

2024, 11(2): 241-263

DOI: <https://doi.org/10.17572/mj2024.2.241-263>

Makaleler (Tema)

MİKROYOSUNLARIN YAŞAM DÜNYASI: PROBLEMLERİN İCADI VE SANATSAL KEŞİFLER

Emre Sünter¹

Öz

Bu makale, mikroyosunların varoluşunun insan kültürleri tarafından dayatılan fayda ve zarar ikiliğinin ötesine geçen yaşam dünyalarından oluştuğunu öne sürmektedir. Donna Haraway'ın "sorunla kalma" fikrini, Gilbert Simondon'un "problem" kavramıyla bütünleştirerek mikroyosunların yaşantısına dair daha geniş bir kavramsallaştırma önermektedir. Dünya üzerindeki yaşamın birincil üreticileri olan mikroyosunlar, çevrelerindeki canlı ve cansız varlıklarla karmaşık ilişkiler kurarken, aynı zamanda insan etkinliklerinden, özellikle de tekno-endüstriyel kompleksten fazlasıyla etkilenirler. Deniz ekosistemlerini tehdit eden mülaj gibi ekolojik meselelere dahil olmaları ve biyoyakıt kaynağı olarak sürdürülebilir tasarımda kullanımları, onları fayda ve zararın kesiştiği noktada konumlandırır. Bununla birlikte, onların yaşam dünyalarını problemlenştirmek, kendilerine özgü eylem ve iletişim örüntülerini ve karmaşık uzay-zamansal dinamiklerini tanımayı gerektirir. Bu makale, bilim-sanat iş birlikleri ve spekülasyon tasarımları

¹ **Emre Sünter**, Dr. Öğretim Üyesi, Kadir Has Üniversitesi İletişim Fakültesi Görsel İletişim Tasarımı, ORCID: 0000-0002-5228-8689, emre.sunter@khas.edu.tr

da dahil olmak üzere sanatsal keşiflerin, indirgemeci çerçeveleri aşan ve mikroyosun yaşam dünyalarının karmaşıklığını ortaya çıkaran alternatif perspektifler sunduğunu savunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: mikroyosun, Haraway, Simondon, bilim, sanat

THE LIFEWORLD OF MICROALGAE: THE INVENTION OF PROBLEMS AND ARTISTIC DISCOVERIES

Abstract

This paper argues that the existence of microalgae consists of lifeworlds that go beyond the dichotomy of benefit and harm often imposed by human cultures. By integrating Donna Haraway's idea of "staying with the problem" with Gilbert Simondon's concept of "problem", it proposes a broader conceptualization of the lifeworld of microalgae. As the primary producers of life on Earth, microalgae form complex relationships with living and non-living beings in their environment. Their involvement in ecological issues such as mucilage threatening marine ecosystems and their use in sustainable design as a biofuel source situate them at the intersection of benefit and harm. However, problematizing their lifeworlds requires recognizing their unique patterns of action and communication, and their complex spatio-temporal dynamics. This paper suggests that artistic explorations, including science-art collaborations and speculative design, offer alternative perspectives that transcend reductionist frameworks and reveal the complexity of microalgal lifeworlds.

Keywords: microalgae, Haraway, Simondon, science, art

"Kedimle oynadığım zaman, kim bilir, belki benim onunla oyalandığımın çok o benimle oyalanıyor".²

"Onlarla [hayvanlarla] aramızdaki iletişimi engelleyen bu kusur, neden onların olduğu kadar bizim de kusurumuz olmasın? Birbirimizi anlamamamızın kimin suçu olduğu ancak bir tahmin meselesidir; çünkü biz onları onların bizi anladığından daha fazla anlıyor değiliz. Aynı mantıkla, bizim onları hayvan olarak gördüğümüz gibi onlar da bizi öyle görüyor olabilirler".³

Montaigne, Denemeler

Giriş

Montaigne *Denemeler*'in pek çok yerinde insanın hayvanla olan ilişkisinin karmaşıklığına dikkat çeker ve bunun hiçbir zaman tek taraflı olamayacağını vurgular. İnsanda olduğu kadar hayvanda da duygu, eylem ve düşünümSELLİK vardır ve insan hiçbir zaman bütün bunları bir çırpıda kavrayabilecek ayrıcalıklı bir görüş açısına sahip değildir. Hatta aksine, neredeyse asıl gizemli, asıl ilginç olan taraf hayvanlar gibidir. Montaigne'e göre insan, hayvan davranışlarının ancak çok küçük bir kısmını, o da kısmen kavrayabildiğini kabul etmelidir. Geri kalan kısımlar ise, "arkalarında bıraktıkları belli belirsiz bir işaret" dışında, sonsuza dek ulaşılamaz kalabilirler.⁴ Bütün bunlar hayvanların iletişim, duyumsama ve hatta belli bir zihinsellik kapasitesi taşımaları gibi soruları ortaya koymanın yanında, aynı zamanda insan ile hayvan arasında aşılabilir bir sınır ortaya koyar. Ama sınır, aşılabilir olduğu kadar, komşuluğu da imler: Birlikte-etkilenmelerin tetiklediği çeşitli eşiklerin karşılıklı içerimi ve çoğalması. Montaigne böyle bir etkileşim bölgesinin incelenmesine girişmez ve kendi klasik deneme yazım tarzında, hayvanların bu ele avuca sığmazlığının belirlediği gündelik ya da edebi bağlamlara değinmekle yetinir.⁵

Son yıllarda, farklı disiplinlerde kendine yer bulan bir araştırma gündemi insanları hayvanlardan, bitkilerden ve hatta inorganik varlıklardan ayıran katı sınırları giderek daha fazla sorgulayarak canlı ve

² Montaigne. (1999). *Denemeler* (S. Eyüboğlu, Çev.). İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları. Kitap II, Bölüm XII, s. 226.

³ Montaigne. (1965), *Essais II*, Folio, s. 156; Montaigne, M. (1958). *The Complete Essays of Montaigne*. (D. M., Çev.). Frame. Stanford: Stanford UP, s. 331. Bu kısım Türkçe versiyonda bulunmamaktadır. Bu makaledeki tüm çeviriler bana aittir.

⁴ Montaigne burada canavar anlamına gelen *bête* (*beste*) sözcüğünü kullanır. Bu terim bir bakıma hayvanın insan tarafından kavranamaz, ele avuca sığmaz yanını vurgular. Hayvanlar insanlar tarafından tam olarak anlaşılamayan veya ifade edilemeyen niteliklere ve deneyimlere sahiptir; ki bu da kimi zaman insanları temaya davet eden bir durum oluşturabilir.

⁵ Montaigne'in insanı zorunlu olarak hayvanlardan üstün görmeyen bu yaklaşımı Descartes'in şimşeklerini üzerine çeker (Descartes, 1637, 1642). Descartes'in mekanistik görüşü hayvanları akıl ve bilinçten yoksun salt otomatlar olarak konumlandırır. Descartes'a (1637) göre insan tartışmaya yer bırakmayacak şekilde "doğanın efendileri ve sahipleri"dir (s. 142-43) ve buna uygun davranmalıdır. Oysa Montaigne'e göre hiçbir yöntem, hiçbir akıl yürütme şekli insanın doğadaki mutlak hakimiyetini tesis etmeye yetmez: "Benzer etkilerden benzer yetiler sonucunu çıkarmalıyız ve dolayısıyla bu aynı söylemin, izlemeye çalıştığımız bu aynı yolun aynı zamanda hayvanlarınkı olduğunu itiraf etmeliyiz" (Montaigne, 1965, s. 165). Descartes ile Montaigne'in bu konudaki yaklaşımlarını karşılaştıran bir makale için bkz. Melehy, H. (2005). "Silencing the animals: Montaigne, Descartes, and the hyperbole of reason". *symplekē*, 13(1/2), 263-282.

cansız varlıklar arasındaki ilişkinin derinlemesine yeniden düşünülmesine yol açtı.⁶ Bu değişim, bilinç, eylemlilik ve iletişim hakkındaki yerleşik varsayımlara meydan okudu. Çok çeşitli kavramsal ve metodolojik araçlara sahip bu yaklaşımların özünde hayvanların, bitkilerin ve hatta mikroorganizmaların sadece insan gözlem ve kontrolünün edilgen özneleri değil, karmaşık yaşam ağlarının etkin katılımcıları olduğunun kabul edilmesi yatmaktadır. Bu genişletilmiş eylemlilik ve iletişim görüşü bilinç, algılama veya deneyimleme gibi yeteneklere sahip olma kapasitesinin artık yalnızca insanların ve hatta hayvanların tekelinde olamayacağını, tüm yaşam biçimleriyle ve bazı durumlarda cansız varlıklarla ilişkili olarak yeniden ele alınması gerektiğini öne sürmektedir.⁷

İnsan-dışı iletişim ve eylemlilik üzerine çalışmalar çoğaldıkça, daha önceki birçok yaklaşıma egemen olan insan-merkezci eğilimler de sorgulanmaktadır. İnsan-merkezcilik eleştirisi yalnızca insani özelliklerin hayvanlara ya da diğer varlıklara atfedilmesiyle yetinmez ve onların kendi iletişim ve etkileşim biçimleriyle kendi başlarına ortaya çıktıkları bağlamları araştırmaya girişir (Kohn, 2013; Despret, 2016; Gagliano, 2018).⁸ Ekosistemleri şekillendiren bakterilerden mercan kayalıklarına, atıkların üretim ve dolaşım döngülerinden neoliberal kapitalist uygulamaların çok yönlü etkilerine kadar yaşamın mikro ve makro ölçekleriyle ilgilenen bu çalışmalar bizi insan-merkezli etkileşim modellerinin ötesine bakmaya ve yeryüzünde yaşamı sürdüren karmaşık, çoğu zaman görünmez süreçleri tanımaya davet etmektedir.

Söz konusu çalışmalar genellikle, ister iklim krizinin somutlandığı belirli bir sorun olsun, ister doğadaki ya da kent ortamındaki bir halin uyandırdığı bir büyülenme olsun, belli bir ilgi kıvılcımından doğar. Donna Haraway'ın *Staying with the Trouble* (2016) kitabındaki *trouble* (sorun) kavramı bir bakıma bu iki yönü de kapsar.⁹ Sözcüğün etimolojisi 'allak bullak etmek, 'bulanıklaştırmak' ya da 'rahatsız etmek' gibi anlamlarıyla, acil müdahale gerektiren bir aciliyet durumunu ima eder. Oysa Haraway'e göre "sorunla kalmak", yaklaşan bir felaketin önüne geçmekle ve hatta sürdürülebilir bir gelecek inşa etmekle ilgili değildir (2016, s. 1). Haraway kavramsallaştırmasında sorun sözcüğünün ima ettiği kesin bir cevap ya da belli bir öngörülen gelecek beklentisini askıya alır. Sorunla kalmak mevcut ânın karmaşıklığı içinde "tamamen mevcut olmak" ve böylece varlıkları, yerleri, zamanları ve anlamları birbirine bağlayan dolaşık

⁶ Örneğin, Jane Bennett'in (2010) etkili olan "vitalist materyalizm" anlayışında cansız nesnelere ya da "şeyler" de çevrelerindeki dünyayı etkileyen belli bir faillik ve canlılık biçimine sahiptir. Maddenin en ufak "titreşimlerinden" başlayan canlılık hareketi canlı ve cansız varlıkların birbirleriyle iç içe geçtikleri ve katmanlaştıkları en karmaşık ekosistemlerin oluşumuna dek varır.

⁷ Marcia Bjornerud'un (2020) çalışması dağların oluşumu ve erozyon gibi olguların okyanuslardaki ve atmosferdeki en ufak olaylarla nasıl etkileşime girdiğini göstererek farklı zamansallıklara sahip ritimlerin ekolojik önemine dikkat çeker. Bütün bu olgular sürekli zamansal ve çevresel faktörler tarafından şekillendirilmeleri ve onları şekillendirmeleri açısından yeryüzü süreçlerinin etkin katılımcıdır.

⁸ Bitkilere ve onların iletişim ve eylemlilik biçimlerine odaklanan harika bir örnek Monica Gagliano'nun bitki biyoakustikliği üzerine yaptığı ve özellikle "Thus Spoke the Plant: A Remarkable Journey of Groundbreaking Scientific Discoveries and Personal Encounters with Plants" (2018) adlı kitabında detaylandırdığı çalışmasıdır. Gagliano'nun çalışmaları bitkilerin ses frekanslarına yanıt verme, kök sistemleri aracılığıyla bilgi alışverişinde bulunma ve hatta öğrenme davranışları sergileme gibi sofistike iletişim biçimlerine nasıl dahil olabileceğini ortaya koymaktadır.

⁹ *Trouble* sözcüğü Haraway'ın kullandığı ilk bağlamda, acil yanıt talep eden bir sorunu işaret ettiğinden, bunun için sorun demeyi tercih ediyorum.

ve bitmemiş ilişkilerle derinlemesine ilgilenmek anlamına gelir. Şimdiki zaman basitçe, sorunlu bir geçmiş ile belirsiz bir gelecek arasında yitip giden bir geçicilik değil, bizi “sayısız tamamlanmamış konfigürasyonda birbirine dolanmış ölümlü mahluklar (*critters*)” (a.g.y.) olarak konumlandıran kompleks, dinamik ve bir o kadar da neşeli bir doluluktur. Sorunla birlikte kalmak bir “yaratıcı bağlantı hatlarıyla akrabalık kurma” (Haraway, 2008, s. 17) vesilesi olarak, şimdinin karman çormanlığını kucaklama ve onu kendi karmaşıklığı içinde deneyimleme çağrısıdır.

Bu makale, mikroyosunlar bağlamında “sorunla birlikte kalma”yı hedefliyor. Mikroyosunların seçilmesinin iki temel nedeni var. İlk neden, mikroyosunların gerçekten de büyüleyici yaşam formları olmaları. Güneş ışığını biyokütleyle dönüştürüyor ve bu bakımdan yeryüzündeki tüm yaşam için birincil üreticiler olarak kabul ediliyorlar. İkinci olarak, mikroyosunlar bugün çeşitli disiplinlerin gündemine bazı zararları ya da olası faydaları üzerinden girmektedirler. Mikroyosunların temel faili olarak kabul edildiği müsilaj-yosun patlamaları- gibi olgular denizel ekosistemlere geniş ölçekte zarar verebilmekte (Heissenberger, vd. 1996) ve bu da iklim kriziyle ilişkili çeşitli boyutları gözler önüne sermektedir. Bununla birlikte, giderek ticari bir boyut kazanan mikroyosunlar biyoyakıt, gıda ve tarım gibi alanlar için özel olarak yetiştirilmekte ve sürdürülebilir tasarım projelerine giderek daha fazla dahil edilmektedir (Brennan ve Owende, 2010; Razzak vd., 2013). Mikroyosunların neredeyse tümüyle bu iki bağlam, müsilaj ve sürdürülebilirlik, üzerinden gündeme gelmesi, onların kendilerine özgü diyebileceğimiz yaşam dünyasını indirgeyici bir zarar/yarar ikiliğine sıkıştırma eğilimi yaratır. Bu makalede, bu sınırlayıcı çerçevenin ötesine geçmek ve bu ikilikle sınırlı olmayan bir anlayış geliştirmek için mikroyosunlara odaklanan bilim-sanat projeleri ele alınacaktır. Öte yandan, bunun için Haraway’ın ‘sorunla kalmak’ terimi üzerinde iki önemli açıdan değişiklik yapılması gerektiği öne sürülecektir. Birincisi, Haraway (2016) bir ‘sorun’u oluşturan öğelerin çokluğunu ve heterojenliğini vurgulamakla birlikte, bu terim jenerik bir düzeyde kalmakta ve eldeki durumun karmaşıklığını tam olarak ifade edememektedir. Bu yüzden, bu makalede, ‘sorun’ teriminin, ‘problematik olanın varlığı’ seviyesine yükseltilmesi gerektiği ileri sürülecektir. İkinci olarak, Haraway’ın çerçevesindeki ‘kalma’ (*staying*) sözcüğü sınırlı bir kronolojik zamansallık anlayışıyla sınırlandırılmıştır. “Aslında, sorunla birlikte kalmak, gerçekten mevcut olmayı [şimdide olmayı] öğrenmeyi gerektirir” (2016, s. 1). Bu, kısmen doğru olmakla birlikte, tartışacağım vaka olan mikroyosunların yaşam dünyasına erişim zarar/yarar ikiliğine sıkıştırılmamış ayrı zamansallık ağlarının anlaşılmasını gerektirir. Bunun için de geleneksel geçmiş, şimdi ve gelecek ardışıklığının düzeni yerine, geleceğin şimdinin dokusunda mevcut olduğu (ısrar ettiği) bir zamansallık anlayışının ortaya konulması gerekmektedir. Bu yeniden kavramsallaştırmayı ortaya koymak için, Gilbert Simondon’un (2013) bireyleşme felsefesinden hareketle ‘problematik alan’ ve ‘geleceksellik’ kavramları geliştirilecektir. Son olarak da bilim-sanat iş birliğine yer veren örnekler üzerinden, problematik bir alan olarak mikroyosunların yaşam dünyasının, tehdit ve fayda gibi ikiliklerin ötesinde, öngörülmemiş potansiyel bir gelecek olarak açıldığı gösterilecektir.

Mikroyosun Dünyası

Mikroyosunlar tuzlu ve tatlı su ortamlarında yaşayan ve ana enerji kaynağı olarak ışığa dayanan tek hücreli organizmalardır (Chisti, 2007). Bu fotosentetik mikroorganizmalar su ekosistemlerinde güneş enerjisi, karbondioksit ve besin maddelerinden hızla biyokütle üretebilirler ve bu bakımdan hem deniz hem de tatlı su kütlelerinde çok önemli bir rol oynarlar (Geider ve La Roche, 2002). Küçük boyutlarına rağmen mikroyosunlar tüm denizel ortamlarda mevcuttur ve gezegenin oksijeninin yaklaşık %50'sini üretirler (Fong vd., 2015). Karbondioksiti karbonhidratlar, proteinler, lipitler ve diğer biyoaktif metabolitler gibi değerli organik karbon bileşiklerine dönüştürmelerini sağlayan fotosentetik kapasiteleri nedeniyle biyofarmasötikler, kozmetikler, biyoyakıtlar ve gıda üretimi gibi sektörlerde giderek daha fazla ilgi görmektedirler (Pangestuti vd., 2011). Bu da onların yaygın olarak sürdürülebilir ve yenilenebilir biyolojik kaynaklar olarak kabul edilmelerini sağlamıştır (Heissenberger vd., 1996).

Mikroyosunlar sağlıklı mikroflora ve heterotrofik etkinlik ile dengeli bir ekosistemin korunmasına katkıda bulunurlar. Ancak, olumsuz çevresel koşullar altında, müsilaj adı verilen oluşumlar da dahil olmak üzere önemli değişikliklere yol açabilirler (Azam ve Cho, 1987). Müsilaj planktonik mikroorganizmalar tarafından doğal metabolik süreçleri sonucunda üretilen jöle benzeri bir maddedir (Mingazzini ve Thake, 1995; Tüfekci vd., 2010). Denizlerdeki çözünmüş organik maddenin büyük bir kısmını oluşturan bu viskoz organik maddeler iklimsel değişimlerden ve besin dengesizlikleri gibi antropojenik baskılardan etkilenen karmaşık fizikokimyasal etkileşimler yoluyla oluşur (Danovaro vd., 2009; Polat Beken vd., 2011; Fong vd., 2015). Müsilaj oluşumunun ardındaki mekanizmalar tam olarak anlaşılammış olsa da bunun iklim krizinin etkileri de dahil olmak üzere çevresel ve biyolojik tepkileri içeren çok etmenli bir süreç olduğuna inanılmaktadır (Purcell vd., 2007).

Mikroyosunlar ister müsilaj üzerinden zararlı etkenler olarak isterse de sürdürülebilirliğe katkıda bulunan değerli metalar olarak çerçevesinin, kapitalist değer üretimiyle sınırlı dar bir anlayışa indirgenmektedir. Örneğin spirulina bir 'sağlıklı gıda' olarak kutlanırken, zararlı yosun patlamaları çevreyi bozdukları için kınanmaktadır. Bu dikotomik yaklaşım mikroyosunların varoluşunun karmaşıklığını göz ardı etmektedir. Burada şu soru ortaya çıkmaktadır: hangi koşullar altında ve ne tür bir ortamda mikroyosunları zarar/yarar çerçevesinin ötesinde anlamaya başlayabiliriz? Bu makale, bu ikiliği aşan bir mikroyosun problemleştirmesinin olanağını araştıracaktır.

Tehdit ile Fayda Arasında Mikroyosun

Mikroyosunlar iklim değişikliği, gıda güvensizliği ve enerji kıtlığı gibi acil küresel sorunlara çözüm sunma potansiyelleriyle giderek daha fazla tanınmaktadır. Biyoyakıt, gıda, su ürünleri ve sürdürülebilir tasarım

için yetiştirilmektedirler. Bununla birlikte, yosunların “yeşil” potansiyeline yönelik artan yatırım ve araştırmalar, bu yaşam formlarını nasıl kavramsallaştırdığımıza dair kritik soruları da gündeme getirmektedir (Brodie ve Lewis, 2007; Margulis, 1981).

Batı düşüncesi, mikroyosunları ya süper gıda olarak pazarlanan spirulina gibi kapitalist metalar alanına ya da ekonomik sistemleri veya gıda üretimini sekteye uğrattıklarında “zararlı yosun patlamaları” kategorisine indirgeyerek ikilikler dayatma eğilimindedir (Round vd., 1990). Feminist bilim çalışmaları uzmanı Astrid Schrader (2012) bu sınıflandırmaların canlıları ekonomik veya ekolojik faydalarına indirgeyen insan-merkezli bir dünya görüşünü yansıttığını öne sürer. Schrader’e göre bu, ekosistemleri insan-merkezli değerler üzerinden ele alan ve mikroyosunları insan ihtiyaçları üzerindeki etkilerine göre “iyi” ya da “kötü” olarak sınıflandıran daha geniş bir temsil politikasını ortaya koymaktadır.¹⁰ Bu insan-merkezci kategorileştirmenin kritik bir yönü zaman anlayışının merkezi bir hale gelmesidir. Schrader’in “ötekinin zamanı” (2012, s. 79) adını verdiği zamansallık formu insani zamansal çerçevelerin insan-dışı yaşama dayatılmasını ima eder; öyle ki mikroyosunlar ancak insan kültürlerine etkileri dolayısıyla, endüstriyel bir meta haline geldiklerinde yararlı ya da ekolojik istikrarı bozduklarında zararlı olarak tanımlanırlar. Bu çerçeveleme mikroyosunların “bizim” zamanımızdan önce ve daha aşağı bir zamanı kaplıyor olarak görüldüğü zamansal bir hiyerarşiyi ima etmektedir. Bunun temel aygıtlarını oluşturan temsil politikası insani ve insani olmayan zamansallıklar arasında bir orantılılık varsayar ve bu da diğerlerinin, insan ekonomisinde yalnızca araçlara veya tehditlere indirgenmesine olanak tanır.

Oysa mikroyosunlar insan-merkezli zamansallıklardan farklı, kendilerine ait ortamsal bir dünyada yaşarlar (Uexküll, 2023). Ortamlarının ekolojik kısıtlamaları içinde var olsalar da bunu insan çerçevelerinin genellikle tam olarak kavrayamadığı kendi koşullarında yaparlar. Schrader’in çalışması, mikroyosunların basitçe ilkel ya da geri kalmış olmadıklarını, kendi uzamsal-zamansal gerçeklikleri içinde faaliyet gösterdiklerini görmemiz için bizi zorladıklarını ortaya koyar. Bu, Donna Haraway’in farklı türler arasındaki dolaşıklığın insani zaman çizelgeleri içinde tam olarak çözülemeyeceğini vurgulayan “akraba ve türü birbirine bağlayan dans” kavramıyla yankılanır (Haraway, 2008). Bu ekolojik ilişkiler insanların onları yalnızca yararlı ya da zararlı olarak kategorize etme girişimlerini aşmaktadır. Stefan Helmreich’in ‘balçığın’ teknobilimsel yöntemlerle tam olarak yakalanmayı reddetmesini vurgulaması gibi (Helmreich, 2009), mikroyosunların yaşam dünyası da dikotomilerle sınırlandırılmaz bir kayganlık taşır.

Mikroyosunlar insan zararı ya da yararı açısından koyutlanabilir bir sınıflandırmaya direndikleri gibi, insan zaman ve uzamının net sınırlarından da kaçarlar. “Kontrolden çıkma” (Alaimo, 2010) şeklinde kendini ortaya koyan sınıflandırılmazlığın işaret ettiği bu fazlalık niteliği onlara dayatmaya çalıştığımız

¹⁰ Sibel Yardımcı’nın benzer bir çıkış noktasından hareketle feminist politikayı tartıştığı ufuk açıcı makalesi için bkz. Yardımcı, S. (2020). Hepimiz Likemiz! Feminist Yaşam ve Dünya Akrabalık. E. Erdoğan ve N. Gündoğdu (Der.), içinde, Türkiye’de Feminist Yöntem (s. 278-306). İstanbul: Kolektif. Yardımcı, ‘ben’, ‘biz’ ve ‘kadınlar’ gibi kategorileri eleştirerek bunların temsil kapasitelerini sorgular. Temsilin imkânsızlığını savunur ve bunun yerine temsil politikalarının ötesine geçen dostluk ve dayanışma ağları kurulması gerektiğini önerir.

sistemlere uymadıklarını göstermektedir. Tehdit ya da fayda kategorilerine sığmayı reddetmeleri aynı zamanda insan-merkezli ekolojik düşüncenin de sınırlarını ortaya koymaktadır.

Mikroyosunların kendi zamansal ve ortamsal dünyaları olduğunu kabul etmek yalnızca ekosistemlerdeki rollerini anlamının yeni yollarını açmayı sağlamaz; aynı zamanda yeni problemleştirmelerin ortaya konulmasını da gerekli kılar. Bu, onları yalnızca insan yararı/zararı merceğinden görmek yerine, kendilerine özgü eylem ve iletişim kalıplarını ve içinden geçtikleri karmaşık uzamsal-zamansal bağlantıları açığa çıkartmayı gerektirir. Mikroyosunlar hem daha geniş bir ekolojik ağ içinde farklı etkileşim kiplerinin katılımcısı hem de metalaştırma ve kontrol etme üzerine kurulu insan merkezli mantıklara sığmayan, potansiyel haldeki 'mikroyosunsal mantıkların' sergileyicileridir. Örneğin, *zooxanthellae* adı verilen bir mikroyosun türü mercanlarla çeşitli simbiyotik ilişkilere girer. Yosun, mercana oksijen sağlayıp fotosentez yoluyla atıkların uzaklaştırılmasına yardımcı olurken, mercan da yosun için barınak ve fotosentez için gerekli bileşikleri sağlar (Karako vd., 2001). Bir diğer örnek ise "yosun çiftçileri" olarak bilinen mercankaya balığının (*pomacentridae*) yosunlarla kurduğu ilişkidir. Bu balık türü, yaşam alanlarındaki yosun parçalarını kemirerek yosunların daha verimli bir şekilde büyümesine yardımcı olur ve özellikle yuva yapan kuşların dışkılarına karşı onları korurlar (Feeney vd, 2021). Son olarak, büyük kahverengi yosun türleri boyutları nedeniyle karbondioksiti emme konusunda önemli bir rol oynar. Bu açıdan, yosunların her yıl atmosferden 500 milyon tondan fazla karbondioksidin tutulmasından sorumlu olabileceği ve gezegenin iklimini yönetmede önemli bir işleve sahip olduğu düşünülmektedir (Buck-Wiese vd., 2023).

Bu bağlamda, sanatsal araştırmalar ve keşifler dar tehdit ve fayda ikileminin ötesine geçen bu 'farklı zamansallıklar ve ortamsal dünyaları' araştırmak için bir araç sağlar. Sanat mikroyosunsal varoluşun karmaşıklığını insan-merkezli değerlere indirgmeden ele alan eşsiz bir bakış açısı sunabilir. Faydacı anlatının ötesine geçerek, mikroyosunların kendi yaşam koşullarının deneyimlerine dair farkındalıklar sağlayarak daha geniş bir etik ve ekolojik anlayışa kapı aralar. Bu durum, beraberinde daha fazla incelenmesi gereken birtakım soruları getirir:

1. Sanatsal araştırmalar mikroyosun temsillerindeki tehdit/fayda ikilemini nasıl problemleştirmekte ve mikroyosunların ekosistemlerdeki rolüne dair daha incelikli bir yaklaşımı nasıl teşvik etmektedir?
2. Sanat insani zaman ölçeklerinin dışında işleyen mikroyosun zamansallığını algılamamıza ne şekilde yardımcı olabilir ve bu durum ekolojik karşılıklı ilişkilere dair anlayışımızı nasıl değiştirir?

Sorunla Kalmak

Haraway *Staying with the Trouble* (2016) kitabında, yaşadığımız çağın karmaşık ve çalkantılı gerçekleriyle yüzleşmenin bir yolu olarak “sorunla kalmak” tabirini ortaya atar. Yüzleşmek ilk bakışta, belirsizlik, adaletsizlik, eşitsizlik ve çevresel krizlerin damgasını vurduğu sorunlardan kaçınmamak, onlara dönük yeni etki, bağlantı ve eylem kalıpları geliştirmektir; öte yandan Haraway’ın kavrayışı yalnızca araçsal çözümler doğaçlamakla sınırlı değildir. Yaratıcılığın bir yönünde bu vardır ama Haraway’ın ilgisi bunun ötesine uzanır. Umutsuzluk/çaresizlik ikiliğinin ötesinde “sorunla kalmayı” öğrenmek gerekir (2016, s. 1). Bu da sadece bireysel bir çabayla olacak bir şey değildir; insani ve insani olmayan ilişkileri, onları birbirine indirgemeyecek, bir başka deyişle onların farklarını tanıyacak bir şekilde etki, eylem ve duyumsama kapasiteleri geliştirmeyi içerir. Bu bakımdan da (neo)liberal *ethos*’un sözde farkı tanıma ve çoğaltma tekniklerinden önemli ölçüde ayrılır. Haraway’ın, hiyerarşik bir şekilde dizilmiş, ortak bir atadan türeyen soy bağları yerine ‘akrabalık’ geliştirme çağrısı, dar anlamıyla bağlantılar kurmanın ötesine geçer; biyolojik veya sosyal bağlarla sınırlı değildir; hayatta kalmamızın ve geçireceğimiz olası başkalaşımın derin bir şekilde birbirine bağlı olduğunu kabul ederek tüm yaşam biçimlerini ve maddenin kendisini kucaklar. Bir sorunu nihai bir çözüme kavuşturmaksızın onunla birlikte kalarak, yaratıcı bağlantılar kurmaya devam etmemizi ister.

Bu fikrin merkezinde, Haraway’ın “birlikte-oluşa-geçme” (*becoming-with*) olarak tanımladığı, insan ve insan olmayan aktörleri içeren kolektif bir oluş süreci olan “simpoesis” (*sympoiesis*) yer almaktadır. Simpoesis hepimizin tarih, bağlam ve duyarlılık tarafından şekillendirilen karmaşık, dinamik sistemlerin bir parçası olduğumuzu kabul eder. Bilgi üretiminin, özellikle de bilimsel bilginin, dünyamızı oluşturan daha geniş ilişkiler ağından ayrı tutulamayacağını vurgular. Haraway teknobilimsel komplekslere, yani yaşamı salt teknolojik ya da metalaştırılmış çerçevelere indirgeyen sistemlere eleştirel yaklaşıma devam ederken, odak noktası başlı başına bilimsel bilgiyi reddetmek değildir. Bunun yerine, bilimin sanat ve toplum temelli pratiklerle birlikte nasıl işleyebileceğini ve bunlar üzerinden ne tür yeni soruların, sonuç olarak da ne tür anlama, duyumsama, eylem ve pratiklerin ortaya çıkabileceğini inceler. Bu görüşe göre bilim yalıtılmış, yansız ya da otoriter değildir; diğer bilme ve yaratma biçimleriyle iç içedir. Haraway özellikle bilim insanlarının, sanatçıların, çeşitli toplulukların üyelerinin ve insan olmayan varlıkların bir araya gelerek “dünyalaştırma” adını verdiği şeyi oluşturduğu bilim-sanat iş birlikleriyle ilgilenir. Bu iş birlikçi çabalar dünyayı sadece gözlemlemekle kalmaz; onu etkin bir şekilde şekillendirerek yeni anlayış ve eylem olanakları yaratırlar. Haraway’ın yazım tarzının kendisi de bu sürece bir tür doğrudan katılım olarak düzenlenmiştir. Haraway neredeyse Montaigne’in *Denemeler*’i ile karşılaştırılabilecek bir tarzda, meselenin soğuk bir analitik sorunsallaştırmasından kaçınır. Durağan bir anlatıya yerleşmeyi reddederek, birlikte-oluşa-geçmenin bir gereği olarak anlatısına sürekli yeni bileşenler ekler ve böylelikle “sorunla

kalma” jestini sürdürür. Bu anlatılama biçiminin kendisi simpoesis kavramını performe eder: Metin yaşayan bir süreç olarak, sürekli olarak etkileşime girdiği insan ve insan olmayan varlıklarla, kavramlar ve durumlarla diyalog halindedir. Bu şekilde, Haraway’ın kendisi de anlattığı süreçlerin bir katılımcısı haline gelir ve “birlikte-oluşa-geçmenin” işbirlikçi ve duyarlı ruhunu somutlaştırır.

Bunun bir sonucu olarak da Haraway herhangi bir disiplin ya da düşünür üzerinde ustalık iddiasında bulunmaz. Bunun yerine, çalışmaları doğası gereği disiplinlerarasıdır ve kendi kavramsal aygıtını inşa etmek için çok çeşitli fikirlerden, bilimsel verilerden ve felsefi kavramlardan yararlanır. Referanslarının genişliği, katı entelektüel sınırlara karşı direncini yansıtarak, yaşamın karmaşıklığını anlamının çok sayıda perspektiften geçtiğini gösterir. Bu açıdan, simpoesis ve birlikte-oluşa-geçme kavramlarının şekillenmesinde etkili olan iki temel metin Hustak ve Myers’ın (2012) “Involutionary Momentum: Affective Ecologies and the Sciences of Plant/Insect Encounters” ve Gilbert, Sapp ve Tauber’in (2012) “A Symbiotic View of Life: We Have Never Been Individuals” başlıklı makaleleridir. Her iki metin de yaşamın yalıtık ve ayrı olduğu için geleneksel görüşlere meydan okumakta, bunun yerine organizmaların birbirine bağlılığını ve karşılıklı olarak birlikte oluşumunu vurgulamaktadır. Hustak ve Myers bitki-böcek etkileşimlerinin ekolojilerini inceleyerek, bu ilişkilerin nasıl sadece biyolojik değil aynı zamanda duygusal (*affective*) olduğunu, karmaşık bir duyum, tepki ve değişim etkileşimini içerdiğini gösterirler. Benzer şekilde, Gilbert, Sapp ve Tauber’in simbiyoz üzerine incelemeleri, yaşamın temelde iş birliğine dayalı olduğunu savunmakta ve insanlar da dahil olmak üzere organizmaların mikroplar ve diğer yaşam formlarıyla olan ilişkileriyle şekillenen bileşik varlıklar olduğunu vurgulayarak bireysellik fikrine meydan okur.

Biz Hiç Birey Olmadık...

Gilbert, Sapp ve Tauber (2012) anatomik, gelişimsel, fizyolojik, genetik ve bağışıklık temelli modeller de dahil olmak üzere, uzun süredir devam eden biyolojik bireysellik anlayışlarını çürütür. Klasik biyoloji geleneksel olarak organizmaları, özellikle de hayvanları, kendi kendini düzenleyen (otopoetik) ayrı sistemlere sahip bağımsız varlıklar olarak görmüştür. Bu çerçeveler gelişimin, fizyolojik işlevlerin ve bağışıklık tepkilerinin öncelikle diğer yaşam formlarından izole edilmiş içsel süreçler olduğunu varsaymıştır. Ancak simbiyozun yaşamın temel bir yönü olarak kabul edilmesi, bu varsayımları kökten sarsmaktadır.

Evrimsel biyoloji uzun zamandır genetik kalıtımın tek bir organizmanın sınırları içinde gerçekleştiğini ve doğal seçilimin bireysel özellikler üzerinde işlediğini varsaymaktadır. Oysa simbiyotik görüşe göre bu sınırlar gözeneklidir. Genetik materyal yatay gen transferi gibi süreçler yoluyla türler arasında sıklıkla değiş tokuş edilir ve hayatta kalmayı sağlayan özellikler genellikle konakçı ve mikrobiyal ortaklar

arasındaki etkileşimlerin sonucudur (2012, s. 334). Sonuç olarak, doğal seçim birimi artık bireysel organizma değil, evrimsel yörüngesi paylaşılan türlerin karmaşık, entegre bir topluluğudur.

Benzer şekilde, bir zamanlar biyolojik bireyselliğin alamet-i farikası olarak görülen bağışıklık sistemi de artık konakçı ile simbiyotik ortakları arasındaki ilişkilere aracılık eden işbirlikçi bir sistem olarak anlaşılmaktadır. Vücut sadece dış istilacılara karşı savunma yapmaz; simbiyotik topluluğuna hangi mikroorganizmaları dahil edeceğini müzakere eder ve böylece fizyolojik işlevin ağa bağlı bir biçimine katılır (2012, s. 330).

Anatomik, gelişimsel, genetik, fizyolojik ve bağışıklığa ilişkin bireysellik anlayışlarını geçersiz kılan simbiyotik yaşam görüşü, biyolojiyi birbirine bağlılık açısından yeniden çerçeveledir. Bu bütüncül bakış açısı yeni araştırma alanlarını davet etmekte ve yeni “problemler” ortaya çıkarmaktadır. Dahası, yaşamın kendisinin felsefi olarak yeniden değerlendirilmesini zorunlu kılar: Bireysellik doğuştan gelen biyolojik bir özellik değil, organizmalar arasındaki sınırların bulanıklaştığı ve yaşamın yalıtım içinde değil iş birliği halinde geliştiği simbiyoz ışığında yeniden ele alınması gereken bir süreçtir.

İçe-evrilme Momentumu

Hustak ve Myers (2012) ise bitki ve böcek karşılaşmalarını duygulamsal (*affective*), birden fazla duyu kipine sahip etkileşimleri vurgulayan bir kavram olan “içe-evrimsel momentum” fikri üzerinden ele alırlar. Bu yaklaşım, organizmalara ilişkin anlayışımızı genellikle üreme ve hayatta kalma işlevleriyle sınırlayan geleneksel evrimsel çerçeveye meydan okur. Hustak ve Myers bunun yerine, bitki ve böceklerin sadece hayatta kalmanın ötesine geçen karmaşık, dinamik ilişkilere girdiği türler-arası ortaklıkların önemini vurgularlar. “Duygulamsal olarak yüklü, çok duyulu ortaklık”lar (2012, s. 78) bu ilişkilerin yalnızca işlevsel değil, aynı zamanda ilgili organizmaların duyusal ve duygulamsal kapasiteleriyle derinden iç içe olduğunu göstermekte ve bizi bu karşılaşmaları duygulamsal ekolojiler (*affective ecologies*) üzerinden düşünmeye davet etmektedir.

Hustak ve Myers ayrıca türler arası ilişkisellik kavramını açmak için feminist teorilerden de faydalanırlar. Etki, farklılık ve sorumluluğa ilişkin feminist kavrayışları birleştirerek, türlerin nasıl etkileşime girdiğine dair daha incelikli bir anlayış önerirler. Isabelle Stengers’ın “pratikler ekolojisi” (Stengers, 2010; Hustak ve Myers, 2012, s. 78) kavramı bitki, böcek ya da insan olsun, türler arasındaki karşılaşmaların bilimsel araştırmayı da içeren daha geniş bir pratikler ekolojisinin içine gömülü olduğunu vurgular. Bilimi tarafsız, nesnel bir gözlemci olarak görmek yerine, bilim insanlarının kendilerinin de bu ekolojinin bir parçası haline geldiklerini ve anlamaya çalıştıkları aynı duygulamsal ağlara katıldıklarını savunurlar.

Bu bakış açısı, genellikle geleneksel evrimsel anlatıların dışında kalan pratiklere ve duyumsama kiplerine de odaklanılmasını sağlar. Hustak ve Myers'ın belirttiği gibi: "organizmaların doğaçlamaları ve oyunbaz deneyimleri de dahil olmak üzere, üreme veya hayatta kalma alanının dışında kalan pratikler, kendilerini evrimsel belleğe kaydetmezler; ilgisiz kabul edilirler, zamanın bu geniş taramalarında görünmez hale getirilirler" (2012, s. 95).

Geleneksel evrim teorisi, Darwin-sonrası formlarında dahi, hayatta kalma veya üremeyle doğrudan bağlantılı olmayan davranışları göz ardı etme eğilimindedir. Bu doğaçlamalı ve oyunbaz etkinlikleri bir kenara bırakan evrimsel modeller, ekosistemlerin canlılığına ve dinamizmine katkıda bulunan türler arası etkileşimlerin tamamını yakalamakta başarısız olurlar.

Hustak ve Myers tarafından kavramsallaştırıldığı şekliyle içe-evrimsel momentum türlerin birbirleriyle nasıl ilişki kurduğunu anlamak için daha kapsayıcı bir çerçeve sunarak, çoğu geçici veya deneysel olan daha geniş bir etkileşim yelpazesine atıfta bulunur. Bu pratikler evrimsel belleğe kaydedilmemiş olsa da ilgili organizmaların duygulamsal ve duygusal manzaralarını şekillendirir. Bu açıdan bakıldığında, içe-evrimsel momentum, türler arası ilişkilerin bu daha incelikli, duygulamsal boyutlarını sıklıkla ihmal eden geleneksel evrim teorisinin sınırlarına yönelik güçlü bir eleştiri sunar. Türler arası ilişkiselliğin kapsamının genişletilmesiyle, yaşamın yalnızca rekabet veya adaptasyon yoluyla değil, aynı zamanda iş birliği, oyun ve duygulamsal etkileşim yoluyla da geliştiğini anlamaya dönük yeni araştırma patikaları açılır.¹¹

Hem Gilbert, Sapp ve Tauber (2012) hem de Hustak ve Myers (2012) geleneksel bireysellik ve evrim modellerinin yaşamın karmaşık bağlantılarını açıklamakta nasıl başarısız olduğunu ortaya koymaktadır. Oysa yaşam sürekli bir problem yaratım sürecidir; ilişkiler ağının kendisinden ortaya çıkan bu problemler çözümlerin mevcudiyetine indirgenemezler. Simondon'un (2013) belirttiği gibi, problem yeni varoluş biçimlerine yol açan bir koşuldur. Bu bağlamda, bir sonraki bölüm Simondon'un problem ya da problematik alan kavramını daha derinlemesine inceleyecek ve bu kavramın türler, ortamlar ve bunların süregelen etkileşimleri arasındaki dinamik ve gelişen ilişkilere dair nasıl daha incelikli bir anlayış sunabileceğini ele alacaktır.

¹¹ İnsan kültüründe oyun kavramının temel bir incelemesi için bkz. Huizinga, J. (2018). Homo Ludens Oyunun Kültürel İşlevi Üzerine Bir İnceleme. İstanbul: Ayrıntı Yayınları. Huizinga burada oyunun yalnızca kültürel gelişimde değil, aynı zamanda toplumun ve bilginin oluşumunda da temel bir unsur olduğunu savunmaktadır. İnsan-hayvan etkileşimlerinin duygulamsal boyutları üzerine bir tartışma için bkz. Massumi, B. (2014). Hayvanların Politika Hakkında Bize Öğrettikleri. (E. Sünter, Çev.). İstanbul: Norgunk Yayınları. Bu kitapta Massumi hayvanların bedenleşmiş deneyimlerinin ve duygulamsal etkileşimlerinin politika ve ilişkisellik anlayışımızı nasıl yeniden şekillendirebileceğini araştırır.

Bir Problem Olarak Problem

Simondon'a (2013) göre "problem" kavramı, dinamik bireleşme sürecini anlamak için merkezi bir öneme sahiptir. Problemler çözülmesi gereken dışsal engeller değil, bir sistemin gelişimine içkin bir halde, farklı büyüklük düzenleri içinde istikrarsızlık veya aykırılık (*disparité*) anları olarak ortaya çıkar. Simondon'un "meta-istikrarlılık" (*meta-stabilité*) olarak adlandırdığı bu anlar bir potansiyel, sisteme içkin bir halde bulunduğu, ancak henüz tam olarak oluşmadığı durumda ortaya çıkar ve çözüm gerektiren iç gerilimler yaratır. Bu anlamda bir problem, bir varlığın süregiden dönüşümünde, varoluşun farklı katmanlarının rezonansa girip hizalanmasını varsayan yapısal bir aşamadır ve bu da her bireleşmenin sistem açısından bir güçlendirme ve daha karmaşık bir hale gelme evresi olduğu anlamına gelir. Bu süreç biyolojik, algısal, duygulamsal ve psikososyal alanlara uygulanabilir. Muriel Combes'un vurguladığı üzere, her bireleşme daima vakaya özgüdür: "bireleşmenin genel olarak incelenebileceğini iddia edemeyiz. Her zaman yalnızca tekil bireleşme vakalarıyla ilgilenmekteyizdir, bu da küresel bir bireleşme teorisi görevini karmaşıktırmaktadır" (1999, s. 15).

Her bireleşme süreci her vakada benzersiz bir şekilde ortaya çıktığından, kendi ayrık (*disparate*) öğelerini kendi tekil koşulları uyarınca kendi tekil tarzında bir araya getirir. Eğer bireleşme bir varlık ile ortamı arasında süregelen bir müzakere olarak anlaşılırsa, o zaman her bir problem-çözümler kompleksi bireyin evrimini şekillendirmede kilit bir etmen haline gelir ve yeni varoluş biçimlerine, dolayısıyla da yeni problemlere yol açar. Simondon'a göre: "bir varlık asla tamamen bireleşmez; var olabilmek için kendisini çevreleyen ortamdaki problemleri çözerek kendini bireleşmeye devam edebilmelidir, bu da onun ortamıdır; yaşayan, ortamla ilgili çözüm edimleri gerçekleştirerek kendini sürdüren bir varlıktır" (2013, s. 257).

Simondon bireleşmenin süregelen doğasını vurgular: Varlıklar asla tam olarak istikrara kavuşmazlar, sürekli olarak ortamlarından kaynaklanan yeni problemler ortaya çıkar, hatta bir ölçüde bunları icat etmeleri gerekir. Bu anlamda, bu süreç doğrusal değildir ancak varlığın kendi içinde "çözümün ilkelerini" taşıyan sürekli ayarlamaları içerir. Bu çözüm edimleri sayesinde varlıklar varlıklarını sürdürür ve daha karmaşık hale gelirler.

Simondon felsefesi problemleri sınırlamalar ya da engeller olarak değil, büyüme fırsatları olarak sunar. Her problem varlıkların ortamlarıyla ilişkilerini yeniden formüle etmeleri ve potansiyel olarak daha karmaşık sistemlere evrilmeleri için bir vesile sunan yeni bir bireleşme evresi ortaya koyar. Problemleri evrimin katalizörleri olarak sunan bu bakış açısı, biyolojik organizmalar ve psikososyal sistemler de dahil

olmak üzere varlıkların ortamlarını nasıl yönlendirdiklerini ve sürekli yeni problemler icat etme yoluyla nasıl dönüşüme uğradıklarını anlamak için yeni yollar sunar.

Geleceğin Doğası

Bu kısımda, Simondon'un, biçim-alma süreçleri olarak tanımlanan ontogenetik yaklaşımı—problemlerin süregelen oluşumu ve çözümü—üzerinden bir geleceksellik kavramı önerilecektir. Bireyleşmenin motoru olarak hizmet eden bu süreç varlığın zamansallığı için temeldir. Geleceğin sabit bir yörünge ya da öngörülebilir veya kontrol edilebilir bir hedef olarak kavranması yerine, geleceksellik, olumsuzluklara ve problemlere yanıt olarak açığa çıkan biçimlerin, beraberinde yeni potansiyeller getirdiğini öne sürer. Bu anlamda gelecek, varlığın süregelen gelişiminin en temel boyutudur.

Geleceğin düşünülmesinde, tipik olarak iki çelişkili bakış açısından söz edilebilir. Bir yandan gelecek yenilik, yaratıcılık ve ilerlemeyle ilgili bir dağarcığı çağırır—yeni bir şeyin ortaya çıkmasına izin veren bir açıklık. Diğer yandan, bu açıklığın öngörülemezliği ve kontrol edilemez doğası genellikle kaygıya yol açar. Gelecek kavramının içerdiği belirsizlik, tahmin ya da kontrole direnen bir değişim anlamına geldiği için korku yaratır.¹² Geleceğin bu ikili doğası—hem bir yenilik alanı hem de bir endişe kaynağı olması—önemli bir soruyu gündeme getirmektedir: Geleceği, korku ya da panikle ilişkilendirmek zorunda kalmadan, açık uçlu bir süreç olarak nasıl kavrayabiliriz?

Simondon'un felsefesi bu ikilemi ele almak için bir çerçeve sunar. Gelecek basitçe bir noktadan diğerine doğrusal bir ilerleme değil, farklı bireyleşme süreçleri arasında dinamik bir etkileşim, bir problematik alanın beklenmedik etkiler üretecek şekilde açıklanmasıdır. Anne Sauvagnargues'in belirttiği gibi, canlı varlıkların zamansallığı "karmaşık ve ilerleyicidir, kendi geçmişinin ve kendi gelecek kapasitesinin üreticisidir" (Sauvagnargues, 2013, s. 70). Öngörülemeyen şekillerde ortaya çıkan bu süreçler önceden belirlenmiş bir planı takip etmez. Eğer bireyleşme bir dizi meta-istikrarlı durum olarak anlaşılırsa, o zaman gelecek daima bu evrimleşen süreçlerin potansiyel bir sonucudur. Gelecek bu meta-istikrarlı sistemler içindeki gerilimlerin çözülmesinin bir sonucudur ve önceden belirlenmişliklere bağlı olmaksızın yeni biçimler üretir.

Simondon'a göre bireyleşme, varlıkların fiziksel, psikik ya da toplumsal problemler tarafından şekillendirildiği bir oluş sürecidir. Bu problemler bireyin oluşumundan önce gelir, ancak birey bu süreçlerin açık uçlu bir ürünü olarak ortaya çıkar. O halde gelecek, varlığın dışında olan ya da ona

¹² Belirsizlik, endişe ve korku kavramları, Machiavelli'den Michel Foucault'ya kadar pek çok düşünürün yönetimsellik analizinin merkezinde yer alır. Machiavelli korkunun stratejik kullanımının halk üzerindeki kontrolü nasıl sürdürebileceğini araştırır ve iktidarın uygulanmasındaki rolünü vurgular. Bkz. Machiavelli, N. (2004). Prens. İstanbul: Can Yayınları. Foucault ise modern yönetimin, bilimsel bilgiyle de eklemenecek şekilde, duygu ve davranışların düzenlenmesi yoluyla nüfusları yönetmeye nasıl dayandığını analiz ederek, belirsizlik ve kaygı toplumsal düzen ve itaat için kilit araçlar olarak konumlandırarak bunu genişletir. Bkz. Foucault, M. (2013). Güvenlik, Toprak, Nüfus. (Ferhat Taylan, Çev.). İstanbul: Bilgi Üniversitesi Yayınları.

dayatılan bir şey değildir. Bunun yerine, sistemin doğasında var olan ve karşılaştığı olumsuzluklara yanıt olarak gerçekleşen virtüelliklerin ya da potansiyelliklerin bir tezahürüdür. Eğer bireyleşme, bir sistemin içsel istikrarsızlığından yeni biçimlerin ortaya çıktığı bir kendini aşma süreciyse, o zaman gelecek de basitçe bu oluşun bir ifadesidir—potansiyelin sürekli farklılaşması ve gerçekleşmesi. Simondon'un yaklaşımı determinizme veya öngörüye dayanan geleneksel gelecek anlayışlarına meydan okur. Geleceğin kesin olarak tahmin edilemeyeceğini, çünkü doğası gereği şimdinin öngörülemeyen açıklanışına bağlı olduğunu savunur (2013, s. 28, 97). Varlıklar belirli şekillerde gelişmek üzere önceden programlanmamıştır; bunun yerine ortamlara ve içsel durumlarına olumsal ve bağlama bağlı şekillerde yanıtlar doğaçlarlar. Dolayısıyla geleceksellik bireyleşme sürecinde ortaya çıkan problemler ve gerilimler tarafından yönlendirilen, öngörülemeyen bir şekilde ortaya çıkan şimdiki zamana bir katılım kipidir.

Mikroyosun ve Sanat

Simondon'un bireyleşme ve geleceksellik kavramlarını inceledikten sonra, şimdi dikkatimizi bu teorik kavrayışların sanatsal pratiklerle ilişkisine çevirebiliriz. Simondon felsefesindeki dinamik oluş, gerilim ve problematik alanların oluşum süreçleri, sanatın, özellikle de mikroyosunlar gibi canlı organizmaları içeren projelerin bu fikirlerle nasıl ilişki kurduğunu incelemek için zengin bir çerçeve sunuyor. Mikroyosunlar ortamlarıyla sürekli etkileşim halinde olan organizmalar olarak, biyolojik, ekolojik ve sanatsal sistemlerin kesişimini araştırmak için benzersiz bir merceğe sağlar. Mikroyosunları merkezine alan sanatsal projeler fayda/zarar dikotomisinin ötesine geçmekle kalmaz, aynı zamanda özgün problemlerin yaratımına vesile olurlar. Mikroyosun sanatını, biraz önce tartıştığımız felsefi bağlama— "sorunla kalma", problemlerin yaratımı ve açık uçlu gelecekler- yerleştirerek, bu projelerin sadece biyolojik varlıkların estetik potansiyelini değil, aynı zamanda yaşam, zamansallık ve dönüşümle ilgili daha geniş soruları nasıl irdelediğini daha iyi anlayabiliriz.

Tuzlu Su Karidesi

Helen ve Newton Harrison'ın "*Survival Piece 2: Notations on the Ecosystem of the Western Salt Works with the Inclusion of Brine Shrimp*" (Hayatta Kalma Eseri 2: Tuzlu Su Karidesinin Dahil Edildiği Batı Tuzluları Ekosistemi Üzerine Notlar) (1971), yaygın olarak bilinen adıyla "*Brine Shrimp*" (Tuzlu Su Karidesi) izleyicileri canlı organizmalar ve ortamları arasındaki bağlantıları düşünmeye davet eden deneysel bir ekosistem tasarlar. Harrison'lar "gezegensel ekosistemlerin rahatsız edici bozulma belirtileri gösterdiği bir dönemde" (Tuchman & Livingston, 1971) ekolojik sistemlerin sanatsal keşfine dönük bir "sorunla kalma" jesti sergilerler.

Proje Scripps Oşinografi Enstitüsü Besin Zinciri Araştırma Grubu'ndan bitki bilimciler Richard Eppley ve Michael Mullin ile yapılan sohbetler sonucunda ortaya çıkar (Ryan, 2015). Harrison'lar yeşil bir mikroyosun türü ("dunaliella"), tuzlu su karidesi ("artemia") ve tuzlu su içeren bir sistem tasarlarlar ve bu sistem müze girişinin dışındaki dört alçak bağlantılı havzaya yerleştirilir (Adcock, 1992; aktaran, Ryan, 2015). Bu havuzlar suyun tipik mavi-yeşil görünümünü dinamik bir renk spektrumuna dönüştüren değişken tuz içeriğine sahip suyla doldurulur. Mikroyosunlar aşırı tuzlu koşullara uyum sağlamaya dönük bir hayatta kalma stratejisi olarak karoten üreterek suyun yeşil, pembe, turuncu ve kiremit kırmızısı tonları arasında gidip gelmesine neden olur. Serginin bitimine doğru sürekli tuzlu su karidesleri eklenmeye devam edilmesi önemli değişimler yaratır. Karidesler yosunları otlayarak havzalardaki rengi etkili bir şekilde değiştirir. Bu tüketim eylemi, organizmalar ve ortamları arasında bir geri besleme döngüsü, sürekli akış halinde olan canlı bir sistem olduğunu gösterir.

Harrison'lar bu yerleştirmede sadece mikroyosunlar ve tuzlu su karidesleri arasındaki ekolojik ilişkileri temsil etmekle kalmamış, aynı zamanda canlı ve cansız öğelerin etkileşimleri yoluyla sürekli olarak bireleşen, kendisi de bir ekosistem olan bir sanat eseri yaratmışlardır. Eserin diyagramatik doğası—her bir ögenin davranışının, etkileşiminin ve dönüşümünün görünür kılındığı tarz- hem sistemin hem de böyle bir eserin yaratılmasının altında yatan düşünce süreçlerinin devam eden bireleşmesini sergilemektedir. Mikroyosun temelli bu sanat eseri teknolojik ve organik bileşenlerin nasıl bir araya gelerek kompozit bir canlı sistem oluşturduğunun bir kanıtı olarak, yaşamın ve onun açıldığı ayrı ortamların daha geniş dolaşıklıklarını yansıtmaktadır.

Bilim-Sanat Laboratuvarları

Dünyanın dört bir yanındaki biyoloji laboratuvarları ve filiz girişimler (*startup*), biyoyakıt üretiminden atık yönetimine, ilaçlara, tıp ve gıda endüstrisine kadar birçok sektörde mikroyosunların çeşitli potansiyellerini giderek daha fazla araştırıyor. Bu araştırma çabaları sürdürülebilir gelecekleri şekillendirmeyi amaçlamaktadır. Ancak bazı laboratuvarlar girişimlerini faydacı uygulamalarla sınırlamayıp, dikkatlerini mikroyosunların karmaşık yaşam dünyalarına çevirdiler ve kendilerini bir şekilde bir estetik temaşanın içinde buldular. Bu tür girişimlerden biri Panama'daki *Estudio Nuboso*'da gerçekleşti. 2015'teki proje mikroyosunların gelecek vaat eden özelliklerini inceleyerek başladı ancak kısa sürede estetik niteliklerinin keşfine dönüştü. Araştırmacılar "mikroyosunların içsel güzelliği—renkleri, gruplaşma ve yeniden gruplaşma biçimleri ve mikroskop ışığına yakalandıklarında yapılarındaki tepkiler"¹³ karşısında büyülendiler. Mikroyosunların yeni yeni keşfedilen bu görsel çeşitliliği projeyi bilimsel araştırmadan sanatsal incelemeye dönüştürür ve biyolojik araştırma ile yaratıcı ifadenin kesişimini vurgular.

¹³ https://estudionuboso.org/wp-content/uploads/2020/08/3_lab_constelaciones-english-tr.pdf. Erişim Tarihi: 21 Eylül 2024.

Benzer bir yaklaşım, Ghent Sanat Okulu'nda (KASK) sanat, tasarım ve biyoteknolojinin kesişiminde çalışan deneysel bir laboratuvar olan *Laboratorium*'da da görülebilir. Bu laboratuvar mikroyosunları merkeze alan ve her biri sanat, bilim ve teknoloji arasındaki sınırları harmanlayan çok sayıda sanat-tasarım projesi üretti. "Mikroyosun Fotopolimeri", "Yosunlarla Dağlama", "Mikroyosunlarla Çizim" ve "Yosunlarla 3D Baskı" gibi projelerin hepsi, yosun ve mikroyosun uygulamalarını araştıran bir perspektife dayanmaktadır.¹⁴ Bu anlamda bu perspektif belli bir faydacılık ve araçsallık taşımakla birlikte, mikroyosunların zamansallığını ve açığa çıkan davranışlarını insan ölçeğinde algılanabilir hale getirmeye çalıştığı ölçüde sanatsal araştırmaya yaklaşır. Bu projeler mikroyosunların karmaşık süreçlerini ve yaşam döngülerini görünür kılmaya çalışmakta ve çıplak gözle erişilemeyen zamansallıkları vurgulamaktadır.

Örneğin, mikroyosun davranışlarının dijitalleştirilmesi üzerinden dans ve koreografiyi bir araya getiren bir animasyon olan "Dans Eden Yosun" bellek, olaysallık ve şimdiki zamanın geçici doğası gibi konulara ışık tutar.¹⁵ Bu projede mikroyosunlar bir izleme malzemesi olarak kullanılır ve hareketleri bir anımsama eyleminin parçası olarak kare kare kaydedilir. Zamanla mikroyosunlar ölür, ışık altında kurudukça yavaş yavaş yok olur; bu da hem dansın hem de animasyonun geçici niteliğini yansıtır. Çürüyen mikroyosunların üzerine ışık yansıtma eylemi, geleneksel olarak performans ve animasyonla ilişkilendirilen geçiciliği ortaya koyarak simgesel bir bellek jestine dönüşür. Mikroyosun sanatının bu yenilikçi keşifleri hem biyolojik organizmaları hem de sanatsal ifadeyi nasıl anladığımıza dair potansiyelleri genişleterek yaşam, zaman ve insan yaratıcılığı arasındaki dinamik etkileşimi ortaya koyar.

Simondon'un terimleriyle ifade edecek olursak, mikroyosunlar teknolojik ve sanatsal süreçlerle etkileşimleri sayesinde statik varlıklar değil, sürekli bireyleşme halindeki dinamik sistemlerdir. Bireyleşme gerilimlerin çözülmesini ve yeni formların yaratılmasını içeren bir süreç olduğu gibi, bu projelerdeki mikroyosunlar da ışığa, uzama ve harekete uyum sağlayarak ortamları içinde evrimleşirler. Organizmalar hiçbir zaman tam olarak bireyleşmez; daima oluş halindedirler ve ortamlarla ilişkili problemlere yanıt verdikleri ölçüde başkalaşırlar. "Dans Eden Yosunlar" gibi projelerde, yosunların geçici doğası bu bireyleşme sürecini somutlaştırır; geçici varoluşları yaşamın süregiden, öngörülemez açılımını yansıtır. Hareketlerini ve nihai çürümelerini yakalayan sanat eseri, yaşamın kendi içkinliğinde sürekli olarak kendini nasıl aştığına, istikrar ve değişim, varlık ve yokluk arasındaki dengede nasıl gezindiğine dair Simondoncu kavramı görünür kılar. Dolayısıyla bu projeler, canlı ve cansızın birlikte yeni varoluş ve anlam biçimleri yarattığı açık uçlu bir süreç olarak özgün problemleştirmelerdir.

¹⁴ <http://www.laboratorium.bio/projects.html>. Erişim Tarihi: 21 Eylül 2024.

¹⁵ <http://www.laboratorium.bio/projects.html#dancing-algae>. Erişim Tarihi: 21 Eylül 2024.

Yaşayan Tuval

Fara Peluso'nun "Yaşayan Tuval" (*Living Canvas*) adlı çalışması sanat, teknoloji ve çevresel sorumluluk kavramlarının sınırlarını zorlayan spekülasyon tasarımlarının bir örneğidir.¹⁶ Bu yerleştirme yaşayan bir sistem sunmaktan daha fazlasını yapar; izleyiciyi, kentsel altyapının mikroyosunlar gibi biyolojik organizmalarla etkin olarak entegre edildiği bir geleceği hayal etmeye davet eder. Peluso bir mikroyosun türü olan siyanobakterileri taze oksijen üreten bir biyofilmin içine yerleştirerek, canlı organizmaların kentsel ortamlardaki potansiyel rolü üzerine spekülasyon yapar ve geleceğin kentlerini salt insan egemenliğinden ziyade simbiyoz alanları olarak gören bir vizyon sunar.

Peluso'nun kullandığı şekliyle spekülasyon tasarımı¹⁷, felsefi düşünme için bir araç işlevi görerek, izleyiciyi doğal ve yapay sistemlerin beklenmedik şekillerde bir araya geldiği bir dünyanın potansiyel gerçekleriyle ilişki kurmaya zorlar. Bu proje basitçe "nedir?" diye sormaz, "ya öyleyse?" diye sorar. Ya kentsel ortamlar canlı organizmalarla uyumlu bir ilişki içinde kendilerini sürdürebilseydi? Ya mikroyosunlar kentsel kirliliği azaltarak ve oksijen üreterek iklim değişikliğiyle mücadelede önemli bir rol oynayabilirse? Peluso bu spekülasyon senaryoları gündeme getirerek alternatif gelecekleri hayal etmek için bir alan açar ve izleyicileri toplumun gelecekteki gelişiminde teknoloji ve biyolojinin rolü hakkındaki varsayımlarını sorgulamaya sevk eder.

Bu anlamda Peluso'nun çalışması spekülasyon tasarımı yeni düşünme ve tasarlama biçimleri açma kapasitesiyle doğrudan bir ilişki olarak görülebilir. İzleyiciyi sadece mevcut çevresel meseleler üzerine düşünmeye değil, aynı zamanda işlevsel tasarımı yaratıcı öngörüyle birleştirerek gelecekteki olası yanıtlar üzerine spekülasyon yapmaya da zorlar. Bu yaklaşım Lynn Margulis ve James Lovelock'un "dünya sistemlerinin" birbirine bağlı ve simbiyotik olarak tasarlandığı *gaia* kuramının felsefi yansımalarıyla uyumludur (Lovelock ve Margulis, 1974). Peluso bu simbiyozu kentsel alana genişleterek insan yaşamının biyolojik sistemlerden ayrı değil, onların içine gömülü olduğu spekülasyon gelecekler sunar.

Simondoncu bir perspektiften bakıldığında, *Yaşayan Tuval*'in spekülasyon yönü aynı zamanda doğal ve yapay, insan ve insan olmayan arasındaki sınırların akışkan kaldığı ve sürekli evrildiği, süregelen bir bireleşme sürecidir. Yerleştirme henüz tam olarak gerçekleşmemiş gelecekleri öngörerek izleyicileri biyoteknolojik inovasyonun ortaya çıkan potansiyelleri üzerine düşünmeye davet eder. Bu aynı zamanda, Haraway'deki insan ve insan olmayan yaşam biçimlerinin dolaşıklığını kabul ederek çok türlü ilişkilere

¹⁶ <http://www.farapeluso.com/site/living-canvas/>. Erişim Tarihi: 22 Eylül 2024.

¹⁷ Spekülasyon tasarımı yeni teknolojilerin ve toplumsal değişimlerin doğuracağı sonuçlar ve olası gelecekler hakkında düşünmek için tasarımı araç olarak kullanan bir yaklaşımdır. Spekülasyon tasarımı kimi zaman kasıtlı olarak kısırtıcı olan ve böylece olanaklı gelecekler hakkında tartışmayı teşvik eden yapıtlar, senaryolar ve anlatılar üzerinden işler. Bkz. Dunne, A., & Raby, F. (2024). *Speculative Everything, With a new preface by the authors: Design, Fiction, and Social Dreaming*. MIT press.

etkin olarak katılmanın etik zorunluluğunu tanımlamak için kullandığı bir terim olan “yanıt-verebilirlik/sorumluluk” (*response-ability*) çağrısını somutlaştırır (Haraway, 2008). *Yaşayan Tuval*'de bu yanıt-verebilirlik insanlar ve siyanobakteriler arasındaki hassas simbiyoz aracılığıyla görselleştirilir ve izleyicileri ekolojik ağlar içindeki rollerini yeniden hayal etmeye zorlar. Yerleştirme basitçe ütöpik veya distöpik vizyonlar sunmak yerine, bizi insan dışı failliği içeren ve esnekliği teşvik eden sistemleri nasıl tasarlayabileceğimiz konusunda eleştirel düşünmeye davet eden daha incelikli bir spekülâtif gelecek sunar.

Sonuç

Mikroyosunların odak noktası olduğu sanat projelerinin incelenmesi bilim, sanat ve toplum arasındaki sınırların ekolojik bir-arada-varoluş (*co-existence*) etrafında yeni anlatılar yaratmak için çözüldüğü, disiplinler arası etkileşimin zengin bir dokusunu ortaya koymaktadır. Bu çalışmalarda, Haraway'in bizi insan dışı varlıklarla ilişkilerimizin doğasında var olan karmaşıklık ve belirsizliklerle yüzleşmeye çağırın “sorunla kalma” jestinin iş başında olduğunu gözlemliyoruz. Bu makalede öne sürüldüğü üzere, Haraway'in ‘sorun’ kavramı temelde, araçsal mantıkların ötesine geçme ve canlılarla verili eylem kalıplarının dışında ilişki kurma ve geleneksel sınırları aşan yenilikçi iş birlikleri üretme amacıyla oluşturulmuştur. Fakat bu tür bir anlayışı tam olarak sağlayabilmek için öncelikle, Haraway'in ‘kalma’ edimini yerleştirdiği şimdiki zamanın boyutları geleceğin öngörülebilir olmadığı bir gelecekselliğe doğru açılmalıdır. Zamansallığın bu şekilde yeniden düşünülmesi ikinci kilit noktaya götürür: ‘Sorun’ teriminin ima ettiği erekselci ve gereksinim dolayimli bir anlayış yerine, çözümlere indirgenemez ve başlı başına kendi yapısı olan bir ‘problem’ veya ‘problematik alan’ kavramının geliştirilmesi. Bu tür bir yaklaşım Simondon’un bireyleşme felsefesinde bulunmaktadır. Buna göre, her bir fiziksel, biyolojik ve psikososyal bireyleşme süreci kendi içerdiği içsel aykırılıklar nedeniyle yeni problemlerin doğmasına yol açar. Simondon bu bireyleşmelerin ortaya çıkışının doğrusal bir ilerleme değil, potansiyellerle dolu açık uçlu bir süreç olduğunu ortaya koyar. Nihayetinde, düşünmenin kendisi de bu karmaşık bireylikler ağı üzerinden başkalaşıma girerek, Haraway'in çerçevesini çizdiği, “çeşit çeşit, tutku dolu, bedensel ve anlamlı yollarla” (2016, s. 71-72) hem insan hem de insan olmayan dünyaları kapsayacak şekilde beklenmedik gelecekselliklerin oluşum sürecine katılır.

Bu makalede ele alınan her bir mikroyosun-sanat projesi kendine özgü bir problematik alan olarak, ekolojik dolaşıklıkları kendi tarzında görünür kılar. Helen ve Newton Harrison'ın *Tuzlu Su Karidesi* (1971) adlı çalışması bilim, mühendislik ve sanatı bir araya getirerek organizmalar ile ortamları arasındaki karmaşık bağlantıları vurgulayan deneysel bir ekosistem meydana getirir. Daha yakın tarihli çalışmalarda, dünya çapındaki biyoloji laboratuvarları odak noktalarını bilimsel araştırmaların sanatsal incelemeyle

kesişen yönlerine çevirmiş, mikroyosunların geleneksel temsil biçimlerinden genellikle kaçan zamansallıklarını ve ekolojik dinamiklerini ortaya koymuşlardır. Son olarak, Fara Peluso'nun "Yaşayan Tuval" çalışması, kentsel altyapının, mikroyosunlar da dahil olmak üzere, yaşayan sistemleri içeren spekülâtif geleceklerini tasarlar. Bu yerleştirme biyolojik organizmaların geleceğin kentlerindeki rolünü düşünmemizi sağlayarak sürdürülebilir tasarımda insan ve insan dışı aktörler arasındaki ilişkinin yeniden düşünülmesini teşvik eder.

Bu projeler mikroyosunların yaşantılarının, sanatsal bir tarzda araştırılmasını, yaşam ve zamanın birlikte ortaya çıktığı, dinamik ve daima bireyleşme sürecinde olduğu açık uçlu geleceklerin keşifleri olarak konumlandırılmasını sağlar. Bu felsefi yaklaşımlarla birlikte yankılanan sanat temelli mikroyosun problematik alanları zamansallık ve dönüşüm arasında bir-arada-varolan, doğrusal olmayan ilişkilerde gezinmemizi sağlar.

Kaynakça

- Adcock, C. (1992). Conversational Drift: Helen Mayer Harrison and Newton Harrison. *Art Journal*, 51(2): 35-45.
- Alaimo, S. (2010). *Bodily Natures*. Bloomington: Indiana University Press.
- Azam, F., Cho, B. C. (1987). Bacterial Utilization of Organic Matter in the Sea. Fletcher M. (Der.), içinde, *Ecology of Microbial Communities* (s. 261-268). Cambridge: Cambridge University Press.
- Bennett, J. (2010). *Vibrant matter: A Political Ecology of Things*. Duke University Press.
- Bjornerud, M. (2020). *Timefulness: How Thinking Like a Geologist Can Help Save the World*. Princeton University Press.
- Brennan, L., & Owende, P. (2010). Biofuels From Microalgae—a Review of Technologies for Production, Processing, and Extractions of Biofuels and Co-products. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14(2): 557-577.
- Brodie, J., & Lewis, J. (2007). *Unravelling the Algae: The Past, Present, and Future of Algal Systematics*. CRC Press.
- Buck-Wiese, H., Andskog, M. A., Nguyen, N. P., Bligh, M., Asmala, E., Vidal-Melgosa, S., Hehemann, J. H. (2023). Furoid Brown Algae Inject Furoidan Carbon into the Ocean. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 120(1): e2210561119.
- Chisti, Y. (2007). Biodiesel From Microalgae. *Biotechnology Advances*, 25(3): 294-306.

- Combes, M. (1999). *Simondon, Individu et Collectivité: Pour une Philosophie du Transindividuel*. FeniXX.
- Danovaro, R., Fonda Umani, S., Pusceddu, A. (2009). Climate Change and the Potential Spreading of Marine Mucilage and Microbial Pathogens in the Mediterranean Sea. *PLoS One*, 4(9): e7006.
- Descartes, R. (1637). *Discourse on the Method*. The Descartes. Vol. 1. Trans. John Cottingham, Robert Stoothoff, and Dugald Murdoch. Cambridge: Cambridge University Press, 1985a, 111-51.
- Descartes, R. (1642). *The Philosophical Writings of Descartes*. Vol. 2. Cambridge: Cambridge UP, 1985b: 3-62.
- Despret, V. (2016). *What Would Animals Say If We Asked the Right Questions?* (Vol. 38). U of Minnesota Press.
- Dunne, A., & Raby, F. (2024). *Speculative Everything, With a New Preface by the Authors: Design, Fiction, and Social Dreaming*. MIT press.
- Feeney, W. E., Bertucci, F., Gairin, E., Siu, G., Waqalevu, V., Antoine, M., Lecchini, D. (2021). Long Term Relationship Between Farming Damselfish, Predators, Competitors and Benthic Habitat on Coral Reefs of Moorea Island. *Scientific Reports*, 11(1): 14548.
- Fong, J. N. C., Yildiz, F. H. (2015). Biofilm Matrix Proteins. *Microbiol. Spectr.* 3 10.1128/microbiolspec.MB-0004-2014
- Foucault, M. (2013). *Güvenlik, Toprak, Nüfus* (F. Taylan, Çev.). İstanbul: Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Gagliano, M. (2018). *Thus Spoke the Plant: A Remarkable Journey of Groundbreaking Scientific Discoveries and Personal Encounters with Plants*. North Atlantic Books.
- Geider, R. J., & La Roche, J. (2002). *Redfield Revisited: Variability of C [ratio] N [ratio] P in Marine Microalgae and Its Biochemical Basis*. *European Journal of Phycology*, 37(1): 1-17.
- Gilbert, S. F., Sapp, J., Tauber, A. I. (2012). A Symbiotic View of Life: We Have Never Been Individuals. *The Quarterly Review of Biology*, 87(4): 325-341.
- Haraway, D. (2008). *When Species Meet*. University of Minnesota Press.
- Haraway, D. (2016). *Staying with the Trouble: Making Kin in the Chthulucene*. Durham, Duke University Press.
- Heissenberger, A., Leppard, G. G., Herndl, G. J. (1996). Relationship Between the Intracellular Integrity and the Morphology of the Capsular Envelope in Attached and Free-Living Marine Bacteria. *Applied and Environmental Microbiology*, 62: 4521–4528.
- Helmreich, S. (2009). *Alien Ocean: Anthropological Voyages in Microbial Seas*. University of California Press.

- Huizinga, J. (2018). *Homo Ludens Oyunun Kültürel İşlevi Üzerine Bir İnceleme*. İstanbul: Ayrıntı Yayınları.
- Hustak, C., Myers, N. (2012). *Involutionary Momentum: Affective Ecologies and the Sciences of Plant/Insect Encounters*. *Differences*, 23(3): 74-118.
- Karako, S., Stambler, N., Dubinsky, Z. (2002). The Taxonomy and Evolution of the Zooxanthellae-coral Symbiosis. *In Symbiosis: Mechanisms and Model Systems*: 539-557. Dordrecht: Springer Netherlands.
- Kohn, E. (2013). *How Forests Think: Toward an Anthropology Beyond the Human*. University of California Press.
- Lovelock, J. E., Margulis, L. (1974). Atmospheric Homeostasis by and for the Biosphere: The Gaia Hypothesis. *Tellus*, 26(1-2): 2-10.
- Machiavelli, N. (2004). *Prens* (K. Atakay, Çev.). İstanbul: Can Yayınları.
- Margulis, L. (1981). *Symbiosis in Cell Evolution*. San Francisco: W.H. Freeman.
- Massumi, B. (2014). *Hayvanların Politika Hakkında Bize Öğrettikleri* (E. Sünter, Çev.). İstanbul: Norgunk Yayınları.
- Melehy, H. (2005). "Silencing the Animals: Montaigne, Descartes, and the Hyperbole of Reason". *Symplokē*, 13(1/2): 263-282.
- Mingazzini, M., Thake, B. (1995). Summary and Conclusions of the Workshop on Marine Mucilages in the Adriatic Sea and Elsewhere". *Science of the Total Environment*, 165(1-3) : 9-14.
- Montaigne (1965), *Essais II*, Folio.
- Montaigne, Michel de (1958). *The Complete Essays of Montaigne*. Trans. Donald M. Frame. Stanford: Stanford UP.
- Montaigne. (1999). *Denemeler* (S. Eyüboğlu, Çev.). İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Pangestuti, R., Kim, S. K. (2011). Biological Activities and Health Benefit Effects of Natural Pigments Derived from Marine Algae. *Journal of Functional Foods*, 3(4): 255-266.
- Polat Beken, S. Ç., A. V., Sözer B., Yıldız E., Mantıkçı M., Telli-Karakoç F., S., Ediger D., Tolun L. ve Olgun A. (2011). Deniz Ortamında Musilaj/mukus Oluşumunu Denetleyen Faktörlerin Laboratuar Koşullarında İncelenmesi. Final Raporu. TUBITAK Projesi, 108Y083.
- Purcell, J. E. (2007). Environmental Effects on Asexual Reproduction Rates of the Scyphozoan *Aurelia Labiata*. *Mar Ecol Prog Ser.*, 348 : 183–196.

- Razzak, S. A., Hossain, M. M., Lucky, R. A., Bassi, A. S., De Lasa, H. (2013). Integrated CO2 Capture, Wastewater Treatment and Biofuel Production by Microalgae Culturing—a Review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 27 622-653.
- Round, F. E., Crawford, R. and Mann, D. (1990). *The Diatoms. Biology And Morphology of the Genera*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ryan, L. (2015). *Performing Agriculture: The “Survival Pieces” of Artists Helen and Newton Harrison*. San Diego: Association for Environmental Studies and Sciences.
- Sauvagnargues, A. (2013). “Crystals and Membranes: Individuation and Temporality”. *Gilbert Simondon: Being and Technology*. Ed. Arne de Boever, Alex Murray, Jon Roffe, and Ashley Woodward. Edinburgh: Edinburgh UP içinde. 57–70. Print.
- Schrader, A. (2012). The Time of Slime: Anthropocentrism in Harmful Algal Research. *Environmental Philosophy*, 9(1) : 71-94.
- Simondon, Gilbert (2013). *L’Individuation à la lumière des notions de forme et d’information*. Grenoble: Millon.
- Stengers, I. (2010). *Cosmopolitics (Vol. 1)*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Tuchman, M., Livingston, J. (1971). *11 Los Angeles Artists: The Arts Council of Great Britain*, Hayward Gallery, 30 September-7 November 1971. Arts Council of Great Britain.
- Tüfekçi, V., Balkis, N., Beken, C. P., Ediger, D., Mantikci, M. (2010). Phytoplankton Composition and Environmental Conditions of the Mucilage Event in the Sea of Marmara. *Turkish Journal of Biology*, 34(2): 199-210.
- Uexküll, J. V. (2023). *Hayvan ve İnsan Dünyalarında Keşif Gezileri* (E. Alnıaçık, Çev.). İstanbul: Norgunk Yayınları.
- Yardımcı, S. (2020). Hepimiz Likeniz!. *Feminist Yaşam ve Dünyayla Akrabalık*. E. Erdoğan ve N. Gündoğdu (Der.), içinde, *Türkiye’de Feminist Yöntem* (s. 278-306). İstanbul: Kolektif.