

Bir Mikromorfolojik Yapıda Geometri

Ali Özdemir

Matematik /Fen Edebiyat Fakültesi, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Türkiye

(alialpozdemir@gmail.com) Başlıca yazarın mail adresi

Özet – Bu çalışmamızla ancak mikroskop ile gözlemleyebildiğimiz bazı bitki dokularının mikro yapılarında yer alan geometrik modelleri belirlemeye çalıştık. Makro yapıların temelini oluşturan mikro yapıların şekilleri, biraraya geliş pozisyonları, kaplandıkları alanları, dayanıklılıkları gibi özellikler materyalin bütününe işlevselliğini etkilemektedir. Mikro yapıların geometrik modellerinin çıkarılıp bu açıdan belirlenip değerlendirilmesi verimlilik ve işleyişlik açısından önemlidir. Bir materyalin mikro geometrik modeli, o mikroyapının mekanik özellikleri nasıl belirlediğini anlamamıza yardımcı olabilir. Ayrıca, bilinen mekanik davranışların tahmini modellerini geliştirmemize de öncülük edebilir. Günümüzde canlı ve cansız materyallerin daha çok gözle görülebilir morfolojik yapıları belirlenip gıda, mimarlık gibi farklı alanlarda model alınarak kullanımı sağlanmaktadır. Ancak bu materyallerin gözle görülemeyen mikro yapıları çok az denecek kadar çalışılmış olup bu anlamda bilimsel açıdan açıklık olduğu düşüncesindeyiz. Biz bu çalışma ile kısmen de olsa bu alanda bir katkı sağlamak istedik. İncelediğimiz araştırma materyalimiz bazı bitki dokularına ait hücrel yapılarıdır. Bu yapıların mikroskobik görüntülerinden yararlanarak bazılarının matematiksel kavramlar ışığında geometrik modellerini çıkarmaya çalıştık. Çalışmada araştırma materyali olarak kullandığımız bitki kısımlarında el kesitleri alındı. Kesitlerin daha iyi görülebilmesi için safranin ve fast green boyaları kullanıldı. Hazırlanan preparatların mikroskobik gözlemleri sayesinde bu mikro yapıların geometrik modelleri tanımlanıp ortaya çıkarılmaya çalışıldı.

Anahtar Kelimeler – Geometrik Model, Mikro Yapılar, Yarım Küre,

I. GİRİŞ

Etrafımızda çıplak gözle gördüğümüz canlı cansız bütün nesnelere onları oluşturan belli bir şekil içerisinde bulunurlar. Bu şekil onların makro yapılarını oluşturur. Bu çıplak gözle görebildiğimiz makro yapıların yanında onları oluşturan ancak mikroskopla görebileceğimiz mikro yapıları da bulunmaktadır. Esasında bu nesnelere makro yapıları, onları meydana getiren mikro yapıların bir araya geliş biçimleri ve bütünlük sağlamasıdır. Bu bir araya geliş gelişigüzel olmayıp belli matematik kuralları çerçevesinde gerçekleşir. Bu çerçeveyi oluşturan mikro yapıların geometrik modelleridir. Bu belli matematik kuralları içerisinde meydana gelen bütünlük o materyalin işlevini ve verimliliğini sürdürebilmesini sağlar. Bir canlı materyal olarak bitkide bir organ genellikle mikro yapısını oluşturan ve büyük ölçüde fiziksel özelliklerini yöneten

hücrel dokuların bir araya gelmesinden oluşur. Bir organ içinde birden fazla dokunun geometrik olarak bir araya gelme şekli, yapısal destek için önemli olan mekanik performansı belirlemeye yardımcı olur. Bitki yapıları sıklıkla mükemmel mekanik özellikler sergiler. Bu özellik büyük ölçüde onların mikro yapılarının geometrik modelleri, özellikleri tarafından kontrol edilir [1].

Bu çalışmamızda bazı bitki yapılarına ait geometrik model ve onların matematiksel tanımları verilmeye çalışılmıştır.

II. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada materyal olarak bazı bitki örneklerinin yaprak kesitleri kullanılmıştır. Bu yaprak örneklerinde bir kısım yapıların geometrik modellerinin tanımlanmasında kullanılacak mikro yapıları elde etmek için bitki numunelerinin el kesitleri alındı. Elde edilen bu kesitler safranin ve

fast green ikili boyama yöntemi ile renklendirildi [2]. Kesitlerden hazırlanan preparatlar Leica DM 3000 motorlu mikroskop objektifleri kullanılarak incelendi ve farklı büyütmelelerde fotoğrafları çekildi. Mikro yapıların geometrik modellerini tanımlamak için, literatür bilgileri ışığında belirlenen matematiksel kavramlar kullanıldı.

III. BULGULAR

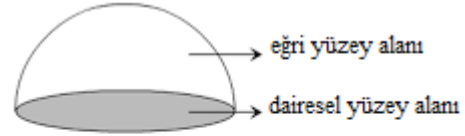
Araştırmamızda mikroskobik yapılarını incelediğimiz bitki örneklerimizde yapraklarda gözlemlediğimiz özelleşmiş bazı yapılarda geometride tanımlanabilen şekillere sahip olduğunu ve bir geometrik model teşkil ettiklerini tespit ettik. Bunlardan biri dokuda belli aralıklar ile yerleşmiş olan özelleşmiş mikro yapıya ait half sphere yani yarım küre modelidir. Bu modelin mikro fotoğrafı, geometrik modeli ve formülü aşağıda verilmiştir (Şekil 1,2).

Half- sphere- hemisphere (Yarım küre):

Yarımkürenin kavisli yüzey alanı = $2\pi r^2$ birim kare. Bir yarımkürenin toplam yüzey alanı = $3\pi r^2$ birim kare. Bir yarımkürenin hacmi $(\frac{2}{3})\pi r^3$ kübik birim formülü ile belirlenir. Yarım küre hacmi eşittir yarım kürenin birinin hacmi



Şekil 1. Half- sphere- hemisphere (Yarım küre) Mikro yapının geometrik modeli mikroskop fotoğrafı



$$V = \frac{2\pi}{3} R^3$$

Şekil 2. Half- sphere- hemisphere (Yarım küre) Mikro yapının geometrik modeli [3]- [4].

IV. TARTIŞMA

Bu araştırmada bitki yaprak mikroyapılarında bulunan geometrik model tanıtılmaya çalışılmıştır. İncelenen örnekler de gözlenen bazı mikro yapıların geometride karşılığı olan ve half sphere yani yarım küre geometrik modeline sahip geometrik modelden oluştuğu görülmüştür. Bu geometrik model formüller ile ifade edilebilen nümerik özellik taşımaktadır. Bu şekilde bir mikro morfolojik yapının geometrik tanımını yapabilirsek o yapının görevi ve işleyişi hakkında bilgi edinebilir ve örnek geometrik model olarak kullanımını sağlayabiliriz. Literatürde benzer şekilde doğada çıplak gözle gözlemlediğimiz birçok geometrik modellerin örnek alınarak mimari gibi birçok alanda kullanıldığına ilişkin çalışmalar mevcuttur [5]-[7]. Literatür taramamız sonucunda benzer mikro yapılara ilişkin çalışmaların oldukça az olduğunu gözlemledik. [8]-[10].

V. SONUÇLAR

Çalışma sonucunda materyallerin mikro yapılarının rast gele şekle sahip olmayıp belli matematik kuralları içerisinde geometrik modellere sahip olduğunu gözlemledik.

KAYNAKLAR

- [1] R. Williams, *The Geometrical Foundation of Natural Structure: A Source Book of Design*. New York: Dover. 1979.
- [2] B. Bozdog, O. Kocabas, Y. Akyol, C. Özdemir, "New staining method for hand-cut in plant anatomy studies". *Marmara Pharm J.*; 20:184-90. 2016.
- [3] H.Tietze, *Famous Problems of Mathematics: Solved and Unsolved Mathematics Problems from Antiquity to Modern Times*. New York: Graylock Press, p. 27, 1965.
- [4] D.Hilbert and S. Cohn-Vossen. *Geometry and the Imagination*. New York: Chelsea, p. 10, 1999.
- [5] P. S. Alexandroff, *Combinatorial Topology*. New York: Dover, 1998.

- [6] M. C. Ghyka. *The Geometry of Art and Life*, 2nd ed. New York: Dover. 1977.
- [7] A. Özdemir, “Geometric Modelling and Statistical Comparison of Some Sage Glandular Hair. Fresenius Environmental Bulletin Vol. 27, 9: 6417-6421. 2018.
- [8] W.R. Korn and R. M. Spalding. “The Geometry of Plant Epidermal Cells” *New Phytol.* 72:1357-1365. 1973.
- [9] A. Özdemir, C. Özdemir, “Numerical Comparison of Anatomical Features In Some Allium L.” *Fresenius Environmental Bulletin* 27 (2), 1183-1190. 2018.
- [10] A. Özdemir and A. Özdemir, “Statistical Study on Some Micromorphological Characters”, *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi* 34: 135-141, 2022.
- [11] A. Özdemir, “Mathematical minimal surfaces in micromorphological structures of plants” *Fresenius Environmental Bulletin* 29: (08), 7065-7070.2020.