

ANANAS YAPRAK LİFİ

PINEAPPLE FIBER

Ar. Gör. Ebru BOZACI
Ege Ü. Tekstil Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Tülin ÖKTEM
Ege Ü. Tekstil Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Necdet SEVENTEKİN
Ege Ü. Tekstil Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Lif ile güçlendirilmiş polimerik kompozitlere olan ilgi, bunların yüksek spesifik mukavemet ve modülleri nedeniyle geçmiş yıllarda artmıştır. Kompozitlerde genel olarak yüksek mukavemetli sentetik lifler kullanılsa da, doğal selülozik liflerin polimerik matrislerde güçlendirici olarak kullanımı önem kazanmaktadır. Bu lifler karbon ve aramid kadar sağlam olmasalar da, düşük fiyat ve biyolojik olarak parçalanabilirlik gibi önemli avantajları bulunmaktadır. Bunların dışında, birçok selülozik lif yıllık olarak hasat edilebilmekte ve petrolden elde edilen sentetik lifler ile kıyaslandığında kaynakları tükenmez olarak nitelendirilebilmektedir. Doğal bir lif olan ananas lifinin kompozitlerde kullanımına ilgi de yüksek selüloz içeriği, düşük fiyatı ve biyolojik olarak parçalanabilirliği nedeni ile artmaktadır. Bu çalışmada ananas lifi ile ilgili genel bilgiler verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ananas yaprak lifi, ananas, kompozit, doğal lif, biyolojik olarak parçalanabilirlik

ABSTRACT

In recent years, fibre-reinforced polymeric composites have received attention because of their high specific strength and modulus. Although, generally high strength synthetic fibres are used in the composites, there has been a growing interest in the use of natural cellulosic fibres as the reinforcement for polymeric matrix. While these fibres may not be as strong as carbon and aramid, their main advantages are low cost and biodegradability. Further, most cellulosic fibres are harvested yearly and the supply should be inexhaustible compared to the limited supply of the oil reserve from which many synthetic fibres are derived. The interest of the usage of natural pineapple fiber as reinforcement in composites is also increasing due to its high cellulose content, low price and biodegradability. This paper is concerned about the general properties of pineapple fibers.

Key Words: Pineapple fiber, pineapple, composite, natural fiber, biodegradability

1. GİRİŞ

Son yıllarda, lifle güçlendirilmiş polimer kompozitlerin, yüksek spesifik mukavemet ve modülleri nedeni ile önemi gittikçe artmaktadır. Aramid, cam lifi kullanılan kompozitlerin, otomobil ve inşaat alanında kullanımları yaygın olmasına karşın, doğal selülozik liflerin kullanımına ilgide artmaktadır. Bu lifler, karbon, aramid lifleri kadar mukavim olmasa da, en önemli avantajları düşük fiyat ve biyolojik olarak parçalanabilir olmalarıdır. Ayrıca, selülozik yapılar ısı ve neme karşı mükemmel bir yalıtım göstermektedirler (1).

Selülozik lifler 4 farklı grup altında incelenebilir;

- Tohum lifleri: Pamuk
- Sap lifleri: Keten, Kenevir, Jüt, Rami
- Yaprak lifleri: Manila, Sisal, Muz, Ananas
- Meyve lifleri: Hindistan cevizi (2)

Ananas meyvesi üretiminin yan ürünün olan ananas lifi (PALF), yaprak liflerin-

den biridir. Yan ürün olması nedeni ile, ananas lifleri herhangi bir ek maliyet olmadan elde edilebilmektedir. Çeşitli doğal lifler arasında, ananas yaprak lifi mükemmel mekanik özellikler gösterir (1). Bu nedenle, ananas lifinin değişik matrisler ile kompozitlerde kullanımı araştırılmaktadır.

2. LİF YAPISI

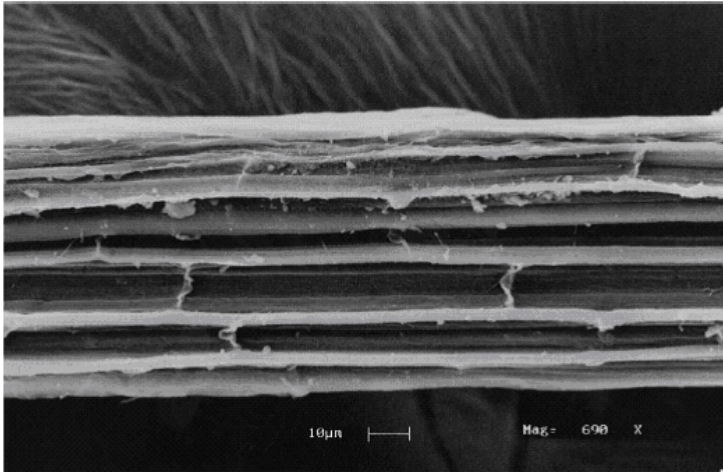
Bromeliaceae ailesine ait *Anunnus cosmosum* bitkisinin yapraklarından havuzlama ile elde edilir.

Ananas yaprak lifi (PALF) jüt lifi gibi, multiselular yapıda ve lignoselülozik bir lifdir (3). *Bromeliaceae* ailesinin yenilebilir bir üyesi olan ananasın yaklaşık 2,000 çeşidi mevcuttur .

Genellikle meyvesi için tropik bölgelerde yetiştirilen ananas, taze yada meyve suyu olarak tüketilmektedir. Kompleks bir proteolitik enzim olan bromelanın tek kaynağıdır ve bu enzim ecza sanayinde kullanılır. Ananasın gövde

ve yaprakları, beyaz, kremi ve ipek gibi bir lifin kaynağıdır. Ananas lifi, inceliği, yumuşaklığı ve esnekliği nedeniyle kağıt üretiminde de kullanılmıştır (4).

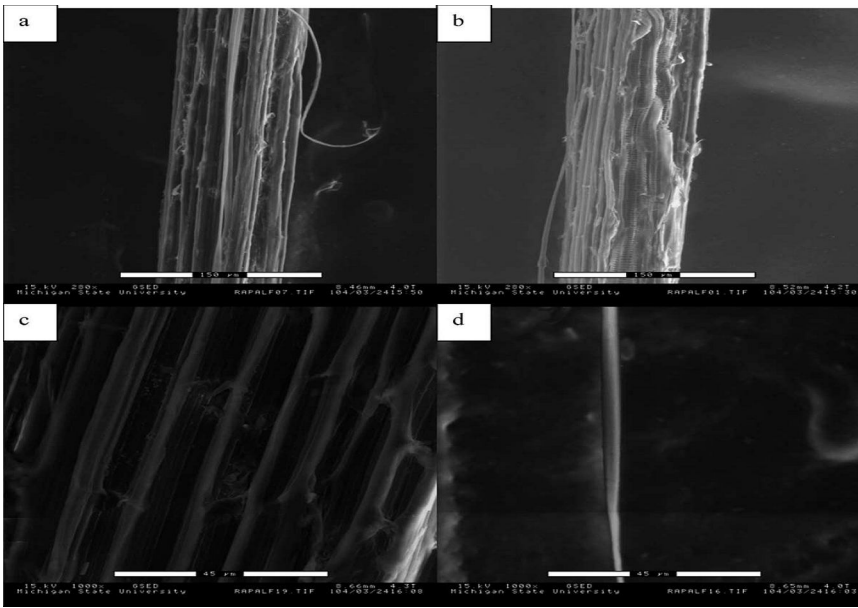
PALF jütten daha ince olmasına karşın, pamuktan 10 kat daha kabadır. Tarım bazlı endüstrilerin inşası için önemli bir lif olarak görülen PALF'in kullanımı, uygun fiziksel ve kimyasal özellik bilgilerinin eksikliği nedeniyle henüz tam olarak yaygınlaşmamıştır. Kimyasal olarak PALF lignoselülozik yapıda, tam olarak bilinmeyen şekilde birbiri ile ilişkide olan α -selüloz, hemiselüloz ve lignin içerir. Ayrıca yağ, mum, üronik anhidrit, pentosan, renkli maddeler ve inorganik maddeler içerir. PALF şerit gibi bir yapıda olup, lignin ve pentosan gibi lifin mukavemetine katkıda bulunan maddeler ile birbirine yapışmıştır. Bu lif de % 70 selüloz içeriği nedeniyle pamuk selülozik liflerine çok benzer. Ananas liflerinin esas bileşenlerinin yüzdesi şu şekildedir; %70-82 selüloz, % 5-12 lignin, % 1,1 kül.



Şekil 1. Ananas yaprak lifinin SEM fotomikrografı (6).



Şekil 3. Ananasın mikroskopik görüntüsü 400x (2)



Şekil 2. PALF'in ESEM mikrografları (a) ve (b) (280) 150 mm skala basıncında; (c) ve (d) (1000) 45 mm skala basıncında (7).

PALF'in mükemmel mekanik özellikleri yüksek selüloz içeriği ile bağlantılıdır.

SITRA'nın (Güney Hindistan Araştırma Birliği) buluşlarından biri, pamuk eğirme sisteminde, küçük modifikasyonlarla 100 % PALF'in ve diğer doğal, sentetik liflerle karışımlarının, özellikle de pamukla, başarı ile eğrilebileceğini göstermiştir. Elde edilen bu iplikler kumaş, halı, perde vb. yapımında kullanılmıştır. PALF lifinin bazı fiziksel özellikleri Ghosh ve Sinha ile Chakravarty tarafından ölçülmüş, mukavemet davranışları üzerine çalışılmıştır. Datta, yaptığı bir çalışmada, liflerin kristalinite derecelerini 0,63-0,68 arasında bul-

muş ve dielektrik davranışlarının jüt ile kıyaslanabilir olduğunu göstermiştir. Saha, PALF'in tekstil karakterini etkileyen kimi fiziksel özellikleri üzerine çalışmıştır (5). Ananas yaprak lifinin termogravimetrik analizi yapıldığında, azot atmosferinde, ağırlıkça nem içeriği % 6,06, dekompozisyon sonrası kalan atık miktarı % 0,79 ve dekompozisyon sıcaklığı 331°C bulunmuştur. Hava atmosferinde ise bu değerler sırasıyla % 6,38, %0,48 ve 324°C' dir (8)

Şekil 1,2 ve 3'de ananas yaprak lifinin mikroskopik, SEM ve ESEM görüntüleri verilmiştir.

Ananas liflerinin ortalama mukavemetleri 445 MPA olmasına ve Kevlar, karbon lifleri ile kıyaslandığında düşük olmasına karşın, kritik olmayan uygulamalar için kompozitlerde destek olarak kullanıldığında, yeterli mukavemeti sağlamaktadırlar.

Ancak ananas lifleri doğal lif olduğu için, mekanik özellikleri (mukavemet değeri vb.) lifin elde edildiği kaynağa, bitkinin yetiştiği bölgeye, bitkinin yaşına ve yaprağın yerleşim pozisyonuna göre değişiklik gösterebilir. Ananas lifleri hücreli yapıdadır. Hücreler fibrilleri oluşturur, uzunluk boyunca birçok bölgede birbirleri ile bağlanarak bu dokularda lifleri oluşturur. Lif kesiti oldukça düzensizdir ve eksen boyunca, diğer doğal lifler gibi, çap değişiklikleri gösterir. Ananas liflerini ayırımı sırasında ekstra bir özen gösterilmeli ve çok dikkatli çalışılmalıdır. Buna rağmen, lif mukavemetini düşüren zararlar oluşmaktadır. Bu da elde edilen mukavemet sonuçlarındaki büyük farklılıkların sebeplerinden biri olabilir. Hücreli yapı bu lifleri gözenekli yapmaktadır(6).

Ananas yaprak liflerinin çeşitli fiziksel ve mekanik özellikleri şöyledir;

- Hacim (g/cm₃) : 1,526
- Mukavemet (MPa) :170
- Kopma esnemesi (%) : 3
- Young modülü (MPa): 6210
- Spesifik güç (MPa) : 110
- Spesifik Modül (MPa) : 4070 (9)

3.SONUÇ

Endüstriyel uygulamalarda "yeşil" kompozitlerin kullanımı hergün önem kazanmakta ve bu amaçla ananas yaprak lifinin çeşitli matrikslerle (PES, PP vb) kullanımları araştırılmaktadır. Üstün mukavemet ve düşük fiyat avantajı ile ananas yaprak lifi, kompozitlerde gelecek vaat eden bir liftir.

KAYNAKLAR / REFERENCES

1. Arib R.M.N., Sapuan S.M., Ahmad M.M.H.M. , Paridah M.T., Khairul Zaman H.M.D., "Mechanical properties of pineapple leaf fibre reinforced polypropylene composites", doi: 10. 1016/j. matdes.2004.11.009.
2. <http://www.gironet.nl/home/lind3/blad1/>.
3. Mohanty A. K., Parija S., Misra M., "Ce(IV)-N-Acetylglycine Initiated Graft Copolymerization of Acrylonitrile onto Chemically Modified Pineapple Leaf Fibers", Journals of Applied Polymer Science, Vol60, 931-937(1996).
4. "The Biology & Ecology of Pineapple (Ananas comosus var. comosus) in Australia", Office of the Gene-Technology Regular, April 2003.
5. Mohanty A. K., Tripathy P. C., Misra M., Parija S., Sahoo S., "Chemical Modification of Pineapple Leaf Fiber: Graft Copolymerization of Acrylonitrile onto Defatted Pineapple Leaf Fibers", Journal of Applied Polymer Science, Vol. 77, 3035-3043 (2000).
6. Luo S., Netravali A. N., "Interfacial and mechanical properties of environment-friendly "green" composites made from pineapple fibers and poly (hydroxybutyrate-co-valerate) resin", Journal Of Materials Science 34 (1999) 3709 – 3719.
7. Liu W., Misra M., Askeland P., Drzaa, T., Mohanty A., "Green' composites from soy based plastic and pineapple leaf fiber: fabrication and properties evaluation", Polymer Volume 46, Issue 8, 29 March 2005, Pages 2710-2721).
8. Luo S., Netravali A. N., "Mechanical and Thermal Properties of Environment-Friendly "Green" Composites Made From Pineapple Leaf Fibers and Poly (hydroxybutyrate-co-valerate) Resin Polymer Composites", June 1999, Vol. 20, No. 3.
9. Uma Devi L., Bhagawan S. S., Thomas S., "Mechanical Properties of Pineapple Leaf Fiber-Reinforced Polyester Composites", 1997 John Wiley & Sons, Inc. CCC 0021-8995/97/091739-10.

İYİ YETİŞMİŞ TEKSTİL MÜHENDİSLERİ Mİ ARIYORSUNUZ?

İplik – Dokuma – Örme
Tekstil Terbiyesi (Boya – Basma dahil)
ve Konfeksiyon

ÇÖZÜM:

MERKEZİMİZ

KARİYER SERVİSİNE BAŞVURMAK

Tel – Fax : 0232 – 342 27 95