapılmış bir derleme temel alınarak tür sayıları ve endemizm oranları aşağıda verilmiştir (Tablo 1) [7, 60]. Zaman içinde Türk bilim insanlarının gayretleri ile Türkiye'nin biyoçeşitliliğini aydınlatma çalışmaları güçlenirken, daha sonraları yurtdışında da araştırmalar yapılmaya başlanmış ve başka ülkelerden de bilim dünyası için yeni canlı türleri keşfedilmeye başlanmıştır [7, 62, 63, 64, 65].

Tablo 1. Türkiye’de varlığı bilinen canlı türlerinin sayısal durumu ve endemizm oranı.

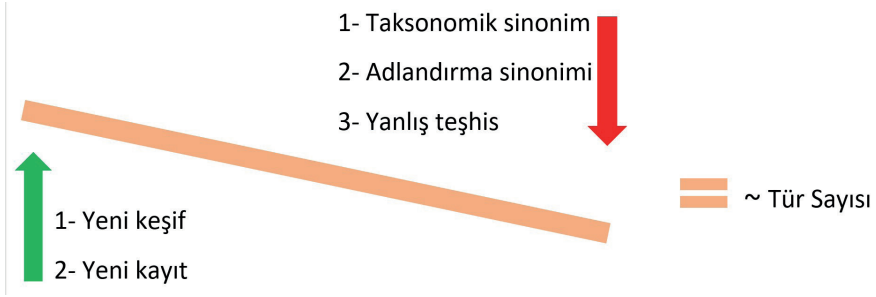
Organizma grubu	Bilinen tür sayısı	Endemizm (%)
Tohumlu Bitki	10150	31
Karayosunu	942	1
Eğrelti	85	– (Yok)
Alg	~5000	? (Bilinmiyor)
Mantar	2158	?
Liken	1588	–
Bakteri	1692	–
Arkea	68	–
Memeli hayvan	197	3
Kuş	420	0.5
Sürüngen	130	13
Çiftyaşamlı	28	57
Tatlısu balığı	371	16
Deniz balığı	449	–
TOPLAM	23278	–

Türkiye’de bitkisel biyoçeşitliliği keşfetme çalışmaları günümüzde ağırlıklı olarak çeşitli taksonların revizyonu düzeyinde devam etmektedir. Bu akademik araştırmaların yanı sıra koruma ve keşif amaçlı amatör arazi gezileri dahil, çeşitli nedenlerle doğada yapılan araştırmalar kapsamında yeni bitki taksonları ve ülke için yeni kayıtlar da keşfedilebilmektedir. Bu çalışmalar ve sonuçlarına bütün olarak bakıldığında Türkiye’den farklı taksonomik kategorilerde yeni bitki taksonlarının keşfi sürmektedir. Kuş ve memeli hayvan grupları için yeni tür keşfi neredeyse tamamlanmıştır ancak ülke için yeni kayıt halen mümkündür. Tablo 1’de belirtilen diğer gruplar için hem doğada varlığı yeni keşfedilen hem de komşu ülkelerde varlığı bilinen ama Türkiye’de varlığı yeni keşfedilen takson, bu canlı grupları üzerinde çok daha az araştırma yapılmış olmasına istinaden her zaman için mümkündür.

Bir ülkenin biyoçeşitliliğinde tür sayısının yüksekliği, o ülke için biyoçeşitlilik ve genetik kaynak zenginliğine işaret ediyor olmasından dolayı her zaman istenilen bir durumdur. Ancak ilk bakışta çekici görünen yüksek sayı yerine, bu sayının güvenilirliği daha değerlidir ve biyoçeşitliliğin sayısal dökümü zaman içinde çok daha az değişir. Çünkü sayının doğruluğu ve mümkün olduğunca da sabit kalışı, o coğrafyanın canlıları üzerinde ayrıntılı araştırmalar yapılarak sağlanabilir. Bu nedenle Avrupa ülkelerindeki biyoçeşitlilik için verilen sayısal

değerler, Afrika ya da Asya için verilen sayılara göre daha güvenilirdir ve daha az değişmektedir. Bu duruma istinaden yeryüzünde ya da herhangi bir ülkedeki canlı türlerinin kesin sayısını vermek henüz mümkün değildir. Diğer yandan yeryüzündeki canlı türlerinin sayısal durumunu değerlendirme yöntemleri bile tartışılan bir konudur [66, 67, 68]. Günümüz itibarı ile canlı türlerinin bilinen sayısı henüz sabit değil ve farklı araştırmacılar tarafından farklı canlı grupları için değişik sayılar verilmektedir [66, 67, 68, 69, 70]. Bununla birlikte bilimin doğasında var olan farklı yaklaşımlar ve görüşlerden, diğer konularda olduğu gibi tür sayısında da “bilinmezlik” gibi yanlış bir çıkarım yapılmamalıdır. Çünkü tüm canlı grupları üzerinde kendine özgü koşullardan dolayı farklı yoğunluklarda araştırmalar yapılmakta ve bilimsel sonuçları yayınlanmaktadır. Bu nedenle, zaman içinde her canlı grubu için yeni keşifler yapılmakta, sahip olunan tür sayıları daha güvenilir hale gelmektedir.

Yeryüzünde canlı gruplarının sahip olduğu türlerin sayısal durumunu belirlemede birbirine zıt işleyen iki yönelim vardır. Bunları tür sayısını yükselten ve azaltan çalışmalar olarak tanımlayabiliriz (Şekil 6).



Şekil 6. Yeryüzünde tür sayısını belirleyen dinamikler.

1- Tür sayısını yükselten olgular

1a- Yeni tür keşifi: Doğada var olan ve bilim dünyasında daha önceden bilinmeyen bir canlının keşfedilerek bilim dünyasına yayın yoluyla duyurulması.

1b- Yeni kayıt (ülke ya da coğrafik sınır bağlamında): Daha önceden başka coğrafya ya da ülkelerde varlığı bilinen ama başka bir ülke ya da bölgeden yeni tespit.

2- Tür sayısını azaltan olgular

2a- Bilinen türün gerçek bir tür olmadığını anlaşılması (taksonomik sinonim): Bir canlı türünü karakterize eden özelliklerin yanlış değerlendirilmesi nedeniyle var olduğu öne sürülen yanlış türdür.

2b- Bilinen bir türün yanlış isim ile kaydedilmiş olması (adlandırma-nomenklatürel sinonim): Bilinen herhangi bir türe yanlış isim verilerek yaratılan yeni türdür. Bu durumda, doğada karşılığı olmadığı halde isim vermede yapılan yanlışlıktan dolayı fazladan isimlerin olmasıdır.

2c- Örneğin yanlış teşhis edilmesi nedeniyle oluşan yanlış bilgi. Türün bilimsel tanımı ya da ona isim verilmesine bağlı olmaksızın, sadece teşhis hatası nedeniyle türün yanlış isimle bilinmesidir. Bu durumda ortada yeni bir tür ya da isim yoktur. Sadece başka türe ait bir örneğin isminin yanlış teşhis nedeniyle listeye eklemesi yapılmış olur. Ülke ya da coğrafik bölge için sayı yükselten yeni kayıtların nedenlerinden biri de bu durumdur.

Bioçeşitliliği sayısal olarak değerlendirmeye hizmet eden sayısal verilerin niteliği, ilgili canlı gruplarının iyi çalışılmış olması ile bağlantılıdır. Bu sayıları yükselten veya sayıları küçülten etkenlerin dengede olduğu ve sayılarda değişimin artık olmadığı aşamada bilgi en güvenilir düzeydedir. Örneğin floristik yapısı iyi çalışılmış Avrupa ülkeleri için yeni tür keşfi azalmıştır ve dolayısı ile tür sayısındaki yükseliş görece yavaşlamıştır. Diğer yandan, taksonların adlandırılması ile ilgili yanlışlıklar da büyük ölçüde düzeltildiğinden sinonimler de görece daha azdır.

Herhangi bir bölgenin florası ya da faunası ile ilgili çalışmalar yapılırken taksonomik ve adlandırma bilgilerinin iyi düzeyde uygulanması önemlidir. Aksi halde yazılmakta olan floralar, temel aldıkları önceki eserlerin sahip olduğu eksiklikleri de olduğu gibi sürdürecektir. Bu eksiklikler zaman içerisinde yeni tartışma ve düzeltmelere konu olacaktır. Örneğin devam etmekte olan Resimli Türkiye Florası kapsamında yazılan eğrelti otlarının adlandırması ile ilgili yayınlanan bir makale [71], yazılmış olan kitap bölümünün adlandırma bakımından iyileştirmeye ihtiyaç olduğuna vurgu yapmaktadır. Bu nedenle Türkiye eğreltileri ile ilgili bilgilerin bu makale kapsamında verilen uyarı ve öneriler de dikkate alınarak yeniden düzenlenmesi, bu bitki grubu hakkında bilgilerin güvenilirliğini arttıracak, sayıların daha sabit kalmasına hizmet edecektir.

2. Türkiye'nin Bitkisel Bioçeşitliliği

Türkiye bioçeşitliliği içerisinde yer alan canlı gruplarından bitkiler ile ilgili bilgiler en kapsamlı biçimiyle yazılı eserler haline getirilmiştir [72]. Bitkiler için bütüncül eser olan flora kitapları serisi oluşturma geleneği, gelişmiş pek çok

ülkede olduğu gibi Türkiye’de de devam etmektedir. Bu görece zengin birikime istinaden Türkiye bitkilerinin bilimsel araştırma tarihi hakkında verilecek bilgilerin, diğer canlı grupları için karşılaştırma yapılarak yeni tartışma ve sorulara yol açması bakımından yararlı olacağı düşünülmüştür.

2.1. Kısa Tarihçe

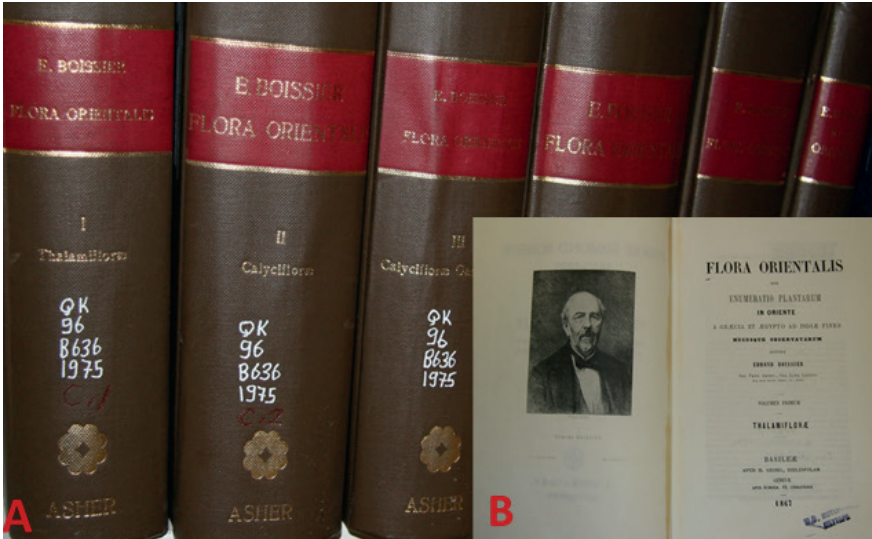
Bitki sistematigi tarihinin en önemli kilometre taşı olan İsveçli bilim insanı Carl von Linné (1707-1708), canlıları ikili isimle adlandırma sisteminin kurucusu ve sınıflandırma biliminin en güçlü öncüsü olmasıyla bilinir. Linné’nin eserlerinin önemli bir kısmı, pek çok canlı grubunun adlandırmasında ilk ismin hangisi olduğuna karar verirken başlangıç noktası olarak kabul edilir. Çalışmalarını büyük ölçüde herbaryum örnekleri (Şekil 7) ve dünyanın değişik yerlerine örnek toplamak için gönderdiği araştırmacıların topladığı bitkiler üzerinden gerçekleştiren Linné’nin, Türkiye’den toplanmış bitkiler üzerinde bir çalışması yoktur. Ayrıca, Linné’nin Türkiye’den toplanmış bir bitki örneğine dayalı olarak bitki ismi oluşturmada da yoktur. Linné’nin yaşadığı dönemde sistematik botanik biliminin yeni gelişmekte olduğunu dikkate aldığımızda, araştırmacının şimdiki Türkiye topraklarından toplanmış örnek üzerinde çalışmamış olması yadırganacak bir durum değildir. Dönemin koşulları dikkate alındığında yeryüzünün tanınırlığı, ulaşım olanakları, siyasi koşullar ve doğa bilimlerine olan ilgi ile Türkiye coğrafyasının biyolojik zenginliğinin bugünkü kadar bilinmiyor olması da bunda önemli bir etkidir.

Batı dünyasında hızla gelişen doğa bilimleri, bilim insanlarının yeryüzünü keşfetme çabaları yanında, dönemin sermaye sahiplerinin yeryüzündeki mevcut olanakları kendi çıkarları için kullanma girişimleri 17. yüzyıl sonlarına doğru daha da yoğunluk kazanmıştır. Zaman içerisinde Türkiye topraklarına, dönemin Osmanlı coğrafyasına yapılan arazi çalışmaları, keşif gezileri ve örnek toplamaları sonucu çok sayıda bitki örneği çeşitli Avrupa ülkelerine götürülmüştür. Günümüz koşullarında ise başka coğrafyalardan örnek toplama ve yine Avrupa ülkelerine getirme çalışmaları, büyük ölçüde uluslararası sözleşmeler ve hukuk ile yerleşik bilim etiği değerlerine uygun olarak yapılmaktadır.

Avrupa ve Amerika gibi gelişmiş coğrafyalardaki bilim insanlarının, az gelişmiş yerlerden yüzyıllar boyunca topladıkları örnekleri kendi ülkelerinde değerlendiren bilimin gelişmesine katkı sağlamaları, özellikle sonuçları bakımından iki farklı açıdan değerlendirilmektedir. Bunlardan birincisi ve en yaygın değerlendirme; az gelişmiş coğrafyalara ait biyolojik zenginliğin yerleşik sömürü sisteminin işleyişiyle talan edilmesidir. İkinci değerlendirme ise az gelişmiş coğrafyalardaki insanlarla etkileşim sonucu buralardaki insanların kendi biyolojik gerçekliğini fark etmeleri, değerini anlamaları ve buralarda da bilimsel araştırmaların gelişmesine doğrudan veya dolaylı etki ettikleridir. Sonucu nasıl değer-



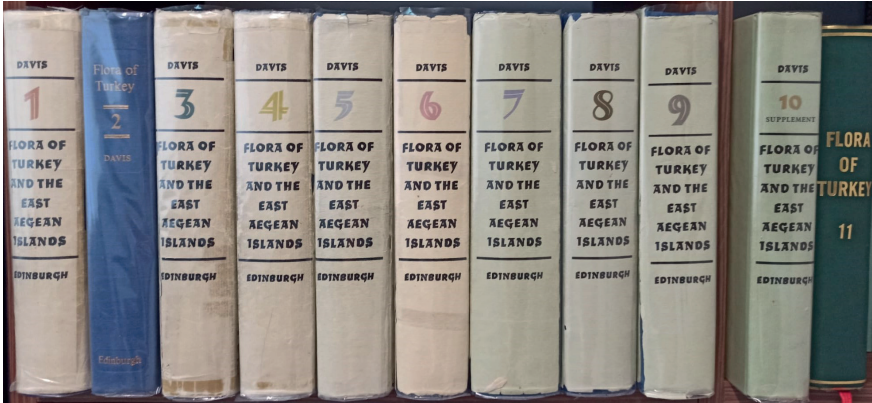
Şekil 7. İsveç ulusal herbaryumundan görünüm (kırmızı işaretli her bir karton bir tip örneğine aittir).



Şekil 8. Osmanlı coğrafyası ve bazı komşu ülkelerin bitkilerini kapsayan Latince yazılmış temel eser (Hacettepe Üniversitesi, Beytepe Kütüphanesi).

lendirilirse değerlendirilsin, dünyanın başka coğrafyalarından toplanıp Avrupa ve Amerika'ya götürülmüş biyoçeşitlilik materyalleri, günümüzde bitkiler için herbaryum ve hayvanlar için de müzelerde güvenle saklanıp değerlendirilmektedir. Az gelişmiş coğrafyaların araştırmacıları, güncel araştırmalar için dahi halen eski tarihlerde toplanmış örnekleri, özellikle de tip örneklerini inceleyebilmek için genellikle bu herbaryum ve müzeleri ziyaret etmek zorundadırlar.

İsviçre'deki Cenevre herbaryumu (G) dünyadaki en köklü herbaryumlardan birisi olup, dünyanın ulaşılabilen her yerinden buraya örnekler getirilmiştir ve halen de en etkin çalışılan araştırma merkezlerinden biridir. Yaklaşık Osmanlı toprakları ve kısmen de daha doğuya uzanan bir coğrafyanın bitkilerini konu alan Flora Orientalis isimli flora kitapları serisi [73], İsviçreli botanikçi Pierre Edmond Boissier tarafından bu herbaryumda yazılmıştır (Şekil 8). Bilimsel değeri bakımından yazıldığı dönemin önemli eserlerindendir ve günümüzde de Türkiye bitkileri ile yapılan araştırmalarda halen çok değerli bir kaynaktır. Bu dönemde Pierre de Tchihatcheff tarafından yazılmış olan [74] Asie Mineure adlı eser de Türkiye bitkileri hakkında önemli bilgiler vermiştir. Ancak bu eser Boissier'in eseri gibi kapsamlı ve taksonomik yönü güçlü değildir.



Şekil 9. Davis'in kendi orjinal kopyesi kitaplardan oluşan Türkiye Florası serisi (Ali A. Dönmez Kıtaptlığı).

Türkiye Cumhuriyeti'nin kurulması sonrasında, bugünkü sınırlarımızı temel alan Flora of Turkey and the East Aegean Islands [75] isimli dokuz ciltlik temel eser İngiltere'de ve İngilizce olarak yazılmıştır (Şekil 9). İngiliz botanikçi Peter Hadland Davis'in editörlüğünde hazırlanan bu eser, coğrafik yakınlığı temel alarak doğu Ege adalarını da kapsar. Eserin hazırlanmasında dünya ölçeğinde bilim insanı havuzu oluşturulmuş her cins, genellikle o konuda araştırma yapmış uzmanlar tarafından flora için yazılmıştır. Türkiye'den bir öğrenci (Prof. Dr. Musa Doğan) Davis'in danışmanlığında doktora yaparak buğdaygillerden çeşitli

cinsleri floraya yazmıştır. Ayrıca Türkiye'deki çeşitli üniversitelerden botanikçi, eczacı ve ormancılık bilim dallarından araştırmacılar, revizyon yaparak ya da bitki örneği göndererek bu esere katkı sağlamışlardır. Günümüzde de halen kullanımda olan bu kitaplar serisi, hem taksonomik hem de adlandırma bakımından en güvenilir eserlerdendir. Eserin bilim dünyasında böylesi güçlü etki yaratmasının temel nedeni olarak, hem yazar hem de editör olan Davis'in kendisinin de güçlü bir bilim insanı olması, yaşamını sadece bilime adanarak işine odaklanmışlığı ve güçlü İngiliz bilim geleneğinin yarattığı çalışma ortamı belirtilebilir. Bu floranın hazırlanma süreci ve daha sonra ortaya çıkan bilimsel yenilikleri de esere dahil etmek amacıyla iki ek cilt yayınlanmıştır. Bunlardan birinci ek cilt Davis ve arkadaşları, ikinci ek cilt ise Türk botanikçileri tarafından hazırlanmıştır.

2.2. Türkiye Florasında Güncel Durum ve Gelecek

Bir coğrafyanın ya da ülkenin sahip olduğu tüm bitkilerin bilimsel bilgisi ve listesini oluşturan eserlere flora kitapları denir. Zaman içinde biriken yeni bilgilere istinaden flora kitapları güncellenirler. Bu güncellemelerin gerekçesini oluşturan iki temel bilgi birikim alanı vardır. Birincisi biyolojik bilgilerde oluşan yenilik ve birikimlerin taksonomik bilgileri de güncellemeye yönlendirmesidir. İkincisi ise söz konusu alanda bulunan bitkilerin adlandırılması ile ilgili ortaya çıkan değişikliklerdir. Taksonomik ve adlandırma ile ilgili yeni bilgiler yanında teknolojik yeniliklerin de katkısıyla daha güncel ve elektronik ortamlardan da erişilebilen (e-flora) floralar kullanıcıların hizmetine sunulur. Böylelikle ziraatçı, ormancı, koruma biyoloğu ve bitki meraklıları dahil toplumun her kesiminin bilimsel bilgiye daha kolay ulaşabileceği floralar, bitki sistematikçileri tarafından üretilir. Dünya ölçeğinde farklı ülkelerin floraları da yukarıda saydığımız iki temel gerekçeye istinaden güncellemekte ve kitaplar serisi halinde yayınlanmaktadır. Diğer yandan, gelişen teknolojiye istinaden flora eserleri daha farklı biçimlerde ve görsel zenginlikle dijital platformlarda da yayınlanmaktadır. Günümüzde bitki sistematigi çalışanlar, mevcut ülke floralarını birleştirip, revizyon ve monografik çalışmalar ışığında dünya florasını oluşturmayı hedeflemişlerdir. Bu doğrultuda oluşturulmuş çeşitli digital platformlar bilimsel bilginin hızlı ve kolay kullanımına hizmet etmektedir [76, 77, 78, 79, 80].

Davis'in editörlüğünde hazırlanmış olan Türkiye Florası gerek taksonomik gerekse adlandırma kurallarının çok iyi uygulanmış olmasından dolayı dünya ölçeğinde güvenilir eserlerden biridir. Eserin en çok kullanıldığı ülke Türkiye'dir ve İngilizce yazılmış olması, botanikçiler dışında kullanımını önemli derecede sınırlandırmaktadır. Diğer yandan, zamanla Türkiye'de de doğaya ve bitkilere olan ilginin artması, konunun uzmanı olmayan insanlar için Türkçe yazılmış bir flora ihtiyacı daha belirgin hale getirmiştir. Davis'in eserinde taksonomik ve adlandırma bakımından yeni bir flora yazımını gerektirecek düzeyde eksiklik olmasa da; Türkçe yazılmış, şekil ve fotoğraflarla desteklenmiş yeni bir Türkiye

florası yazmak Türk botanikçilerinin kendini daha iyi ifade etmesi ve geliştirmesine hizmet edecektir. Ayrıca Türkçe yazılmış böyle bir eser, Türkiye’de doğa kültürünün gelişmesine katkı sağlamanın yanı sıra, bitkileri koruma, kültüre alma, ormancılık, eğitim ve diğer alanlardaki bilim insanları ile başka kullanıcılar için de önemli bir ihtiyaçtır. Bu ve diğer gerekçelerden hareketle Türkiye bitkilerinin güncel ve Türkçe yazılması, Türk botanikçilerinin gündemine girmiştir [81].

Ulusal Biyoloji Kongreleri başta olmak üzere yapılan çeşitli yerel toplantılarda Türkiye florasının yeniden yazılması tartışmaları zenginleşmiş ve bu konuda daha sağlam bir temel oluşturulmuştur. Türk botanikçileri tarafından başlatılan bu girişim ve konu odaklı bir kaç yıl süren toplantılar sonrasında “Resimli Türkiye Florası Projesi (RTF)” ismi ile bir çalışmanın başlatılmasına karar verilmiştir. Projeyi gerçekleştirmek amacıyla tüm botanikçilerin katıldığı ve ilerleyen zamanda gerçekleşen ara toplantılarda çeşitli değerlendirme süreçleri işletilerek Proje Yürütme Komitesi oluşturulmuştur. Türkiye’den hemen tüm üniversitelerde bitki sistematiği çalışanların yer aldığı bu projenin, T.C. Cumhurbaşkanlığı himayesinde gerçekleşmesi ve dönemin Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) tarafından 23 milyon TL ile desteklenmesi ön görüşmelerle kararlaştırılmıştır. Resimli Türkiye Florası’nın Türkçe ve İngilizce yazılarak, Türkiye Cumhuriyeti’nin 100. kuruluş yılı olan 2023 yılında tamamlanması hedeflenmiştir. Bu proje, 22 Mayıs 2009 günü Çankaya Köşkünde yapılan toplantı ile dönemin cumhurbaşkanı tarafından kamuoyuna ilan edilmiştir. Resimli Türkiye Florası projesinin Hacettepe Üniversitesi tarafından DPT’ye verildiği, Proje Yürütme Komitesi başkanı Doç. Dr. Ali A. Dönmez’in üniversite adına bu projenin yürütücüsü olduğu da cumhurbaşkanı tarafından kamuoyu ile paylaşılmıştır.

Resimli Türkiye Florası projesinin kamuoyuna duyurulması ve diğer etkinlikler, hem Türk bilim camiası hem de toplumda belli bir heyecan yaratmıştır. Proje çalışmalarının hızla ilerleyişi ve planlanandan da iyi yol alındığı yürütme komitesi toplantılarında da vurgulanmıştır. Ancak dönemin Tarım Bakanlığı’ndan bazı yetkililerin, projenin bakanlık çatısı altında yapılması için bürokratik sürece müdahalesi, projenin DPT ayağında çeşitli aksamalara yol açmaya başlamıştır. Proje Yürütme Komitesi’nin periyodik toplantılarında durum gözden geçirilmiş ve mevcut risk komite üyelerinin dikkatine sunulmuştur. Devam eden aksaklıklar üzerine komite olağanüstü toplantıya davet edilerek durum değerlendirilmesi yapılmıştır (17 Eylül 2010-Ankara). Ancak komite üyelerinden çoğunluğun bakanlık yetkilisinin isteği doğrultusunda ve projenin bakanlık çatısı altında yürütülmesi görüşünü destekledikleri görülmüştür. Proje yürütücüsü oluşan bu yaklaşımın meslektaşlarla alınan kararlara aykırı olduğu, floranın bitki sistematiği tarafından ve kendilerine devletin sağladığı proje olanaklarıyla, akademik ortamda yazılmasının en uygun yol olduğunu belirtip, girilecek yeni sürecin taşıdığı yönetsel, bilimsel ve etik sakıncalarını açıklayarak proje yürütücülüğü görevinden çekilmiştir.

Gerek bireysel gerekse toplumsal ya da devlet bürokrasisinde yapılan her türlü faaliyetin kayıt altına alınması ve yazılı metin haline getirilmesi gelişmiş toplumların en temel özelliğidir. Böylesi yazılı belgeler ister bilim tarihi ister toplum tarihi olsun, yaşanmışlıkları kişisel mücadele ya da zamanın kısır dedikoduları olmaktan çıkarır. Bu belgeler gelecek kuşaklar için geçmişini anlama ve geleceği doğru planlama araçları olmanın yanında bilim tarihi ve etik değerlerin gelişmesine, olgunlaşmasına hizmet ederler. Türkiye’de bitki taksonomisi tarihine yazılı belge bırakılması ve meslek kültürünün kurumsallaşmasına katkı sağlayacağı düşüncesiyle, bu proje girişimi sürecindeki kurumsal yazışmalar ve devlet yetkilileri ile yapılan görüşmelerin dökümü, tarihsel akışa uygun belge seti olarak düzenlenmiştir. Gerekli açıklamaların da eklendiği bu belgeler PDF dosyası halinde o dönemde meslek camiasının gayri-resmi yazışma ve iletişim ortamı olan sistematikbotanik.yahoo.com üzerinden, RTF komitesi üyeleri dahil tüm meslek camiası ile paylaşılmıştır.

Proje yürütücüsünün ayrılması sonrasında RTF proje önerisi, yeni bir proje yürütücüsü seçilip önerideki sadece tarih değiştirilerek Devlet Planlama Teşkilatı (DPT)’na resmi olarak sunulmamıştır. Böylelikle, Cumhurbaşkanlığı makamının himayesine aldığı, devletin parasal olarak desteklediği, cumhurbaşkanı tarafından topluma ilan edilen ve belli bir kültürel değeri olan bu proje girişimi kendinden sonlanmıştır.

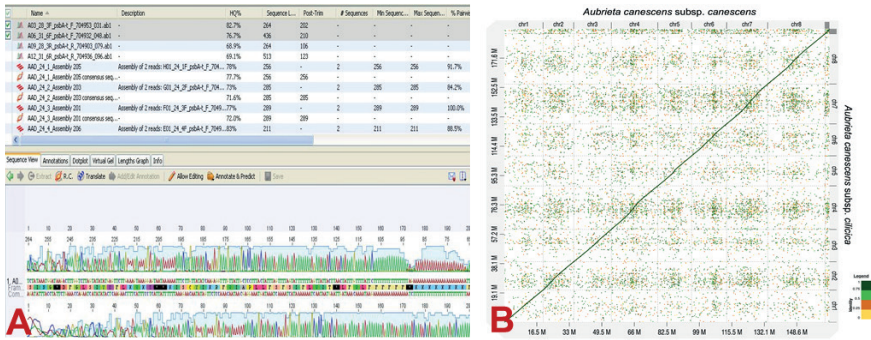
DPT’ye sunmak için hazırlanan RTF projesi daha sonra isim ve izlenecek yöntem dahil bazı eksiltmelerle, İstanbul’da ANG Vakfı’nın desteğiyle yeniden başlatılmıştır. RTF’nin bugün itibarı ile üç cildi yayınlanmıştır [82, 83, 84]. Otuz cilt olarak planlanan bu çalışma, daha önceki araştırmacıların topladığı ve yukarıda değinilen floraların yazımında da kullanılan herbaryum örneklerine dayalı olarak Türk botanikçilerinin özverili arazi ve herbaryum çalışmaları ile devam etmektedir.

3. Biyoçeşitlilik Araştırmaları: Yeni Yöntemler, Yeni Araçlar

Biyoçeşitlilik yeryüzünde var olan canlılığın genetik, tür ve ekosistem düzeyinde tanımlanmasıdır. Tür düzeyi biyoçeşitliliğin günümüzde en yaygın tanıma, değerlendirme ve yönetim basamağıdır. Canlı türlerini keşfetme, tanımlama ve adlandırma çalışmaları yüzyıllardır süregelmesine rağmen, Linné’nin ikili adlandırma sistemini kurması nedeniyle, bitki, hayvan ve mantar gibi tüm canlılar iki kelimeden oluşan bir tür ismi ile bilinir.

Yeryüzünde biyoçeşitliliğin tespitinde en yaygın kullanılan ifade tür kategorisidir ve genellikle morfolojik karakterlere dayalı olarak kullanılır. Tür kavramı ya da tanımı, bilim insanlarının çalıştığı konuya göre değişebilmektedir. Günümüzde en yaygın olarak kabul edilen tür tanımı Mayr tarafından “birbirinden üreme bakımından izole olmuş kendi aralarında üreyen veya üreme potansiyeline sahip doğal populasyonlar” olarak tanımı yapılmış ifadedir [85]. Bu ta-

nım özellikle üreme biyolojisi ve moleküler genetikte ortaya çıkan gelişmeler ile yeni bilgiler ışığında günümüze kadar zenginleştirilerek gelmiş ve “biyolojik tür tanımı” adını almıştır. Bugün de en çok kabul gören biyolojik tür tanımıdır. Canlı grupların sistematik kategorisi, üreme özellikleri ve diğer nedenlerden dolayı, biyolojik tür tanımını tüm canlı gruplarında aynı başarı ile ya da eşit biçimde uygulamak mümkün değildir. Örneğin, yeni keşfedilmiş ve bilim dünyası için yeni tanımlanan her bitki veya hayvan türünü bile, üreme izolasyonunun gerçekleşip gerçekleşmediği bakımından test etmek mümkün değildir. Makroskobik organizmalar için geleneksel olarak kullanılan ve morfolojik özelliklere dayalı olarak yapılan betimlere dayalı tür tanımı uygulamaları, “morfolojik tür” ifadesi ile anlatılmaktadır. Günümüzde biyolojik tür kavramı genel kabul görse de, uygulamada morfolojik karakterleri temel alan betimler üzerinden yeni takson tanımlamaları yapılmaktadır [86]. Bu nedenle uygulamada morfolojik tür yaklaşımı daha yaygın olarak kullanılmaktadır.



Şekil 10. Organizmalarda DNA dizilimi çalışmaları. A. Kloroplasttan elde edilmiş Sanger dizilimleri. B. Yeni Nesil Dizilemeyle elde edilmiş *Aubrieta canescens* taksonlarında tüm genomun kromozomlarla ilişkisi.

Veryüzündeki mevcut biyoçeşitliliği keşfetmek, tanımlamak ve bunu bilim dünyasına daha genelde de insanlığa duyurmak amacıyla bilimsel çalışmalar halen devam etmektedir. Doğada var olan biyoçeşitliliği araştırma çalışmaları zamana ve günün teknolojik olanaklarına bağlı olarak gelişmekte ve yeni araştırma araçları eklenmektedir. Günümüzde gelişen teknolojinin sunduğu olanaklar bağlamında aşağıdaki araştırma yöntemlerinin vurgulanması değerli olacaktır.

3.1. Moleküler yöntemler: Bu araştırma yöntemi, üzerinde çalışılan organizmaların genomundan herhangi bir bölgenin ya da tüm genomun baz diziliminin tespit edilmesi ve ayırıcı karakter olarak kullanılmasına dayanır (Şekil 10). Üzerinde çalışan örnek, takson veya örneklem setlerinden alınan dokulardan izole edilen DNA parçalarının (RNA ve aminoasit dizilimleri dahil) dizilimleri Sanger Teknolojisi ya da yeni nesil dizileme (next generation sequencing: NGS)

ile çıkartılıp, tüm çalışma örnekleri hedef bölgenin dizilimleri bakımından karşılaştırılır. Örneklem setinde tespit edilen baz mutasyonlarının miktarı hesaplanarak, taksonların birbirleri ile soy ilişkileri ve benzerlikleri anlaşılmaya çalışılır. Geleneksel taksonomik yöntemle tanımlanmış türlerin morfolojik özellikleri ile baz dizilimleri arasında birebir biyolojik bir bağlantı aranmamalıdır. Çünkü ilgili morfolojik karakterleri kodlayan genler ile baz dilimi çalışılan gen ya da ara bölgeler (markır) genellikle birbirinden farklıdır. Örneğin bitkilerde kloroplast içinde yer alan gen ve ara bölgelerin dizilimlerine göre yapılan çalışmalarda, ilgili taksonların soy ilişkileri kurulmaya çalışılmaktadır. Oysa aynı taksonların klasik taksonomide kullanılan yaprak, çiçek, meyve ve tohum gibi organlarına ait ayırıcı morfolojik özelliklerini kodlayan genler kloroplasta değil, bitkinin kromozomları üzerindedir.

3.2. eDNA araştırmaları: Bilinen bir canlı örneği yerine toprak, karasal ya da denizel ortamlardaki çökelti, su ya da benzeri yaşam ortamlarından alınarak içerdiği DNA parçacıklarından canlı türlerini keşfetmeye yarayan bir çalışma yöntemidir [87, 88]. eDNA araştırma yöntemi ile çeşitli yaşam ortamlarından DNA parçacıkları elde edildiği gibi polen, yaprak ve tohum gibi morfolojik olarak hangi bitkiye ait olduğu bilinmeyen parçalardan elde edilen DNA dizilim bilgileri ile bilinmeyen canlılara ulaşılabilir [89]. Ayrıca arkeolojik kazı alanlarından bitki ve hayvanlara ait DNA parçaları ile atmosferik toz ya da atmosferdeki polenlerden yola çıkılarak böylesi ortamlarda var olan canlı türleri tespit edilmeye çalışılmaktadır [90]. Geleneksel yöntemlerle morfolojiye dayalı çalışmaların veya doğrudan organizmanın morfolojisine dayalı tespitlerin dışında, son derece sıradışı ortamlardan alınan DNA'lar tespit edilerek yeni canlı türleri tespit edilebilmektedir [91, 92]. Bütün halindeki organizmalara dayalı olarak yeni canlı türleri keşfedilirken, diğer yandan çok farklı yaşam ortamlarındaki DNA parçaları üzerinde yapılan araştırmalarla, yeryüzündeki biyoçeşitlilik ortaya çıkarılmaya çalışılmaktadır [93, 94].

3.3. Barkodlama: Herhangi bir canlı organizmanın genomunda yer alan belli bir gen ya da ara bölgenin baz diziliminin, o canlıyı diğer türlerden ayırmaya yarayacağı düşüncesine dayanmaktadır [95, 96]. Canlı türlerini ayırıcı özelliği olan bu gen ya da ara bölge barkod geni olarak adlandırılmıştır [97]. Ancak bir ara bölge ya da genin barkod olarak kabul edilebilmesi için tüm canlılarda bulunması ve çalışılan canlı gruplarını ayırabilecek düzeyde baz diziliminde çeşitlilik içermesi gibi bazı özelliklere sahip olması gerekir [98, 99]. Hayvanlar için mitokondri DNA'sında COI (ya da cox1) bu hizmeti büyük ölçüde görebilmektedir. Bu genin baz dizilimine göre pek çok hayvan grubunun türlerini %70-80 oranında ayırmak mümkündür [94]. Ancak bitkilerle yapılan çalışmalarda barkod geni olarak kullanılabilecek tek bir gen bölgesi yerine birden fazla gen ya da ara bölgenin dizilimlerinin kombinasyonu bitki türleri tanımlanmaya çalışılmaktadır [100]. Bu konuda çok sayıda çalışma olmasına rağmen bitki türlerini ancak %70 ve daha aşağı oranlarda ayırmak mümkün olabilmektedir [101, 102].

Burada değinilen üç moleküler yöntemin dışında, geleneksel yöntemlere, yeni araştırma araçları ve teknolojiler de eklenerek (örneğin fotokapanlar, biyoinformatik analizler) yeryüzünün biyoçeşitliliği bütün olarak araştırılma ve keşfedilmeye çalışılmaktadır.

4. Biyoinformatik Analiz ve Araçlar

Biyoinformatik, canlı organizmaların genetik, moleküler ve hücresel düzeydeki çeşitli özelliklerinden elde edilen büyük hacimli verilerin bilgisayar teknolojisi ve yazılımları kullanılarak analiz edildiği bir bilim dalıdır. Biyolojik verilerin hacminin artması, donanım teknolojisindeki gelişmeler ve yazılım alanındaki yenilikçi yaklaşımlar sayesinde, biyoinformatik bilgilerin hacmi ve derinliği gün geçtikçe artmaktadır. Bu gelişmeler, özellikle moleküler çalışmalarda, DNA ve RNA dizilimleri gibi büyük veri setlerinin analizi konusunda biyoinformatiği vazgeçilmez bir araç haline getirmiştir [103]. Biyoinformatik, DNA ve RNA baz dizilimlerinden elde edilen bilgilerin anlamlandırılması, protein dizilimleri ile ilgili analizler, makromoleküllerin üç boyutlu yapılarının ve diğer özelliklerinin incelenmesi gibi geniş bir yelpazede biyolojik bilgiyi sayısallaştırıp analiz etmeyi içerir. Bu analizler, çeşitli canlılara ait genetik ve moleküler bilgilerin derinlemesine incelenmesini sağlar. Diğer yandan biyoinformatik, büyük veri tabanlarında biyolojik bilgilerin toplanması, yönetilmesi ve analiz edilmesi gibi konuları da kapsar. Bu verilerin hacmi ve derinliği o kadar büyük ki, bu çalışmaların etkin bir şekilde yürütülebilmesi için biyoinformatik araç ve yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sayede bilim insanları, canlı organizmaların genetik kodlarını çözme, hastalıkların moleküler temellerini anlama ve yeni tedavi yaklaşımları geliştirme konusunda önemli ilerlemeler kaydetmektedir. Dolayısıyla biyoinformatik, biyoloji ve tıp bilimlerinde yoğun olarak kullanılmakta olup, canlı organizmaların genetik ve moleküler yapısını anlamamıza yardımcı olmaktadır. Bu alandaki çalışmalar, gelecekteki bilimsel keşifler ve tıbbi uygulamalar için devasa veri tabanlarını oluşturmaktadır.

Günümüzde hızla gelişen bilgisayar teknolojisi ve yazılımları sosyal bilimlerden mühendislik uygulamalarına, çeşitli sanat dallarından yaşambilimin her alanına girmiş durumdadır. Her çalışma alanı kullandığı bilgileri sayısallaştırarak hem hacim hem de derinlik bakımından “büyük veri” diye de ifade edilen veriler üzerinden çalışmaktadır. Bu çalışmalar ile geleneksel yöntemlerle yapılması mümkün olmayan işler, insanın hayal dünyasını dahi zorlayacak çok kısa zaman dilimlerinde yapılmakta ve insan kavrayışının sınırlarını zorlamaktadır. Bu çalışmada üzerinde odaklandığımız biyoinformatik veriler daha çok biyoloji alanında ve genetik materyalin analizi ile ilgili uygulamalar hakkında olup, okura çok genel de olsa bir bakış açısı kazandırmayı amaçlamıştır.

Bilim insanları yeryüzündeki tüm canlıların genetik materyali üzerinden, onların hem genetik yapısını aydınlatmak hem de birbirleriyle olan soy ilişkilerini

anlamak amacıyla çalışmalar yürütmektedirler. Başlangıçta Sanger teknolojisi ve kromozomlar üzerinde ya da kloroplast, mitokondri gibi organeller ile sitoplazmadaki genetik materyaldeki belli gen veya ara bölgelerin baz dizilimine dayalı olarak gerçekleştirilen çalışmalar, günümüzde tüm genom dizilimi elde ederek yapılmaya yönelmiştir.

Milyonlarca bazdan oluşan tüm genom dizilimlerinin analizi mevcut masaüstü ve dizüstü bilgisayarların sahip olduğu donanım ve yazılım kapasitelerinin yetersiz kalması nedeniyle bu amaç için özelleşmiş donanımlar ve yüzlerce farklı yazılımlar kullanılarak yapılmaktadır. Bu çalışmalarda genomda dizilenen toplam baz miktarı (okuma hacmi), bütün olarak dizilenebilen baz sayısı (okuma uzunluğu) ve yapılan bu baz dizilemelerinin kalitesi her geçen gün daha artarken, bu çalışmalar için harcanan zaman ve maliyet genel anlamda düşmektedir. En bilinen örneklerden olan insanın genetik yapısının ortaya konduğu insan genom projesi ile hem insana özgü devasa boyutta genetik bilgi üretmiş, hem de diğer bilim alanlarında kullanılabilecek çeşitli bilgilisel araçların gelişim yolu açılmıştır. Çok sayıda evcilleştirilmiş veya çeşitli özellikleriyle öne çıkmış hayvansal organizmalar, ekonomik değeri yüksek veya çok farklı bilimsel özellikleri ile öne çıkmış bitkisel organizmalar ve daha aşağı organizasyonlu canlıların genetik yapısı da yine yeni nesil dizileme teknolojileri ile araştırılmaktadır [104].

İnsan sağlığı ile ekonomik değeri olan bitkisel ve hayvansal organizmaların yanında, Türkiye'nin biyoçeşitliliği konusunda Türkiye'deki üniversitelerde de önemli araştırma çalışmaları yürütmektedir. Bu çalışmalar, organizmaların genetik yapılarını detaylı bir şekilde incelemenin yanı sıra, Türkiye'nin genel biyoçeşitliliği hakkında yüksek hacimli verilerle bilgi edinmeyi amaçlamaktadır [105, 106].

Yüksek hacimli veri elde etmede kullanılan yeni nesil dizileme teknolojileri, kısa okuma ve uzun okuma olmak üzere iki farklı alt kategoriye ayrılmaktadır. Kısa okuma verileri, RAD-seq, HYB-seq ve SLAF-seq gibi çeşitli dizileme yöntemleri kullanılarak elde edilmektedir. Kısa okuma verileri, incelenen canlıların genomları hakkında bilgi sağlamanın yanı sıra, özellikle populasyon genetiği analizlerinde kullanılmaktadır. Uzun okuma verileri ise üçüncü (bazı durumlarda dördüncü) nesil dizileme teknolojileri kullanılarak elde edilmekte olup bu yöntemler, tüm genom dizilemesini daha ayrıntılı ve daha yüksek hacimde veri ile gerçekleştirmektedir [107].

Bu iki dizileme yöntemi arasında veri elde etme süreçleri, analiz yöntemleri ve amaçları bakımından farklılıklar bulunsa da, iş akışları ve analiz süreçleri genel olarak birbirine benzer özellikler taşımaktadır. Bu nedenle, biyoinformatik verilerin analizi, genel hatlarıyla aşağıdaki gibi özetlenebilir.

4.1. Ham Veri Eldesi, Değerlendirme ve Temizleme

İkinci veya üçüncü nesil genom dizilemeleri günümüzde uluslararası büyük dizilim firmaları tarafından ve illumina, Oxford Nanopore, Pacific Biosciences gibi platformlar kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Dijital bilgi halindeki baz dizilimleri, ilgili firmanın veri tabanından araştırmacıların kendi laboratuvarlarındaki sunucuya veya verilerini depolayıp analiz ettikleri sunuculara indirilmektedir. Ham veri olarak ifade edilen bu veriler FastQ programı ile görüntülenerek kalitesi, kullanılabilirliği, derinliği gibi çeşitli yönleriyle değerlendirilir. Ayrıca bu dizilimler üzerindeki adaptör kalıntıları ile düşük kaliteli bazlar ve hatalı veriler, yapılacak işleme özgü programlar kullanılarak dizilimden temizlenir (Örneğin; Cutadapt, fastp, Trimmomatic vs.) [108].

4.2. Montajlama (De Novo Assembly)

Bir organizmanın tüm genomunun baz dizilimi belirlenmek istendiğinde, hangi platform ya da dizileme teknolojisi kullanılırsa kullanılsın, genomun tamamını bütün olarak dizilemek şimdilik mümkün değildir. Bu nedenle, kromozomlar veya iplik şeklindeki genom, çalışmanın yöntemine ve teknolojisine bağlı olarak uygun parçalara ayrılır ve bu parçaların dizilimleri çıkarılır. Daha sonra, bu parça dizilimleri bir araya getirilerek organizmanın tüm genomunun dizilimi oluşturulmaya çalışılır [109]. Bu işleme montajlama (assembly) denir ve çok sayıda bilgisayar programı kullanılarak gerçekleştirilir.

Montajlama işlemi sırasında, daha güvenli bir yöntem olarak mevcut bir referans genom kullanılabilir ve parçalar bu referansa göre birleştirilir. Ancak, kullanışlı bir referans genomun olmadığı durumlarda, daha zorlu ve az tercih edilen bir yöntem olan öncü montajlama (*de novo assembly*) yapılabilir.

Montajlama işlemi tamamlandıktan sonra, elde edilen baz dizilimlerinin istatistiksel analizi yapılarak elde edilmiş bütün genomun sayısal değerlendirmesi ve montajlamanın kalitesi incelenir. Bu amaç için geliştirilmiş yazılımlar kullanılarak, montajın kalitesi ve güvenilirliği değerlendirilir ve genomun bütünlüğü hakkında bilgi edinilir. Bu süreç, genetik araştırmalarda doğruluk ve güvenilirliği sağlamak amacıyla çok büyük bir öneme sahiptir.

4.3. Birleştirme (Scaffolding)

Montajlama işlemi ile bir araya getirilmiş olan genom dizilimleri, organizmanın kromozomal yapısıyla uyumlu hale getirilmek üzere bir üst seviye olan scaffolding (iskeletleme) işlemine tabi tutulur. Bu işlem sırasında, çalışılan organizmanın genomuna dair elde edilmiş bilgiler, genetik uzaklık ve kromozomal konumlar dikkate alınarak birbirleriyle ilişkilendirilir. Bu sayede, belirli genetik özelliklerin hangi kromozomlarda yer aldığına dair daha detaylı ve biyolojik

olarak anlamlı bilgilere ulaşmak mümkün hale gelir. Scaffolding işlemi, montajlanmış parçaların doğru bir şekilde sıralanmasını ve yerleşimlerini sağlayarak, genetik materyalin kromozomal düzeyde nasıl düzenlendiğini anlamamıza yardımcı olur [110]. Bu süreç, genetik araştırmaların doğruluk ve bütünlüğünü artırırken, aynı zamanda belirli genlerin ve genetik özelliklerin kromozomlar üzerindeki yerlerini belirleyerek, bu özelliklerin işlevleri ve etkileşimleri hakkında daha fazla bilgi edinmemize olanak tanır. Yeni nesil dizilemeleri ve biyoinformatik araçlar kullanılarak milyonlarca baz diziliminden daha genel kromozom bilgilerine ulaşıldığı bu aşamada, klasik kromozom çalışmaları yanında FISH ve diğer kromozom boyama teknikleri ile elde edilen bilgiler birleştirilerek bazdan kromozoma uzanan bir spektrumda çok kapsamlı genetik bilgi sentezi yapılabilir. Bu çalışmalar sayesinde üzerinde çalışılan canlı türlerinin genetik yapısının aydınlatılması, biyoçeşitliliğin genetik potansiyelinin tespiti, çeşitli genetik hastalık anlaşılması, tedavi yöntemlerinin geliştirilmesi ve genetik çeşitliliğin korunması açısından öngörülmesi mümkün olmayacak değerde bilgiler üretebilir.

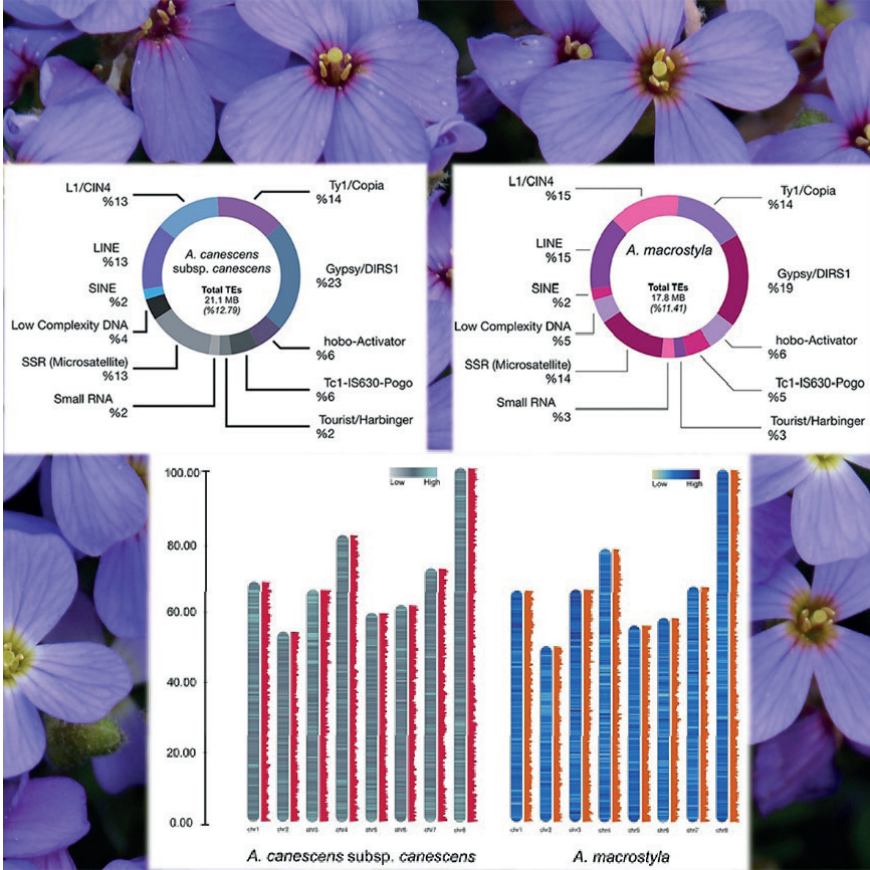
Baz dizilimlerinden yola çıkılarak ve çeşitli birleştirme basamaklarından gelinerek elde edilecek bu bilgiler sayesinde kromozomların değişim tarihi, olası farklı parça kökenleri ve atasallık ilişkileri hakkında bilgiler elde edilebilir. Bu bilgilerin farklı verilere karşı karşılaştırmalı analizleri ile organizmaların var oluşu ve evrim tarihi aydınlatılmaya çalışılır (Şekil 11).

4.4. Haritalama ve Varyant Tespiti

İnsan genomu örneğinde olduğu gibi uzun araştırmalar sonucu bazı canlıların kromozomlarının baz ve gen örüntüsü ile genlerin yerleşim düzeni büyük ölçüde ortaya konmuştur. Hem bitkiler hem de hayvanlar aleminde, ekonomik öneme sahip veya bazı biyolojik özellikleri nedeniyle model organizma olarak kabul edilen canlıların genetik yapıları belirlenmiştir. Bu canlılara ait referans genomlar, çeşitli veritabanlarında ücretsiz olarak erişilebilir durumdadır. Yeni araştırılan bir canlının genom bilgisi, veritabanındaki en yakın akraba taksonunun genomuna haritalanarak, çalışılan canlının genetik yapısı hakkında bilgi edinilmeye çalışılır. Bu haritalama ve bilgi edinme süreçleri, çok sayıda yazılım kullanılarak ve gerekirse yeni yazılımlar geliştirilerek uygulanan uzun ve karmaşık biyoinformatik çalışma süreçleridir [112, 113].

4.5. Genom Ölçeğinde İlişkilendirme Analizleri

Canlı organizmaların morfolojik özellikleri, davranışları ve doğal ortama uyum sağlama yetenekleri gibi fenotipik özellikleri, insanların diğer canlıları tanımlarına yardımcı olmuştur. Bu fenotipik özelliklerin altında, onları yöneten ve ifade olmalarını sağlayan genetik bilgiler bulunmaktadır. Bu nedenle, günü-



Şekil 11. Türkiye’de doğal olarak yetişen *Aubrieta canescens* türünde tüm genom analizi ile elde edilmiş verilere dayalı bazı genetik özelliklerin kromozomlarda dağılımı [111].

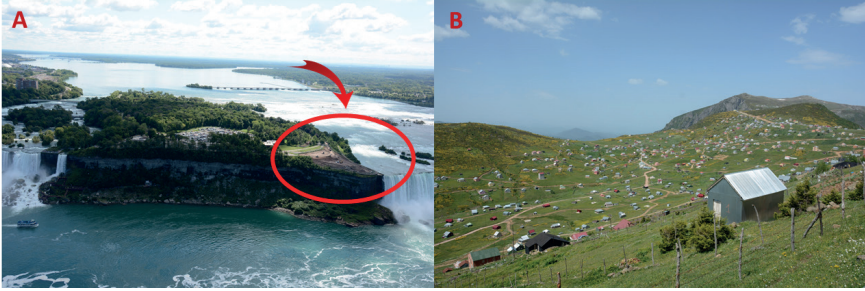
müzdeki ileri düzey genetik araştırmaların temel hedeflerinden biri, fenotipik özellikleri yönlendiren genleri ve bu genlerin işleyişini belirlemektir. Biyoinformatik çalışmalarda kullanılan en önemli ve ilgi çeken araçlardan biri olan Genom Ölçeğinde İlişkilendirme Analizleri (GWAS), genetik yapı ile fenotipik özellikler arasındaki ilişkileri ortaya çıkarmayı amaçlar [112, 113, 114]. Fenotipik özelliklerin genetik yapıyla ilişkilendirilmesi, geçmişte *Arabidopsis thaliana* ve *Drosophila* gibi model organizmalar üzerinden yapılırken, günümüzde çok sayıda bitki, hayvan ve diğer canlı grupları üzerinde daha ayrıntılı çalışmalar yapılabilmektedir. Bu çalışmalar, genetik çeşitliliğin anlaşılmasına ve canlıların yaşam süreçlerine dair bilgilerin genişletilmesine katkıda bulunmaktadır.

4.6. Populasyonların Genetik Farklılaşması

Biyoçeşitliliğin temeli ve doğada yeni canlı türlerinin ortaya çıkmasının başlangıç noktası olan populasyon içerisindeki genetik farklılaşma bitki sistematiği, hayvan sistematiği ve doğal populasyonların yapısını araştıran bilim insanlarının üzerinde en çok durduğu konulardan birisidir. Böylelikle doğal ortamında yayılış gösteren herhangi bir türün populasyonu içerisinde genetik farklılaşmanın düzeyini ölçmek ve olası türleşme süreçlerini öngörebilmek için populasyonların sahip olduğu genetik çeşitlilik düzeyini ölçüm çalışmaları oldukça önemlidir. Bir populasyonunun gen havuzunda oluşmaya başlamış genetik çeşitliliğin zaman içerisinde, doğanın laboratuvarında işleyen çeşitli mekanizmalarla ileride yeni bir canlı türüne dönüşmesi doğanın temel gerçeklerinden biridir. Ayrıca üzerinde çalışılan türün populasyon büyüklüğü, populasyon içerisinde gen akışı ve populasyonun zaman içerisinde nasıl bir üreme, genişleme stratejisi izlediği de genetik araştırmalarla ilişkilendirilmektedir. Türkiye doğasının sahip olduğu biyoçeşitlilik, çeşitli canlı türlerini populasyonlarındaki genetik çeşitlenmeyi, bulundukları ortamlara uyumlarının genetik temelini ve evrimleşmelerinin işleyiş mekanizmalarını araştırmak isteyen bilim insanları için mükemmel bir doğal laboratuvar niteliğindedir. Çünkü ülkemizdeki topografik yapının değişkenliği, habitat zenginliği, iklimsel faktörlerin çeşitliliği, anakaya zenginliği, tatlı su sistemlerinin çokluğu, farklı jeolojik dönemlerin yaşanmışlığı, buzul çağlarının tahribatından çok az zarar görmüş olması, üç farklı fitocoğrafik bölgenin kesişim yerinde olması ile diğer doğal nedenlerden dolayı biyoçeşitliliğin mayalanıp gelişmesi ve çeşitlenmesine olağanüstü bir beşik hizmeti sunmaktadır.

5. Biyoçeşitlilik Krizi

İnsanın yeryüzünde hakimiyet kurmaya çalışması ile başlayan uygarlık tarihi sürecinde doğa ile ilgili her türlü davranışı ile canlıların üreme, evrimleşme ve diğer yaşam özelliklerine bilinçli ya da bilinçsiz etki etmeye başlamıştır. Tüm bu zamanlar ile birlikte içinde bulunduğumuz zaman, antroposen dönemi olarak da tanımlanmaktadır. Yakın zamanda öne sürülen antroposen kavramı, günümüzü başka bir bakış açısı ile açıklamaya çalışmaktadır [115]. İnsanlığın kendi ihtiyaçları için başka canlıların yaşamına müdahalesi, sadece canlı türlerini değil bütün olarak ekosistemi, yeryüzündeki iklim yapısını ve atmosferi dahi etkiler hale gelmiştir (Şekil 12). Dahası, uzaya gönderilen araçlar belli bir süre sonunda ya da kaza ile uzayda, dünyalı ifadesi ile çöp olmakta, dolayısıyla insanoğlunun tahribat ve kirlenme davranışı dünya dışına da taşmış durumdadır. Çok fark edilmese bile dünya üzerinde aydınlatma amaçlı kullanılan araçlar, yine insan ve diğer canlılar için ışık kirliliğine yol açmaya başlamıştır. Canlı türlerinin milyonlarca yıllık uyum sürecinde gece ile gündüzün ışık ve sıcaklık gibi özelliklerine göre biçimlenmiş yaşam döngüleri değişime zorlanmaya başlamıştır. İnsan dahil pek çok canlı türü için bu değişimin uzun zaman diliminde hangi sonuçları doğuracağını öngörmek zordur.



Şekil 12. Doğanın en hassas ve narin yerlerine dahi insanoğlunun kontrolsüz müdahalesi. A: Niagara Şelalesi kenarına yapılmakta olan inşaat alanı (ABD tarafı), B: Güzelliği türkülere konu olmuş Sis Dağı'nda yapılaşma.

Teknolojinin ve teknoloji ürünü araç kullanımının zirveye çıktığı günümüzde insanın yeryüzündeki yaşama, hatta uzaya müdahalesi, bilinenin çok daha ötesinde adeta dip dalgası gibi çok daha derinlerden gelen bir etkiyle canlılığı sarsmaktadır. İklim değişikliği ile biyoçeşitliliğin zarar görmesinin yanında buzulların erimesi, karasal ortamda anakaya yapısının aşınması gibi fark edilmesi çok daha zor ve yeryüzünün fiziksel yapısını da etkileyen bir değişimdir. Denizel ortamlarda mercan kayalıkları, kıyısız ekosistemlerde canlı ve cansız tüm bileşenleri ile birlikte değişen su yapısı, sıcaklık faktörü nedeniyle aşınıp, değişikliğe uğramaktadır.

Büyük ölçüde insan kaynaklı olan iklim değişimi canlı organizmaları, adapte oldukları, yani bin yıllardır varlıklarını sürdürdükleri dengeli yaşam ortamından hareket etmeye zorlar. Çünkü artan sıcaklık onları daha normal olan ve alışık oldukları sıcaklıklara doğru yöneltir. Bu durum hayvanlarda daha yükseklerde yaşamaya, daha yükseklerdeki ise daha da serin yerlerde varlıklarını sürdürmeye yöneltir. Bu zorlayıcı hareket sonrası ortaya çıkan konum değişikliği nedeniyle bu hayvanların yeni gittikleri yerlerde uyum sağlayıp sağlamayacakları, varlıklarını sürdürüp sürdürmeyecekleri kesin değildir. Uyum sağlasalar da sonuçta her dağın bir zirvesi ve bir sonu vardır, dolayısıyla bu canlıların gidebilecekleri yükseklik sınırlıdır. Bu nedenle anayurdundan göç, bir süre yer değiştirmelerden sonra zorunlu olarak yok oluşa neden olacaktır. Dünyada ortaya çıkan iklim değişimi, yeryüzündeki tüm canlıları farklı şekillerde etkileyerek onların yaşam biçimlerini değişikliğe zorlamaktadır.

Bitkilerin yer değiştirme mekanizması hayvanlar gibi hareketli olmadıkları için daha yavaş ve görece bir yer değiştirmedir. Öncelikle tohumların rüzgar, hayvan ve diğer araçlarla başka yerlere dağılması lazımdır. Ana habitattan başka yerlere gitmiş tohumların yeni ortamda çimlenmesi, fidan ve büyüyen bitki haline gelmesi, daha sonrasında da yaşam döngülerini burada da sürdürebiliyor ol-

ması lazımdır. Bu nedenlerden dolayı yer değiştirmeye zorlanma tehdidi bitkiler için daha büyük ve yok edici sonuçlara yol açacaktır. Ayrıca, hayvanlarda olduğu gibi bitkilerde de yer değiştirme sonsuz devam edebilecek başarılı bir süreç değildir. Çünkü daha yüksek yerlere ya da gidebilecekleri en uzak yer olan kutuplara kadar da gidilse her gittikleri yerde başarılı bir şekilde uyum sağlamaları, yaşam döngülerini devam ettirebilmeleri mümkün değildir. Bazı canlılar için bu yer değiştirmenin başarılı olabileceği kabul edilse bile bu işleyiş tüm canlı türleri için mümkün değildir. Dolayısıyla yeryüzündeki biyoçeşitlilik özellikle de insan faaliyetleri nedeniyle büyük bir tehdit altındadır. Bu nedenlerden dolayı insan soyu kendisi dahil yeryüzündeki pek çok canlı türünün yok oluşunu hazırlamaktadır. Devam etmekte ve gelecekte de artarak devam edecek olan biyolojik yok oluşa eğer çözüm üretilebilecekse, bu çözüm ancak canlılığa daha farklı bakabilme kültürel birikimi ve duyarlılığını kazanabilmiş insanlar tarafından geliştirilebilir.

6. Biyoçeşitliliğe Yeni Bir Bakış: Biyoetik Yaklaşım

İnsan ve diğer canlılar arasındaki ilişkiler geleneksel olarak insan merkezli kurulmuştur. Bu anlayışa göre, insan diğer canlılardan üstün ve daha özel bir yaratıktır, insan dışındaki tüm canlılar insanın kullanımı amacıyla ve insana hizmet etmesi için yaratılmıştır. Binlerce yıldır devam eden insan merkezli bu yaşam anlayışı, zaman içinde doğada geri dönülmez tahribatlara yol açmıştır. Sanayi devrimi sonrası ise bu tahribat yok oluş boyutuna yükselmiştir. Günümüzde insanlığın yeryüzünde yaşam ve diğer canlı-cansız kaynakları kullanım biçimi, çeşitli önlemlerin alınmasını kaçınılmaz kılmaktadır. Biyoçeşitliliğe yönelik yok edici tehditler dünya ölçeğinde bilinmekte ve uluslararası çeşitli örgütler biyoçeşitliliği koruma çabalarını sürdürmektedir. Ancak gerek uluslararası ölçekte, gerek ülkeler temelinde ve bireysel ölçekte bu koruma çalışmaları yeterli değildir. Bu nedenle insan-biyoçeşitlilik-yok oluş ilişkisi, etik değerler bağlamında da tartışılmalıdır. İnsan-doğa ilişkilerinde aşağıdaki biyoetik ilkeler dikkate alınmalı ve yeni yaklaşımlarla yaşamın en azından insan eliyle yok edilmesinin önüne geçilmelidir.

1. Günümüzdeki biyoçeşitlilik dört milyar yıldan uzun bir zamanda ortaya çıkmıştır. Bilinen biyolojik süreçler ile çeşitlenmiş, zenginleşmiş ve halen varlığını sürdürmektedir. Bugünkü bilgiler ışığında yaşam sadece dünyada vardır, bu nedenle de dünyaya özgü ve son derece özeldir.
2. Yeryüzündeki tüm canlı türleri yaşadıkları ortam ve birbirleri ile yaşamsal ilişki içinde olup, birbirlerine bağımlıdırlar. Yaşamsal bağımlılık zincirinde en zayıf halkalardan birisi bizzat insan türünün kendi yaşamıdır. Bu nedenle hem insan soyunun kendi geleceği hem de diğer canlıların geleceği için yeryüzündeki yaşamın bütünselliği korunmalıdır.

3. Biyoçeşitliliğin gizli gücü diye de tanımlayabileceğimiz ekosistem hizmetleri, genetik yapının çevre ve zaman ile etkileşiminin ürünü olan evrimleşme ile yaşam enerjisi, günlük yaşamda kolayca gözlemlenemeyecek özelliklerdir. Gelişen teknoloji ve araştırma yöntemleri ile belki de henüz bilmediğimiz ve şimdiye kadar sezgilerimizle fark edemediğimiz, yaşamın başka özelliklerini de keşfedebileceğiz. Şimdilik dünyada var olduğunu bildiğimiz ama mevcut potansiyelini henüz kavrayamadığımız yaşamın yaratmış olduğu en azından bu olağanüstü değerin tanınması, korunması ve varlığını sürdürebilmesi için insanın tahrip edici etkileri durdurulmalıdır.
4. Yeryüzünde en hakim konumda olan ve diğer canlılara en çok zarar veren canlı insan türüdür. Sahip olduğu düşünme yeteneğinin verdiği üstünlükten dolayı, yeryüzünde yaşamın devamlılığında özel bir sorumluluğu vardır. Bu nedenle insan soyu kendi yetenekleri ve potansiyelinin gereği olarak canlılığı verdiği zararı kontrol altına almanın çözümünü üretmelidir.
5. İnsanoğlu yeryüzündeki yaşam çeşitliliğini tanıma ve mevcut biyoçeşitliliği kendi ihtiyaçları için kullanma alışkanlığı içindedir. Bu kazanç davranışına karşın biyoçeşitliliği ve yaşamın oluşturduğu, görünen görünmeyen her türlü yaşamsal değeri koruma görevi vardır.
6. Bugün yaşamakta olan insanlar biyoçeşitliliğe yeni bir şey katmış değil, tersine atalarının koruyarak kendilerine bıraktıkları mirası kullanılmaktadır. Bu nedenle de insanlığın gelecek nesillerin de yeryüzündeki biyoçeşitliliği tanıma ve kullanma haklarını güvenceye alma sorumluluğu vardır.

Sonuç ve Tartışma

İçinde bulunduğumuz zaman biyoçeşitlilik krizinin hızla derinleşmekte olduğu bir dönemdir. Bu kriz her ne kadar özellikle akademik bir konu gibi görünse ve sadece akademinin yanında entelektüellerin tartıştığı bir konu olarak algılansa da, gerçekte hem biyoçeşitlilik hem de var olan kriz tüm insanlığın sorunudur. Yeryüzündeki yaşamın devamlılığı ve her türlü besin kaynağımız ile sağlıklı yaşam için gerekli araçlar doğrudan ya da dolaylı olarak tümüyle biyoçeşitlilikle bağlantılıdır. Diğer yandan insan genom projesi, insan genomunda olağanüstü bir genetik bilgi hazinesinin saklı olduğunu göstermiştir. Benzer şekilde, yeryüzündeki milyonlarca canlının her birinin genomunda hayal edilebilenin de ötesinde büyük bir biyolojik bilginin keşfedilme ve deşifre edilmeyi beklediğini düşünmek oldukça akılcı bir yaklaşımdır. Bu nedenlerden dolayı sanıldığından aksine, biyoçeşitlilik krizi bütün insanlığı ilgilendiren temel bir sorundur.

Günlük yaşamımızda canlılardan köken alan ve yaşamımıza girmiş olan her türlü bitkisel ve hayvansal besin, ilaç, ekosistem hizmetleri ile diğer kullanımlardan dolayı yeryüzündeki canlılık insan yaşamı için olmazsa olmaz niteliktedir.

Kültür bitkisi ve evcilleştirilmiş hayvan olarak değerlendirdiğimiz canlıların yanında mikroskopik pek çok mantar ve diğer organizmalar da biyolojik çeşitliliğin birer parçasıdır. Günlük yaşamda bildiğimiz ya da aklımıza gelen canlılar, aslında tüm biyoçeşitlilik içinde ihmal edilebilecek kadar küçük bir parçadır. Buna karşın bilim insanları tarafından keşfedilip tanımlanmış olan biyoçeşitliliğin, henüz keşfedilememiş olanlardan daha az olduğu bilim dünyasının genel kabulüdür. Yeryüzünde insanlığın kullandığı temel ve diğer tüm yiyecek kaynakları doğaya bağımlıdır. Bu yiyecek ihtiyacının devamı için yeryüzündeki biyoçeşitliliğin ve dengeli yaşamın devam ettirilmesi zorunludur. Bu bilimsel gerçekliğe rağmen, günlük ihtiyaçlarımız ile zevklerimizi önceleyerek, böylesi muhteşem bir biyoçeşitliliğin hızla tahrip olması ve zamanla yok olmasına yol açmaktayız. Bu durum dünya genelinde böyle olduğu gibi bilim ve doğa koruma kültürünün yeterince yerleşmediği Türkiye dahil az gelişmiş ülkelerde daha da kaba ve şiddetli bir şekilde gerçekleşmektedir.

Yeryüzünde iklim değişikliğinin yarattığı tahribatı sönmüleyecek ve insanoğlunun yaşam koşullarını normalize etmeye fırsat sunacak en önemli araç biyoçeşitlilik. Biyoçeşitliliğin sadece yeryüzünde var olan canlılık olduğunun bilincinde olmanın yanında, bu canlılığın kendini koruma ve varlığını sürdürme mekanizmasını da anlamak son derece yaşamsaldır. Biyoçeşitlilik kendi varlığını korurken, diğer yandan insanoğlunu da koruyan, besleyen ve yaşatan bir yapıdır. Başka bir deyişle, biyoçeşitlilik sadece bizim tüketeceğimiz bir kaynak değil aynı zamanda yağmurda kendimizi korumak için kullandığımız şemsiye özelliği de olan bir yapıdır. Bu nedenlerden dolayı yeryüzünde ve özelinde de Türkiye’de biyoçeşitliliği keşfetme, değerini anlama, doğru yönetme ile dengeli kullanma konusunda aşağıdaki konular üzerinde bilgi, vicdan ve biyoetik değerler ışığında düşünmekte yarar vardır.

1. Türkiye, yeryüzünde biyoçeşitliliğin en yüksek olduğu sıcak noktalardan biridir. Bilim insanları dahil, devlet yönetimi ve kamu bu gerçeği kavramalıdır. Türkiye’deki biyoçeşitliliğin korunması ile ilgili mevcut uluslararası sözleşmelere uygun davranılmalı, özellikle de onaylanmış sözleşmelerin gereği yapılmalıdır.
2. Türkiye’deki biyoçeşitlilik bu topraklarda yaşayan insanların ekonomik zenginliği ve sağlıklı yaşamının güvencesidir. Mutlaka koruma önlemleri alınmalıdır.
3. Dünya ve Türkiye’de biyoçeşitlilik kaynakları belli bir kesim için değil, tüm toplumun refahı için korunmalı, kullanılmalı ve yönetilmelidir.
4. İnsanlık doğanın efendisi değil, onun bir parçasıdır ve doğa ile barışık yaşamın yolları geliştirilmelidir.

5. Tarımsal ürünlerin genetik yapısının değiştirilmesi ile yeni ırk geliştirme çalışmalarında öncelik, bütün insanlığın ortak kazancı olmalıdır. Şirket ve devletlerin kazancını önceleyen her türlü uygulama yeniden gözden geçirilmelidir.
6. Her türlü canlının biyolojik savaş aracı olarak kullanılması önlenmelidir.
7. Dünyanın sonlu olduğu, biyosferin milyarlarca yıllık bir evrim ile çok özel koşullarda olduğu gerçeğine istinaden, her türlü kaynağın tüketiminde tutumluluk kültürü egemen kılınmalıdır.

Açıklamalar

Bu yazıyı okuyarak görüş ve önerileri ile iyileşmesine katkı sağlayan Doç. Dr. Zübeyde Uğurlu Aydın, Doç. Dr. Sırrı Yüzbaşıoğlu ve Dr. Öğr. Yasin Kaya'ya teşekkür ederim. Bununla birlikte metindeki her türlü görüş ve yazıların sorumluluğu yazara aittir. Bu makalenin hazırlanması için teşvik ve davet eden Prof. Dr. Adil Denizli'ye ayrıca teşekkür ederim. Makalede kullanılan tüm şekil ve fotoğraflara atıf yapılmamışsa, yazarın kendisi tarafından üretilmiştir veya fotoğraflanmıştır.

Kaynakça

- [1] Darwin, C. (1875), *The Variation of Animals and Plants Under Domestication* (2nd ed.), London: John Murray.
- [2] Darwin, C. *Türlerin Kökeni* (1976) (çev. Öner Ünalın) Ankara: Onur Yayınları.
- [3] De Candolle, A. L. 1886. *The origin of cultivated plants*. Second edition. Reprinted by Hafner Publ. Co. New York, NY. 468 pp.
- [4] Vavilov, N. 1992. [first published in English in 1951] *Origin and Geography of Cultivated Plants* (translated by Doris Love). 1992. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- [5] FAO (Food Agric. Organ.). 2016. Commission on genetic resources from food and agriculture. Intergovernmental Technical Working Group on Animal Genetic Resources for Food and Agriculture – Status of Animal Genetic Resources, 9th sess., Rome, July 6–8. <http://www.fao.org/3/a-mq950e.pdf>.
- [6] Zohary, D., Hopf, M., Weiss, E. 2012. *Domestication of Plants in the Old World*. Oxford University Press, Oxford.
- [7] Dönmez, A.A., Yerli, S. V. 2018. *Biodiversity in Turkey: Global Biodiversity, Volume 2, Europe* (Ed. T. Pullaiah), Chapter 11: 393-438, Apple Academic Press, USA.
- [8] Breasted, J. H. (1916). *Ancient times, a history of the early world: an introduction to the study of ancient history and the career of early man* (PDF). Boston: Ginn. pp. 100–101. Archived (PDF) from the original on 2022-10-09.
- [9] Scheffler, T. (2003) 'Fertile Crescent', 'Orient', 'Middle East': The Changing Mental Maps of Southwest Asia, *European Review of History: Revue europeenne d'histoire*, 10:2, 253-272, DOI: 10.1080/1350748032000140796.
- [10] Larson, G, Piperno, DR, Allaby, RG, Purugganan, MD, Andersson, L, et al. 2014. Current perspectives and the future of domestication studies. *PNAS* 111:6139–46.

- [11] DeClerck, FAJ, Koziell, I, Sidhu, A, Wirths, J, Benton T, et al. 2021. Biodiversity and Agriculture: Rapid Evidence Review. Colombo, Sri Lanka: CGIAR Res. Program Water Land Ecosyst. Int. Water Manag. Inst. 70 pp.
- [12] FAO (Food Agric. Organ.). 2019. The State of the World's Aquatic Genetic Resources for Food and Agriculture. Rome: FAO.
- [13] FAO (2021) Food and Agriculture Organization of the United Nations. "Crops data". <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> (sayfayı son ziyaret: 14.9.2023).
- [14] Mora C, Tittensor DP, Adl S, Simpson AGB, Worm B. 2011. How many species are there on Earth and in the ocean? PLOS Biol. 9:e1001127.
- [15] Stork NE. 2018. How many species of insects and other terrestrial arthropods are there on Earth? 63:31–45.
- [16] Larsen BB, Miller EC, Rhodes MK, Wiens JJ. 2017. Inordinate fondness multiplied and redistributed: the number of species on Earth and the new pie of life. Q. Rev. Biol. 92:229–65.
- [17] Pedros-Alio C, Manrubia S. 2016. The vast unknown microbial biosphere. PNAS 113:6585–87.
- [18] Gogarten JP, Doolittle WF, Lawrence JG. 2002. Prokaryotic evolution in light of gene transfer. Mol. Biol. Evol. 19:2226–38.
- [19] Louca S, Mazel F, Doebeli M, Parfrey LW. 2019. A census-based estimate of Earth's bacterial and archaeal diversity. PLOS Biol. 17:e3000106.
- [20] Locey KJ, Lennon JT. 2016. Scaling laws predict global microbial diversity. PNAS 113:5970–75.
- [21] Wiens JJ. 2021. Vast (but avoidable) underestimation of global biodiversity. PLOS Biol. 19:e3001192.
- [22] Louca S, Mazel F, Doebeli M, Parfrey LW. 2021. Response to "Vast (but avoidable) underestimation of global biodiversity." PLOS Biol. 19:e3001362.
- [23] Louca S, Mazel F, Doebeli M, Parfrey LW. 2019. A census-based estimate of Earth's bacterial and archaeal diversity. PLOS Biol. 17:e3000106.
- [24] Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi, 27 Aralık 1996 tarih 22860 sayılı Resmi Gazete çevirisi.
- [25] UNEP (UN Environ. Prog.). 1995. Global Biodiversity Assessment: Summary for Policy-Makers, ed. RT Watson, VH Heywood, I Baste, B Dias, R Gamez, et al. Cambridge, UK: Cambridge Univ. Press.
- [26] Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis. Washington, DC: Island Press.
- [27] UNEP: <https://www.unep.org/>.
- [28] IPBES (Intergov. Sci.-Policy Platf. Biodivers. Ecosyst. Serv.). 2019. Summary for Policymakers of the Global Assessment Report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, ed.
- [29] <https://www.weforum.org/reports/global-risks-report-2023/>
- [30] CBD, 2022. Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework. CBD/COP/15/L.25. Convention on Biological Diversity. <https://www.cbd.int/article/cop15-final-text-kunming-montreal-gbf-221222>. sayfa ziyareti 7 Eylül 2023.
- [31] Sokal, R. R. 1973. The species problem reconsidered. Syst. Zool. 22:360–374.
- [32] Mayr, E. 1969. The biological meaning of species. Biol. J. Linn. Soc. 1:311–320.
- [33] Legendre, P. ve Vaillancourt, P. 1969 A mathematical model for the entities species and genus. Taxon 18:245–356.
- [34] Van Valen, L. 1976. Ecological species, multispecies, and oaks. Taxon 25:233–239.
- [35] Simpson, G. G. 1961. Principles of Animal Taxonomy. New York: Columbia University Press.
- [36] Bremer, K. and Wanntorp, E.-H., 1979; Geographic populations or biological species in phylogeny reconstruction? Syst. Zool. 28:220–224.
- [37] Donoghue, M. J., 1985. A critique of the biological species concept and recommendations for a phylogenetic alternative. Bryologist 88:172–181.

- [38] Mishler, B. D., 1985. The morphological, development, and phylogenetic bases of species concepts in bryophytes. *Bryologist* 88:207–214.
- [39] Snow, N. 1997. Application of the phylogenetic species concept: a botanical perspective. *Austrobaileya* 5:1–8.
- [40] Henderson, A. 2005. The methods of herbarium taxonomy. *Syst. Bot.* 30:456–469.
- [41] Zachos, F. E. 2016. *Species Concepts in Biology*, Springer International Publishing.
- [42] Grotewold, E., Chappell, J., Kellogg, E. A. 2015. *Plant Genes, Genomes and Genetics*. Wiley-Blackwell, ISBN: 978-1-118-53938-5. 272 Pages.
- [43] Ruprecht, C., Lohaus, R., Vanneste, K., Mutwil, M., Nikolski, Z., Van de Peer, Y., and Persson, S. (2017). Revisiting ancestral polyploidy in plants. *Sci. Adv.* 3, e1603195.
- [44] Wickell, D.A., and Li, F. (2020). On the evolutionary significance of horizontal gene transfers in plants. *New Phytol.* 225, 113–117.
- [45] Vanneste, K., Baele, G., Maere, S., and Van de Peer, Y. (2014). Analysis of 41 plant genomes supports a wave of successful genome duplications in association with the Cretaceous–Paleogene boundary. *Genome Res.* 24, 1334–1347.
- [46] Van de Peer, Y., Mizrachi, E., and Marchal, K. (2017). The evolutionary significance of polyploidy. *Nat. Rev. Genet.* 18, 411–424.
- [47] Clark, J.W., and Donoghue, P.C.J. (2018). Whole-genome duplication and plant macroevolution. *Trends Plant Sci.* 23, 933–945.
- [48] Davis, P. H., (1971). Distribution patterns in Anatolia with particular reference to endemism. In: *Plant Life of Southwest Asia*, Davis, P.H., Harper, P.C., & Hedge, I.C., (eds.). Bot. Soc. Edinburgh, pp. 15–27.
- [49] Baran, İ., (2005). Türkiye Amfibi ve Sürüngenleri, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TUBİTAK) Popüler Bilim Kitapları: 207, Başvuru Kitaplığı: 21, Ankara.
- [50] Sesli, E., & Denchev, C. M., (2014). Checklists of the Myxomycetes, Larger Ascomycetes, and Larger Basidiomycetes in Turkey. 6th edn. Mycotaxon Checklists Online (<http://www.mycotaxon.com/resources/checklists/sesli-v106-checklist.pdf>), 1–136.
- [51] Kuru, M., Yerli, S. V., Mangıt, F., Ünlü, E., & Alp, A., (2014). Fish biodiversity of Turkey. *J. Academic Documents for Fisheries and Aquaculture*, 3, 93–120.
- [52] Medail, F., & Diadema, K., (2009). Glacial refugia influence plant diversity patterns in the Mediterranean Basin. *Biogeography*, 36(7), 1333–1345.
- [53] Güzel, Y. Kayıkçı, S. Yıldız, S. 2013. *Scorzonera pacis* (Asteraceae), a new species from Hatay, Turkey, *Annales Botanici Fennici*: 50(6): 417–422.
- [54] Uysal, T., Ertuğrul, K., & Bozkurt, M., (2014). A new genus segregated from *Thermopsis* (Fabaceae: Papilionoideae): *Vuralia*. *Plant. Syst. Evol.*, 300, 1627–1637.
- [55] Celep, F., Karaer, F. ve Drew, B. T. (2022) “*Lamium cappadocicum*, a new species from Central Anatolia, Turkey: evidence from molecular and morphological studies,” *Turkish Journal of Botany*: Vol. 46: No. 6.
- [56] Dönmez, A.A, Uğurlu Aydın, Zübeyde, Kaya, Yasin & Yüzbaşıoğlu, S. 2023. *Aubrieta birolmutlui* (Brassicaceae), a new species from Eastern Turkey with molecular phylogenetic support, *Phytotaxa* 579 (4): 278–288, DOI: 10.11646/phytotaxa.579.4.5.
- [57] Kabalak, M., Platia G., Avcı M. 2013. A new species of *Elathous Reitter* (Coleoptera: Elateridae) from Turkey. *ZOOTAXA*, 3737 (1): 85–91.
- [58] Budak, M., Blank, S. M., Başibüyük, H. H. 2017. *Trachelus stipa* (Hymenoptera: Cephidae), a new stem sawfly from Central Anatolia associated with feather grass (*Stipa holosericea*, Poaceae): *Zootaxa*, 4277 (1): 99–110.
- [59] Ünal, M. 2023. Recent findings of Pamphagidae Orthoptera Acridoidea from Turkey. *Zootaxa*, 5277 (3): 538–552.
- [60] Asan, A., Aydoğdu, H., Karaltı, İ. ve Tanıl Kocagöz, Z. 2021. Türkiye Arke ve Bakterileri Listesi, ANG Vakfı. İstanbul.
- [61] İshakoğlu, S. 1995. 1900-1946 Yılları Arasında, Darülfünun ve İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesinde Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi, 1: 227 – 283.

- [62] Dönmez, A. A. 2008. *Crataegus zarrei* A new species of *Crataegus* (Rosaceae) from Iran. *Ann. Bot. Fennici* 46: 439-442.
- [63] Ünal, M. and Beccallini, G. W. 2017, "Revision of the Madagascan genera *Oncodopus* Brongniart and *Colossopus* Saussure Orthoptera Tettigoniidae Conocephalinae Euconchophorini with description of *Malagasopus* gen nov, *Zootaxa*, 4341 (2): 193–228.
- [64] Shah, M. S. Dar, A. A., Usmani, M. K. Tavares, G.C. and Ünal, M. 2022. Taxonomic redescription distribution and rediscovery of *Plicigastrea himalayana* Uvarov 1924 Orthoptera Tettigoniidae Platycleidini from Western Himalaya, *Zootaxa*, 5174: 85–92.
- [65] Dirmenci, T., Haloob, A. CELEP, F. and GHAZANFAR, S.A. 2023 "Revision of the genus *Nepeta* L. (Lamiaceae) in Iraq," *Turkish Journal of Botany*: 47: 169-189 .doi. org/10.55730/1300-008X.2754.
- [66] Wiens JJ (2021) Vast (but avoidable) underestimation of global biodiversity. *PLoS Biol* 19(8): e3001192. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3001192>.
- [67] Larsen BB, Miller EC, Rhodes MK, Wiens JJ. Inordinate fondness multiplied and redistributed: the number of species on Earth and the new Pie of Life. *Q Rev Biol*. 2017; 92:229–50. Louca S, Mazel F, Doebeli M, Parfrey LW. A census-based estimate of Earth's bacterial and archaeal diversity. *PLoS Biol*. 2019; 17:e3000106. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3000106>.
- [68] Christenhusz, M.J.M. ve Byong, J. W. 2016.The number of known plants species in the world and its annual increase. *Phytotaxa* 261 (3): 201–217. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.261.3.1>.
- [69] Mora C, Tittensor DP, Adl S, Simpson AGB, Worm B. 2011. How many species are there on Earth and in the ocean? *PLOS Biol*. 9:e1001127.
- [70] Stork, N.E. 2018. How many species of insects and other terrestrial arthropods are there on Earth? 63:31–45.
- [71] Fraser-Jenkins, C.R. and Parris, B.S., 2020. Pteridophytes of Turkey - A Revised Checklist and their Relationships to Europe and the West Himalaya. *Indian Journal of Forestry*, 43(3), pp.263-284. <https://doi.org/10.54207/bsmps1000-2021-6YAJ92>.
- [72] Baytop A. 2004. Türkiye'de Botanik Tarihi Araştırmaları. TÜBİTAK Yayınları, 574s, ISBN: 9789754033403.
- [73] Boissier, E. (1867 – 1888). *Flora Orientalis sive enumeratio plantarum in Oriente a Graecia et Aegypto ad Indiae fines hucusque observatarum*. Geneve, Basel.
- [74] Pierre de Tchihatcheff, P. 1860. *Asie Mineure: Description Physi ue, Statisti ue et Arch ologi ue de Cette Contr e*, Gide et Paris, J. Baudry, puis L. Gue rin, 1853-1869.
- [75] Davis, P. H., (1965–1985). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, vol. 1–9, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- [76] <https://wfoplantlist.org/plant-list/>.
- [77] <https://wfoplantlist.org/plant-list/>.
- [78] <http://www.theplantlist.org/>.
- [79] <https://www.gbif.org/dataset/d9a4eedb-e985-4456-ad46-3df8472e00e8>.
- [80] <https://www.idigbio.org/>.
- [81] Dönmez, A. A. 2015. Asuman Baytop'u Anlamak. Osmanlı Bilimi Araştırmaları, XVII (1): 112-117.
- [82] Güner, A., Kandemir, A., Menemen, Y., Yıldırım, H., Aslan, S., Ekşi, G., Güner, I., Çimen, A.Ö. ve Şen, F. (edlr.). 2014. *Resimli Türkiye Florası 1. ANG Vakfı Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları*, İstanbul.
- [83] Güner, A., Kandemir, A., Menemen, Y., Yıldırım, H., Aslan, S., Ekşi, G., Güner, I., Çimen, A.Ö. ve Şen, F. (edlr.). 2018. *Resimli Türkiye Florası 2. ANG Vakfı Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları*, İstanbul.
- [84] Güner, A., Kandemir, A., Menemen, Y., Yıldırım, H., Aslan, S., Ekşi, G., Güner, I., Çimen, A.Ö. ve Şen, F. (edlr.). 2022. *Resimli Türkiye Florası 3A. ANG Vakfı Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları*, İstanbul.

- [85] Mayr, E. (1942) Systematics and the Origin of Species (Columbia Univ. Press, New York).
- [86] Hörandl, E. N. 2022. Approaches for Species Concepts and Delimitation in Polyploids and Hybrids. *Plants*. 11, 204. <https://doi.org/10.3390/plants11020204>.
- [87] Johnson, M. D., J. R. Freeland, L. Parducci, D. M. Evans, R. S. Meyer, B. Molano Flores, and M. A. Davis. 2023. Environmental DNA as an emerging tool in botanical research. *American Journal of Botany* 110(2): e16120. <https://doi.org/10.1002/ajb2.16120>.
- [88] Johnson, S.S., Hebsgaard, M.B., Christensen, T.R., Mastepanov, M., Nielsen, R., Munch, K., Brand, T., Gilbert, M.T.P., Zuber, M.T., Bunce, M., Rønn, R., Gilichinsky, D., Froese, D., Willerslev, E., 2007. Ancient bacteria show evidence of DNA repair. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 104, 14401–14405. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.0706787104>.
- [89] Pedersen, M.W., Overballe-Petersen, S., Ermini, L., Der Sarkissian, C., Haile, J., Hellstrom, M., Spens, J., Thomsen, P.F., Bohmann, K., Cappellini, E., Schnell, I.B., Wales, N.A., Carøe, C., Campos, P., Schmidt, A.M.Z., Gilbert, M.T.P., Hansen, A.J., Orlando, L., Willerslev, E., 2015. Ancient and modern environmental DNA. *Phil. Trans. R. Soc. B*. 370, 20130383. <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2013.0383>.
- [90] Thomsen, P.F. & Willerslev, E. 2015. Environmental DNA – An emerging tool in conservation for monitoring past and present biodiversity. *Biological Conservation*, 183: 4–18.
- [91] Littlefair, J. E., A. Zander, C. D. S. Costa, and E. L. Clare. 2018. DNA metabarcoding reveals changes in the contents of carnivorous plants along an elevation gradient. *Molecular Ecology* 28: 281–292.
- [92] Coghlan, S. A., A. B. A Shafer, and J. R. Freeland. 2020. Development of an environmental DNA metabarcoding assay for aquatic vascular plant communities. *Environmental DNA* 3: 372–387.
- [93] Willerslev, E., Cappellini, E., Boomsma, W., Nielsen, R., Hebsgaard, M.B., Brand, T.B., Hofreiter, M., Bunce, M., Poinar, H.N., Dahl-Jensen, D., Johnsen, S., Steffensen, J.P., Bennike, O., Schwenninger, J.-L., Nathan, R., Armitage, S., de Hoog, C.-J., Alfimov, V., Christl, M., Beer, J., Muscheler, R., Barker, J., Sharp, M., Penkman, K.E.H., Haile, J., Taberlet, P., Gilbert, M.T.P., Casoli, A., Campani, E., Collins, M.J., 2007. Ancient biomolecules from deep ice cores reveal a forested Southern Greenland. *Science* 317, 111–114. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1141758>.
- [94] Biggs J., Ewald, N., Valentini, A., Gaboriaud C., Dejean, T., Griffiths R.A., Foster, J., et al. 2015. Using eDNA to develop a national citizen science-based monitoring programme for the great crested newt (*Triturus cristatus*). *Biol. Cons.* 183, 19–28.
- [95] Hebert PDN, Cywinska A, Ball SL, De Waard JR. 2003a. Biological identifications through DNA barcodes. *Proc Biol Sci.* 270(1512):313–321.
- [96] CBOL Plant Working Group. 2009. A DNA barcode for land plants. *PNASUSA*. 106:12794–12797.
- [97] Hebert PDN, Ratnasingham S, De Waard JR. 2003b. Barcoding animal life: cytochrome c oxidase subunit 1 divergences among closely related animals. *Proc Biol Sci.* 270:S96–S99.
- [98] Hebert PDN, Stoeckle MY, Zemlak TS, Francis CM. 2004. Identification of birds through DNA barcodes. *PLoS Biol.* 2(10):e312–1663.
- [99] Kress JK, Erickson DL. 2008. DNA barcodes: Genes, genomics, and bio-informatics. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 105(8):2761–2762.
- [100] Kress WJ, Erickson DL. 2007. A two-locus global DNA barcode for land plants: The coding *rbcl* gene complements the non-coding *trnH-psbA* spacer region. *PLoS ONE*. 2(6):e508.
- [101] Kress WJ, Wurdack KJ, Zimmer EA, Weigt LA, Janzen DH. 2005. Use of DNA barcodes to identify flowering plants. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 102(23):8369–8374.

- [102] Uğurlu-Aydın, Z., Yasin Kaya, Y. & Dönmez, A.A., 2021. DNA barcoding evaluation of geophytes: Comparative efficiency of three barcode loci for *Anemone* (Ranunculaceae) and *Gladiolus* (Iridaceae), DOI: 10.1080/11263504.2021.1979678.
- [103] Egan, A. N., Schlueter, J., Spooner, D. M. 2012. "Applications of next-generation sequencing in plant biology", *American journal of botany*, 99(2), 175-185.
- [104] <https://www.rosaceae.org/>.
- [105] Brock, J. R., Dönmez, A. A., Beilstein, M., Olsen M. K. 2018. "Phylogenetics of *Camelina* Crantz. (Brassicaceae) and insights on the origin of gold-of-pleasure (*Camelina sativa*)", *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 127: 834-842.
- [106] Kantor, A., Kučera, J., Šlenker, M., Breidy, J., Dönmez, A.A., Marhold, K., Slovák, M., Svitok M., Zozomova-Lihova J. 2023a. Evolution of hygrophytic plant species in the Anatolia-Caucasus region: Insights from phylogenomic analyses of Cardamine perennials. *Annals of Botany*, 131, 4(14): 585–600.
- [107] Amarasinghe, S. L., Su, S., Dong, X., Zappia, L., Ritchie, M. E., Gouil, Q. 2020. "Opportunities and challenges in long-read sequencing data analysis", *Genome biology*, 21(1), 1-16.
- [108] Chen, S., Zhou, Y., Chen, Y., Gu, J. 2018. "fastp: an ultra-fast all-in-one FASTQ preprocessor", *Bioinformatics*, 34(17), i884-i890.
- [109] Alonge, M., Lebeigle, L., Kirsche, M., Jenike, K., Ou, S., Aganezov, S. 2022. "Automated assembly scaffolding using RagTag elevates a new tomato system for high-throughput genome editing", *Genome biology*, 23(1), 1-19.
- [110] Lipka, A. E., Tian, F., Wang, Q., Peiffer, J., Li, M., Bradbury, P. J., Zhang, Z. 2012. GAPIT: "genome association and prediction integrated tool", *Bioinformatics*, 28(18), 2397-2399.
- [111] Yasin Kaya, Zübeyde Uğurlu Aydın, Xu Cai, Xiaowu Wang, Ali A Dönmez, Genome-wide characterization of two *Aubrieta* taxa: *Aubrieta canescens* subsp. *canescens* and *Au. macrostyla* (Brassicaceae), *AoB PLANTS*, V14(5), 2022, plac035, <https://doi.org/10.1093/aobpla/plac035>.
- [112] Jung, H., Winefield, C., Bombarely, A., Prentis, P., & Waterhouse, P. 2019. "Tools and strategies for long-read sequencing and de novo assembly of plant genomes", *Trends in plant science*, 24(8), 700-724.
- [113] Hamim, I., Sekine, K. T., Komatsu, K. 2022. "How do emerging long-read sequencing technologies function in transforming the plant pathology research landscape?", *Plant Molecular Biology*, 110(6), 469-484.
- [114] Gupta, P. K., Kulwal, P. L., Jaiswal, V. 2019. "Association mapping in plants in the post-GWAS genomics era", *Advances in Genetics*, 104, 75-154.
- [115] Malhi Y. 2017. The concept of the Anthropocene. *Annu. Rev. Environ. Resour.* 42:77–104.

Bölüm 4

Cumhuriyetin İlanından Günümüze Türk ve Hacettepe Üniversitesi Sistematik Botanik Tarihi

Şinasi Yıldırım

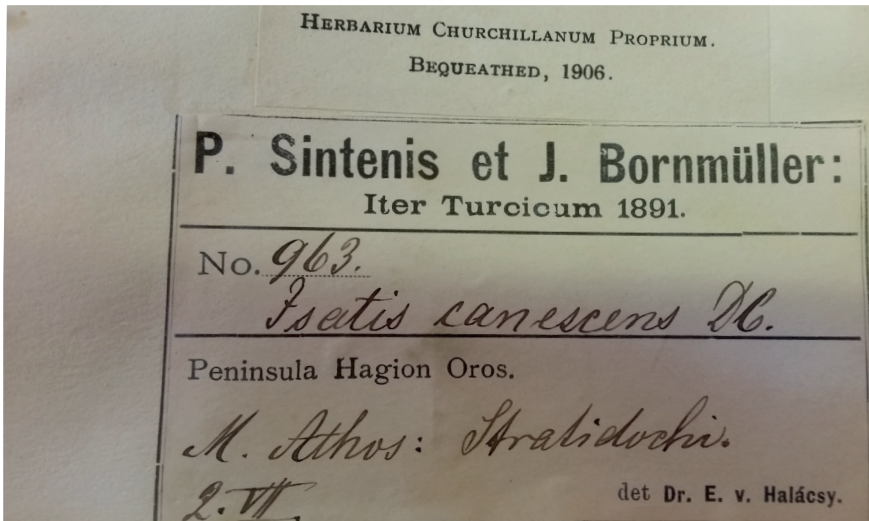
Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Botanik Anabilim Dalı

Tarih demek belgelemek demek olup dolayısıyla söz uçar yazı kalır atasözümüz ne kadar doğru ise o kadar da bu işte biraz geri kaldık gibi. Neredeyse yarım asır geçmesine rağmen bazı bilim dallarında tahminen bir iki istisna dışında Hacettepe botanik tarihinde de temel bir belgelemeye rastlanmamıştır. Ancak genel Türk botanik tarihi ile ilgili bazı önemli eserler vardır [1-8] ve bunlardan biri de yazarın 2012 yılında, gerçekleştirilmekte olan “Resimli Türkiye Florası” adlı eserin ilk cildinde “Anadolu Botanik Tarihi” adlı makalesinde Anadolu’nun 12000 yıl önceki tarihinden 1951 yılına kadar olanı belgelenmiştir [9, 10]. Bu makalede ise Cumhuriyetin 29 Ekim 1923 yılındaki ilanından günümüze kadar olan kısmına değinilmiştir.

Türkiye o kadar güzel bir coğrafik alanda yer almaktadır ki böyle bir ülke dünyada başka hiçbir yerde yoktur. Peki nedir bu güzellik, ülkemizin üç bitki coğrafya bölgesinde bulunmasıdır. Birincisi Avrupa-Sibirya bölgesi olup özellikle Karadeniz bölgesi ki belirgin bitkileri iğne yapraklılardan sarıçam (*Pinus sylvestris*), ladin (*Picea orientalis*), batı karadeniz köknarı (*Abies bornmüelleriana*), doğu karadeniz köknarı (*Abies nordmanniana*); geniş yapraklılardan kayın (*Fagus orientalis*), kestane (*Castanea sativa*), gürgen (*Carpinus orientalis*), şimşir (*Buxus sempervirens*), fındık (*Corylus avellana*). İkincisi Akdeniz bölgesi ki Akdeniz ve Ege bölgesini içerir ve belirgin bitkileri iğne yapraklılardan kızılçam (*Pinus brutia*), halep çamı (*Pinus halepensis*), fıstık çamı (*Pinus pinea*), sedir

(*Cedrus libani*), toros köknarı (*Abies cilicica*), finike ardıcı (*Juniperus phoenicea*); geniş yapraklılardan sığala ağacı ya da günnük (*Liquidambar orientalis*), defne (*Laurus nobilis*), zeytin (*Olea europaea*), keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua*), ilme (*Quercus coccifera*). Üçüncüsü Anadolu-Turan bölgesi denen İç Anadolu, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerini kapsar ki iğne yapraklılardan karaçam (*Pinus nigra*), dağardıcı (*Juniperus excelsa*); geniş yapraklılardan akçaağaç (*Acer monspessulanum*), lübnan meşesi (*Quercus libani*), badem (*Amygdalus orientalis*), alıç (*Crataegus orientalis*), üvez (*Sorbus umbellata*), ahlat (*Pyrus elaeagnifolia*) verilebilir. Bu nedenle Türkiye dünyanın en zengin bitki çeşitliliğine sahip ilk onbeş (Birezilya 56000, Hindistan 45000, Çin 31000, Meksika 30000, Kolombiya 24800, Avusturalya 24000, Güney Afrika 23400, Bolivya 17350, Peru 17150, Venezüella 15850, Ekvator 15300, Borneo 15000, Malezya 15000, Rusya 12500, Türkiye 10000) ülkesi arasındadır. İşte bu bitki, gölük (hayvan), maden, arkeolojik ve diğer zenginlikleri fark eden Avrupalılar özellikle 1700'lü yılların başından beri Eski Türkiye imparatorluğunu ve yeni Cumhuriyet Türkiye'sini talan etmişler ve etmeye devam etmektedirler. Bugün bu zenginlikler Avrupa müzelerini süslemektedir.

Türkiye Cumhuriyeti'nin betiğini (kitabını) "Flora Orientalis, 1867-1888" adı ile dünyaca ünlü ve altı ciltlik dev eseriyle tanıtan ve 1842 yılında Batı Anadolu'ya gelip bitki toplayan İsviçreli Pierre Edmond Boissier (1810-1885) [11] ile yine Cumhuriyet Türkiye'sine 1938-1982 yılları arasında gelerek ayak basmadık yer bırakmayan ve 28000 kadar bitki örneği toplayan, "Flora of Turkey and East Aegean Islands, 1965-1985" adlı dokuz ciltlik Türkiye biteğini (fulorasını) yazan İngiliz Peter Hadland Davis (1918-1992) [12], gerçekten bu zenginliği görüp hem ülkemize gelmişler hem de dev eserler bırakmışlardır.



Ne yazık ki cumhuriyete kadar Osmanlı'nın botanik bilimine çok az katkısı olmuştur. Katkıda bulunanlar genellikle Osmanlı uyruğuna geçen paşalar olmuştur. Çünkü ilk aşamada ordunun ıslahı ile yurt dışından getirilenler sayesinde askeri okullarda teknik bilgilerin yanında ilk kez fen bilimlerine de yer verilmiştir. Sultan Abdülmecit zamanının sadrazamı Mustafa Reşit Paşa'nın (1800-1858) 3 Kasım 1839 Gülhane tanzimat fermanından sonra sadece konusunda uzman olan Friedrich Wilhelm Noe (1798-1858), Charles Ambroise Bernard (1808-1844) gibi bilim adamları botanik ve diğerleri tıp, ecza, tarım alanlarında ders vermek ve bilim adamı yetiştirmek üzere çağırılmışlardır. Bu kişiler özveriyle çalışmışlar hatta kendi betikliklerini (kitaplıklarını ya da kütüphanelerini), otluklarını (herbaryumlarını), taş koleksiyonlarını getirmişlerse de etnik düşmanlık nedeniyle çıkartılan yığınlarla bunlar günümüze ulaşamamıştır [10].

Carolus Linnaeus (1707-1778), 1753 yılında "Species Plantarum (Bitki Türleri)" adlı eseriyle ilk kez ikili adlandırma ortaya konmuş [13-15] ve bu senenin 1 Mayıs'ından itibaren dünyanın bilim insanları ülkelerinin öncelikle bitki, gölük ve diğer biyolojik çeşitliliğini saptamaya başlamışlar ve binlerce canlıya ad vermişlerdir (Etiket 1). Ama bizde ise bu ad verme işinin Türkiye biteğine katkıları ancak Faik Yaltırık (1930-2016) (Foto 2) ile 1967 yılından başlayarak Uluslararası Bitki Adları Dizinine (IPNI: International Plant Names Index) [16] göre 12 sistematik işlemle (yeni tür, yeni ad, konum ve aktarım vd); Hasan Peşmen (1939-1980) 1968 yılından başlayarak 24 sistematik işlemle, Turhan Baytop (1920-2002) 1975 yılından başlayarak 6 sistematik işlemle, Asuman Baytop (1920-2015) 1977 yılından başlayarak 7 sistematik işlemle, Tuna Ekim (1939-1980) yılından başlayarak 15 sistematik işlemle olmuştur. Atatürk zamanında 1933 yılından itibaren Nazi zulmünden kaçan ve Türkiye'ye gelen Yahudi asıllı Alman bilim insanları olan Kurt Krause (1883-1963), Alfred Heilbronn (1885-1961), Leo Brauner (1898-1974) ve diğerleri botanik alanında Türkiye'ye hizmet etmiş ve günümüzde de etkisini gösteren bilim insanları yetiştirmişlerdir. Ancak botanik bilimde sistematik yerine daha çok çalıştıkları ilgi alanı olduğundan bitki morfolojisi (dış-görünüm), vejetasyonu (bitelge), anatomisi (içgörünüm), fizyolojisi (işleyiş) konularına el atmışlardır. Oysa canlılara coğrafik ad verilirken özellikle Avrupalı araştırmacılar siyasi amaçlarına uygun davranmışlardır. Örneğin o zamanki Türkiye'nin Batı Anadolu kısmını çalışan İngiliz John Sibthorp (1758-1796) ve James Edward Smith (1759-1828) Osmanlı'nın ilk başkenti olan Bursa ve çevresinin bitkilerini "Flora Graeca (Yunanistan Bitek'i)" olarak yayınlamışlardır [17]. Aynı biçimde hemen hemen tüm Avrupalılar eski uygarlıkların adlarını kullanarak Anadolu ve Rumeli Türkiye'sinde Armenia, Bitinya, Firigya, Galatya, İzavriya, Kapadokya, Karduhi, Karya, Kilikya, Lidya, Likonya, Likya, Mesopotamya, Mizya, Paflagonya, Pamfilya, Pisidya ve o devirde Türkiye idaresindeki Balkan ülkelelerinin ve içlerindeki etnik toplulukların adlarını kullanmışlar, bir iki istisna hariç hiç Osmanlı veya Türkiye adını kullanmamışlar ve de hiç tepki almamışlardır. Aynı durum P.H.Davis'in (1918-1992) "Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası" adlı eserinin birinci cildinde [18] il bölünmesi yerine yukarıda anılan yerler kullanıl-

miş ve o zamanki bilim insanları buna tepki gösterince biteğin ikinci cildinde bu durum kısmen düzeltilmiş olmakla birlikte bu adlar toplam dokuz cilt içinde yer yer geçmiştir [12]. Günümüzde de özelde bazı uluslararası dergiler bu anılan adları kullanınca o makalenin yayınlanmasını hızlandırmaktadırlar. Bazen o ülkelere gittiğinizde çoğunlukla etnik kökeninizi sorarlar ve ona göre tavır alırlar. Örneğin yazar bir kongre için gittiği Selanik'te üniversitenin otluğunda çalışırken Türkiye'den birçok bitki toplayan Alman eczacı Paul Ernest Emil Sintenis (1847-1907), bastırdığı etiketlerin üzerinde “Türkiye Güzergahı” yazarken (Foto 2) zamanla Avrupa ülkesi otluklarında bu etiketlerin üzerine şu an ayrı ülke olan ve olması hedeflenen coğrafik yerlerin adlarını yazdırmışlardır. Hatta o devirde ve günümüzde bile birçok Türkiye ile ilgili bitek betiklerinde ve otluk etiketlerinde Irak'ta Türklerin çoğunlukta yaşadığı Kerkük, Musul, Altınköprü gibi yerlerin Türkçe adlarını belirtmelerine karşın özellikle ana başlıkta Karduhi demişlerdir [19]. Bütün bunlar bilime özellikle sistematik botanik dalına ne kadar çok önem verilmesinin kanıtıdır. Yazarın “Türkiye” niteleyici adını verdiği sistematik üyeler şunlardır:

Asteraceae

Turkia Yıld. in YILDIRIMLI Ş., in A new genus, *Turkia* Yıld. (Asteraceae) based on *Scorzonera* s.l. from Turkey, OT Sistematik Botanik Dergisi, 27, 1-2, 151-166, 2020. (Printed date 2021).

Type of genus: *Turkia kotschy* (Boiss.) Yıld.

Turkia kotschy (Boiss.) Yıld. in A new genus, *Turkia* Yıld. (Asteraceae) based on *Scorzonera* s.l. from Turkey, OT Sistematik Botanik Dergisi, 27, 1-2, 151-166, 2020. (Printed date 2021).

Syntypes: [Syria] in *collibus graminosis ad Aleppo*, *Kotschy 73*; *Hausknecht*; [Turkey C8 Mardin] in *Mesopotamia ad Terek*, *Hausknecht*.

Brassicaceae

Goerkemia turcica Yıldırımli in Ş. Yıldırımli “*Goerkemia* Yıldırımli (Brassicaceae), a new genus to science from Turkey”, Ot Sist. Bot. Derg., 6, 2, 1-6, 1999.

Type: Turkey. B8 Erzurum: Fallow fields near the centrum terminal, 1850 m, 22.7.1990, Ş. Yıldırımli 13758 (Holotype: Yıldırımli Otluk'u; isotypes: GAZİ, HUB (These isotypes are fragments of infrutescence).

Asteraceae

Pseudognaphalium luteoalbum (Linnaeus) Hilliard & B.L. Burt subsp. *turcicum*

Yıldırımli in Yıldırımli Ş., Some new taxa, records and taxonomic treatments from Turkey, *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 17, 2, 1-114, 2010.

Type. Turkey. A9 ARTVİN: Borçka, Camili, Düzenli köyü, Ukviyela çevresi, karışık orman, 1125-1175 m, 20.09.2010, Ş. Yıldırımli 37306 (holo. Yıldırımli Otluk'u; iso. HUB).

Chenopodiaceae

Salsola turcica Yıldırımli in Yıldırımli Ş., Some new taxa, records and taxonomic treatments from Turkey, *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 17, 2, 1-114, 2010.

Type. Turkey. B3 ESKİŞEHİR: Sivrihisar, Aşağıkepen köyü yakını, jipizli yerler, 950-1000 m, 27.09.2008, Ş. Yıldırımli 35321 (holo. Yıldırımli Otluk'u; iso. ANK, DUF, HUB).

Elaeagnaceae

Elaeagnus angustifolia L. var. *turcicus* Yıldırımli in Yıldırımli Ş., Some new taxa, records and taxonomic treatments from Turkey, *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 17, 2, 1-114, 2010.

Type. Turkey. B5 NEVŞEHİR: Avanos, Kızılırmak kıyısı, harla arası, y. 1000 m, 28.05.1978, Ş. Yıldırımli 1041 a (holo. Yıldırımli Otluk'u; iso. HUB).

Asteraceae

Eclipta turkika Yıldırımli in Yıldırımli Ş., Four new species of Asteraceae from Turkey, *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 18, 2, 1-24, 2011.

Type. Turkey. C6 OSMANİYE: Kadirli, Andırın'a doğru 10. km, Yenigün (Mehirli) köyü, yol kıyısı, yamaç, sulak yer, 485 m, 02.09.2008, Ş. Yıldırımli 35173 (holo. Yıldırımli Otluk'u; iso. HUB).

Klasea turkika Yıldırımli in Yıldırımli Ş., Four new species of Asteraceae from Turkey, *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 18, 2, 1-24, 2011.

Type. Turkey. B9 VAN: Erek dağı, Gevenli köyü üstü, batı yamaçlar, bozkır, 2100-2250 m, 23.06.2011, Ş. Yıldırımli 37625 (holo. Yıldırımli Otluk'u; iso. HUB).

Aytacia turkica Yild. (20 p) in YILDIRIMLI Ş., A new genus, *Aytacia* Yild. and a new species, *A. turkica* Yild. (Asteraceae) based on *Scorzonera* s.l. from Turkey, *OT Sistematik Botanik Dergisi*, 27, 1-2, 15-31, 2020. (Printed date 2021).

Type. Turkey. B6 KAYSERİ: Sarız, Yalak, Binboğa dağı, Korkuyu-Sıcak yaylası arası, 2400-2600 m, 21.07.1992, Z. Aytaç & H. Duman (5444) at fruiting time, (holo. GAZİ).

Paratypes. Turkey. B6 KAHRAMANMARAŞ: Göksun, Ericek, Berit dağı, Çavdar üstü, çağılık, 2200-2250 m, 29.06.1992, Z. Aytaç & H. Duman (5004) (GAZİ); B6 KAYSERİ: Sarız, Yalak, Binboğa dağı, Tekkekayası çevresi, 2000-2200 m, 09.07.1992, Z. Aytaç & H. Duman (5157) at flowering time (HUB 31304); C5 OSMANİYE: Zorkun yaylasını 5 km geçtikten sonra, Keldazı tepesine doğru, orman açıklığı, sitep, 1700-2000 m, 06.06.2005, A. Duran 6914 (GAZİ, HUB).

Bilinen ilk Türk amatör bitki toplayıcısı Ankara Üniversitesi otluğundaki etiket kayıtlarına göre Kadri Ahmet Tomur (1900-1971) adında birisidir. 1927 yılındaki toplamalarından anlaşıldığına göre o yıllarda tarıma önem verilmiş olması nedeniyle bu kişinin Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsünde çalışan birisi olduğudur. Ahmet Afif İhsan Gediz (1901-1972) şeker fabrikalarında çalışmış olan ve Eskişehir çevresinden bitki toplayan değerli bir bilim adamıdır. Ankara Etimesgut şeker fabrikasında onun topladığı bitkileri görmeme ve Hacettepe otluğuna kazandırmaya çabalamama rağmen başaramadım ve şu an orası yıkıldığından hem bitkilerin hem betikliğinin sonunun ne olduğu bilinmemektedir ancak 2015 yılındaki ziyaretimde “Eskişehir Bitki Örtüsü” adlı yayınının kısmen bir fotokopisini edinebildim [20]. Hikmet Birand (1904-1972) Ankara Üniversitesinde öğretim üyeliği yaparken topladığı bitkileri, “Türkiye Bitkileri” adlı betiğinde yayınlamıştır [21]. Kazım Mihçioğlu (1907-1987) 1940 yılında Rize çevresinden bitki örnekleri toplamıştır. Mehpare Başarman Heilbronn (1908-1993) özellikle Bursa Uludağ’dan bitki toplamıştır. Selahattin Kuntay (1910-1951) Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesindeyken Ankara ve Bursa’dan bitki toplamış olup Kurt Krause’nin “Gymnospermeler” ve “Fanerogamlar” betiklerini Almanca’dan Türkçeye çevirmiş, ayrıca tahıllar içinde bulunan yabancı otlarla ilgili habilitasyon tezi ile birlikte kriptogamlar üzerine bir betik yazmıştır [22-25]. Hayrettin Kayacık (1911-2001) 1955 de yayınlanan “Belgrad Ormanı Florası” adlı eseri ile Türkiye’de ilk flora çalışmasını gerçekleştiren bilim adamıdır. Pilger’in “Ardıç Cinsi” adlı betiğini Türkçeye çevirmiş olup [26] “Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği” adlı 3 cilt betiğin de yazarıdır [27-29]. Ankara Üniversitesi bitki fizyoloğu Haydar Bağda (1912-1976) Erzincan ve Kayseri’den bitki toplamıştır. Osman Tosun (1913-1994) Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesinde çalışırken özellikle buğdaygiller bitkilerini toplamış ve adına “Osman Tosun Gen Bankası” adlı bir betik yayınlanmıştır [30]. Ahmet Atilla (1914-2008) bazı Türk ve yabancı bilim adamlarıyla birlikte bitki toplamıştır. Nebahat Yakar (1915-1997) “Renkli Türkiye Bitkileri Atlası” adlı renkli suluboya bitki çizimleri içeren betiği yazmış ve çalıştığı İstanbul Fen Fakültesi otluğu için İstanbul çevresinden bitkiler toplamıştır [31-33]. Baki Kasaplıgil (1918-1992) Ankara Üniversitesi Orman Fakültesi mezunu olup kuzeydoğu Anadolu’dan bitkiler toplamış ve bunu bir yayın haline

getirmiştir [34]. Kızılcahamam Güvem'den topladığı fosillerin bir kısmını Kaliforniya'ya götürmüş ve orada yayınlamıştır. Az bir kısmı da yazarın koleksiyonundadır. Yerleştiği Kaliforniya'da ölmüştür.

Bundan sonra adı anılacak bilim insanları, Türkiye'den çok miktarda bitki toplamış ve bunlar özellikle çalıştıkları kurumların otluklarında korunmaktadır. Ömer Turhan Baytop (1920-2002), Asuman (Berk) Baytop (1920-2015), Kamil (Bilger) Karamanoğlu (1920-1976), Hüsnü Demiriz (1920-1999), Hayrettin Karaca (1922-2020), Rıza Çetık (1922-1985), Ali Nihat Gökyiğit (1923-2023), İsmail Bozakman (1924-2005), Necmettin Zeybek (1926-2008), Şahabettin Elçi (1927-), Adil Pamukçuoğlu (1929-2005), Faik Yaltırık (1929-2016), Yıldırım Akman (1934-), Sezen Şehirali (1938-), Gökhan Eliçin (1938-) Tekirdağ Ganos dağının biteğini purofesörlük tezi olarak sunmuştur [35]. Hasan Peşmen (1939-1980), Tuna Ekim (1939-), Erkuter Leblebici (1939-), Ender Yurdakulol (1939-2020), Ekrem Sezik (1942-), Mehmet Koyuncu (1944-), Necati Çelik (1944-), Mahmut Kılınç (1944-), Rahim Anşın (1945-), Mustafa Sabri Özyurt (1945-2016), Memduh Serin (1945-), Hüseyin Mısırdalı (1946-), Engin Özhatay (1946-), Turhan Uslu (1946-), Bayram Yıldız (1946-), Ali Çırpıcı (1947-), Adem Tatlı (1947-), Süleyman Tokur (1947-), Neşet Arslan (1947-), Atabay Düzenli (1947-), Neriman Özhatay (1947-), Özcan Seçmen (1947-), Mecit Vural (1948-), Sadık Erik (1948-), Şinasi Yıldırım (1949-), Avni Öztürk (1949-), Ertan Tuzlacı (1949-), Ali Engin (1949-), Ömer Saya (1949-), Adil Güner (1950-), Gönül Kaynak (1950-), Nezaket Adıgüzel (1950-), Osman Ketenoğlu (1950-2022) [9, 10].

Yukarıda değinildiği gibi sistematik botanikle ilgili çalışmalar, Osmanlı'nın 1880'li yıllarındaki çeviri betikleriyle idare edilmiştir. Cumhuriyetin 1950'li yıllarından itibaren İstanbul Üniversitesi Fen, Ecza ve Orman fakültelerinde bu bilim dalı kısmen ele alınmış ve de Hüsnü Demiriz, Asuman Baytop, Turhan Baytop, Faik Yaltırık ile bir atılım başlamıştır. Günümüzde 205 üniversiteye sahip olan ülkemizde bunların 50 kadarında genel otluk bulunmakla birlikte asıl büyük otluklar olarak sayılabilecek olanların başında İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi (1.), Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi (2.), Ankara Hacettepe Üniversitesi (3.), Ankara Gazi Üniversitesi (4.), İzmir Ege Üniversitesi (7.) olup özel otluk olarak ise Ankara Şinasi Yıldırım (5.) ve Van Mehmet Fırat Otluk'udur (6.).

Türk bitki toplayıcılarının makalede anılan eski kayıtlı bitki örnekleri genelde İstanbul Üniversitelerindeki Eczacılık (İSTE), Fen (İSTF) ve Orman (İSTO) ve Ankara Üniversitesinin ANK simgeli otluğundadır. Kaynakçada belirtilen tüm betikler ve makaleler yazarda bulunmaktadır.

Hacettepe Üniversitesi'nde sistematik botanik ile ilgili asıl çalışmalar Hasan Peşmen'in (Foto 1) Hacettepe fen fakültesi botanik bölümünde işe girmesiyle başlamış ve çalışmalarıyla önemli katkıda bulunmuştur. Ondan önce Adil

Pamukçuoğlu ve asistanı Sadık Erik (Foto 2) ile otluğun temeli atılmış olmasına karşın asıl büyük gelişme Peşmen'in asistanları ve TÜBİTAK projeleriyle desteklenen doktora araştırmaları sayesinde büyük bir ivme kazanmıştır. Anılan bu öncü araştırmacıların topladığı ilk örneklerle, yeni kurulan Hacettepe Otluk'una katkıda bulunmuşlar ve HUB giderek zenginleşmiş ve bugün Türkiye'nin üçüncü büyük otluğu haline gelmiştir.

Burada HUB otluğuna katkısı olanların memleketi, doktora hocaları, adı ve soyadı, gerçekleştirdiği yüksek lisans, doktora ve/veya puroje çalışması ve de Uluslararası Bitki Adları Dizinine [IPNI: International Plant Names Index [16] göre bilim dünyasına kazandırdığı sistematik işlem sayısı demek yeni cins, alt-cins, seksiyon, tür, alttür, varyete, yeni ad, aktarma ve konum sayısı verilmiştir.

- Çanakkaleli Adil Pamukçuoğlu Ege üniversitesi ve Erzurum Atatürk üniversitesinden sonra Hacettepe'ye gelmiş buradan Çanakkale onsekiz Mart sonra Dicle üniversitesine geçmiştir. Türkiye'nin değişik yerlerinden ve Fransa'dan bitki toplamıştır. "Türkiye'de Yabancı Beta Türleri ile İlgili Bir İnceleme, E.Ü.F.F. İlmî Rap. Ser. No: 25, EÜ Matb., İzmir 1965", "Kaz Dağlarının Bitki Coğrafyası Üzerinde İncelemeler, Atatürk Üniversitesi Yayınları No. 342, FF Yay. No. 38, Araştırma Serisi No. 34, 75 s, Atatürk Ü Basımevi, Erzurum 1976", 15 sistematik işlem.
- Kastamonu Araçlı ve Pamukçuoğlu'nun doktora öğrencisi olan Sadık Erik (Foto 2) "Step-Orman Geçiş Bölgesinde Yer Alan "Karagöl Çevresinin Ekolojisi ve Florası Üzerinde Bir Araştırma" 102 s, Ankara 1975" ve "Aydos Dağı (Konya) Florası", Doçentlik Tezi, Proje No.: TÜBİTAK-TBAG-268, 92 s, Ankara 1980", "Beytepe Bitek'i", 3 sistematik işlem.
- Malatya Akçadağlı ve Necmettin Zeybek'in doktora öğrencisi olan Hasan Peşmen (Foto 3) Ege Üniversitesi'nden gelmiştir. "Türkiye'nin Ferula L. ve Ferulago W. Koch (Apiaceae) Türleri Üzerinde Kıyaslamalı Bir Taksonomik Araştırma, Doçentlik Tezi, H.Ü. F.F. Biy. Ens., Ankara 1974", Adil Güner ile "Dedegöl Dağı (Isparta) Florası, TÜBİTAK-TBAG-164, Ankara 1976", "Olimpos-Beydağları Millî Parkının Florası, 74 s, TÜBİTAK TBAG-335, Ankara 1980", 24 sistematik işlem.
- Rize Çamlıhemşinli ve Peşmen'in doktora öğrencisi olan Adil Güner (Foto 1) Hacettepe'den sonra Abant İzzet Baysal üniversitesine geçmiş ve buradan emekli olduktan sonra Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesine Müdür olmuştur. Burada çıkarmakta olduğu "Resimli Türkiye Florası" purojesinin baş editörüdür. H. Peşmen ile "Dedegöl Dağı (Isparta) Florası, TÜBİTAK-TBAG-164, Ankara 1976", "Kaçkar Dağlarının Kuzey Yamacının Florası, Hacettepe Ü FF BB, Proje No.: TÜBİTAK-TBAG-463, 160 s, Ankara 1983", "Türkiye'nin Bazı Yabancı Iris L. Türleri Üzerinde Taksonomik Bir Çalışma",

Proje No.: TÜBİTAK-TBAG-354, 77 s, Ankara 1979”, “Vural M., Sorkun K. ile, Rize Florası, Vejetasyonu ve Yöre Ballarının Polen Analizi, TÜBİTAK-TBAG-650, Ankara 1987”, 40 sistematik işlem.

- Kahramanmaraş Göksunlu ve önce Peşmen’in sonra Erik’in doktora öğrencisi olan Bayram Yıldız doktora sonrası Sivas Cumhuriyet üniversitesine, oradan Malatya İnönü üniversitesine ve oradan da Balıkesir üniversitesine geçmiştir. “Berit Dağı (Kahramanmaraş) Florası Üzerinde Bir Araştırma”, Proje No.: TÜBİTAK-TBAG-332, 170 s, Ankara 1982, 35 sistematik işlem.
- Aydın Nazillili ve önce Peşmen’in sonra Erik’in doktora öğrencisi olan Şinasi Yıldırım (Foto 1, 3) 28 yıldır çıkardığı “Ot Sistematik Botanik Dergisinin” editörlüğünü yapmaktadır. “Munzur Dağları (Erzincan-Tunceli) Florası Üzerinde Bir Araştırma”, Proje No.: TÜBİTAK-TBAG-415, 226 s, Ankara, Haziran 1982”, “Batı ve Orta Anadolu Isatis L. Türlerinin Revizyonu, HÜ FF BB B ABD, TÜBİTAK-TBAG-619, 10 s + 119 s, Ankara 1986”, 367 sistematik işlem.
- Karslı ve önce Peşmen’in sonra Erik’in doktora öğrencisi olan Oktay Güneş Samsun Ondokuz Mayıs üniversitesine geçmiş sonra oradan ayrılarak özel dersane açmıştır. “Aladağ (Kars) Florası Üzerinde Bir Araştırma”, Proje No. TÜBİTAK-TBAG-421, 110 s, Ankara 1982. 0 sistematik işlem.
- Antalya Gazipaşalı ve önce Peşmen’in sonra Erik’in doktora öğrencisi olan Hüseyin Sümbül (1955-) 1992 yılında Hacettepe’den ayrılarak Akdeniz üniversitesine geçmiştir. “Taşeli Platosu (Konya-Içel-Antalya) Florası Üzerinde Bir Araştırma”, doktora Tezi, Proje No.: TÜBİTAK-TBAG-591, 256 s, Ankara 1986, 36 sistematik işlem.
- Kars Göleli ve Erik’in doktora öğrencisi olan uzman Nasip Demirkuş (1955-) “Çiçek Dağı ve Çevresi (Posof-Kars) Florası Üzerine Bir Araştırma”, doktora Tezi, 153 s, Ankara, Nisan 1990”, 2 sistematik işlem.
- Kırıkkaleli ve önce Güner’in yüksek lisans sonra Yıldırım’ın doktora öğrencisi olan Ali A. Dönmez (1968-) “Karagüney Dağı (Kırıkkale) Florası, Hacettepe Ü FBE Bilim Uzmanlığı Tezi, 142 s, Ankara, Ocak 1991”, “Türkiye Prunae (Rosaceae) Tribusunun Revizyonu, HÜ FBE Biy. ABD, Doktora Tezi, 295 s, Beytepe-Ankara 1997”, “Türkiye Crataegus L. (Rosaceae) Cinsinin Taksonomisi TÜBİTAK-TBAG 1958 (100T125) Araştırma Projesi“, “Hacettepe Üniversitesi Herbaryumunun (HUB) Ekonomik Önemi olan Geofitler ve Uluslararası Bitkilerce Zenginleştirilmesi, H.Ü. Bilimsel Araştırmalar Birimi Proje No: 04A601013 (Proje Yürütücüsü)”, “Nigella L. (Ranunculaceae) Türleri Üzerinde Taksonomik ve Kimyasal Araştırmalar. (2008-2011),

TÜBİTAK-TBAG 107T686) Araştırma Projesi (Project Manager)“, “Türkiye’deki Pomeae (Rosaceae) Cinslerinin (Crataegus L. hariç) Revizyonu, TÜBİTAK-TBAG 111 T 850), Araştırma Projesi”, yabancı ülkelerle yaptığı değiş tokuş antlaşmalarıyla HUB’a çok sayıda yabancı ülke bitkisi kazandırmıştır, 42 sistematik işlem.

- Ankaralı ve önce Güner’in yüksek lisans sonra Erik’in doktora öğrencisi olan Birol Mutlu (1970-) Hacettepe’den ayrılarak Malatya İnönü üniversitesine geçmiştir. “Kızıldağ (Isparta) Milli Parkı Florası, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilim Uzmanlığı Tezi (Yüksek Lisans Tezi), Biyoloji Ana Bilim Dalı, 130 s, Ankara 1995”, “Türkiye’nin Arabis L. (Brassicaceae) Cinsinin Revizyonu, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Doktora Tezi, 359 s, Ankara 2002”, 11 sistematik işlem.
- Düzce Akçakocalı ve Yıldırım’ın doktora öğrencisi olan Aslı Doğru-Koca (1976-), “Akçakoca (Düzce) İlçesinin Florası ve Etnobotanik Özellikleri, HÜ FBE B ABD, Yüksek Lisans Tezi, 222 s, Beytepe-Ankara, 2003”, “Türkiye’deki Paracaryum (DC.) Boiss. (Boraginaceae) Cinsinin Revizyonu, HÜ FBE Biyoloji ABD Doktora Tezi, 312 s, Ankara 2009”, 9 sistematik işlem.
- Ankaralı ve Erik’in yüksek lisans ve doktora öğrencisi olan Burcu Tarıkahya Hacıoğlu (1978-), “Kirmir Çayı (Kocaçay) Vadisi (Güdül, Ankara) Florası Üzerine Bir Araştırma, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji ABD Yüksek Lisans Tezi, 182 s, Ankara 2003”, “Türkiye Symphytum L. (Boraginaceae) Cinsinin Revizyonu, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji ABD Doktora Tezi, 256 s, Beytepe-Ankara 2009”, 0 sistematik işlem.
- Ankaralı ve Yıldırım’ın yüksek lisans, Erik’in doktora öğrencisi olan Mehtap Öztekin (1971-) “Sultan Sazlığı (Kayseri) Florası, HÜ FBE Biyoloji ABD Bilim Uzmanlığı Tezi, Ankara 1996”, Türkiye Milli Botanik Harlası (bahçesi) ve otluğu müdiresi. 0 sistematik işlem.
- Sivaslı ve Erik’in yüksek lisans ve doktora öğrencisi olan Barış Özüdoğru (1981-) “Karababa Dağı (Sivas-Şarkışla)’nın Florası, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 203 s, Beytepe-Ankara 2009”, “Ricotia L. (Brassicaceae) Cinsinin Filogeni ve Filocoğrafyası, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 203 s, Ankara, Haziran 2015”, 12 sistematik işlem.
- İstanbullu ve Erik’in yüksek lisans öğrencisi olan Demet Töre (1985-) araştırma görevliliğini bırakarak Almanya’ya gitmiştir. “Başkent Üniversitesi Bağlıca Yerleşkesinin (Ankara) Florası, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 161 s, Ankara 2010”, 0 sistematik işlem.

- Aydın ve Yıldırım'ın yüksek lisans ve doktora öğrencisi olan Emre Çilden (1983-) "Paşayaylası (Aydın) Florası ve Etnobotanik Özellikleri, HÜ FBE BABDYL Tezi, 159 s, Ankara 2011", "Türkiye'deki Reseda L. (Resedaceae) Cinsinin Taksonomik Revizyonu, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 259 s, Ankara, Aralık 2016", 3 sistematik işlem.
- Eskişehirli ve Dönmez'in yüksek lisans ve doktora öğrencisi olan Zübeyde Uğurlu "Zindan Dağı (Sinop-Kastamonu) Florası ve Etnobotaniği. (2008-2011). "Türkiye Pyrus L. (Rosaceae) Cinsinin Taksonomik Revizyonu ve Moleküler Filogenisi, HÜ Biyoloji ABD Doktora Tezi, 218 s, Beytepe-Ankara 2016", 11 sistematik işlem.
- Hataylı ve Mecit Vural'ın yüksek lisans öğrencisi olan uzman Haşim Altınözlü (önceki soyadı Şağban) (1966-) Türkiye'nin değişik yerlerinden birçok bitki toplamıştır, 2 sistematik işlem.
- Eğitim fakültesinden Manisa Salihlili ve Erik'in doktora öğrencisi olan Galip Akaydın "Ankara Şehir Florası, HÜ FBE, Doktora Tezi, 221 s, Ankara 1996", M. Doğan ile "Türkiye'nin Acantholimon Boiss. (Plumbaginaceae) Türlerinin Revizyonu, Proje No.: TÜBİTAK TBAG-1781, (199 T 011), 119 s, Ankara, Aralık 2003", 31 sistematik işlem.

Yukarıda anılan araştırmacılar biter, revizyon, monograf ve diğer çalışmalarıyla Hasan Peşmen tarafından 1973 yılında kurulan ancak Taxon dergisinin [26 (4): 483 (1977)] bir makalesinde resmileşen HUB otluğuna önemli katkıda bulunmuşlardır. HUB'da artış sürmekte olup 2023 yılına göre son durum şöyledir: Örnek sayısı 48308, familya 144, cins 1093, tür 6401, alttür 555, varyete 484, toplam üye 7440.

Türkiye'de bilimin halka indirgenmesinde Hikmet Birand (1904-1972), Kani Işık (1946-), Adil Güner (1950-) gibi bilim insanlarıyla birlikte Ali Nihat Gökyiğit, Hayrettin Karaca, Hasan Torlak, Yücel Çağlar adlarını anmakta yarar vardır. Elbette adı anımsanamayan birçok kişiyi de sevgi ve saygıyla anmaktayız.

Bir Anı

Rahmetli Hasan Peşmen, TÜBİTAK-TBAG kapsamındaki profesörlük tezi [36] ile ilgili olarak çalıştığı alan olan Antalya Kemer'e gitmek için bilet almamı söyledi. Bu gezi onun tezi için ilk olduğu gibi benim de asistan girdiğim 1977 Ocak ayından beri çıkacağım ilk bilimsel arazi gezisi olacaktı. Bilet için "Aman önden alma orta sıralardan al" demişti. Belli ki kaza korkusu vardı. Sanırım Ekim ayında bir gündü. Bunu arazi defterinden bulabilirdim ama Sadık Erik "bu defteri Peşmen'in bir anısı olarak alıyorum" demişti. Sonra defter kayboldu. Defter olmayınca hocamla birlikte arazide topladığımız otluktaki bitkilerden

bunu bulabilirdim, nitekim rica ettim Sayın Aslı-Doğru Koca buldu ve gezi tarihini gönderdi, tam olarak 4-8 Ekim 1977 idi. Neyse otobüsteki yerimizi alırken ben hem hocam hem büyüğüm olduğundan “önce siz buyrun” dedim ve bu söylemim çok hoşuna gitti ve “Adil ile Dedegöl arazisine giderken otobüste bana sormadan hemen önden yer alır ve pencere kenarına otururdu” dedi. Önce Antalya’ya geldik, oradan bir minibüsle Kemer ilçesine geçtik. Akşama doğru “Şinasi hava kararmadan bir lokanta bulalım” dedi, çünkü Kemer’e henüz elektrik gelmemişti. Sonra bulduğumuz bir pansiyonun odasında o günlerde pek çok konuşulan Hasan Hüseyin İnce’nin “Tekcan” teorisini tartıştık. Daha sonra Ali Nihat Bozcuk ve Kani Işık’la birlikte Türk Biyoloji Dergisinde bu teoriyi eleştiren bir yazı kaleme aldılar. Sabah kahvaltıda Peşmen az yedi ve “geçirdiğim bir hastalıktan dolayı çok kortizonlu ilaç dolayısıyla kilo aldım” dedi ve onun kahvaltısını ben yiyince şaşırды “İyi yiyorsun” dedi. Arazi için bakkaldan sistematik botanikçilerce klasik olan helva, zeytin ve peynir ekmek aldık sonra bir taksi kiralayıp bitki araştırmasına başladık. Peşmen yatırımı çok sevdiğinden şoföre ev ve arsa fiyatlarını sordu. Pahalı dedi. Şöför “Bizim tahtacı dediğimiz kişilerin olduğu şu yüksek tepelerde size ucuz yer bulabilirim” dedi. Peşmen bir anda kızarmayıp esmer olduğundan simsiyah kesildi ve ertesi gün onun taksisini kiralamadı. Belki kendisi alevi olduğundan tahtacı kelimesine alındığını hissettim. Ayrıca Kemer ünlenince hem o hem ben o zaman oradan yer almadığımıza pişman olmuştuk. Akşam olunca bitkileri pres yaparken “çık şu bitkilerin üzerine bir güzel çiğne” dedi ben “aman hocam hiç olur mu, bitkiler perişan olur” dedim o “bu işin temeli” dedi ve böylece bitki preslemeyi öğrendim. İkinci gün Faselis’e gitmişken denize girelim dedi. Ne şans ki birisinin kafa çektikten sonra kırıp denize attığı rakı şişesinin bir parçası tabanımı kesince yürüyemez hale geldim. Hoca dağın tepesine çıktığımızda hadi yürü dese de olmadı ve ertesi gün Ankara’ya geri döndük.

Ne yazık ki hocamız bu son araştırmasıyla tam profesör olacakken 1980 yılı Aralık ayının son haftasında Kayseri’deki dersinden dönerken Keskin taraflarında geçirdiği elim bir trafik kazasında hakkın rahmetine kavuşmuştur. Allah rahmet eylesin. Işıklar içinde uyusun. Naaşı Malatya, Akçadağ’daki Dedeyazı Köyü’ne defnedildi.

Teşekkür. Bu makalenin hazırlanmasında fikir atalığını yapan Prof. Dr. Hatice Balkan Mergen’e; otluk sayılarını ve Peşmen ile araziye çıktığımız tarihi otluktan araştırıp bulan ve ileten Doç. Dr. Aslı Doğru-Koca’ya; Türkçe metni düzelten Çiğdem Erdal’a teşekkür ederim.



Foto 1. Hacettepe'den ortada, sağdan ve soldan üçüncü Hasan Peşmen ve en solda Atilla Atalay ile henüz asistan girmeden önce tesadüfen bir arada bulunduğumuz bir kare. En sağdaki Şinasi Yıldırım. İstanbul Kadıköy Lisesinde Biyoloji Öğretmenleri Eğitim Kursu, Ağustos 1976.



Foto 2. Güneybatı Asya Bitki Yaşamı simpozyumunda Aydın-Kuşadası Dilek Yarımadası, Faik Yaltırık, Adil Güner, Sadık Erik, Şinasi Yıldırım, 1990.



Foto 3. HUB otluğunda, soldan sağa Burcu Tarıkahya, Sadık Erik, Şinasi Yıldırım, Mehtap Öztekin, Aslı Doğru, 11.10.2004.

Kaynakça

- [1] BAYTOP A., Türkiye'de Botanik Tarihi Araştırmaları, TÜBİTAK Yayınları, Akademik Dizi 3, Birinci Basım, 574 s, Ankara Ekim 2004.
- [2] BAYTOP T., Anadolu Dağlarında 50 Yıl "Bir Bitki Avcısının Gözlemleri", İlaveli 2. Baskı, Nobel Tıp Kitabevleri, 188 s, İstanbul 2000.
- [3] BAYTOP T., İstanbul Florası Araştırmaları, (Toplayıcılar, Herbaryumlar, Floralar, Botanik Bahçeleri, Kaynaklar) (1553-1965), 1. Basım, Eren Yayıncılık, 127 s, İstanbul 2002.
- [4] BAYTOP T., MATHEW B., The Bulbous Plants of Turkey, 132 pp, Batsford Ltd., London 1984.
- [5] BAŞER K.H.C. (Ed.), Prof. Dr. Asuman Baytop Onuruna Bilimsel Toplantı, Bildiriler, 15 Mayıs 1991, Eskişehir, T.C. Anadolu Ü. Eczacılık F. Yay.: 473, E.F. Yay.: 2, 71 s, Eskişehir 1991.
- [6] KÜÇÜKER O. (Ed.), Türkiye'de Botanik-Zooloji Eğitimi ve Öğretiminde 67 Yıl, 1933-2000, Prof. Dr. Hüsnü Demiriz (1920-1999) Anısına Bilimsel Toplantı, İstanbul Üniversitesi Rektörlüğü, Doğal Zenginlikleri Araştırma ve Uygulama Merkezi (DOZEM), 165 s, İstanbul 2000.
- [7] KÜÇÜKER O., İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi Alfred Heilbronn Botanik Bahçesi, Tarihçe ve Bitki Varlığı, 137 s, İstanbul 2011.
- [8] SAKINÇ M., KÜÇÜKER O., Çekiç, Mercek ve Yelkovan Kuşları, Türkiye'nin Doğa Bilimleri Tarihinden İnsanlar, Mekanlar ve Anılar, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, Genel Yayın 5566, 450 s, Birinci Basım, İstanbul, Haziran 2022.
- [9] YILDIRIMLI Ş., Anadolu Botanik Tarihi, in A. Güner & T. Ekim (Edl.) "Resimli Türkiye Florası", Ali Nihat Gökyiğit Vakfı, Flora Araştırmaları Derneği ve Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları 3090, NGBB Yayınları Flora Dizisi 2, Cilt 1, 265-286 s, toplam 763 s, 1. Basım, İstanbul, Ağustos 2014.
- [10] YILDIRIMLI Ş., Anadolu Botanik Tarihi, "Resimli Türkiye Florası", Başeditör Adil Güner, Cilt Editörü Tuna Ekim, T.C. Cumhurbaşkanlığı Himayelerinde, Ali Nihat Gökyiğit Vakfı, Flora Araştırmaları Derneği, ANG Vakfı NGBB Yayınları Flora Dizisi 2, Cilt 1, 267-310 s, toplam 878 s, 2. Baskı, İstanbul, Aralık 2022.
- [11] BOISSIER E., Flora Orientalis, Sive Enumeratio Plantarum in Oriente A Graecia et Aegypto ad Indiae Fines, Hucusque Observatorum, Volumen 1-6 et Supplementum, Genevae et Basileae, Lugduni 1867-1888; A. Asher & CO B.V. Amsterdam 1975.
- [12] DAVIS P.H. (Ed.), Flora of Turkey and the East Aegean Islands, vol. 1-9, Edinburgh University Press, Edinburgh 1965-1985.
- [13] BAYTOP A., Carolus Linnaeus (1707-1778) ve Species Plantarum, 21 s, İstanbul 2003.
- [14] LINNAE C., Species Plantarum, Exhibentes plantas rite cognitatas, ad Genera relatas, cum Differentiis specificis, Nominibus trivialibus, Synonymis selectis, Locis natalibus, Secundum Systema Sexuale Digestas, Tomus I, 16 pp + 1-560 pp, Holmiae 1753, Dehra-Dun, India 2001.
- [15] LINNAE C., Species Plantarum, Exhibentes plantas rite cognitatas, ad Genera relatas, cum Differentiis specificis, Nominibus trivialibus, Synonymis selectis, Locis natalibus, Secundum Systema Sexuale Digestas, Tomus II, 4 pp + 561-1200 pp + 31 pp, Holmiae 1753, Dehra-Dun, India 2001.
- [16] IPNI (2023). International Plant Names Index. Published on the Internet <http://www.ipni.org>, The Royal Botanic Gardens, Kew, Harvard University Herbaria & Libraries and Australian National Herbarium. (Retrieved 23.10.2023).
- [17] SIBTHORP John, SMITH James Edward, Flora Graeca, illustrator Ferdinand Bauer et al., 10 volumes, London 1806 to 1840.
- [18] DAVIS P.H. (Ed.), Flora of Turkey and the East Aegean Islands, volume 1, vii + 567 pp, Edinburgh University Press, Edinburgh 1965.

- [19] RECHINGER K.H., Flora Iranica: Flora des iranischen Hochlandes und der umrahmenden Gebirge, 172 fascicles from 1963 to 1998, Graz-Austria.
- [20] GEDİZ A., Orta Anadolu Florası, Eskişehir Bitki Örtüsü, Özel Cilt, 459 s, Bende ki ön ve son sayfalar, ortadaki betimler dışında fuloristik liste + Yaşar Bilgin'in Önsözü, 1-36 s + örnek bir sayfa (459) + 62 bitki koleksiyon kutu listesi adı + Ergin Gediz'in bir mektubu + ressam Sadettin Çulan'ın mektubu, Şeker Enstitüsü Kütüphanesi, Etimesgut-Ankara 1992.
- [21] BİRAND H., Türkiye Bitkileri (Plantae Turcicae), A Preliminary list of species collected in Turkey, T.C. Ankara Üniv. Fen Fak. Yay., Um. 58, Botanik 1, 330 s, Ankara 1952. ŞY, 17.02.2001, Ankara.
- [22] KRAUSE K., Türkiye'nin Gymnospermleri, Almanca'dan Çeviren: Selahattin Kuntay, Sayı 17, 42 sayfa, Ankara 1936.
- [23] KRAUSE K., Çiçekli Nebatlar (Phanerogamae), T.C. Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü, Ders Kitabı Sayı: 2, Çıkaran Ank YZE Rektörüğü, Almanca'dan Çeviren: Selahattin Kuntay, 107 s Yazılı Bilgi + 8 s Kitaptaki Türkçe Nebat İsimleri + 19 s Kitaptaki Latince Nebat İsimleri + 37 s Şekiller, Ankara 1939.
- [24] KUNTAY S., Türkiye Hububat Mahsülü Tohumları İçinde Bulunan Yabancı Otlar Üzerinde Araştırmalar, (Habilitasyon Tezi), Sayı 144, 115 sayfa, Ankara 1940.
- [25] KUNTAY S., Kryptogam, Ders Kitabı (Roto), Sayı 28, 130 Sayfa, Ankara 1938-39.
- [26] PILGER R., Ardıç (Juniperus L.) Cinsi, Türkçeye Çeviren: H. Kayacık, Orman Fakültesi Yayınlarından No.: 20, 22 s + 12 resim, İstanbul 1951.
- [27] KAYACIK H., Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği I. Cilt, (Gymnospermae: Açık Tohumlular, İÜ yay. No.: 1105, Orm. Fak. Yay. No.: 98, 390 s, İkinci Baskı, İstanbul 1965.
- [28] KAYACIK H., Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği, II. Cilt (Angiospermae: Kapalıtohumlular), İst. Ü Yay. 2766, OF Yay. 287, 231 s, Dördüncü Bası, Bozak Matbaası, İstanbul 1981.
- [29] KAYACIK H., Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği, III. Cilt, (Angiospermae: Kapalıtohumlular), İst. Ü Yay. 2080, OF Yay. 219, 304 s, Üçüncü Baskı, Kutulmuş Matbaası, İstanbul 1975.
- [30] YAKAR N., Renkli Türkiye Bitkileri Atlası, III. Fasikül, İstanbul Ü Yay. No. 1174, Fen Fakültesi No. 71, 20 s, Levhalar 33-48 hariç, İstanbul 1966. (Monotropa hyopitys, Arbutus unedo, Primula sibthorpii, Nerium oleander, Convolvulus sepium, Echium italicum, Lavandula cariensis, Hyoscyamus niger, Digitalis ferruginea, Utricularia vulgaris, Rubia tinctorum, Lonicera etrusca, Centranthus ruber, Scabiosa maritima, Ecballium elaterium, Taraxacum officinale).
- [31] YAKAR N., Renkli Türkiye Bitkileri Atlası, I. Fasikül, T.C. İstanbul Ü Yay. No. 1090, Fen Fakültesi Yay. No. 61, 21 s, Levhalar 1-16 hariç, İstanbul 1964. (Ephedra campylopoda, Asphodelus ramosus, Galanthus plicatus, Iris persica, Ophrys speculum, Populus nigra, Juglans regia, Corylus avellana, Quercus cerris, Celtis australis, Ficus carica, Humulus lupulus, Urtica pilulifera, Parietaria officinalis, Viscum album, Aristolochia clematidis, Agrostemma githago, Saponaria officinalis).
- [32] YAKAR N., Renkli Türkiye Bitkileri Atlası, II. Fasikül, T.C. İstanbul Ü Yay. No. 1127, Fen Fakültesi Yay. No. 63, 19 s, Levhalar 17-32 hariç, İstanbul 1965. (Ranunculus constantinopolitanus, Berberis vulgaris, Laurus nobilis, Papaver rhoeas, Papaver somniferum, Diplotaxis tenuifolia, Prunus cerasus, Ononis spinosa, Linum austriacum, Ruta montana, Aesculus hippocastanum, Vitis vinifera, Tilia argentea, Malva silvestris, Hypericum calycinum, Hedera helix, Foeniculum vulgare).
- [33] ESER D., GEÇİT H., EMEKLİER Y., Osman Tosun Gen Bankası, AÜZF Yay. 1015, 9 s, Ankara 1987.
- [34] KASAPLIGİL B., Kuzey Anadolu'da Botanik Gezileri, T.C. Tarım Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü Yayınlarından, Özel Sayı: 32, 196 sayfa + 16 suluboya bitki tablosu, İstanbul 1947.
- [35] ELİÇİN G., Işık Dağının (Ganos-Tekirdağ) Florası, Profesörlük Takdim Tezi, İÜOF Yay. No.: 3137, Fak. No.: 334, 88 s, İstanbul 1983.
- [36] PEŞMEN H., Olimpos-Beydağları Milli Parkının Florası, TÜBİTAK TBAG-335, 74 s, Ankara 1980.

Bölüm 5

Cumhuriyetin Türk Biyoloji Bilimine Katkısı

Ali Demirsoy

Hacettepe Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Emekli Öğretim Üyesi

Bu Topraklarda Biyoloji Bilimi “Bilimsel Olarak” İlk Defa Cumhuriyetin Kuruluşu İle Başlamıştır

Her ne kadar Osmanlı İmparatorluğunda İstanbul’da azınlık okullarında sınırlı kapsamda biyoloji okutuluyorsa da bugünkü Türkiye Cumhuriyeti’nin kapsadığı topraklarda ciddi bir biyoloji eğitimi yoktu. Anatomi, fizyoloji, histoloji gibi araç gerece dayanan daha sofistike araştırma alanlarını bir tarafa bırakalım, bitki ve hayvan ve keza jeoloji konusunda Türk araştırmacılar ya da uzmanlar tarafından yapılmış hemen hemen hiçbir çalışmaya rastlamıyoruz. Halbuki bu topraklar biyolojik zenginlik bakımından dünyanın birkaç ülkesinden biri.

Ancak bizim için karanlık olan bu dönemler, birçok yabancı araştırmacı tarafından araştırılmış, yeterli olmasa bile bilim dünyasına bu coğrafyanın zenginlikleri tanıtılmıştır. Daha da tuhaf olanı bu araştırmalardan bile o dönemin yetkili sayılacak kişileri habersizdir. Bu bilgisizlik sadece biyolojide midir? Doğal olarak değil. İki çarpıcı örnek vererek cumhuriyetin bizi nereden nereye taşıdığını ve hangi zorluklar ile bu cumhuriyetin kurulduğunu belki anlatabiliriz. Birincisi sık sık anlatılan hendese (geometri) örneğidir. Rusya limanları bombalanırken Osmanlı gemileri tam isabetle atış yapamazlar ve padişah bunun nedenini araştırmak ister. Bunun üzerine yabancı uzmanlar komuta düzeyindeki zevatın bilgisinin yoklanmasını önerir. Kurulan bir jüride *“bir üçgenin iç açılırları toplamı*

kaçtır” diye sorulduğunda en bilgili olanı üçgeninden üçgenine değişir der. Uzman anlaşıldı der...

Cumhuriyet kurulurken Lozan’da sınırlar çizilirken yönetimin elindeki bilgi sadece harita yüzey bilgisinden ibaretti. Osmanlı’da tek bir jeolog, tek bir maden mühendisi yoktu ki sınırları toprak altı zenginliklerine göre geçirilmesini öner-sin.

Çok sayıda kitap okuduğu bilinen Mustafa Kemal Atatürk sorunun nereden kaynaklandığını biliyordu. Bilgi ve bilim eksikliği toplumu cehalet cenderesine almıştı. Ancak eldeki potansiyel bir devrimi tüm koşulları ile kısa zamanda yapacak durumda değildi. Zaman gerekiyordu.

Türkiye Cumhuriyeti’nin Kuruluşu, Temel Bilimlerde, Özellikle Biyoloji Biliminde Neyi Getirdi?

Cumhuriyetin kuruluşuyla birlikte, birçok uygar uygulamanın ve uygar kurum-sallaşmanın yanı sıra, günlük yaşamda bilimsel düşünce ve yöntem esas kılınmaya çalışıldı. Bu, bin yıllık acı bir kaderin değiştirilmesiydi. Her şey, artık, dogmatik düşüncelere ve geçmişin tortu haline gelmiş eğilimlerine göre değil, doğanın temel yapısını oluşturan evrensel ilkelere göre çözümlenmeliydi; bu-nun tek yolu da temel bilimlere dayalı gerçek bilimsel öğretiyi, toplumun malı olacak şekilde örgütleyebilecek ve yaygınlaştıracılabilecek eğitim kurumlarının ku-rulmasıydı. Bunun batıdaki dengi “*Özgür, Evrensel ve Bağımsız eğitim ve araş-tırma yapabilen üniversiteler idi*”. Cumhuriyeti kuranlar ve bilimsel düşünceyi toplumun yaygın malı yapmaya çalışanlar ki hepsini saygı ve rahmetle anıyoruz gerçek anlamda üniversite kurma için gerekli ilk girişimi başlatmış ve bunun için, daha önce sınırlı dalda eğitim veren ve çok defa gerçek bilimsel yöntemleri eğitiminin gerçek bir aracı olarak kullanmayan Darülfünunu, İstanbul Üniver-sitesi şeklinde değiştirmişlerdi. Gerçek müspet bilimlerin, ülkemizdeki kuruluş tarihi, İstanbul Üniversitesi’nin kuruluş tarihi olarak alınması herhalde yanlış olmayacaktır.

Birçok dalda eğitim vermeye başlayan İstanbul Üniversitesi, Türk Tarihi’nde ilk defa bir biyoloji bölümünün kuruluşuna sahip olma onurunu yaşamıştır. Türkiye’deki biyoloji biliminin tarihi ise, “İstanbul Üniversitesi Biyoloji Bölümünün kuruluşuyla başlar.

Bu dönemlerde Avrupa’daki siyasi hava gerginleştiği ve birçok bilim adamının çalışması ve yaşamı tehlikeye düştüğü için, İstanbul’a önemli bir beyin göçü olmuştur. Yine birçok dalda olduğu gibi, biyolojik bilimlerde de her biri kendi ülkesinde ve dünyada söz sahibi olan çok değerli bilimi insanı ve araştırmacıya, genç cumhuriyetin zihniyeti kucak açmıştır. Bu arada birçok yetenekli genç, devlet bursuyla, o zamanlarda bilimde merkez olduğu bilinen ülkelere, özellikle

Almanya'ya lisans eğitimi ve doktora çalışmaları için gönderilmiştir. Daha sonra ülkemize önemli hizmetlerde bulunan Prof. Dr. Atıf Şengül, Prof. Dr. Hikmet Birand (1904-1972), Prof. Dr. Suavi Yalvaç, Prof. Dr. Yusuf Vardar (1921-2009) bu öncü bilim adamlarındandır.

Bu genç beyinlerin ülkemize dönmesi ve Alman hocalarla birlikte çalışmalara başlaması, Türkiye'deki ilk bilimsel çalışmaların batı standardında ve düzeyinde başlamasına neden olmuştur. Doğal olarak, o güne kadar ihmal edilmiş ve diğer bilimlerin temelini oluşturacak fauna ve flora çalışması önceliği almıştı. Bu nedenle, diğer bilim dallarının yanı sıra, özellikle biyolojide bu dönemde bitki ve hayvan sistematigine yönelik çalışmaların ön plana çıktığı görülür. Türkiye fauna ve florası, daha önce, belirli ölçülerde yabancı bilim adamları tarafından çalışılmış olsa dahi, bilinmezliğini büyük ölçüde koruyordu (bugün de hala belirli ölçüde bilinmezliğini korumaktadır). Dolayısıyla, bu dönemlerde, İstanbul Üniversitesi Biyoloji Bölümünde değişik canlı gruplarından koleksiyonların olduğu görülmektedir. Bu çalışmaların, diğer dallardaki çalışmaları da içine alacak şekilde, dünyaya duyurulması için bir bilimsel dergi kurulmuş ve İstanbul Fen Fakültesi Mecmuası adı altında, uzun yıllar bilim dünyasının çok değer verdiği bir bilimsel dergi olarak yayınına devam etmiştir.

Dördüncü Üniversite Kurma Girişimi “İstanbul Üniversitesi'nin Kuruluşu”

Ülkemiz, Kurtuluş Savaşı dönemine, bu üniversite yapısıyla girmiş ve bu yapı Kurtuluş Savaşı'nda da değişmeden kalmıştır. Savaş sırasında, bu kurumun, Kurtuluş Savaşı ile ilgili olaylara biraz da duyarsız ve seyirci kaldığını itiraf etmek gerekiyor (Prof. Dr. Yusuf Vardar'a göre).

Bu durumu gözlemiş olan Atatürk, Kurtuluş Savaşı'nın hemen akabinde, 1922'de, zafer kutlamaları için Bursa'dan İstanbul'a gelen bir öğretmen grubuna hitabında: **“Darülfünunun tesisinde de bize ilim ve fen rehber olacaktır”** ifadeleri ile batılı anlamda bir üniversite yapılanmasının gerekeceği sinyalini vermiştir. Bu nedenle de ilk olarak, Darülfünun yetkililerine, *“batılı manada bir faaliyet ve hayatîyet içinde neden olmadıklarını sormuştur”*. Yetkililer, her zaman olduğu gibi: Tahsisat, maaş, kadro yetersizliğini ve özellikle tüzel kişilik yoksunluğunu ileri sürmüşlerdir. Bu savunmayı büyük bir olasılıkla haklı gören Atatürk, 7 Aralık 1923'te çıkarılan bir yasayla, Darülfünuna özel ödenek ve kadro imkânları; 21 Nisan 1924'te çıkarılan bir yasayla da Tüzel Kişilik (özerklik) verilmesini sağlamış ve Darülfünunu Osmanî adı “İstanbul Darülfünunu olarak değiştirilmiştir.

Ancak bu iyileştirme girişiminden 10 yıl sonra dahi, Atatürk, aradığını bulamadığı için, üniversitede bir reform yapılması emrini vermiştir. Bunun üzerine **Prof. Dr. Albert Malche**'ye (1876-1956), mevcut durumu incelettirmiş ve 1933 reformuna temel oluşturan ünlü raporu hazırlatmıştır.

Bu rapordan anlaşıldığı kadarıyla, reform öncesi, İstanbul Fen Fakültesi'nde varlığı belirtilen 12 sabit kürsüden, 11.'sinin Deskriptiv Zooloji ve Genetik; 12.'sinin de Nebatat (Fizyoloji-Anatomi-Genetik) olduğu ve biyolojiyi temsil eden bu iki birimin, birkaç alanda, özellikle Zeynep Hanım Konağı'nın 2-3 odasında faaliyet içinde olduğu anlaşılmaktadır. Bu dönemde, 1933 reformu ile tasfiye edilen Esat Şerafettin (Köprülü) (1866-1913) hocanın 1912'de yayınladığı "Nebatat-ı Seydelaniye" adlı kitabın yabancılar tarafından bile istenecek kadar değerli olduğu anlaşılmaktadır.

Ancak Malche'nin raporu bir dönemin röntgenini çektiği için bilinmesi gereken bir rapordur: Malche 1932 başlarında Türkiye'ye geldi. Ön yargılarından uzak biçimdeki davranışları ve Türk yöneticilerle kurduğu iyi iletişim sonucunda bir değerlendirme süreci gerçekleştirmeye çalıştı. Resmî olarak 18.02.1932 tarihinde başladığı inceleme sürecinde, Darülfünuna bağlı bütün yapıları (fakülte, klinik, seminer salonları, kütüphaneler vs.), İstanbul'daki diğer yüksekokulları, bazı hastaneleri ve belli başlı liseleri inceledi. Darülfünunun hocaları, öğrencileri ve memurlarıyla bir dizi görüşmeler yaptı. 29.05.1932'de tamamladığı raporu, araştırma yöntemini açıkladığı giriş kısmı ve iki ana bölümden oluştu. Raporun ilk bölümünde, Darülfünunun hukuki durumu, bütçesi, öğretim kadrosu, müderrislerin tayini, tedrisat, yabancı dil yeterlilikleri, öğrenci hayatı, binalar, fakülte ve enstitülerin durumunu eleştirel biçimde inceledi. İkinci kısımda ise yapılması gereken reform önerilerine yer verdi.

Rapora göre Darülfünunun özerkliği, idarî teşkilatı, Eminin (Rektörün) tayin durumu, kurumun bütçesi, yabancı dil sınavları, öğretim yöntemleri, sınavlar ve hocaların tayini gibi hususlarda iyileştirmeler yapılması gerektiği belirtilmiştir. Malche'nin saptamalarına göre, *"Türkçe bilimsel yayınlar eksik, ders metodu çağdışı, öğrencilerin yabancı dil bilgisi yetersizdi... Her şeyden önemlisi de düşük ücret alan -çoğu yetersiz- profesörler, ders dışı işler yapıyorlardı. Böbürlenme, ayak kaydırma, aleyhte konuşma günlük işlerdi. Durum ciddi; ama ümitsiz değildi..."* Albert Malche, sorunun çözümü için geleneksel öğretim metotlarının yerine bilimsel düşünceye sahip Avrupalı bilim adamlarının davetinin önemi konusunu vurguladı.

Böylece, 01.08.1933 tarih, 2552 sayılı yasayla İstanbul Darülfünunu ilga edilmiş (ortadan kaldırılmış) ve Maarif Vekâletince **"İstanbul Üniversitesi"** adı altında yeni bir üniversite kurulması hükme bağlanmıştır". Daha sonra, her defasında birçok tartışmayı birlikte getiren yasal düzenlemelerle (1750 ve 2547 no'lu üniversite yasalarıyla), üniversiteler iyi ve kötü yönleriyle değiştirilmeye çalışılmış olsa da günümüzde özgün anlamına uygun olarak başlatılan bir üniversite yapısı, böylece, ilk defa, İstanbul'da kurulan İstanbul Üniversitesi ile hayata geçmiştir (1 Ağustos 1933); tam bir özerklik verilmemekle birlikte birçok bakımdan çağdaş bir üniversiteleşme anlayışı başlamıştır.

1933 (kısa adlandırma ile 33) Üniversite Reformu ile Fen Fakültesi korunmuş, Almanya'dan hocalar getirilmeye başlanmış ve Süleymaniye'de, Biyoloji Enstitüsünde Zooloji, Genel Botanik ile Farmakobotanik ve Genetik kürsüleri şeklinde organize olmuş üç birimde, biyolojik çalışmalar batıdaki anlamı içinde yapılmaya ve bu cümleden olmak üzere **ilk defa çağdaş lisans dersleri, seminerler, ciddi yayınlar ve doktora programları yapılmaya başlamıştır.** Bu dönemde yabancı ülkelerden kaçan, Atatürk tarafından davet edilen ve kendi isteği ile gelen birçok bilim adamının bu ülkeye önemli katkıları olmuştur.

Eğitim programları ve araştırmalar açısından ele alındığında, ülkemizde, çağdaş ve batıdaki anlamına uygun, biyoloji eğitiminin başlangıcı 1 Ağustos 1933 tarihi alınabilir. Bu reform ile ilgili geniş bilgi Necdet Öklem'in "Atatürk Döneminde Darülfünun Reformu" adlı eserinde bulunmaktadır.

1933 Üniversite Reformundan Sonraki Gelişme

Konuya girmeden şunu söylemeliyiz: 1933 reformundan önce kurallara uygun yapılmış biyolojik bir araştırma yoktur¹. İlk bilimsel çalışmalar bu reformdan sonra başlar. Ne yazık ki zooloji alanındaki çalışmalara batıdan 150 yıl sonra başlayabildik.

Bu reform sırasında 1934 senesinde, zooloji kürsü başkanlığına İsviçreli Doç. Dr. André Naville (1895-1937) getirilmiştir (Türkiye'de Prof. unvanını almıştır).

Çeşitli bilim dallarında, o dönemde Avrupa'da çalışmakta olan çok değerli bilim insanları, cumhuriyetin kurucusu Atatürk'e de güvendikleri için Türkiye'ye gelmeyi tercih etmiş ve bu insanlar zaman içinde Türk bilim dünyasına önemli katkılarda bulunmuşlardır (Demirsoy, 2020). Ancak Atatürk döneminde büyük bir olasılıkla istenen atılım yine de yapılamamıştır. Çünkü gelen ekibi destekleyecek ve birlikte çalışacak kadro mevcut değildir. Bunu gören Atatürk çok sayıda yetenekli genci okumak, doktora yapmak üzere Avrupa'ya göndermiştir. Geri gelenler, daha sonra kurulacak Türkiye Cumhuriyeti üniversitelerinin amiralleri olmuşlardır.

Atatürk, gelen bilim adamlarını Savarona gemisinde yemeğe çağırarak, onlara bir sene sonra kürsülerden bizzat kendinizin Türkçe ders anlatmanızı istiyorum demesi, Türkçenin bilim diline ayak basması olarak bilinmelidir. Kitap yazılmasını da teşvik etmiştir. Nitekim Ord. Prof. Dr. Curt Kosswig ve Atif Şengül ilk Zooloji ders kitabını yazmıştır.

¹ Hem Prof. Dr. Atif Şengül hem de daha sonra benim bu tarihten önce yayınlanmış bilimsel kurallara uygun bilimsel bir yazıya ulaşamamış olmamız; bu yargıya getirmiştir.

Atatürk üniversitelerin Türkiye sahinında yaygınlaşmasını istiyordu. Ancak belli ki elde yeterince eleman yoktu. Bunun için Ankara Üniversitesi'nin kuruluşuna giden önemli bazı gelişmeler desteklendi.

Ankara Üniversitesi'nde Biyoloji Eğitiminin Tarihi²

Üniversite Reformundan sonra 1933 yılında Ziraat Bakanlığı'na bağılı olarak Ankara'da kurulmuş olan Yüksek Ziraat Enstitüsü (YZE)³, Ziraat Fakültesi, Orman Fakültesi, Veteriner Fakültesi, Ziraat Sanatları Fakültesi (Ziraat Teknolojisi ve Teknik) ve Tabii İlimler Fakültesi (Fizik, Kimya, Jeoloji, Botanik, Zooloji enstitüleri) diye beş fakülteden oluşmuştu.

Leibzig Üniversitesi'nden Alman Prof. Dr. Friedrich Falke (1871-1948), bu enstitüye rektör olarak atandı. **Üniversite tarihimizde rektör olarak atanan ilk yüksek eğitim kurumudur.** Bunlardan Orman Fakültesi İstanbul'da kurulmuştu ve Ankara'da bulunan Yüksek Ziraat Enstitüsü Rektörlüğü'ne bağılıydı. Bu durumda Ankara'da 4 fakülte kurulmuştu. Orman fakültesinin öğrencileri FKB'yi Ankara'da okuduktan sonra İstanbul'a gidiyorlardı.

Bu kurumda botanikçi olarak Prof. Dr. Wilhelm Salomon-Calvi (1868-1941), Prof. Dr. Kurt Krause (1883-1963), zoolog olarak Prof. Dr. Richard Woltereck (1877-1944), Prof. Dr. Friedrich Bodenheimer (1897-1959) ve Prof. Dr. Leo Tschermak (1882-1969) görev yapmış, önemli çalışmalara ve yayınlara imza atmışlardır. Burada eğitilen çok sayıda insan diğer eğitim kurumlarının ve Zirai Mücadele Enstitülerinin asli elemanları olmuşlardır.

30 Ekim 1943'de bizzat Alman hocalarının el yazıları ile kitaplar üzerine kütüphane için gerekli notlar eklenmiş ve düzenlenmiş, çok zengin (açılışından 10 yıl sonra kitap sayısı 50.000'e ulaşmıştır), diğer konuların yanı sıra büyük ölçüde tabii ilimler kimliği taşıyan bir kütüphane açılmıştı. Muhlis Kütüphanesi⁴ (1891-1985) olarak bilinen bu kütüphanenin ilk müdürü Avusturyalı Dr. Joseph Stummvoll (1902-1982)'dür. Gelişmiş bir basımevi bulunmaktaydı ve en az 45 bilimsel merkezle yayın alışverişi açısından ilişki içerisindeydi.

² Fen Fakültesi; 1943 Yılında Türkiye Büyük Millet Meclisi'nin özel olarak çıkardığı 17.09.1943 tarih ve 4492 sayılı Kanunla kurulmuştur. Tabii ilimler Bölümü diploması, FKB, Jeoloji, Zooloji ve Botanik sertifikalarının toplamıyla elde ediliyordu. FKB Ankara'da biyolojik bilimler okuyan tüm fakülte öğrencilerinin birinci sınıfta almakla yükümlü olduğu Fizik, Kimya ve Biyoloji derslerine ilişkin sertifikaydı. Daha sonra Tabii ilimler kaldırıldı ve Jeoloji, Biyoloji bölümlerine ayrıldı. 1982'den sonra Zooloji, Botanik, Hidrobiyoloji, Genel Biyoloji, Moleküler Biyoloji Anabilim dalları halinde yapılanan bu bölüme, 2013 tarihinde Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü de eklendi.

³ Daha önce birçok enstitüyü bünyesinde barındırdığı için Yüksek Ziraat Enstitüleri olarak adlandırılmıştı. Daha sonra bunlar 5 fakülteye dönüşünce adı enstitü olarak değişmiştir.

Yüksek Ziraat Enstitüsünde birçok bilimsel yayının yanı sıra, çoğu halkın aydınlatılmasına yönelik Ziraat ve Ticaret Gazetesi (1909-1943 aralıklı yayın), Ziraat Gazetesi (1930), Dönüm (1932-1939, aralıklı yayın), Karınca (1934), Ziraat Dergisi (1940), Yüksek Ziraat Enstitüsü Dergisi (1943) adlı dergiler yayınlanmıştır. Bu dergilerde bilimsel makalelerin yayınlanmasının yanı sıra, meyvecilik ve çağdaş ziraat yöntemleri de tanıtılmıştır.

Atatürk'ün niyetlerinden biri Van'da bir üniversite açmaydı. Ancak Atatürk'ten sonra Büyük Millet Meclisinde Erzurum'da açılmasına karar verildi. Bugün 100. Yıl Üniversitesi olarak Van bu onuru taşımaktadır.

Cumhuriyet sadece yeni bir idari sistemin getirilmesi değildir. Türk Devrimi bu coğrafyanın kaderini değiştiren öğeleri içinde barındıran bir devrimdir. Dogmanın, cehaletin kırılıp bilim dünyasına adım atılan bir devrin başlatılmasıdır. Bu değişimin mimarı ise Mustafa Kemal Atatürk ve arkadaşlarıdır.

Bu topraklar bir zamanlar buluşların en çok olduğu topraklardı (para burada bulundu, gramer ve tarih ilk defa burada yazıldı, büyük bir olasılıkla aşı ilk defa bu topraklarda bulundu, çeliğe su vermenin bir çeşidi bu topraklarda gerçekleşti, damıtma, parfüm üretme, deri tabaklama, şehircilik, matematik ve geometri ile ilgili önemli buluşlar). Geçen yüzyıllarda bu topraklar bu özelliğini yitirdi. Cumhuriyet Devrimi bu toprakların bilimin, çağdaşlığın, üretim olgusunun tekrar yer alacağı bir yönetimin yerleştirilmesiydi.

Bu çağdaşlığı ve bilimsel yapıyı bize kazandıran başta Mustafa Kemal Atatürk ve arkadaşlarına bu coğrafyanın insanların tümü adına saygılarımızı sunmayı bir görev sayarız.

Yararlanılan Kaynaklar

- [1] Atatürk Ansiklopedisi: Albert Malche (1876 – 1956).
- [2] Demirsoy, A: Bu topraklarda Biyolojinin Tarihi, 2020, Asi Yayıncılık, 195 s.
- [3] Günce dergisinin Ağustos 2002'de yayımlanan 23. sayısından kısaltılarak alınmıştır.
- [4] Kazancıgil, A.: 1980, Türkiye'de temel bilimlerin gelişmesinin incelenmesi için bir model denemesi: Son 150 senede Zooloji bilim dalının gelişmesi hakkında araştırmalar. TBTA VII. Bilim Kongresi. Bilim Adamı Yetiştirme Grubu. Ankara.
- [5] Küşüker O., 2014: Biyoloji Tarihi, Yayın tarihi. Nobel Tıp Kitabevi. ISBN: 9786053350668, 535 sayfa.

⁴ Bu müzede çok değerli kitaplar bulunmaktadır. Birçok kitabın ilk basımları vardır ve şu anda antika kimliği taşımaktadır. Uzun yılların gerekli ilgi gösterilmemiştir. Son yıllarda bulunduğu yerden taşınarak güvenceye alınmıştır. O yılların gözde kitaplarını aramak isteyenlere bu kütüphane önerilir.

Muhlis Erkman (1891-1985) İstanbul Halkalı Ziraat Mektebini bitirdikten sonra, Berlin Yüksek Ziraat Okulunda Zootehni ve Sütçülük eğitimi almıştır. İstanbul Yüksek Ziraat Okulunda bir süre öğretmenlik yapmış; Ankara Ziraat Mektebi ile Atatürk Orman Çiftliğinin kuruluşuna önemli katkıları olmuştur. Bir süre de Tarım Bakanlığı yapmıştır.

- [6] Öklem, N.: 1973, Atatürk döneminde darülfünun reformu, Ege Üniv. Rektörlük Yay. 36, Bornova, İzmir.
- [7] Şengül, Atıf: İstanbul Üniversitesi'nde 1933 reformundan sonra zoolojinin gelişmesi (İst. Üniv. Fen Fakültesi Radyoloji Kürsüsü).
- [8] Şengül, Atıf: Osmanlı'dan günümüz biyoloji bilimi (yazılı mektup).

Bölüm 6

Hacettepe Üniversitesi Kimya Bölümünün Bilimsel Yayın Analizi: Ortadoğu Teknik Üniversitesi ve İstanbul Teknik Üniversitesi ile Karşılaştırma

İsmail Hakkı Demirel

Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü

Bu bölümde Hacettepe Üniversitesi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi ve İstanbul Teknik Üniversitesi'nin, **Kimya Dalında** kuruldukları günden Ağustos-Eylül/2023 tarihine kadar olan ve Web of Science'da yer alan yayınlarının bir karşılaştırması yapılmıştır. Makalede öne çıkan araştırmalara ve araştırmacılara yer verilmiştir. İlk bölümde 8 Temmuz 1967 tarihinde kurulmuş olan Hacettepe Üniversitesi ile Amerika Birleşik Devletleri'nin yayın dökümleri verilmiştir. İkinci bölümde Ortadoğu Teknik Üniversitesi'nin ve son bölümde ise İstanbul Teknik Üniversitesi'nin yayın dökümleri sunulmuştur.

Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine Göre İnceleme

Tüm Yıllar 941.058 (Tüm dökümanlar)

Adres: Türkiye

	Adet / (%)
03 - Sağlık ve Refah	425,524 - 45,22
11 - Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar	52,141 - 5,54
13 - İklim Eylemi	41,696 - 4,43
05 - Cinsiyet Eşitliği	39,004 - 4,14
04 - Eğitim Kalitesi	28,374 - 3,01
07 - Uygun Fiyatlı ve Temiz Enerji	27,924 - 2,98
06 - Temiz Su ve Sağlık Önlemleri	25,121 - 2,67
15 - Kara Yaşamı	24,715 - 2,62
02 - Sıfır Açlık	22,347 - 2,37
12 - Sorumluluk Sahibi Tüketim ve Üretim	20,223
09 - Endüstri Yenilikleri ve Altyapısı	12,591 - 1,34
14 - Su altı Yaşamı	12,444 - 1,32
10 - Eşitsizliğin Azaltılması	21,752 - 1,25
08 - Düzgün İş ve Ekonomik Büyüme	11,289 - 1,20
01 - Sıfır Yoksulluk	4,864 - 0,52
16 - Barışçıl ve Adaleti Güçlü Kurumlar	3,265 - 0,35

Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine Göre İyileştirme

Tüm Yıllar: 20,892,930 (Tüm Dökümanlar)

Adres : ABD

	Adet / (%)
03- Sağlık ve Refah	8,248,741 - 39,48
13- İklim Eylemi	1,122,753 - 5,37
11- Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar	866,202 - 4,14
05- Cinsiyet Eşitliği	732,380 - 3,50
15- Kara Yaşamı	675,123 - 3,23
04- Eğitim Kalitesi	498,331 - 2,38
07- Uygun Fiyatlı ve Temiz Enerji	432,428 - 2,06
02- Sıfır Açlık	382,243 - 1,83
09- Endüstri Yenilikleri ve Altyapısı	315,266 - 1,51
14- Su altı Yaşamı	300,644 - 1,50
06- Temiz Su ve Sağlık Önlemleri	257,648 - 1,23
10- Eşitsizliğin Azaltılması	207,866 - 0,99
12- Sorumluluk Sahibi Tüketim ve Üretim	174,673 - 0,84
16- Barışçıl ve Adaleti Güçlü Kurumlar	173,557 - 0,83
01- Sıfır Yoksulluk	152,773 - 0,73
08- Düzgün İş ve Ekonomik Büyüme	142,471 - 0,68

ABD İçin Bilim Çekirdek Koleksiyonu: 20,868,335 (07.09.2023)

	Adet
Çok Atıf Alan Makaleler	76,676
Popüler Yayınlar	1,590
İnceleme Makalesi	868,437
Erken Erişim	99,431
Açık Erişim	5,776,140
Zenginleştirilmiş Alıntılanan Referanslar	758,083
Açık Yayıncının Davet Ettiği İncelemeler	7,601

Doküman Tipi

	Adet
Makale	12,918,060
Toplantı Özeti	2,586,673
Bildiri Makalesi	1,860,114
Kitap İncelemesi	1,227,900
İnceleme Makalesi	868,437
Kitap Bölümü	535,511
Not	232,946
Erken Erişim	99,431
Düzeltilme	47,272
Şiir	41,437
Biyografi	28,747
Haberler	17,108
Tartışmalar	16,952
Geri Çekilen Yayınlar	2,199
Geri Çekme	737

Web of Science Kategorileri

	Adet
Biyokimya Moleküler Biyoloji	874,149
Mühendislik Elektrik Elektronik	847,040
Onkoloji	620,576
Sinir Bilimleri	620,864
Kimya Multidisipliner	610,467
Cerrahi	560,923
Hücre Biyolojisi	544,943
Malzeme Bilimi Multidisipliner	519,551
Dahili Tıp	500,096
Uygulamalı Fizik	492,835
Kamu Çevre, Sağlık Mesleki	462,795
Klinik Nöroloji	459,402
Multidisipliner Bilimler	450,738
Farmakoloji, Eczacılık	447,738
Kardiyak Kardiyovasküler Sistem	442,044
İmmünoloji	416,553
Histoloji	378,871
PEDİATRİK	303,473

Web of Science ABD İndeksi (07.09.2023)

	Adet
Science Citation Index Expanded	14,920,670
Social Science Citation Index (SSCI)	3,639,879
Conference Proceedings Citation Index	3,171,825
Arts & Humanities Citation Index	1,299,469
Emerging Sources Citation Index (ESCI)	811,140
Book Citation Index – Social Science & Humanities	313,615
Book Citation Index – Science (BKCI- S)	255,232
Conference Proceedings Citation Index - Social Science & Humanities	170,727
Index Chemicus (IC)	93,192
Current Chemical Reactions (CCR- Expanded)	46,494

Yayımcılar (07.09.2023)

	Adet
Elsevier	8,576,745
Wiley	1,738,927
Springer Nature	1,333,158
Lippincott Williams & Wilkins	898,014
IEEE	886,058
American Chemical Society	749,084
Taylor & Francis	716,980
Oxford University Press	564,180
Sage	469,927
Cambridge University Press	261,741
Amer Inst Physics	233,295
Amer Physical Soc	180,548
Iop Publishing Ltd.	164,589
Univ Chicago Press	162,925
Mdpi	146,707
Federation of Amer Soc Exp Biol	145,220
Amer Soc Microbiology	130,052
Amer Medical Assoc	129,701

ABD'deki Araştırma Alanları (07.09.2023)

	Adet
Mühendislik	1,871,227
Kimya	1,239,278
Fizik	1,158,697
Biyokimya Moleküler Biyoloji	984,906
Sinir Bilimi	938,588
Bilgisayar Bilimi	876,131
Psikoloji	828,169
Malzeme Bilimi	692,285
Onkoloji	690,576
Dahili Tıp	682,337
Bilim Teknolojide Diğer Konular	673,050
İş Ekonomisi	631,987
Çevre Bilimi Ekoloji	619,295
Kardiyovasküler Sistem Kardiyolojisi	575,252
Cerrahi	560,923
PEDİATRİK	303,473

Açık Erişim (ABD - 07.09.2023)

	Adet
Tüm Açık Erişimler	5,766,140
Altın	1,246,925
Altın-Hibrit	968,480
Ücretsiz	1,687,468
Yeşil Baskılı	2,221,573
Yeşil Kabul Edilmiş	1,065,020
Yeşil Gönderilmiş	1,496,552

Finansman Kuruluşları (ABD’de) (07.09.2023)

	Adet
Amerika Birleşik Devletleri Sağlık Bakanlığı İnsani Hizmetler	2,250,194
Ulusal Sağlık Enstitüleri ABD	2,476,251
Ulusal Bilim Vakfı (NSF)	967,229
Ulusal Kanseri Enstitüsü (NCI)	943,573
Amerika Birleşik Devletleri Enerji Bakanlığı DOE	310,145

Kimya: 817,177 (ABD - 07.09.2023)

Makale ve İnceleme

	Adet
Rheingold, Arnold	1,359
Katrirtzky, Alan, R.	1,172
Wang, Zhong Lin	1,071
Truhlar, Donald G.	1,067
Wang, Joseph	949
Kanatzidis, Mercouri	862
Lesczynski, Jerzi	814
Houk, K.N.	810
Goddard, Lii, Willison, A.	804
Cotton, F. Albert	796
Butcher, R.J.	779
Schatz, George C	768
Schaefer, Henry F	763
Dui, Seng	709
Marks, Tabin	705
Trost, B.M.	688
Sfoddart, James Fraser	665
Xia, Younan	648
Mc Clements, David J.	640

Türkiye, 756,260 (Makale ve İnceleme) Kimya için Web of Science Çekirdek Koleksiyonundan Sonuçlar: 3865

	Adet / (%)
Hacettepe Üniversitesi	43,565-%5.8
İstanbul Üniversitesi	41,300-%5.5
Ankara Üniversitesi	34,119-%4.5
Gazi Üniversitesi	31,105-%4.1
Ege Üniversitesi	28,959-%3.8
Orta Doğu Teknik Üniversitesi	27,782-%3.6
İstanbul Teknik Üniversitesi	26,046-%3.4
Atatürk Üniversitesi	20,374
Dokuz Eylül Üniversitesi	19,197
Marmara Üniversitesi	19,511
Erciyes Üniversitesi	18,843
Selçuk Üniversitesi	18,595
Çukurova Üniversitesi	17,492
İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa	15,630
Ondokuz Mayıs Üniversitesi	15,367
Akdeniz Üniversitesi	15,117
Fırat Üniversitesi	14,633
Yıldız Teknik Üniversitesi	14,608

Bağlantılar, Kimya (Makale veya İnceleme Makalesi)

	Adet
Hacettepe Üniversitesi	3,865
Orta Doğu Teknik Üniversitesi	3,509
İstanbul Teknik Üniversitesi	3,242
Ankara Üniversitesi	3,125
Ege Üniversitesi	2,834
Gazi Üniversitesi	2,777
Atatürk Üniversitesi	2,597
İstanbul Üniversitesi	2,180
Yıldız Teknik Üniversitesi	2,124
Selçuk Üniversitesi	1,929
Ondokuz Mayıs Üniversitesi	1,867
Anadolu Üniversitesi	1,751
Erciyes Üniversitesi	1,667
Gebze Teknik Üniversitesi	1,622
Karadeniz Teknik Üniversitesi	1,492
Marmara Üniversitesi	1,430
Ihsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi	1,307
Cumhuriyet Üniversitesi	1,168
TÜBİTAK	1,189
Fırat Üniversitesi	1,099

**Bağlı Olduğu Yer: Hacettepe Üniversitesi, Araştırma Alanları: Kimya,
Belge Türü: Makale veya İnceleme Makalesi Araştırmacı Profilleri
(07.09.2023)**

	Adet
Hokelek Tuncer	316
Adil Denizli	300
Gökmen Vural	119
Bekir Salih	124
İsmail Hakkı Boyacı	91
Ülkü, Dinçer	83
Zeynel Kılıç	81
Erhan Pişkin	81
Lokman Uzun	80
Olgun Güven	77
Orhan Atakul	71
Ali Tuncel	105
Atilla A. Hıncal	52
Canan Unaleroğlu	57
Uğur Tamer	55
Tahir Muhammed Nawaz	53
Ozge Güven	50
Cengiz Arıcı	50
Engin Kendi	57
Süheyla Özbey	46
Rıdvan Say	45
Semra İde	43

Kimya WOS Kategorileri (08.09.2023)

	Adet / (%)
Kimya Multidisipliner	1,234-%31.9
Fizikokimya	853-%22
Analitik Kimya	822-%21.3
Uygulamalı Kimya	533-%13.8
Farmakoloji Eczanesi	375-%9.7
Kimya Mühendisliği	365-%9.5
Kristalografi	311-%8
Tıbbi Kimya	276-%7.1
Gıda Bilimi Teknolojisi	249-%6.4
Organik Kimya	246-%6.36
Anorganik Nükleer Kimya	236-%6.1
Biyokimyasal Araştırma Yöntemleri	199-%5.15
Biyokimya Moleküler Biyoloji	193-%5.0
Fizik Atomik Moleküler Kimyasal	189-%4.9
Malzeme Bilimi Multidisipliner	176-%4.6
Nükleer Bilim Teknolojisi	169-%4.4
Polimer Bilimi	147-%3.8
Nanobilim Nanoteknoloji	132-%3.4
Elektrokimya	130-%4.36
Uygulamalı Fizik	100-%2.6
Enstrümantal	97
Beslenme Diyetetik	96
Biyofizik	90
Fizik Yoğun Madde	75
Tarım Multidisipliner	58
Malzeme Bilimi Biyomalzemeler	52
Malzeme Bilimi Kaplama Filmleri	47
Toksikoloji	46
Biyoteknoloji Uygulamalı Mikrobiyoloji	45
Termodinamik	32
Malzeme Bilimi Tekstilleri	27

Kimya WOS Kategorileri (08.09.2023)

Metalurji Mühendisliği	27
Spektroskopi	27
Bitki Bilimleri	24
Enerji Yakıtları	23
Mühendislik Multidisipliner	20
Mühendislik Elektrik Elektronik	19
Çevre Bilimleri	19
Mineraloji	18
Radyoloji Nükleer Tıp	18
Tıbbi Görüntüleme	18
Çevre Mühendisliği	16
Madencilik Cevher Hazırlama	16
Yerbilimleri Multidisipliner	10
Matematik Disiplinlerarası Uygulamalar	9
Fizik Multidisipliner	9
Bilgisayar Bilimi Disiplinlerarası Uygulamalar	8
Toprak Bilimi	8
Kuantum Bilimi Teknolojisi	6
Eğitim bilimsel disiplinleri	3
Yeşil Sürdürülebilir Bilim Teknolojisi	3
Fizik Nükleer	3
Arkeoloji	2
Sanat	2
Mühendislik Biyomedikal	2
Sıvı Plazmalar	2
Tarım Bilimi	2
Bilgisayar Bilimi Bilgi Sistemleri	1
Petrol Mühendisliği	1
İmmünoloji	1
Malzeme Bilimi Genomik	1
Matematiksel Hesaplamalı Biyoloji	1
Multidisipliner Bilimler	1

Web of Science Index (Kimya) (18.09.2023)

	Adet / (%)
Science Citation Index Expanded (SCIE)	3,692-%95.5
Index Chemicus (IC)	301-%7.75
Conference Proceedings Citation Index	153-%3.96
Current Chemical Reactions (CCR-Expanded)	50-%1.29
Emerging Sources Citation Index (ESCI)	23-%0.6
Book Citation Index-Science (BKCI-S)	7-%0.18
Social Sciences Citation Index (SSCI)	7-%0.18
Arts and Humanities Citation Index (A&HCI)	2-%0.052

Affiliations (Chemistry)

	Adet
Hacettepe Üniversitesi	3,732
Ankara Üniversitesi	408
Gazi Üniversitesi	314
Anadolu Üniversitesi	140
Orta Doğu Teknik Üniversitesi	139
Atatürk Üniversitesi	88
Kırıkkale Üniversitesi	84
Erciyes Üniversitesi	68
Marmara Üniversitesi	66
İstanbul Teknik Üniversitesi	63
Ege Üniversitesi	61
TÜBİTAK	57
Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi	55
İnönü Üniversitesi	50
Öndokuz Mayıs Üniversitesi	48

Yayın Başlıklarına Göre İnceleme (Kimya) (08.09.2023)

	Kategori / Adet / %
Journal of Molecular Structure	Q2, 74/161=175-4.53
Acta Crystallographica Section C	Q4, 22/23 = 146-3.77
Radiation Physics and Chemistry	Q3, 101/161 =133-3.44
Turkish Journal of Chemistry	Q4, 144/178 =125-3.23
Food Chemistry	Q1, 5/72= 94-2.43
Analytical Sciences	Q4, 70/86= 66-1.70
Acta Crystallographica A Foundations and Advances	Q3, 123/178=64-1.65
Abstracts of Papers of the American Chemical Society	SINIFSIZ=52-1.34
Colloids and Surfaces B: Biointerfaces	Q2, 52/161=52-1.34
Journal of Microencapsulation	Q2, 22/72= 52-1.34
Archeive Der Pharmazie	Q2, 16/60 =51-1.32
Reactive Functional Polymers	Q1, 16/72 =51-1.32
Separation Science and Technology	Q3, 98/178 =48-1.24
Arzneimittel-Forschung Drug Research	Q4, 57/59 =47-1.22
Pharmazie	Q4, 55/60 =46-1.19
Talanta	Q1, 9/86 =46-1.19
Sensors and Actuators B: Chemical	Q1, 5/86=40-1.03
Colloids and Surfaces A Physicochemical and Engineering Aspects	Q2, 58/161=38-0.98
International Journal of Biological Macromolecules	Q1, 7/72 =38-0.98
Analytical Letters	Q3, 59/86=37-0.96

Yayınlara Göre İnceleme (Kimya) (08.09.2023)

	Adet / (%)
Elsevier	1,431-%37
Wiley	499-%12.9
Springer Nature	261-%6.75
Taylor&Francis	212-%5.48
American Chemical Soc.	201-%5.2
Royal Soc. Chemistry	148-%3.83
Mdpi	111-%2.87
Int. Union Crystallography	102-%2.64
TUBITAK	83-%2.15
Marcel Dekker Inc	52-%1.35
Naturwissense haffen	47
Japan Soc Analytical Chemistry	41
Scientific Technical Research Council Turkey	40
Bentham Science Publ. Ltd	29
Govi-Verlag Pharmazeutischer Verlag GmbH	25
Thieme Medical Publishes	24
Japan Soc Analytical Chemistry	23

Open Access: Chemistry (08.09.2023)

	Adet
Tüm açık erişimler	540
Altın	193
Altın-Hibrit	43
Ücretsiz	198
Yeşil Baskılı	192
Yeşil Kabul Edilmiş	35
Yeşil Gönderilmiş	106

Finansman Kuruluşları Tarafından İnceleme

	Adet / (%)
1-TÜBİTAK	509-%13.17
2- Hacettepe Üniversitesi	309-%8.0
3- Türkiye Bilimler Akademisi	170-%4.4
4- Ankara Üniversitesi	35-%0.91
5- United States Department of Health Human Services	28
6- Gazi Üniversitesi	26
7- Ulusal Sağlık Enstitüleri NİH ABD	26
8- Türkiye Cumhuriyeti Kalkınma Bakanlığı	22
9- Ulusal Bilim Vakfı NSF	20
10- İspanyol Hükümeti	17
11- Avrupa Birliği	16
12- Bilim ve Teknoloji Maliyetinde Avrupa İşbirliği	15
13- Marmara Üniversitesi	12
14- Eğitim Bakanlığı Bilim Teknolojik Gelişme Sırbistan	12
15- Hacettepe Üniversitesi Araştırma Fonu	12
16- Atatürk Üniversitesi	10
17- Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı	10
18- Yıldız Teknik Üniversitesi	10
19- Bilim Sanayi Teknoloji Bakanlığı Türkiye	9
20- Erciyes Üniversitesi	8
21- Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi	8
22- NSF Direktör Ofisi	8
23- İsveç Araştırma Konseyi	8
24- Anadolu Üniversitesi	7

Konferans Başlıklarına Göre İnceleme (11.092023) (Kimya /Araştırma Alanı)

	Adet
10th Meeting of the Ionizing Radiation and Polymers Irap	8
9th International Meeting on Radiation Processing	7
8th International Symposium Ionizing Radiation and Polymers	5
24th European Congress on Molecular Spectroscopy	4
9th Nanoscience and Nanotechnology Conference NanoTR	4
9th Tihany Symposium on Radiation Chemistry	4
Conference of the Nato Advanced Institute on New Frontiers in Metathesis Chemistry	4
10th Tihany Symposium on Radiation Chemistry	3
Nato Advanced Research Workshop on uses of Immobilized Biological Compounds	3

Kitap Serisi Başlıklarına Göre İnceleme (Kimya) (11.09.2023)

	Adet
Nato Advanced Science Institutes Series Series E Applied Sciences	5
Nato Science Series 4 Mathematics, Physics and Chemistry	4
ACS Symposium Series	3
Advanced in Quantum Chemistry	1
Environmental Chemistry For a Sustainable World	1
Food and Nutritional Components In Focus	1
Nato Science for Peace and Security Series A Chemistry and Biology	1
Nato Science Series 1 Mathematics, Physics and Chemistry	1

Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleriyle İyileştirme (11.09/2023) Hacettepe Üniversitesi (Kimya)

	Adet / (%)
03- Sağlık ve Refah	2.650-% 68,6
06- Temiz Su ve Sanitasyon	194-% 5,0
02- Sıfır Açlık	140-% 3,6
11- Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar	124-% 3,2
07- Uygun Fiyatlı ve Temiz Enerji	122-% 3,2
12- Sorumlu Tüketim ve Üretim	68-%1,76
13- İklim Eylemi	31-%0,80
05- Cinsiyet Eşitliği	14
09- Endüstri İnovasyonu ve Altyapısı	7
04- Kaliteli Eğitim	5
15- Kara Yaşamı	4
01- Sıfır Yoksulluk	3
16- Barış ve Adalet Güçlü Kurumlar	2
14- Suyun Altı Yaşamı	1
	3365

Türkiye 55.029 (11.09.2023)

Bağlı Kuruluşlar: ODTÜ

Araştırma Alanları: Kimya-3.266 adet yayın

Belge Türleri (Makale veya İnceleme Makaleleri)

Hızlı Filtreler:

Çok Atıf Alan Makaleler 6

77. Makaleleri İnceleyin

Erken Erişim 8

Açık Erişim 398

Zenginleştirilmiş Alıntılanan Referanslar 149

Kitap Serisi Başlıklarına Göre İnceleme (Kimya) (11.09.2023)

	Adet
Nato Advanced Science Institutes Series Series E Applied Sciences	5
Nato Science Series 4 Mathematics, Physics and Chemistry	4
ACS Symposium Series	3
Advanced in Quantum Chemistry	1
Environmental Chemistry For a Sustainable World	1
Food and Nutritional Components In Focus	1
Nato Science for Peace and Security Series A Chemistry and Biology	1
Nato Science Series 1 Mathematics, Physics and Chemistry	1

Yayınlanma Yıllarına Göre İnceleme

	Adet
1972	4
1973	8
1974	6
1975	10
1976	5
1977	3
1978	10
1979	8
1980	8
1981	2
1982	11
1983	13
1984	4
1985	10
1986	14
1987	17
1988	9
1989	16
1990	20
1991	18

Kimya WOS Kategorileri (08.09.2023)

1992	33
1993	18
1994	35
1995	28
1996	48
1997	63
1998	38
1999	57
2000	63
2001	91
2002	99
2003	111
2004	131
2005	97
2006	103
2007	130
2008	121
2009	133
2010	135
2011	146
2012	128
2013	135
2014	121
2015	132
2016	108
2017	100
2018	100
2019	121
2020	130
2021	133
2022	122
2023	59
METU	3,266

Araştırmacı Profillerine Göre İnceleme (Kimya)

		Adet / (%)
1	Türker, Lemi	254-%7.77
2	Özkan, Saim	223-%6.83
3	Buzlu, Metin	152-%4.65
4	Demir, Ayhan	124-%3.8
5	Toppare, Levent	122-%3.73
6	Tanyeli, Cihangir	88-%2.69
7	Eroğlu, İnci	68-%2.08
8	Erkoç, Şakir	67-%2.05
9	Yurtseven, H. Hamit	61-%1.87
10	Zora, Metin	56-%1.71
11	Akkaya Ergün Umut	55-%1.68
12	Uner, Demir	53-%1.62
13	Onal, Ahmet Muhtar	52-%1.59
14	Gündüz,Ufuk	48-%1.47
15	Önal, Işık	45-%1.38
16	Severcan, Feride	41-%1.26
17	Ataman O. Yavuz	41-%1.26
18	Hacaloğlu, Jale	40-%1.22
19	Yücel, Meral	38-%1.16
20	Doğan, Özdemir	36
21	Doğu, Timur	36
22	Volkan, Murvet	35
23	Zahmakiran, Mehmet	34
24	Şahin, Ertan	32
25	Ünalın, Hüsnü E.	29
26	Toftali Daniele	27
27	Yurtseven, Ersin	26
28	Turan, Raşit	26
29	Gümüş, Selçuk	26

Araştırmacı Profillerine Göre İnceleme (Kimya)

30	Gasanlı Nizami	26
31	Öztop, Macit	25
32	Aras, Namık Kemal	25
33	Yılmaz, Ayşen	25
34	Sever, Ramazan	25
35	Hasirci, Vasıf	24
36	Yılmaz, Levent	24
37	Cihaner, Atilla	24
38	Akhmedov, I.M.	23
39	Çırpan, Ali	22
40	Fellah, M. Ferdi	22
41	Günbaş, Gürkan	22
42	Destan, Arif	22
43	Erten, Hatice Nilay	22
44	Akata, Burcu	21
45	Yağcı, Yusuf	21
46	Şahin, Serpil	21
47	Hasirci, Nesrin	21
48	Yıldırım, Leyla	20
49	Katırcıoğlu, Senay	20
50	Dengiz, Çağatay	20
51	Söylemez, Saniye	20
52	Kızılyalli, Meral	20

ODTÜ (Kimya, Araştırma Alanları) 3,267 adet yayın (12.09.2023)
WOS Kategorilerine göre hassaslaştıır

	Adet / (%)
Kimya Fiziksel	1,434 - 43.91%
Kimya Multidisipliner	746 - 22.84%
Kimya Organik	523 - 16%
Kimya Analitik	472 - 14.45%
Malzeme Bilimi Multidisipliner	409 - 12.52%
Mühendislik Kimyasalları	384 - 11.76%
Kimya Uygulamalı	338 - 10.35%
Kimya İnorganik Nükleer	273 - 8.36%
Elektrokimya	252 - 7.71%
Enerji Yakıtları	242 - 7.4%
Fizik Yoğun Madde	215 - 6.58%
Nanobilim Nanoteknoloji	213 - 6.52%
Fizik Uygulamalı	173 - 5.29%
Fizik Atom Moleküler Mühendisliği	106 - 3.24%
Gıda Bilimi Teknolojisi	96 - 2.94%
Biyokimya Moleküler Biyoloji	94 - 2.87%
Termodinamik	85 - 2.6%
Polimer Bilimi	78 - 2.39%
Nükleer Bilim Teknolojisi	75 - 2.3%
Malzeme Bilimi Kaplama Filmleri	63 - 1.93%
Enstrümantal Enstrümantasyon	59 - 1.81%
Mühendislik Çevresel	58 - 1.78%
Matematik Disiplinlerarası Uygulamalar	57 - 1.75%
Biyoteknoloji Uygulamalı Mikrobiyoloji	44 - 1.35%
Farmakoloji ve Eczacılık	40 - 1.22%
Biyokimyasal Araştırma Yöntemleri	37 - 1.13%
Kristalografi	37 - 1.13%
Tarımsal Multidisipliner	31 - 0.95%
Çevre Bilimi	29 - 0.89%
Beslenme Diyetetik	29 - 0.89%

ODTÜ (Kimya, Araştırma Alanları) 3,267 adet yayın (12.09.2023)
WOS Kategorilerine göre hassaslaştıır

Spektroskopi	29 - 0.89%
Biyofizik	27 - 0.83%
Kimya Tıbbi	24 - 0.73%
Malzeme Bilimi Tekstiller	22 - 0.67%
Mühendislik Elektrik Elektronik	20 - 0.61%
Mineraloji	20 - 0.61%
Kuantum Bilimi Teknolojisi	19 - 0.56%
Bilgisayar Bilimleri Disiplinlerarası Uygulamalar	12 - 0.37%
Mühendislik Multidisipliner	12 - 0.37%
Malzeme Bilimi Biyomalzemeler	12 - 0.37%
Oşinografi	10 - 0.31%

ODTÜ Web of Science Index**3,267 (Kimya Makale ve İnceleme Derleme) (12.09.2023)**

	Adet
Science Citation Index Expanded (SCI-Expanded)	3,250
Index Chemicus (IC)	373
Conference Proceedings Citation Index	210
Current Chemical Reactions (CCR-Expanded)	208
Arts & Humanities Citation Index	9
Emerging Sources Citation Index (ESCI)	9
Book Citation Index –Sciences (BKCI-S)	7
Social Science Citation Index (SSCI)	7

Yayınlanan Dergilere Göre

	Adet
Int. J. of Hydrogen Energy	164
Journal of Molecular Structure - The Chemical	159
Turkish Journal of Chemistry	100
Tetrahedron	83
Journal of Alloys and Compounds	80
Tetrahedron Asymmetry	64
Journal of Molecular Structure	58
Tetrahedron Letters	57
Journal of Thermal Analysis and Calorimetry	55
Applied Surface Science	52
Journal of Organic Chemistry	47
Journal of Electroanalytical Chemistry	42
Journal of Physical Chemistry C	40
Chemical Physics Letters	37
Separation Science and Technology	33
Journal of Mathematical Chemistry	32
Journal of Organometallic Chemistry	32

Yayınlanan Dergilere Göre

Talanta	32
Journal of Analytical and Applied Pyrolysis	31
RSC Advances	31
Journal of Nanoscience and Nanotechnology	30
Applied Catalysis B Environmental	29
Food Chemistry	29
Journal of Chemical Technology and Biotechnology	29
Polycyclic Aromatic Compounds	28
Journal of Computational and Theoretical Nanoscience	27
Fuel Processing Technology	26
International Journal of Biological Macromolecules	26
Journal of Physics and Chemistry of Solids	26
Journal of Colloid and Interface Science	25
Microporous and Macroporous Materials	23
Organic Letters	23
Helvetica Chimica Acta	22
Surface Science	22
Carbohydrate Polymers	21
Catalysis Today	21
Langmuir	21
Dyes and Pigments	20
Sensors	20
Synthetic Communications	20

Yayınevlerine Göre

	Yayın Sayısı / %
Elsevier	1,597 - 48.89%
American Chemical Soc.	293 - 8.97%
Wiley	282 - 8.67%
Royal Soc. Chemistry	191 - 5.8%
Springer Nature	189 - 5.78%
Taylor & Francis	173 - 5.3%
Mdpi	74 - 2.3%
TUBITAK	99 - 3.03%
Amer. Scientific Publishers	58 - 1.77%
Marcel Dekker Inc	26 - 0.79%
Kluwer Academic Publication	21 - 0.64%
Akademic Kiado	19 - 0.58%
Thieme Medical Publishers	19 - 0.58%
World Scientific	15 - 0.45%
Walter De Greyler	14 - 0.43%
Amer. Inst. Physics	10 - 0.31%
R. Oldenbourg Verlag	10 - 0.31%
Verlag Naturforsch	10 - 0.31%

ODTÜ, Kimya: 3.267 (Makale ve İnceleme/Derleme)

Açık Erişim Kimya

	Adet
Tamamı Açık Erişim	398
Altın	134
Altın Hibrit	33
Okuması Ücretsiz	59
Yeşil Yayınlandı	187
Yeşil Kabul Edildi	17

Konferans Başlıklarına Göre

	Adet
Int Workshop on Nonstructured Materials 2006	14
3rd Int. Hydrogen Technologies Congress IHTEL	7
1st International Symposium on Materials for Energy Storage and Conversion	6
XXXIst COLLOQUIUM Spectroscopium internationale	6
28th European Congress on Molecular Spectroscopy	5
2nd Int. Symposium On Materials For Energy Storage And Conversion	5
9th Nanoscience And Nanotechnology Conference NANOTR	5
7th European Symposium On Thermal Analysis And Calorimetry	4
International Enzyme Engineering Symposium IEES 2008	4
International Hydrogen Energy Congress IHTEL 2005	4

Fonlayan Kurumlar

	Adet
TÜBİTAK	730
Türkiye Bilimler Akademisi	246
ODTÜ	199
Orta Doğu Teknik Üniversitesi	52
Avrupa Birliği	49
Ulusal Bilim Vakfı NSF	44
Orta Doğu Teknik Üniversitesi Kimya Bölümü	30
Türkiye Cumhuriyeti Kalkınma Bakanlığı	30
Amerika Birleşik Devletleri Enerji Bakanlığı - DOE	27
Bilim ve Teknolojide Avrupa İşbirliğinin Maliyeti	19
Dicle Üniversitesi	16
Gazi Üniversitesi	16
Nsf Matematiksel Fizik Bilimleri Müdürlüğü Mps	14
Ulusal Sağlık Enstitüleri NIH ABD	13
Ulusal Doğa Bilimleri Vakfı	13
Amerika Birleşik Devletleri Sağlık Bakanlığı İnsani Hizmetler	13
Yüzüncü Yıl Üniversitesi	13
Milli Eğitim Bakanlığı Türkiye	12
Atatürk Üniversitesi	10
İspanyol Hükümeti	10
Orta Doğu Teknik Üniversitesi Araştırma Fonu	9
Alman Araştırma Vakfı Dfg	8
Sakarya Üniversitesi	8
Bilimsel Araştırma Hava Kuvvetleri Bürosu Afsor	7
Atılım Üniversitesi	7
Pakistan Yüksek Öğrenim Komisyonu	7
Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı	7

Kitap Serisi Başlıklarına Göre

	Adet
Studies in Surface Science and Catalysis	3
Advances in Quantum Chemistry	1
Chemical Industries	1
Handbook of Thermal Analysis and Calorimetry	1
Material Science Forum	1
Nanostructure Science and Technology	1
New Developments in Mass Spectrometry	1
RSC Green Chemistry Series	1
Theoretical And Computational Chemistry	1

Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine Göre

(3.267: Kimya)

	Adet
03 Sağlık ve Refah	1,190
07 Uygun Fiyatlı ve Temiz Enerji	623
12 Sorumlu Tüketim ve Üretim	203
13 İklim Eylemi	155
06 Temiz Su ve Sanitasyon	133
11 Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar	132
02 Sıfır Açlık	31
14 Suyun Altındaki Yaşam	23
09 Endüstri Yeniliği ve Altyapı	12
05 Cinsiyet Eşitliği	8
15 Karada Yaşam	7
04 Kaliteli Eğitim	5
01 Sıfır Yoksulluk	2
08 İnsana Yakışır İş ve Ekonomik Büyüme	1

Yayın Yılları İTÜ (3.106 Kimya)

	Adet
1974	1
1976	1
1977	2
1978	2
1979	2
1980	1
1981	2
1982	3
1983	6
1984	5
1985	6
1986	8
1987	13
1988	18
1989	11
1990	23
1991	18
1992	19
1993	28
1994	37
1995	23
1996	55
1997	33
1998	39
1999	61
2000	47
2001	52
2002	73
2003	68
2004	72
2005	63

Yayın Yılları İTÜ (3.106 Kimya)

2006	54
2007	130
2008	93
2009	95
2010	82
2011	101
2012	119
2013	140
2014	135
2015	125
2016	122
2017	143
2018	145
2019	147
2020	140
2021	175
2022	254
2023	135

İstanbul Teknik Üniversitesi - Hızlı Filtreler

	Adet
Çok Atıf Alan Makaleler	16
Erken Erişim	31
Açık Erişim	451
Zenginleştirilmiş Alıntılanan Referanslar	241

Belge Türleri (3.106)

	Yayın Sayısı / (%)
Makale	2,976 - %95.81
Bildiri Kitabı	139 - %4.47
Makale 130'un İncelenmesi	%4.18
Erken Erişim	31 - %0.99
Kitap Bölümleri	7 - %0.22

Araştırmacı Profillerine Göre

	Yayın Sayısı / (%)
Bekaroğlu, Özer	160 - %5.15
Gül, Ahmet	120 - %3.86
Yağcı, Yusuf	106 - %3.41
Çapanoğlu, Esra	69 - %2.22
Erim, Fatma Bedia	64 - %2.06
Akman, Süleyman	63 - %2.03
Çelik, Mehmet Sait	59 - %1.90
Koca, Atıf	57 - %1.84
Yılmaz, İsmail	55 - %1.77
Şenkal, Bahire Filiz	54 - %1.74
Saraç, A. Sezai	53 - %1.71
Hamuryudan, Esin	52 - %1.67
Koçak, Makbule Bürküt	51 - %1.64
Pekcan, Önder	51 - %1.64
Derin, Orhun	46 - %1.48
Altındal, Ahmet	43 - %1.38
Erdem, Ayşe	42 - %1.35
Bıçak, Niyazi	42 - %1.35
Özkaya, Ali Rıza	40 - %1.29
Demiralp, Metin	39 - %1.26

Araştırmacı Profillerine Göre

Kadirgan, Figen	36 - %1.16
Kaya, Kerem	36 - %1.16
Küçükbayrak, Sadriye	36 - %1.16
Alaton, İdil Aslan	34 - %1.09
Erciyes, A. Tuncer	34 - %1.09
Özbek, Nil	34 - %1.09
Bayır, Z. Altuntaş	33 - %1.06
Erk, Çakıl	32 - %1.03
Özçeşmeci, İbrahim	31 - %1.00
Yurtsever, Mine	30 - %0.97
Salih, Bekir	30 - %0.97
Ahsen, Vefa	29 - %0.93
Berat Özçelik	29 - %0.93
Reşat Apak	28 - %0.90
Tekin, Adem	28 - %0.90
Olca, Oğuz	28 - %0.90

Yayın Başlığına Göre İnceleme

	Yayın Sayısı / (%)
Turkish Journal of Chemistry	95 - %3.06
J of Alloys and Compounds	73 - %2.35
J of Chemical Technology and Biotechnology	70 - %2.25
Dyes and Pigments	67 - %2.16
Food Chemistry	67 - %2.16
Reactive Functional Polymers	59 - %1.90
Journal of Molecular Structure	58 - %1.86
ACS Omega	55 - %1.77
Polyhedron	54 - %1.74
Progress in Organic Coatings	49 - %1.58
J of Mathematical Chemistry	46 - %1.48
International Journal of Biological Macromolecules	42 - %1.35
J of the American Oil Chemists Society	42 - %1.35
Physicochemical Problems of Mineral Processing	41 - %1.32
Separation Science and Technology	39 - %1.26
Thermochimica Acta	39 - %1.26
Dalton Transactions	38 - %1.22
Int. J. of Hydrogen Energy	37 - %1.19
Sensors	35 - %1.13
Applied Sciences Basel	32 - %1.03
J of Agricultural and Food Chemistry	32 - %1.03
Applied Clay Science	31 - %1.00
Talanta	31 - %1.00
J of Organometallic Chemistry	30 - %0.97
Revue Roumaine de Chimie	29 - %0.93

Web of Science Kategorilerine Göre

	Yayın Sayısı / (%)
Kimya Multidisipliner	899 - %28.94
Kimya Fiziksel	891 - %28.69
Uygulamalı Kimya	623 - %20.05
Mühendislik Kimyası	497 - %16.00
Kimya Analitik	448 - %14.43
Malzeme Bilimi Multidisipliner	361 - %11.62
Kimya İnorganik Nükleer	340 - %10.95
Gıda Bilimi Teknolojisi	200 - %6.44
Kimya Organik	177 - %5.70
Polimer Bilimi	173 - %5.57
Malzeme Bilimi	142 - %4.57
Fizik Uygulamalı	137 - %4.41
Biyokimya Moleküler Biyoloji	127 - %4.09
Fizik Yoğun Madde	124 - %3.99
Elektrokimya	123 - %3.96
Nanobilim Nanoteknoloji	120 - %3.86
Enerji Yakıtları	110 - %3.54
Fizik Atom Moleküler Kimyasal	101 - %3.25
Malzemeler Metalurji Mühendisliği	97 - %3.12
Malzeme Bilimi Tekstil	90 - %2.90
Mühendislik Çevre	79 - %2.54
Enstrümantal Enstrümantasyon	73 - %2.35
Biyoteknoloji Uygulamalı Mikrobiyoloji	71 - %2.28
Kristalografi	71 - %2.28
Beslenme Diyetetik	71 - %2.28
Termodinamik	65 - %2.09
Nükleer Bilim Teknolojisi	62 - %2.00
Mineraloji	55 - %1.77
Biyokimyasal Araştırma Yöntemleri	50 - %1.61
Matematik Disiplinlerarası Uygulamalar	50 - %1.61
Spektroskopisi	26 - %0.84
Kimya Tıbbi	21 - %0.68
Farmakoloji Eczanesi	12 - %0.39
Toksikoloji	7 - %0.23
Malzeme Bilimi Biyomalzemeler	5 - %0.16

Web of Science Index'e Göre (Kimya 3.106)

	Yayın Sayısı / (%)
Science Citation Index Expanded (SCIE)	3,073 - %98.93
Index Chemicus (IC)	208 - %6.70
Conference Proceedings Citation Index Science (CPCIS)	141 - %4.54
Current Chemical Reactions (CCR Expanded)	34 - %1.09
Emerging Sources Citation Index (ESCI)	26 - %0.84
Arts and Humanities Citation Index (A&HCI)	10 - %0.32
Book Citation Index Science (BCIS)	7 - %0.23
Social Sciences Citation Index (SSCI)	6 - %0.19

Yayınevlerine Göre (Chemistry İTÜ 3,106)

	Adet
Elsevier	1,241
Wiley	289
Springer Nature	260
American Chemical Soc.	224
Royal Soc. Chemistry	199
Taylor&Francis	148
MDPI	124
TUBITAK	92
Marcel Dekker Inc	46
Oficina Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej	41
World Scientific	38
Ame. Scientific Publishers	25
Editura Academiei Romane	25
Emeral Group Publishing	18
ACG Publications	16
Amer Oil Chemist Soc	16
Walter De Gruyler	15

Yayınevlerine Göre (Chemistry İTÜ 3,106)

KLUWER ACADEMIC PUBL	13
Soc Chimica Italiana	12
Amer Inst Physics	9
Federation Soc Coating Tech	8
New Swiss Chemical Soc	8
Akademiai Kiado	7
Amer Oil Chemist Soc. AOCS Press	7
Chem Soc Pakistan	7
AIP Publishing	6
Japan Soc Analytical Chemistry	6
Mineralogical	6
Amer Assoc Textile Chemist Colorist-AATEC	5
Bentham Science Publ. Ltd	5

İTÜ: Açık Erişim

	Adet
Tamamı Açık Erişim	451
Altın	259
Altın Hibrit	34
Okuması Ücretsiz	73
Yeşil Yayınlandı	236
Yeşil Kabul Edildi	27
Yeşil Gönderildi	99

Fonlayan Kurumlar (İTÜ)

	Yayın Sayısı / (%)
TÜBİTAK	564-18.16%
İstanbul Teknik Üniversitesi	350-11.27%
Türkiye Bilimler Akademisi	127-4.09%
İstanbul Üniversitesi	74-2.38%
İstanbul Teknik Üniversitesi Araştırma Fonu	61-1.96%
Avrupa Birliği	32-1.03%
Yıldız Teknik Üniversitesi	29-0.93%
Marmara Üniversitesi	25-0.80%
Ulusal Bilim Vakfı NSF	25-0.80%
Türkiye Cumhuriyeti Kalkınma Bakanlığı	24-0.77%
Yüksek Performanslı Hesaplama Ulusal Merkezi	18-0.58%
Milli Eğitim Bakanlığı Türkiye	15-0.48%
Avrupa Araştırma Konseyi ERC	14-0.45%
Ege Üniversitesi	13-0.42%
ABD Ulusal Sağlık Enstitüleri	13-0.42%
Amerika Birleşik Devletleri Sağlık Bakanlığı	13-0.42%
Unsped Global Lojistik	13-0.42%
Avusturya Bilim Fonu FWF	10-0.32%
Alman Araştırma Vakfı DFG	10-0.32%
İspanyol Hükümeti	10-0.32%

Konferans Başlığına Göre (Kimya İTÜ)

	Adet
17th Int. Conference on Computational and Mathematical Methods in Science and Engineering CMMSE	4
17th Int. Symposium on Boron Borolies and Related Materials	4
6th Int. Seminaire on Inclusion Compounds	4
1st Int. Symposium on Photochemicals in Medicine and Food ISPMF	3
4th Aegean Analytical Chemistry Day Congress	3
11th Int. Conference on Polymers and Organic Chemistry	2
14th Int. Conference on Modern Trends in Activation Analysis MTAA, 11th Int. Conference on Nuclear Analytical Methods in the Life Sciences NAMLS	2
1st Int. Conference on Radioanalytical and Nuclear Chemistry RANC	2
22nd Int. Symposium on the Organic Chemistry of Sulfur ISOCS 26	2
3rd Conference of the Federation of European Zeolite Association	2

Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleriyle İyileştirme (Kimya İTÜ)

	Adet
Sağlık ve Refah	1,427
Temiz Su ve Sanitasyon	311
Ucuz ve Temiz Enerji	295
Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar	191
Sorumlu Tüketim ve Üretim	101
İklim	68
Sıfır Yoksulluk	35
Sıfır Açlık	35
Kara Yaşamı	10
Su Altı Yaşamı	9
Endüstri Yeniliği ve Altyapı	7
Kaliteli Eğitim	1
Barış ve Adalet Güçlü Kurumlar	1

Bölüm 7

Genç Cumhuriyet Dönemi’nde Evrim

Batuhan Akgündüz

Selçuk Üniversitesi, Felsefe Bölümü

Evrım Kuramı üzerine çalışmalar ülkemizde ilk kez Osmanlılar döneminde gerçekleştirilmiştir. Osmanlılarda Evrim Kuramı üzerine gerçekleştirilen faaliyetleri iki döneme ayırmak mümkündür. İlk dönem Evrim Kuramı’nın ülkemizde tanıtıldığı, yazın hayatında yer edinmeye başladığı Aktarma Dönemi’dir. Aktarma Dönemi içerisinde yer alan yazarlar arasında özellikle Ahmed Midhat Efendi, Şemseddin Sâmî ve Hoca Tahsin Efendi öne çıkmaktadır. İkinci dönem ise özellikle 1908 yılında ilan edilen II. Meşrutiyet’in ardından Türkiye’de dergi, gazete, telif ve tercüme olmak üzere birçok yayının ve eserin yayımlanmaya başlamasıyla entelektüel camiada yaşanan hareketlilik üzerine ortaya çıkan Benimseme Dönemi’dir. Bu dönemin içerisinde onlarca isim saymak mümkün olsa da özellikle öne çıkan isimler Mustafa Sâtı Bey, Ahmed Nebîl, Subhi Edhem ve Edhem Necdet’tir. Ülkemizde Evrim Kuramı üzerine gerçekleştirilen çalışmalara bazı Osmanlı yazarları üzerinden kısa örnekler vermek Genç Cumhuriyet’in evrimsel biyoloji üzerine gerçekleştirdiği faaliyetlerin kapsamını ve farkını anlamamız bakımından önem arz etmektedir.

Osmanlılarda Evrim: Üç Kısa Örnek

Tespit edilebildiği kadarıyla Türkiye’de evrim üzerine yapılan ilk çalışma Ahmed Midhat Efendi tarafından gerçekleştirilmiştir. 1873 yılında, kendi çıkardığı Dağarcık adlı dergide “İnsân-Dünyâ’da İnsânın Çıkışı” adlı makalesinde

Lamarck'ın Dönüşüm Kuramı'nı temele almış ve orangutan denilen maymunların iskeletiyle insanların iskeleti arasında bir fark bulunmadığını, fakat bunların dört ayak üzerinde, insanların ise iki ayak üzerinde yürüdüklerini söylemiştir. Yaşamını ve dolayısıyla çalışmalarını iki döneme ayırabileceğimiz Ahmed Midhat, ilk döneminde materyalist düşünceye yakinken, özellikle, dostu Beşir Fuad'ın intiharının etkisiyle kendisinin ikinci dönemi olarak kabul edebileceğimiz; İslâm'a yakın bir yaşam sürmüş ve bu doğrultuda materyalizmi eleştiren çalışmalar üretmiştir.¹

İlk döneminde materyalist ve evrimci fikirler savunan Ahmed Midhat, evolüsyonizm ile determinizm akımlarının dinî yönden bir mahzur yaratamayacağını Fahreddîn el-Râzî'nin tefsiri üzerine Musa Kâzım Efendi'nin vermiş olduğu ders notlarından yararlanarak ortaya koyma gayreti içine girmiş², diğer taraftan bu düşüncelerini Dağarcık dergisinde yayımlandığı bir dizi makale ile ortaya koymuş ve özellikle "*İnsân: Dünyâda İnsânın Zuhûru*" adlı makalesi nedeniyle İslâm aleyhtarlığı suçlamalarına maruz kalarak Rodos'a sürgün edilmiştir.³

Adı geçen makalede Ahmed Midhat, Lamarckçı Mösyö De Baye'nin görüşlerine yer vererek kendisinin de tıpkı Mösyö De Baye gibi düşüncelerini Lamarck'ın üzerine inşa edeceğini bildirmiş, bu doğrultuda insan ve orangutan (nesnâs) arasında el, ayak uzunluğu ve bunları kullanma çeşitliliği dışında bir fark bulunmadığını dile getirmiştir.⁴

Ahmed Midhat, Lamarck'ın görüşlerini kabul etmeyenleri ahmak ve cahil olarak itham etmekle birlikte Lamarck'ın çalışmalarına eleştirel bir bakışla kafa yormaktan da geri kalmamıştır. Sözgelimi Ahmed Midhat, Lamarck'ın kazanılmış özelliklerin aktarımına dair düşüncelerine karşı çıkmış ve böylece August Weismann'ı öcelemiştir: "*Fakat benim iddiam şu ki bir hayvanın sıbı ve tâ'limi olarak kesb ettiği isti'dâd yavrularına mirâs kalmaz. Çünkü vilâdet başka bir kânuna tabîdir ki inkılâb şekli ve sûretinin o kânuna hiç bir dahilî yoktur.*"⁵

Evrin Kuramı'nın aktarılmaya ve eş zamanlı olarak eleştirilmeye başlandığı bu dönemde Hoca Tahsin Efendi'nin *Târîh-i Tekvîn yâhûd Hilkat* adlı eseri, vefatından sonra öğrencisi Nâdirî Fevzî tarafından 1892 yılında yayımlanmıştır. Hoca Tahsin Efendi, ilgili eser ile Haeckelci evrim düşüncesini Türk düşünce dünyasına tanıtan ilk kişi olmuştur.

¹ Murat Öner, *Osmanlı'da İnsanın Kökeni ve Evrimine Dair Tartışmalar*, Kebikeç, 41, 2016, 368.

² Bu doğrultuda Ahmed Midhat Efendi'nin argümanları için bkz. Remzi Demir, *Philosophia Ottomani-ca*, İstanbul: Lotus Yayınevi, 2018, 499-504.

³ Öner, a.g.m., 368.

⁴ Öner, a.g.m., 369-370.

⁵ Ahmed Midhat, *İnsân: Dünyâda İnsânın Zuhûru*, Dağarcık, Cüz 4, (1288), 113.

Eserde, Varoluş Tarihi basamaklara ayrılmış ve üçüncü basamak “jeoloji”, “meteoroloji”, “botanik”, “zoooloji” ve “fizyoloji” bilimlerin oluşturulmuştur. Adı geçen bilimleri bizlere tanıtan Hoca Tahsin Efendi, özellikle jeoloji üzerinde durur. Nitekim jeoloji sayesinde insan türünün dünyadaki varoluş süresi sandığımızdan daha geriye uzanmış⁶, bu bilim bizlere, insanlığın bugünkü ilerleme derecesine ulaşması için nice asırlara muhtaç olduğunu göstermiştir.⁷ Aynı durum hayvan ve bitkiler için de geçerlidir. Doğa filozofları yalnızca bugüne baktıkları için türlerin değişim ve dönüşümünü anlamakta güçlük çekmektedir.⁸

Oysa Jeoloji sayesinde “Allah’ın gizli levhaları”⁹ hükmünde kabul edebileceğimiz yeryüzünün tabakaları içinde bulunan hayvan ve bitki fosillerinin yaşamakta olan cins ve türlerin görünümünden ve yaşayış biçiminden farklıdır.¹⁰ Kâinatın formları jeoloji yardımıyla soruşturulmakta ve canlıların bir defada yaratıldığına ve var olduğuna dair yanlış düşünceden ziyade, bizlere, doğadaki nedenselliği göstermektedir. Günümüzdeki her şey, geçmiş etkilerin sonuçları olduğu gibi gelecek de bugünün ürünü olacaktır.¹¹

Meteoroloji ise yeryüzündeki iklimlerin insan üzerindeki etkilerini tespit etmeye yaramaktadır ve bu noktada insanlık tarihi açısından önem arz etmektedir. “... insan varlık beşiğine adım atmazdan önce vuku bulmuş olan cismani Dünya hadiselerinin mahkûmudur. Kesinlikle diyebiliriz ki insan tarihinin sırlarının anahtarı, jeoloji âlimleriyle fizik şubelerinden biri olan meteoroloji âlimlerinin elindedir.”¹²

Jeoloji ve Meteorolojiyi, hayvanlar ve bitkiler üzerine gerçekleştirdikleri araştırmalarla Zoooloji ve Botanik disiplinleri desteklemektedir. Bu disiplinlerin bir arada çalışması gezegenimizin canlılığı ilişkin tarihine ışık tutmaktadır.

Bu Varoluş merdiveninin en üstünde ise Yüce Yaratıcı yer almaktadır. Diğer varlıklardan farklı olarak Yüce Yaratıcı, evrim yasalarına bağlı değildir: “O mutlak feyiz verici bütün kâinat nehirlerinin kaynağı olup, sonsuz varlığı asla bir şeyden doğmuş ve türemiş değildir. Yüce Yaratıcı, evrimden ve değişimden beridir.”¹³

⁶ Hoca Tahsin, *Târîh-i Tekvîn yâhûd Hilka't, sad. ve yay. haz. Remzi Demir, Bilal Yurtoğlu ve Ali Utku, Konya: Çizgi Kitabevi, 2011, 67.*

⁷ A.g.e., 69.

⁸ A.g.e., 69.

⁹ A.g.e., 69.

¹⁰ A.g.e., 69-70.

¹¹ A.g.e., 70.

¹² A.g.e., 71.

¹³ A.g.e., 86. Remzi Demir ve Bilal Yurtoğlu, *Unutulmuş Bir Osmanlı Düşünürü Hoca Tahsîn Efendi'nin*

Böylece Hoca Tahsin Efendi her ne kadar evrende Haeckelci bir monizm ve evrim olduğunu savunsa da Tanrı tasarımı ve tanımı üzerinden bir düalizm ile karşı karşıya kalmaktadır. Bu durum, Haeckelci monizmden ayrıldığı önemli bir noktadır.¹⁴

Hoca Tahsin Efendi için evrim, jeoloji, zooloji, botanik ve meteoroloji bilimlerinin ortak çalışmasının bir sonucudur. Darwin'in Evrim Kuramı bu bağlamda atılmış bir adımdır ve her ne kadar henüz yetersiz olsa da yaratılış ve gerçek felsefe ile uyumlu hale getirilerek tamamlanabilir durumdadır: *"Darwin'in bu husûsa da'ir ifâdâtı her ne kadar kâfi mertebede değilse de, mesleği beyân-ı tekî-ne ve felsefe-i hakîkiyyeye muvâfık olmakla ikmâl olunacağında kat'an iştibâh olunmaz."*¹⁵

Diğer taraftan Hoca Tahsin Efendi, her ne kadar bu eleştiriye yöneltse de Darwin-ci yaşam mücadelesi ve adaptasyondan Darwin'in adını anmadan bahsetmektedir: *"Varlıklardan yaşama istidadı olmayan çok türler yaşamaya çabalamışlar ve türün korunmasının ve sürdürülmesinin bağlı olduğu üremeye çalışmışlar iken, yaşam sebeğlerinin müsaade etmemesi bakımından soyları tükendi. (Zürafa, kastor, balina, gergedan, deniz aygırı ve benzeri son nefeslerindedir.) ... Kısacası işbu oluş ve bozuluş âlemi genel bir kavga alanıdır ki, galibiyet ve zafer yaşam sebeplerine ziyade yakın olanlarındır."*¹⁶

1908 yılında ilan edilen II. Meşrutiyet'ten sonra 1900'lü yılların ilk çeyreğinde konumuz itibarıyla büyük önem teşkil eden isim ise Osmanlı materyalizminin önemli temsilcilerinden olan, bilim ve felsefe üzerine birçok çalışması bulunan Subhi Edhem'dir. Kendi döneminde Osmanlı'nın bilimlerin gelişimi karşısında içinde bulunduğu vahim hali fark etmeyi başarmış¹⁷ bir şahsiyet olarak, Darwin ve Lamarck'ın teorileri üzerinde durmuş ve *Darwinizm* (Manastır 1911), *Lamarckizm* (1914), *Fen Adamları* (1917) gibi çalışmalara imza atmıştır.

Darwin'in kuramının duyulmasının temelinde Lamarck'ın o alanda ortaya koyduğu başarının yattığını savunan Subhi Edhem, bu hususta şu ifadeleri kullanır:

¹⁴ *Târîh-i Tekvîn yâhûd Hilkat Adlı Eseri ve Haeckelci Evrimciliğin Türkiye'ye Girişi*, Nüsha, 2, 2001, 174.

¹⁵ Hoca Tahsîn Efendi, *Târîh-i Tekvîn yâhûd Hilkat*, İstanbul, 1310, 23-24. Aktaran: Remzi Demir ve Bilal Yurtoğlu, "Unutulmuş Bir Osmanlı Düşünürü Hoca Tahsîn Efendi'nin *Târîh-i Tekvîn yâhûd Hilkat Adlı Eseri ve Haeckelci Evrimciliğin Türkiye'ye Girişi*", Nüsha, 2, (2001), 172-173.

¹⁶ A.g.e., 82-83.

¹⁷ Bu hususta Subhi Edhem Darwinizm adlı eserinde şu ifadeleri kullanmaktadır: "... Biz, Osmanlılar her husuda her şeyde gerideyiz. Bugün, herkesden ziyade biz, daha büyük bir cesaret ile, daha metin bir azm ile, daha kuvâ bir himmet ile çalışmak; an'anât-ı kademiyyenin haşin, akur ellerinden kurtulmak, mübeşşer hatvellerle ilerlemek ihtiyacındayız. Biz de artık bütün cihan-ı medeniyette gayr-ı meçhul kalan hakayıkın mevcudiyet-i fenniyye ve ilmiyelerinden haberdâr olmalıyız." Subhi Edhem, *Darwinizm*, Manastır: Beynelmilel Ticaret Matbaası, 1327, 3-4.

“Bugün, ilm-i fennîde lâ-yezâl gibi telakkî edilen “Darwin nazariyyesi”nin mübeşşiri, münhasıran Lamarck’dır. Lamarck’dan evvel, “Skolastik” meslek-i felsefiyyesi re’îsi Descartes, Leibniz, Immanuel Kant, Cuvier, Erasmus Darwin, Haeckel, büyük pesimist Schopenhauer, Buffon gibi zevât Lamarck’dan evvel de “Darwin nazariyyesi” hakkında bir çok fikirler beyân etmişler, lâkin, hiç biri Lamarck kadar husûsiyyet gösterememişlerdir.

Lamarck, bugün mevcûd olan enva’nın, ibtidâ’da basit bir uzviyyetden neş’et ettiğini, mûhitin, iklîmin, tarz-ı taayyüşün tesirât-ı mütemâdiyye ve şedîdesiyle tahavvülât-ı bâtinîyyeye dücâr olarak havâs-ı cedîde kazandığını istidlâl suretiyle meydâna çıkarmışdı. Ve bilâhare “Darwin” “fa’âliyyetin uzviyyeti teşkîl ettiğine” pek güzel kanî’di.”¹⁸

Subhi Edhem Lamarckizm adlı eserinde Haeckel’in düşünceleri üzerinden Lamarck’ın soybilim öğretisinin başarisını şu sözlerle ifade etmektedir:

“Canlıların dönüşüm sürecinden geçtikleri en başta açıklayan ve bu hususun beyanını sağlayan bir kudretle fikir veren Lamarck’tır. Soybilim öğretinin tarihinde en büyük yeri tutan bu zat “başkalaşım teorisi”ni pek genel bir şekil altında incelemiştir. Kırk beş sene önceki yani Lamarck’ın eseri yayınlandıktan tam elli dokuz sene sonra Ernest Haeckel Zooloji Felsefesi veya Hayvanların Tabii Tarihi Hakkındaki Düşüncelerin açıklaması unvanlı eserinden anlatırken: ‘Bu hayret verici eser’, der, ‘soybilim terapisinin analiz edene kadar çıkarılmış sonuçlarının yegâne makul ve harfi harfine açıklanmış iç yüzüdür.’”¹⁹

Darwin’in teorisinin Lamarck’ın kuramından üstün olmasının sebebi, Yeni Darwincilerin Darwin’in düşüncelerini ihya etmiş olmaları ve buna karşın Yeni Lamarckçıların Lamarck’ın ana düşüncelerine sadık kalmamalarıdır.²⁰

Darwin’in kuramının kökenine Lamarck’ın çalışmalarını koyan Subhi Edhem, onu doğa bilimlerinin Auguste Comte’u olarak değerlendirir: “... İşte, ulûm-ı tabî’iyyenin Auguste Comte’u olan Lamarck, bu hususları nazar-ı i’tibâra alarak tasnîf-i tabî’î felsefesini “hayât ve sâhibi olanların muhite uymaları keyfiyetinin tahkiki” ve “bu tevâfukun îzâhı” gibi iki mülâhaza yardımıyla tefsir etmeğe muvaffak olmuştur.”²¹

¹⁸ A.g.e., 24-25.

¹⁹ Subhi Edhem, Lamarckizm, sad. İnan Kalaycıoğulları, Konya: Çizgi Kitabevi, 2016, 62.

²⁰ A.g.e., 64.

²¹ A.g.e., 37.

Genç Cumhuriyet Dönemi'nde Evrim

Cumhuriyet ile birlikte evrimsel biyoloji üzerine gerçekleştirilen çalışmalar spekülâtif ve bireysel çabaları aşarak kurumsallaşmıştır. Bu kurumsallaşma girişimi ile beraber özellikle yurt dışından gelen önemli araştırmacılar aracılığıyla bilimsel çalışmaların çağdaş bir teknik kazandığını söylemek de mümkün görünmektedir. Örneğin, 1926 yılında Türkiye ile Fransa arasında yapılan kültür anlaşması kapsamında Dârü'l-Fünûn'a gelen zoolog Raymond Hovasse bu isimlerden biridir.²² 1895 yılında Fransa'da doğan Hovasse, 19 yaşında Diplôme d'Etudes Supérieures'ü alarak lisansını tamamlamıştır. Birinci Dünya Savaşı'nın başlaması ile birlikte 1914'te piyade askeri olarak Almanya'ya karşı Şark ordusunda görev almış ve 1919'da terhis olmuştur. Aynı yıl, Fen Bilimlerinde Agregasyon sınavını başarıyla vermiş ve 1920 yılında Sorbonne Üniversitesi'nin histoloji laboratuvarına girmiştir. 1922'de Marsilya Üniversitesi Fen Fakültesi zooloji araştırma şefi olmuş, aynı sene "Devlet Doktorası Tezi"ni savunmuştur. 1926 yılında Dışişleri Bakanlığı tarafından Fen Fakültesi'nde profesör olarak görevlendirilmiştir. 1932 yılında Fransa'ya Sète İstasyonu'nun müdür yardımcısı olarak geri dönmüş, 1934 yılında önce doçent, sonra da profesör olarak Strasburg'daki fakülteye tayin edilmiş, 1938'de ise Clermont Üniversitesi Fen Fakültesi Genel ve Uygulamalı Zooloji Kürsüsü başkanı olmuştur.²³ Sevtap Kadioğlu, Hovasse'ın çalışma alanlarını şu şekilde tarif etmektedir:

"Araştırmaları, esas itibariyle, Metazoerlerin sitolojisi (çekirdek, kondriyom, golgi) ve protistlerin incelenmesine dayanır. Protistlerin çok çeşitli türlerini ve mikroinklusion sonrası kesitlerini alarak bunların çok sayıdaki özelliğini tanıtmıştır. Birçok çalışması klasik özellik kazanmıştır. Bunlar büyük ölçüde Metazoer sitolojisinin spesifik alanlarıdır. Bunun dışında, bakteriyolojiye, (tifo basili, simbiyotik bakteriler), Kurbağagillerin teratolojisine, bazı böceklerin etolojisine ve ekolojisine, özellikle ağaçlara zarar verenlerin, balıkların (ton balığı) göçüne ve mağaralarda yaşayan hayvanlara (Yarımburgaz mağarası) da ilgi göstermiştir.

*Bunun dışında yoğun olarak evrim mekanizmasının problemi, nükleositol plazmik alışveriş konularıyla uğraşmıştır. Bu meseleler üzerindeki bilgiler onun birçok notunda, makalesinde ve kitabında görülür. Birçok doğa bilimci gibi somasyonlar ve mutasyonlar arasındaki sık görülen paralellik dikkatini çekmiştir. Hovasse'a göre ortam sitoplazmik reaksiyon sistemlerini değiştirerek jenomun yapısını etkileyebilir ve bir bakıma paralel bir mutasyona sebep olabilir."*²⁴

²² Sevtap İshakoğlu, 1900-1946 Yılları Arasında Darülfünun ve İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi'nde Botanik, Zooloji ve Jeoloji Eğitimi, Osmanlı Bilimi Araştırmaları, Haziran 1998, 333-334.

²³ Sevtap Kadioğlu, Raymond Hovasse'ın Türkiye'deki Bilimsel Çalışmaları ve Baltalimanı Hayvanat İstasyonu'nun Kuruluşu, Osmanlı Bilimi Araştırmaları, Haziran 2003, 63.

²⁴ A.g.m., 63-65.

Fen Fakültesinde Zooloji dersleri veren, Baltalimanı Zooloji İstasyonu'nu kuran ve Türkiye'de kaldığı süre içerisinde dokuz yayın yapan Hovasse'ın bizim açımızdan önemi 1928 yılında İstanbul Darülfünun Fen Fakültesi Mecmuası'nda yayımladığı "Tekâmülü İzah Eden Nazariyeler" başlıklı makalesidir. İlgili çalışmada, Lamarck'ın "tekâmülcü" unvanı taşımaya layık ilk insan olduğu, bununla birlikte Evrim Kuramı'nın tanınırlığının ve bilinirliğinin Darwin'in çalışmaları ile birlikte gerçekleşebildiği, bu çalışmaların, evrimi, itiraz kabul etmeyecek biçimde kanıtladığı dile getirilmiştir. Böylece Hovasse'ın makalesini Cumhuriyet döneminde Darwinci Evrim Kuramı'nı açıkça savunan ilk makale olarak değerlendirmek mümkündür.²⁵

Konumuz açısından bir diğer önemli isim ise 1933 Üniversite Reformu'nun ardından ülkemize gelen André Naville'dir. Lisansını 1918 yılında Doğa Bilimleri alanında tamamlayan Naville, kurbağalarda doku ve eklem oluşmasına ilişkin çalışmasını 1922'de tez olarak savunmuştur. 1934 yılında Fen Fakültesi Hayvanat Enstitüsü Direktörlüğüne atanan Naville, özellikle uygulamalı biyoloji bilim dallarının (Tıp, Eczacılık, Dişçilik, Orman Fakülteleri) 1. sınıflarına F.K.D. (Fizik, Kimya, Doğa Bilimleri) derslerini okutmuştur. Naville döneminde, Cumhuriyet'in çağdaşlaşma hedefine paralel olarak, Zooloji'ye ait dersler ve laboratuvarlar, Batı'daki benzerlerine uygun hatta kimi açılardan daha ileri düzey sayılabilecek biçimde hazırlanmaya çalışılmıştır. Nitekim 1935 yılında Süleymaniye'de, Müftülük Binası Bahçesinde Botanik ve Zooloji binaları tamamlanmış, Umumi Hayvanat Enstitüsü'ne (Genel Zooloji) ait ilk kütüphane 1936 yılında faaliyete geçirmiştir. 3 yıllık kısa bir zaman dilimi içinde eğitimin kurumsallaşması ve bir teknik kazanması açısından büyük işler başaran Naville, 1 Nisan 1937'de tifoya yakalanarak İstanbul'da yaşama gözlerini yummuştur.²⁶

Naville'in ölümünün ardından yerine getirilen isim Curt Kosswig'tir. 1903 yılında Berlin'de doğan Kosswig, 1922 yılında Berlin Schöneberg Hohenzollernschule'den mezun olmuş, Berlin Üniversitesinde Felsefe, Doğa Bilimleri özellikle Zooloji ve Genetik ağırlıklı bir eğitim aldıktan sonra Profesör Erwin Bauer'in danışmanlığında 1927 yılında Genetik konusunda doktor unvanını alarak Münster Üniversitesi Zooloji Enstitüsüne asistan olmuştur. 1930 yılında Münster Üniversitesi Felsefe ve Doğa Bilimleri Fakültesi Zooloji Enstitüsünde doçent olan Kosswig, 1933 yılında Braunschweig Teknik Yüksek Okulunda Genel Biyoloji ve Zooloji dalı profesörlüğüne atanmıştır. 1937'de ise kendi isteği ile Almanya'dan ayrılmış, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Zooloji Enstitüsüne Profesör ve Enstitü Direktörü olarak görevlendirilmiştir.²⁷

²⁵ İnan Kalaycıoğulları, *Cumhuriyet Döneminde Türkiye'de Bilim -II-*, İstanbul: Muhayyel Yayıncılık, 2020, 207-208.

²⁶ Orhan Küçükler, *İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Süleymaniye Biyoloji Enstitüsü Kütüphanelerinin Kuruluş ve Tarihçesi*, *Bilgi Dünyası*, 2011, 12(1), 153-154.

²⁷ A.g.m., 154

Kosswig'in çalışmalarını, genetik, sitoloji, Türkiye ve Yakın Doğu hayvan coğrafyası ve faunası, cinsiyet tayini ve evolüsyonu şeklinde sınıflandırılabilme mümkündür. Bununla birlikte, Türkiye'de bulunduğu süre içerisinde de öğrenci ve çalışma arkadaşlarını tür özelliklerinin kalıtımı, kalıtsal tümörlerin histolojisi ve sitolojisi, balıklarda poligenik cinsiyet tayini, Türkiye tatlı su ve deniz balıklarının sistematigi, Anadolu'da hayvan türlerinin sistematigi, dev kromozomların yapısı, balıklarda interseksüalite, DDT'nin etkileri, simbiyotik bakterilerde azot bağlanması, dejeneratif evolüsyon, seksüel-mekanik izolasyon gibi konularda çalışmaya teşvik etmiştir.²⁸

1951 yılından itibaren Baltalimanı Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü yöneticiliği görevini üstlenen Kosswig, 1955 yılında Hamburg Üniversitesi'ne gitmiş, 5 ay gibi kısa bir süre için tekrar İstanbul'a dönerek görevine devam etmiş ve süre dolduktan sonra da Fen Fakültesi'ndeki görevinden tamamen ayrılmıştır. 1969 yılında Türkiye'ye gelen Kosswig, Atatürk Üniversitesi'nde misafir profesör olarak çalışmış ve ardından Almanya'ya dönmüştür. 29 Mart 1982 tarihinde Hamburg'da yaşamını yitiren Kosswig'in cenazesi vasiyeti üzerine İstanbul'a getirilerek defnedilmiştir.²⁹

Cumhuriyet ile birlikte son derece kararlı bir biçimde gerçekleştirilen bilimsel kurumsallaşmanın ve teknik öğretimin yanı sıra bu yıllarda konumuz ile ilgili matbu yayınlara rastlamak da mümkündür. Örneğin, İngiliz yazar ve tarihçi Herbert George Wells'in (1866-1946) *The Outline of History* (1920) adlı yapıtı, Mustafa Kemal Atatürk'ün isteğiyle, *Cihan Tarihinin Umumî Hatları* adıyla bir müderrisler ve muallimler grubu tarafından Türkçeye çevrilmiş ve beş cilt halinde 1927-1928 yılları arasında yayımlanmıştır. Birinci Kitap'ın "Kayaların Şehadeti" başlığını taşıyan İkinci Fasil'inin "İlk Canlı Mahlûklar" ve "Tabîî İstifâ ve Nev'lerin İstihâlesi" (Doğal Seçilim ve Türlerin Dönüşümü) bahislerinde evrimsel bir yaklaşımla Dünya'da canlı varlıkların oluşumu ve akabinde İkinci Kitap'ın "Büyük Maymunlar, Yarı İnsanlar ve İlk İnsanlar" başlığını taşıyan Altıncı Fasil'inden itibaren de insan türünün ortaya çıkışı ayrıntılı bir biçimde anlatılmış, Dördüncü Cild'in "On Dokuzuncu Asrın Hakikatleri ve Hayalleri" başlığını taşıyan Otuz Yedinci Fasil'inde ise "Darwinizm Mesleğinin Dinî Siyasî Fikirler Üzerindeki Tesirleri" bahsine yer verilmiştir.³⁰

Ayrıca, 1931 yılında Dr. Galip Ata [Ataç] tarafından Büyük Adamlar Serisi kapsamında bir Darwin biyografisi yazıldığı görülmektedir. Milli Eğitim Basımevi tarafından yayımlanan ve Darwin başlığını taşıyan eser hem Darwin'in hayatını

²⁸ Dinçer Gülen, Orhan Küçük, Ord. Prof. Dr. André Naville (1895-1937), *Biyografisi, Bilimsel Çalışmaları ve Zooloji Bilim Dalına Katkıları*, Acta Naturae, Ed. Orhan Küçük, 3, Haziran 2003, 7, 13. Aktaran: Kalaycıoğulları, a.g.e., 213.

²⁹ Gülen, Küçük, 6, 7. Aktaran: Kalaycıoğulları, a.g.e., 213.

³⁰ Eser için bk. H. G. Wells, *Cihan Tarihinin Umumî Hatları*, İstanbul: Devlet Matbaası, 1927.

hem de Darwinci Evrim Kuramı'nı tanıtmaktadır. Dahası, "Darvinizm" başlığını taşıyan beşinci bölümde Antik Yunandan Darwin'e kadarki süreç biyoloji tarihi bağlamında ele alınmaktadır.³¹ Lamarck'a gelindiğinde ise Ataç, Darwin ile bir kıyaslama yapmaktadır:

*"Darvinin bulduğu şey işte bu hayat mücadelesi kaidesinin bütün canlı mevcutlara da tatbikidir: Mücadele neticesinde tabîî bir ıstıfa (selection naturelle) husule geliyor, bunun neticesinde de yeni espesler zuhur ediyor. Darwin ile Lamarck'ın farkı da buradadır. Lamarck, fertler muhite intibak ederek yeni espesler çıkarıyorlar, demişti. Darwin intibakı reddetmiyor, fakat bunu hayat mücadelesinin bir neticesi olarak görüyor."*³²

Matbu yayınların yanı sıra, Genç Cumhuriyet'in lise eğitim ders müfredatında da evrimden söz edildiğini belirtmek mümkündür. 1931-1932 öğretim yılında liselerde okutulmak üzere basılan dört ciltlik tarih ders kitabının ilk cildinde insanın evrimine dair aşağıdaki pasajlara rastlanmaktadır:

"İnsan, doğmadan evvel, vücudunun geçirdiği pek garip safhalar vardır ki, onlar bilinecek olursa, bu iddianın sıhhatini kabul etmemek mümkün olmaz. Filhakika rüşeymi hayat ile cenin hayatı devirlerinde insan, evvela bir balık olacakmış gibi başlar; yerde sürünen hayvanları hatırlatan birtakım şekillerden geçer; basit memeli hayvanların bünyelerini tekrarlar; hatta bir müddet için kuyruğu da vardır.

İnsan doğduktan sonra dahi, şahsi inkişafında insan olarak başlamaz. İnsanlığa doğru atılmak için, adeta ilk hayvanların yaptıkları gibi, çırpınır durur. Hulasa insanlar, sulara kaynaşıp çırpınan bir mevcuttan, çok yavaş yürüyen bir tekamülle, bugünkü şekle geldiler.

*İnsanın bugünkü yüksek zeka, idrak ve kudreti, milyonlarca nesilden geçerek hazırlandı. Artık o, bugün, tabiatın, nihayetsiz büyüklüğüne ve tabiat içinde, kendi nev'inin, mukadderatına, gittikçe büyüyen bir irade ve şuurla bakıyor."*³³

Kaynakça

- [1] Ahmed Midhat (1288). İnsân: Dünyâda İnsânın Zuhûru, Dağarcık, Cüz 4.
- [2] Demir, Remzi (2018). *Philosophia Ottomana*, İstanbul: Lotus Yayınevi.
- [3] Demir, Remzi ve Yurtoğlu, Bilal (2001). Unutulmuş Bir Osmanlı Düşünürü Hoca Tahsîn Efendi'nin Târîh-i Tekvîn yâhûd Hilkat Adlı Eseri ve Haeckelci Evrimciliğin Türkiye'ye Girişi, *Nûsha*, 2, 2001, 166-196.
- [4] Dr. Galip Ata (1931). *Darvin (Charles Darwin)*, İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.

³¹ Dr. Galip Ata, *Darvin (Charles Darwin)*, İstanbul: Milli Eğitim Basımevi, 1931, 34-39.

³² A.g.e., 41.

³³ Komisyon, *Tarih I: Tarihtenevki Zamanlar ve Eski Zamanlar*, İstanbul: Devlet Matbaası, 1931, 5-6.

- [5] Gülen, Dinçer ve Küçükler, Orhan (2003). Ord. Prof. Dr. André Naville (1895-1937), Biyografisi, Bilimsel Çalışmaları ve Zooloji Bilim Dalına Katkıları, Acta Naturae, Ed. Orhan Küçükler, 3, 5-11.
- [6] Hoca Tahsin (2011). *Târîh-i Tekvîn yâhûd Hilkat*, sad. ve yay. haz. Remzi Demir, Bilal Yurtoğlu ve Ali Utku, Konya: Çizgi Kitabevi.
- [7] Hoca Tahsîn Efendi (1310). *Târîh-i Tekvîn yâhûd Hilkat*, İstanbul.
- [8] İshakoğlu, Sevtap (1998). 1900-1946 Yılları Arasında Darülfünun ve İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi'nde Botanik, Zooloji ve Jeoloji Eğitimi. *Osmanlı Bilimi Araştırmaları*, 2, 319-348.
- [9] Kadioğlu, Sevtap (2003). Raymond Hovasse'ın Türkiye'deki Bilimsel Çalışmaları ve Baltalimanı Hayvanat İstasyonu'nun Kuruluşu. *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* 4, 2, 61-82.
- [10] Kalaycıoğulları, İnan (2020). *Cumhuriyet Döneminde Türkiye'de Bilim -II-*, İstanbul: Muhayyel Yayıncılık.
- [11] Komisyon (1931). Tarih I: *Tarihtenevelki Zamanlar ve Eski Zamanlar*, İstanbul: Devlet Matbaası.
- [12] Küçükler, Orhan (2011). İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Süleymaniye Biyoloji Enstitüsü Kütüphanelerinin Kuruluş ve Tarihçesi, *Bilgi Dünyası*, 12(1), 145-159.
- [13] Öner, Murat (2016). Osmanlı'da İnsanın Kökeni ve Evrimine Dair Tartışmalar, *Kebikeç*, 41, 2016, 367-388.
- [14] Subhi Edhem (1321). *Darwinizm*, Manastır: Beynelmillel Ticaret Matbaası.
- [15] Subhi Edhem (2016). *Lamarckizm*, sad. İnan Kalaycıoğulları, Konya: Çizgi Kitabevi.
- [16] Wells, H. G. (1927). *Cihan Tarihinin Umumî Hatları*, İstanbul: Devlet Matbaası.

Bölüm 8

Ülkemizde Biyoloji Eğitiminin Gelişim Sürecine Genel Bakış

Necdet SAĞLAM¹, Naim UZUN², Özgül KELEŞ²

¹ Hacettepe Üniversitesi, Nanoteknoloji ve Nanotıp Anabilim Dalı.

² Aksaray Üniversitesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı.

Özet

Bu makalenin amacı, ülkemizde biyoloji eğitiminin gelişim sürecini derinlemesine incelemektir. Bu kapsamda, üniversitelerin Biyoloji öğretmenliği programları, günümüzde bu anabilim dallarında görev yapan öğretim üyelerinin sayıları, bu bölümlere kayıtlı öğrenci sayıları, son üç yıla ait açılan kontenjan ve kesin kayıt yaptıran öğrenci sayıları ile 1989-2024 yılları arasında biyoloji eğitiminde yapılan doktora tezlerinin konuları, üniversitelere göre tezlerin dağılımı, tezlerin araştırma konuları, öğretim yöntem/teknik/uygulamaları ile kullanılan model/strateji/yaklaşımların incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma, nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi desenine göre yapılmıştır. Çalışmada; Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı'nın Ulusal Tez Merkezi'nde yayınlanmış, erişime açık ve tam metin içeren 109 doktora tezi incelenmiştir. Çalışmayla ilgili diğer veriler için Yükseköğretim Akademik Arama web sayfası, Yükseköğretim Lisans Atlası, Yükseköğretim Programları ve Kontenjanları Kılavuzu ve üniversite web sayfalarında yer alan dokümanlar incelenmiştir. Araştırma sonucunda, üniversitelerin Biyoloji öğretmenliği anabilim dallarında görev yapan öğretim üyesi mevcut sayısının 75, kayıtlı öğrenci sayısının 725, son üç yılda açılan kontenjan sayısı 540 iken, kesin kayıt yaptıran öğrenci sayısının 395 olduğu görülmüştür. Doktora tezleri, içerik analizi tekniğine göre analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, en fazla doktora tezinin 2011 yılında yayınlandığı, en fazla

doktora tezinin Gazi Üniversitesi'nde yapıldığı, araştırmalarda biyoloji öğretim programının, bilgisayar destekli öğretim yönteminin, yansıtıcı düşünme becerileri stratejisi ve öğrenme yaklaşımlarının en fazla çalışıldığı tespit edilmiştir.

Giriş

Biyoloji, tüm canlıları makro boyuttan mikro boyuta kadar, onları etkileyen dinamik olaylarla beraber inceleyen bir bilim dalıdır. Günlük yaşamı etkileyen birçok olayın aslında biyolojik kökenli olması, bunların zaman geçtikçe birer problem haline gelmesi ve bu problemlerin üstesinden gelinmesinin biyoloji eğitime bağlı olduğunun fark edilmesi, biyoloji eğitime verilen önemi artırmıştır (Kadirhaogulları, 2023). Biyoloji eğitimi incelenirken öğretim programları, biyoloji öğretiminin gerçekleştiği üniversiteler ve onların verdikleri eğitim-öğretim içeriği, bu bölümlere kayıt yaptıran öğrenciler ve bu alandan mezun olduktan sonra biyoloji eğitimi alanında yayımlanan doktora tezleri biyoloji eğitiminin gelişimini gözler önüne sermektedir.

Ülkemizde Cumhuriyetten günümüze öğretim programları gelişen bilim ve teknolojiye, yeni öğretim yaklaşım, yöntem ve tekniklerinden, eğitim politikalarından etkilenmiş ve zaman zaman değişikliğe uğramıştır. Cumhuriyet'in kuruluşundan sonra, biyoloji öğretimi daha çok batılılaşma ve modernleşme çabaları kapsamında yeniden yapılandırılmaya başlanmıştır.

Cumhuriyet döneminin başlarında, Avrupa'nın modern bilim anlayışına dayanan biyoloji dersleri genellikle fen bilimleri müfredatının bir parçası olarak veriliyordu. Cumhuriyetin ilk yıllarında 1924'de Türkiye'ye davet edilen John Dewey'in hazırladığı rapor doğrultusunda, daha çok ilköğretim programlarının geliştirilmesine ağırlık verilmiş, 1953-1954 yıllarında da ortaöğretim programlarının geliştirilmesi ağırlık kazanmıştır (Demirel, 1999). 1960-1970'li yıllarda Türkiye'de eğitim reformları gerçekleştirilmiştir. Bu değişimler doğrultusunda biyoloji dersleri daha sistematik ve kapsamlı hale getirilmiştir. 1980'lerde yapılan yeni müfredat değişiklikleriyle birlikte, biyoloji öğretimi daha disiplinler arası bir yaklaşımla zenginleştirilmiştir. Özellikle fizik, kimya ve matematikle olan uyum süreci yeniden düzenlenmiştir. 1994 yılında, "YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projeleri" kapsamında ortaöğretim düzeyinde "Biyoloji Öğretimi" yer almıştır (YÖK, 1996).

Cumhuriyetten 2000'li yıllara kadar biyoloji programı; Tabiat Öğretim Programı, 1924; Tabiiye Öğretim Programı, 1935; Tabiat Bilgisi Öğretim Programı, 1957; Modern Biyoloji Programı, 1976 ile 1985 ve 1998 yıllarında yayınlanan Biyoloji Öğretim Programları olmak üzere altı kez değiştirilmiştir (Koçakoğlu, 2016). 2000 yılından sonra ise 2007, 2013 ve 2018 yıllarında biyoloji öğretim programlarında üç kez (programlardaki küçük düzeltmeler dikkate alınmamıştır) değişikliğe gidilmiştir (MEB, 2007-2013-2018). Ortaöğretimde uygulanacak yeni bir

biyoloji programı oluşturulması, 1985-1986 yıllarında “Kitap Yazma Seferberliği” ile başlatılmıştır. Kısa bir süre içerisinde ders konuları tespit edilerek Tebliğler Dergisinde yayınlanmış ve bu konulara göre ders kitabı yazdırılmıştır. 1985 yılından itibaren liselerde klasik-modern ayrımı kaldırılarak biyoloji ders öğretimi tek tip olarak yeniden düzenlenmiştir (MEB, 1985). Ders geçme ve kredi sisteminin uygulandığı sürede, biyoloji dersinin öğretim programı yenilenmemiştir; daha önce kitap yazma seferberliği ile hazırlanan programın ders saatlerine uygun hale getirilmesiyle yetinilmiştir. Lise 1. sınıfta Fizik ve Kimya ile birlikte “Fen Bilimleri 1” adı altında ortak ders olarak okutulmuştur. Fen Bilimleri Alanı, Lise 2. sınıf biyoloji dersinin konuları ise, 1987 yılında klasik ve modern programların birleştirilmesiyle oluşturulmuştur. Fen Bilimleri Alanı, Lise 3. sınıf biyoloji dersinin konuları: Spor Alanı, Lise 2. sınıf biyoloji dersi konuları ise, ders geçme ve kredi uygulamasındaki, Biyoloji 1 ve 2 dersi programından hazırlanmıştır (Yılmaz ve Soran, 1999). 1998 yılında ise “Lise Biyoloji 1, 2, 3 Dersi Öğretim Programı” yürürlüğe girmiştir (MEB, 1998).

Öğretim programları esas aldığı ilkeler ve kazandırmayı amaçladığı temel beceriler açısından incelendiğinde, 1998 öğretim programında davranışçı yaklaşım doğrultusunda, öğrencilerin çevreyi tanınması ve koruması, çevrenin insan hayatındaki önemini anlaması, ülkemizin biyolojik zenginliklerini tanıyarak çevre bilinci ile doğru kullanabilmesi ve sağlıklı yaşama bilinci kazandırma hedeflerinin ön plana çıktığı görülmektedir. 2007 programında ise yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ışığında biyoloji okuyazarı bireyler yetiştirilmesi ve öğrencilerin beceri, anlayış ve tutumlarını değiştirmeye yönelik kazanımların ön plana çıktığı görülmektedir. 2013 programında ise 21. yy becerilerine sahip, bilimsel okuyazar bireylerin yetiştirilmesi konularının ön plana çıktığı görülmektedir. Son olarak da, 2018 yılında hazırlanan biyoloji öğretim programında ise birey ve toplumun değişen ihtiyaçları öğrenme öğretme teori ve yaklaşımlarındaki yenilik ve gelişmeler, kök değerler (Adalet, dostluk, dürüstlük, öz denetim, sabır, sevgi vb.) ve Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde yer alan becerilerin dikkate alındığı görülmektedir (Atik, 2023).

Ortaöğretim Biyoloji öğretim programlarının öğrenme-öğretme süreçleri karşılaştırıldığında, 1998 yılından itibaren tüm öğretim programlarında deney yapmanın önemi, laboratuvar çalışmaları ve laboratuvar güvenliğinin gerekliliğine vurgu yapılmıştır. Tüm programlarda öğretmenlerin derslerinde gezi, gözlem ve projelere yer vermesi gerektiği ifade edilmiştir (Atik, 2023). Biyoloji öğretim programlarının ünite ve kazanım sayılarında, 1998 yılından günümüze azalma görülmektedir (Koçakoğlu, 2016). Yıllar içerisinde biyoloji bilminde yaşanan gelişmeler neticesinde ortaya çıkan güncel kavramlara (sürdürülebilirlik, ekolojik ayak izi, karbon ayak izi, su ayak izi, GDO, genom projesi, biyogüvenlik, biyoetik, biyokaçakçılık gibi) öğretim programlarında yer verildiği görülmektedir (MEB, 2018).

Ülkemizde öğretmen yetiştirme sürecinin ilk adımları 1800'lü yıllarda kurulan öğretmen okulları ile başlamıştır. Cumhuriyetin ilk yıllarında ise öğretmene verilen önem giderek artmış ancak öğretmen niteliğinden çok niceliği önemli bir hal almıştır. Ülkedeki her noktaya öğretmen ulaştırmak temel amaç olmuştur. 1982 yılında bütün öğretmen eğitimi veren kurumların üniversite çatısı altında toplanması yasalaştırılmış ve öncelikli amaçlardan bir tanesi nitelikli öğretmen yetiştirmek olmuştur. 1998-1999 eğitim-öğretim yılından sonra öğretmen eğitimi de gerçekleştirilen yeniden yapılanma sonucunda öğretmen yetiştirme görev ve sorumluluğu yükseköğretim düzeyinde Eğitim Fakültelerine verilmiştir (Terzi ve Tezci, 2007; Koyuncu ve Atıcı, 2021). Lisans eğitiminde aldıkları eğitimin kalitesi, biyoloji öğretmen adaylarının mesleki gelişimleri ve öğretmenlik mesleği yeterliklerinin gelişmesi için vazgeçilmez bir unsurdur. Biyoloji öğretmen adaylarının donanımlı olmaları geleceğin nitelikli bireylerini yetiştirebilmeleri için oldukça önemlidir (Karakaya vd., 2020).

Ortaöğretim biyoloji programlarıyla yetiştirilen öğretmen adayları üniversitelerde biyoloji öğretmenliği programlarıyla karşılaşmaktadır. Eğitim 2023 Vizyonu ve MEB Öğretmen Yeterlikleri raporunda öğretmenin eğitim sistemi içerisindeki önemi vurgulanmış ve bu eğitimlerin nitelikli olması gerektiği belirtilmiştir (MEB, 2018). 21. yüzyılın gereklerini taşıyan öğretmenlerin yetiştirilmesinde eğitim fakültelerinde uygulanan lisans programları bu nedenle oldukça önemlidir (İnce Aka, Yılmaz ve Karakaya, 2019). 2018 biyoloji öğretmenliğinde okutulan lisans programlarıyla ilgili öğretmenlerin görüşlerinin alındığı bir araştırmada, öğretmenlerin programda biyoloji alan ders/laboratuvar saatlerinin azalması, ders/laboratuvar içeriklerinin birleştirilmesi ve bazı ders/laboratuvarların kaldırılması hususunda biyoloji öğretmen adaylarının alan bilgisini olumsuz etkileyeceğini dile getirmişlerdir. Bu nedenle biyoloji eğitimi lisans programlarının alan bilgisi konularında daraltılması yerine derinleştirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir (Karakaya vd., 2020).

Tüm bu bilgiler ışığında biyoloji eğitiminin tarihçesi ve gelişimi, ülkemizde eğitim sisteminin önemli bir parçasını oluşturur. Bu araştırma, biyoloji lisans programlarının üniversitemizdeki yeri, gelişimi, öğretim üyelerinin sayıları ve öğretmen adaylarının tercih önceliği üzerine derinlemesine bir inceleme sunarak, biyoloji eğitiminin değişim sürecini anlamamıza ve gelecekteki adımlarını belirlememize yardımcı olacaktır. Ayrıca, biyoloji öğretmenliği alanında yapılan doktora tezlerinin incelenmesi, alanın mevcut durumunu ve gelecekteki araştırma eğilimlerini anlamamıza olanak sağlayacaktır.

Bu nedenle bu araştırma kapsamında; ülkemizdeki üniversitelerin 1989-2024 yılları arasında Biyoloji öğretmenliği programlarının bulunduğu üniversiteler, günümüzde bu anabilim dallarında görev yapan öğretim üyelerinin sayıları, bu bölümlere kayıtlı öğrenci sayıları ile biyoloji eğitiminde yapılan doktora tezlerinin konuları, üniversitelere göre tezlerin dağılımı, tezlerin araştırma konuları,

öğretim yöntem/teknik/uygulamaları ile kullanılan model/strateji/yaklaşımların incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. 2024 yılı itibariyle Biyoloji öğretmenliği anabilim dalı bulunan üniversiteler ve görev yapan öğretim üyelerinin dağılımı nasıldır?
2. 2024 yılı itibariyle üniversitelerin Biyoloji öğretmenliği anabilim dallarına kayıtlı öğrencilerin dağılımı nasıldır?
3. Biyoloji öğretmenliği anabilim dallarında açılan kontenjan ve kesin kayıt yaptıran öğrenci sayıları (son üç yıl içinde) nasıldır?
4. Doktora tezlerinin yayınlandığı yıllara göre dağılımı nasıldır?
5. Doktora tezlerinin üniversitelere göre dağılımı nasıldır?
6. Doktora tezlerinde çalışılan konular nelerdir?
7. Doktora tezlerinde kullanılan öğretim yöntem/teknik/uygulamalar nelerdir?
8. Doktora tezlerinde kullanılan model/strateji/yaklaşımları nelerdir?

Yöntem

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi deseni kullanılmıştır. Doküman incelemesi, araştırılan bir konu hakkında bilgilendiren her türlü resmi veya özel yazılı belgenin derinlemesine incelenmesidir (Creswell, 2014; Yıldırım & Şimşek, 2016).

Etik Kurul İzni: Araştırma, verileri belgelerden sağlanmış bir çalışmadır. Bu nedenle Etik Kurul Onayına gerek yoktur.

Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, Türkiye’de 1989-2024 yılları arasında biyoloji eğitiminde yapılan 109 doktora tezi oluşturmaktadır. Çalışmada, derinlemesine inceleme yapabilmek için amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır (Yıldırım & Şimşek, 2016). Tezlerin seçilmesinde Ulusal Tez Merkezi veri tabanında yer alan, 1989-2024 yılları arasında tam metin olarak yayınlanmış olan tezler kullanılmıştır. Böylece 123 doktora tezine ulaşılmıştır. Ancak bu tezlerden 14 tanesi; biyoloji eğitimi ile ilgisi olmadığı, alan dışındaki branşlarda olduğu için bu çalışmanın kapsamından çıkarılmıştır. Böylece, inceleme kapsamına toplam 109 tez çalışmaya dahil edilmiştir. Ulusal Tez

Merkezi'ne göre, ilk yüksek lisans tezinin 1989 yılında, ilk doktora tezinin ise 1995 yılında yayınlandığı tespit edilmiştir. Bu nedenle araştırma kapsamında yıl aralığı 1989-2024 yılları arası tercih edilmiştir.

Çalışmayla ilgili diğer veriler için Yükseköğretim Akademik Arama web sayfası, Yükseköğretim Lisans Atlası, Yükseköğretim Programları ve Kontenjanları Kılavuzu ve üniversite web sayfalarında yer alan dokümanlar incelenmiştir.

Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada; 1989-2024 yılları arasında biyoloji eğitiminde yapılan doktora tezlerine ulaşmak için YÖK Ulusal Tez Merkezi resmi sitesinde (URL-1) yer alan veriler kullanılmıştır. Tezlerin belirlenmesindeki sorgulama, anahtar kelimeler kısmına “biyoloji eğitimi”, “biyoloji öğretimi” ve “biyoloji öğretmenliği” anahtar kelimeleri arasına “Veya” seçeneği koyarak, hepsi için “Tümü” seçilmiş ve “Doktora” ile sınırlandırılarak biyoloji eğitimi ile ilgili 123 teze ulaşılmıştır. Ulusal Tez Merkezi veri tabanında erişime kapalı olmayan tüm tezler incelemede kullanılmış ve erişileme kapalı olan tezler analiz dışı tutulmuştur. İnceleme kapsamına; 123 doktora tezinden 109'u dahil edilmiştir. Çalışma kapsamında üniversitelerin Biyoloji öğretmenliği programları ile ilgili bilgilere ve bu anabilim dallarında görev yapan öğretim üyelerinin sayılarına Yükseköğretim Lisans Atlası'ndan (URL-2), üniversite web sayfalarından ve Yükseköğretim Akademik Arama web sayfasından (URL-3), bu bölümlere kayıtlı öğrenci sayılarına ise Yükseköğretim Lisans Atlası'ndan (URL-2) ve Yükseköğretim Programları ve Kontenjanları Kılavuzlarından (URL-4-5-6-7) ulaşılmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmada; tezlerin incelenmesinde nitel veri analizi yöntemlerinden içerik analizi yöntemi kullanılmıştır (Çalık & Sözbilir, 2014; Merriam, 2013). İçerik analizi, yazılı bir belgenin sayısallaştırılması bakımından nitel araştırma içerisinde en sık yararlanılan yöntemlerden biridir (Bauer, 2003). Bu çalışmada elde edilen veriler kategorik çözümleme tekniği ile incelenmiştir. Bunun için her bir doktora tezi belirlenen ölçütlere göre incelenmiştir. Bazı verilere ait frekans ve yüzde değerleri hesaplanmış ve tablolar halinde sunulmuştur. Elde edilen tezlere ait nitel veriler kategori, alt kategori ve kodlar oluşturularak araştırmacılar tarafından çizilen zihin haritaları ile sunulmuştur. Zihin haritalarının oluşturulmasında Web 2.0 araçlarından bubbl us programı (URL-8) kullanılmıştır.

Bulgular

Araştırma kapsamında elde edilen bulgular araştırma soruları doğrultusunda aşağıda sunulmuştur. Tablo 1'de, 2024 yılı itibarıyla Biyoloji öğretmenliği anabilim dalı bulunan üniversiteler ve görev yapan öğretim üyelerinin dağılımı

Tablo 1. 2024 Yılı İtibariyle Biyoloji Öğretmenliği Anabilim Dalı Bulunan Üniversiteler ve Görev Yapan Öğretim Üyelerinin Dağılımı.

Üniversite Adı	Profesör	Doçent	Doktor Öğretim Üyesi	Toplam
Gazi Üniversitesi	10	3	3	16
Hacettepe Üniversitesi	6	3	1	10
Dicle Üniversitesi	4	3	1	8
Balıkesir Üniversitesi	4	2	1	7
Necmettin Erbakan Üniversitesi	7	0	0	7
Atatürk Üniversitesi	4	0	1	5
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi	1	1	3	5
Marmara Üniversitesi	2	2	0	4
Trabzon Üniversitesi	4	0	0	4
Dokuz Eylül Üniversitesi	0	1	2	3
Ondokuz Mayıs Üniversitesi	1	2	0	3
Kafkas Üniversitesi	2	1	0	3
Toplam	45	18	12	75

gösterilmektedir. Tablo 1’de görüldüğü gibi, toplam 12 üniversitede Biyoloji eğitimi anabilim dalı açık bulunmaktadır. Gazi Üniversitesi Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı’nda 16 öğretim üyesi görev alırken, Hacettepe Üniversitesi’nde 10, Dicle Üniversitesi’nde 8, Balıkesir Üniversitesi ve Necmettin Erbakan Üniversitesi’nde 7, Atatürk Üniversitesi ve Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi’nde 5, Marmara Üniversitesi ve Trabzon Üniversitesi’nde 4, Dokuz Eylül Üniversitesi ve Ondokuz Mayıs Üniversitesi ve Kafkas Üniversitesi’nde 3 öğretim üyesi görev yapmaktadır. Bu sonuçlara göre, Atatürk Üniversitesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Marmara Üniversitesi, Trabzon Üniversitesi, Dokuz Eylül Üniversitesi ve Ondokuz Mayıs Üniversitesi ve Kafkas Üniversitesi’nde açık bulunan Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı öğretim üyesi sayısının sınırlı olduğunu söylemek mümkündür. Ayrıca, Dokuz Eylül Üniversitesi Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı’nda hiç profesör olmaması, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi ve Ondokuz Mayıs Üniversitesi’nde ise birer profesör olması dikkat çekmektedir (URL-2).

Ayrıca, YÖK Akademik Web Sitesinde uzmanlık alanı olarak “Biyoloji Eğitimi” anahtar kelimesi ile yapılan taramada, 42 üniversitede 49 Profesör, 25 Doçent ve 23 Doktor Öğretim Üyesi olmak üzere, Biyoloji Eğitimi Uzmanı toplam 97 öğretim üyesinin görev yaptığı tespit edilmiştir (URL-3).

Tablo 2’de 2024 yılı itibariyle üniversitelerin Biyoloji öğretmenliği anabilim dallarına kayıtlı öğrencilerin dağılımı görülmektedir.

Tablo 2. Üniversitelerin Biyoloji Öğretmenliği Anabilim Dallarına Kayıtlı Öğrencilerin Dağılımı.

Üniversite Adı	Kız	%	Erkek	%	Toplam
Ondokuz Mayıs Üniversitesi	90	% 73,2	33	% 26,8	123
Gazi Üniversitesi	96	% 81,4	22	% 18,6	118
Marmara Üniversitesi	80	% 72,1	31	% 27,9	111
Dokuz Eylül Üniversitesi	70	% 69,3	31	% 30,7	101
Hacettepe Üniversitesi	73	% 72,3	28	% 27,7	101
Necmettin Erbakan Üniversitesi	62	% 79,5	16	% 20,5	78
Balıkesir Üniversitesi	58	% 77,3	17	% 22,7	75
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi	3	% 33,3	6	% 66,7	9
Trabzon Üniversitesi	4	% 80	1	% 20	5
Atatürk Üniversitesi	2	% 100	0	0	2
Dicle Üniversitesi	1	% 50	1	% 50	2
Toplam	539	74,34	186	25,66	725

2024 yılı itibariyle üniversitelerin Biyoloji Öğretmenliği Anabilim Dallarına kayıtlı öğrencilerin dağılımına bakıldığında, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı’nda toplam 123, Gazi Üniversitesi 118, Marmara Üniversitesi’nde 111, Dokuz Eylül Üniversitesi ve Hacettepe Üniversitesi’nde 101, Necmettin Erbakan Üniversitesi’nde 78, Balıkesir Üniversitesi’nde 75, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi’nde 9, Trabzon Üniversitesi’nde 5, Atatürk Üniversitesi ve Dicle Üniversitesi’nde 2 öğrenci tespit edilmiştir (Tablo 2) (URL-2). Bu sonuçlara göre, üçer öğretim üyesi bulunan Ondokuz Mayıs Üniversitesi’nin 123, Dokuz Eylül Üniversitesi’nin 101 öğrenci ile en yüksek öğrenci sayılarına sahip olmaları dikkat çekmektedir.

Tablo 3’te üniversitelerin 2021-2023 yıllarına ait biyoloji öğretmenliği anabilim dallarında açılan kontenjan ve kesin kayıt yaptıran öğrenci sayıları gösterilmektedir.

Tablo 4 incelendiğinde, Gazi Üniversitesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Hacettepe Üniversitesi, Marmara Üniversitesi ve Ondokuz Mayıs Üniversitelerine kayıt yaptıran öğrenci sayılarının neredeyse açılan tüm kontenjanları doldurduğu görülmektedir. Ancak, Atatürk Üniversitesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Necmettin Erbakan Üniversitesi ve Balıkesir Üniversitesi’nde Biyoloji

Tablo 3. Üniversitelerin Son Üç Yıla Ait Biyoloji Öğretmenliği Anabilim Dallarında Açılan Kontenjan ve Kesin Kayıt Yaptıran Öğrenci Sayıları.

Üniversite Adı	2021		2022		2023		Toplam (Kayıt Yaptıran)
	Kontenjan	Kayıt Yaptıran	Kontenjan	Kayıt Yaptıran	Kontenjan	Kayıt Yaptıran	
Gazi Üniversitesi	20+1	20	20+1	20	30+1	30	70
Dokuz Eylül Üniversitesi	20+1	20	20+1	21	20+1	21	62
Hacettepe Üniversitesi	20+1	21	20+1	21	20+1	20	62
Marmara Üniversitesi	20+1	19	20+1	21	20+1	20	60
Ondokuz Mayıs Üniversitesi	20+1	15	20+1	21	20+1	20	56
Balıkesir Üniversitesi	20+1	16	20+1	20	25+1	11	47
Necmettin Erbakan Üniversitesi	20+1	8	20+1	19	20+1	5	32
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi	0*	0	20+1	4	20+1	2	6
Atatürk Üniversitesi	0*	0	20+1	0	20+1	0	0
Dicle Üniversitesi	0*	0	0*	0	0*	0	0
Trabzon Üniversitesi	0*	0	0*	0	0*	0	0
Kafkas Üniversitesi	0*	0	0*	0	0*	0	0
Toplam	147	119	189	147	204	129	395

* YÖK'ün sayfasından bilgilere ulaşılamamış, 2021-2022-2023 Yükseköğretim Kurumları Sınavı (YKS) Yükseköğretim Programları ve Kontenjanları Kılavuzu'ndan gerekli bilgiler alınmıştır.

** +1: Okul Birincisi Kontenjanı

Öğretmenliği Anabilim Dalında açılan kontenjanların dolmadığı dikkat çekmektedir. Ayrıca, Dicle Üniversitesi ve Trabzon Üniversitesi'nde son üç yıldır kontenjan açılmazken, Kafkas Üniversitesi'nde anabilim dalının yeni açıldığı saptanmıştır.

Tablo 4'te 1989-2024 yılları arasında yapılan doktora tezlerinin yayınlandıkları yıllara ilişkin veriler gösterilmektedir.

Tablo 4'e göre, Biyoloji Eğitimi Bilim Dalında 2011 yılı, 12 doktora tezi ile yayımlanmış en yüksek sayıya sahiptir. Bunu 2015 yılı 11 teze, 2016 yılı 9 teze, 2014 yılı 7 teze, 2007, 2013 ve 2020 yılları 6'şar teze takip etmektedir. 1996-1999 yılları arasında tamamlanmış doktora tezi olmaması dikkat çekmektedir. Ayrıca 2016 yılından itibaren tamamlanan doktora tezlerinin sayısında bir düşüş gözlenmektedir.

Tablo 4. 1989-2024 Yılları Arasında Yapılan Doktora Tezlerinin Yayınlandıkları Yıllara İlişkin Frekansları.

Yıl	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
f	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Yıl	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
f	0	0	2	2	4	1	2	4	1
Yıl	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
f	6	1	4	3	12	5	6	7	11
Yıl	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
f	9	4	3	5	6	5	3	2	-

Tablo 5'te 1989-2024 yılları arasında yapılan doktora tezlerinin üniversitelere göre dağılımına ait frekans ve yüzde değerleri verilmiştir.

Yapılan doktora tezlerinin üniversitelere göre dağılımı incelendiğinde, %36.70 oran (f=40) ile Gazi Üniversitesi'nin ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Devamında ise sırasıyla Atatürk Üniversitesi (%18.35; f=20) ve Hacettepe Üniversitesi (%16.52; f=18) takip etmektedir (Tablo 5).

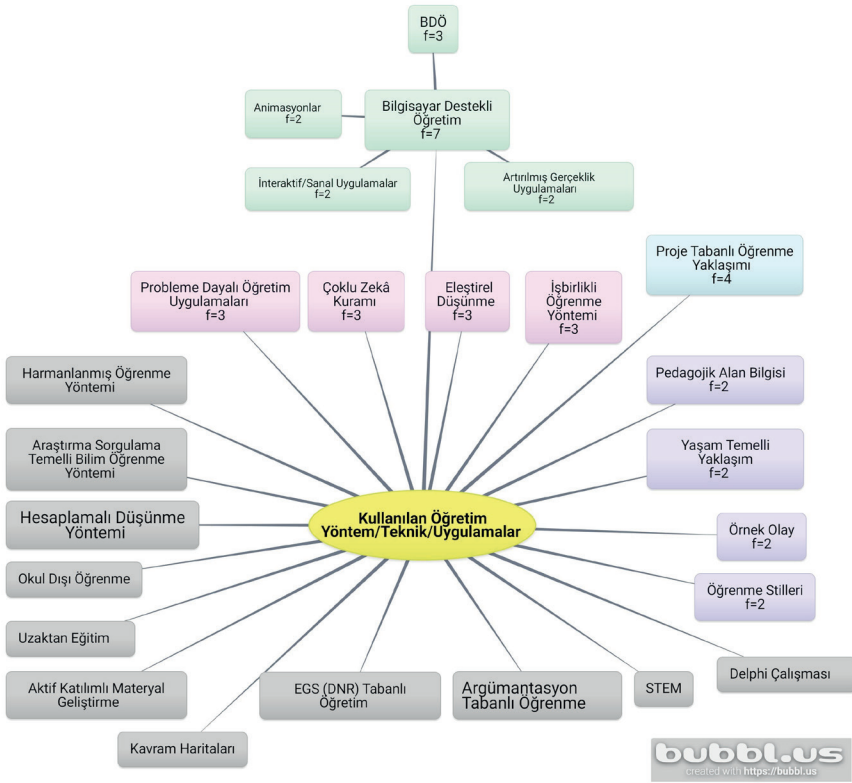
Şekil 1'de 1989-2024 yılları arasında yapılan doktora tezlerinde çalışılan konulara ait oluşturulan kategori, alt kategori ve kodlara ilişkin araştırmacılar tarafından hazırlanan zihin haritası sunulmuştur. Şekil 1 incelendiğinde, 1989-2024 yılları arasında yapılan doktora tezleri zihin haritasında merkez kavram olarak yer alan konu kategorisi altında toplam 14 alt kategoriye ayrılmıştır. Her bir alt

Tablo 5. 1989-2024 Yılları Arasında Yapılan Doktora Tezlerinin Üniversitelere Göre Dağılımı.

Üniversitenin Adı	f	%
Gazi Üniversitesi	40	36,70
Atatürk Üniversitesi	20	18,35
Hacettepe Üniversitesi	18	16,52
Orta Doğu Teknik Üniversitesi	6	5,50
Karadeniz Teknik Üniversitesi	6	5,50
Trabzon Üniversitesi	4	3,67
Balıkesir Üniversitesi	4	3,67
Marmara Üniversitesi	3	2,75
Selçuk Üniversitesi	3	2,75
Dokuz Eylül Üniversitesi	3	2,75
Ondokuz Mayıs Üniversitesi	1	0,92
Dicle Üniversitesi	1	0,92
Toplam	109	100

kategori altında çalışılan konulara ait kodlar oluşturulmuştur. Her bir alt kategoride en fazla çalışılan konuların frekansları da belirlenerek ilgili haritada sunulmuştur.

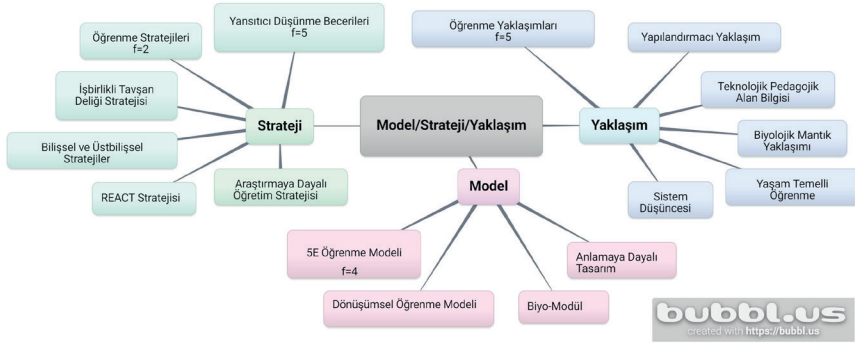
Araştırma kapsamında alt kategoriler biyoloji, evrim, ekoloji, genetik, çevre, botanik, mikrobiyoloji, biyokimya, nanoteknoloji, moleküler biyoloji, güncel konular, canlılık ve insan anatomisi ve fizyolojisi olarak belirlenmiştir. Her bir alt kategori ve bu kategorilere ait kodlar farklı renklerde gösterilmiştir. Araştırmadan elde edilen veriler doktora tezlerinde en fazla çalışılan konunun biyoloji alt kategorisinde, biyoloji öğretim programları (f=10) konusunda yapıldığını göstermektedir. Biyoloji alt kategorisini çevre alt kategorisinin takip ettiği görülmektedir. Çevre alt kategorisi altında en fazla çevre eğitiminin çalışıldığı (f=9), güncel konular alt kategorisinde en fazla tez konusunun kavram yanılgıları (f=6) olduğu ve bu konuları da biyoloji öğretimi (f=5) ve çevre sorunlarının (f=5) takip ettiği görülmektedir. Elde edilen veriler ekoloji konusunda ekosistem ekolojisi (f=2) ve biyolojik çeşitlilik (f=2) kavramlarının; genetik konusunda insanın genetik yapısı ve Genom Projesinin (f=2), çevre konularının (f=2), moleküler biyoloji konusunda proteinler ve protein sentezinin (f=2), güncel konulara biyotetik eğitimi (f=2), bilimin doğası (f=2) ve sosyobilimsel konuların (f=2), canlılık konusunda canlıların sınıflandırılmasının (f=2) ve insan anatomisi ve fizyoloji konularında ise sindirim sistemi (f=2) ve dolaşım sistemi (f=2) konularının daha sıklıkla çalışıldığını göstermektedir. Elde edilen veriler nanoteknoloji, moleküler



Şekil 2. 1989-2024 Yılları Arasında Yapılan Doktora Tezlerinde Kullanılan Öğretim Yöntem/Teknik/ Uygulamalara Ait Zihin Haritası.

bunlar gibi güncel konuların doktora tezlerinde oldukça sınırlı sayıda olması dikkat çekmektedir.

Şekil 3'te 1989-2024 yılları arasında yapılan doktora tezlerinde kullanılan model/strateji/yaklaşımlarla ilgili oluşturulan kategori, alt kategori ve kodlara ilişkin ilişkin zihin haritası sunulmuştur.



Şekil 3. 1989-2024 Yılları Arasında Yapılan Doktora Tezlerinde Kullanılan Model/Strateji/Yaklaşım-larla İlgili Zihin Haritası

Şekil 3 incelendiğinde, 1989-2024 yılları arasında yapılan doktora tezlerinde kullanılan model/strateji/yaklaşımların model, strateji ve yaklaşım olmak üzere 3 alt kategoriye ayrıldığı görülmektedir. Strateji alt kategorisi altında yansıtıcı düşünme becerileri, öğrenme stratejileri, işbirlikli tavşan deliği stratejisi, bilişsel ve üst bilişsel stratejiler, REACT stratejisi ve araştırmaya dayalı öğretim stratejisi kodları yer almaktadır. Strateji alt kategorisi altında hazırlanan doktora tezlerinde en fazla yansıtıcı düşünme becerilerinin ($f=5$) kullanıldığı görülmektedir. Yaklaşım alt kategorisi altında öğrenme yaklaşımları, yapılandırmacı yaklaşım, teknolojik pedagojik alan bilgisi, biyolojik mantık yaklaşımı, yaşam temelli öğrenme ve sistem düşüncesi kodlarının yer aldığı görülmektedir. Doktora tezlerinde kullanılan yaklaşımlar incelendiğinde genel olarak farklı öğrenme yaklaşımları ($f=5$) üzerinde odaklandığı dikkati çekmektedir. Model alt kategorisi altında ise, 5E öğrenme modeli ($f=4$), dönüşümsel öğrenme modeli, biyo-modül ve anlamaya dayalı tasarım kodları görülmektedir. Bu bulgular doktora tezlerinde en fazla 5E öğrenme modelinin kullanıldığını göstermektedir.

Sonuç ve Tartışma

Bu araştırma kapsamında elde edilen bulgular ışığında şu sonuçlara ulaşılmıştır:

2024 yılı itibariyle üniversitelerin Biyoloji Öğretmenliği Anabilim Dalında görev yapan öğretim üyelerinin dağılımı incelendiğinde en fazla öğretim üyesi Gazi Üniversitesi'nde görev alırken; Atatürk Üniversitesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Marmara Üniversitesi, Trabzon Üniversitesi, Dokuz Eylül Üniversitesi ve Ondokuz Mayıs Üniversitesi ve Kafkas Üniversitesi'nde açık bulunan Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı öğretim üyesi sayısının sınırlı olduğu görülmektedir. Ayrıca, Dokuz Eylül Üniversitesi Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı'nda hiç profesör kadrosunda öğretim üyesinin olmaması dikkat çekmektedir.

Üniversitelerin Biyoloji Öğretmenliği Anabilim Dalına kayıtlı öğrencilerin dağılımına bakıldığında, toplam 11 üniversitede 539 kız (%74,34), 186'sı erkek öğrenci (%25,66) olmak üzere toplam 725 öğrenci bulunmaktadır. Öğretim üyesi kadrosunda üç öğretim üyesi bulunan Ondokuz Mayıs Üniversitesi'nin 123, Dokuz Eylül Üniversitesi'nin ise 101 öğrenci ile en yüksek öğrenci sayılarına sahip olmaları dikkat çekmektedir. Son üç yılda Gazi Üniversitesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Hacettepe Üniversitesi, Marmara Üniversitesi ve Ondokuz Mayıs Üniversitesi'ne kayıt yaptıran öğrenci sayılarının neredeyse açılan tüm kontenjanları doldurduğu görülmektedir. Ancak, Atatürk Üniversitesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Necmettin Erbakan Üniversitesi ve Balıkesir Üniversitesi'nde Biyoloji Öğretmenliği Anabilim Dalında açılan kontenjanların dolmadığı tespit edilen önemli sonuçlardır. Ayrıca, Dicle Üniversitesi ve Trabzon Üniversitesi'nde son üç yıldır kontenjan açılmazken, Kafkas Üniversitesi'nde anabilim dalının yeni açıldığı saptanmıştır.

Biyoloji Eğitimi Bilim Dalında 2011 yılı, 12 doktora tezi ile yayımlanmış en yüksek sayıya sahiptir. Yapılan doktora tezlerinin üniversitelere göre dağılımı incelendiğinde, Gazi Üniversitesi'nin ilk sırada yer aldığı, onu sırasıyla Atatürk Üniversitesi ve Hacettepe Üniversitesi'nin takip ettiği görülmektedir. 1996-1999 yılları arasında tamamlanmış doktora tezi olmaması dikkat çekmektedir. Ayrıca 2016 yılından itibaren tamamlanan doktora tezlerinin sayısında bir düşüş gözlenmektedir. Bu düşüşün, ilgili anabilim dalında lisans eğitiminden itibaren, kademeli olarak düşen kontenjan ve kayıt yaptıran öğrenci sayısındaki azalmadan kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Diğer bir nedenin ise, doktorasını tamamlayan öğrencilerin ilgili anabilim dalında öğretim üyesi olarak istihdam edilme ihtimalini düşük olarak değerlendirmeleri olabilir.

Araştırmadan elde edilen veriler doktora tezlerinde en fazla çalışılan biyoloji öğretim programları konusunda yapıldığını göstermektedir. Biyoloji eğitim programlarında sonra en fazla çevre eğitimi, kavram yanılgıları, biyoloji eğitimi ve çevre sorunları konularında çalışıldığı görülmektedir. Atik (2023) çalışmasında belirttiği gibi, ülkemizde öğretim programlarının esas aldığı ilkeler ve kazandırmayı amaçladığı temel beceriler değişime uğramıştır. 1998 öğretim programında davranışçı yaklaşım, öğrencilerin çevreyi tanıması ve koruması, ülkemizin biyolojik zenginliklerini tanıması, çevre bilinci kazandırma hedefleri; 2007 programında ise yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ışığında biyoloji okur-yazarı bireyler yetiştirilmesi, 2013 programında ise 21. yy becerilerine sahip, bilimsel okuryazar bireylerin yetiştirilmesi ve 2018 yılında ise öğrenme,-öğretme yaklaşımlarındaki yenilik ve gelişmeler, kök değerler (Adalet, dostluk, dürüstlük, öz denetim, sabır, sevgi vb.) ve Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde yer alan becerilerin dikkate alındığı görülmektedir. Bu veriler araştırmanın sonuçlarıyla uyumludur. Programlarda gerçekleşen bu değişimler doktora tez konularının da biyoloji öğretim programı üzerinde yoğunlaşmasını sağlamıştır.

Bu araştırmadan elde edilen bulgular nanoteknoloji, moleküler biyoloji, biyokimya, mikrobiyoloji ve evrim konularında daha az sayıda doktora tez konusunun çalışıldığını ortaya koymaktadır. Biyoloji öğretmenliği lisans programı incelendiğinde nanoteknoloji konusunda herhangi bir kavramın öğretilmiyor olması bu sonucu destekler niteliktedir. Bu nedenle biyoloji öğretimi lisans programlarının alan bilgisi konularında daraltılması da bu konularda çalışılan tezlerin sayısının sınırlı olmasının sebepleri arasında olabilir.

Araştırmadan elde edilen verilere göre, doktora tezlerinde en fazla kullanılan öğretim yönteminin bilgisayar destekli öğretim yöntemi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu öğretim yöntemini proje tabanlı öğrenme yaklaşımı, probleme dayalı öğretim uygulamaları, çoklu zekâ kuramı, eleştirel düşünme ve işbirlikli öğrenme yönteminin takip ettiği görülmektedir. 21. yüzyıl becerilerinde teknoloji okuryazarlığı alt becerisi yer almaktadır. Bu beceri bilgisayarlar, tabletler, mobil cihazlar gibi dijital araçların öğrenme süreçlerine etkili biçimde entegre edilip, öğrenme süreçlerinde kullanabilme becerilerini ifade etmektedir (Partnership21, 2015, Trilling ve Fadel, 2009). Doktora tezlerinde en fazla kullanılan öğretiminin bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle çalışılmış olması, tezlerin 21. yüzyıl becerilerinden bilgi, medya ve teknoloji becerileri ile uyumlu olduğunu göstermektedir.

STEM, argümantasyon tabanlı öğrenme, okul dışı öğrenme, hesaplı düşünme yöntemi gibi konular 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasında önemli bir yere sahipken, bunlar gibi güncel konuların doktora tezlerinde oldukça sınırlı sayıda olması dikkat çekmektedir. 2018 Ortaöğretim Biyoloji Dersi Öğretim Programı incelendiğinde, sınıf düzeyi arttıkça, 21. yüzyıl becerilerine ilişkin program kazanımlarının ve açıklamalarının nicel olarak arttığı, programın bazı kazanım ve açıklamalarının 21. yüzyıl becerileri ile ilgili olduğu, ancak becerilerin yeterli olmadığı ve artırılması gerektiği belirlenmiştir (Atik ve Yetkiner, 2021).

1989-2024 yılları arasında yapılan doktora tezlerinde kullanılan model/strateji/ yaklaşımlar incelendiğinde ise, en fazla çalışılan stratejinin yansıtıcı düşünme becerileri olduğu, en fazla 5E öğrenme modelinin kullanıldığı ve öğrenme yaklaşımlarının tezlerde daha fazla çalışıldığı tespit edilmiştir.

Biyoloji dersi öğretim programları incelendiğinde Biyoloji Öğretimi I-II dersleri kapsamında, üst düzey düşünme becerileri (eleştirel, yaratıcı, sorgulayıcı) ve yaşam becerileri, kavram öğretimi; yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı; işbirliğine dayalı öğrenme yaklaşımı, argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımı, probleme dayalı öğretim yaklaşımı, proje tabanlı öğretim yaklaşımı, 5E öğrenme modeli ve bunların biyoloji öğretiminde kullanılması konularına odaklanmaktadır. Bu bağlamda doktora tezlerinde kullanılan öğretim/yöntem/teknik/uygulamalarla, kullanılan model/strateji/ yaklaşımları desteklediği görülmektedir.

Söz konusu çalışma, ülkemizde biyoloji eğitiminin gelişimine, üniversitelerin Biyoloji öğretmenliği programları, görev yapan öğretim üyelerinin sayıları, kayıtlı öğrenci sayıları, son üç yıla ait açılan kontenjan ve kesin kayıt yaptıran öğrenci sayıları ile 1989-2024 yılları arasında biyoloji eğitiminde yapılan doktora tezlerinin konuları, üniversitelere göre tezlerin dağılımı, tezlerin araştırma konuları, öğretim yöntem/teknik/uygulamaları ile kullanılan model/strateji/yaklaşımları açısından genel bir perspektif ortaya koymuştur. Bundan sonra yapılan araştırmalarda, incelenen doktora tezlerinin araştırma yöntemi (araştırma modeli, veri toplama araçları, çalışma grubu, veri analiz yöntemleri vb.) ve tezlerde elde edilen sonuçlar incelenebilir.

Kaynakça

- [1] Atik, A. D. (2023) 1998-2018 Yılları Arasında Yayınlanan Biyoloji Öğretim Programlarının Karşılaştırılması, Uluslararası Eğitimde Mükemmellik Arayışı Dergisi, 3(2), 34- 53.
- [2] Atik, A. D. ve Yetkiner, A. (2021). Ortaöğretim Biyoloji Dersi Öğretim Programı Kazanımlarının 21. Yüzyıl Becerileri Açısından İncelenmesi. Trakya Eğitim Dergisi, 11(2), 745-765.
- [3] Bauer, M. W. (2003). Classical Content Analysis: A Review. In M. W. Bauer and G. Gaskell (Eds). Qualitative Researching with Text, Image and Sound. London: Sage Publication.
- [4] Creswell, J., & Clark, V. L. P. (2014). Karma Yöntem Araştırmaları Tasarımı Ve Yürütülmesi. (İkinci Baskıdan Çeviri) (Çev. Ed. Y. Dede ve S. B. Demir). Ankara: Anı Yayıncılık.
- [5] Demirel, Ö. (1999). Eğitimde Program Geliştirme, Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- [6] İnce Aka, E., Yılmaz, M. & Karakaya, F. (2019). 2018 Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programındaki Biyoloji Derslerinin Öğretmen Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi. İhlara Eğitim Araştırmaları Dergisi, 4(1), 133-143.
- [7] Kadirhanoğulları, M. K. (2023). YÖK Atlas (2020-2021-2022) Verilerine Göre Biyoloji Öğretmenliği Programına Yerleşen Öğrenci Sayıları ve Puanları Üzerine Bir Değerlendirme. 21. Yüzyılda Eğitim ve Toplum, 12(1), 739-758.
- [8] Karakaya, F., Adıgüzel, M., Çimen, O., & Yılmaz, M. (2020). 2018 Biyoloji Öğretmenliği Lisans Programının Öğretmen Görüşlerine Göre İncelenmesi. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 18(1), 122-135.
- [9] Koçakoğlu, M. (2016). Ortaöğretim Biyoloji Dersi Öğretim Programının Değerlendirilmesi. NEF Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 10(2), 65-91.
- [10] Koyuncu, B., & Atıcı, T. (2021). Biyoloji Eğitimi Lisans Derslerinin Öğretmenlik Mesleğinde Faydalılık Analizi. Pearson Journal of Social Sciences & Humanities, 6(11), 55-67.
- [11] MEB (1985). Lise ve Dengi Okullarda Tek Tip Uygulanacak Olan Fizik, Kimya, Biyoloji Öğretim Programları. Talim ve Terbiye Kurulu Sayı: 150, Ankara.
- [12] MEB (1998). Lise Biyoloji 1, 2, 3 Dersi Öğretim Programı. Talim ve Terbiye Kurulu Sayı: 2485, Ankara.
- [13] MEB (2007). 9. Sınıf Biyoloji Öğretim Programı. Talim ve Terbiye Kurulu Kararı Eki, 11.10.2007 tarihli ve 170 sayılı, Ankara.
- [14] MEB (2008a). 10. Sınıf Biyoloji Öğretim Programı. Talim ve Terbiye Kurulu Kararı Eki, 03.06.2008 tarihli ve 137 sayılı, Ankara.
- [15] MEB (2008b). 11. Sınıf Biyoloji Öğretim Programı. Talim ve Terbiye Kurulu Kararı Eki, 26.12.2008 tarihli ve 280 sayılı, Ankara.

- [16] MEB (2009). 12. Sınıf Biyoloji Öğretim Programı. Talim ve Terbiye Kurulu Kararı Eki, 04.11.2009 tarihli ve 195 sayılı, Ankara.
- [17] MEB (2013a). Ortaöğretim Biyoloji Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı. Talim ve Terbiye Kurulu Kararı Eki, 01.02.2013 tarihli ve 12 sayılı, Ankara.
- [18] MEB (2018). Ortaöğretim Biyoloji Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı. 10 Mart 2024 tarihinde <https://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=361> sayfasından erişilmiştir.
- [19] Partnership for 21st Century Learning (2015). P21 Framework Definitions. <http://www.p21.org/our-work/p21-framework>.
- [20] Terzi, A. R., & Tezci, E. (2007). Necatibey Eğitim Fakültesi Öğrencilerinin Öğretmenlik Mesleğine İlişkin Tutumları. Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi, 52(52), 593-614.
- [21] Trilling, B. ve Fadel, C. (2009). 21st Century Skills: Learning for Life in Our Times: Learning for Life in Our Times. John Wiley & Sons.
- [22] URL-1: Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi, <https://tez.yok.gov.tr>, sayfasından 12 Mart 2024 tarihinde erişilmiştir.
- [23] URL-2: YÖK Lisans Atlası, Biyoloji Öğretmenliği Programı Bulunan Tüm Üniversiteler, <https://yokatlas.yok.gov.tr/lisans-bolum.php?b=10030> sayfasından 14 Mart 2024 tarihinde erişilmiştir.
- [24] URL-3: Yükseköğretim Akademik Arama, <https://akademik.yok.gov.tr/AkademikArama> sayfasından 15 Mart 2024 tarihinde erişilmiştir.
- [25] URL-4: 2020-Yükseköğretim Programları ve Kontenjanları Kılavuzu, <https://www.osym.gov.tr/TR,19431/2020-yuksekogretim-kurumlari-sinavi-yks-yuksekogretim-programlari-ve-kontenjanlari-kilavuzu.html> sayfasından 18 Mart 2024 tarihinde erişilmiştir.
- [26] URL-5: 2021-Yükseköğretim Programları ve Kontenjanları Kılavuzu, <https://www.osym.gov.tr/TR,21247/2021-yuksekogretim-kurumlari-sinavi-yks-yuksekogretim-programlari-ve-kontenjanlari-kilavuzu.html> sayfasından 18 Mart 2024 tarihinde erişilmiştir.
- [27] URL-6: 2022-Yükseköğretim Programları ve Kontenjanları Kılavuzu, <https://www.osym.gov.tr/TR,23885/2022-yuksekogretim-kurumlari-sinavi-yks-yuksekogretim-programlari-ve-kontenjanlari-kilavuzu.html> sayfasından 18 Mart 2024 tarihinde erişilmiştir.
- [28] URL-7: 2023-Yükseköğretim Programları ve Kontenjanları Kılavuzu, <https://www.osym.gov.tr/TR,25658/2023-yuksekogretim-kurumlari-sinavi-yks-yuksekogretim-programlari-ve-kontenjanlari-kilavuzu.html> sayfasından 18 Mart 2024 tarihinde erişilmiştir.
- [29] URL-8: Bubbl us Web 2.0 Aracı, <https://bubbl.us>, Erişim tarihi: 12 Mart 2024.
- [30] Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2016). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (10. Baskı). Seçkin Yayıncılık.
- [31] Yılmaz, M. ve Soran, H. (1999). Ortaöğretimde Değişen Eğitim Sistemlerinin Biyoloji Derslerine Etkileri. Hacettepe Üniversitesi Eğitim. Fakültesi Dergisi, 16-17, 178-188, Ankara.
- [32] YÖK (1996). Biyoloji Öğretimi, YÖK/Dünya Bankası Millî Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Deneme Basımı, Ankara.
- [33] YÖK (2018). Biyoloji Öğretmenliği Lisans Programı. https://www.yok.gov.tr/Documents/Kurumsal/egitim_ogretim_dairesi/Yeni-Ogretmen-Yetistirme-Lisans-Programlari/Biyoloji_Ogretmenligi_Lisans_Programi.pdf sayfasından 5 Mart 2024 tarihinde erişilmiştir.

Konu Dizin

A

Adaptasyon	44, 46, 144
Ankara Üniversitesinde Biyoloji Eğitiminin Tarihi	96
Atatürk'ün Kuşağı	2, 6, 7, 11, 14
Avrupa'da Bilim Devrimi	4

B

Barkodlama	58
Bilim Devrimi	3
1933 Üniversite Reformundan Sonraki Gelişme	95
Birleştirme	61
Biyoçeşitlilik	35, 36, 37, 38, 39, 43, 45, 46, 47, 48, 53, 56, 58, 64, 66, 68
Biyoçeşitlilik Araştırmaları	35, 41, 47, 56
Biyoçeşitlilik Krizi	64, 67
Biyoçeşitlilik mirası	35
Biyoçeşitlilik Oluşumu	42
Biyoetik Yaklaşım	66
Biyoinformatik	35, 59, 60, 62, 63
Biyoinformatik verilerin analizi	60
Büyük çöküş	2

C

Cehalet Düşmanını Yenmek	5
Cumhuriyeti kuran Türk ilericileri	17
Cumhuriyetin ayak izleri	1
Cumhuriyetin kuruluşu	1, 91, 92
Cumhuriyetin Türk Biyoloji Bilimine Katkısı	91

D

Darwin'in teorisi	9, 145
Doğal seçim	44, 148
93 Harbi	1
Duyun-u Umumiye	2
Dünyanın En Etkili Bilim İnsanları	31
Dünyanın En İyi Üniversiteleri	31

E

eDNA araştırmaları	58
Evrin kuramı	141, 142, 144, 147, 149

G

Gelecek Haritaları: Türkçüler ve Batıcılar	16
Genetik çeşitlenme	43, 44, 64
Genetik Çeşitlilik	35, 42, 44, 45, 46, 64
Genç Cumhuriyet Dönemi'nde Evrim	141, 146
Genom Ölçeğinde İlişkilendirme Analizleri	62, 63

H

Hacettepe Üniversitesi Kimya Bölümünün Bilimsel Yayın Analizi	99
Ham Veri Eldesi, Değerlendirme ve Temizleme	61
Haritalama ve Varyant Tespiti	62
Hürriyetten Cumhuriyete	13

İ

İstanbul Üniversitesi'nin Kuruluşu	93
İzolasyon	45, 57, 148

J

Jön Türk	8, 9, 11, 15, 16
----------	------------------

K

Kadın Özgürlüğü ve Kadın-Erkek Eşitliği	9
Kimyanın Temelleri	19, 20
Kopernik Devrimi	3
Kopernik Sistemi	3

L

Lamarckçılık	9
Lamarck'ın Dönüşüm Kuramı	142

M

Modern Şehirler, Bayırdır Bir Ülke	10
Moleküler yöntemler	56
Montajlama	61

O

Osmanlılarda Evrim	141
--------------------	-----

P

Polimer Bilimi	19, 22, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 33, 110, 135
Polimer Kimyası Araştırma Ünitesi	24
Populasyonların Genetik Farklılaşması	64

R

Resimli Türkiye Florası projesi	55
---------------------------------	----

S

Tanzimat dönemi	2, 5
Temel ve Uygulamalı Makromoleküller Kimyası Araştırma Ünitesi	25
Türk aydınları	9, 10, 15, 17
Türk bitki toplayıcıları	81
Türk Biyoloji Bilimi	91
Türk Devrimi	1, 17, 97
Türkiye biyoçeşitliliği	35, 46, 47, 50
Türkiye Florasında Güncel Durum ve Gelecek	54
Türkiye Florası Projesi	55
Türkiye'nin Bitkisel Biyoçeşitliliği	50
Türleşme	42, 43, 45, 64

Ü

Ülkemizde Biyoloji Eğitiminin Gelişim Süreci	151
Üniversite Reformu	20, 21, 22, 95, 96, 147

Y

Yeni Osmanlılar	10, 14, 15
-----------------	------------



**HACETTEPE
ÜNİVERSİTESİ**