

TEKSTİL ÜRETİMİ VE YARDIMCI KİMYASALLAR



Müjgan İter

Mayıs 2015, İzmir



TMMOB Kimya Mühendisleri Odası

ÖNSÖZ

Tekstil üretimi pek çok işlem basamağı gerektiren, oldukça karmaşık bir üretimdir. Ham maddesinden elyaf eldesi, elyaftan kumaş eldesi, kumaşın kimyasal maddelerle terbiye edilmesi, kullanıma uygun özellikler katılması, konfeksiyondan önce veya sonra özel efektler kazandırılarak albeni yaratılması gibi tüm işlemler ileri teknoloji ve çok yoğun emek gerektirir.

Bu kitapçıkta bu kadar karmaşık bir işlemin tümünü anlatmak yerine tekstil sektörü ve üretimi konusunda genel bilgiler verilmektedir. Kitapçıkta elyaftan başlayıp, satışa sunulan ürün haline getirilene kadar olan tüm işlem basamaklarında konu ile ilgili temel bilgiler bulunabilir.

Kitapçıkta tekstilin dünyada ve ülkemizdeki durumu, tekstilde elyaf türleri ve bunların kullanım alanları, tekstil üretiminde kullanılan kimyasallar ve bu kimyasalların üretim işlem basamaklarında uygulama alanları, tekstil boyarmaddeleri ve bunların uygulamaları konu edilmektedir. Son bölümde ise tekstil ve tekstilde kullanılan tüm kimyasallara getirilen regülasyonlar, standartlar, sınırlamalar ve yasaklar özetlenmektedir.

Müjgan İlter

Mayıs 2015, İzmir

Önemli not: Çalışmanın fikri mülkiyeti yazarına aittir. Başka çalışmalarda kullanılmak üzere alıntı yapılması, tümüyle ya da kısmen çoğaltılması ve yayılması kaynak gösterilmek koşuluyla serbesttir.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
Önsöz	2
Bölüm 1- Dünya ve Türkiyede Tekstil Sektörü	4
Dünyada Tekstil	5
Türkiye’de Tekstil Sektörü	6
Bölüm 2 –Tekstilde Elyaf Türleri	10
2.1 Doğal Lifler	10
2.1.1 Bitkisel Lifler	11
2.1.2 Hayvansal Elyaf	12
2.2 Yapay Lifler	14
2.2.1 Rejenere Elyaf	14
2.2.2 Sentetik Elyaf	16
Bölüm 3 –Tekstilde Yardımcı Kimyasallar ve Kullanımı	23
Yüzey Aktif Maddeler ve Özellikleri	23
Tekstil Yardımcı Kimyasalları	28
Tekstil Üretiminde İşlem Basamakları ve Kullanılan Kimyasallar	32
Bölüm 4 –Tekstil ve Boyarmaddeler	39
Boyamanın Tarihçesi	39
Boyarmaddelerin Kullanımı	40
Boyarmaddeler ve Boyama Metodları	41
Bölüm 5 - Tekstilde Kimyasal Madde Kullanımı ve Kısıtlamalar	45
Ekolojik Tekstil EKO TEX 100 Standardı	46
Kimyasallarda Yasaklar- Kısıtlamalar	47
Reach Kimyasallar Projesi	50
GOTS Sertifikası	50
CE Belgesi	51
ÖZET	52

Bölüm 1

DÜNYA VE TÜRKİYEDE TEKSTİL SEKTÖRÜ

Tekstil ve hazır giyim sanayii (konfeksiyon) ülkelerin kalkınmalarında önemli bir rol oynayan bir sanayi dalıdır.

Gelişmiş ülkelerin 18. yüzyılda gerçekleştirdikleri kalkınmada önemli katkısı olan tekstil sanayii bugün aynı rolü geliştirmekte olan ülkelere göstermektedir. Üretim ve işgücü maliyetlerinin yüksekliği nedeni ile tekstil üretimi 1970'lerden itibaren gelişmiş ülkelere doğru kaymıştır. Gelişmiş ülkeler artık tekstil sektörü için üretici olmaktan ziyade iyi bir pazardır. Ama tekstil konusunda üretim süreçlerinde oluşturdukları modernizasyon, ileri teknik, Ar-Ge çalışmaları, yeni trendler yaratma, bitmiş ürüne yönelik standartlar geliştirme gibi faaliyetlerle bu ülkeler sektördeki yerini ve ağırlığını halen korumaktadır.

Tüm dünyada tekstil sektöründeki teknolojik gelişmeler konfeksiyon sektörüne oranla daha büyük önem taşımaktadır. Araştırma Geliştirme çalışmaları sonucunda ürünlere hem yeni özellikler hem de yeni kullanım alanları kazandırılmıştır. Nano teknoloji ürünleri, çevreci yaklaşımlar, fonksiyonel tasarımlar, geri dönüşümlü ürünlerin üretimde değerlendirilmesi, farklı sektörlerle yönelik tekstillerin geliştirilmesi tekstil sektöründe **TEKNİK TEKSTİL, EKOLOJİK TEKSTİL, AKILLI TEKSTİL, ENDÜSTRİYEL TEKSTİL** gibi yeni kavramlar ve yeni tekstil ürünleri oluşturmaktadır.

Tekstil sektörü, sadece iplik ve kumaş üretimi ve sonucunda oluşturulan konfeksiyon olarak değil, sektörünün tedarik zinciri ve diğer alanlar da dahil olmak üzere geniş bir üretim yelpazesine sahiptir. Bu sektörde her ihtiyaca yönelik elyaf, iplik, örme -dokuma kumaş, keçe tufting(ilmekli dokuma) ıslak mendil vb. gibi dokusuz yüzeyler, ev tekstili ürünleri, halılar, ayrıca ip, halat, ağ, kablo, hortum, taşıyıcı band, branda, çadır bezi, araba örtüsü, koruyucu bez, filtre bezi, paraşüt bezi, fren bezi... gibi teknik tekstiller de yer almaktadır

DÜNYADA TEKSTİL

Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ) tarafından 1995 yılında imzalanan ve 2005 sonrası tekstil ve hazır giyim ticaretinin tamamen serbestleşmesini öngören Tekstil ve Hazır Giyim Anlaşması'nın ardından 2001 yılında Çin'in ani bir kararla DTÖ'e üye olarak bu anlaşmaya taraf olması dünya tekstil ve konfeksiyon sektörlerinde yeni bir dönem başlatmıştır.

Böylece 2000'li yılların üretim merkezi olan Çin, ithalatçı ve yatırımcı kimliğini bu dönemde kazanmaya başlarken, Bangladeş ve Vietnam gibi ülkeler, gerek üretim maliyetlerinin düşük olması, gerekse önemli ithalatçı ülkelerle imzaladığı tercihli ticaret anlaşmaları ve düzenlemeleri sonucu önemli üreticiler ve ihracatçılar haline gelmişlerdir. 2000 yıllarında ABD ve AB tekstilde en büyük ithalatçı, Çin ise en büyük ihracatçı konumuna gelmiştir.

2008 yılında ABD'de başlayan küresel kriz 2011 yılı itibariyle AB ülkelerini de etkileyerek dünyada tüketici talebinin azalmasına ve bu sektörlerde ticaretin yön değiştirmesine sebep olmuştur. 2009 -2010 yıllarında bu sektörlerdeki küresel ticarete %15 oranlarına varan bir düşüş gözlenmiştir. Ancak 2010 yılından sonra bir toparlanma başlamış, 2011 yılında dünya tekstil ihracatı toplam ticarete paralel bir şekilde %17 oranında artmıştır.

Çin ise hem tekstil ve hem de hazır giyim (8 konfeksiyon) ihracatında en büyük üretici ve ihracatçı konumunu 2011 yılında da devam ettirmiştir. Bu sektörlerde dünyanın ikinci büyük tedarikçisi AB ülkeleri ise üretimlerini Çin, Türkiye, Bangladeş, hem tedarikçi hem alıcı konumunda olan Hindistan gibi büyük üretici ülkelere yaptırarak aynı zamanda en büyük alıcı konumunu sürdürmüşlerdir.

Dünyada pamuk üreticisi olarak üçüncü sırada yer alan Hindistan aynı zamanda yapay elyafın tekstil sektörüne kazandırılmasında önemli rol oynamıştır. Başlangıçta ABD, AB ve Japonya tekelinde olan sentetik elyaf şimdilerde Çin, Tayvan, Güney Kore, Hindistan .. gibi Asya ülkelerine kaymıştır. **Polyester** elyafta üretimin dünyadaki polyester kapasitesinin % 80 den fazlası Çin ve Hindistan'da gerçekleşmektedir.

TEKNİK TEKSTİL

Son yıllarda araştırmalar sonucu bilinen- konvansiyonel tekstil dışında özel amaç için geliştirilen, hem evsel kullanıma hem de endüstriyel kullanıma yönelik tekstiller gündemdedir. Bunlara **akıllı tekstil, teknolojik tekstil, yeni nesil tekstil, endüstriyel tekstil** gibi çeşitli isimler verilmiştir. Ama bu gurubun her türünü kapsaması açısından **teknik tekstil** olarak adlandırılması en doğru olanı olacaktır.

Teknik tekstil enaz konvansiyonel tekstil kadar eskiye dayanır. Örneğin gemilerin yelken bezleri aslında Teknik Tekstil gurubundandır. 939 yılında ilk sentetik elyafın bulunması sonrası Teknik Testil üretimi ve uygulaması artmıştır. Günümüzde teknik tekstilin heme hemen % 30 kadarı sentetik elyaf esaslıdır.

Günümüzde üretilen katma değeri yüksek teknik tekstil ürünleri, diğer birçok alanda olduğu gibi askeri ve uzay sanayisindeki Ar-Ge çalışmalarının sonucunda ortaya çıkmıştır. Bu ürünlere yönelik teknolojiler askeri ve uzay sanayiinde belli bir süre kullanıldıktan sonra özel sektöre devredilerek kullanımı yaygınlaşmakta ve özel sektör desteklenmektedir.

TÜRKİYEDE TEKSTİL SEKTÖRÜ

Türkiye’de Tekstil Sektörüne Genel bir bakış

Tekstil ve Konfeksiyon üretim sürecinde yarattığı katma değer ve ihracattaki payı nedeni ile ülkemizin kalkınmasında önemli rol oynamaktadır.İhracatımızın önemli kalemlerinden olan tekstil iç ve dış gelişmelerden çok etkilenen bir sek-tördür. Şartların olumsuz olduğu dönemlerde ekonomiyi kötü yönde etkiler, gelişme ve iyileşme dönemlerinde ise ihracatımızda lokomotif rol oynar.. Türkiye gibi genç nüfusu yoğun olan bir ülkede Tekstil Sektörü isdihdam açısından önemlidir.

Emek yoğun bir sektör olan tekstilin gelişmiş ülkelerde imalat sanayi içindeki payı devamlı düşerken, bizim gibi gelişmekte olan ülkelerde yükselme eğilimi göstermektedir. Türkiye 1950 yıllarına kadar tekstilde 1970 lere kadar da Konfeksiyonda ithalata dayalı durumda iken 1980 li yıllarda ihracat yapar duruma gelmiştir. Türkiye 1980-1990 yılları arasında ihracatının başını çektiği TEKSTİL ile dünya pazarına girmiş ve sürekli yükseliş göstermiştir.

1996 AB ülkeleri ile gerçekleştirilen gümrük birliğinin yarattığı beklentiyle pamuklu dokuma üretimi en yüksek seviyesine ulaşmıştır.Fakat ne yazık ki sonraki yıllarda aynı ivmeyi gösterememiştir. Gümrük Birliğine üye olunması ile düşünülenin aksine tekstilde ihracat azalmış, ithalat ise artmıştır. Bunda 1997 yılında Uzakdoğu ülkelerinde yaşanan kriz ve söz konusu ülkelerde yapılan devalüasyonun bize ithalatı daha cazip duruma getirmesinin etkisi çoktur. Sonucunda AB piyasalarında rol alma zorlaşmış ve bu süreçte tekstilde rekabet edebilme imkanı neredeyse yok olma durumuna gelmiştir.

2005 yılında ise kotaların kalkması ile tekstilde sadece fason üretici değil, kendi markamızı üretir ve pazarlar duruma gelinmiştir. Türk tekstil sektörü ürün kalitesi, moda ve trendleri

belirleme gücüne sahip tasarımları ve yüksek teknolojisi itibarıyla dünyada çok özel bir yere sahiptir..

Tekstil Sektörünün karşılaştığı güçlükleri gözden geçirecek olursak:

- Enerji maliyetinin yüksekliği : Türkiye Japonya, İsviçre, İtalya'dan sonra en yüksek enerji maliyetine sahiptir
- Çin Faktörü: Emek yoğun bir üretimi olan tekstilde Türkiye, işgücünün çok ve ucuz olduğu Çin ile rekabet edemez durumdadır. Bunda batının kalite anlayışının değişmesi ve maliyeti ön plana geçirmesi de önemli rol oynamıştır. Gerçi 2010 yıllarında bu durum biraz tersine dönmüş, kalite yine öne geçmiştir. Bu da Tekstil sektörümüz için ümit vericidir ve olumlu sonuçları alınmaya başlanmıştır.
- Teşviklerin yetersizliği: Tekstil sektörünün %50 kadarı KOBİ ölçeğinde ve öz sermaye üreticilerdir. Sonuçta ileri teknoloji yatırımları ve Ar- Ge ye ayrılan bütçe rakiplere karşı yeterli olmamaktadır.
- Diğer ihracatçılar gibi tekstil sektörü de kur riski ile karşı karşıyadır.

Türkiyede Tekstil Tarihçesi

19.yy'da İngiltere'de, 20.yy'da Japonya'da, 1950'lerde Tayvan ve Kore'de gelişmeye başlayan tekstil sektörünün; Türkiye'de köklü bir tarihi bulunmaktadır Ülkemizde tekstilin çok gerilere giden bir geçmişi vardır. Anadolu'da dokumacılığın Selçuklulardan daha eskiye dayandığı bilinmektedir.Osmanlı döneminde pamuk ipliği ihracatının yasaklanması sonucu irili ufaklı işletmelerde pamuğun ülke içinde işlendiği bilinmektedir. Örneğin Selanik'te üniforma dokuyan işletmeler, Bergama'da Osmanlı donanmasına astarlık kumaş dokuyan dokuma atölyeleri, Aydın ve Saruhan'da yelken ve çadırbezi yapan büyük imalathaneler, Tokat ve Kastamonu ve Sinop'ta organ yapımı, Manisa'da çuha, havlu ve velense denilen yünlü üretimi, Birgi ve Tire'de yünlü üretimi, Kütahya'da halı, Bursa ve Bilecik'te ipekli ve kadife üretimi yapılmaktaydı. Zaman içinde Hint Pamuğunun Türk pamuğu yerini alması ve işletmelerin teknolojiye ayak uyduramaması sonucu ufak atölyelerde üretilen Anadolu tekstiline darbe vurulmuş, ve ertesinde 19. yüzyıl sonlarında imparatorluğun batılılaşma çabasının da etkisi ile fabrika üretimine geçilmiştir. 1915 yılına doğru Denizli ve Tokat'ta dokuma , Bursa'da ipek fabrikaları kurulmuştur.

Türkiye Cumhuriyeti kurulduktan sonra özel bütçe temelini oluşturan katma bütçeli kamu kuruluşu olan ilk yatırım tekstil konusunda olmuştur. 1933 yılında Atatürk tarafından tekstil (pamuklu) ve bankacılık alanlarında faaliyet göstermek üzere **SÜMERBANK** kurulmuştur.

1933 başlayarak Sümerbank çatısı altında Bakırköy, Kayseri ve Ereğli bez fabrikaları, Nazilli Basma, 1938 den sonra Bursa Merinos, Malatya Pamuk ve Eskişehir Basma fabrikaları kuruldu. İlk büyük kompleksi Adana'da gerçekleştirmiştir. Yıllar boyunca Sümerbank fabrikaları buldukları bölgede istihdam yaratmanın yanı sıra daha önemlisi bölgenin sosyal ve kültürel yaşamını da geliştirmiştir. Bu açıdan bakıldığında bir zamanların en önemli tekstil işletme kompleksi olan Sümerbank, **Atatürk'ün sosyo-ekonomik devriminin** başlangıcıdır diyebiliriz.

Tekstilde gelişim projesiyle, 1940 yılında Tekstil Tasarımcısı yetiştirmek amacıyla Devlet Güzel Sanatlar Akademisi **Kumaş Desen** bölümü açılmıştır. 1972 yılında teknik eleman eğitimi ve her tür tekstil maddesinde Ar-Ge yapılabilmesi için Bursa'da Tekstil Eğitim ve Araştırma Merkezi, 1977 de de İzmir'de Ege Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi kurulmuştur.

1960 yıllarında Türkiye'de özel sektör gelişmiş, bu gelişme en fazla tekstil sektöründe görülmüştür. 1952 de Tekstilde özel sektör payı %28 iken 1962 de % 62 ye, 1990 larda ise % 90 ın üzerine yükselmiştir. 1970 yıllarında Sümerbank hantallaşmaya başlamış, zamanla dönemin pazar koşullarına ayak uyduramaz duruma gelmiştir. Ama yetiştirdiği kalifiye elemanlarla özel sektörde tekstilin gelişmesine katkıda bulunmuş, her zaman tecrübelerini - araştırmalarını aktararak sektörü desteklemiştir. Sümerbank işletmelerinin kapanması sonucu devletin tekstil sektöründe payı özel yapım halılarının üretiltiği Sümer Halı ve bazı kamu kuruluşları ile % 1 lerin altına inmiştir.

1950 lere kadar Türkiye'de olduğu gibi tüm dünyada tüketilen elyafların % 70 değerinden fazlası pamuk esaslıdır. 2. Dünya savaşından sonra sentetik elyaf üretimi artmış ve sonucunda 1980 lere pamuk % 50 lere gerilemiş, 1990 yıllarında ise %40 oranının altına düşmüştür.

Türkiyede rejenere selülozik elyaf üretimi **viskoz** olarak ilk 1940 yıllarında başlamıştır. İlk sentetik elyaf ise 1964 yılında yapılmıştır. Önceleri sentetik elyafta poliamidin payı yüksek iken, sonraları bu polyester ve akriliğe dönüşmüştür. Elyaf popülasyonundaki bu tür yönelimler-değişimler bir yandan maliyetler, diğer yandan dünya moda trendleri etkisiyle dönem dönem hep yaşanmıştır.

Türk Tekstil sektöründe 1997 den itibaren yeni bir geçiş dönemi yaşanmış ve enson teknoloji uygulamaları, kapasite ve çeşitlilik açısından en üst düzeye erişilmiştir. Artık işletmeler sadece yurtdışına fason üretim yapmayıp kendi markalarını üreterek pazarlamaya da başlamıştır.

Tekstil işletmelerinin elyaf türü açısından bölgelere dağılımı:

Pamuklu iplik – Ege ve Güney Anadolu Bölgeleri; **Pamuklu** - Denizli, İzmir, Aydın, Adana, Trakya ; **Yün** - İsparta, Bursa, İzmir, Uşak, Hereke;

İpekli - Bursa **Halı ve Kilim** - İç Anadolu, İç Batı Anadolu;

Sentetik elyaf – Marmara Bölgesi- Bursa- Trakya, GAP;

Geri Dönüşüm Elyaf - Uşak , Tekirdağ, Düzce, Gaziantep

Teknik Tekstil ve Dokusuz Yüzeyler

Türkiye’de en fazla üretilen teknik tekstil **otomotiv tekstilleri**, ıslak mendil, temizlik bezi, çocuk bezi hasta bezi, hijyenik bez vb. gibi temizlik-kozmetik-hijyen sektörlerinde kullanılan ve ambalaj için kullanılan **dokusuz yüzey (non woven) tekstilleridir**. Ayrıca askeri giysiler ve donanımlar, kurşun geçirmez , ısıya karşı koruyucu kumaşlar, ütü istemeyen kumaşlar, tıbbi ürünler, nano teknoloji ürünü kumaşlar, çok fonksiyonlu kumaşları sayabiliriz.

Türkiye’de 200’den fazla firma teknik tekstil ve dokusuz yüzeyler üretmektedir. Aralarında büyük ölçekli ve uluslararası nitelikli firmalar bulunmakla birlikte, bir kısmı da küçük ve orta ölçekli firmalardır. Büyük ölçekli Türk dokusuz yüzey ve teknik tekstil üretici firmaların çoğu EDANA (European Disposables and Nonwovens Association) üyesidir.

Teknik Tekstil ve Dokusuz Yüzey ürünleri Denizli, İstanbul, Bursa, Gaziantep, Kocaeli ve Tekirdağ’da üretilmektedir.

Teknik kumaşlar, dokusuz yüzeyler, emniyet kemerleri, hava yastıkları, big bags, kord kumaşlar gibi teknik tekstil ürünleri AB’ de başta Almanya olmak üzere Fransa, İtalya, İngiltere’ye; Asya’da ise Güney Kore’den sonra Çin, Rusya, Hindistan’a ihraç edilmektedir.

Bölüm 2

TEKSTİLDE ELYAF TÜRLERİ

Tekstil İşletmeleri ve kullanılan kimyasalları incelemeden önce Testil Elyaf türlerini ve kullanım yerlerini gözden geçirelim.

Elyaf türleri DOĞAL ve YAPAY olmak üzere ikiye ayrılır. Genel farklılıklarını kısa ca şöyle özetleyebiliriz.Doğal elyaftan yapılan kumaşlar,nefes alır,terletmez,deri ile uyumludur,alerjik etkisi yoktur, ama çabuk buruşurlar. Yapay liflerden yapı lan kumaşlar dayanıklıdır,buruşmazlar.

1 - DOĞAL ELYAF

1.1 BİTKİSEL kaynaklı olanlar- SELÜLOZ ELYAF

- 1.1.1 Bitki tohumundan ... pamuk
- 1.1.2 Bitki gövdesinden... Keten, kenevir, jüt, remi
- 1.1.3 Bitki meyvesinden ... hindistan cevizi, koko elyaf

1.2 - Hayvansal Elyaf, protein elyaf : iki türdür

- 1.2.1 Kıl KökenliYün, moher(tiftik), kaşmir,angora,alpaka, devetüyü
- 1.2.2- Salgı kökenli... ipek

2 - YAPAY ELYAF Kimyasal Elyaf, İnsan Yapımı Elyaf

2.1 Rejenere Elyaf

- Rejenere Selüloz ... vizkoz ipeği, modal, tensel, bambu
- Selüloz Esteri ... Asetat ipeği
- Rejenere Protein ... Vicara, ardil,lanifal

2.2 - Sentetik Elyaf

- Akrilik Elyaf ... orlon,perlon,dralon,acrilan,creslan
- Polivinal Elyaf: Poliamid... naylon
- Poliester ... terilen, trevira

- Poliüretan ... Likra
- Polivinil Elyaf : Poliviniliden klorür, Mod akrilik (dynel) , Polivinil klorür

Yukarıda sınıflandırılan elyaf türleri ve kullanım alanları :

1.1 BİTKİSEL ELYAFLAR

Yapılarında %60-96 arası selüloz içerirler. Elyaf olarak kullanılacak Selüloz bitkinin tohumundan, gövdesinden veya meyvasından elde edilir.

1.1.1 Bitkinin tohumundan elde edilenler

a- Pamuk Elyaf

Pamuk bitkisinin kozasından elde edilir. Pamuk bitkisi çalı türü bir bitki- dir, uzun ömürlüdür, şartları uygun olduğunda yıllarca çiçek ve koza ve- rebilir.

Pamuk bitkisi çok eski çağlardan beri bilinir. Öyleki Peru'da da M.Ö. 2500 yılına ait dokunmuş pamuk kumaş parçaları bulunmuştur. Pamuk bitkisi ilk olarak Hindistanda Harappa uygarlığı döneminde yetiştirilmiş, sonra Mezopotamya ve daha sonra da Mısırdaki görülmüştür. Anadoluya ise 1. yy da Hindistan'dan getirilmiştir. Günümüzde en çok Türkiye Cumhuriyetleri, Çin, ABD'de yetişir. Türkiye'de de Ege, Çukurova'da ve GAP Bölgesi'nde yetişmektedir. Dünya pamuk üretiminin yaklaşık % 2 si Türkiye'de yetişmektedir.

Kozasından çıkartılan pamuğun yapısında %88-96 selüloz bulunur. Pamuk çeşitli işlemlerden geçirilerek saf selüloz iplik haline dönüştürülür.

Pamuk elyaf dayanıklı, nem çekici, boyamaya elverişlidir. Isıya, neme dayanımı iyidir. Bilinen en eski elyaf olması nedeniyle de önem taşır.

Pamuk bitkisinden kozalardan elverişli lifler ayrıldıktan sonra tohumlar üzerindeki kısa lifler, **linter pamuğu** olarak bilinir, koltuk- yatak-yastık dolgu maddesi olarak ve ayrıca yapay ipek yapımında kullanılır.

b- Organik Pamuk Elyaf.

Yeni nesil bir elyaftır. *Daha doğrusu pamuk yetiştiriciliğinin özüne dönüşüdür.* Pamuğa olan talep artışı nedeni ile tarlalarda gübre kullanılmaya başlanmış ve kullanımda sürekli artış gözlenmiştir. Özel bölgelerde gübre- siz tarlalarda yetiştirilen pamuktan, terbiye işlemi

sınırlandırılmış, ekolojik yasaklamalara uygun boyarmadde seçilerek elde edilen elyaftır. Böylece insana ve doğaya zararlı etkenler ortadan kalkmış veya minimuma inmiştir.

1.1.2 Bitkinin Gövdesinden yapılanlar

a- KETEN ELYAF

Keten elyaf, keten bitkisi saplarından elde edilir, lifleri 20-50 mm kadar-dır.Saplar ıslatılıp yumuşatılır.Odunsu hücreler ve bunları bir arada tutan pektim ayrılır ve lifli doku elde edilir, birbirine paralel dizilir, eğrilir, iplik haline getirilir.

Alkaliye pamuktan daha dayanıklıdır. Pamuk gibi pişirme – ağartma yapılır. Ağartma derecesine göre beyazdan kreme renkler elde edilir.

Boyanabilir, tüysüz olduğundan daha geç kirlenir. Güneş ışını ve kaynar su etkilemez. Ketenin serin tutma özelliği üstündür. Çabuk buruşur olması ise bir dezavantajdır.

b-KENEVİR

Orta Asya ve Avrupa kökenli kenevir bitkisi saplarından elde edilir. L if uzunluğu 90-180 mm dir. Taze sürgünleri, tohumları ve çiçekleri esrar yapımında kullanılır, bu nedenle ülkemizde yetiştirilmesi izne tabidir. Ketene benzer ama elyafı sert ve kabadır. Neme dayanıklıdır. Ketenden daha sağlamdır. Halat, çuval gibi kaba ve dayanıklılık gerektiren üretim lerde kullanılır. İtalya'da diğer elyaflarla eğrilip giyim eşyası üretiminde kullanılmaktadır.

c - RAMİ

Çin,Hindistan ve Amerikada yetişen bir bitkiden elde edilen ipek parlaklığında bir elyaftır.Germe direnci yüksek, ketenden % 25 daha sağlam ama esnek değildir. Tekstilde kullanımı yoktur.Yangın hortumu,balık ağı,sicim, kağıt para üretiminde kullanılır.

d –JÜT

İlk Hindistan'da yetişen sonra Avrupa, Çin ve Japonya'da görülen bir bitkinin 2,5-4,5 mm liflerinden keten ve kenevir gibi üretilir. Onlar kadar sağlam değil ama ucuzdur.Çuval, çanta, paspas , sicim, balya bezi, Hindistan ve Pakistan'da kullanılan yerli battaniye, muşamba alt dokuması gibi ürünlerde kullanılır.

1.2 HAYVANSAL ELYAFLAR

1.2.1 - Hayvan Kılından yapılanlar

Yün koyun keçi, deve kılından, **Moher**(tiftik) Ankara keçisinden, **kaşmir** Kaşmir keçisi kılından, **alpaka** lama benzeri hayvan kılından, **angora** tavşan tüyünden yapılır. Angora ve kaşmir ve bazen de diğerleri yün ile karıştırılabilir.

a - YÜN ELYAF

Yün keratin denilen özel bir proteinden meydana gelmiştir. Mono ve di kombinasyonları değişen amino karboksilik asitlerdir. Yündeki keratin yapısı, hayvanın ırkına, beslenmesine ve çevre koşullarına bağlı olarak değişir. İngiliz hampshire da % 60, Avustralya marinosunda %40-45 ke- ratin bulunur. İşlenmemiş yünde %30-70 arası safsızlık vardır.

Diğer proteinlerden farklı olarak yün proteinleri suda hiç çözünmezler. Nem çekme özellikleri yüksektir. Alkaliye dayanıksızdır. Seyreltik asitlerle kaynatıldığında hidrolize olurlar. Boyamaya uygundur.

b - KAŞMİR

Çin, Hindistan, İran ve Tibet'te yetiştirilen Kaşmir Keçisi kılılarından elde edilir. İplik yapımında keçinin uzun kaba dış gömlek değil ince yumuşak iç gömlek kılı kullanılır. Elde edilen lifler son derece ince ve yumuşaktır. Kaliteli palto, kaban, şal üretiminde kullanılır.

c - MOHER

Türkiye, Güney Amerika ve ABD'de yaşayan Türkiye'de Ankara Keçisi olarak bilinen keçinin kılından elde edilir. Elyafı çok dayanıklıdır. Yünle karıştırılarak dayanıklı, üstün kalite kumaş üretilir.

d - ANGORA

Tavşan tüyünden elde edilen elyaf türüdür. Çok yumuşak, çok pahalı elyafıdır. Yün ile eğilerek karıştırılır ve kumaş elde edilir.

1.2.2 SALGI KÖKENLİ ELYAF - İPEK ELYAF

İpek hayvan salgısından elde edilen hayvansal elyaf türüdür.

İpeğin M.Ö. 2600 yıllarından beri üretilmekte olduğu bilinir. İpek böceğinin salgısından elde edilir. Salgı koza içinde birikir.

Koza, tırtılın KRİZALİT halinde iken kendini korumak amaçlı oluşturduğu bir kılıftır.

İpek böceği tüm kozayı durmaksızın doldurur. Bir kozada 1000-2700 m kesiksiz ipek vardır. Her 1000 kozadan yaklaşık 100 g kadar faydalı ipek iplik elde edilir.

İpek derişik asitlerde çözünür. Soğuk derişik alkalide kısa sürede etkilenmez. Isı ile ve uzun süre ışıktta kalırsa bozunur. İpek iplik kalitesine göre değışik şekilde isimlendirilir

Ham İpek- İki veya daha fazla ipek ipliğinin birlikte sarılmış ve hafif büklüm verilmiş şekli

İbrişim- Düşük kaliteli kozalardan yapılır

Eğirme İpliği – Hasar görmüş kozalardan yapılır.. Kopuk iplikler taranarak paralel demetler haline getirilir.

Organize – En iyi kozalardan yapılır

2. SENTETİK ELYAFLAR

2.1 REJENERE SELÜLOZ ELYAFLAR

a - VİSKOZ İPEĞİ - Rayon

Floş olarak da bilinir. Başlıca kayın olmak üzere odun selülozu ve beraberinde pamuk atığı, **linter** pamuğu kullanılarak üretilir. %90-94 saflıkta elde edilen selüloz, kostik ile alkali selüloza dönüşür. Bir dizi işlemden sonra çok parlak elyaf elde edilir. İpeğe benzer, yumuşak ve dökümlüdür, tüylenmez.

b - VİSKON

Kayın ağacından üretilir. Üretim sonrası selüloz yapısı değışmemiştir. Pamuğa benzer. Nem alma özelliğı pamuktan üstündür. Ama kuru dayanımı düşük, yaş dayanımı zayıftır. Boyanmaya çok uygundur. Elde edilen kumaş zarif ve rahattır. Tişört, elbise , çamaşır üretiminde kullanılır.

Stapel denilen kısa kesilmiş elyaf (kesikli elyaf), yün ve pamuk gibi taranıp eğrilerek viskon elyaf elde edilir.

c - TENSEL ELYAF- Liyosel Elyaf

Okalıptüs ağacından üretilen bir rejenere selüloz ürünüdür. Yaş dayanımı çok iyi, nem emme özelliği ve mekanik basınca dayanımı yüksektir. Giyim eşyası üretiminde kullanılır.

d - BAMBU ELYAF

Bambu ağacından elde edilir. Yeni nesil bir elyaf türüdür. Doğal anti - bakteriyel özellik gösterir. UV kırıcıdır. Üretimi Viskona benzer. Yüksek yaş dayanımı vardır. Mercerize gerektirmeden parlak görünüme sahiptir. Elastiktir. İpek ve kaşmir gibi yumuşaktır. Havlu, çamaşır ve çorap üretiminde kullanılır.

e - MODAL

Kayın ağacından üretilir. Yaş –kuru mukavemeti yüksek, esnek ve yumuşaktır. Terbiye işlemi pamuğa benzer. Doğal beyazlık gösterir. Mercerize gerekmeden parlaklığı vardır.

f - ASETAT İPEĞİ

Pamuk atıklarının ve Odun hamurunun asitlenmesi ile elde edilir. Kaliteli ve pahalı bir ipek türüdür.

g - BAKIR İPEĞİ

Odun Sellulozu, bakır karbonat, amonyak yada kostik ile bekletilip çökeltilir sonra sülfürik asit banyosunda bakır uzaklaştırılır. Doğal ipeğe benzer yapıda bir elyaftır. Ama suya ve kimyasallara dayanımı zayıftır.

h – SÜT PROTEİNİ ELYAF- Kazein Elyaf

Yeni nesil elyaflardandır. Doğal ve sentetik elyaf özelliklerini birlikte taşır.

Süt kaymağından elde edilir. Süt kaymağı asitte çöktürülür, süzülür. Çöküntü kostik ile çözünür, sıcak püskürtülerek iplik haline getirilir. Deri ile uyumludur. 18 amino asit grubu içerir, cildi besleyici özelliği vardır. Fötr şapka üretiminde kullanılır.

Nano süt protein elyafı:

Yeni nesil elyaftır. Negatif iyon yüklüdür. İyon çektiğinden solunan hava kalitesini iyileştirir. Kan dolaşımını geliştirir. Antibakteriyel, steril, dayanıklıdır.

ı – ZEİN Elyaf

Yeni nesil elyaftır. Mısır unu izo propil alkol ile çözülür, zein proteini elde edilir. Yağı alınmış pamuk çekirdeği unu ile işlem görerek elyaf haline getirilir.

j - ALGİNAT ELYAF

Yeni nesil elyaftır. Deniz yosunlarından elde edilir. Alginik asitin yapısı selüloza benzer. Boyanabilir. Isıya dayanır, Yanmaz kumaş yapımında kullanılır. Alkaliye dayanımı yoktur. Bu özelliği dantel ve ince- fantezi kumaş üretiminde kullanılır.

- Alginat kumaş üzerine pamuk ile desen işlenir. Sonra alginat kısım alkalide çözülür ve geriye dantel görünüm kalır.

- İnce yün yada pamuk iplik alginat iplikle beraber sarılır, kopma yaşanmadan dokunur. Sonra kumaş alkalide çözünür. Böylece Alginat uzaklaştığından çok ince bir dokuma elde edilir.

k – SOYA Selülozu

20 . yüzyıl buluşu bir **yeni nesil elyaftır.** Maliyeti ucuz, görünümde ipek/ kaşmiri andırır. Ama dayanım yönünden sentetik elyafa benzer. Vücudun nem ve ısını dengeler. Antibakteriyel ve UV koruyucudur. Yara tedavi edicidir.

2.2 SENTETİK ELYAFLAR

a – POLYESTER ELYAF

Dikarboksilit asitlerin(tetra ftalik asit) dioller (glikoller) ile polikondensasyon ürünüdür. Elyaf 200^oc ısıya dayanır. Mukavemeti yüksektir.Kolay kopmaz. Fenoller dışındaki kimyasallara, neme, bakterilere dayanıklıdır. Pişirmeye uygun değildir. Asitlere dayanıklıdır. Alkalide sabunlaşma tepkimesi verebilir. Ama pamuk/ polyester karışımları az hasarla mercerize edilebilir. Yün/ polyester karışımları ütü gerektirmez özelliktedir. Nemden etkilenmez.

Polyester elyaf haşılانırken kazein/ parafin kullanılır.

Modifiye Polyester - kodal, vestan

Üretiminde tetra ftalik asit ile glikol yerine hidroksi metil siklo hekzanol kondense olmuştur. Asit ve bazlara dayanıklı bir ürün oluşur. Sodyum klorit ile ağartma yapılabilir.

Anyonik Modifiye Polyester

Ateşe – yanmaya dayanıklı (150°C kadar ısıya dayanır) , bazik boyalarla boyanabilen elyaf.

Mineral Elyaf

Polyestere gümüş, jadeit gibi doğal mineraller eklenerek elde edilir. Anti bakteriyel, mantar önleyici, koku giderici, antistatik, geç tutuşur , antiseptik, az buruşur, daha az tüylenme özelliklerine sahiptir. Kolay temizlenir. Sporcuların tercihidir.

b - POLİAMİD ELYAF

Amino karboksilik asitler veya bunların laktamlarının polikondensasyonu sonucu elde edilir. Asit amid gurupları içermesi açısından protein elyaflara benzer.

Poliamid 66 ; naylon 66 yada sadece **naylon** olarak isimlendirilir.

Kaprolaktamdan elde edile elyafa **poliamid 6 , naylon 6** yada **perlon** denilir.

Alkaliye dayanıklı olduğundan endüstride filtre bezi olarak kullanılır. Hava ve ışığa duyarlıdır. Çürümeye, bakterilere haşerata dayanıklı olduğunda , çadır bezi, araba örtüsü, balık ağı ... yapımında kullanılır. Yüksek ısıda aside daya- nıksızdır. Perokside duyarlıdır, bu nedenle poliamidden yapılan beyaz çama şırların yıkanmasında aktif oksijenli deterjan kullanmamaya dikkat edilmeli dir. Suyu çok az çeker, sonucunda çabuk kurur. Bu özelliğinden dolayı mayo ve yağmurluk yapımında kullanılır. Diğer elyaflarla karıştırılarak daha sağlam olması sağlanır.

Diğer poliamid çeşitleri:

Naylon 11 – Hint yağından üretilir . Oldukça ucuzdur ama erime derecesi düşüktür.

Naylon 13 – Koza yağından (erüsik asit) üretilir

Naylon 1313- Erüsik asitin ozonlanmış halinden üretilir

c- POLİÜRETAN ELYAF – Elastan elyaf

Lycra,Lastex, Uralow, Opelon,

Bir poli üre kopolimeridir. Diazosiyanata daiminler katılarak elde edilir. 240 °C ısıya dayanır. Esas adı, İngilizcede kelime anlamı genişletilebilir olan SPANDEX elyaftır. Esnektir. Kopma, yırtılma direnci yüksektir. Boyu % 500-800 uzatılabilir, baskı kaldırılınca bozulmadan tekrar aynı uzunluğa gelir. Eritilip tekrar soğutulduğunda bozulmaz. Yalıtım ceketleri, vana ceketleri ,poliüretan kaplı cam elyaf gibi endüstride kullanımı vardır.

d - NOMEX

Metafenilin diamin ve izoftalik asitin polikondensasyon ürünüdür. Organik çözücülerde ve fenolde çözünmez. Alkaliye seyreltik asitlere dayanır. Isıya dayanımı çok yüksektir. Bu özelliklerinden dolayı, ütü masası kaplama bezi, orduya özel giysi, sıcak gaz filtresi yapımında kullanılır.

e - POLİPROPİLEN ELYAF

Propilen polimerizasyon ürünüdür. Yoğunluğu tüm elyaflar arasında en düşük olanıdır. Yaş ve kuru dayanımı çok iyidir. Boyamaya elverişli değildir. Elyaf üretim aşamasında eriyik halde iken renklendirilir. Halı, örtü, iç ve dış giyim, dolgu maddesi olarak kullanılır.

Polietilen elyaf, Polietilen plimerize ürünüdür fakat tekstilde kullanımı yoktur. Filtre bezi, yüzen halat, balık ağı ... yapımına uygundur.

f - POLİVİNİL ALKOL ELYAF

Polivinil Asetatın sabunlaştırılması sonucu elde edilir. Aldehit yada ketonlarla reksiyona sokulup sertleştirilir. Boyamaya elverişlidir. Nem çekicidir.Sertleştirilmemiş hali suda çözünür olduğundan cerrahi dikiş ipliği(kendiliğinden eriyen cerrahi dikiş ipliği) yapımında kullanılır. Yün, pamuk ve diğer yapay elyaflara karıştırılarak tekstilde kullanılır.

g - POLİVİNİL KLORÜR ELYAF - Movil, Envilon, Talon

Vinil klorür polimerizasyonu ile elde edilir. Bu polimer ancak yüksek kaynama dereceli çözücülerde çözünebilir olmasından kullanılabilir değildir. Kkorlama sonucu çözünür hale getirilir.

Pe-Ce elyaf : Fazla klorlama ile elde edilen PVC elyafa denir. (% 65 klor içerir). .Elyaf renksizdir. Sodyum klorit ile ağartılır.

Termoplastiktir, 80 °C üstünde yumuşar. Aside ve alkaliye dayanımı iyidir, bu özelliğinden dolayı koruyucu iş elbisesi ve filtre bezi yapımında kullanılır. Çürümeye dayanıklı olduğundan Pe-Ce elyaftan balıkçı malzemesi, yelken bezi, çadır bezi, tente,oto örtüsü

üretir. Elyaf yorgan yapımında dolgu mal- zemesidir. Diğer elyaflarla karıştırılıp, elbise,çamaşır üretilminde kullanılır.

h - POLİVİNİLİDEN KLORÜR ELYAF - Saran, Velon, Harlan

Viniliden klorürün polimerizasyon ürünüdür.Suya, kimyasallara dayanıklı ama ısıya dayanıksızdır. 65 °C sıcaklıkta çeker, 90-120 °C de yumuşar. Hidrofobtur, bu nedenle boyamaya uygun değildir. Çok ucuz bir elyaftır.

Güneşe, biyolojik etkenlere, asit-baza dayanıklıdır, bu nedenle oto döşemelik, perde, cibinlik tente, filtre bezi endüstriyel hortum yapımına uygundur.

I – AKRİLİK ELYAF

Yapay elyaflar arasında yüne en çok benzeyen elyaftır. Yapısında enaz % 85 akrilonitril içeren elyafa **akrilik elyaf** denilir. % 100 akrilonitril polimeri olanı sert, kırılğandır, boyanması zordur. Kullanılır hale gelebilmesi için modifiye edilir. Akrilonitril ve bir ko-monomerin polimer ürünü yapılır. Poliakrilonitril elyaf (PAN) değişik polimer oranlarında farklı amaçlara uygun özelliklerde üretilir.kullanılır.

Sportif giysiler,giysi, kostüm, perdelik, döşemelik yapımında kullanılır.

j - PAN elyaf –

Akrilonitril polimerize ürününün modifiye halidir.

Anyonik modifiye PAN ; Akrilonitrilin sulu çözeltisi peroksit sülfat/ sülfid tiyosülfat aktivatörlüğünde polimerize edilir. Yapı anyonik özellik kazanır, böylelikle katyonik boyarmaddelerle boyanabilir hale gelir.

Katyonik modifiye PAN; Polimerleşme esnasında vinil pridin veya vinil pirazin gibi azot içeren maddeler katılarak kopolimer elde edilir. Polimer katyonik yapısından dolayı anyonik boyalarla boyanabilir.

Görünümü ipeksidir, yumuşaktır,ısı yalıtımı sağlar

PAN vinil klorür, viniliden klorür , vinil asetat gibi noniyonik maddelerle kopolimer yapılarak da modifiye edilebilir.

4 guruba ayrılan **PAN Elyaf** ticari isimleri aşağıdaki gibidir.

1. Anyonik **Dolan,Dalon, ,Orlon 42, Zefran 200,Acrylan C3, Acribel, Crylor S**

2. Katyonik ... Vinil piridin veya klorür kopolimeri **Acrilan C, Orlon 28 /44**
3. Noniyonik... Vinil klorür/ viniliden klorür kopolimeri... **Dynel, Verel, Zefran 100, Tekian**
4. Noniyonik ... metakrilat/ metil metakrilat kopolimeri **Crylor H, Verel**

Piyasada rastlanan kumaş isimleri.

Kadife; uzun havlı kumaşlara verilen isimler. Arapçada saçaklı, havlı,tüylü anlamına gelen KATAİF den türetilmiştir.

Poplin; İnce-sık çözü ve kalın atkı ile dokunmuş pamuklu kumaş . Çözgüsü atkısından daha sık dokuma cinsidir. Gömleklik kumaş olarak da bilinir.

Gabardin; İnce kamgarn veya karışım iplikten diyagonal yatay dokuma ile elde edilen, ağır, yüzü ve tersi farklı görünümde olan kumaş türü.

Saten; Çözgüsü atkısından baha ince iplikten dokunmuş, parlak ve yumuşak yüzeyli dokuma türü. Pamuk veya başka elyaf cinsi olabilir.

Basma : Baskı yolu ile pamuklu kumaşa basit yada karmaşık desenler uygulanmış kumaş. Kumaşta 20-36 Ne iplik kullanılır.

Kot – Blucin- Denim; Mavi renkli kaba , kalın iplikten dokunmuş.pamuklu kumaş. Türkiye’de ilk defa 1940 yılında Muharrem Kot tarafından üretilmiş, köylülerin, işçilerin sağlam ve rahat olduğu için tercih ettiği ucuz bir kumaştır . 1960 yılında **Kot** soyadı markalaşmıştır. Sonraki yıllarda serbest ekonomiye geçiş ile batılı ülkelerden **Blue Jean** ithalatı yapılmış, günümüzde ise yerli üretim önem ve yoğunluk kazanmış durumdadır. Daha yaygın DENİM olarak adlandırılmaktadır.

Krep; Yüksek bükümlü ince iplikten dokunmuş pamuklu kumaş

Mermerşahi; Tülbente benzeyen ama daha sık dokulu, ağartılmış, yumuşatılmış , genelde 30 Ne/1 iplikten dokunmuş pamuklu kumaş.

Amerikan Bezi- Kaput Bezi : Karde iplikten dokunmuş, beyazlatılmadan kullanılan kaba pamuklu dokuma.

İplikte Kalınlık Ölçümü

İki ayrı ölçüm sistemi vardır.

1 – İndirekt Sistem: Eski zamanlardan beri kullanılır.Yün ve Pamuk vb. gibi doğal ipliklerin kalınlık ölçümü için kullanılır. **İPLİK NUMARASI belli bir kütleye karşı gelen uzunluk** mantığı güder.

Nm olarak simgelenir. **Nm = metre/1 gram**

İplik numarası ne kadar büyükse iplik o kadar incedir.

Örnek: 1g iplik 1m uzunluğunda ise **1 Numara iplik**

1 g iplik 10m uzunluğunda ise **10 numara iplik**

Ayrıca iplik numaralandırmada İngiliz sistemi de kullanılır 1 pound-Libre ipliğin yard olarak uzunluk ölçümüdür. Sembölü Ne = yard/ 1 lb

2– Direkt Sistem: Belli bir uzunluğa denk gelen kütle ölçümü mantığını güder. Yapay ve sentetik iplik kalınlıkları bu sistemle ölçülür. En yaygın ölçüm birimi **denye-den veya denier dir**. Doğal iplikteki ölçümün tersine bir ipliğin *denyesi ne kadar küçükse o kadar incedir*. Sembölü **den** veya **Td**, 9000 metre uzunluğun gram olarak ağırlığıdır.

Td = g/ 9000m

Örnek: 9000 m sentetik iplik 1g ise **1 denye**

9000 m sentetik iplik 10 g ise **10 denye**

Sentetik iplikler **Titer – tex**, ölçüm birimi ile de numaralandırılır.

Sembölü **Tt dir**. 1000 m uzunluğun gram olarak ağırlığıdır.

Tt= g / 1000 m

Örnek: 1000 m sentetik iplik 10 g ağırlığında ise **10 Tt** dir.

ELYAF SEMBOLLERİ

Pamuk- Selülozik Elyaf ... CO

Selüloz Asetat Elyaf CT

Polyester Elyaf PES

Akrilik Elyaf PAC, PAN

Asetat Elyaf	CA
Tri Asetat Elyaf	CT
Viskon	CV
Poliamid	PA
Poliüretan	PU
Polipropilen	PP
Polikarbonat	PC
Polivinilklorür Elyaf	PVC
Teflon Elyaf	PTF
Yün Elyaf	WO

Geri Dönüşüm Elyaf: Her sektörde olduğu gibi tekstilde de hammadde kaynaklarının her geçen gün azalması geri dönüşüm kavramını geliştirmiştir.

Tekstilde geri dönüşüm ; tekstil atıklarından ve tekstil dışı atıklardan olmak üzere iki türlü olur.

- 1- Tekstil atıklarından. Türkiye’de yaklaşık yıllık 750 000 ton tekstil atığı vardır . Bunlardan ayırılma yapılarak **rejenere selüloz elyaf** türleri üretilmektedir.
- 2- Pet (polietilen tetraftalat) şişe gibi atıklardan üretilen **sentetik elyaf**, iplik haline getirilip (**polyester**) çorap, battaniye vb. üretiminde kullanılmaktadır.

Türkiye’de halen PET şişe atıklarından % 30 kadar geri dönüşüm kazanımı gerçekleştirilmektedir. Polyester elyafta dışa bağımlı olduğumuz düşünülürse bunu arttırmamızın ekonomiye sağlayacağı katkı açıktır. Bunun yanında doğada yok olması çok zor olan PET atığının çevreden temizlenmesi faktörü gibi bir katkının da önemi unutulmamalıdır.

PET şişeden elyaf geri kazanım işletmeleri Uşak, Gaziantep ve Trakya’da konumlanmıştır.

Bölüm 3

TEKSTİLDE YARIMCI KİMYASAL MADDELER VE KULLANIM YERLERİ

Tekstilde kullanılan kimyasallar iki gruptur. Birinci grupta Kostik, Soda, Asetik Asit, Hidrojen Peroksit ve benzeri gibi kimyasallar (comodity chemicals) sayılabilir. Bir de belli bir formülle üretilmiş veya özel tasarımlanmış , tekstil üretim basamaklarında özel bir amaç için kullanılan kimyasallar vardır. Bu ikinci guruba Tekstil Yardımcı Kimyasalları denilir.

Kimyasal maddeler (çoğunluğu yardımcı kimyasallar olmak üzere) tekstil üretiminde her işlem basamağında kullanılan maddelerdir. Tekstil yardımcı kimyasallarının çoğunluğu ise **yüzey aktif** özellik gösterir. Bu nedenle bu bölümde önce yüzey aktif maddelerin özellikleri ve uygulama alanları;sonra tekstil üretiminin işlem basamakları ve bu işlemlerde kullanılan kimyasallar konu edilecektir.

YÜZEY AKTİF MADDELER

Tekstilde kullanılan Yardımcı Kimyasalların çoğunluğu Yüzey Aktif özelliktedir. Bu nedenle Tekstilde kullanılan yardımcı kimyasalları ve kullanım yerlerini anlatmadan önce yüzey aktif kavramını incelemek daha doğru olur.

Bir çözücüde çözüldüğünde ortamın yüzey gerilimini etkileyen- düşüren maddelere **yüzey aktif maddeler** denilir. İngilizce adı Surface Active Agents – Surfactant olan bu maddeler Türkçeye’de SURFAKTAN olarak geçmiştir.

Kısaca adı surfaktan olan bu maddelerin formülünde bir hidrokarbon gurubu bir de iyonik gurubu vardır. Hidrokarbon gurubu molekülün suda çözünmeyen **HİDROFOB** gurubu, asit-alkali veya hidroksil gurubu ise suda çözünen, suyu seven **HİDROFİL** gurubudur. Yüzey aktif maddeler-surfaktanlar hidrofil gurubu ile uygulandığı ortamdaki yüzeye kolayca nufuz eder; hidrofob gurubu ise yağı, kiri söker .Bu özelliğinden dolayı endüstride ve ev temizliğinde geniş kullanım yeri vardır.

Yüzey aktif maddeler aşağıda özellikleri gösterir.

- En azından **bir** sıvı sistemde çözünür .
- Çözüldüğü ortamda yüzey gerilimini düşürür.
- Molekülde bir veya daha çok hidrofil(suyu seven) gurup, bir veya daha çok hidrofob (yağ seven) gurup vardır.

- Bulunduğu sistemdeki fazların (mesela kumaş ve kir) ara yüzeyinde düzgün tabakalar yapıyor olmalıdır
- Ara yüzeyde konsantrasyon çözeltidekinden daha çok olmalıdır.
- Kir sökücü, kir taşıma, ıslatma, köpürme, emülsiyeye etme, dispersan, özelliklerinden en az birini göstermelidir.

Yüzey aktif maddeler endüstride pek çok alanda kullanılır. En geniş uygulama alanı tekstil işletmelerindedir. Ayrıca deri, kağıt, metal sanayii, gıda, temizlik sanayii, kozmetik, plastik, ziraat, ilaç sanayii, boya, maden, metallurji, inşaat,.. gibi çok çeşitli alanlarda yıkama, temizleme, ıslatma, dispersan, emülsiyeye maddesi, köpük yapıcı, köpük kesici, anti bakteriyel, antimikrobiyel olarak kullanılmaktadır.

Yüzey Aktif Maddelerin Tarihçesi

Yüzey aktif maddeye iyi bir örnek olarak çok eski tarihlerden beri bilinen, hayvansal yağların alkali tuzu olan **sabun** verilebilir. 19. yy başlarına kadar sabun tek temizlik maddesi idi. Birinci Dünya savaşından sonra temizlik maddesi talebindeki artış nedeni ile ihtiyacı karşılamak üzere başka kaynaklar aranmaya başlanmıştır. Uzun araştırmalar sonucu bulunan SENTETİK SABUN ilk defa o tarihlerde Almanlar tarafından üretilmiştir. Daha sonraları Deterjan olarak isimlendirilen grupta olan bu ürün, kısa zincirli alkil sulfonatların metal tuzları yapısında idi. . Bu ürünler uzun yıllar tekstilde yıkayıcı/ıslatıcı olarak kullanılmıştır.

Yüzey Aktif Maddelerin özellikleri nedir onu inceleyelim.

Yüzey Aktif Maddelerin Çalışma Mekanizması

Yüzey Aktif Maddeler bir hidrofilik ve bir de hidrofobik kısım içeren ve buldukları ortamın yüzey gerilimini düşüren maddelerdir. Hidrofob kısım normal yada dallanmış hidrokarbon, hidrofil kısmı ise iyonik yada kuvvetli polar yapıda maddelerdir.

Yüzey Aktif maddelerin çalışma mekanizmasını ilk bilinen örnek olan Sabun molekülü ile açıklayalım.

Sabun molekülü formülü $C_{17}H_{35}COO-Na$ şeklindedir.

Bu formüldeki **hidrokarbon gurubu** ($C_{17}H_{35}-$) hidrofob gurup (suyu sevme- yen, yağı seven diye adlandırılır); **alkali gurubu** ($COO-$) ise hidrofil (suyu seven) guruptur. Bu madde **suda çözüldüğünde** belli bir konsantrasyon üzerinde moleküller kendi aralarında birleşecek ve **MİSEL** denilen birimler oluşacaktır. Yağlı-kirli bir ortam (örneğin kumaş) ile temas ettirildiğinde molekülün - daha doğrusu oluşan **miselin** hidrofil kısmı temasta olduğu ortamın içine nüfus edecek, bir araya gelen hidrofob kısmı ise temasta olduğu ortamdaki kir-yağ zerreciklerinin etrafını saracaktır. Miselin hidrofil kısmı ; Van der Waals kuvveti ile birbirine sıkıca bağlanmış hidrofob kısmının sardığı molekülü suya doğru çekecek, böylece kir-yağ yüzeyden sökülmiş olacaktır.

Daha basit bir anlatımla yağı seven hidrofob kısmı sulu çözeltideki yağ- kirli sararak pozitif yüklü bir **yağ miseli** oluşturur. Suyu seven hidrofil kısmı ise negatif- zıt yüklüdür ve miseli suya çeker. Böylece yüzey aktif maddenin temasta olduğu yüzeyden yağ- kir koparılmış, çözeltiye çekilmiş ve yüzey temizlenmiş olur.

Bu mekanizma yağların suda çözünmesi- emulsiye olmasını da açıklar niteliktedir. Su içerisinde bulunan bulunan yağ damlacıkları düşünelim. Uzun hidrofob hidrokarbon zinciri yağ damlasına yönelir, ve yağ miseli oluşturur. Miselin hidrofil gurubu damlacığın etrafını sarar ve su ile hidrojen bağları yapar. Yağ ile oluşan miselin kabuğu negatif yüklenerek benzer yüklü taneciklerin yaklaşımını önler. Böylece yağ homojen bir şekilde su içinde dağılmış, yani emulsiye olmuş olur.

YÜZEY AKTİF MADDELERİN SINIFLANDIRILMASI

Yüzey aktif maddeler; molekülündeki hidrofob kısım olan hidrokarbon ve iyonik yada kuvvetli polar yapıda hidrofil gurubtan oluştuğundan bahsetmiştik. Hidrofil gurup anyonik, katyonik, noniyonik (iyonsuz), amfoterik (iki yönlü iyonlu) olabilir. Yüzey Aktif maddeler HİDROFİL gurubun bahsedilen yapısına göre şu şekilde sınıflandırılır.

- Anyonik Yüzey Aktif Maddeler
- Katyonik Yüzey Aktif Maddeler

- Nonyonik Yüzey Aktif Maddeler
- Amfoter Yüzey Aktif Maddeler

Anyonik Yüzey Aktif Maddeler

Bir lipofilik (hidrofob) gurub bağlı olan bir yada iki hidrofil guruptan oluşur. Hidrofil fonksiyon gurubu anyoniktir. $-\text{OSO}_3$, $-\text{SO}_3$, $-\text{COO}$ gurupları gibi . En basit örnek sabundur.

Anyonik deterjanlar organik sülfat veya sulfonatların sodyum tuzlarıdır.

Bir örnek verecek olursak: Loril Sulfonat sodyum tuzu : $\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{SO}_3\text{Na}$

- $\text{C}_{12}\text{H}_{25}$... **hidrofob gurup** **$-\text{SO}_3\text{Na}$... hidrofil gurup**

Katyonik Yüzey Aktif Maddeler

Bir lipofil hidrokarbon gurubu ve bir veya birden fazla hidrofil gurup içerir. Hidrofil fonksiyon gurubu katyoniktir. $-(\text{CH}_3)_3\text{N}^+$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{N}^+$ gibi.

Sudaki çözeltilisinde hidrokarbon zinciri (hidrofob gurubu) negatif yüklüdür.

Çok iyi yumuşatma ve antibakteriyel özelliği vardır. Tekstilde ve çamaşır yıkamada yumuşatıcı olarak kullanılırlar.

Yağ asidi amin kondensasyon tuzları katyonik yumuşatıcıların genel yapısını gösterir. $\text{R}-\text{C}_2\text{H}_5\text{N}^+$

Zayıf katyonik veya pseudo katyonik olarak adlandırılan Kuaterner Amonyum tuzları katyonik yüzey aktif guruptandır.

Loril trimetil amonyum klorür ; $\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{N}(\text{CH}_3)_3 \text{Cl}$ $\text{N}^+(\text{CH}_3)_3$ - hidrofil grup

Katyonik yüzey aktif maddelerde hidrofil gurubu **pozitif** yüklüdür. Selüloz molekülleri genelde negatif yüklü olduklarından ,tekstilde iyi bir yumuşatıcı, kayganlaştırıcıdır. Negatif yüklü boyarmaddeler için boya sökücü, boya çözücüdür. Yıkama özelliği iyi değildir.

Yağ asitleri de pozitif yüklü olduklarından, bu gurup için emulsiye maddesidir.

Örneğin maleik asit kuaterner amonyum tuzları kozmetikte kremlerde emülgatör ve stabilizatör olarak kullanılır.

Kuaterner amonyum kopolimerleri mikrop öldürücü olarak kullanılır.

Setil stearyl tri metil amonyum klorür veya sülfat tuzları evsel kullanımlarda çamaşır yumuşatıcısı olarak önem kazanır.

Çamaşırların yüzeyindeki **negatif** yükler yumuşatıcının pozitif yükü ile giderildiği için **antistatik** görevi de görmüş olur.

Noniyonik Yüzey Aktif Maddeler

Bu maddeler suda çözülür fakat iyon vermezler, bu nedenle bu gruptaki maddelere **noniyonik** denilmektedir. Suda çözünen kısmında hidroksil guruplar ve polioksi etilen zinciri içerir. Oluşan hidroksil gurup hidrofil özellik taşır. Su ile hidroksil gurup oluşturma özelliği, yani hidroksil numarası o noniyonik yüzey aktif maddenin hidrofilitik derecesini belirler.

Hidrofil numarası 12 ye kadar olanlar ıslatıcı özellik göster, 12 den yüksek olanlarda ise yıkama özelliği daha üstündür. Bu nedenle tekstil işlem basamaklarında noniyonik yüzey aktif madde seçiminde ve kullanımında hidrofil numarası dikkate alınmalıdır.

Noniyonik surfaktantlar uzun zincirli bir alkol molekülüne birden çok etilen oksit(bazen de propilen oksit) ilavesi ile elde edilir. Poli etilen oksit gurubu (ve poli propilen gurubu) yani etoksilat-proksilat gurubu **hidrofil** gurubudur.

Başlıca İyonsuz Yüzey Aktif Maddeler

- Alkil glikol eterler ıslatma / yıkama maddeleri
- Alkil fenol poli glikol eterler..... ıslatma / yıkama maddeleri
- Yağ alkoller poli glikol eterleri..... emülgatör ,dispersant
- Yağ alkolü etilen oksit/propilen oksit kondense ürünleri..... köpüksüz ıslatıcı
- Yağ asidi amidleri poliglikol esterleri... emülgatör ve kayganlık sağlayıcı
- Yağ asitleri poliglikol esterleri..... emülgatör ve yumuşatma maddesi

- Yağ asidi amidleri poliglikol eterleri köpük ayarlayıcı, kozmetikte cilde Uyumlu yumuşatma maddesi
- Yağ aminleri poliglikol eterleri..... köpük ayarlayıcı, ciltle uyumlu yumuşatma maddesi, dispergatör, emülgatör

Amfoterik Yüzey Aktif Maddeler

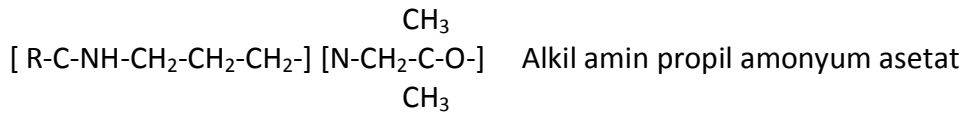
Suda çözündüklerinde hem pozitif hem de negatif yüklü iyonlar verirler. Yani hidrofili gurupları hem pozitif hem de negatiftir. Bir başka deyişle Amfoter Yüzey Aktif Maddelerin hidrofili gurubu hem katyonik hem de anyonik gurup içerir.

Örneğin Alkil Betainler gibi. Genel formülü : $R-N(CH_3)_2(CH_2)_2COO$ Burada N pozitif COO ise negatif yüklüdür. Bu gurubun özelliği sudaki çözeltileri ortamdaki iyon gurubuna göre hem anyonik hem de katyonik tepkime verebiliyor olmasıdır. Yıkama maddesi olarak efektif değildir fakat çok iyi antibakteriyel özellik gösterirler. Ayrıca emülgatör ve yumuşatma özelliği taşırlar.

Kullanımı çok yaygın değildir. Yüzey aktifler kullanım miktarı içinde Amfoterikler az bir bölümü kapsar.

Amfoterikler anyonik ve katyonik maddelerle uyumludur. Tüm pH değerlerinde kullanılabilirler. Bu avantaj olarak görünse de kullanımda oluşabilecek anyonik-katyonik reaksiyon açısından dikkatli olunmalıdır. Anyonik yüzey aktif maddeler pH= 8 ve daha yukarı değerlerde , katyonikler ise pH=5 ve aşağı değerlerde efektiftir. Amfoterlerin pH=7 den aşağıda katyonik, 7 den yukarı değerlerde ise anyonik maddelerle reaksiyon verebileceğini hatırlamak gerekir.

Loril amido propil dimetil amonyum asetat amfoter yüzey aktif maddelere tipik bir örnektir.



Alkil aminlerin mono kloro asetik asitle kondensasyonu sonucu elde edilir. Alkil gurubu(R) dodesil veya loril olanların kullanımı yaygındır.

TEKSTİL YARDIMCI KİMYASALLARI

Tekstil işletmelerinde pamuk, yün , keten, ipek... gibi doğal selülozlar, polyester, poliamid, poliüretan gibi sentetik elyaflar, viskon, rayon gibi rejenere selüloz elyaflar ve bunların karışımlarından oluşan elyaf türleri işlenir. Tekstil üretimi oldukça karmaşık ve zor bir uygulamadır. Uygulanan proses her elyaf türüne göre farklılıklar gösterir.

Hatta bu farklılık örneğın pamukda kumaşın **dokuma** veya **örgü** olmasına bağılı olarak da gözlemlenir.

Tekstil üretiminin başından son duruma (satış aşamasına) gelene kadar uygulanan tüm işlemlere **Tekstil Terbiyesi** , bu işlemlerde kullanılan kimyasallara da **Tekstil Yardımcı Kimyasalları** denilir.

Tekstil Terbiyesinde ürünün boyama- bitirme... işlemlerine hazırlanması için başlangıçta uygulanan işlemler **ÖN TERBIYE** işlemleridir. Ön terbiye ile kumaşın yağ- kirden arındırılarak ön temizlenmesi , hidrofil ve beyaz yapılması için pişirme- ağartma gibi uygulamalarla tekstil terbiyesinin başarısı arttırılmış olur, bu nedenle ön terbiye büyük önem taşır.

Tekstil Yardımcı Kimyasallarının tekstil üretiminde işlem amacına göre kullanım yerleri aşağıda belirtilmektedir.

- **Yıkama ,temizleme** maddeleri;

Anyonik ve noniyonik Yüzey Aktif Maddeler: *Noniyonik etoksile ürünleri, alkil sülfatlar ve alkil sulfonatlar* bu guruba girer

- **Islatma** maddeleri;

Anyonik ve noniyonik yüzey aktifler maddeler: *Alkil etoksile ürünleri, yağ alkolü etoksilatlar, alkil fosfatlar, yağ alkolü sulfatlar*

- **Yağ sökücüler**

Noniyonik yüzey aktifler, solventler veya karışımları

- **Stabilizatörler ;**

Fosfonatlar, karboksilatlar, akrilatlar

- **İyon Tutucular;**

Akrilatlar, fosfonatlar,karboksilatlar, nitrilo tri asetatlar

- **Kompleks yapıcılar :**

Akrilatlar,fosfonatlar, karboksilatlar

- **Ph dengeleyiciler ;**

Asit- baz tamponlayıcılar.

Zayıf asitlerin veya bazların tuzları ile oluşturdukları tamponlar

- **Kırık Önleyiciler ;**

Akrilamid polimer ürünleri,

- **Köpük Kesiciler ;**

Silikon bazlı olanlar veya **yağ asidi esterleri** gibi silikonsuz köpük kesiciler

- **Yumuşatıcılar;**

Katyonik yumuşatıcılar; *yağ asidi aminleri*

Noniyonik yumuşatıcılar; *yağ asidi kondense ürünleri*

Dolgunluk Sağlayıcılar ; *parafinli yumuşatıcılar*

Silikon Yumuşatıcılar

Mikro Silikonlar, Makro Silikonlar, Hidrofil Silikonlar

- **Dispergatörler;**

Aromatik sülfonatlar, akrilatlar

- **Fiksatörler;**

Poli kuaterner kondense ürünleri, Etoksialkil melamin polikondensatı

- **Emülgatörler;**

Yüksek karbonlu yağ alkolü yüksek etoksile ürünleri, akrilatlar

- **Egalizatörler;**

Amido daiminler, oligomerik amidler

- **Migrasyon önleyiciler ;**

Akrilamid polimerleri

- **İndirgen Maddeler;**

Sulfinik asit türevleri

- **Yükseltgen Maddeler;**

Nitrobenzen inorganik asit tuzu

- **Boya Sökücüler ;**

Prolidon türevleri

- **Enzimler;**

Haşıl enzimi- *Alfa amilaz enzimi*

Tüy enzimi, tüy giderici enzim - *Sellülaz enzimi*

Peroksit enzimi - *Katalaz Enzimi*

Taş Enzimi – *Nötral enzim*

- **Optik Beyazlatıcılar**

Nötral, mavi nüanslı, kırmızı nüanslı optikler

- **Kıvam Yapıcılar:**

Pigment Baskı için olanlar; *Poli akrilatlar*

Reaktif ve direk baskı için olanlar ; *Alginatlar*

- **Çekmezlik sağlayıcı reçine (çapraz bağlayıcı)**

Alkil alkol hidroksi üre

- **Bağlayıcı ve Kaplama Maddeleri**

Akrilik veya butadien bazlı polimerler

- **Özel Efekt Eldesinde Kullanılan Kimyasallar**

Su-yağ iticiler: *Floro karbonlar*

Yanmaz Apre: *Fosfor ve Azot bazlı maddeler, polyester bazlı kopolimerler*

Antibakteriyeller : *Kuaterner amonyum tuzları*

Renk Derinleřtiriciler : *Silikon bazlı ürünler*

Yukarıda anlatılan yardımcı kimyasal maddeler Tekstil Terbiyesinde bir veya daha çok işlem basamağında kullanılabilirler. Örneğın Islatıcı özellikli maddeler ön terbiye, boyama-baskı ve bitirme işlemlerinin tümünde aynı veya farklı formül yapısı ile kullanılırlar.

Bunların kullanım yerleri **Tekstilde İşlem Basamaklarının** anlatıldığı bir sonraki kısımda belirtilecektir.

TEKSTİLDE İŞLEM BASAMAKLARI VE KULLANILAN KİMYASALLAR

Pamuk elyaf doğada yetişen **pamuğın selüloz kısmıdır**. Doğadan elde edilen pamukta % 88- 96 kadar saf selüloz bulunur. Geri kalanı % 1,5-5,0 protein-petkin, % 0,5-0,6 yağ - wax, % 2-3 nem ve % 1 kadar inorganik maddelerdir. Bu safsızlıkların temizlenmesi giderilmesi gerekir. Bu da ön terbiye işlemleri ile sağlanır. Bu nedenle pamuklu kumaşın üstün kalite olabilmesi ön terbiye işlemlerinin doğru yapılmış ve doğru kimyasal kullanılmış olmasına bağlıdır denilebilir.

Pamuktan elde edilen iplik; **dokuma** veya örme metodu ile kumaş haline getirilir. İplikler dokuma için kullanılacak ise haşılır.

Genel kural olarak dokumada terbiye işlemleri dokunmuş kumaşa uygulanır, örgüde ise terbiye işleminin önemli bir bölümü ipliğe uygulanır sonra kumaş haline getirilir.

1- ÖN TERBİYE İŞLEMLERİ

Haşılama:

Ham İpliğın kopma, sürtme mukavemetini arttırmak , bobin sarma veya dokuma esnasında kırılmaları önlemek için iplik yüzeyi **HAŞIL** olarak isimlendirilen **doğal veya sentetik nişasta – poli akrilat** ile kaplanır.

Daha sonra dokuma yüzey mekanik uygulama ile , ham fırçalanır ve havları temizlemek için yakma yapılır.

Haşıl Sökme:

Haşıl maddeleri su iticidir. Bu maddenin iplik yüzeyinden temizlenmesi işlemine haşıl sökme denilir. Doğal nişasta haşılları suda bekletme- şişirme ve yıkama ile giderilebilir. Ama sentetik

haşıl maddesi enzim yardımı ile sökülür. **Alfa- Ami laz enzimi** ile haşıl parçalanır, **noniyonik yıkama maddesi** yardımı ile yüzeyden temizlenir.

Yıkama için kullanılan noniyonik yüzey aktif madde **Yağ alkolü etoksile** ürünleridir.

Piştirme:

Her zaman uygulanmaz .Ama kumaşın hidrofily özelliği ön planda ise bu işlemi uygulamak gereklidir.Alkali ortamda yüksek sıcaklıkta yapılan piştirme işlemi sonucu elyaftaki mumlar ve yağlar temizlenir. İşlemden bu ortama dayanıklı **noniyonik ıslatıcı yüzey aktif** madde ve bir **ekstraksiyon maddesi** kullanılır.

Islatıcı tri desil alkol etoksilatları , desil alkol etoksile ürünleri veya bunların karışımıdır.

Ekstraksiyon maddesi, **iyon tutucular** ve **ekstraksiyon** özellikli maddelerin karışımı olabilir.

Ağartma – Kasarlama

Ön terbiye işlemlerinde en önemli basamaktır. Çünkü ağartma- kasarlama sonrası kumaşın yeterince beyaz ve hidrofily olması beklenir.Ön temizlemesi yapılmış olan dokuma elyaf alkali ortamda **ıslatıcı- stabilizatör ve iyon tutucu** üçlüsü , hidrojen peroksit gibi radikal oksijen veren bir madde ile işlem görür ve kumaşta beyazlık ve hidrofilylik elde edilir.

Burada kullanılan **ıslatıcı** kostiğe dayanıklı bir **noniyonik yüzey aktif** maddedir.

İyon tutucu sudaki metal iyonlarını, sertlik oluşturan maddeleri bağlar.

Stabilizatör ise hidrojen peroksitin serbest oksijen salınımında anti katalist , ve oksijen çıkış hızını ayarlama , işlem sonlanmadan peroksitin parçalanıp yok olmasını önleme görevi görür

Gerekli görüldüğünde ağartma banyosuna kırık önleyici de ilave edilebilir.

Ağartma sonunda kumaş boyanmayacak ve beyaz olarak müşteriye sunulacaksa ağartma işlemi daha önem kazanır . Bu durumda banyoya **optik beyazlatıcı** da ilave edilir.

Islatma maddesi olarak alkil alkol etoksile veya **proksile** ürünleri/ karışımları yada **alkil sülfatlar** kullanılır.

Stabilizatör maddeleri **akrilat** bazlı maddeler, **fosfonatlar**, **karboksilatlar** yada **alkil amin aasetat** gibi maddeler olabilir

İyon tutucular, **akrilat veya glikon asit** türevleri olabilir.

'Ağartma sonunda kumaş boyanmayacak ve beyaz olarak müşteriye sunulacaksa ağartma işlemi daha da önem kazanır . Bu durumda ağartma banyosuna **optik beyazlatıcı** da ilave edilir. Ağartılmış kumaş yıkanır, nötralize edilir ve bitirme işlemine gönderilir.'

Merserize

Pamuk elyafta kumaşın parlak ve daha düzgün olmasını sağlar. Her zaman uygulanmaz. Merseerize işlemi kumaşın yüksek konsantrasyonda sodyum hidroksit le işlem görmesidir. Sodyum hidroksit molekülleri , selüloz molekül zincirindeki boşlukları doldurur. Böylelikle elyaf şişer, yüzeyi düzgünleşir ve daha parlak hale gelir. Bu parlaklık kalıcıdır. Bu işlemde yardımcı madde olarak yüksek alkaliye dayanıklı **anyonik yapıda ıslatıcılar** kullanılır.

2 – RENKLENDİRME

Ön terbiyesi tamamlanmış elyafa eğer beyaz olarak satışa sunulmayacaksa renklendirme işlemi uygulanır. Bu da boyama veya baskılama ile gerçek- leştirilir.

2.1 BOYAMA

Aşağıda boyama yöntemlerine göre gruplanmış tekstil boyamasından bahsedilecektir. Arada bazı boyama gurubuna ait baskılama ile ilgili bilgilerde eklenmiştir

A- Reaktif boyarmaddelerle boyama:

Alkali ortamda boyanın suda hidrolize olup tekstil yüzeyine bağlanması ile gerçekleşir. Boya banyosunda **ıslatıcı ve iyon tutucu- yüzey düzgünlüğü** sağlayıcı yardımcı kimyasallar kullanılır

Reaktif boyaların yaklaşık %40 kadar hidrolize olurlar ve yüzeye bağlanırlar. Geri kalan boya da hidrolize olur ve fakat yüzeye sıkı bağlarla bağlanmazlar. Boyamanın haslığını geliştirmek için bu yüzeye bağlanmamış boyanın giderilmesi gerekir . Boyanın haslığı açısından , yıkama işlemi önemlidir. Bu da soğuk ve sıcak su ile yıkama , sonra her zaman olmasa da bir yüzey

aktif ile yıkama ile (bu işleme sabunlama denilir), daha sonra sıcak ve soğuk durulama ile sağlanır.

Yıkama için kullanılan kimyasal, diğer tanımı ile **sabun**; **anyonik yüzey aktifler (anyonik sulfonatlar ve 10-13karbonlu etoksile noniyonik ler kombinasyonu)** ve **akrilatlar** olabilir.

Yüzeyle hidrolize olarak bağlanmış boyanın Kovalent bağlarını güçlendirmek için ısı ile (140-160°C) **fikse** edilmesi gerekir. Çoğunlukla da bağlanmayı geliştirmek için **poli kuaterner kondense ürünü fiksatör** maddeleri ilave edilir.

Reaktif Baskılama

*Baskı için boya patında kıvam **doğal ve sentetik alginatlar** ile sağlanır.*

Baskı sonrası işlemler, boyama işlemindeki uygulamalarla aynıdır.

B -Direk boyama ve baskılamada da sistem ve kullanılan kimyasallar reaktif boyarmadde ile aynıdır.

C -Dispers Boyama (Polyester boyama)

Polyester lifler sentetik lifler arasında en yaygın olanıdır. Yapısı hidrofobdur. Hidrofob yapıda olmaları ve fonksiyonel gurup içermemeleri nedeni ile polyester (PES) lifler kendi yapısı gibi hidrofob olan **Dispers** boyalarla (dispersiyon boyarmadde) boyanırlar .

Polyester boyamada boya banyosuna granül haldeki boyar maddeyi suda kolloidal olarak çözmek amacı ile **dispergator**, boyanın düzgün dağılımı için **egalizatör**, flotedeki kalsiyum, magnezyum demir gibi metal iyonları bağlamak için **iyon tutucular**, kumaşın boyayı emmesi için **anyonik sulfosüksinat ve anyonik ve noniyonik ıslatıcılar**, ısı ile boyanın hareketliliğini ,düzgünsüz dağılımını önlemek amacı ile kıvamlaştırıcı esaslı **migrasyon önleyiciler, oligomer oluşumunu önleyiciler** ve benzeri ilave edilir.

D - Küp Boyama

Küpe boyarmaddeler başlıca selülozik ve bir kısım protein elyaf (yün gibi) boyamada kullanılır.

Boyama işlemi 4 basamaklıdır.

- Küpeleme;

Boyanın Leuko gurubunun *sodyum ditionit* (doğru olmasa da boyacılıkta *hidrosülfite* olarak isimlendirilmiştir) ile indirgenmesi

Bu basamakta *kompleks yapıcı, iyon tutucu, kırık önleyici ve yüzey düzgünlüğü sağlayıcı* gibi yardımcı kimyasallar kullanılır.

- Boyama, Pigmentleme;

Boyarmaddenin yapısına göre soğuk, sıcak ve ılık boyama olabilir.

- Yükseltgenme; *Nitrobenzen Sulfonik asit tuzu, ; peroksit,perborat,, hipoklorit gibi kimyasallar kullanılır.*
- *Sabunlama; Noniyonik etoksile ürünleri, anyonik/ noniyonik kombinasyonları*

E - Pigment Boyama

Pigment Boyalar suda veya organik çözücülerde çözünmeyen boyalardır. Tüm elyaf çeşitlerine uygulanabilir. Fakat genellikle pamuk ve sentetik lifler için kullanılır. Diğer boyama uygulamalarına göre basit ve ekonomiktir. Zaman içinde boyamadan ziyade baskıda önem kazanmaya başlamıştır.

Elyaf ile reaktif ve direk boyalarda olduğu gibi kimyasal bağlanma veya çekim kuvveti ile bağlanma yapmadığı için elyaf yüzeyine fiziksel adsorbsiyon ile sıvanır, yapışır. Bu işlemde boyanın kumaşa aktarılması ve kumaş tarafından tutulması *binder* denilen bağlayıcı maddeler yardımı ile olur. Binder pigment boya taneciklerinin etrafını sarar ve bir film oluşturur ve yüzeye adsorbe olur. Pigment boyamada bağlayıcının önemi büyüktür. Bağlayıcı yani binder ; doğal polimer esaslı, modifiye doğal polimer yapıda veya en yaygın olanı *sentetik reçineler ve polimerler* yapısındadır. Kumaş yüzeyine binder ile pigment boya maddeyi uygulayabilmek için bu karışımın – *pat*- kıvamlı olması gerekir. Kıvam boya patına *KIVAM YAPICI* madde ilave edilerek elde edilir. Ayrıca binderden kaynaklanacak sertliği azaltmak veya yok etmek için tercihan *silikon yumuşatıcılar* ilavesi kullanılır.

3 – BİTİRME İŞLEMLERİ

Tekstil işletmelerinde kumaşın ön işlem den sonra boyama yapılmadan beyaz olarak pazarlandığı veya boyama- baskılama yapıldıktan sonra müşteriye sunulduğundan bahsetmiştik. Her durumda da kumaşın yumuşaklık, kayganlık, dolgunluk ... gibi albeni yaratan özellikler verilmesi gerekmektedir.

Bitirme işlemleri kimyasal ve mekanik apre olmak üzere ikiye ayrılır.

3.1 - Kimyasal apre - YAŞ apre

Bunların en basiti yumuşatma apresidir. Ayrıca çekmezlik, buruşmazlık, kir tutmazlık, geç tutuşurluk, mikrop tutmazlık, keçeleşmezlik, güve yemezlik gibi özellikler kazandıran apre işlemlerinin tümü kimyasal apredir.

3.1.1 – Yumuşatma:

Elyaf cinsine, elyafın beyaz veya boyalı olmasına bağlı olarak kullanılan yumuşatma maddeleri farklılık gösterir.

- Beyazlar için sararmaya sebep olmaması amacıyla **noniyonik** yumuşatıcılar kullanılır. tavsiye edilir.
- Renkliler için **noniyonik ve katyonik** yumuşatıcılar kullanılabilir.
- Özellikle havlular ve çamaşırlar için **hidrofil yumuşatıcılar** tercih edilir.
- Döşemelik, perdelik gibi kumaşlarda **dolgunluk verici apre** maddeleri seçilmelidir. Bunun için parafinli veya asetatlı karışımlar kullanılır.
- Müşteri talebine göre mikro, makro, hidrofil **silikon veya silikon katkılı noniyonik-katyonik yumuşatıcılar** seçilebilir.
- İpliklerde **kopmayı önleyici, mukavemet sağlayıcı, kayganlık verici** yumuşatıcılar gerekir.
- Örgü kumaşlarda **dikiş kolaylığı sağlayıcı, kayganlık verici** yumuşatıcı gurubu seçilir.

Özel Efekt Eldesi Apre Maddeleri

Buruşmazlık Apresi: **Alkil hidroksietilen üre**

Kaplama Apresi: **Poliüretan, poliakrilat veya karışımları**

Yağ- Kir tutmazlık Apre Maddesi: **Floro karbonlar**

Geç Tutuşurluk; **Fosfor, nitrojen ve Halojen bazlı maddeler**

Antibakteriyeller; **Organo fonksiyonel bileşikler**

Bu anlatılanlardan başka tekstil üretiminde boyarmaddeler ile renklendirme işleminde renk derinleştirici ve boyamada haslık geliştirici (yıkama, sürtme, ışık, ter, kuru temizleme, solma vb.) gibi yardımcı kimyasallar kullanılmaktadır. Her tür boyarmadde için önerilen farklı ürünler olduğu gibi her elyafa uygulanabilirliği açısından da farklılıklar gösterebilen bu kimyasalların çeşitliliği çok geniştir. Bu konular halen araştırmaya açıktır ve sürekli yeni ürünler geliştirilmekte ve sektöre sunulmaktadır.

3.2 Mekanik Apre- Kuru Apre

Kesme, şardonlama, makaslama, fırçalama, zımparalama gibi kumaş kuru haldeyken yapılan bitirme işlemleridir. Genelde bu işlemlerde kimyasal kullanılmaz.

Şardonlama: Dokuma ve örme kumaşta yüzeyden ipliklerin çekilerek yü zeye çıkarılması ve yüzeyin tüylendirilmesi işlemidir . İpliklerin çekerken kopmaması için kaydırıcı mukavemet sağlayıcı **yağ asidi yumuşatıcılar** ve **polimer maddeler** kullanılabilir.

Makaslama : Kumaş yüzeyindeki tüycükleri belli bir seviyede tutacak şekilde kesme işlemidir. Çoğu zaman şardonlama işleminin ardından yapılır

Fırçalama: Makaslama sonrası yüzeye yapışmış iplikleri fırçalayarak temizlemek.

Zımparalama SUED yapma: Dokuma kumaşta yüzeyi çok ince şekilde tüylendirerek sued görünümü kazandırmak. Uzun zamandır uygulanan bu işlem 1990 yılından sonra **Şeftali Tüyü Apresi** adı ile moda olmuştur.

Bölüm 4

TEKSTİL VE BOYAR MADDELER

Bu bölümde Boyar Maddeler ve Tekstilde uygulaması anlatılacaktır.

Tekstilde malzemenin kalıcı olarak renklendirilmesine boyama , renklendiren maddelere ise **Boyarmadde** denilir.

Boya ve Boyarmadde birbirinden farklı terimlerdir. Boya, uygulandığı yüzeyi kaplama , yüzeyi renklendirme amacı ile yapılır. Yüzeye sürülür yada yapıştırılır. Yıkama, kazıma gibi işlemlerle yüzeyden çıkarılabilir, ve yüzey eski rengine dönebilir. Boyarmadde ise uygulandığı yüzey -de devamlılık ve kalıcılık sağlar, o yüzey ile kimyasal veya fiziksel bağ oluşturur.

Tekstilde de durum böyledir. Boyama - renklendirme sonucu tekstil yüzeyi ile bağ oluşturulur, oluşan renk yıkama ,silme, kazıma ... ile çıkartılamaz

Kumaşı renklendirme işlemi kumaşı tek renk boyama veya değişik renk ve desenlerde renklendirme(baskı) şeklindedir. Tekstilde renklendirme işlemi değişik tür boyarmaddelerle ve her boyarmadde türüne uygun farklı metodlarla - farklı yardımcı kimyasallarla uygulanır.

TEKSTİLDE BOYAMA İŞLEMLERİ TARİHÇESİ

Tekstil boyama çok eski devirlerde beri uygulanan bir işlemdir. Tarihin ilk çağlarından beri pamuk ve yün gibi doğal elyaflar renklendirilmiştir.

Eski dönemlerde boyar maddeler doğadan; bitkilerden, hayvanlardan ve topraktan elde edilen maddeler kullanılarak yapılmakta idi. İndigofera bitkisinden elde edilen indigo boya, rubia tirotoiumdan elde edilen alizarin, topraktan elde edilen krom sarısı bunlara birer örnektir.

19. yüzyıl ortalarına kadar tekstil boyamacılığında doğal boyarmaddeler kullanıldı . Bunlar büyük oranda bitkisel kaynaklı I boyarmaddelerdi. Bitkisel boyarmaddelere en yaygın örnek kök boyalardır. Kök boyanın boya özünde etkin madde ise anilindir. 19. Yüzyıl ikinci yarısında Anilinin bir antrokinon türevidir olduğu keşfedildikten sonra sentetik boya üretimine başlanılmıştır. İlk olarak da 1968 de sentezlenmiştir.

Eski dönemlerde uygulanan doğal boyarmaddelerle boyama. işlemi üç grupta toplanabilir. Direkt boyama, Küp boyama, Mordanla boyama.

Direk boyamadaki boyarmaddeye örnek kök boya veya alizarin boya, küp boyarmaddeye örnek İndigo'dur. Mordanla boyama ise boyarmaddenin daha iyi bağlanmasını sağlamak

veya boya etkisini güçlendirmek için boya banyosuna mordan olarak isimlendirilen tuz, limon tuzu, , sirke.. gibi maddeler ilavesi ile boyama olarak açıklanabilir.

Mordanla boyamada; ya önce mordanlama sonra boyama yapılır veya mordanlama ve boyama aynı banyoda olur.

Genellikle köylerimizde yakın zamana kadar, iplik ve dokumaların boyanmasında doğrudan doğadan elde edilmiş boya maddeleri kullanılmakta idi. Çile halindeki iplikler ve boyarmaddeler, bakır kazanlarında,ağır odun ateşinde kaynatılarak boyama işlemine tabi tutulmaktaydı. Anadolu'da ise pişmiş toprak küpler kullanılıyordu .

Günümüzde halen bu doğal boyarmaddeler halı ,kilim, yazma gibi el sanatları renklen - dirmesinde kullanılmaktadır.

Doğal Boyarmaddelerin haslıkları iyi, maliyeti düşük, ama üretimi zor, çok işçilik gerektiren ve mevsimsel şartlara bağlı, istenilen her renk eldesi zor, boyama prosesi zor ve uzundur.

Sentetik boyarmaddeler ise renk yelpazesi geniş, her partide aynı rengi tuturmak mümkün, renkler daha parlak, boyama prosesi daha basit ve kısa , haslık derecesi hem düşük hem yüksek olanı mevcut, genelde daha pahalı olanlardır.

TEKSTİLDE BOYARMADE KULLANIMI

Boyarmaddede renk nedir:

Boyarmaddenin rengi uygulandığı yüzeyde yansıttığı ışığın dalga boyuna denk gelen renk ile bağlantılıdır. Örneğin yüzey tüm ışığı absorblıyor ve hiç yansıtmıyorsa **siyahtır**, ama üzerine düşen tüm ışığı yansıtıyor ve hiç absorblamıyorsa **beyazdır**.

Renkler o maddenin absorbladığı dalga boyu ile sınıflandırılır. Bu prensip kullanılarak da ana renkler karıştırılarak ara renkler elde etmek mümkündür. İnsan gözü 380-740 nm dalga boyundaki renkleri görür.

Bu bölümden itibaren konu edilen boyar maddeler SENTETİK BOYAR MADDELER olarak algılanmalıdır.

Testilde kumaşın boyarmadde ile kalıcı olarak renklendirilmesine boyama denilir. Böylelikle tek renkli kumaş elde edilir. Çok renkli kumaş elde edilmek istendiğinde aslında boyalı ipliklerden dokuma yapma yolu da kullanılabilir ama bu durumda dokuma esnasında statik elektrik oluşması gibi bazı sorunlar olasıdır.. Bu nedenle çok renkli kumaş eldesi için **baskı** tekniği geliştirilmiştir. Baskılama ile beyaz veya renkli kumaş üzerine bir veya birden fazla renkte desen oluşturulur.

Boyama ve baskılama uygulamaları kullanılan boyar maddeler , uygulama tekniği ve kullanılan yardımcı kimyasallar açısından farklılıklar gösterir.

Tekstil boyama ve baskı arasındaki farkı kısaca aşağıdaki gibi özetleyebiliriz.

- Boya banyosunda boyarmadde ve yardımcı kimyasallar konsantrasyonu çok düşüktür. Baskıda ise (baskı patında) boyarmadde konsantrasyonu çok yüksektir.
- Baskılamada baskı patında boyarmaddeyi çözmek için toplam patın % 25 i kadar su kullanılır. Bu nedenle baskıcılıkta kullanılan boyarmaddenin **az miktar suda çözünüyor olması** gerekir. Sonuçta tekstil boyama için çok elverişli olan boyarmaddelerin pekçoğu baskı için uygun olmayabilir.
- Konsantre veya aşırı doymuş çözeltiler bekleme esnasında çökebilir. Buna dikkat edilmediği takdirde çok pahalı olan baskı silindiri çizilebilir. Bu nedenle baskı boyar maddeleri özel seçilmiş olmalıdır.
- Tekstilde baskı işlemi, basit boyamaya göre çok daha karmaşıktır.

BOYAR MADDELER

Boyama için kullanılan boyarmaddeler kullanım alanlarına ve yapılarına göre çeşitlilik kazanır.

Boyaların yıkamaya,sürtmeye ışığa, tere, kuru temizlemeye karşı dayanımı yani bu uygulama sonunda boya rengin değişme oranı **boyanın haslığı** olarak değerlendirilir. Boyaların haslığı her bir kritere göre farklı rakamlarla değerlendirilir. Örneğin boyaların ışık haslığı yani ışık etkisi ile solması 1-8 arası değişir. Renk değişimi en çok- en zayıf olanın haslığı 1, renk değişimi en az olanı yani en kaliteli olanında haslık 8 dir.

Tekstilde kullanılan boyarmaddeler kimyasal yapısına ve kullanım yerlerine göre ayrı ayrı gruplanırlar. Aynı kimyasal yapıdaki boyar maddeler ayrı uygulama guryunda kullanılabnilirler.

Boyarmaddeler kimyasal yapılarına göre 7 guruba ayrılır.

- 1- Azo Boyarmaddeler
- 2- Nitro ve Nitrozo Boyarmaddeler
- 3- Polimetin Boyarmaddeler
- 4- Arilmetin Boyarmaddeler
- 5- Azo annulen Boyarmaddeler
- 6- Karbonil Boyarmaddeler
- 7- Kükürt Boyarmaddeler

Bunlar arasında en yaygın olan birinci gurup, azo boyarmaddelerdir. Küpe ve Kükürt boyama dışında her boyama gurubunda azo gurubu vardır.

BOYAMA METODLARINA GÖRE BOYARMADELER

İşletmelerde kullanım yerine ve boyama özelliklerine göre boyarmaddelerin sınıflandırılmasını gözden geçirelim.

Pamuk elyafın boyanmasında çoğunlukla kullanılanlar 20. yüzyılın ikinci yarısında keşfedilen **Reaktif Boyarmaddeler** ve çok yaygınca kullanılan **Direkt boyarmaddelerdir.**

A- REAKTİF BOYARMADELER

Reaktif boyarmaddeler 1953 yılında yün için uygulanacak bir boyarmadde araştırılırken tesadüfen bulunmuştur. Bu yıla kadar selülozun bir kimyasal ile ancak yapısını bozarak kovalent bağ oluşturacağı sanılıyordu ama araştırma sonucu reaktif boyaların selüloz ile kovalent bağ oluşturarak bağlandığı tespit edilmiştir..

Reaktif boyalar elyaf ile kimyasal reaksiyona girerek kovalent bağ oluşturduklarından, oluşan boyamanın yaş haslıkları oldukça iyidir, renkler çok parlaktır. Oysa 1953 yılına kadar selülozik elyafta Bazik ve Azoik Boyarmaddeler hariç, parlak renkler elde etmek mümkün değildir. Ayrıca Azoik boyaların renk çeşiti az, Bazik boyaların ise haslıkları düşüktür.

Bütün REAKTİF Boyarmaddeler kromoforu (rengi) taşıyan renkli bir gurup yanısıra bir reaktif gurup, bir de moleküle çözünürlük sağlayan gurup içermektedir. Kromoforu taşıyan moleküller çoğunlukla azo, antrokinon ve ftalasiyanin türevleridir, boyarmaddenin reaksiyon yeteneğini ve reaksiyon hızını bu gurup tayin eder. Bu boyaların tümü alkali ortamda selulozun nükleofilik karakteri arttığından alkali ortamda kullanılırlar.

Reaktif Boyarmaddeler yüksek oranda suda çözülen hidrolize olan boyalardır. Kumaşa-yüzeve kovalent bağlarla bağlanırlar. Bu oluşum alkali ortamda gerçekleşir. Boya uygu -landıktan sonra kumaşı yüksek ısıda buharlamaya tabi tutulması, boyarmaddenin fikse olmasına yani kumaşa bağlanmasına yardımcı olur. Oluşan kuvvetli bağ sonucu reaktif boyarmaddelerin yıkama, sürtme ve ışık haslıkları çok iyidir.

Reaktif Boyarmaddeler başlıca üç guruptur.

1-Monoklorotriazinil Grup içerenler

- Mono kloro triazin
- Dikloro triazin
- Dikloro floro primid

Alkali ortamda soğukta bile selüloz molekülü ile reaksiyona girip ester bağı oluşturur. Aynı tepkime alkali ortamda selüloz molekülü yerine su molekülü ile de oluşur. Yani bu boyar maddeler alkali ortamda hidrolize olurlar. Soğuktaki hidroliz hızı, selüloz ile tepkime hızından daha yavaş olduğundan büyük kısmı elyafa bağlanır. Hidrolize olan kısımlar selüloz ile tepkime vermezler ama elyaf tarafından çekilirler. Kararlı bağ oluşturmayan bu kısımların yıkama- sabunlama ile yüzeyden temizlenmesi gerekir.

2 – Vinil Sulfon gurup içeren Reaktifler

Vinil Sulfon boyarmaddeler Selüloz ile eter bağı oluştururlar. Adsorbsiyon hızları daha düşüktür. Dolayısıyla daha düzgün boyama elde edilir. Boyama esnasında alkali ortamda vinil sulfonil gurubu oluşur, bu gurup ta hidroksil gurupları ile katılma tepkimesi verir. Boyama işleminde kullanılan sodyum karbonat (Na_2CO_3), Vinil Sulfonil gurubu oluşumunda sodyum bikarbonata dönüşür. Yüksek sıcaklıklarda bu asidik etki gösterip sodadan gelen pH' ı düşürür. Bu da fikse oranını düşürür. Bu boyarmaddelerin fikse olmamış moleküllerinin substantivitesi çok düşüktür. Boyama sonrası yıkamalarla çok kolay temizlenir. Bunların kimyasal bağı çok dayanıklıdır, bu yüzden zamana bağlı dayanıklılığı, kalıcılığı çok üstündür.

4 - Bifonksiyonel Boyarmaddeler

Bu boyalar diğer iki gurup boyar maddelerdeki gurupları da içerir. Boyama yine alkali ortamda yapılır. Alkalite soda ile sağlanır. Hem triazin hem de vinil sulfon gurubu içerdiğinden adsorbsiyonu iyi, alkaliye, tuz oranına karşı hassasiyeti az, hidrolize olmuş boyaların yıkamayla atılması kolay, zamana karşı dayanımı iyidir. Tüm haslıkları diğer guruplarla kıyaslandığında çok yüksektir.

B- DİREKT BOYARMADELER

Direkt boyalar, selülozu nötral ortamda, yüksek sıcaklıkta ve tuz yardımıyla boyayan boyarmaddelerdir. Elyafa ilgileri (substantivite) çok yüksektir. Boyama metodu basittir, kısa sürede boyama yapılır ve böylelikle sonuçta elyaf çok yıpranmaz. Bu nedenlerle bu boyarmaddeler tekstil boyamacılığında halen önemini kaybetmemiştir.

Doğaya ve insana zararlı olmaması için BENZİDİN içermemesi gerekmektedir.

Direkt boyarmaddeler-BM' ler elyafa üç basamakta bağlanır.

- BM elyaf üzerine yaklaşır,
- BM elyaf üzerine çekilir
- BM elyaf içine difüzlenir.

Elyafa yaklaşan boyarmaddenin elyafa çekilmesi için elyaf yakınında yüksek konsantrasyonda olması gerekir. BM moleülleri "Van der Walls" kuvveti ile dipol kuvvetleri sayesinde birbirlerini çekerek kümeleşirler, aynı kuvvetler elyafla BM arasında bağ oluşmasını sağlar. Daha sonra boya molekülü elyaf içinde amorf bölgelere difüzlenir. Isı yükseldikçe amorf bölgelere difüzyon hızlanır. Bu dengeyi elyaf yönünde arttırabilmek için boya banyosuna tuz ilave edilir.

Direkt BM ile elyaf arası bağlar zayıftır. Sadece "Van der Walls" ve dipol bağlarla bağlanmıştır. Bu nedenle yıkama ve sürtme haslıkları zayıftır. Bu haslıkları arttırabilmek için fiksator kullanımı gerekir. **Fiksator**, elyafın üzerine bir film tabakası ile sarar, böylelikle yıkama ve mekanik sürtünme gibi bir dış etkenlerle boyarmadde transferini önler. Boyarmaddenin yıkama ve sürtme haslıkları fiksatorün dayanıklılığı ile ilgilidir. Kullanılan fiksatorlerin ekolojik şartlara uygun olması gerekir.

C - PİGMENT BOYARMADELER

Eşyafa karşı afinitesi olmayan boya gurubudur. Diğer boyarmaddelerden farklı yapıdadırlar. Organik veya inorganik yapıda olabilirler. Tekstilde organik olanları tercih edilir. İçerisinde çözüldüğü- dağıldığı sentetik reçine – binder ile elyafa bağlanır. Özellikle **pamuk** elyafa uygulanır.

Özellikle açık renlerde yıkama ve ışık haslıkları iyidir. Sürtme haslıklarının zayıf olması ise bir dezavantajdır.

D – DİSPERS BOYARMADELER

Suda çok az çözünürler. Dispersiyon haline getirilip elyafa uygulanır. Granül haldeki boyarmadde dispergatör yardımı ile suda dispersiyon haline getirilir. Difüzyon ile elyafa bağlanır. Genelde kendi yapısı gibi hidrofob olan **polyester** elyaf için kullanılır.

E – KÜPE BOYARMADELER

Suda çözünmeyen ve karbonil gurubu içeren boyarmaddelerdir. Suda çözünmez. Tekstil Üretiminde İşlem Basamakları (Bölüm 3) bölümünde anlatıldığı gibi indirgenerek çözünür hale getirilir ve elyafa emdirilir. Sonra yükseltgenerek renk elde edilir. **Selülozik elyaf** ve **yün** gibi protein elyaf boyamada kullanılır.

F – METAL KOMPLEKS BOYARMADELER

Bazı azo boyarmaddelerinin bakır, krom, nikel gibi metallerle oluşturduğu kompleks maddelerdir. Krom kompleks boyarmaddeler yün ve, poliamid elyafta, bakır kompleksler pamuk elyafta kullanılır. Işık ve yıkama haslıkları yüksek boyarmaddelerdir.

G – MORDAN BOYARMADELER

Mordan , boyarmaddeyi elyafa bağlayan madde anlamındadır. Birçok doğal ve sentetik boyarmadde bu sınıftandır.

Önce Alüminyum, Krom, Demir , bakır, kalay gibi elementlerin tuzları, tartarik asit, amonyak, tanen gibi mordan olarak isimlendirilen maddeler elyafa emdirilir, Sonra boyar madde uygulanır ve böylece mordan yardımı ile boyarmadde elyafa tuturulmuş olur.

H – İNKİŞAF BOYARMADELERİ

Bunların özelliği elyafa uygulandıktan sonar son şeklini almalarıdır. Elyafa afinitesi- ilgisi yüksektir. Elyafa emdirildikten sonar ikinci component uygulanarak boyarmaddenin reaksiyona girmesi sağlanır. Böylece elyafa emdirilmiş boyarmadde suda çözünmeyen yapıya dönüşür ve elyafa sabitlenmiş olur.

Bölüm 5

TEKSTİLDE KİMYASAL MADDELERİN KULLANIMI VE KISITLAMALAR

Kimya sektörü İnsanoğlunun yaşaması ve gelişmesi için her alanda kullandığı, gelişmek için yenilikler yaratmaya odaklandığı bir alandır.

İnsanoğlu ne gariptir ki sanayide ve ekonomide ilerlemek adına kimya dalında araştırma-geliştirme yapar, yeni buluşlar geliştirir ama daha sonraları bu buluşlarda kullanılan kimyasalların insan sağlığı ve çevre üzerinde olumsuz etkileri ni görür ve bu buluşların kullanımına sınırlamalar getirir . Hatta bu sınırlamaları takip etmek için yeni ekipler kurulması gereği doğar.

Konumuz tekstil ve kullanılan yardımcı kimyasallar olduğu için bu konudaki yasaklamaları-kısıtlamaları gözden geçirelim.

Kimyasalların kullanımında getirilen kısıtlamalar

Kimyasal maddeler tekstil işletmelerinin her işlem basamağında kullanılmaktadır. Başlangıçta birçok kimyasalın kullanımı tekstilde ileri teknoloji yaratmak adına **buluş** gibi görünmüşse da daha sonraları gerek insan gerekse çevre sağlığı açısından bu kimyasalların kullanım miktarlarının ve bazılarının ise tümüyle kullanımının kontrol altında tutulması gerekliliği sonucuna varılmıştır.

Özellikle Avrupa Birliği üyesi ülkelerin üzerinde durduğu bu konuda bazı **direktifler, regülasyonlar ve standardlar** geliştirilmiştir.

Risklerin değerlendirildiği bu kısıtlamalar Avrupa Birliği üyesi ülkeler ve bazı büyük alıcı gurupları tarafından düzenlenmiştir ve benimsenmiştir. Artık alıcılar (müşteriler) siparişi verirken sözleşmelerinde ürünün cinsi, rengi, istenilen özel efektleri belirlemenin yanında çevre ve insan sağlığı açısından kendi standardlarını da şart koşar duruma gelmişlerdir.

Direktifler ; Üye ülkelerinin uymakla yükümlü oldukları fakat tespit yönteminde kendi içlerinde bağımsız oldukları yayınlar

Regülasyonlar: Üye ülkelerin uymakla kesin yükümlü oldukları yayınlar

Standardlar : Standardizasyon çalışması yapılmış uyulması gerekli koşulları kapsayan fakat uyulması tarafların isteğine bağlı bırakılan teknik özellikler ve belgeler

Standardların başlangıcı:

ISO (International Standardization Organisation)

ISO-Uluslararası Standardizasyon Organizasyonu ilk 1947 de kurulmuş- tur. ABD, İngiltere ve Kanada' dan oluşan temsilciler kurulu tarafından yönetilmektedir. İlk ISO 9000 standardı 1987 yılında yayınlanmıştır.

AB Standardlarına uyum yasa gereği tekstil sektöründeki tüm işletmelerin de diğer sanayii kollarında olduğu gibi Uluslararası Standardizasyon lara uymaları, Kalite Yönetim Sistemi sertifikalı olmaları istenmektedir.

ISO 9000 Standardı Kalite Yönetim Sistemi üzerine geliştirilmiştir. ISO 9001 , ISO 9002 , ISO 9003 yalnızca sektörel ve uygulama farklılıkları gösterir.

ISO 14000 Çevre Yönetim Sistemi, aslında ISO 9000 sistemini de içer diğinden Uluslararası Standardlar Organizasyonu gelecekte tüm bu standartları ISO 14000 altında toplamayı planlamaktadır.

Tekstilde Ekolojik Gelişmeler

Ekolojik gelişmeler konusunda ilk uygulama tekstilde yıkama maddelerinin de kullanılan , aynı zamanda elde yıkama bulaşık deterjanlarının ana mad desini olan Dodesil Benzen Sulfonat DDBS ile ilgili olmuştur. 1980 lerde izo mer yapıda DDBS kullanılırken bu madden atık sularda elimine olma sorunu nedeni ile çevreye vereceği zarardan dolayı yasaklanmış yerine düz yapıda Lineer Alkil Benzen Sulfonat- LABSA kullanılmaya başlamıştır

AB MEVZUATI ,

AB ülkeleri Tekstil ürünlerinde ekoloji konusunu ilk kez 1976 yılında yayınlanan 76/69/EEC Konsey Direktifi'nde ele almıştır. Söz konusu direktif ile tekstil ürünlerinde kullanılan bazı ürünlerin zararlı olabileceği belirtilmiştir.

EKO TEX 100 STANDARDI- Ekolojik Tekstil - Confidence in Textile

Test etme, Denetleme ve Belgelendirme Sistemi

Tekstilde Eko- Teks EKOLOJİK TEKSTİL konusu 1990 larda ortaya atılmış tır. Bu standard ile Çevre ve İnsan sağlığına uygun üretim esas alınmaktadır. Tekstil ürünlerinin üretim sürecinde hammaddeden başlayıp ürünün son haline ve hatta atık durumuna gelene kadar olan süreçte kullanılan dikiş ipliği, fermuar düğme dahil her maddenin ve kimyasalların

tehlikeli madde içermediğini belgeleme zorunluluğu getirmektedir. Ayrıca atık su, baca gazı ve insan sağlığı konuları da standardın kapsamına girer.

OEKO TEX Standard 100 ilk olarak 1992 yılında Viyana'daki Hollandstein Institute ve Institute of Ecology tarafından yayın haline getirilmiştir.

Türkiyede AB uyum süreci çerçevesinde Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca 12 Aralık 2011 tarihinde resmi olarak bu tüzüğe uyum zorunluğu getirilmiş ve **OEKO TEX 100 STANDARDI** dilimizde eko tex 100 Standardı bazen de öko tex 100 Standardı olarak isimlendirilmiştir.

Eko tex 100 Standardı kısıtlamaları 4 grupta sınıflandırılmıştır.

1. Sınıf – 3 yaşına kadar olan çocuklar için giysi, oyuncak,yatak yakımı ve havlu kumaş
2. Sınıf – Deri ile temasta olan ürünler; giyecek, yatak takımları ...vb
3. Sınıf – Deri ile temasta olmayanlar; ceket, palto... vb
4. Sınıf – Perde, masa örtüsü, döşemelik

Eko Teks uygunluk etiketi , o tekstil ürününün standardda belirtilen **sınırların altında** tehlikeli kimyasal içermediğinin kanıtıdır.

Uluslararası sertifikalandırma standardı olan eko tex 100 tekstil firmaları ve bu firmalara ürün temin eden firmalar için çevre kirliliği ve ekolojik dengenin korunması adına geliştirilmiş bir standart olup standartın sağlanması için dünya çapında temsilcilikler oluşmuştur.

Uluslararası Eko-tex Kurumuna kayıtlı 17 adet test enstitüsü bulunmak tadır.Dünya çapında 40 ülke tarafından kabul görmekte ve uygulanmaktadır. 6500 şirket 51000 sertifika ile bu bünyede bulunmaktadır.Test kriterleri ve limitleri kurum tarafından dünya çapında belirlenerek uygulanmaktadır. Tekstilde kullanılan boyarmaddeler,baskı maddeleri, hammedeler, bitim ve geliştirme için kullanılan kimyasalların yapısında bulunan zararlı metaller imkânlar dahilinde yasaklanarak kullanımı kısıtlanır ya da tamamen kaldırılır.

KİMYASALLARDA YASAKLAR- KISITLAMALAR

Kimyasalların kontrol altında tutulması adına düzenlenen ve uygulanan kısıtlamalar aşağıda özetlenmiştir

İlk iki madde bitmiş- satışa sunulan tekstil ürün üzerinden istenilenlerdir. Diğerleri proseste kullanılan kimyasalları kapsar.

1- pH :

Proseste kullanılan her kimyasalın bitmiş üründeki pH değerine etkisi vardır. Yıkama ve nötrleştirme basamaklarında kontrol altına alınabilir, veya son basamakta kullanılan kimyasalın pH' sının dikkatli seçilmesi ile kontrolü sağlanır.Bitmiş üründe pH 5-7= arası olmalıdır.

2 - Formaldehit :

Tekstilde formaldehit ve formaldehit açığa çıkaran bileşikler çekmezlik ve buruşmazlık apresi ,bitim işlemi, boya ve baskının korunması ve fikse edilmesi için kullanılan kimyasallardır. Formaldehitin bitmiş satışı sunulan tekstil üzerinde kalan miktarına (serbest formaldehit) sınırlama getirilmiştir. Bu sınırlama bebek - çocuk giysilerinde max.15 ppm , büyük giysilerinde ise 75 ppm' dir.

3 - Alkilfenoletoksilatlar (APEO's) 2003/53/EC direktifi

APEO ve etoksile ürünleri noniyonik yüzey aktif maddelerdir. İyi bir ıslatıcı ve temizleyici olmaları nedeniyle tekstil ve deri işlemlerinde, bazı hamurlaştırma ve kağıt işlemlerinde, bazı boyarmaddelerde, köpük kesicilerde, endüstriyel temizlik işlemlerinde ve tarım alanında da uzun süre yaygın olarak kullanılmıştır. Sonraları yapılan araştırmalarda doğada zor çözüldüğü, bio akümülatif olduğu ve insana toksik etkide bulunduğu tespit edildiğinden 003/53/EC direktifine göre kullanımının tekstil ve deri prosesleri için kütlece % 0.1'e (1000 ppm) ve yukarıda olması yasaklanmıştır. Tekstil Yardımcı maddeleri üreticilerinin ıslatıcı ve yıkayıcı formülasyonlarda **APEO free-APEO içermez** ifadesi görülmektedir.

4 - Azo Boyarmaddeler

Bazı azo boyarmaddeleri, boyama sonucunda serbest amino gruplarının oluşmasına sebep olurlar. Oluşmuş bu serbest amino gruplarının 4 tanesi kesin kanserojen, diğer 20 tanesi ise muhtemelen kanserojen olarak adlandırılmaktadır. Bugün dünya üzerinde yaklaşık olarak 3500 kadar azo boyarmadde vardır bu gurup tüm boyarmaddelerin % 65'ini oluşturmaktadır. Boyama özellikleri açısından incelendiğinde bu boyarmaddeler her gurup boyarmaddede yer alır.

Avrupa Birliği 2004/21/EC direktifi ile 24 amin grubu içeren azo boyarmadde nin kullanımı 30 ppm ile sınırlandırılmıştır. Türkiye'de Dış Ticaret Müsteşarlığı nın 31 Aralık 2008 tarihli ve 27097 sayılı yazısı ile uygulama ve 01. 02. 2009 tarihinden itibaren de kontroller başlamıştır

Türkiye'de yasaklı **Aril** aminler ve bunları içeren Azo Boyaların deri ve tekstil de kullanımı Sağlık Bakanlığının yazısı ile Mart 1995 tarihinden itibaren yasaklanmıştır.

5 - Alerjen/Dispers Boyarmaddeler

Avrupa Komisyonu 2002/371/EC kararı ile inceleme sonucu alerjen ve tahriş edici bulunan, polyester, poliamid,asetat, naylon gibi sentetik elyafları boyamak için kullanılan dispers boyarmadde grubu sınırlandırılmıştır.

6 - Kanserojen Boyarmaddeler

Avrupa Komisyonu Kararı 2002/371/EC'e göre yasaklanmıştır. Selüloz, asetat ve bir kısım yeni sentetik elyafı boyamak için.özel olarak geliştirilmiş bazı boyalar önceleri haslıkları oldukça iyi, ucuz ve kolay ulaşılabilirlikleri açısından tercih edilir olmuştur .

19 Temmuz 2002 tarihli, söz konusu direktifin 19. kez değiştirilmiş şekli olan 2002/61/EC Direktifi ile kanserojen olduğu belirlenmiş 22 adet aromatik arilamin içeren boyarmaddelerin tekstil ve deri ürünlerinde kullanımı ve söz konusu boyarmaddelerle boyanmış tekstil ve deri ürünlerinin pazarda yer alması yasaklanmıştır.

Yasaklı maddeler aşağıda verilmektedir.

4 – Aminodifenil , Benzidin, 4- Klor - a – toluidin, 2- Naftilamin,
a – Aminoezetoluol, 2- Amino - 4 – nitrotolpul, p – Kloranilin, 2,4 – Diaminoanisol, 4,4 – Diaminodifenyimethan, 3,3 – Diklorbenzidin,
3,3 – Dimetoksidibenzidin, 3,3 – Dimetilbenzidin, 3,3- Dimetill -
4,4'diaminodifenyimethan, p- Kresidin, 4,4 - Metilen - bis - (2-kloranilin),
4,4 – Oksidianilin, 4,4 – Tiodilanilin, a- Toluidin, 2,4 – Toluendiamin,
2,5,5 – Trimetilanilin, Kualilalsiklerung

7 - PFOS PFOA Floro Karbon (teflon)

Isı seçirmez, su ve yağ itici özelliklerinden dolayı tekstil, deri , kağıt kapla- macılık, boya sanayiinde yeni trend olarak yer bulan bu maddelerin kullanımı

daha sonra kanserojen etkisi tespit edildiğinden kullanımları kısıtlanmış veya yasaklanmıştır.

8 - Ağır Metaller

Arsenik , kurşun, kadmiyum,, kobalt, krom, nikel, bakır, cıva gibi ağır metaller renklendirmede kullanılan boyar maddelerde bulunur. Ayrıca topraktan ve havadan emilim sonucu elyafa geçmiş olabilir. Bunlar toksik etkileri nedeni ile belli bir sınırın altında olmalıdır.

9 - Peptisitler

Pestisitler, doğal elyafların (örneğin pamuğun) yetiştirilmesi sırasında kullanılan gübrelerin ve zirai ilaçların içinde bulunur ve son kullanıma kadar ayrışmazlar. İnsan ve hayvanlardaki toksik maddeleri artırır.Bu insan ve hayvanların üreme, hormon ve bağışıklık sistemine zarar verebilir.

10 - Kalıntı Testleri

ISO 17025 Akreditasyonlu laboratuvarlar tarafından istenmeyen kalıntı açısından test edilir.

REACH KİMYASALLAR PROJESİ

(Registration, Evaluation, Autorization and Restriction of Chemicals)

18 Haziran 2006 tarihinde Avrupa Parlementsos tarafında kabul edilen ve 1 Haziran 2007 tarihinde yürürlüğe giren REACH tüzüğü , **Kimyasalların kaydı, değerlendirilmesi, izni ve sınırlandırılması** başlıklarını içerir , geçiş dönemi olarak 2 yıl süre tanınmıştır.

Reach projesi insan sağlığını ve çevreyi koruma amacı güder. Her tür kimyasalın kullanımını miktar ve nitelik olarak kontrol altında tutmayı hedefler.

Reach tüzüğü AB üyesi ülkelerde faaliyet gösteren ve bir yılda 1 tondan fazla kimyasal madde imal eden veya ithal eden şirketlerin imal ettikleri veya ithal ettikleri kimyasal maddeleri **AKA** Avrupa Kimyasallar Ajansına(İngilizce ECHA) kaydettirmeleri gerekmektedir.

Bu tüzük ile daha önce AB üye ülkelerinin kendi içinde yürüttükleri kimyasal güvenirligi ve zararlı etkilerinin önlenmesi yükümlülükleri tüm endüstriye transfer edilmiş olmuştur.

GOTS SERTİFKASI Global Organic Textile Standards

Bu standart üretilen tekstil ürünü içindir.

GOTS sertifikalı tekstil ürünleri min. % 70 organik elyaftan üretilmeli, tüm işlem basamaklarında kullanılan kimyasallar çevresel ve toksik şartlara uyumlu olmalıdır.

Tüm dünyaca tanınan bu standart, ilk 02 Haziran 2008 de hazırlanmış ve revizyonlar-kapsam genişletilmesi ile ancak 2.5 yıl sonra son halini alarak yayınlanmıştır. Standart elyaf hammaddelerinin toplanmasından, üretimin her safhasında dünya çapında gereklilikleri ortaya koyar, ölçer ve tüketiciye güvenilir bir garanti sunar. Kapsamında iplikler, kumaşlar, kıyafetler vardır. İşleme,paketleme, etiketleme, ithal, ihraç ve dağıtım süreçlerinde hep doğal liflerin kullanımını şart koşar.

GOTS Sertifikalı ürünlerde min.%70 organik lif olmalı. Tüm kimyasal ürünlerde çevresel ve toksik şartlar karşılanmalı.

- Elyafların Organik Standardizasyonu

Uluslararası Standardlar geliştirilmiştir. EEC 834/2007 gibi

- Kalite Güvence Sistemi (ISO 9001)

GOTS Sertifikası ile çalışan bir firma genellikle standardın tüm şartlarına uyumlu çalışmalıdır.

- GOTS Etiketi

Sadece standarda uygun olan tekstil ürünleri GOTS etiketi taşır. 2 ayrı dereceli GOTS etiketi vardır GOTS Etiketi

1. kalite- GOTS etiketi - min. % 95 organik sertifikalı elyaf içerir

2. kalite GOTS etiketi - min %70 organik elyaf, %30 diğer elyaflar ama max. % 10 sentetik elyaf

CE Belgesi

Fransızca Conformance EUROPEENE Avrupaya uygunluk kalite sembolü. CE belgesi aslında tekstil için **ürün pasaportudur** diyebiliriz. AB de oluşturulmuş AB direktiflerinin birinin veya birkaçının kapsamına giren ürünler için uyulması gereken bir zorunluk, AB dışı ülkelerin ürünlerini bu pazara satabilmeleri için bir gerekliliktir.

Biosidaller

Biosidal ürün, bir veya birden fazla aktif madde içeren kimyasal ve biyolojik açıdan herhangi bir zararlı organizmayı etkileyen, kısıtlayan, uzaklaştıran, yok eden, zararsız kılan müstahzarların kullanımı kısıtlanmış ve kontrol altına alınmıştır.

AB 98/8 EC sayılı direktifi, 5282012/EU regülasyona paralel olarak geliştirilmiştir.

Rasmi gazete 31.12.09 tarih ve 27447 sayılı 4. Mükerrer sayılı Biosidal Ürünler Yönetmeliği ile biosidallerin kullanımı kısıtlanmıştır.

ÖZET

Avrupa Birliği ölkelerine tekstil ve konfeksiyon ihracatı yapmak isteniliyorsa

Tekstil ve Konfeksiyon üreticileri ve tedarikçilerinin ekolojik tekstil garantisi için EKO TEKS 100 Standardına uyumlu çalışmaları, yasaklı kimyasal ve boyaları kullanmamalı, sınırlandırılmış kullanımları kontrol altında tutmaları ; kullanılan kimyasalların Reach Kimyasallar Projesi uyarınca Reach kayıtlı olması ; Organik Tekstil isteniliyorsa ürün GOTS Belgeli olması, ürünün Avrupa'da sorunsuz pazarlama için CE Belgeli / Etiketli olması ve tüm bu Standard ve Sınırlama ve tüzöklere uygunluğunun ilk basamağı olarak üretici firmanın ve tedarikçilerinin Kalite Güvence Sistemi ISO standardına uyumlu çalışıyor olması gerekmektedir.

İlk başlarda tüm bu uyulması gereken standartlar ve kazanılması gereken belgeler bir kaos yaratmış gibi görünse de zaman içinde tüm gereklilikler algılanmış ve benimsenmiş, ve Türkiye'de çoğu Tekstil ve Konfeksiyon üreticisi batı ölkelere sorunsuzca ihracat yapar konuma gelmiştir.