

Dr. Shikha Khare (H.O.D.)  
Dept. Of Home Science  
NGB(DU), Prayagraj  
M. A. IIIrd semester, IInd Paper (Textile Chemistry)

## Unit I

### वस्त्र विज्ञान (Textiles)

मानव जीवन की मूलभूत आवश्यकताओं में से एक है वस्त्र । आदिकाल से मानव अपने शरीर को ढकने के लिए किसी न किसी वस्तु का प्रयोग करता था, परंतु जैसे-जैसे मानव सभ्यता का विकास हुआ जैसे जैसे मनुष्यों के लिए वस्त्रों को धारण करना अत्यंत आवश्यक हो गया तथा मनुष्यों ने बुने हुए वस्त्र को धारण करना प्रारंभ कर दिया । आज के समय में वस्त्र का महत्व बहुत बढ़ गया है, वस्त्र सभ्यता संस्कृति एवं सामाजिक प्रतिष्ठा का आधार है । आज वस्त्र केवल हमारी आवश्यकता आवश्यकता नहीं रह गई बल्कि आज यह हमारी प्रतिष्ठा रक्षक, आरामदायक, सामाजिक तथा मनोवैज्ञानिक आवश्यकता भी बन गई है । हमारे द्वारा पहना गया वस्त्र हमारे व्यक्तित्व का परिचायक होता है इससे हमारी सभ्यता, संस्कृति एवं संस्कार का सहज ही अनुमान लगाया जा सकता है ।

सभ्यता के विकास के साथ साथ वस्त्र निर्माण कला का भी विकास हुआ, भारत में वस्त्र उद्योग अत्यंत पुराना है । प्राचीन काल से ही इस क्षेत्र में अनेक प्रयोग हुए हैं और आज भी निरंतर होते ही जा रहे हैं । आधुनिक युग में वस्त्र निर्माण के लिए नए-नए रेशों का विस्तार किया गया है अब केवल परंपरागत व प्रकृति प्रदत्त रेशों का ही प्रयोग नहीं किया जा रहा बल्कि ऑक्सीजन, हाइड्रोजन, पानी, कोयला आदि के माध्यम से विश्लेषण प्रक्रिया द्वारा रेशों का निर्माण होने लगा है जिनकी कभी कल्पना भी नहीं की जा सकती थी । इन रेशों से बने वस्त्र प्रकृति प्रदत्त रेशों के बने वस्त्रों के समान ही प्रतीत होते हैं ।

### वस्त्रोपयोगी रेशों का वर्गीकरण (Classification of Textile Fibers)

प्रकृति में उपस्थित सभी रेशे एक समान नहीं होते हैं कुछ छोटे होते हैं तो कुछ लंबे होते हैं । इनमें से कुछ प्राकृतिक तंतु पेड़ों से, खनिज से कुछ जानवरों से तथा कुछ कीड़े मकोड़े आदि से प्राप्त किए जाते हैं । अधिकांश वस्त्र आज भी प्राकृतिक स्रोतों से प्राप्त रेशों द्वारा तैयार किए जाते हैं, इस प्रकार रेशों का प्रथम और मौलिक वर्ग प्राकृतिक रेशा ही है । इस क्षेत्र में किए गए विभिन्न प्रकार के अनुसंधान के परिणाम स्वरूप अब इनके अतिरिक्त मनुष्यकृत अन्य कई प्रकार के रेशों का प्रयोग वस्त्र उद्योग में होने लगा है यह नवीन रेशे रूपांतरित, मिश्रित या कृत्रिम समूह में

विभाजित किए जा सकते हैं। इस प्रकार तंतु के प्राप्ति स्रोत के आधार पर इन्हें दो वर्गों में विभक्त कर सकते हैं - प्राकृतिक रेशे तथा कृत्रिम रेशे।

### **प्राकृतिक रेशे (Natural Fibers)**

- (I) वनस्पति रेशा - कपास, लीलन, कापोक, हैप, जूट, पिना, रेमी आदि।
- (II) जंतु रेशा - ऊन, रेशम।
- (III) खनिज रेशा - सोना, चांदी, एस्बेस्टस।

### **कृत्रिम रेशे (Artificial Fibers)**

- (I) मानव कृत रेशे - नाइट्रोसैलूलोज, कुप्रामोनियम, विस्कस (रेयान)।
- (II) रासायनिक रेशे - नायलॉन, आरलोन, फाइबरग्लास, डरबन, साटन, डेकरान आदि।

### **प्राकृतिक रेशे (Natural Fibers)**

प्रकृति से प्राप्त वस्तु से बने रेशों को प्राकृतिक रेशे कहते हैं। इसके अंतर्गत पेड़ पौधों से प्राप्त कपास, लीलन, हैप, पीना, जूट आदि, जानवरों तथा कीड़ों से प्राप्त ऊन तथा रेशम, खनिज से प्राप्त सोना, चांदी, एस्बेस्टस आदि आते हैं। इनमें से कुछ का प्रयोग बहुतायत से किया जाता है तथा कुछ का प्रयोग कम होता है।

(I) **वनस्पति रेशे (Vegetable Fibers)** पेड़ पौधों से प्राप्त होने वाले रेशों को वनस्पति रेशा कहा जाता है जैसे - कपास, लीलन, जूट, पिना आदि। जिस पौधों से रेशा प्राप्त होता है उसी के अनुसार उसका नाम होता है। वनस्पति संबंधी रेशों का निर्माण मुख्य रूप से सैलूलोज के माध्यम से होता है और यह पौधों के कोशों का मुख्य तत्व होता है, कपास में सर्वाधिक सेल्यूलोज पाया जाता है।

(II) **जंतु रेशे (Animal Fibers)** जो रेशे कीड़े या जानवरों के द्वारा प्राप्त किए जाते हैं उसे जंतु रेशे कहते हैं जैसे ऊन - जो विभिन्न प्रकार के भेड़ से बाल प्राप्त करके बनाए जाते हैं तथा कई किस्मों के तैयार किए जाते हैं। रेशम - जो रेशम के कीड़ों द्वारा प्राप्त किया जाता है, जो अपने रूप व गुणों के लिए प्रसिद्ध है।

(III) **खनिज रेशे (Mineral Fibers)** जो तंतु खानों से प्राप्त किए जाते हैं खनिज तंतु कहलाते हैं साधारणतया सोना चांदी तथा अन्य धातुओं के खींचे हुए तार ही खनिज रेशों के रूप में प्रयोग होते हैं। अज्वलनशील तंतुमय धातु ही प्राकृतिक खनिज रेशे हैं इनका उपयोग आग बुझाने वालों की पोशाक, अज्वलनशील परदे आदि बनाने के काम में किया जाता है। खनिज तंतु से जरी का काम तथा अनेक प्रकार की किनारी तथा झालर बनाकर वस्त्रों को सुंदर व सुसज्जित बनाया जाता है।

## **कृत्रिम रेशे (Artificial Fibers)**

कृत्रिम रेशे रासायनिक रेशे भी कहलाते हैं इन रेशों में जिन वस्तुओं का प्रयोग किया जाता है वह पूर्णता तंतु विहीन होते हैं इसमें रासायनिक तत्वों जैसे कार्बन, हाइड्रोजन, ऑक्सीजन तथा नाइट्रोजन का प्रयोग किया जाता है कृत्रिम रेशे मानवकृत ( यांत्रिक ) तथा रासायनिक दोनों विधियों से बनाए जाते हैं ।

(I) **मानव कृत रेशे (Man Made Fibers)** मानव कृत रेशों के अंतर्गत तीन प्रकार के रेशे सम्मिलित होते हैं- नाइट्रोसैलूलोज, कुप्रामोनियम, विस्कस जिसे सामूहिक रूप से रेयान कहा जाता है । मानव कृत रेशों के निर्माण में रासायनिक तत्वों के अतिरिक्त वानस्पतिक तत्वों जैसे लकड़ी या बांस की लुगदी को भी सम्मिलित किया जाता है ।

(II) **रासायनिक रेशे (Synthetic Fibers)** रासायनिक रेशों में पूर्ण रूप से रासायनिक तत्वों का ही प्रयोग किया जाता है इसमें किसी भी प्रकार के वनस्पति पदार्थों का प्रयोग नहीं होता है कृत्रिम विधि से ताप देकर इनका आकार और आकृति निश्चित कर दी जाती है इसी कारण से इसे ताप सुनम्मय रेशे भी कहते हैं, यह अत्यंत मजबूत होते हैं इनकी देखभाल भी अत्यंत सरल होती है नायलॉन रासायनिक रेशे में सबसे प्रचलित रेशा है इसे जादुई रेशा भी कहते हैं ।

## **वस्त्र उपयोगी रेशों के गुण (Properties of Textile fibers)**

रेशे (तंतु) वस्त्र निर्माण की मूलभूत इकाई है इनके बिना वस्त्र निर्माण करना संभव नहीं है । प्राचीन काल से ही मनुष्य प्रकृति जनित रेशों से वस्त्र निर्माण का कार्य लेता रहा है । प्रकृति में अनेक प्रकार के रेशे मौजूद हैं परंतु सभी रेशों से वस्त्र निर्माण का कार्य संभव नहीं है क्योंकि सभी रेशों में वे सारे गुण उपस्थित नहीं होते हैं जो वस्त्र निर्माण के लिए आवश्यक है । वस्त्र के निर्माण हेतु रेशों में निम्नांकित आवश्यक गुणों का होना अनिवार्य है -

1. **पर्याप्त मजबूती (Adequate strength)** वस्त्रों के निर्माण में वही रेशे ही काम आ सकते हैं जिनमें पर्याप्त दृढ़ता अर्थात् मजबूती रहती है । दृढ़ रेशों से जो वस्त्र बनते हैं वे टिकाऊ रहते हैं और जल्दी फटते नहीं हैं । दृढ़ रेशों को अटूट धागे के रूप में आसानी से बटकर तैयार किया जा सकता है बटते समय रेशों को काफी खींचातानी का सामना करना पड़ता है इस तनाव और खिंचाव को सहने की शक्ति जिन रेशों में होती है वे वस्त्रों के निर्माण के लिए उपयोगी सिद्ध होते हैं ।

- II. **रेशे की लंबाई (Length of fibers)** लंबे रेशे वस्त्र निर्माण के लिए अच्छे रहते हैं। लंबे रेशों से अटूट धागा बनाना एक आसान कार्य होता है, रेशे जितने अधिक लंबे होते हैं धागा उतना अधिक चिकना होता है। छोटे रेशों से खुरदुरे वस्त्र तयार होते हैं। छोटे रेशों की अपेक्षा लंबे रेशे से बने वस्त्र अधिक मजबूत होते हैं तथा लंबे रेशों से उत्तम कोटि के वस्त्र तैयार होते हैं वस्त्र निर्माण में छोटे तथा बड़े दोनों रेशों का ही प्रयोग किया जाता है।
- III. **आपस में सटने की क्षमता (Cohensiveness)** रेशों में यदि आपस में सटने का गुण हो तो वह वस्त्र निर्माण के लिए अधिक उपयोगी सिद्ध होते हैं। रेशे अपने प्राकृतिक अवस्था में अत्यंत छोटे और सूक्ष्म होते हैं इन्हें एक दूसरे के ऊपर तथा एक दूसरे के पास पास रख कर बटाई की क्रिया के द्वारा अविरल लंबाई का धागा बनाया जाता है। सूक्ष्म रेशे जितनी शीघ्रता से आपस में सकेंगे उतनी ही शीघ्रता से अभीष्ट लंबाई का धागा बनेगा। आपस में सटने की क्षमता कपास के रेशों में तथा लीलन के रेशों में सबसे अधिक होता है।
- IV. **अवशोषकता (Absorbency)** नमी और आद्रता को अवशोषित करने का गुण रेशों में होना आवश्यक है नमी को सूखने के गुण से वस्त्र की पूर्ण रूप से सफाई संभव होती है। वस्त्र शीघ्रता से पसीने को सोख लेता है तथा त्वचा को स्वच्छता और शीतलता प्रदान करते हैं। आद्रता को शोषित करने का गुण शोषित अनेक प्रकार की परिष्कृत एवं परीसज्जा की विधियों में सहायक होता है, शोषित करने के गुण के बिना रंगाई, छपाई, ब्लीच करना, कड़ा करना आदि संभव नहीं हो सकता।
- V. **प्रत्यास्थता (Elasticity)** प्रत्यास्थता अर्थात् दबाव सहने के बाद पुनः अपने स्थिति में आ जाने की क्षमता। यदि यह गुण रेशों में होता है तो उस रेशों से बने वस्त्र में भी होता है, यह गुण रेशों के परमाणु रचना पर निर्भर करता है। इस विशेषता के कारण रेशों तथा वस्त्र में मजबूती आ जाती है तथा इन रेशों से बनी वस्त्रों में सिलवटें नहीं पड़ती हैं। कृतिम रेशों में प्रत्यास्थता की मात्रा अधिक होती है।
- VI. **ताप संवाहिता (Heat conductivity)** वस्त्रों को ताप का सामना करना पड़ता है फलतः जो रेशे ताप से अप्रभावित रहते हैं तथा जो आदाहय होते हैं उन्हीं रेशों का वस्त्र निर्माण में प्रयोग होता है। ताप से होने वाली प्रतिक्रिया उनके रासायनिक संगठन पर आधारित है कृतिम विधि से इस गुण को पैदा किया जाता है तब ही उन्हें वस्त्रों के योग्य समझा जाता है। इन गुणों वाले वस्त्रों का

रखरखाव आसान होता है यह विशेषता रेशों में उनके रासायनिक संगठन से आती है ।

VII. **लचीलापन (Flexibility)** प्रत्यास्थता के समान ही रेशों में लचीलापन का होना भी अनिवार्य है यह भी उन्हें कटाई, बटाई तथा बुनाई के समय के खिंचाव, तनाव तथा झटकों को सहने की क्षमता देता है, इससे उन्हें किसी भी प्रकार के फ्रेम पर तानना संभव होता है । लचीलापन से युक्त रेशों से धागा तथा वस्त्र बनाना तो सहज होता ही है साथ ही इनसे बने वस्त्रों में भी यही गुण आ जाते हैं और वस्त्र भी मजबूत बनते हैं । रेशों का यह गुण वस्त्रों में सुंदरता बढ़ाने के साथ ही मजबूती, लटकनशीलता, आरामदायक तथा प्लीट डालने योग्य गुणों की वृद्धि करता है ।

VIII. **कोमलता तथा सूक्ष्मता (Softness and Fineness)** प्राकृतिक कोमलता से परिपूर्ण रेशे से तैयार वस्त्रों में भी कोमलता तथा मुलायमियत का गुण आ जाता है कोमल और मुलायम वस्त्र परिधान के लिए आवश्यक होते हैं कड़े रेशों से रस्सी तथा डोरी बन सकती है, बोरे और टाटपट्टी बन सकते हैं परंतु परिधान तथा गृह उपयोगी वस्त्र मुलायम वस्त्रों से ही बने होते हैं कोमलता के अतिरिक्त रेशों की सूक्ष्मता और बारीकी भी एक आवश्यक और अनिवार्य गुण है, मोटे रेशों से वस्त्र भी मोटे रुक्ष और खुरदरी बनते हैं । बारीक रेशों से वस्त्र बारीक तथा कोमल होते हैं ऐसे वस्त्र देखने में सुंदर तथा स्पर्श में सुखद प्रतीत होते हैं ,कोमल तथा सूक्ष्म वस्त्र ही जनप्रिय होते हैं ।

IX. **चमक एवं कांति (Luster)** कोमलता और सूक्ष्मता के समान ही वस्त्रों के निर्माण के लिए वे रेशे ही अधिक अनुकूल सिद्ध होते हैं जो प्राकृतिक चमक तथा कांति से युक्त हो । रेशे की सतह जितनी अधिक चिकनी होती है उतनी ही अधिक चमक उसमें रहती है । कांतिहीन रेशों से मंद रूप वाले वस्त्र बनते हैं आधुनिक युग में ऐसे चमक हीन वस्तुओं पर कृत्रिम विधि से परिष्कृत एवं परीसज्जा से चमक लाई जा सकती है, चिकने वस्त्र ही चमकदार होते हैं तथा लोकप्रिय भी होते हैं, अतः या गुण वस्त्र के सौंदर्य वृद्धि की दृष्टि से आवश्यक है ।

X. **अघर्षण प्रतिरोधक क्षमता (Abrasion Resistance)** अघर्षण प्रतिरोधक क्षमता रेशे का एक अत्यधिक महत्वपूर्ण भौतिक गुण है यह उसकी घिसावट का सामना करने की क्षमता है जिन रेशों में इस क्षमता का अभाव रहता है वह जल्दी टूट जाते हैं घिसावट के कारण कृत्रिम रेशों पर गुल्टियां बन जाती है अतः वे रेशे ही वस्त्र उद्योग में प्रयोग किए जा सकते हैं जिनमें घिसावट का सामना करने का

गुण रहे क्योंकि कपड़ों को पहनना, धोना, रगड़ना, टांगना, रखना, स्त्री करना तह करना और उपयोग करना पड़ता है ।

## वस्त्र उपयोगी रेशों के परीक्षण (Testing of Textile Fibers)

आधुनिक युग में कितने प्रकार के रेशों तथा वस्त्रों के बनाने के उपाय निकल गए हैं कि उन्हें तथा उनके वास्तविक और असली रूप को पहचानना कठिन हो जाता है । परिष्कृत एवं परिसज्जा की विधियों से भी वस्त्रों में ऐसी विभिन्नता और विविधता उत्पन्न की जाती है कि उनके वास्तविक रूप को पहचानना कठिन हो जाता है परंतु नए से नए विधियां या नई परिष्कृतियां वस्त्रों के रूप में अपना कितना भी चमत्कार दिखाएं परंतु यह बात सर्वमान्य है कि प्रत्येक रेशों के अपने कुछ जन्मजात गुण होते हैं जो परिवर्तनशील है तथा वे सदैव रेशों के साथ रहते हैं रेशों के इन गुणों तथा विशेषताओं के द्वारा ही उनकी पहचान की जा सकती है वस्त्र उपयोगी रेशों की पहचान के कई परीक्षण हैं इनमें से कुछ भौतिक हैं तथा कुछ रासायनिक । रासायनिक परीक्षण करने के लिए रासायनिक सामग्री तथा कुछ उपकरणों की उपस्थिति अनिवार्य है जबकि जो भौतिक परीक्षण होते हैं जिन्हें आसानी से सभी कर सकते हैं । किसी भी परीक्षण का सही निरीक्षण तथा सही परिणाम प्राप्त करने में अनुभव एवं अभ्यास अत्यधिक सहायक होते हैं । कुछ वस्त्रोपयोगी परीक्षण इस प्रकार हैं -breaking test burning test crazing test hearing test ink oil moisture cruel squeezing microscopic chemical colour specific gravity test

- I. बाह्यआकृति परीक्षण (Appearance test)
- II. स्पर्श एवं प्रतीति परीक्षण (Feeling test)
- III. तंतु तोड़ परीक्षण (Fiber breaking test)
- IV. दाहन परीक्षण (burning test)
- V. शिकन परीक्षण (Creasing test)
- VI. वस्त्र फाड़न परीक्षण (Tearing test)
- VII. स्याही द्वारा परीक्षण ( Ink test)
- VIII. तेल द्वारा परीक्षण (Oil test)
- IX. नमी द्वारा परीक्षण (Moisture test)
- X. कुंतल परीक्षण (Curl test)
- XI. निष्पीडन परीक्षण (Squeezing test)
- XII. सूक्ष्मदर्शी परीक्षण (Microscopic test)
- XIII. रासायनिक परीक्षण (Chemical test)

XIV. रंग परीक्षण (Colour test)

XV. स्पेसिफिक ग्रेविटी परीक्षण (Specific gravity test)