

DENDRİMER TEKNOLOJİSİ KULLANILARAK AROMATERAPİ ÖZELLİĞİNE SAHİPPAMUKLU FONKSİYONEL KUMAŞ ELDESİ*

Berkay BARIŞ¹, Rıza ATAV²

ÖZET

Günümüzde tekstil terbiyesinde önem kazanmaya başlamış olan kavramlardan biri nano-teknolojidir. Tekstil terbiyesinde nano-teknolojik ürünler kullanılarak konvansiyonel yöntemlere kıyasla birçok avantajlar sağlanabilmektedir. Bu anlamda henüz tekstil terbiyesinde kullanımı oldukça yeni olan bir nano-teknolojik ürün de dendrimerdir. Bu çalışmada dendrimer teknolojisi kullanılarak pamuklu kumaşlara aromaterapi fonksiyonelliği kazandırılması amaçlanmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda dendrimerlerin kontrollü salınım mekanizması olma özelliklerinden yararlanılarak, aromaterapi özelliğine sahip pamuklu fonksiyonel kumaş elde edilebileceği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler:dendrimer, aromaterapi, pamuk, fonksiyonel tekstiller

OBTAINING COTTON FUNCTIONAL TEXTILES HAVING AROMATHERAPYFEATURE BY USING DENDRIMER TECHNOLOGY

ABSTRACT

Nano-technology is a concept that has begun to gain importance today in the textile finishing. By using nano-technological products for textile finishing it can be provided a lot of advantages compared to conventional methods. In this sense, one of the nano-technological products, the usage of which is quite new in the textile finishing yet, is dendrimer. In this study, by using dendrimer technology it is aimed at providing the function of aromatherapy for cotton fabrics. As a result of studies, it was seen that by making benefit of dendrimers' being controlled release mechanism, functional cotton fabric with aromatherapy feature could be achieved.

KeyWords:dendrimer, aromatherapy, cotton, functionaltextiles

Giriş

Milattan önceki yıllardan bugüne tekstil üretimi gelişmiş ve yıllar içerisinde gerek materyal, gerek tasarım, gerekse teknolojik anlamda muazzam bir evrim geçirmiştir (Anonim 2008). Tarih boyunca sadece örtünmek (doğal atmosfer şartlarından korunmak) ve süslenmek için giyinmiş olan insanlar, şimdi ise gittikçe artan bir şekilde, giysilerinin kendilerine bazı ek fonksiyonlar da sağlamasını istemektedirler (<http://bursaekonomi.com.tr>, 2011). Çeşitli maddelerin işlevselliğinden yararlanılarak ve genellikle nano-teknoloji kullanılarak elde edilen ve tekstile farklı bir bakış açısı getiren bu tekstil ürünlerine “fonksiyonel tekstiller” adı verilmektedir.

Günümüzde tekstil terbiyesinde önem kazanmaya başlamış olan kavramlardan birinano-teknolojidir. Nano-teknoloji ifadesi bir bağlamda “çok küçük maddelerin teknolojisi” anlamına gelmektedir (Özdoğan ve ark. 2006). Bu anlamda tekstil terbiyesinde kullanımı oldukça yeni olan bir nano-teknolojik ürün de dendrimerdir.

Bir başka tanıma göre nano-materyal bilimi, nano-boyutta katmanlar halinde sentezlenen ve polimerik tekrar üniteleri içeren sentetik makromoleküllere “dendrimer” adını vermektedir (Kocafe 2007).

Dendrimer, Yunanca “dendron” (ağaç) ve “meros” (kısım) kelimelerinden türeyerek ağaç benzeri dallanmış bileşikler ifade etmektedir (Vögtle ve ark. 2009). DendrimeriTomalia ve ark. 1980'lerin başlarında keşfetmiştir (Newkome ve ark. 2002).

¹Öğr. Gör., Kırklareli Üniversitesi Lüleburgaz MYO, berkay.baris@kirkclareli.edu.tr

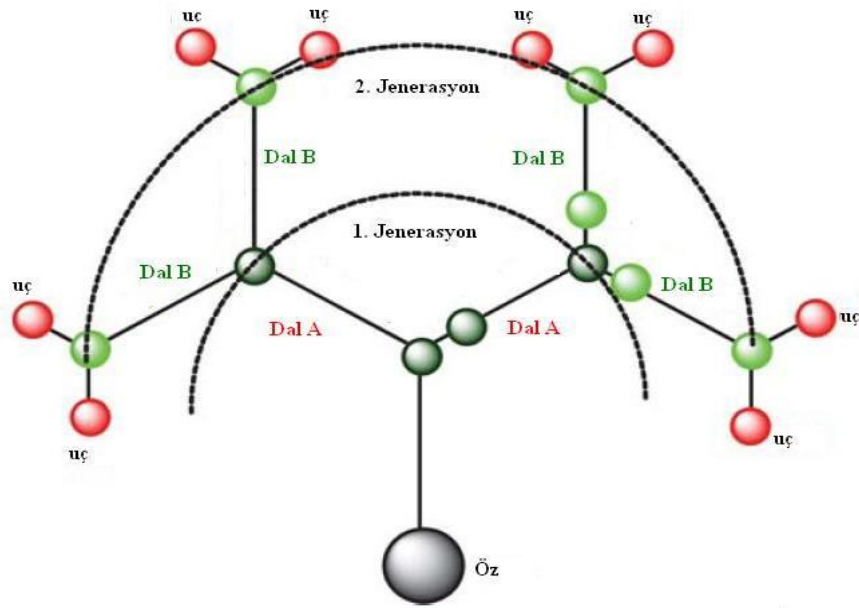
² Doç. Dr., Namık Kemal Üniversitesi Çorlu Mühendislik Fakültesi, ratav@nku.edu.tr

* Bu makale Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde hazırlanan “Dendrimer Teknolojisi Kullanılarak Pamuklu Fonksiyonel Kumaşların Eldesi” adlı yüksek lisans tezi ve NKUBAP 00.17.YL.10.30 numaralı BAP projesinden üretilmiştir.

Çoklu dallanmış (dendritik) yapılar doğada, fende, sanatta ve günlük yaşamda sıklıkla rastlanmaktadır. Doğal olarak meydana gelmiş dendritik yapılar ağaçların dalları ve kökleri, kan damarları, sinir hücreleri, nehirler, şimşek, mercanlar ve kar taneleri örnek olarak verilebilir (Vögtle ve ark. 2009).

Dendrimer kimyası geleneksel polimer kimyasından ayrı bir birim olarak geliştirilmiş ve dendrimerler çok yönlülükleri nedeniyle önem kazanmışlardır. Lineer polimerlerin aksine dendrimerler yüksek dallanmış, iyi tanımlanmış fraktal benzeri makromoleküller olup üç boyutlu yapı, şekil ve topolojidedirler (Burkinshaw ve ark. 2000).

Şekil 1’de görüldüğü gibi her dendrimer bir öz (çekirdek), iç boşluklar, dallanan birimler ve sıkı paketlenmiş yüzey gruplarından meydana gelmektedir. Öz molekül “0. jenerasyon” olarak adlandırılmaktadır. Tüm dallar boyunca her tekrarlanan birim bir sonraki jenerasyon formudur: “jenerasyon 1”, “jenerasyon 2” ve sonlandırıcı jenerasyona kadar böyle devam etmektedir (Namlıgöz ve ark. 2009).



Şekil 1:Dendritik birim (Vögtle ve ark. 2009)

Günümüzde bilimsel ilerleme, yenilikçi tekstil ürünlerinin geliştirilmesi için kullanılmaktadır. Özellikle katma değeri yüksek yeni ürünlerin geliştirilmesi ile rekabet edebilirliğin artışı, pazar dinamiklerinin gelişmesi ve endüstrinin ekonomik gelişmesi sağlanabilir (Rodrigues ve ark. 2009). Tekstil üreticilerinin kalıcı kokular için yapılan uygulamalara gösterdikleri ilgi artmaktadır (Nelson 2001).

Kapsülleme teknikleri çeşitli koku aprelerinin kalıcılığını koruyabilmesi için bir fırsat sunmaktadır (Rodrigues ve ark. 2009). Bu yenilikçi teknoloji katı ya da sıvıların küçük kapsayıcısı olarak işlev gören mikrokapsüllerden faydalanmaktadır. Bu kapsayıcılar belirli bir amaca uygun şekilde kontrollü şartlar altında özdeki içeriklerinin salınımını yapmaktadırlar (www.textilesintelligence.com, 2012).

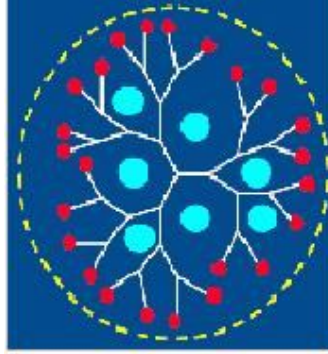
Kapsüllemiş aktif ajan, kabuğun kırılmasıyla tekstilden ayrılmaktadır. Mikrokapsüllerin boyutu büyüdükçe kokuların ayrılması kolaylaşmaktadır (Rodrigues ve ark. 2009).

Kumaşın içine kapsüllemiş lavanta, gül, narenciye veya vanilya kokularının apliance edilmesinin fiziksel ve duyuşal doğanın olduğu kadar önemli psikolojik ve duygusal ihtiyaçları karşılamak için de iyi bir yol olduğu kanıtlanmıştır. Bu tür kumaşlar “aromaterapik tekstiller” olarak adlandırılmaktadır. Aromaterapi ve aromaterapik tekstillerin günlük yaşamda sağlığını korumak isteyen insanlar için ilk seçenek olduğuna ve yakın gelecekte bir moda haline geleceğine inanılmaktadır (Wang ve Chen 2005).

Lavanta tüm esans yağlarının en çok yönlüsü ve en çok kullanılanıdır. Özellikle sinir problemlerinden kaynaklanan semptomlarda çok faydalı bir yağdır. Limon, papatya, gül, kakule, karanfil ve yasemin koku yağlarının insan üzerinde olumlu etkisi birçok araştırmayla onaylanmıştır (Wang ve Chen 2005).

Kontrollü koku salınımı sağlamada kullanılacak bir yöntem dedendrimer teknolojisidir. Dendrimerlerin içindeki boşluklar küçük misafir molekülleri bağlamak için kullanılabilir (Holister ve ark. 2003).

Şekil 2'de gösterildiği gibi dendrimer dalları arasında misafir molekülleri için boşluklar bulunmaktadır. Basit çözgenler ve aynı zamanda daha büyük moleküller de dendrimerler tarafından kapsülenebilmektedir (Froehling 2001).



Şekil 2:Dendrimerlerin ve hiperdallanmış (hyperbranched) polimerlerin misafir molekülleri kapsülleme mekanizması (dsm.com 2010)

Yöntem

Bu çalışmada dendrimerlerin yapılarındaki dallar arasında bulunan boşluklara çeşitli molekülleri kapsülleyebilme özelliğinden yararlanılarak aromaterapi özelliğine sahip fonksiyonel pamuklu kumaşların üretimi üzerinde çalışılmıştır. Bu amaçla pamuklu kumaşlara dendrimer uygulaması yapılmış ve ardından dendrimerle ön işlem görmüş ve görmemiş kumaş numunelerine literatürde rahatlatıcı etkisi olduğu belirtilen lavanta esansı aplikasyonu yapılmıştır. Dendrimerle işlem görmüş ve işlemlenmemiş kumaşlar üzerinde lavanta kokusunun zamana ve yıkama işlemlerine bağlı olarak kalıcılığı test edilmiştir.

Bu çalışmada Sigma-Aldrich firmasına ait amin uç gruplarına sahip 1. jenerasyon PAMAM dendrimerler kullanılmıştır. Literatürde bu dendrimerlerin pamuk liflerine aldehit grupları üzerinden bağlandığı, bu nedenle de pamuk liflerindeki alkol gruplarının yükseltgenerek aldehit gruplarına dönüştürülmesi için dendrimer uygulaması öncesi oksidatif madde ile ön işlem yapılması gerektiği belirtilmektedir (Zhang ve ark., 2008). Bu nedenle kumaş numuneleri önce 2 g/L sodyumperiyodat ile pH 5,5'ta (asetik asit ile) 50°C'da 30 dak. muamele edilmiş ve soğuk su ile durulama işleminden geçirilmiştir. Ardından % 0,25 saf dendrimer ile pH 5'te (asetik asit ile) 50°C'da 15 dak. işlem görmüş ve tekrar soğuk su ile durulama işlemine tabi tutulmuştur.

Koku uygulamasında kullanılan flote 1:20 oranında koku esansı:etil alkol karışımı ile hazırlanmıştır. Daha sonra işlemlenmemiş kumaşlar ile optimum koşullarda oksidatif ön işlem ve ardından dendrimer ile işlem görmüş kumaşlara laboratuvar tipi fularlarda AF %80 olacak şekilde emdirme yöntemine göre koku uygulaması yapılmıştır. Daha sonra bu kumaşlar oda sıcaklığında kurutulmuştur. Kokuların zamana bağlı kalıcılığını saptamak amacıyla numunelere başlangıç - 1.hafta - 2. hafta - 4. hafta (1. ay) – 8. hafta (2. ay) koku testi uygulanmıştır.

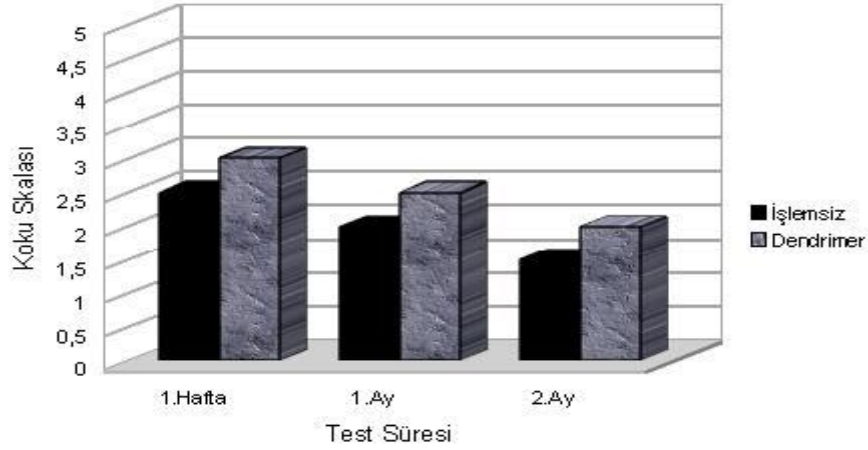
Koku Testi

Koku testi SNV 195651'e göre yapılmıştır. Buna göre; her test için kumaş numunesi 10 kişiye koklatılarak bu kişilerden 1-5 arası bir not vermeleri istenmiştir. Daha sonra 10 kişinin verdiği değerlerin ortalaması alınmıştır. Skala olarak 1-5 arası değerlendirme kullanılmış olup, koku skalası şu şekildedir;

1: Kokusuz, 2: Hafif kokulu, 3: Orta kokulu, 4: Fazla kokulu, 5: Aşırı kokulu

Sonuçlar ve Öneriler

Oksidatif ön işlem sonrası saf dendrimerle işlem görmüş kumaşlar ile işlemlenmemiş kumaşlara aplikasyonu yapılmış lavanta esansının zamana bağlı kalıcılığının değişimi Şekil 3'de görülmektedir.



Şekil 3: Lavanta esansı aplikeli numunelerde koku yoğunluğunun zamana bağlı değişimi

Şekil 3 incelendiğinde gerek dendrimerle ön işlem görmüş, gerekse işlemsiz numunelerde koku yoğunluğunun zamana bağlı olarak azaldığı ancak bu azalmanın dendrimerle ön işlem görmüş numunede daha az olduğu görülmektedir. Bu durum dendrimerlerin koku moleküllerini dalları arasında kapsülleyerek kompleks oluşturmasından kaynaklanmaktadır. Bu şekilde koku maddeleri özelliklerini kaybetmeden uzun bir süre kompleks içinde bulunabilmektedir. Ancak yine de dendrimer aplikeli kumaşlarda da 2. ay sonunda elde edilen koku yoğunluğu değerlerinin başlangıça oranla belirgin şekilde düştüğü dikkati çekmektedir. Bilindiği gibi kontrollü salınım sistemlerinde misafir molekülün (koku vb.) serbest bırakılabilmesi için ortamda neme ihtiyaç duyulmaktadır. Dolayısı ile 2. ay sonunda dendrimer aplikeli kumaşın koku yoğunluğu doğrudan test edildiğinde değerlerin böyle düşük çıkması doğaldır. Söz konusu testler yapılmadan önce kumaş numuneleri nemlendirildiğinde işlemsiz kumaş numunelerinde elde edilen koku yoğunluğu değerleri pek değişmezken, dendrimer aplikeli kumaşlarda koku yoğunluğu değerinin lavanta esansı için yükseldiği saptanmıştır.

Bu çalışma kapsamında elde edilen bulgulara dayanarak, dendrimerlerin pamuklu kumaşların bitim işlemlerinde kullanılmasıyla koku maskeleyme ve misafir bileşiğin kontrollü bir şekilde serbest bırakılması gibi özelliklerin kumaşlara kazandırılması imkânının ortaya çıkacağı söylenebilir. Böylece istenmeyen kokuları tutan ve/veya güzel kokuları serbest bırakan tekstiller elde edilmiş olacaktır.

Kaynakça

- Anonim (2008). *Türkiye’de ve Dünya’da Teknik Tekstiller Üzerine Genel ve Güncel Bilgiler*, İTKİB Genel Sekreterliği Ar&Ge ve Mevzuat Şubesi.
- Burkinshaw S.M., Bide M.J., Froehling P.E., Mignanelli M. (2000). The use of dendrimerstomodify the dyeing behaviour of reactive dyes on cotton. *Dyes and Pigments*, 47(3): 259-267.
- Froehling PE (2001). Dendrimers and dyes. *Dyes and Pigments*, 48: 187-195.
- Holister P., Vas C.R., Harper T. (2003). *Dendrimers*. Technology White Papers, 6. (www.sps.aero/Key_ComSpace_Articles/TSA-001_Dendrimers_White%20Paper.pdf erişim tarihi, 06.07.2011)
- Kocaepe Ç. (2007). Nanotıp: Yaşam Bilimlerinde Nanoteknoloji Uygulamaları. *Hacettepe Dergisi*, 38: 33-38.
- Namlıgöz E.S., Bahtiyari M.İ., Hoşaf E., Çoban S. (2009). Performance comparison of new (dendrimer, nanoparticle) and conventional water, oil and stain repellents. *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, 17(5): 76-81.
- Nelson G. (2001). Microencapsulation in textile finishing. *Rev. Prog. Coloration*, 31: 57-64.
- Newkome G.R., Moorefield C.N., Vögtle F. (2002). *Dendrimers and Dendrons*. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 623 p, Weinheim.
- Özdoğan E, Demir A, Seventekin N, (2006). Nanoteknoloji ve tekstillere uygulamaları. *Tekstil ve Konfeksiyon*, (3): 159-168.
- Rodrigues S.N., Martins I.M., Fernandes I.P., Gomes P.B., Mata V.G., Barreiro M.F., Rodrigues A.E. (2009). Scent fashion: microencapsulated perfumes for textile application. *Chemical Engineering Journal*, 149: 463-472.

Vögtle F., Richardt G., Werner N. (2009). *Dendrimer Chemistry*. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 342 p, Weinheim.

Wang C. X., Chen S. L. (2005). Aromachology and its application in the textile field. *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, 13: 41-44.

Zhang F., Zhang D., Chen Y., Lin H. (2009). The antimicrobial activity of the cotton fabric grafted with an amido-terminated hyperbranched polymer. *Cellulose*, 16: 281-288

www.bursaekonomi.com.tr/default.asp?page=newsopen.asp&opennews=809&qmshow=236 (erişim tarihi, 02.07.2011)

www.dsm.com/search/public/result.do?strongendorsed=true&branding=home&locale=en_US&entitlement=10&querytext=dendrimer, (erişim tarihi, 05.12.2010)

www.textilesintelligence.com/ti/press.cfm?prid=345 (erişim tarihi, 18.08.2011)