

BİR ARADALIK ÖRNEĞİ OLARAK BİREYDEN BÜTÜNE LİKENLERİ

FROM INDIVIDUAL TO WHOLE: LICHENS AS EXAMPLES OF SYMBIOSIS

Mustafa YAVUZ¹

Özet

Taksonomik olarak likenler, Mantarlar Âlemi altında ayrı bir grup olarak ele alınırlar. Antik Çağ'dan itibaren materia medica kitaplarına da konu olmuş, tedavi edici özellikleri sebebiyle dikkat çekmişlerdir. Türkiye'de likenlerin biyolojisiyle ve tarihiyle ilgili çalışmalar artık belirli bir düzeye erişmiştir. Bu yüzden, likenlerin felsefede ve felsefece ele alınmaları epistemolojik açıdan mümkündür. Ortakyaşam organizmaları olarak bilinen likenlerin ikili doğası, bireysel ortakların bireyler halinde tekil yaşadıkları durumlarda gözlemleyemediğimiz bazı beliren (İng. emergent) özelliklere yol açar. Bu çalışmada, likenlerin bölünemez bireyler (İng. indivisible individuals) olup olmadığı sorusundan hareketle liken tallusunun nispeten dengeli bir sistem ve hatta minyatür bir 'ekosistem' olduğu konusu ele alınacaktır. Sonuç olarak biyolojik olgu ve olayların gerek tanımlanmalarında gerek açıklanmalarında metodolojik aygıt olarak belirmenin (Ar. zuhur, İng. emergence) dikkate alınması önerilecektir. Biyolojik bilgiden hareketle felsefe özellikle de biyofelsefe ve etik bakımından likenler model organizmalar olarak ele alınacak hem bireyler hem topluluklar ve toplumlar için bir arada yaşama ilkeleri belirlenebileceği öne sürülecektir.

Anahtar Kelimeler: Belirimcilik, biyofelsefe, biyoloji felsefesi, metabiyoloji, simbiyoz.

Gönderim Tarihi/Submitted	:	23.03.2024
Kabul Tarihi/Accepted	:	20.05.2024
Sorumlu Yazar/Corresponding Author	:	Mustafa YAVUZ
E-posta / E-mail	:	mustafay007@gmail.com
Doi	:	10.47124/viraverita.1457582
Atıf / To Cite:	:	Yavuz, M. (2024). Bir Aradalık Örneği Olarak Bireyden Bütüne Likenler. <i>ViraVerita E-Dergi</i> , 10(19), 1-21. Doi: 10.47124/viraverita.1457582

¹ Doç. Dr., İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Bilim Tarihi Bölümü (ORCID: 0000-0002-7797-8459).

Abstract

Taxonomically, lichens are classified as a distinct group under the Kingdom Fungi. They have been subject to materia medica books since the ancient times, drawing attention for their medicinal properties. Studies on the biology and history of lichens in Türkiye have now reached a significant level. Therefore, it is epistemologically plausible to consider lichens in philosophy and from a philosophical perspective. The dual nature of lichens known as symbiotic organisms leads to the emergence of certain properties that are not observable when individual partners live separately. The present study explores whether lichens are indivisible individuals, discussing the lichen thallus as a relatively balanced system and even a miniature 'ecosystem'. Consequently, this paper proposes that emergence, as a concept, can be considered a methodological apparatus in both defining and explaining biological facts and phenomena. Building on biological knowledge, it is suggested that philosophy, particularly biophilosophy and ethics, can consider lichens as model organisms. Through this perspective, principles for coexistence of both individuals, communities, and societies can be established.

Keywords: Biophilosophy, emergentism, metabiology, philosophy of biology, symbiosis.

Bir Aradalık Örneği Olarak Bireyden Bütüne Likenler

GİRİŞ

Likenler, günümüz taksonomisinde Mantarlar Âlemi altında yani bitkilerden ayrı bir grup olarak sınıflandırılan simbiyotik organizmalar olarak tanınırlar. Biyoloji biliminin tarihinde uzun yıllarca geçerli olan klasik tanıma göre bir liken, birden fazla canlı varolanın bir araya gelmesiyle oluşmuş yepyeni bir canlı varolandır. İlk cümlede değinildiği gibi likenler günümüzde Mantarlar Âlemi altında sınıflandırılarak Botanik yani Bitkibilim kategorisine dâhil edilir ve bitkibilimciler tarafından çalışılırlar. Benzer bir bakış Antik ve Orta çağlarda da görülmektedir ki likenler tarih boyunca Bitkiler Âlemi altında ele alınmışlardır. Bunun sebeplerinden birisi, -bitkiler âleminin hemen hemen tüm mensupları gibi- likenlerin materia medica kapsamında tıbbî bitki olarak görülmüş olmalarıdır. Antik Dünya’da likenlerin tıp ya da eczacılık gibi alanlarda türlü hastalıkları tedavi maksatlı kullanımları farklı tarihi çalışmalara konu olmuştur. Söz gelimi Pedanios Dioscorides’in De Materia Medica olarak bilinen eserinde ve farklı dillerdeki tercümelerinde likenlerin kullanımları (Yavuz, 2012), ve bunun yanı sıra, Gaius Plinius Secundus’un De Historia Naturalis adlı doğa tarihi eserinde liken bahsi (Yavuz, 2013) ele alınmıştır. Antik Çağ’ın tıbbî bitkiler alanında otorite kabul edilebilecek bu iki ismi yanı sıra İslam Medeniyetinden bazı bilginlerin de eserleri likenolojik açıdan incelenmiştir. Böylelikle, likenler üzerinden botanik ve eczacılık tarihi özelinde bilginin farklı diller, kültürler ve medeniyetler arasında sürekli aktarımına dikkat çekilmiştir. Kısaca listelemek gerekirse, IX. asrın önemli isimlerinden Ebubekir Zekeriya Râzî’nin Kitabu’l Mansurî adlı eseri likenler bakımından irdelenmiş ve günümüzde bir liken cinsi ismi olan Usnea kelimesinin Arapça Uşne (اشنة) kelimesinden geldiği ortaya koyulmuştur (Yavuz ve Çobanoğlu, 2010). Böylelikle, günümüz likenolojisinde geçerli olan adlandırmanın (Lat. nomenclature) Usnea cins ismi üzerinden etimolojik olarak Orta Çağ İslam Medeniyetine dayandığı ispatlanmıştır. Bilimler, tarihleriyle epistemolojik olarak irtibat halinde iseler de ontolojik olarak bu bağ zayıflamış, kopmuş veya en iyi ihtimalle başkalaşmıştır. Zekeriya Râzî örneğindeki benzer çalışmalarla İbn Sînâ (X. yy) ve İbnu’l Baytar (XIII. yy) karşılaştırması yapılmış (Yavuz, 2018) ve ayrıca Bîrunî’nin (X. yy) bir eserinde liken kullanımı detaylarıyla incelenmiştir (Yavuz, 2020). Böylelikle, belirli asırlarda likenlerin hangi maksatlarla

kullanıldıkları, nasıl adlandırılıp sınıflandırıldıkları, liken ve insan ilişkisinin düzeyi etraflıca ele alınmıştır.

Liken teriminin kökeni ve kullanımının tarihi ise, botaniğin babası sayılan Theophrastos'a dayanır. Theophrastos, aşağıdaki alıntıdan anlaşılacağı üzere liken terimini bitkibilime kazandıran isimdir (Yavuz, 2017):

ὡς ἐπὶ πολὺ δὲ ἐκ τῶν τοιούτων συμβαίνει συκῆ μὲν ψωριᾶν, ἐλάα δὲ
λειχνηᾶν, ἀμπέλῳ δὲ ῥεῖν ὡς περ καὶ κλείδημός φησιν λεπτός γὰρ ὁ καρπὸς
ἄπεπτος ὢν καὶ ῥώδησι

Ancak bu tür durumlar çok sık görülür, incir ağacında ψωρα (psora) hastalığı, zeytin ağacında λειχην (leikhen) hastalığı, üzüm ağacında ise akıntı oluşur, Clidemus'uniii da dediği gibi; çünkü meyve ince ama sulu ve dolgundur (Wimmer, 1854, s. 183).

Theophrastos, bu eserinde incir ve zeytin ağaçlarına musallat olan iki hastalık olarak gördüğü psora ve leikhen terimleriyle adlandırdığı oluşumlardan bahseder. Günümüzde Psora kelimesi de bir liken cins ismi olarak kullanımdadır. Theophrastos'a göre psora ve liken, aşırı nemlilik sebebiyle bitkilerin aşırı filizlendiği dönemde ortaya çıkarlar.

Bu çalışmada öncelikle likenlerin anatomik, morfolojik, fizyolojik ve ekolojik özelliklerine değinilecektir. Böylelikle felsefede sıklıkla sorulan nedir sorusu, liken örneği üzerinden cevaplanacaktır. Ardından, ortakyaşam (İng. symbiosis) tanımı ve bu tanımın tarihsel arka planı ele alınarak genelde biyoloji felsefesi özelde de biyofelsefe açısından bazı çıkarımlar sıralanacaktır. Doğada, ortakyaşam sergileyen başka canlılar da olduğu unutulmamalıdır. Likenler, ortakyaşayan organizmalar arasından, bu çalışma için model olarak seçilmişlerdir.

LİKEN NEDİR?

Likenler, klasik bakışa göre simbiyotik yani ortakyaşayan organizmalar olarak tanımlanırlar(dı). Bu simbiyozu yani ortakyaşamı, mikobiyont denen bir mantar ortak ve fotobiyont denen bir ya da daha fazla fotosentetik ortak oluşturur. Fotobiyontlar genellikle yeşil alg olmakla birlikte bazen siyanobakteridirler. Genellikle likenler ayrıık talluslar halinde bulunurlar ve bu yüzden bireyler (İng. individuals) olarak ele alınırlar (Nash, 2008, s. 1). Likenler bireyler olarak ele alınıyor olsa da aslında bir mikro-ekosistem oldukları iddia edilebilir.

İsveçli ünlü bitkibilimci ve tabip Carolus Linnæus, likenlerin nomenklatüründe bir başlangıç noktasıdır. Species Plantarum (1753, ss. 1140-1156) adlı eserinde, 80 farklı liken türünü tek bir Lichen cinsi altında toplamıştır. Hem adlandırma hem de sınıflandırma

bakımından modern likenbilimin ortaya çıkışı, modern biyolojinin ortaya çıkışı ile eşzamanlıdır. Carl Linnæus'un öğrencisi ünlü bitkibilimci Erik Acharius (1757-1819) tarafından kaleme alınan ve kısaca *Methodus Lichenes* (1803) ve *Lichenographia universalis* (1810) olarak bilinen eserlerle liken çalışmaları bilim tarihindeki müstakil yerini almıştır. Sonraki yarım asırda, Alman botanikçi Simon Schwendener likenin alg ve mantardan meydana geldiğini keşfetmiştir (1869). Bundan çok kısa bir süre sonraysa, Finlandiyalı Vainio (1890, s. XIII-XV) tarafından 'Lichenized Fungi' ve 'Non-lichenized Fungi' yani likenleşmiş ve likenleşmemiş mantarlar ayrımı ortaya koyulmuştur. Vainio'nun ortaya koyduğu ve günümüzde hâlen kullanılan likenleşmiş mantar terimine ilerleyen bölümlerde tekrar değinilecektir. Likenleri mantarlardan, alglerden ya da türlü bitkilerden ayırt edici özellikleri anatomik, morfolojik, fizyolojik ve ekolojik olarak ele almak gerekir. Çünkü bu özellikler sayesinde bir likeni hem diğer organizmalardan hem de kendisini oluşturan alt birimlerden ayırt etmek mümkün hale gelir.

Morfolojik olarak likenler kabuksu, yapraksı ve dalsı-çalımsı olmak üzere üç farklı grupta kategorize edilirler (Büdel ve Scheidegger, 2008). Kabuksu (İng. crustose) likenler, özortama (Lat. substratum) doğrudan medulla ile çok sıkı tutunurlar. Örnek olarak *Lecanora campestris*, *Rhizocarpon geographicum* gibi türler verilebilir. Yapraksı (İng. foliose) likenler, özortama alt korteks tabakası ve rizinleri ile gevşekçe tutunurlar. Örnek olarak *Xanthoria parietina* türü ve *Parmelia*, *Collema* cinslerinin türleri verilebilir. Dalsı ya da Çalımsı (İng. fructicose) likenler, özortama tek bir noktadan tutunarak sarkan ipliksi veya şerit şeklinde tallusa sahiptirler. Örnek olarak *Usnea florida*, *Evernia prunastri*, *Pseudevernia furfuracea* türleri sayılabilir.

Anatomik yapıları bakımından likenler homeomerik ve heteromerik tallusa sahip olanlar olmak üzere iki grupta incelenirler (Büdel ve Scheidegger, 2008). Homeomerik tallus tipinde, algler ve mantarlar tallus içinde homojen olarak dağılmış ve tabakalaşmamış şekildedir. Daha çok Cyanobacteria (sözelimi *Nostoc*) içeren likenlerde yaygındır. Bu likenler daha ilkel kabul edilir. Örnek olarak *Collema* ve *Leptogium* cinsleri verilebilir. Heteromerik tallus tipindeyse algler (gonid tabakası) ve mantarlar (medulla) tallus içinde ayrı ayrı tabakalar olarak yer alırlar. Gelişmiş kabul edilen likenler heteromerik tallusa sahiptirler Örnek olarak *Xanthoria parietina*, türü ve *Parmelia*, *Evernia*, *Lecanora* cinslerinin türleri verilebilir.

Tüm bunların yanı sıra, likenler üzerinde yaşadıkları özortam tipine göre de sınıflandırılırlar. Epifitik likenler, ağaç kabuğu, dalları, odun, kereste, kütük vs. üzerinde, bitki yapraklarında, karayosunları veya diğer likenler üzerinde yaşarlar. Karayosunları üzerinde

olanlara musikol, başka liken tallusları üzerinde olanlara likenikol gibi özel isimler de verilmiştir. Saksikol likenler, taş, kaya, duvar, kiremit, beton vs. üzerinde yaşayan türlerken, Terrikol likenler, doğrudan toprak üzerinde yaşarlar (Seaward, 2008).

Likenlerin ekolojik önemlerine dair kurulacak birkaç cümleden ilki, talluslarında kütin veya kütiküla gibi bir su geçirmez koruyucu tabaka olmadığından kükürt dioksit, metaller, radyoaktif maddeler gibi kirleticileri doğrudan biriktirir olmalarıdır. Bu sebeple likenler atmosferik kirlilik için indikatör görevi görürler. İngiltere ve Almanya gibi ülkelerde, büyük şehirlerde gelişen likenler ve hava kirliliği arasındaki korelasyonu gösteren listeler ve haritalar hazırlanmıştır (Seed vd., 2013). Likenler ayrıca salgıladıkları liken asitleri ile tutundukları kayaları yavaş yavaş eritip delerek taşların aşınıp toz haline gelmesine yani toprak oluşumuna öncülük ederler (Cooper, 1953). Bu nedenle likenler süksesyonda öncü bitkilerdir. Söz gelimi volkan patlamalarından sonra, o arazide ilk gelişebilen botanik unsurların başında gelirler. Terrikol likenler toprağa tutundukları ve toprağı tuttukları için erozyonu önlemeye de yardımcı olurlar (Mottershead ve Lucas, 2000).

Likenler tarafından üretildiği tespit eden yaklaşık 800 ikincil metabolit bulunmaktadır. Bu ikincil bileşiklerin yalnızca birkaçı diğer mantarlar veya bitkiler tarafından da üretilebilir (Ranković ve Kosanić, 2015). Bir likenin bünyesinde üretilen tüm ikincil bileşikler, mantar ortak tarafından üretilir. Uygun laboratuvar koşullarında bazı liken kültürlerinde de üretilebilen bu bileşikler esasında türlere özgüdür ve doğal gelişen likenlerde çevreye uyumun bir göstergesi olarak bolca üretilirler. Aynı zamanda bu ikincil bileşikler sayesinde likenlerin sitotoksik, antiproliferatif, antioksidan, apoptotik ve antimikrobiyal özellikler gösterdikleri bildirilmiştir (Açıkgöz vd., 2013; Coşkun vd., 2014; Özyiğitoğlu vd., 2017).

SİMBİYOZ DÜŞÜNCESİ

İsviçreli bitkibilimci Simon Schwendener, 1868 yılında bir bildiri olarak sunduğu konuyu bir yıl sonra yayımlayarak likenlerin anatomik yapılarında birden fazla organizma olduğunu bildirmiştir: Liken Tallusu Üzerine Araştırmalar'da da bahsettiğim gibi, soredyumlar kısmen yeşil hücrelerden, kısmen de bunları saran renksiz fibrillerden müteşekkildir (1869, s. 8). Schwendener, likenler üzerinde yaptığı çalışmalar sonucunda likenlerin algler ve mantarlardan oluştuklarını göstermesine rağmen, eserinde simbiyoz terimini tanımlamamıştır. Alman bitkibilimci Albert Bernhard Frank, Schwendener'e atıfla bu terimi tanımlar:

İki farklı türün birlikte ya da iç içe yaşadığı tüm durumları, her iki varlığın da süreçte oynadığı rolü henüz hesaba katmayan, yani salt birlikte yaşamaya dayanan ve simbiotismus teriminin önerilebileceği en geniş kavram altında toplamalıyız. Bu ilişki şimdi organik yaratılışta farklı bir karakter göstermektedir, çünkü iki varlık arasındaki en gevşek ilişkiden en yakın ve gerekli bağlantıya kadar çeşitli aşamaları ayırt edebiliriz (Frank, 1876, s. 195).

Bu ifadelerden iki yıl sonra, Alman cerrah ve bitkibilimci Heinrich Anton de Bary, 16 Eylül 1878 tarihli bir toplantıda simbiyoz terimiyle ilgili bazı belirlenimler ortaya koyar ve ertesi yıl bu ifadeleri tekrar yayımlar:

Bu ders için bir konu aramam gerektiğinde, birbirleriyle tuhaf bir iş birliği ilişkisi olan iki bitkiyi incelemekle meşgul idim. Mevcut meşguliyetim, ancak bunun gibi benzer bir aradalıkların yaklaşık on yıldır çok dikkat çekici bir ölçekte tanındığı ve genel fayda iddiasında bulunmaya uygun olduğu düşüncesiyle, beni farklı isimlerle bilinen organizmaların bir arada var olması olgusunu düşünmeye yöneltti. Kısaca ve genel olarak söylemeyi seçersek: Simbiyoz (de Bary, 1878, s. 121, 1879, s. 5).

Günümüzde, simbiyoz terimi yerine giriş cümlesinde belirttiğimiz gibi Türkçe ortakyaşam kelimesi kullanılmaktadır. Yukarıdaki alıntılardan anlaşılacağı gibi, ortakyaşam, iki ya da daha fazla tür canlıının bir arada yaşaması olarak tanımlanmıştır. Anatomik, morfolojik ve fizyolojik birliktelik olarak da görülen ortakyaşamın canlılar dünyasında birbirinden farklı üç türünü gözlemlemek mümkündür. Bunlar, sırasıyla Parazitizm, Kommensalizm ve Mutualizm'dir (Paracer ve Ahmadjian, 2000, s. 6). Parazitizm'de ortakyaşar canlılardan biri fayda sağlarken diğeri zarar görür. Komensalizmde bir canlı fayda sağlarken diğeri ne fayda ne zarar görür. Üçüncü tür ortakyaşam yani mutualizm, bazen simbiyoz terimi yerine de -yanışlıkla- kullanılır. Mutualizmde ortakyaşar her canlı varolan fayda sağlamış olur. Mutualizmin simbiyoz terimine yükseltgenmesi, Anton de Bary'nin terimi kullandığı dönemde model organizma olarak likenler üzerinde çalışıyor ve diğeri iki ortakyaşam tipinin o dönemde çoktan ayrı isimlerle biliniyor olmasından kaynaklanmaktadır. Yinelemek gerekirse, simbiyoz, mutualizmi de kapsayan bir üst terimdir.

Simbiyogenez, holobiyontv oluşturan farklı canlı varolanların birlikte varoluşları (İng. coexistence) sonucu ortaya çıkar (Guerrero vd., 2013). Böylelikle aslında simbiyogenez, ortakyaşam sonucunda yeni organ ve organizmaların türediği anlamına gelen bir görüştür. Likenler üzerinde çalışan ünlü Rus bitkibilimci Konstantin Sergeyeviç Merejkovski (1855-1921) tarafından öne sürülen bu görüş (Khakhina, 1992, ss. 3-41), Lynn Margulis'in elinde hayvansal

ve bitkisel hücrelerdeki mitokondrilerin atalarının aslında prokaryotik hücreler olduklarını ve ökaryotik hücreler tarafından ilhak edildiklerini öne süren endosimbiyotik teoriye dönüşmüştür (2001, s. 47). Margulis'e göre, çekirdekli hücre de simbiyogenezle evrilmiştir (2001, s. 53). Hatta Margulis, eşeyli üreyen canlılarda görülen döllenmenin bir anlamda çekirdek kaynaşması olduğunu, ve bu kaynaşmanın döngüsel ortakyaşam birleşmelerinden kalma olduğu iddia eder (2001, s. 118). Buna göre döngüsel ortakyaşamlarda, birlikte yaşayan ortakyaşarlar, ayrılan ortaklara göre daha uzun yaşarlar. Nitekim, Margulis'in savlarına göre ortakyaşama dayalı, etkileşimli ve karşılıklı bir yaşamımız olduğundan, öteki olmadan yaşayamayız (2001, s. 126).

İş birliği ve ortakyaşam, biyolojik mirasımızın bütünleşmiş bir kısmı olarak da görülür (Paracer ve Ahmadjian, 2000, s. 227). Lynn Margulis, Rus coğrafyacı Pyotr Alekseyeviç Kropotkin tarafından ortaya atılan ve sıklıkla yaşam mücadelesine karşı bir argüman olarak kullanılan karşılıklı yardımlaşma ilkesine atıfla, simbiyogenez tartışmalarında insanın sosyal yaşantısına da değinir (Margulis, 1990). Kropotkin'e göre, yaşam mücadelesinde işbirliği ve karşılıklı yardımlaşma, canlılardaki evrimsel değişikliğin başat unsurlarıdır (1902, ss. 1-20). Yine benzer bir yaklaşıma göre, mutualistik simbiyoz insanın sosyal baskınlığının evriminde kilit rol oynamış ve bu varsayıma göre işbirliği insanın hem yaşayakalmasına hem de üremesine yarar sağlamıştır (Corning, 1983). Ortakyaşam düşüncesinin önemiyle ilgili olarak İspanyol canlıbilimleri felsefecisi Javier Suárez (2018), simbiyozun çağdaş biyolojide ve biyoloji felsefesinde temel bir rol oynadığını iddia eder. Görülen o ki, simbiyoz düşüncesi, son zamanlarda biyoloji felsefesinde önemli bir yer işgal etmektedir. Simbiyotik ilişkilerin öneminin ve yaygınlığının keşfi, alandaki eski tartışmalara yeni bir ışık getirmiştir ki bu tartışmalar, biyolojik bireylik kavramıyla ilgili konuları da içermektedir. Suárez'e göre, bu tartışmaların önemli bir yönü, evrimsel hologenom kavramının oluşturulmasıdır. Bu kavram, Lynn Margulis tarafından (Guerrero vd., 2013) da kullanılan holobiyont terimine gönderme yapar. Ayrıca holobiyontların evrimde doğal seçilimin birimi olduğu fikrini ve hologenom kavramındaki yeniliğin, dünyadaki yaşamı sürdürmek için ortakyaşamın öneminin daha geniş bir şekilde anlaşılmasında yattığını öne sürmektedir.

Nörologların ve nörobiyologların tepkisini çekme pahasına da olsa bitki nörobiyolojisi terimini kullanan İtalyan bitkibilimci Stefano Mancuso, Bitki Ulusu adlı eserinde (2022) likenlere bir sayfadan fazla yer vererek ortakyaşam konusuna değinir. Mancuso'ya göre (2022, ss. 114-117), mantar ve alg simbiyontlarının bir arada bulunması likene başka hiçbir yerde görülmemiş inanılmayacak derecede yeni kabiliyetler kazandırmaktadır. Böylelikle ortakyaşam yoluyla

düzenlenen iş birliği sayesinde yaşam başka türlü erişilmesi imkânsız olan sonuçları elde etmeyi öğrenmiştir. Bir başka İtalyan felsefeci Emanuele Coccia, ortakyaşam tarihini etrafıca ele alır. Ayrıca Coccia'nın sadece başkalarının yaşamını yaşayabilir olduğumuz iddiası, eş deyişle, yaşamın her zaman kendisinin çevresi olması olgusu yine bir simbiyotik teoriye benzer (2021, ss. 59-60). Çünkü bunun bir adım sonrasında tüm canlıların başkasının yaşamında yaşıyor olduğunu da dile getirir. Coccia, bu düşüncelerini simbiyoz ve simbiyogenesis ile bir arada anmaktadır. Esasında, biyosferde hiçbir canlının bağımsız, yalnızca kendinde, başkasıyla hiçbir bağlantısı olmayan, arı ve steril bir yaşam sürmediği iddia edilmiştir (Yavuz, 2019).

Mutualizm her ortakyaşarın fayda sağladığı bir tür ortakyaşam ise de iş birliği ile karıştırılmamalıdır. Oxford Üniversitesi öğretim üyelerinden zoolog William Donald Hamilton tarafından ortaya atılan bir görüş, akraba bireyler arasında iş birliğinin evriminin desteklendiğini iddia eder (Smith ve Szathmary, 2019, s. 38). Hamilton, aynı dergide art arda yayımlanan iki makalesiyle bireyler arasında cereyan edebilecek muhtemel ilişki tiplerini irdeler ve formüle eder (1964a, 1964b). Bir bireyin komşularıyla ilişkisi kazan-kazan (seçilim), kazan-kaybet (bencilik), kaybet-kazan (özgecilik) ve kaybet-kaybet (karşı seçilim) olarak listelenir. Özetle, iş birliği, akrabalar arasındaysa, evrimsel olarak doğal seçimde bireye fayda sağlayabilmektedir. İş birliği (İng. cooperation) genellikle aynı türden bireylerin sergilediği türüçi (intraspecies) bir faaliyetken, mutualizm farklı türden canlıların türlerarası (interspecies) yürüttükleri eylemler bütünü olarak tanımlanır (Paracer ve Ahmadjian, 2000, s. 6). Bir arada yaşam ifadesi ile kastedilen birbiri ile aynı tür olmayan iki (veya daha fazla) ayrı canlı varolanın, yepyeni bir yaşam düzeni kurmuş olması mıdır? Cevap büyük ihtimalle evet olacaktır. Çünkü ortakyaşamın iş birliği gibi ayrık birlikteliklerden en önemli farkı, tümleşik organizmanın yani holobiyontun barındırdığı genetik bilgideki ani artıştır (Smith ve Szathmary, 2019, s. 45). Bu artış, üreme maksatlı duplikasyondan farklı, kümülatif bir artıştır. Ortakyaşamın, iş birliğine kıyasla daha verimli ve beliren (İng. emergent) özellikler barındırıyor olmasının temelinde bu durum vardır. Canlılar arasındaki karşılıklı ilişkilerin en verimli ve doğurgan hâli, bu bakımdan mutualistik simbiyoz olmaktadır.

Likenler söz konusu olduğunda, bir likeni liken yapan ve diğer canlılardan ayıran özelliğin ortakyaşam hâli olduğu söylenebilir. Hatta, liken ortakyaşamında beliren tüm özellikler dikkate alındığında, bu ortakyaşamın diğer ortakyaşamlardan oldukça verimli ve farklı olduğu açığa çıkar. Böylelikle aslında niçin bu çalışmada likenlerin model organizmalar olarak seçildiğine dair de bir fikir verilmiş olmaktadır.

Liken ortakyaşamı daha yakından ele alındığıdaysa şunlar gözlemlenir: Alg fotosentez yaparken, mantar hifleriyle özortamdan su ve mineralleri emer. Böylelikle mantar hifleriyle sarılan alg hücreleri kuruma tehlikesinden kurtulurlar. Liken içindeki bazı algler doğada serbest olarak da yaşayabildikleri hâlde liken oluşturan mantarlar doğada serbest olarak bulunmazlar. Bu ilişkiden en çok yararlanan mantar gibi görüldüğü için bazı likenologlara göre bu bir çeşit kontrollü parazitlik örneğidir. Bir liken tallusu içinde bazen birden fazla alg ve mantar türü bulunabilir. Görünüşe göre likenleşme süreci, fotobiyontun ya da fotobiyontların foto-koruyucu düzeneklerini teşvik ederek fotosentezin devamını emniyete alır. Mikobiyontun ya da mikobiyontların antioksidan sistemini uyarır. Ayrıca, likendeki fotobiyont, izole fotobiyontlara nazaran kurumaya (İng. desiccation) daha fazla tolerans gösterir (O’Hara vd., 1983; Sass vd., 1995; Kosugi vd., 2009; Grube ve Wedin, 2016). Mikobiyont, fotobiyont tarafından üretilen ve mantar filamentleri arasına salgılanan fazla şekeri tüketir (Eisenreich vd., 2011; Grube ve Wedin, 2016; ten Veldhuis vd., 2020). Böylelikle artık belirtmelidir ki, tek tek parçalarda yani ortakyaşamın ortaklarında görülmeyen özellikler, bütünde yani likende açığa çıkmaktadır. Yirminci asrın ikinci yarısında, likenlerin -yalnızca organizma değil- ekosistem oldukları görüşü ortaya atılmıştır (Farrar, 1976). Bu görüş, liken bilimindeki güncel gelişmeler de dikkate alınarak, yakın zamanda klasik liken tanımının güncellenmesine sebep olmuştur. Buna göre bir liken, bir mantarın buna hücre dışından eşlik edecek şekilde bir ya da daha fazla fotosentetik ortağın ve belirsiz sayıda başka mikroskobik organizmanın etkileşerek oluşturduğu, kendine yeter bir ekosistemdir (Hawksworth ve Grube, 2020). Bu görüşe göre, likenlerin bir ekosistem olarak yorumlanıyor olması, kendi kendine yeter, işlevsel olarak bağımsız faaliyet gösteren birimler olmaları nedeniyledir (Grube ve Hawksworth, 2024).

İnsanın günlük yaşamında hem birey-birey, hem birey-topluluk ya da birey-toplum ilişkileri bakımından tüm bu bilgilerin bir anlamı var mıdır? Aşağıda bu soruya da odaklanmaya çalışılacaktır.

FELSEFÎ ÇIKARIMLAR

Yukarıda alıntılındığı şekliyle ünlü likenologlar Martin Grube ve Matts Wedin’in ifadelerinden hareketle, liken bütünü (İng: holobiont) oluşturan tek tek bireylerin (İng. individual), birey hâllerinde sergileyemedikleri fizyolojik ve metabolik özelliklerin ancak ve ancak likenleşme sürecinde belirdikleri, tezahür ettikleri (İng. to emerge) söylenebilir. Buna göre, liken bir bütündür ve liken ancak bütün olarak ve bütünken anlamlılık gösterir. Burada anlamlılıkla

kastedilen, yalnız ve yalnız likenleşme sürecinde liken ürünlerinin üretilebilir, likenin uç (ekstrem) koşullarda yaşayabilir bir organizmal ekosistem olmasıdır. Eş deyişle, likenin liken olabilmesi, yani bu oluş hâlidir anlamlı olan, yoksa likeni oluşturan bireyler liken birliğinden ayrıldıklarında, tek başlarına ancak ne-ise-o olarak kalacaklar, liken anlamından uzaklaşacaklardır. Bu anlam, herhangi iki canlı varolanın herhangi bir ilişkisinde ortaya çıkmayan, özellikle simbiyoz oluşturan canlıların simbiyoz hâllerinde ortaya çıkan birtakım belirimleri imlemektedir. O yüzden, başta biyoloji felsefesi olmak üzere, canlı varolanları ele alan tüm bilim ve disiplinlerde, parça-bütün ilişkisi yeniden ele alınmalı, parça ve bütün arasında ne tür bir ilişki kurulduğu ya da kurgulandığının altı çizilmelidir. Bir liken ve o likeni oluşturan tüm organizmalar ele alındığında, şu belirlenimleri ortaya koymak gerekir:

I. Parçadan bütüne doğru gidildiğinde, yani mantar, alg ve bakteri diye adlandırılan tekil birey organizmalardan, liken ortakyaşamı katmanına çıkıldığında, bir zorunsuzluk ya da olumsuzluk olduğu görülür. Çünkü tabiatta, herhangi bir alg, mantar ya da bakteri hücrelerinin liken oluşturması ya da oluşumuna katılması gibi bir zorunluluk yoktur. Diğer bir deyişle, simbiyoz zorunlu değil olumsaldır. Her ne kadar canlı varolanların yaşayakalmaları adına bazı eylemleri yerine getirmeleri; söz gelimi solunum, beslenme ve boşaltım yapmaları zorunluysa da ortakyaşama katılmaları zorunsuzluk içerir. Ortakyaşar bireylerle onların oluşturduğu holobiyontu ayrı katmanlar olarak tahayyül etmek aynı zamanda bir sonraki belirlenim için de verimli olacaktır.

II. Yukarıdakine benzer bir bakışla bu sefer bütünden parçaya yani holobiyont liken seviyesinden o likeni oluşturan ortakyaşar bireyler katmanına gidildiğinde, denksizlik olduğu tespit edilir. Burada kastedilen likenin ortaya koyduğu fizyolojik özelliklerin, o likeni oluşturan bireylerde görülmeşiştir. Bu nokta model organizma olarak seçilen likenlerde, tekil bireyle bütüncül simbiyoz arasındaki en önemli farktır. Böylelikle, beliren nedir? sorusuna gelinir.

III. Likenlerin ikili -daha doğrusu çoklu- doğası, bireysel ortakların bireyler halinde tekil yaşadıkları durumlarda gözlemleyemediğimiz bazı beliren özelliklere yol açar. Yukarıda bu özelliklere yer verilmiştir. Söz gelimi, tallus veya liken fenotipi, temel olarak likeni oluşturan mantarın simbiyotik fenotipine benzerse de ancak ve ancak simbiyozun varlığında oluşabilir olmaklıkla ve simbiyontların kendilerine ait tekil bir özellik olmamakla belirir. Yani tallusun ortaya çıkmasında (morphogenesis) simbiyozun bir önkoşul olduğu sonucuna ulaşılır. Ayrıca, likenbilimin güncel literatüründe, likenlerin muhtelif mikroorganizmalar diyebileceğimiz üçüncü

bir ortağa sahip olduğu belirtilir, bu da yukarıda verilen liken tanımının güncellenmesi sonucuna yol açmıştır. Belki de bir gün, ortakyaşamda görülen bazı fenomenleri henüz tespit edilemeyen ya da işlevi tam olarak anlaşılamayan üçüncü, dördüncü ya da n'inci ortakların ortaklığa katılmasına atfetmek gerekecektir. Ancak bugün, liken ortakyaşamı örneğinden hareketle, bir bütünün, kendisini oluşturan parçaların toplamından daha fazlası olduğunu söylemek, yani liken ortakyaşamının beliren, zahir bir fenomen olduğunu dile getirmek ve böylelikle, belirimciliği (İng. emergentism), bir tür yöntemsel aygıt (İng. methodological apparatus) olarak doğal fenomenleri anlama, açıklama ve anlamlandırma çabalarımızda kullanmak, -en azından şimdilik ve bir süre- epistemik fayda sağlayacaktır.

IV. Liken oluşumunda ve dahası farklı canlıların canlılık özelliği kazanmasında, yeryüzünde ilk canlının ortaya çıkışında olduğu üzere bir formülsüzlük, kestirilemezlik olduğu ve özellikle şimdiki matematiğe uymama durumunun söz konusu olduğu iddia edilebilir. Kaufmann'ın (2020, ss. 111-115) ifadesiyle, yalnızca vidaları sıkamak ya da gevşetmek için üretilmiş olan bir tornavidanın günlük hayatımızda tam olarak kaç farklı kullanımının olduğu ya da olabileceği, hesaplanabilir veya formüle edilebilir bir fenomen değildir. Dahası, bir liken tallusunun özortamda gelişme aşamaları uzun zaman diliminde kaydedildiğinde, bu büyümenin anlaşılabilir ve açıklanabilir olduğu için Öklid geometrisinin tam olarak yeterli olmayışı noktasından hareketle, liken simbiyozu katmanın morfogenetik ve fenotipik karakterlerin büyük ihtimalle fraktal geometriyle anlaşılabilir ve açıklanabilir olduğunu öne sürüyoruz. Dolayısıyla, ilerleyen yıllarda yeni bir tarzda matematik inşasıyla, canlı varolanın doğal dilini anlamaya insan zihninin biraz daha yaklaşacağını düşünüyoruz. Bu düşünce ya da varsayımımız matematikçiler tarafından yakın gelecekte yanıtlanacaktır.

V. Analogik bir anlatımla, öncül ve sonuç ilişkisi bakımından yukarıda sayılanlar gereği canlı varolanlarla ilgili tam determinist bir neden – sonuç ilişkisi kurmak mümkün değildir. Canlılar söz konusu olduğunda, mutlak determinizm barındıran açıklama ve anlatıların kısa ömürlü ve verimsiz oldukları dolayısıyla -en azından canlı varolanlarla ilgili olarak- nedenselliğin yeniden ele alınması gerektiği açıktır. Bu yüzden biyolojik dünyada, öncüller sonucu belirler ifadesi yerine, öncüller sonuca olanak sağlar ifadesini kullanmak hem ontolojik hem de epistemolojik olarak daha rasyonel bir tutumdur. Belirlemek yerine olanak sağlamak ifadesinin tercih edilmesi hususunda yukarıda kendisine atıf yaptığımız Kaufmann'ın (2020, ss. 111-115) düşüncelerine katılmamak elde değildir.

VI. Gilbert Simondon'un diliyle söylersek, bir likeni oluşturan alg, mantar veya başka organizmalar olmayıp, yarı-kararlılık gösteren doğrudan likenleşmedir. Zira, Simondon'a göre de çevresi ile etkileşimi sebebiyle bireyler değil, bireyleşme (Fr. l'individuation) yarı-kararlılık (Fr. métastabilité) sağlar (Simondon, 2007, ss. 16, 194-197). Yukarıda da kısaca değindiğimiz gibi, biyolojide likenlerin aynı zamanda likenleşmiş mantar (İng. lichenized fungi) olarak adlandırılıyor olmaları böylece daha anlamlı hâle gelir. Bu makalenin önceki bölümlerinde likenlerin ve simbiyoz kavramının tarihlerine, morfolojik, anatomik, fizyolojik ve ekolojik özelliklerine bunca değiniyor olmamız bundan dolayıdır. Likeni liken yapan sadece alg, mantar ya da bakteri değildir. Bir likeni liken yapan likenleşmedir. Likenleşme terimi süreci imlediğinden, ayrıca John Dupre ve Daniel Nicholson tarafından (2018) etraflıca ele alınan süreç ontolojisiyle de uyumludur.

VII. Ortakyaşam ilişkisinde amaç -daha doğru bir ifadeyle hasılat- yeni fenomen ve değerlerin ortaya çıkması olarak düşünülebilir (Edwards, 1992; Köksal, 2011). Öte yandan, hayvanların anatomik ve fizyolojik olarak yalıtılmış bireyler olmadıklarını, çünkü metabolik yolların tamamlanmasında işlevsel olan ortakyaşar çeşitliliğinin görüldüğünü belirten, anatomik fizyolojik, biyolojik, immünolojik, kalıtsal ve evrimselvi yolları inceleyen çalışmalar da bulunmaktadır (Gilbert vd., 2012). Kanaatimizce, böyle bir bakış toplumsal bazı soru(n)lara da cevap verebilir. Her ne kadar biyolojik olanla sosyolojik olan arasında derin bir bağ olduğu kesin ise de biyolojik olandan sosyal olana doğrudan çıkarsama ya da yükseltme yapmanın türlü sakıncaları olabileceği göze alınmalıdır. Söz gelimi, simbiyoz tanımından hareketle, bireylerin ve(ya) toplulukların kendilerine benzemez ve kendilerinden olmayan yani öteki kabul edilen birimlerle bir aradalığını teşvik etmek olumlu sonuçlar verebilecektir. Önemli olan, -liken simbiyozundaki gibi- bir araya gelebilen farklılıkların sıra dışı verimlilik ve güç yaratabileceğini bilmektir. Bu noktadan hareketle; bireyler, topluluklar ve toplumlar arasında başta saygı olmak üzere, hoşgörü ve dayanışma ilkelerinin teşvik edilmesi gerektiğini düşünüyoruz. Hukuk, bireyler ve topluluklar arasındaki resmî ilişkileri düzenlemekle sınırlı olduğundan, etik duygu ve düşünceler de her bireyde yeterli seviyede gelişmediğinden toplum hayatımızda verimimiz düşmektedir. Belki de bireylerden bir arada yaşama kültürüne geçişte ilham alınacak örnekler, tabiatla birer canlı model olarak karşımızda durmaktadır: Likenler.

VIII. Organizmavii olma terimi işlevsel bir kavram olarak tartışılmış, hem likenin hem de onu oluşturan mantar ve alg bileşenlerinin birer organizma oldukları belirtilmiş, geleneksel organizma kavramının likeni tanımlamada yetersiz kaldığı ve kavramın genişletilmesi

önerilmiştir (Libby vd., 2016). O yüzden bu çalışmada ve ilerideki çalışmalarda özel olarak hem likeni hem de onu oluşturan bireyleri, genel olarak da organizmaları ve simbiyotik birlikleri kuşatacak şekilde canlı varolan ifadesini kullanmayı uygun görüyoruz.

SONUÇ

Ülkemizde artık likenlerin tarihiyle ilgili üretim belirli bir düzeye eriştiğinden, daha derin araştırmaların planlanması gerektiği düşünülmektedir. Tam da bu yüzden bu çalışma liken biyolojisinden felsefeye bir hat çizme ve bağ kurma denemesidir. Bu yönüyle bu makale biyoloji felsefesine dahil olup, özellikle biyofelsefe türünde bir çalışmadır.

Likenler, tanım olarak ortakyaşamlı organizmalardır(r). Ortakyaşam, kısaca (birbirine) benzemez organizmaların bir arada yaşadığı bir fenomen olarak tanımlanır. Bir likenin bünyesini oluşturan tallusta da birbirine benzemez farklı organizmaların izi sürülmüştür. Genellikle bir mantar ortağı mikobiyont ve bir veya daha fazla fotosentetik ortak fotobiyont üzerinden tanımlanan likenlerin bu ikili doğası artık geniş çapta tanınıyor olmasına rağmen, bazı likenlerin üç veya daha fazla ortak içeren ortakyaşamlar olduğu görülmüştür. İlk bakışta, mikobiyontun liken birliğinin heterotrofik kısmı olduğu ve liken tallusuna şeklini verdiği genel kabul görmüşse de, likeni oluşturan ortaklar arasındaki ilişkiler aslında oldukça karmaşık olabilir. En azından ontojenik olarak farklı iki ya da daha fazla tür hücrenin özel bir birlik suretinde bir araya gelerek iş birliği yaptığı bilinmektedir. Bu birlik, amalgam şeklinde bir birleşme gibi veya füzyon gibi değil, federasyon şeklinde bir araya gelmedir. İki ayrı bireyin aynı amaç (telos) için farklı yollarla hareket etmesine benzer. O da şudur: liken tallusunun yaşayakalması.

Schwendener (1869) tarafından keşfedilen likenlerin ikili (ama günümüzde çoklu olduğu anlaşılan) doğası, bireysel ortakların bireyler halinde tekil yaşadıkları durumlarda gözlemleyemediğimiz bazı beliren özelliklere yol açar. Bu çalışmada, likenlerin bölünemez bireyler (İng. indivisible individuals) olup olmadığı sorusundan hareketle liken tallusunun nispeten dengeli bir sistem ve hatta minyatür bir 'ekosistem' olduğu konusu ele alınmıştır. Bir likenin kendisini oluşturan organizmaların toplamına eşit olmadığına dikkat çekilmiş ve biyoloji dilinin matematik dilinden farklı olduğu, söz gelimi $1 + 2 = 3$ gibi bir işlemin ve bu işlemin sonucunun zorunsuz olduğu iddia edilmiştir. Böylece bu çalışmada, biyoloji biliminden hareketle, bilimsel veriler üzerinden bir felsefe, özce söylemek gerekirse biyofelsefe denemesi

yapılmıştır. Biyofelsefe, biyoloji bilimince üretilmiş bilgiden hareketle felsefi üretim yapmak anlamında kullanılan bir terimdir (Livingstone Smith, 2017).

İnsan, bireysel ve toplumsal yaşamında canlı varolanları örnek olarak bir takım aksiyolojik ilkeler türetebilir. Ancak bu aşamada, insanın yalnızca biyolojik ya da rasyonel bir canlı olmadığı ve farklı yönlerinin de bulunduğu dikkatlerden kaçmamalıdır. Söz gelimi likenlerin bir arada yaşamasından hareketle bireyler ve toplumların bir arada yaşamaları konusunda karşılıklı saygı ve karşılıklı fayda çerçevesinde yeni tür ilişkiler ağı ön plana çıkarılabilir. Ancak bu ilişkilerin salt çıkarıcılığa ya da bencilliğe kesinlikle indirgenmemesi gerekir. Bu yüzden de toplumsal yaşamda dayanışma ve özgecilik tarzı davranışlar teşvik edilmeli, bencillik ve umursamazlık tarzındaki davranışlar sönmelidir. Özellikle likeni oluşturan bireylerin sergileyemedikleri eylemler, üretemedikleri bileşikler liken oluşturduklarında sergilenir ve üretilir olmaktadır. İnsan ilişkilerinde ön plana çıkarılması gereken nokta belki de budur. Yani tekil bireyler olarak başaramayacağımız, üretemeyeceğimiz türlü kazanımları, mutualist simbiyotik bir dayanışmayla bütünsel olarak ortaya çıkarmamız mümkün olabilir. Aslında kültürümüzde 'birlikten kuvvet doğar' şeklinde dile getirilen bir düşüncenin, likenler kullanılarak yinelenmesi, bu makalenin çıkarımlarından biridir.

Diğer bir yönden bakıldığında, minik bir ekosistem olan likenin, bünyesinde birbirine benzemez iki (bazen daha fazla) ortakla tesis edildiği, etrafındaki omurgalı, omurgasız hayvanlarla ve bitkilerle farklı katmanlarda farklı ilişkiler yürüttüğü de dikkate alınarak; insanın, kendisine benzemeyebilen insanlarla bir arada yaşamasına dönük dengeli bir düşünce ve tutum geliştirmesinin gereği dile getirilebilir. Bu da bizi karşılıklı saygı, empati, diğerkamlık gibi başka kavramlara götürebilir. Bu ve benzeri kavramlar sosyolojinin çalışma alanına girdiğinden, bu makalede yalnızca isimleri sıralanmıştır.

Sonuç olarak biyolojik olgu ve olayların gerek tanımlanmalarında gerek açıklanmalarında metodolojik aygıt olarak belirmenin (Ar. zuhur, İng. emergence) dikkate alınması önerilmiştir. Biyolojik bilgiden hareketle felsefe yapılabileceği, bu tarz bir felsefeye özellikle biyofelsefe denebileceği bilgisi yinelenmiştir. Biyofelsefe yoluyla etik ilkeler türetilerek hem bireyler hem topluluklar ve toplumlar için birlikte yaşama kültürünün beslenebileceği öne sürülmüştür. Likenlerden ve simbiyozdan bahsederek insanda dil evrimini irdeleyen bir makaleden sonra (Hoşgör, 2016), okuduğunuz bu çalışma likenlerin biyolojisinden hareketle felsefeye yeni bir bakış öne sürmektedir. Böylelikle çalışmamızda Türkiye'de ilk kez likenler genelde biyoloji

felsefesi ve özelde biyofelsefe alanında ele alınmaktadır, hatta bu çalışma bir botanik felsefesi denemesi karakteri sergilemektedir.

Yazar Beyanı | Author's Declaration

Mali Destek | Atıf Şekli: Mustafa YAVUZ, bu çalışmanın araştırılması, yazarlığı veya yayınlanması için herhangi bir finansal destek almamıştır. | Mustafa YAVUZ has not received any financial support for the research, authorship, or publication of this study.

Yazarların Katkıları | Authors's Contributions: Bu makale Mustafa YAVUZ tarafından tek başına hazırlanmıştır. | Mustafa YAVUZ was prepared by the author alone.

Çıkar Çatışması/Ortak Çıkar Beyanı | The Declaration of Conflict of Interest/Common Interest: Mustafa YAVUZ tarafından herhangi bir çıkar çatışması veya ortak çıkar beyan edilmemiştir. | No conflict of interest or common interest has been declared by Mustafa YAVUZ.

Etik Kurul Onayı Beyanı | The Declaration of Ethics Committee Approval: Çalışmanın herhangi bir etik kurul onayı veya özel bir izne ihtiyacı yoktur. | The study doesn't need any ethics committee approval or any special permission.

Araştırma ve Yayın Etiği Bildirgesi | The Declaration of Research and Publication Ethics: Mustafa YAVUZ, makalenin tüm süreçlerinde Vira Verita E-Dergi'nin bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyduğunu ve verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığını, karşılaşılabilecek tüm etik ihlallerde Vira Verita E-Dergi'nin ve editör kurulunun hiçbir sorumluluğunun olmadığını ve bu çalışmanın Vira Verita E-Dergi'den başka hiçbir akademik yayın ortamında değerlendirilmediğini beyan etmektedir. | Mustafa YAVUZ declares that he complies with the scientific, ethical, and quotation rules of Vira Verita E-Journal in all processes of the paper and that he does not make any falsification of the data collected. In addition, he declares that Vira Verita E-Journal and its editorial board have no responsibility for any ethical violations that may be encountered, and that this study has not been evaluated or published in any academic publication environment other than Vira Verita E-Journal.

KAYNAKÇA

- Acharius, E. (1803). *Methodus qua omnes detectos Lichenes: Secundum organa carpomorpha, ad genera, species et varietates*. Impensis F.D.D. Ulrich.
- Acharius, E. (1810). *Lichenographia universalis*. In qua Lichenes omnes detectos, adiectis observationibus et figuris horum vegetabilium naturam et organorum carpomorphorum structuram illustrantibus, ad genera, species, varietates differentiis et observationibus sollicitè definitas. Apud Iust. Frid. Danckwerts.
- Açıkgöz, B., Karaltı, İ., Ersöz, M., Coşkun, Z. M., Çobanoğlu, G., ve Sesal, C. (2013). Screening of antimicrobial activity and cytotoxic effects of two *Cladonia* species. *Zeitschrift für Naturforschung C*, 68(5-6), 191-197.
- Büdel, B., ve Scheidegger, C. (2008). *Thallus Morphology and Anatomy*. İçinde T. H. Nash (Ed.), *Lichen Biology* (2. bs, ss. 40-68). Cambridge University Press.
- Coccia, E. (2021). *Bitkilerin Yaşamı Bir Karışım Metafiziği* (K. Kahveci, Çev.). Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Cooper, R. (1953). The Role of Lichens in Soil Formation and Plant Succession. *Ecology*, 34(4), 805-807. <https://doi.org/10.2307/1931347>
- Corning, P. A. (1983). *The Synergism Hypothesis: A Theory of Progressive Evolution*. McGraw-Hill.
- Coşkun, Z. M., Ersöz, M., Açıkgöz, B., Karaltı, İ., Çobanoğlu, G., ve Sesal, C. (2014). Cytotoxic, anti-proliferative and anti-microbial activities of extract from *Cladonia pocillum*.
- de Bary, H. A. (1878). Ueber Symbiose. *Tageblatt der 51. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte*, 5, 121-126.
- de Bary, H. A. (1879). *Die Erscheinung der Symbiose*. Verlag von Karl J. Trübner.
- Dupré, J., ve Nicholson, D. J. (2018). *A Manifesto for a Processual Philosophy of Biology*. İçinde D. J. Nicholson ve J. Dupré (Ed.), *Everything Flows Towards a Processual Philosophy of Biology* (ss. 3-45). Oxford University Press.
- Edwards, M. R. (1992). Symbiotic Leadership: A Creative Partnership for Managing Organizational Effectiveness. *Business Horizons*, May-June, 28-33.
- Eisenreich, W., Knispel, N., ve Beck, A. (2011). Advanced methods for the study of the chemistry and the metabolism of lichens. *Phytochemistry Reviews*, 10(3), 445-456. <https://doi.org/10.1007/s11101-011-9215-3>
- Farrar, J. (1976). *The lichen as an ecosystem: Observation and experiment*. İçinde D. Brown, D. L. Hawksworth, ve R. Bailey (Ed.), *Lichenology: Progress and problems* (ss. 385-406). Academic Press.
- Frank, A. B. (1876). *Ueber die biologischen Verhältnisse, des Thallus einiger Krusten-flechten*. İçinde F. Cohn (Ed.), *Beiträge Biologie der Pflanzen*. (C. 2, ss. 123-197). J. U. Kern's Verlag.
- Gilbert, S. F., Sapp, J., ve Tauber, A. I. (2012). A symbiotic view of life: We have never been individuals. *The Quarterly Review of Biology*, 87(4), 325-341. <https://doi.org/10.1086/668166>

- Grube, M., ve Hawksworth, D. L. (2024). Reflections on lichens as ecosystems. *New Phytologist*, 241, 972-973.
- Grube, M., ve Wedin, M. (2016). Lichenized Fungi and the Evolution of Symbiotic Organization. *Microbiology Spectrum*, 4(6), 10.1128/microbiolspec.funk-0011-2016. <https://doi.org/10.1128/microbiolspec.funk-0011-2016>
- Guerrero, R., Margulis, L., ve Berlanga, M. (2013). Symbiogenesis: The holobiont as a unit of evolution. *International Microbiology*, 16(3), 133-143. <https://doi.org/10.2436/20.1501.01.188>
- Hamilton, W. D. (1964a). The genetical evolution of social behaviour. I. *Journal of Theoretical Biology*, 7(1), 1-16. [https://doi.org/10.1016/0022-5193\(64\)90038-4](https://doi.org/10.1016/0022-5193(64)90038-4)
- Hamilton, W. D. (1964b). The genetical evolution of social behaviour. II. *Journal of Theoretical Biology*, 7(1), 17-52. [https://doi.org/10.1016/0022-5193\(64\)90039-6](https://doi.org/10.1016/0022-5193(64)90039-6)
- Hawksworth, D. L., ve Grube, M. (2020). Lichens redefined as complex ecosystems. *New Phytologist*, 227, 1281-1283.
- Hoşgör, K. (2016). Simbiyotik Bir Bakışla Dilin Evrimi. *DTCF Dergisi*, 56(2), 332-364. https://doi.org/10.1501/Dtcfder_0000001494
- Kauffman, S. A. (2020). *Fiziğin Ötesinde Bir Dünya Yaşamın Ortaya Çıkışı ve Evrimi* (M. Havzalı, Çev.). Ginko Bilim.
- Khakhina, L. N. (1992). *Concepts of Symbiogenesis: A Historical and Critical Study of the Research of Russian Botanists* (L. Margulis ve M. McMenamin, Ed.; R. Coalson ve S. Merkel, Çev.). Yale University Press.
- Kosugi, M., Arita, M., Shizuma, R., Moriyama, Y., Kashino, Y., Koike, H., ve Satoh, K. (2009). Responses to Desiccation Stress in Lichens are Different from Those in Their Photobionts. *Plant and Cell Physiology*, 50(4), 879-888. <https://doi.org/10.1093/pcp/pcp043>
- Köksal, O. (2011). Organizasyonel Etkinliği Sağlamanın Yeni Yolu: Simbiyotik Liderlik. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 12(1), 55-72.
- Kropotkin, P. (1902). *Mutual Aid: A Factor of Evolution*. McClure, Phillips ve Co.
- Libby, E., Grochow, J. A., DeDeo, S., ve Wolpert, D. (2016). A quantitative definition of organismality and its application to lichen. *arXiv: Other Quantitative Biology*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1612.00036>
- Linnaeus, C. (1753). *Species Plantarum* (C. 2). Laurentii Slavii.
- Livingstone Smith, D. (2017). *Introduction: Biophilosophy*. İçinde D. Livingstone Smith (Ed.), *How Biology Shapes Philosophy: New Foundations for Naturalism* (ss. 1-8). Cambridge University Press.
- Mancuso, S. (2022). *Bitki Ulusu* (L. Tonguç Basmacı, Çev.). Alfa Yayınları.
- Margulis, L. (1990). Words as Battle Cries-Symbiogenesis and the New Field of Endocytobiology. *BioScience*, 40(9), 673-677. <https://doi.org/10.2307/1311435>

Bir Aradalık Örneği Olarak Bireyden Bütüne Likenler

From Individual to Whole Lichens As Examples of Symbiosis

- Margulis, L. (2001). *Ortak Yaşam Gezegeni / Evrime Yeni Bir Bakış* (E. Uluhan, Çev.). Varlık Yayınları.
- Margulis, L., ve Fester, R. (Ed.). (1991). *Symbiosis as a Source of Evolutionary Innovation: Speciation and Morphogenesis*. The MIT Press.
- Mottershead, D., ve Lucas, G. (2000). The Role of Lichens in Inhibiting Erosion of a Soluble Rock. *The Lichenologist*, 32(6), 601-609. <https://doi.org/10.1006/lich.2000.0300>
- Nash, T. H. (Ed.). (2008). *Lichen Biology* (2. bs). Cambridge University Press.
- O'Hara, E. P., Tom, R. D., ve Moore, T. A. (1983). Determination of the In Vivo Absorption and Photosynthetic Properties of the Lichen *Acarospora schleicheri* Using Photo Acoustic Spectroscopy. *Photochemistry and Photobiology*, 38(6), 709-715. <https://doi.org/10.1111/j.1751-1097.1983.tb03604.x>
- Özyiğitoğlu, G. Ç., Açıkgöz, B., ve Sesal, C. (2017). Lichen secondary metabolites: Synthesis pathways and biological activities. *Acta Biologica Turcica*, 29(4), 150-163.
- Paracer, S. P., ve Ahmadjian, V. A. (2000). *Symbiosis: An Introduction to Biological Associations* (2. bs). Oxford University Press.
- Ranković, B., ve Kosanić, M. (2015). *Lichens as a Potential Source of Bioactive Secondary Metabolites*. İçinde B. Ranković (Ed.), *Lichen Secondary Metabolites: Bioactive Properties and Pharmaceutical Potential* (ss. 1-26). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-13374-4_1
- Sass, L., Csintalan, Z., Tuba, Z., ve Vass, I. (1995). Changes in photosystem II activity during desiccation and rehydration of the desiccation tolerant lichen *Cladonia convulata* studied by chlorophyll fluorescence. *Photosynthesis*, 4, 553-556.
- Schneider, J. G. (1818). *Theophrasti Eresii quae Supersunt Opera et Excerpta Librorum* (C. 1). Frid. Christ. Guil. Vogellii.
- Schwendener, S. (1869). *Die Algentypen Der Flechtengonidien: Programm Fur Die Rectoratsfeier Der Universitaet*. Universitætsbuchdruckerei von C. Schultze.
- Seaward, M. R. D. (2008). *Environmental Role of Lichens*. İçinde T. H. Nash (Ed.), *Lichen Biology* (2. bs, ss. 274-298). Cambridge University Press.
- Seed, L., Wolseley, P., Gosling, L., Davies, L., ve Power, S. A. (2013). Modelling relationships between lichen bioindicators, air quality and climate on a national scale: Results from the UK OPAL air survey. *Environmental Pollution*, 182, 437-447. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2013.07.045>
- Simondon, G. (2007). *L'Individuation psychique et collective: À la lumière des notions de forme, information, potentiel et métastabilité*. Aubier.
- Smith, J. M., ve Szathmary, E. (2019). *Yaşamın Kökenleri* (A. Uysal ve G. Uysal, Çev.). Ginko Bilim.
- Smith, W. (1849). *Dictionary of Greek and Roman Biography and Mythology* (C. 1). Little ve Brown.

- Suárez, J. (2018). The importance of symbiosis in philosophy of biology: An analysis of the current debate on biological individuality and its historical roots. *Symbiosis*, 76(2), 77-96. <https://doi.org/10.1007/s13199-018-0556-1>
- ten Veldhuis, M.-C., Ananyev, G., ve Dismukes, G. C. (2020). Symbiosis extended: Exchange of photosynthetic O₂ and fungal-respired CO₂ mutually power metabolism of lichen symbionts. *Photosynthesis Research*, 143(3), 287-299. <https://doi.org/10.1007/s11120-019-00702-0>
- Vainio, T. the table of contents E. A. (1890). *Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica* (C. 7). Heredum J. Simelii.
- Wimmer, F. (1854). *Theophrasti Eresii Opera Quae Supersunt Omnia De Causis Plantarum* (C. 2). B.G. Teubneri.
- Yavuz, M. (2012). Lichens Mentioned by Pedanios Dioscorides. *Ethno Med*, 6(2), 103-109.
- Yavuz, M. (2013). Lichens in the Prescriptions of Pliny the Elder. *Oltenia Studii și comunicări Științele Naturii*, 29(1), 115-119.
- Yavuz, M. (2017). Liken Terimine Türkçe Bir Karşılık Önerisi. *Avrasya Terim Dergisi*, 5(1), 28-35.
- Yavuz, M. (2018). A Comparative Study of Epiphytic Lichens Mentioned by Ibn Sina and Ibn al-Baytar. *Medicina nei Secoli-Arte e Scienza*, 30(2), 617-640.
- Yavuz, M. (2019). Canlılık ve Canlılıkbilimi Üzerine Yeni Bir Değerlendirme. *Kutadgubilig: Felsefe Bilim Araştırmaları*, 40, 183-197.
- Yavuz, M. (2020). Lichens in al-Biruni's Kitab al-Saydanah fi al-Tibb. *Early Science and Medicine*, 25(2), 152-172.
- Yavuz, M., ve Çobanoğlu, G. (2010). Ethnological Uses and Etymology of the Word Usnea in Ebubekir Razi's Liber Almansoris. *The British Lichen Society Bulletin*, 106, 3-12.
- Yılmaz, Ö. (2022). Biyoloji Felsefesinde Organizma Kavramı. *Kilikya Felsefe Dergisi*, 1(1), 78-86.

Bir Aradalık Örneği Olarak Bireyden Bütüne Likenler

From Individual to Whole Lichens As Examples of Symbiosis

ⁱ Bu çalışma, ViraVerita'nın 10. Yılı:Teori ve Yaşam: Biraradalığın İmkanları Sempozyumu'nda sunduğum tebliğın genişletilmiş ve gözden geçirilmiş halidir.

ii Aynı metnin ufak farklarla yazımı için ayrıca bakınız (Schneider, 1818, s. 559):

Ὅς ἐπὶ πολὺ δ' ἐκ τῶν τοιούτων συμβαίνει συκκῆ μὲν ψωριῶν, ἐλαία δὲ λειχηνιῶν, ἀμπέλω δὲ ῥεῖν, ὡσπερ καὶ Κλειδήμος φησὶ λεπτός γὰρ ὁ καρὶ πὸς, ἄπεπτος ὦν, καὶ ῥώδης

iii Cleidemos Κλειδήμος: M.Ö. beşinci veya dördüncü yüzyılda yaşamış bir Yunan yazardır. Atina'nın yerel tarihini ele alan ve şehrin geleneksel hukuk ve kurumlarının kökenleriyle ilgilenen bir eseri üretmişse de bu eser kayıptır, günümüze ulaşmamıştır (W. Smith, 1849, s. 782).

iv Liken kültürü ifadesi ile kastedilen çoğunlukla mantar (İng. lichen forming fungi) ortağın kültürüdür.

v Bir simbiyotik ilişkide, simbiyontlar tarafından oluşturulan organizmaya verilen isim.

vi Ortakyaşam ilişkilerinin evrim sürecinde yeni yaşam formlarının ortaya çıkmasında ve zorlu çevre şartlarına rağmen yaşayabilmekte (İng. survival) büyük öneme sahip olduğunu düşünüyoruz. Bu görüşün detaylı incelemesi için Lynn Margulis ve Rene Fester editörlüğünde çıkan Symbiosis as a Source of Evolutionary Innovation: Speciation and Morphogenesis (1991) adlı kitaba bakılabilir.

vii Biyoloji felsefesinde organizma kavramının irdelenmesi konusunda hem biyolojide hem de felsefede doktora derecesine sahip Özlem Yılmaz (2022) tarafından kaleme alınan makaleye başvurulabilir.