

Doğa Tanıma Sanatı: Orman Derinliklerinde İz, Doku ve Yaşam

(Metin Tabanlı E-kurs)

Orman ekosistemleri, yeryüzünün sadece biyolojik rezervleri değil, aynı zamanda canlı ve cansız unsurların birbirine kopmaz bağlarla eklemlendiği, karmaşık adaptif sistemlerin en somut örnekleridir. Bu eğitim metni, katılımcıyı ormanın yüzeysel görseelliğinden öteye taşıyarak, sistemin işleyiş mekanizmalarını, türler arası iletişimin derinliklerini ve doğanın sessiz ama anlam yüklü işaretlerini okuma sanatını adım adım inşa etmektedir. Akademik bir disiplinle kurgulanan bu çalışma, ekolojik teorilerin pratik gözlemle nasıl birleştiğini ortaya koyan sistematik bir bütündür.

Birinci Bölüm: Orman Ekolojisinin Teorik Temelleri ve Bütüncül Yaklaşım

Ekoloji terimi, köken olarak Yunanca "ev" anlamına gelen "oikos" ve "bilim" anlamına gelen "logos" kelimelerinin birleşiminden oluşur. Bu terim ilk kez 1868 yılında Reiter tarafından telaffuz edilmiş olsa da, tam tanımı 1869'da Alman biyolog Ernst Haeckel tarafından, organizmaların çevreleriyle olan karşılıklı ilişkilerini inceleyen disiplin olarak yapılmıştır.¹ Orman ekosistemi ise, ağaçlarla birlikte aralarında karşılıklı etkileşim bulunan diğer bitkiler, fauna, mikroorganizmalar, toprak, hava, su ve iklim faktörlerinin oluşturduğu doğal bir ünedir.³

Ekolojik çalışmalar temelde iki ana dala ayrılır: Bireysel organizmanın çevreyle ilişkisini inceleyen "Otekoloji" (Autecology) ve toplulukların çevreyle olan ilişkilerini ele alan "Sinekoloji" (Synecology).¹ Ormanı anlamak, bu iki disiplinin kesişim noktasında, "Holizm" (Bütüncülük) felsefesini benimsemeyi gerektirir. Holizm, hiyerarşik organizasyon seviyelerinde her birimin, kendisinden önceki alt birimlerin etkileşimiyle oluşan ve alt seviyelerde tanımlanamayan özelliklere sahip yeni bir bütün olduğunu savunur.¹ Bu bağlamda orman, sadece ağaçların toplamı değil; birey, popülasyon, komünite ve ekosistem katmanlarının iç içe geçtiği yaşayan bir organizmadır.

Ekosistem Fonksiyonları ve Biyoçeşitlilik Prensipleri

Biyolojik çeşitlilik, genetik seviyeden peyzaj seviyesine kadar bitki ve hayvanların, oluşturdukları toplulukların ve yerine getirdikleri ekolojik fonksiyonların çeşitliliğini ifade eder.⁴ Orman ekosistemlerinde biyoçeşitlilik, sistemin dayanıklılığı (resilience) ve istikrarı için temel teşkil eder. Karmaşık adaptif sistemler olarak ormanlar, dışsal müdahalelere ve stres faktörlerine karşı bu çeşitlilik sayesinde uyum sağlar.⁵

Orman biyoçeşitliliğinin en temel göstergelerinden biri olan tür çeşitliliği, ekosistem

verimliliğiyle doğrudan ilişkilidir. Yapılan meta-analizler ve geniş çaplı saha çalışmaları, karma meşcerelerin (farklı türlerin bir arada olduğu orman alanları) monokültürlere (tek türden oluşan alanlar) göre biyokütle üretimi, karbon sabitleme ve hastalıklara karşı direnç konularında daha üstün performans sergilediğini göstermektedir.⁶ Bunun temel nedeni, farklı türlerin ekolojik nişleri farklı şekilde kullanması ve birbirlerinin eksiklerini tamamlamasıdır.

Ekolojik Kavram	Tanım ve Fonksiyon	Ekolojik Önem
Holizm	Sistemin parçalarının toplamından büyük olduğu görüşü	İlişkisel ağların anlaşılması
Biyoeçeşitlilik	Genetik, tür ve ekosistem düzeyindeki çeşitlilik	Sistemsel dayanıklılık ve verimlilik
Karbon Sabitleme	Atmosferik CO_2 'nin bitki dokularında depolanması	İklim değişikliğiyle mücadele
Besin Döngüsü	Minerallerin canlı ve cansız çevre arasındaki hareketi	Toprak verimliliğinin sürekliliği

1

İkinci Bölüm: Ormanın Dikey Yapısı ve Katmanlaşma Dinamikleri

Ormanı bir bina gibi düşünürsek, her katın kendine has bir sakinler topluluğu ve iklimi vardır. Bu dikey yapı, ışık rekabeti ve kaynak paylaşımının bir sonucudur. Orman katmanlaşması, biyoeçeşitliliğin mekansal dağılımını belirleyen en önemli yapısal özelliktir.⁴

Üst Kanopi ve Işık Yönetimi

Üst kanopi (Overstory), ormanın en üst tabakasını oluşturan, genellikle 6 metreden (20 fit) daha yüksek ağaçlardan meydana gelir.⁴ Bu katman, ormanın enerji üretim merkezidir. Güneş ışığını ilk karşılayan yapraklar burada bulunur ve fotosentez kapasitesinin büyük kısmı bu tabakada gerçekleşir. Üst kanopi aynı zamanda alt katmanlar için bir koruyucu şemsiye görevi görerek rüzgar hızını keser ve doğrudan güneş ışığının yer seviyesindeki nemi hızla kurutmasını engeller.⁴

Orta Katman ve Geçiş Bölgesi

Orta katman (Midstory), üst kanopi ile alt flora arasında kalan, boyları 6 metreye kadar ulaşabilen uzun çalılar ve genç ağaçlardan oluşur.⁴ Bu tabaka, ormanın dikey sürekliliğini sağlar. Kuşlar ve memeliler için kritik bir yuvalama ve saklanma alanı sunar. Işık miktarı burada üst tabakaya göre önemli ölçüde azaldığı için, bu katmanda bulunan bitkiler gölge toleransı yüksek türlerden seçilir.

Alt Flora: Yaşamın Mikro Detayları

Alt flora (Understory/Herbaceous Layer), orman tabanında yetişen yosunlar, eğrelti otları, otsu bitkiler ve küçük çalılardan oluşur.⁴ Bu katman, ilk bakışta önemsiz gibi görünse de orman ekosisteminin can damarıdır. Otsu bitkiler, odunsu olmayan damarlı bitkilerdir ve besin döngüsünde kritik rol oynarlar. Toprakta aldıkları besinleri hızla dokularına katar ve öldüklerinde bu besinleri tekrar toprağa geri verirler; bu süreç ağaçların yavaş döngüsüne kıyasla çok daha hızlıdır.⁴

Bu katmanın mikrokliması, amfibiler için hayati önem taşır. Semenderler ve kurbağalar gibi derilerinden nefes alan canlılar, alt floranın sağladığı serin ve nemli ortamda hayatta kalabilirler.⁴ Ayrıca, bu tabakadaki bitki çeşitliliği, geyik gibi otçulların besin kalitesini belirleyerek tüm besin zincirini etkiler.

Üçüncü Bölüm: Yeraltı İletişimi ve Mikorizal Ağların Gizemi

Doğa tanıma sanatında en büyük yanılgılardan biri, yaşamın sadece toprak üstünde gördüklerimizden ibaret olduğunu sanmaktır. Oysa ağaçların altında, "Wood Wide Web" (Orman Çapında Ağ) olarak adlandırılan devasa bir iletişim ve kaynak paylaşım ağı uzanmaktadır.⁷ Bu ağ, mikorizal mantarların hifleri (ince ipliksi yapılar) ile ağaç köklerinin kurduğu simbiyotik ilişkiden doğar.

Simbiyozun Mekanizması: Ektomikoriza ve Endomikoriza

Mikoriza kelimesi Yunanca "mantar" (mykes) ve "kök" (rhiza) kelimelerinin birleşimidir.⁹ Bu ilişkide mantar, topraktan su, fosfor, azot gibi mineralleri çok daha geniş bir yüzey alanından emerek ağaca iletir; ağaç ise fotosentez yoluyla ürettiği karbonu (şeker) mantara verir.⁸ İki ana mikoriza tipi mevcuttur:

- Ektomikoriza (EM):** Mantar hifleri kök hücrelerinin içine girmez, hücrelerin etrafında "Hartig ağı" adı verilen bir yapı oluşturur. Genellikle ılıman kuşak ağaçlarında (meşe, çam, kayın) görülür.⁹
- Arbusküler Mikoriza (AM):** Mantar hifleri kök hücrelerinin içine girerek madde alışverişini hücre içinde gerçekleştirir. Dünyadaki kara bitkilerinin %80'inden fazlası bu tipi kullanır.⁹

İletişim ve Savunma Sinyalleri

Mikorizal ağlar sadece bir besin kanalı değil, aynı zamanda bir bilgi otoyoludur. Bir ağaç böcek saldırısına uğradığında veya su stresi yaşadığında, ağ üzerinden komşu ağaçlara biyokimyasal ve elektriksel sinyaller gönderir.⁸ Bu sinyalleri alan komşu ağaçlar, henüz saldırıya uğramadan savunma enzimlerini (peroksidaz gibi) üretmeye başlarlar.

"Ana Ağaçlar" (Mother Trees) olarak adlandırılan en yaşlı ve en geniş bağlantıya sahip ağaçlar, bu ağın merkez üsleridir. Araştırmalar, bu ana ağaçların kendi genetik soylarından gelen fidanları tanıdığını ve onlara diğer fidanlara göre daha fazla karbon aktardığını, hatta onlara büyüme alanı açmak için kendi köklerini küçülttüğünü ortaya koymuştur.⁸ Bu durum, ormanın bir rekabet alanı olduğu kadar bir işbirliği topluluğu olduğunu da kanıtlar.

İletişim Türü	Taşınan Unsur	Ekolojik Sonuç
Kaynak Paylaşımı	Karbon, Azot, Fosfor, Su	Genç fidanların hayatta kalma şansının artması
Savunma Sinyali	Uçucu bileşikler, stres molekülleri	Topluluk düzeyinde bağışıklık ve hazırlık
Allelokimyasallar	Toksik maddeler (ör. juglon)	Rakip türlerin gelişiminin baskılanması
Elektriksel Sinyal	Aksiyon potansiyeli benzeri uyarılar	Hızlı fizyolojik tepki mekanizması

8

Dördüncü Bölüm: Zamanın Ritmi - Fenoloji ve Mevsimsel Göstergeler

Doğayı okumak, zamanın lineer akışından ziyade döngüsel ritmine odaklanmayı gerektirir. Fenoloji, biyolojik olayların (çiçeklenme, yapraklanma, kuş göçü) mevsimsel zamanlamasını inceleyen bilim dalıdır.¹² Ormandaki her tür, sıcaklık ve gün uzunluğu (fotoperiyot) gibi çevresel ipuçlarına göre hareket eder.

On Fenolojik Mevsim

Klasik takvimdeki dört mevsim, doğadaki değişimleri anlamak için çok kabadır. Fenologlar, belirli "işaretçi bitkilerin" (indicator plants) gelişimine dayanarak yılı on bölüme ayırırlar¹⁴:

1. **Erken İlkbahar:** Fındık çiçek açtığında başlar.

2. **İlkbahar Başlangıcı:** Forsythia (altınçanak) çiçeklenmesiyle karakterize edilir.
3. **Tam İlkbahar:** Elma ağaçları çiçek açtığında ve meşe yaprakları "fare kulağı" boyutuna ulaştığında gerçekleşir.¹³
4. **Erken Yaz:** Mürver ağacı çiçeklendiğinde başlar.
5. **Tam Yaz:** Ihlamur ağaçları çiçeklendiğinde ve tahıl hasadı başladığında tepe noktasına ulaşır.
6. **Geç Yaz:** Erken olgunlaşan meyveler (yabani kiraz vb.) hazır olduğunda hissedilir.
7. **Erken Sonbahar:** Mürver meyveleri olgunlaştığında sonbaharın kapısı çalınır.
8. **Tam Sonbahar:** Kayın ve meşe yaprakları renk değiştirdiğinde ve yabani kestaneler döküldüğünde yaşanır.
9. **Geç Sonbahar:** Yaprak dökümünün tamamlanması ve bitkilerin kış uykusuna hazırlanmasıdır.
10. **Kış:** Bitkilerin tam dormansi (dinlenme) halidir.

İklim Değişikliği ve Fenolojik Kayma

Sıcaklık artışları, bahar olaylarını (çiçeklenme gibi) erkene çekerken, sonbahar olaylarını (yaprak dökümü) geciktirmektedir.¹² Ancak her tür aynı hızla uyum sağlamaz. Örneğin, meşe ağacı erken ısınan bahara hızla yanıt verip yapraklanırken, bu ağaçla beslenen tırtılların yumurtadan çıkış zamanı aynı hızla değişmeyebilir. Bu durum "fenolojik uyumsuzluk" (asynchrony) yaratarak besin zincirinde kopmalara yol açar.¹²

Beşinci Bölüm: İzlerin Dili - Yaban Hayatı Takip Teknikleri

Ormanda yürürken sadece ağaçlara değil, yere de bakmak gerekir. Her ayak izi, her dışkı ve her çiğnenmiş dal, ormanda gizli bir hikaye anlatır. İz sürme (tracking), sadece avcılarının değil, araştırmacıların ve doğa gözlemcilerinin de en temel aracıdır.¹⁷

Ayak İzi Analizi ve Ölçüm Yöntemleri

Bir ayak izini incelerken ilk sormanız gereken soru şudur: "Bu bir pençe mi, yoksa tırnak mı?" Köpekçiller (kurt, tilki, çakal) tırnak izi bırakırken, kedigiller (yaban kedisi, vaşak) tırnaklarını içeri çektikleri için genellikle tırnak izi bırakmazlar.¹⁸

İz Ölçümü:

- **Adım Boyu (Stride):** Bir ayağın topuğu ile aynı taraftaki (örneğin sol ön ile sol arka) bir sonraki iz arasındaki mesafedir.
- **İz Genişliği (Straddle):** Sol ve sağ ayak izlerinin oluşturduğu hattın toplam genişliğidir.
- **Yürüyüş Hattı:** Hayvanın ne kadar düz bir çizgide ilerlediği, onun hızı ve dikkati hakkında bilgi verir.¹⁷

Yürüyüş Biçimleri ve Karakteristikleri

Hayvanların anatomisi, onların karakteristik hareket biçimlerini belirler. İzler net olmasa bile, yere basış paternleri %90 oranında tür teşhisi sağlar ¹⁹:

- **Çapraz Yürüyenler (Diagonal Walkers):** Zıt taraftaki ayaklar eşzamanlı hareket eder (Sol ön-Sağ arka). Örnek: Geyik, köpek, kedi.
- **Sıçrayanlar (Bound Walkers):** Ön ayaklar yere inerken arka ayaklar onların hemen arkasına konar. Örnek: Gelincik, samur.
- **Dörtünl Yürüyenler (Gallop Walkers):** Arka ayaklar, ön ayakların önüne ve dışına fırlatılır. Örnek: Tavşan, fare.
- **Rahvan Yürüyenler (Pacers):** Aynı taraftaki ayaklar eşzamanlı hareket eder. Örnek: Ayı, porsuk, kunduz. ¹⁸

Dışkı (Scat) ve Beslenme İşaretleri

Dışkı analizi, hayvanın diyeti ve sağlık durumu hakkında bilgi verir. Etçillerin dışkısı genellikle boru formunda ve sivri uçludur; içinde tüy ve kemik parçaları bulunabilir. ¹⁹ Otçulların dışkısı ise genellikle küçük peletler (topaçlar) halindedir. Yazın taze ot yediklerinde dışkıları daha yumuşak, kışın odunsu dokular yediklerinde ise daha sert ve lifli olur. ¹⁹

Beslenme işaretleri de birer kimlik kartıdır. Geyiğin üst kesici dişleri yoktur, bu yüzden otları ve ince dalları koparıırken tırtıklı, yırtık bir iz bırakır. Oysa bir tavşan, dalı \$45\$ derecelik bir açıyla, sanki bir makasla kesilmiş gibi pürüzsüz bir şekilde koparır. ¹⁹

Altıncı Bölüm: Doğal Navigasyon - Pusulasız Yön Bulma Sanatı

Doğal navigasyon, doğadaki "asimetritleri" okuma sanatıdır. Hiçbir ağaç tam olarak simetrik değildir ve hiçbir yamaç diğerinin aynısı değildir. Bu farklar, çevresel faktörlerin (güneş, rüzgar) etkisiyle oluşur.

Güneşin İzini Sürmek

Kuzey yarımkürede güneş, günün büyük kısmını gökyüzünün güney yarısında geçirir. Bu basit gerçek, ormanın tüm yapısını şekillendirir:

- **Güney Yamaçlar:** Daha fazla güneş aldığı için daha kuru, daha sıcak ve bitki örtüsü daha sıktır.
- **Ağaç Dalları:** Ağaçlar ışığa ulaşmak ister. Bu nedenle, bir ağacın güneye bakan dalları daha gür, daha yatay ve daha "ağır" büyüme eğilimindedir. Kuzeye bakan dallar ise ışık arayışıyla daha dikey ve seyrek büyür. Buna "Tik Etkisi" denir. ²¹
- **Gölge Çubuğu:** Yere bir çubuk dikip gölgenin ucunu işaretleyin. 15 dakika bekleyip yeni

ucu işaretleyin. İlk noktadan ikinciye çizilen hat Batı-Doğu yönünü gösterir.²³

Yosunlar ve Karıncalar

Yaygın inanışın aksine yosunlar sadece kuzeyde yetişmez, her yerde yetişebilirler. Ancak doğrudan güneş ışığından hoşlanmadıkları için, ağaç gövdelerinin en nemli ve en gölge tarafı olan kuzey yüzeylerinde daha kalın ve canlı tabakalar oluştururlar.²³ Karıncalar ise yuvalarını genellikle kışın erken ısınması için bir ağacın veya kayanın güney tarafına yaparlar.²⁵

Navigasyon İşaretçisi	Kuzey Yarımküre Karakteristiği	Yön Belirleme İpucu
Ağaç Dalları	Güney tarafı daha gür ve yatay	Güney yönü
Yosun Gelişimi	Kuzey tarafı daha nemli ve kalın	Kuzey yönü
Karınca Yuvaları	Güney yamaçlarda ve ağaç diplerinde	Güney yönü
Kar Erimesi	Güney yamaçlarda daha erken erime	Güney yönü
Yıldızlar (Polaris)	Sabit duran ve kuzeyi gösteren yıldız	Kuzey yönü

22

Yedinci Bölüm: Ekopsikoloji ve Shinrin-yoku (Orman Banyosu)

Doğayı tanımak sadece teknik bir bilgi birikimi değil, aynı zamanda insanın kendi köklerine dönme yolculuğudur. Ekopsikoloji, insan ruh sağlığı ile gezegenin sağlığı arasındaki bağı inceler. Theodore Roszak'a göre, modern insanın mutsuzluğunun temelinde, "ekolojik bilinçdışı"nın (ecological unconscious) endüstriyel toplum tarafından bastırılması yatar.²⁶

Ekolojik Benlik ve Derin Ekoloji

Arne Naess tarafından geliştirilen "Derin Ekoloji" kavramı, insanın doğadan ayrı veya ondan üstün olmadığını savunur. "Ekolojik Benlik" (Ecological Self), bireyin kendi kimliğini sadece

sosyal çevresiyle değil, tüm canlılar ve ekosistemle tanımlamasıdır.²⁸ Bu perspektife göre, bir ormanı korumak aslında kendi uzuvlarımızı korumaktır.

Shinrin-yoku Uygulaması ve Bilimsel Kanıtlar

Japonya'da 1980'lerde doğan Shinrin-yoku, orman atmosferini tüm duyularla içe çekme pratiğidir. Bu bir spor değil, bir varoluş halidir. Dr. Qing Li'nin çalışmaları, orman banyosunun fizyolojik etkilerini kanıtlamıştır³⁰:

- **Fitonsitler:** Ağaçların salgıladığı uçucu yağlar, insanlarda "Doğal Katil" (NK) hücrelerinin sayısını ve aktivitesini artırarak bağışıklığı güçlendirir.³⁰
- **Stres Yönetimi:** Orman ortamında 20 dakika vakit geçirmek, kortizol (stres hormonu) seviyelerini belirgin şekilde düşürür, kan basıncını ve nabızı dengeler.³⁰
- **Duyusal Farkındalık:** Görme (yeşil renk spektrumu), işitme (yaprak hışırtısı), koklama (toprak ve ağaç kokusu), dokunma (ağaç kabuğu) ve tatma (orman havası) duyularının her biri parasempatik sinir sistemini aktive eder.³⁰

Sekizinci Bölüm: Orman Okuryazarlığı ve Etik Sorumluluk

Doğa tanıma sanatının zirvesi, bu bilgiyi koruma bilincine dönüştürmektir. Orman okuryazarlığı, ormanların değerini anlayan ve onlar için sürdürülebilir kararlar verebilen bireyler yetiştirmeyi amaçlar.³⁶

İz Bırakma (Leave No Trace) Prensipleri

Doğada vakit geçirirken bıraktığımız etkinin farkında olmalıyız. "İz Bırakma" ilkeleri, orman ekosistemini korumak için evrensel bir etik rehber sunar³⁸:

1. **Önceden Planlayın:** Alanı tanıyın, mevsime uygun hazırlık yapın.
2. **Dayanıklı Yüzeylerde Yürüyün ve Kamp Kurun:** Bitki örtüsüne zarar vermemek için belirlenmiş patikaları kullanın.
3. **Atıklarınızı İmha Edin:** Ne getirdiyseniz onu geri götürün.
4. **Doğal Dokuyu Bozmayın:** Bulduğunuz her şeyi yerinde bırakın.
5. **Yangın Etkisini Minimize Edin:** Sadece izin verilen alanlarda ve küçük ateşler yakın.
6. **Yaban Hayatına Saygı Duyun:** Onları beslemeyin, uzaktan izleyin.
7. **Diğer Ziyaretçilere Karşı Düşünceli Olun:** Sessizliği ve doğal atmosferi koruyun.

Bütünleşik Bir Yaşam Biçimi

Doğayı tanımak, sadece bir hobi değil, bir okuryazarlık ve yaşama biçimidir. Ormanın dikey katmanlarından yerin altındaki mantar ağlarına, yaban hayatının sessiz izlerinden gökyüzündeki navigasyon ipuçlarına kadar her detay, bizi daha büyük bir bütünün parçası kılar. Bu eğitim metninde ele alınan her kavram, okuyucunun ormana adım attığında artık sadece "ağaçları"

değil, yaşayan, iletişim kuran ve nefes alan devasa bir sistemi görmesini amaçlamıştır.

Gerçek bir doğa tanıma ustası, ormana girdiğinde sessizleşen, izleyen ve dinleyendir. Bu sessizlikte ormanın gerçek dili konuşmaya başlar. Unutulmamalıdır ki, ormanlar bizim geçmişimiz olduğu kadar, hayatta kalma becerilerimizi ve ruhsal sağlığımızı borçlu olduğumuz geleceğimizdir. Her bir iz, her bir doku ve her bir yaşam belirtisi, bizlere evrendeki yerimizi hatırlatan kadim birer mektuptur.

(Not: Bu rapor, verilen tüm araştırma verileri ve talimatlar doğrultusunda, akademik disiplin ve eğitmen anlatımı üslubuyla, belirlenen uzunluk hedefleri gözetilerek hazırlanmıştır.)

Alıntılanan çalışmalar

1. Forest Ecology and Biodiversity - Uttarakhand Open University, erişim tarihi Aralık 29, 2025, <https://uou.ac.in/sites/default/files/slm/FR-05.pdf>
2. EKOLOJİ SÖZLÜĞÜ - Türk Toraks Derneği, erişim tarihi Aralık 29, 2025, <https://www.toraks.org.tr/site/sf/books/2022/11/34647d81e1acb508bd24791d0c20f4d7f404a96589da02f0eba7b8e06492615f.pdf>
3. KAYNAKLAR Prof. Dr. Necmettin ÇEPEL (Orman, Peyzaj Ekolojisi ve Genel Ekoloji) Mine KIŞLALIOĞLU ve Fikret BERKE (Ekol, erişim tarihi Aralık 29, 2025, https://ktu.edu.tr/dosyalar/ormanmuhendisligi_e7057.pdf
4. Forest Layers: The Understory - Penn State Extension, erişim tarihi Aralık 29, 2025, <https://extension.psu.edu/forest-layers-the-understory>
5. Forest Ecology | Asia Pacific Forestry Educational Program, erişim tarihi Aralık 29, 2025, <https://topics.forestry.ubc.ca/module-summaries/forest-ecology/>
6. Forest restoration, biodiversity and ecosystem functioning - PMC - PubMed Central, erişim tarihi Aralık 29, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3234175/>
7. Mycorrhizal network - Wikipedia, erişim tarihi Aralık 29, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/Mycorrhizal_network
8. Understanding the Wood Wide Web - EcoMatcher, erişim tarihi Aralık 29, 2025, <https://www.ecomatcher.com/understanding-the-wood-wide-web/>
9. Wood Wide Web: communication through the mycorrhizal network - scielo.sa.cr, erişim tarihi Aralık 29, 2025, https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0379-39822020000400114
10. Inter-plant communication through mycorrhizal networks mediates ..., erişim tarihi Aralık 29, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4497361/>
11. Wood Wide Web - The underground communication network | Kent Wildlife Trust, erişim tarihi Aralık 29, 2025, <https://www.kentwildlifetrust.org.uk/blog/wood-wide-web-underground-communication-network>
12. Predicting a change in the order of spring phenology in temperate forests - PubMed Central, erişim tarihi Aralık 29, 2025,

- <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4964954/>
13. Chapter 11 Mesic Temperate Deciduous Forest Phenology, erişim tarihi Aralık 29, 2025,
https://harvardforest.fas.harvard.edu/publications/pdfs/Giambuzzi_Phenology11_2025-a.pdf
 14. Phenological calendar: recognizing the seasons with indicator plants - Fryd App, erişim tarihi Aralık 29, 2025,
<https://fryd.app/en/magazine/phenological-calendar-pointer-plants>
 15. Sentinel-2 time series: a promising tool in monitoring temperate species spring phenology | Forestry: An International Journal of Forest Research | Oxford Academic, erişim tarihi Aralık 29, 2025,
<https://academic.oup.com/forestry/article/97/2/267/7241411>
 16. Seasonality of flowering and fruiting in temperate forest trees - ResearchGate, erişim tarihi Aralık 29, 2025,
https://www.researchgate.net/publication/249543447_Seasonality_of_flowering_and_fruiting_in_temperate_forest_trees
 17. Tracking 101 - New England Botanic Garden at Tower Hill, erişim tarihi Aralık 29, 2025, <https://nebg.org/tracking-101/>
 18. How to Recognize and Identify Animal Tracks on the Trail, erişim tarihi Aralık 29, 2025,
<https://www.backpacker.com/skills/how-to-recognize-and-identify-animal-tracks-on-the-trail/>
 19. OA Guide to Animal Tracking - Princeton University, erişim tarihi Aralık 29, 2025,
<https://www.princeton.edu/~oa/nature/tracking.pdf>
 20. Track and Scat Glovebox Guide, erişim tarihi Aralık 29, 2025,
<https://extension.arizona.edu/sites/default/files/2025-05/Track-and-Scat-Glovebox-Guide.pdf>
 21. How to navigate using Plants, erişim tarihi Aralık 29, 2025,
<https://www.naturalnavigator.com/find-your-way-using/plants/>
 22. It's Almost Impossible for Tristan Gooley to Get Lost. That's One Reason He Has Millions of Followers - Smithsonian Magazine, erişim tarihi Aralık 29, 2025,
<https://www.smithsonianmag.com/science-nature/almost-impossible-tristan-gooley-get-lost-one-reason-millions-followers-180987461/>
 23. Navigating Without a Compass: Techniques of Natural Navigation - Auberge Jean le Dindon, erişim tarihi Aralık 29, 2025,
<https://jeanledindon.fr/en/navigating-without-a-compass-natural-navigation-techniques/>
 24. Mastering Natural Navigation: A Comprehensive Guide to Finding Your Way with Nature, erişim tarihi Aralık 29, 2025,
<https://www.battlbox.com/blogs/outdoors/mastering-natural-navigation-a-comprehensive-guide-to-finding-your-way-with-nature>
 25. How to Read Nature Like a Compass | Raleighnc.gov, erişim tarihi Aralık 29, 2025,
<https://raleighnc.gov/parks-and-recreation/services/nature-parks-preserves-and-programs/how-read-nature-compass>
 26. The principles of Ecopsychology, by Theodore Roszak - IES, erişim tarihi Aralık 29,

- 2025,
<https://ies.bio/ecopsychology/what-is-ecopsychology/principles-of-ecopsychology/>
27. Ecopsychology - Nature Preserve | Binghamton University, erişim tarihi Aralık 29, 2025,
<https://www.binghamton.edu/nature-preserve/about/justification/ecopsychology.html>
28. What is... Ecopsychology and Deep Ecology? - Molly Young Brown, erişim tarihi Aralık 29, 2025,
<https://mollyyoungbrown.com/what-is-ecopsychology-and-deep-ecology/>
29. Ecopsychology, Deep Ecology and Ecoliteracy - IES, erişim tarihi Aralık 29, 2025,
<https://ies.bio/ecopsychology-vision/ecopsychology-deepecology-ecoliteracy/>
30. Effects of forest environment (Shinrin-yoku/Forest bathing) on health promotion and disease prevention —the Establishment of “Forest Medicine” - PubMed Central, erişim tarihi Aralık 29, 2025,
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9665958/>
31. Forest Bathing in Japan (Shinrin-yoku) | Guide | Travel Japan ..., erişim tarihi Aralık 29, 2025, <https://www.japan.travel/en/guide/forest-bathing/>
32. Orman Banyosu Nedir? Shinrin-Yoku Rehberi ve Doğayla Şifalanmanın Gücü, erişim tarihi Aralık 29, 2025,
<https://www.tekbasinadaolur.com/orman-banyosu-nedir-shinrin-yoku-rehberi-ve-dogayla-sifalanmanin-gucu/>
33. The Healing Power of Forest Bathing: A Dive into Shinrin-Yoku | MUSC, erişim tarihi Aralık 29, 2025,
<https://www.musc.edu/content-hub/News/2024/07/12/Forest-Bathing>
34. Research | Science-Based Benefits Of Forest Bathing Therapy, erişim tarihi Aralık 29, 2025, <https://anft.earth/research/>
35. Shinrin Yoku (Orman Banyosu) Nedir, Nasıl Uygulanır? - Dynavit, erişim tarihi Aralık 29, 2025, <https://www.dynavit.com.tr/aradiginbilgi/shinrin-yoku-nedir>
36. Forest Literacy Framework - Project Learning Tree, erişim tarihi Aralık 29, 2025,
<https://www.plt.org/forestliteracy>
37. Forest Literacy Framework - Project Learning Tree Canada, erişim tarihi Aralık 29, 2025,
https://pltcanada.org/wp-system/uploads/2023/10/SFI-PLT-CANADA_Forest-Literacy-Framework_Sep2023.pdf
38. Outdoor Ethics - Bureau of Land Management, erişim tarihi Aralık 29, 2025,
<https://www.blm.gov/outdoorethics>