



## BİTKİLERDE DOKU TERİMLERİ VE DEĞERLENDİRMESİ

N. Neslihan Sargın<sup>1</sup> ve Ünal Akkemik<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Çapa Fen Lisesi, Fatih-İstanbul, ileti: nneslihan.acarca@gmail.com

<sup>2</sup>İ.Ü.Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü Orman Botanığı Anabilim Dalı,  
Bahçeköy – İstanbul, ileti: uakkemik@istanbul.edu.tr

### Özet

Bitki dokuları, bölünür ve sürekli dokular olmak üzere iki gruba ayrılmakta ve bu gruplar içerisinde yer alan dokular farklı adlarla ifade edilmektedir. Dokuların adlandırılmasında değişik kaynaklarda farklı adların ya da farklı okunuşların bulunması veya Türkçeye çevrilmesindeki çeşitli yaklaşımlar nedeniyle farklılıklar ortaya çıkmıştır. Makalede amaç, ilköğretimden itibaren tüm aşamalarda kullanılan dokuların adları ve kullanımına ilişkin bir birlikteliğin sağlanması ve güncellenmesi yönünde konuyu tartışmaya açmak ve öneriler sunmaktır.

**Anahtar kelimeler:** Doku, bitki dokuları, sürekli doku, temel doku, meristem doku

### TERMS OF PLANT TISSUES AND THEIR EVALUATION

### Abstract

Plant tissues are divided into two main groups called as meristematic tissues and permanent tissues, and the tissues in these two main groups are called with different names in different books. In the naming of the tissues, differences in the same terms are common because of using different names in different books and being different approaches during translating these terms into Turkish. The purpose of the paper is to make clearer the naming and using the tissues from mid school to the university education, to start a discussion medium and to present some suggestions.

**Keywords:** Tissue, plant tissue, permanent tissue, ground tissue, meristematic tissue

## 1. Giriş

Bilgi üreten ülkeler ve diller, bulunan her terim ya da olguya kendi dillerinde bir ad vermektedir. Diğer ülkeler veya diller ise verilen ilk terimleri ya olduğu gibi ya da okunuş-söylenişlerine göre kısmen değiştirerek kullanmakta veya kendi dillerinde karşılıklarını bulmaktadır. Bu farklı yaklaşımlar ve farklı kişiler tarafından farklı zamanlarda yapılan çeviriler, aynı olguya birbirinden çok farklı adların verilmesine neden olmaktadır. Benzer durum bitki dokularında da yaygın bir şekilde ortaya çıkmıştır.

Bilimsel terimlerin kullanılmasında genel olarak üç yaklaşım vardır (Sevgi, 2004; Sevgi ve Aydın, 2007):

1. Yabancı bir terimin karşılığı olan Türkçe bir terim verilmesi; Örneğin “Ground tissue” adlı terimin karşılığı olarak “Temel Doku” teriminin kullanılması gibi,
2. Yabancı bir terimin aynen alınarak kullanılması; Bu uygulama özellikle Palinoloji terimlerinde yaygın olarak kullanılmıştır. Porus, colpus, sculpture gibi (Aytuğ, 1967, 1971),
3. Yabancı bir terimin okunuşunun kullanılması; Örneğin parankima, sklerankima gibi.

Bitki dokularının adlandırılmasında da oldukça farklı yaklaşımlar vardır. Örneğin çok sayıda kaynaktan “meristem doku” kullanılırken, bazı kaynaklarda da “yapıcı doku”, “bölünür doku” ya da “sürgen doku” olarak Türkçe karşılığı tercih edilmiştir. Bir diğer örnek olarak “taş hücresi” (Yakar-Tan, 1971) terimi verilebilir. Bu da yerleşmiş bir Türkçe karşılığı olan terim olmasına karşın birçok kaynaktan “sklerid” (Graham ve diğ., 2004) olarak kullanılmaktadır. “destek doku” yerine zaman zaman “mekanik doku” (Hasman, 1963; Vardar, 1969) terimi tercih edilmiştir.

Zaman içerisinde dilin dinamik yapısından kaynaklanan değişiklikler de doku adlarına yansımıştır. Örneğin “devamlı dokular”, sonraki yıllarda “sürekli dokular” olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Bu makaledeki amaç, bitki dokularının adlandırılması ve gruplandırılmasındaki karmaşıklığa dikkat çekmek, konuyla ilgili olarak bir tartışma ortamı yaratmak ve karmaşıklığın giderilmesine katkı sağlamak üzere öneriler geliştirmektir. Geliştirilen öneri kapsamında bir dil birliği (terimlerin mutlak Türkçe ya da yabancı dilde olması) önerilmemiş, yerleşmiş ve tam karşılığı olanlarda Türkçe, yabancı dilde okunuşları yerleşmiş olanlarda da okunuşları verilmiştir; daha açık bir ifadeyle ister Türkçe ister yabancı dilde olsun daha

çok yerleşmiş adlar önerilmiştir. Bir dil birliğinin önerilememesinin nedeni, bazı terimlerin Türkçe karşılıklarının ya hiç olmayışı ya da var olanların henüz daha yerleşmemiş olmasıdır. Yeni bir Türkçe karşılık üretmek ise bu makalenin kapsamı dışında tutulmuş, birinci hedef olarak mevcut durumun tartışılması ve mevcut durum içerisinde yeni bir öneri geliştirilmesi amaçlanmıştır.

## 2. Yöntem

Çalışma kapsamında biyoloji, orman ve Milli Eğitim Bakanlığına bağlı okullarda okutulan bazı kaynaklar esas alınmıştır. Söz konusu kaynaklar tarih sırasına göre aşağıda verilmiştir:

- Hasman, M., 1963. Bitki Anatomisi. II. Baskı. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları. No:55.
- Vardar, Y., 1969. Bitki Anatomisi Dersleri (Hücre Ve Dokular). Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitapları Serisi No: 26.
- Vardar, Y. 1971. Bitki Morfolojisinde Temel Bilgiler. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No: 10.
- Yakar-Tan, N., 1973. Bitki Morfolojisine Giriş. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları. No:119.
- Yentür, S., 1984. Bitki Anatomisi. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları İstanbul, No: 191
- Gerçek, Z. 1988. Botanik. K.T.Ü. Orman Fakültesi. Genel/Fakülte Yayın No: 127/16.
- Küçüker, O. 1994. Botanik Ders Kitabı. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları. Rektörlük/Fakülte Yayın No: 3833/186.
- Sağdıç, D., O. Albayrak, E. Öztürk ve Ş. Cavak, 2014. Biyoloji 11. Devlet Kitapları. 5. Baskı.

Tarih sırasına göre ele alınan kaynaklarda kullanılan dokuların sınıflandırılması ve terimleri incelenmiş ve karşılaştırılmıştır. Yapılan değerlendirmelere dayanarak bazı önerilerde bulunulmuştur.

## 3. Bulgular

### Bitkisel Dokular; Adlandırılması ve Gruplandırılmaları

Bitkisel dokuların adlandırılması ve gruplandırılması konusunda farklı kaynaklarda farklı yaklaşımlar göze çarpmaktadır. Dokuların kökenlerine, morfolojik yapılarına, görevlerine ve fizyolojik özelliklerine göre değişik sınıflandırma sistemleri kullanılmıştır. 1963 yılından günümüze kadar bazı farklılıkları içeren doku adlandırılmaları ve

sınıflandırmalarından önemli bir kısmı üniversite ve orta öğretim kitaplarına dayanarak ayrı ayrı aşağıda verilmiştir.

**Üniversitelerde okutulan bazı ders kitaplarında yer alan doku terimleri ve sınıflandırmaları:**

Üniversite eğitim-öğretim müfredatında yer alan ders kitaplarının, makale kapsamında değerlendirmeye alınan ilkinde (Hasman, 1963) dokular iki temel gruba ayrılarak yapıcı dokular ve daimi dokular olarak adlandırılmıştır. Özellikle sürekli dokuların sınıflandırmasında morfolojik özellikleri dikkate almış ve bu sınıflandırma temelinde açıklamalar yapmıştır.

Hasman (1963)'e göre dokular;

1. Yapıcı dokular (meristemler)
  - a. Gelişim fazlarına göre meristemler
    - i. Promeristem
    - ii. Kütle, levha ve şerit şeklindeki meristemler
  - b. Kökenlerine (menşelerine) göre meristemler
    - i. Primer meristemler
    - ii. Sekonder meristemler
  - c. Bitki yapısındaki yerlerine göre meristemler
    - i. Apikal meristemler
    - ii. İnterkalar meristemler
    - iii. Lateral meristemler
2. Daimi dokular
  - a. Kökenlerine (menşelerine) göre daimi dokular
  - b. Morfolojik özelliklerine göre daimi dokular
    - i. Parenkima
    - ii. Deri sistemi
      1. Epidermis
      2. Periderm
    - iii. Mekaniksel sistem
      1. Kollenkima
      2. Sklerankima
        - a. Lifler
        - b. Skleridler
    - iv. Asimileme sistemi
    - v. Havalandırma sistemi
    - vi. Depo sistemi
    - vii. Salgı sistemi
      1. Dış bezler
      2. İç bezler
    - viii. Emme sistemi
    - ix. İletim sistemi
      1. Ksilem
        - a. Trakeal elementler (Trakeidler ve trakeler)
        - b. Ksilem lifleri
        - c. Ksilem parenkiması
      2. Floem

- a. Kalburlu elementler
- b. Arkadaş hücreleri
- c. Floem parenkiması
- d. Floem lifleri

c. Fizyolojik özelliklerine göre meristemler şeklinde adlandırılmıştır.

Örneğin Vardar (1969) dokuları görevlerine göre adlandırmış ve bu temelde sınıflandırmıştır. Vardar (1969)'a göre;

1. Meristem dokular
  - a. Gövde uç meristemleri
  - b. Kök uç meristemleri
  - c. Vasküler meristem (kambiyum)
  - d. İnterkalar meristem
  - e. Sekonder meristem
2. Daimi (ergin ya da değişmez) dokular
  - a. Dermal sistem
  - b. Esas doku sistemi (Parenkima)
  - c. Mekaniksel sistem (Destek sağlayan dokular)
  - d. Absorbsiyon sistemi (Emmede iş gören oluşum ve dokular)
  - e. İletim sistemi (İletici dokular ve oluşumlar)
  - f. Salgı sistemi (Salgı yapan doku ve oluşumlar)
  - g. Hareket doku sistemi (Hareket sağlayan doku ve oluşumlar) olarak adlandırmıştır.

Vardar (1971) tarihli "Bitki Morfolojisinde Temel Bilgiler" adlı kitabında parankima dokusuna, temel doku ile birlikte "özek doku" adını da eklemiştir. Epidermis'e deri doku, stoma cihazı (gözenekler), lentiseller (kuvucuklar) şeklinde adlar kullanmıştır. Ayrıca, lifler için sklerankimatik lifler terimini tercih etmiş, ksilem için de Türkçe karşılık olarak odun borusu adını vermiştir.

Yakar-Tan (1973) dokuları aşağıdaki şekilde sınıflandırmış ve adlandırmıştır:

1. Meristem dokular
  - a. Bitkideki yerine göre meristem dokular
    - i. Apikal meristem
    - ii. İnterkalar meristem
    - iii. Lateral meristem
  - b. Kökenlerine göre meristem dokular
    - i. Primer meristem
    - ii. Sekonder meristem
2. Sürekli (Yetkin) dokular
  - a. Koruyucu doku (Örtü doku)
    - i. Epidermal sistem
    - ii. Mantarlaştırmış koruyucu doku
      1. Primer mantarlaştırmış koruyucu doku
      2. Sekonder mantarlaştırmış koruyucu doku

- b. Parankima (Temel doku)
  - i. Assimileme parankiması
  - ii. Aerankima (Havalandırma parankiması)
  - iii. İletme parankiması
  - iv. Depo parankiması
- c. Destek doku (Mekaniksel doku)
  - i. Sklerankima
    - 1. Sklerankima lifleri
    - 2. Taş hücreleri
  - ii. Kollenkima
    - 1. Köşe kollenkiması
    - 2. Levha kollenkiması
- d. İletken doku
  - i. Ksilem
    - 1. Su ileten borular
      - a. Trakeidler
      - b. Trakeler
    - 2. Ksilem lifleri
    - 3. Ksilem parankiması
  - ii. Floem
    - 1. Kalburlu borular
    - 2. Arkadaş hücreleri
    - 3. Floem sklerankiması
    - 4. Floem parankiması
- e. Salgı sistemi
  - i. İnterselüler (Hücre içi) salgılar
    - 1. Salgı hücreleri
    - 2. Segmentsiz salgı boruları
    - 3. Segmentli salgı boruları
  - ii. Extraselüler (Hücre dışı) salgılar
    - 1. Bitki içi salgılar
      - a. Salgı cepleri
      - b. Salgı kanalları
    - 2. Bitki dışı salgılar
      - a. Eterik yağ bezleri
      - b. Sindirim bezleri
      - c. Hidatodlar
      - d. Nektaryumlar

Yentür (1984) vasküler bir bitki yapısının başlıca deri, vasküler sistem ve temel doku gibi üç tip doku sisteminden meydana geldiğini şu şekilde belirtmiştir; “*Deri sistemi, bitkiyi örten dış koruyucu dokuyu oluşturur ve primer bitki yapısında epidermis olarak adlandırılır. Sekonder büyüme sırasında yeni koruyucu dokuyu doğuran mantar hücreleri ile periderm denilen başka bir deri sistemi epidermisin yerini alır. Buna karşın vasküler sistem floem ve ksilem olarak isimlendirilen iki büyük iletim dokusundan oluşmuştur. Temel doku sistemi deri ve iletim sistemlerinden başka bütün diğer dokuları içerebilir. Parankima en temel dokulardan biridir; bu sisteme kollenkima, sklerankima ve çeşitli salgı yapıları da katılabilir.*” Koruyucu doku ya da örtü doku olarak genel kabul gören doku, bu kaynakta “deri” olarak adlandırılmış ve genel olarak kabul görmemiştir.

Gerçek (1988), dokularla ilgili olarak, Yakar-Tan (1971)’ı temel alarak benzer bir sınıflandırma yapmıştır (kitabın içindekiler kısmında ise dokularla ilgili kısmi bir karışıklık göze çarpmaktadır). Küçükler (1994)’te de Yakar-Tan (1971) esas alınarak dokular benzer şekilde sınıflandırılmıştır.

Prof. Dr. Kani Işık’ın editörlüğünde Türkçeye çevrilen Bitki Biyolojisi (Graham ve diğ., 2004) adlı eserde, bölünür özelliğinde olmayan dokuları “basit birincil, karmaşık birincil ve karmaşık ikincil” olmak üzere üç ana gruba ayırmıştır:

1. Basit Birincil (Primer) Bitki Dokuları
  - a. Parenkima (Parenkima hücreleri)
  - b. Kollenkima (Kollenkima hücreleri)
  - c. Sklerankima
    - i. Lifler
    - ii. Skleridler
  - d. Kök endodermisi ve periskl (Endodermal hücreler, perisikl hücreleri)
2. Karmaşık Birincil (Primer) Bitki Dokuları
  - a. Yaprak mezofili (Sünger mezofil hücreleri, palizat mezofil hücreleri)
  - b. Ksilem (Lifler, parenkima hücreleri, trakeidler, trakeler, transfer hücreleri)
  - c. Floem (Lifler, parenkima hücreleri, skleridler, kalburlu boru elemanları, arkadaş hücreleri, transfer hücreleri)
  - d. Epidermis (Epidermal hücreleri, trikomal, parlar, bekçi hücreleri ve yardımcı hücreler)
  - e. Salgı dokusu (Transfer hücreleri, salgı hücreleri)
3. Karmaşık İkincil (Sekonder) Dokular
  - a. İkincil ksilem (Lifler, parenkima hücreleri, trakeidler, trakeler)
  - b. İkincil floem (Lifler, parenkima hücreleri, skleridler, kalburlu boru elementleri ve arkadaş hücreleri (Angiospermler), kalburlu hücreler ve albuminli hücreler (Eğreltiotları ve Gymnospermler))
  - c. Mantar (Mantar hücreleri)

Bu sınıflandırma oldukça farklı olup birincil dokular önce basit ve karmaşık olarak ikiye ayrılmıştır. Örneğin basit birincil dokular içerisinde yer alan parankima hücreleri, aslında birincil ksilem ve floem içinde yer alan parankima hücreleriyle aynı olması gereklidir. O nedenle bu sistem bir karışıklığa yol açabilecek durumdadır ve daha sadeleştirilmiş bir sınıflandırmanın kullanılması doku sisteminin daha kolay anlaşılmasını sağlayacaktır.

### **Orta öğretimdeki bazı kaynaklarda dokuların adlandırılması ve sınıflandırılması:**

Milli Eğitim Bakanlığı Lise 11. sınıf Biyoloji kitabında (Sağdıç ve diğ. 2014) dokular aşağıdaki şekilde adlandırılmış ve sınıflandırılmıştır:

1. Meristem doku
  - a. Buldukları yere göre;
    - i. Uç (Apikal) meristem doku
    - ii. Yanal (Lateral) meristem doku
  - b. Kökenlerine göre;
    - i. Birincil (Primer) meristem doku
    - ii. İkincil (Sekonder) meristem doku
      1. Kambiyum
      2. Mantar kambiyumu
2. Temel doku
  - a. Parankima
    - i. Özümleme parankiması
      1. Mezofil tabakası
        - a. Palizat parankiması
        - b. Sünger parankiması
      - ii. Depo parankiması
      - iii. İletim parankiması
      - iv. Havalandırma parankiması
    - b. Kollenkima
      - i. Köşe kollenkiması
      - ii. Levha kollenkiması
    - c. Sklerenkima
      - i. Lifler
      - ii. Taş hücreleri
3. İletim doku
  - a. Odun boruları (Ksilem)
  - b. Soymuk boruları (Floem)
4. Örtü doku
  - a. Epidermis (Kütin, Kütikula)
    - i. Stoma (Bekçi hücre, Kilit hücresi, Stoma hücresi)
    - ii. Hidatot
    - iii. Emergen (Diken)
    - iv. Tüyler
  - b. Peridermis

Bu adlandırılma ve sınıflandırılmada, doku sisteminin çok daha kolay anlaşılması hedeflenmiştir. Buna karşın salgı dokusu bu sınıflandırma içerisinde yer almamıştır.

### **4. Değerlendirme ve Öneriler**

Yapılan adlandırma ve sınıflandırmalar değerlendirildiğinde bazı karmaşıklıkların olduğu açıktır. Dokuların kökenlerine, morfolojik yapılarına ve görevlerine göre farklı sınıflandırmalarının mümkün olduğu görülmektedir. Buna karşın tüm dokuların tek

bir sınıflandırma içerisine alınması, dokuların daha kolay bir şekilde anlaşılmasını sağlayacaktır.

Yukarıda da belirtildiği gibi, değişik adlandırma ve sınıflandırmalarda, hem farklı adların kullanılması hem de bazı dokuların çıkarılması ya da eklenmesi gibi durumlar da önemli bir karışıklık nedenidir. Örneğin bazı bitkilerin (portakal, mandalina gibi turuncgillerin) meyve kabuklarında bulunan salgı cepleri o bitki türleri için ana dokulardan biridir. O nedenle "Salgı dokusu" teriminin de dâhil edilmesi sınıflandırmanın daha iyi anlaşılmasına katkı sağlamaktadır. Bu karışıklıkların nedeni (1) farklı yazarlar tarafından farklı zamanlarda yapılan çevirilerdeki farklılıklar ve (2) çeviri yapılan kaynaklardaki terim kullanımındaki farklılıklar olabilir.

Bu karmaşıklığın giderilmesine katkı sağlamak, bir tartışma ortamı yaratmak ve dokularla ilgili genel kabul görece bir sınıflandırma yapmak üzere Hasman (1963), Yakar-Tan (1973) ve Sağdıç ve diğ. (2014) tarafından verilen sınıflandırmaların biraz daha geliştirilmiş şekliyle yeni bir öneri hazırlanmaya çalışılmıştır.

Bu öneri ile bir yandan karmaşıklığın giderilmesine katkı sağlamak üzere bir tartışma ortamı yaratılmaya çalışılırken diğer yandan da doku terimlerinin kullanımında bir bütünlük sağlanması amaçlanmıştır. Doku adları ve sınıflandırılması verildikten sonra, dokularla ilgili bazı detaylar da devamında açıklanmıştır:

#### **A. Bölünür doku**

1. Birincil bölünür doku
2. İkincil bölünür doku

#### **B. Sürekli doku**

1. Temel doku
  - a. Parankima dokusu
  - b. Destek dokusu
    1. Kollenkima
    2. Sklerankima
2. İletim Dokusu
  - a. Su iletim dokusu
  - b. Soymuk dokusu
3. Koruyucu doku
4. Salgı dokusu

Yukarıda ana hatlarıyla verilen dokular ve sınıflandırmasına ilişkin detaylar aşağıda ayrıca açıklanmıştır:

**A. Bölünür doku:** Bu terim Hasman (1963) tarafından "yapıcı dokular" olarak kullanıldıktan sonra genellikle "meristem dokular", "bölünür dokular" ya da TÜBA Mühendislik Terimleri Sözlüğünde (2015) "sürgen doku" olarak yerleşmeye başlamıştır. Türkçe olarak anlaşılması kolay ve içerdiği hücrelerin

görevlerinin ve yapılarının anlaşılmasını sağlayan bir terim olduğundan “Bölünür doku” olarak kullanılması önerilmiştir. Sınıflandırmada verilen bölünür dokular, kökenlerine göre gruplandırılmıştır:

***Birincil bölünür doku (Primer meristem):***

Bunlar promeristemden gelişen ilk bölünür dokular olup uç (apikal) ya da yanal (lateral) olarak yer almaktadır; verdikleri dokuların tamamı birincil dokulardır.

***İkincil bölünür doku (Sekonder meristem):***

Bunlar birincil yapıda oluşan ve bölünme özelliğini koruyan hücreler grubu olup yanaldır. Bölünmeye başlamasıyla birlikte ikincil dokuları oluşturduğundan ikincil bölünür doku doku olarak adlandırılmıştır.

- Kambiyum (Vasküler kambiyum)
- Mantar kambiyumu (fellogen) olarak sınıflandırmak mümkündür.

Buna ek olarak bulunuş yerine göre de (1) uç bölünür doku ve (2) yanal bölünür doku olarak da iki kısma ayırmak mümkündür. Ama kökenlerine göre yapılan sınıflandırma içerisinde bu kısımları detay olarak vermek daha doğru bir yaklaşım olacaktır.

**B. Sürekli doku:** Bu terim “devamlı dokular”, “ergin dokular”, “değişmez dokular” ve “yetkin dokular” olarak da adlandırılmıştır. Ayrıca, Sağdıç ve diğ. (2014) tarafından verilen sınıflandırmada kullanılmamıştır. Özellikle bölünür dokuların ve bölünme yeteneğinde olmayan hücrelerin oluşturduğu dokuların farklarının daha iyi anlaşılması ve birbirinden ayırt edilmesinde “sürekli doku” teriminin kullanılması yararlı olacaktır. O nedenle, önceki kaynaklarda da olduğu gibi bu terimin sınıflandırmada yer alması gerektiği önerilmiştir. Sürekli dokular; temel doku (parankima ve destek dokusu), iletim dokusu, koruyucu doku ve salgı dokusu olmak üzere dört farklı ana dokudan oluşmaktadır.

**1. Temel doku:** Yakar-Tan (1973), Gerçek (1988) ve Küçük (1994) tarafından sadece parankima dokusunun diğer bir adı olarak verilen temel doku terimi sonraki yıllarda, tüm bitkilerin yapısında bulunan, iletim ve salgı dokuları dışında kalan parankima, kollenkima ve sklerankima dokularını içeren bir doku grubunun adı olarak kullanılmaya başlanmıştır.

**Parankima dokusu:** Parankima dokusu tüm sınıflandırmalarda yer alan bir doku adı olup herhangi bir karışıklık bulunmamaktadır. Okunuşu açısından İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi yayınlarında (Aytuğ, 1984; Bozkurt, 1992; Akkemik, 2010) genel olarak farklı bir kullanım şekli bulunmakta olup

“paranşim” olarak adlandırılmıştır. Ülkemizde “parankima” terimi genel kabul gördüğünden “paranşim” yerine “parankima” teriminin kullanılmasının daha uygun olacağı önerilmektedir.

**Destek dokusu:**

Daha önceki sınıflandırmalarda “mekaniksel sistem (Hasman, 1963) ve “mekaniksel doku” (Harder ve diğ., 1965; Yakar-Tan, 1973; Denffer, 1980) olarak da adlandırılan destek dokusu, Sağdıç ve diğ. (2014)’te yer almamıştır. Temel doku içerisinde yer alan parankima, sklerankima ve kollenkima dokularının görevlerine göre gruplandırılmasında bu terim büyük önem taşımakta ve desteklik görevi yapan kollenkima ve sklerankima dokularının, parankima dokusundan kolaylıkla ayrılmasını sağlamaktadır. O nedenle bu terimin de yer alması önerilmektedir.

**Kollenkima:** Canlı hücrelerden oluşmakta olup desteklik sağlayan bir doku grubudur. “Pek doku” olarak adlandırılmış olup sonrasında kollenkima daha yaygın bir şekilde kullanılmaya devam etmiştir. Kollenkima dokusu çeper kalınlaşmasındaki farklılıklara dayanarak ikiye ayrılmaktadır.

- Levha kollenkiması
- Köşe kollenkiması

**Sklerankima:** “Sert doku” olarak da adlandırılmış olup sonrasında sklerankima daha yaygın bir şekilde kullanılmaya devam etmiştir. Ölü hücrelerden oluşmakta olup hem birincil hem de ikincil yapılarda bulunmaktadır ve en önemli özelliği çeper kalınlaşmasının fazla ve enine kesitte her yönde aynı (homojen) oluşudur. Boylarındaki ve görevlerindeki farklılıklara bağlı olarak uzun ve eğilmeye karşı daha fazla direnç gösterenler “lif”, kısa boylu ve basınca karşı desteklik sağlayanlar da “taş hücreleri” olarak adlandırılmaktadır. Lifler de yan çeperlerinde bulunan geçitlerin basit (odun lifleri) ve kenarlı (traheid lifleri) geçit tipinde olmasına dayanarak ikiye ayrılmaktadır (Aytuğ, 1959; Bozkurt, 1967a ve b; Aytuğ ve Gerçek, 2006; Akkemik, 2010 ve 2015).

- **Lif**
  - Odun lifleri
  - Traheid lifleri
- **Taş hücresi (sklerid)**

**2. İletim dokusu:** “İletken doku”, “vasküler doku”, “iletim sistemi” gibi terimlerle de ifade edilmesine karşın iletim dokusu teriminin kullanılması önerilmektedir.

**Su iletim dokusu:** Hem birincil hem de ikincil yapıda bulunan, su ve mineral madde iletimini sağlayan

hücrelerin oluşturduğu dokudur. Ksilem, ksilem boruları ya da odun boruları olarak da adlandırılmışlardır. Odunsu bitkilerde (bu "odunsu bitkiler" terim de **odunlu bitkiler** olarak zaman zaman yanlış kullanılmaktadır) tohumun ilk çimlenmesinden sonra oluşanlar birincil su iletim boruları olup kısa bir süre sonra kambiyum faaliyetiyle oluşan ikincil su iletim borularının (trahe ve traheidler) faaliyete geçmesiyle ölmektedir. Bir odunsu bitki ömrü boyunca tüm su ve mineral iletimini her sene yenisi oluşan ikincil su iletim borularıyla sağlamaktadır. Bunlar açık tohumlu bitkilerde "traheid", kapalı tohumlularda ise "trahe" dir:

**Traheid:** Açık tohumlu bitkilerde bulunmakta olup uçları kapalı ve iletimi yan kenarlarında bulunan kenarlı geçitlerden sağlayan ölü su iletim borularıdır. Çapları 20-80 mikron, boyları da genellikle 2-3 mm (en çok 6 mm) kadardır.

**Trahe:** Kapalı tohumlu bitkilerde bulunmakta olup uçları açılmış ve uç uca eklenmiş hücrelerden oluşan su iletim borularıdır ve ölüdürler. Çapları 15-500 mikron, boyları da genellikle 0.1 - 1.5 mm (bazı bitkilerde ise 40 mm) kadardır.

*Bu iki terim orta öğretim ile üniversitelerin biyoloji bölümlerinde yaygın olarak "traheid" ve "trahe" olarak kullanılmaktadır. Bu iki terim, odunsu yapıyı çok detaylı bir şekilde çalışan orman fakülteleri tarafından "traheid" ve "trahe" olarak kullanılmaktadır (Aytuğ, 1959; Bozkurt, 1967a ve b; Aytuğ ve Gerçek, 2006; Akkemik, 2010 ve 2015). 1960'lı yıllardan günümüze kadar tüm bu kaynaklarda su iletim borularının "trahe" ve "traheid" olarak kullanılması ve doğrudan odunu kullanan meslek alanlarında yerleşmiş olması nedeniyle ilköğretimden itibaren her aşamada su iletim borularının adlandırılmasında "traheid" ve "trahe" yerine "traheid" ve "trahe" terimlerinin kullanılması önerilmektedir. Bu kullanım şeklinin kökeni her ne kadar Almanca yayınlardan Türkçeye çevrilmesinden ya da Alman hocaların telaffuzundan kaynaklansa da ahşap sanayinde yerleşmiş bir terimdir.*

*Ayrıca "ksilem" kelimesinin karşılığı olarak "odun boruları" (Vardar, 1971; Sağdıç ve diğ., 2014) terimi kullanılmıştır. Ksilem sadece odun boruları (trahe ya da traheidler) değil odunsu yapının tamamı için kullanılan terimdir.*

**Soy muk dokusu (Floem):** Birçok kaynaktan floem ya da flöem olarak kullanılmakta olan bu doku ile ilgili olarak "soy muk" kelimesi yerleşmeye başlamıştır. Kalburlu borular, arkadaş hücreleri, parankima ve sklerankima hücrelerinden oluşan birincil ve ikincil

yapının her ikisinde de olan bir dokudur. Soy muk dokuda iletim görevini kalburlu borular üstlenmekte, açık tohumlu bitkilerde arkadaş hücrelerinin yerinde ise strasburger hücreleri bulunmaktadır.

**3. Koruyucu doku:** "Örtü dokusu" olarak da adlandırılan bu dokunun görevini de çağrıştıran ve bitki içinde yer alan dokuların mekanik etkilere ve çevre koşullarına göre korunmasını ifade eden koruyucu doku olarak adlandırılması önerilmiştir. Koruyucu doku, kökenlerine göre birincil (epidermis) ve ikincil (mantarlaşmış) koruyucu doku olarak ikiye ayrılabilir:

▪ **Epidermis (Birincil koruyucu doku; Mantarlaşmamış koruyucu doku)**

▪ **Mantarlaşmış koruyucu doku (İkincil koruyucu doku; Peridermis)**

Bazı kaynaklarda bu doku için deri denmişse de (Yentür, 1984), deri teriminin kullanılmaması ve yeni bir karışıklığa neden olunmaması önerilmektedir.

**4. Salgı dokusu:** Bazı bitkilerde bulunan ve salgı işiyle ilgili hücrelerin oluşturduğu dokudur. Her ne kadar bazı kaynaklarda salgı dokusu ayrı bir doku olarak ele alınmasa da, bulunduğu bitki için dört ana dokudan biri olma özelliği taşımaktadır. O nedenle sınıflandırmada yer alması gereklidir.

Bu makaleyle terimlerin kullanılmasında sadece Türkçe ya da sadece Latince adların kullanılması önerilmemiştir. Zaman zaman aynı makalenin yazarları dahi terimlerin Türkçe ya da Latince olarak kullanımında farklı düşünebildiğinden ve bu konu oldukça tartışmalı olduğundan mevcut terimlerden yapılan bir düzenleme önerilmiştir. Bu ve benzeri makalelerde sunulan tartışmalarla zaman içerisinde bir fikir birliğine varılması beklenmektedir.

Sonuç olarak; sunulan önerinin tartışılması, botanik bilim dünyasında benzer ya da farklı öneriler geliştirmesi ve gerekirse çalıştay düzenlenerek bir birlikteliğin sağlanması eğitim-öğretim aşamasından bilimsel çalışmalara kadar her düzeydeki ilgililere yarar sağlayacak ve anlam karmaşasının ortadan kaldırılmasına katkı sağlayacaktır.

## 5. Kaynaklar

Akkemik, Ü., 2010. Ağaç Fizyolojisi, Ders Notları. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi.

- Akkemik, Ü., 2015. *Woods of Yenikapı Shipwrecks* (Yenikapı Batıklarının Ahşapları). Ege Yayınevi, İstanbul.
- Aytuğ, B., 1959. Türkiye Gökmar Türleri Üzerine Morfolojik Esaslar ve Anatomik Araştırmalar. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi (A-2)*: 165-207.
- Aytuğ, B., 1967. *Polen Morfolojisi ve Türkiye'nin Önemli Gymnospermeleri Üzerinde Palinolojik Araştırmalar*. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayın No: 1261/114.
- Aytuğ, B., 1971. *İstanbul Çevresi Bitkilerinin Polen Atlası*. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayın No: 1650/174.
- Aytuğ, B., 1984. Orman Ağaçlarının Hayatı, Ders notları, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi.
- Aytuğ, B. ve Z. Gerçek, 2006. *Orman Ağaçlarının Hayatı (Ağaç Morfolojisi)*. Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Yayını.
- Bozkurt, A.Y., 1967a. *İğne Yapraklı Ağaç Odununun Anatomik Yapısı*. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. 17 (B-1): 118-135.
- Bozkurt, A.Y., 1967b. Yapraklı Ağaç Odununun Anatomik Yapısı. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*. 17 (B-2): 45-63.
- Bozkurt, A.Y., 1992. *Odun Anatomisi*. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayın No: 3652/415.
- Denffer, D. von., W. Schumacher, K. Magdefrau and F. Ehrendorfer, 1980. *Strasburger's Textbook of Botany*. Longman London and New York.
- Gerçek, Z. 1988. *Botanik*. K.T.Ü. Orman Fakültesi. Genel/Fakülte Yayın No: 127/16.
- Harder, R., W. Schumacher, F. Firbas, D. Von Denffer, 1965. *Strasburger's Textbook of Botany*. Longmans.
- Hasman, M., 1963. *Bitki Anatomisi*. II. Baskı. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları. No:55.
- Küçükler, O. 1994. *Botanik Ders Kitabı*. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları. Rektörlük/Fakülte Yayın No: 3833/186.
- Sağdıç, D., O. Albayrak, E. Öztürk ve Ş. Cavak, 2014. *Biyoloji 11*. Devlet Kitapları. 5. Baskı.
- Sevgi, O., Aydın, A. 2007 "Kar ve çığ sözlüğü" üzerine bir değerlendirme. *İstanbul Üniversitesi Orman Fak.* B57 Sayı:2, 93 – 110.
- Sevgi, O., 2004: *Fen Bilimleri Sözlüklerinde Türkçe Kelime Kullanımı*. V. Türk Dil Kurultayı 20-26 Eylül 2004 Ankara, Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu Türk Dil Kurumu Yayınları:855/1, sayfa:2667-2686.
- TÜBA Mühendislik Terimleri Sözlüğü, 2015. Orman Mühendisliği ve Biyomühendislik Terimleri (Giriş: 25 Temmuz 2015).
- Vardar, Y., 1969. *Bitki Anatomisi Dersleri (Hücre Ve Dokular)*. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitapları Serisi No: 26.
- Vardar, Y. 1971. *Bitki Morfolojisinde Temel Bilgiler*. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No: 10.
- Yakar-Tan, N., 1973. *Bitki Morfolojisine Giriş*. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları. No:119.
- Yentür, S., 1984. *Bitki Anatomisi*. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları İstanbul, No: 191.