

প্রাককথন

নেতাজি সুভাষ মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের যে ডিপ্লোমা পাঠক্রম প্রবর্তিত হয়েছে, তার লক্ষণীয় বৈশিষ্ট্য হল প্রতিটি শিক্ষার্থীকে তাঁর পছন্দমতো কোনো বিষয়ে শিক্ষাগ্রহণের সুযোগ করে দেওয়া। এ-ক্ষেত্রে ব্যক্তিগতভাবে তাঁদের গ্রহণ ক্ষমতা আগে থেকেই অনুমান করে না নিয়ে নিয়ত মূল্যায়নের মধ্য দিয়ে সেটা স্থির করাই যুক্তিযুক্ত। সেই অনুযায়ী একাধিক বিষয়ে শিক্ষার জন্য পাঠ-উপকরণ রচিত হয়েছে ও হচ্ছে—যার মূল কাঠামো স্থিরীকৃত হয়েছে একটি সুচিন্তিত পাঠক্রমের ভিত্তিতে। সেইসঙ্গে যুক্ত হয়েছে অধ্যেতব্য বিষয়ে নতুন তথ্য, মনন ও বিশ্লেষণের সমাবেশ।

দূর-সঞ্চারী শিক্ষাদানের স্বীকৃতি পদ্ধতি অনুসরণ করেই এইসব বৃত্তিমূলক পাঠ-উপকরণ লেখার কাজ চলছে। বিভিন্ন বিষয়ের অভিজ্ঞ পণ্ডিতমণ্ডলীর সাহায্য এ-কাজে অপরিহার্য এবং যাঁদের নিরলস পরিশ্রমে লেখা, সম্পাদনা তথা বিন্যাসকর্ম সুসম্পন্ন হচ্ছে তাঁরা সকলেই ধন্যবাদের পাত্র। আসলে, এঁরা সকলেই অলক্ষ্যে থেকে দূর-সঞ্চারী শিক্ষাদানের কার্যক্রমে অংশ নিচ্ছেন; যখনই কোনো শিক্ষার্থী এই পাঠ্যবস্তুনিচয়ের সাহায্য নেবেন, তখনই তিনি কার্যত একাধিক শিক্ষকমণ্ডলীর পরোক্ষ অধ্যাপনার তাবৎ সুবিধা পেয়ে যাচ্ছেন।

কোনো শিক্ষার্থী এইসব বৃত্তিমূলক পাঠ-উপকরণের চর্চা ও অনুশীলনে যতটা মনোনিবেশ করবেন, বিষয়ের গভীরে যাওয়া তাঁর পক্ষে ততই সহজ হবে। বিষয়বস্তু যাতে নিজেদের চেষ্টায় অধিগত হয়, পাঠ-উপকরণের ভাষা ও উপস্থাপনা তার উপযোগী করার দিকে সর্বস্তরে নজর রাখা হয়েছে। এর পর, যেখানে যতটুকু অস্পষ্টতা দেখা দেবে, বিশ্ববিদ্যালয়ের বিভিন্ন পাঠকেন্দ্রে নিযুক্ত শিক্ষা-সহায়কগণের পরামর্শে তার নিরসন অবশ্যই হতে পারবে। তার ওপর প্রতি পর্যায়ের শেষে প্রদত্ত অনুশীলনী ও অতিরিক্ত জ্ঞান অর্জনের জন্য গ্রন্থনির্দেশ শিক্ষার্থীর গ্রহণ ক্ষমতা ও চিন্তাশীলতা বৃদ্ধির সহায়ক হবে।

এই পাঠক্রমটি শিক্ষার্থীদের বৃত্তিমূলক শিক্ষায় শিক্ষিত করতে ও স্বনিযুক্তি প্রকল্প রূপায়ণের কথা ভেবে তৈরি করা হয়েছে। যাতে শিক্ষার্থীরা তাঁদের নিজেদের স্বকীয়তা প্রমাণ করে সমাজে তাঁদের অধিকার প্রতিষ্ঠিত করতে পারেন ও যে কোনো কর্মসংস্থান বা স্বনিযুক্তির জন্য নিজেকে উপযোগী করে তুলতে পারেন।

এই অভিনব আয়োজনের বেশ কিছু প্রয়াসই এখনও পরীক্ষামূলক—অনেক ক্ষেত্রে একেবারে প্রথম পদক্ষেপ। স্বভাবতই ত্রুটি-বিচ্যুতি কিছু কিছু থাকতে পারে, যা অবশ্যই সংশোধন ও পরিমার্জনার অপেক্ষা রাখে। সাধারণভাবে আশা করা যায়, ব্যাপকতর ব্যবহারের মধ্য দিয়ে পাঠ-উপকরণগুলি সর্বত্র সমাদৃত হবে।

অধ্যাপিকা (ড.) মণিমালা দাস
উপাচার্য

প্রথম সংস্করণ : মার্চ, 2011

ভারত সরকারের দূরশিক্ষণ পর্ষদের বিধি অনুযায়ী এবং অর্থানুকূল্যে মুদ্রিত।

Printed in accordance with the regulations and financial assistance
of the Distance Education Council, Government of India.

সেলাই ও পোষাক সুসজ্জিতকরণ

ঃ লেখক মণ্ডলী ঃ

ড. অরিজিৎ চক্রবর্তী

ড. শঙ্কর রায় মৌলিক

শ্রী তারকনাথ পাত্র

ঃ বিন্যাস সম্পাদনা ঃ

ড. অনিবার্ণ ঘোষ

ঘোষণা

এই পাঠ-সংকলনের সমুদয় স্বত্ব নেতাজি সুভাষ মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের দ্বারা সংরক্ষিত। বিশ্ববিদ্যালয় কর্তৃপক্ষের লিখিত অনুমতি ছাড়া এর কোনো অংশের পুনর্মুদ্রণ বা কোনোভাবে উদ্ধৃতি সম্পূর্ণ নিষিদ্ধ।

সৌম্যেন্দ্র সেন

নিবন্ধক



নেতাজি সুভাষ মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়
বৃত্তিমূলক পাঠ্যক্রম : টেলরিং এন্ড ড্রেস ডিজাইনিং
সেলাই ও পোষাক সুসজ্জিতকরণ

একক	১	<input type="checkbox"/> বস্ত্র তত্ত্বের সংক্ষিপ্ত পরিচয়	১-২৫
একক	২	<input type="checkbox"/> সুতো প্রস্তুত করার ক্রমিক প্রণালী	২৬-৩৩
একক	৩	<input type="checkbox"/> স্ট্যান্ডার্ড ক্লথ	৩৪-৪৫
একক	৪	<input type="checkbox"/> কাপড়ে দোষ বা খুঁত	৪৬-৪৮
একক	৫	<input type="checkbox"/> বয়নে রাসায়নিক প্রক্রিয়ার ভূমিকা	৪৯-৮৬
একক	৬	<input type="checkbox"/> টাই-ডাই এবং বাটিকের কাজ	৮৭-৯০
একক	৭	<input type="checkbox"/> শিল্পকর্মের মূল উপাদান	৯১-১০১
একক	৮	<input type="checkbox"/> ফ্যাশন এবং ফ্যাশন ডিজাইনিং	১০২-১১৩
একক	৯	<input type="checkbox"/> পোষাক পরিচ্ছদ উৎপাদানের পদ্ধতি	১১৪-১৫০
একক	১০	<input type="checkbox"/> কম্পিউটারের পরিচয়	১৫১-১৬৭
একক	১১	<input type="checkbox"/> স্বল্প পরিমাণ শিল্পের নসীকরণ	১৬৮-১৭৫



নেতাজি সুভাষ মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়

পাঠ্যক্রম

টেলারিং এন্ড ড্রেস ডিজাইনিং

চতুর্থ পত্র

নেতাজি সুভাষ মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয় 'টেলারিং ও ড্রেস ডিজাইনিং'-এর যে পাঠ্য পুস্তকটি তৈরি করেছে তার মধ্যে থেকে তিনটি পাঠ্যক্রম যেমন—Basic, Advanced Certificate ও Advanced Diploma জন্য কোন্ কোন্ অংশ পড়ানো হবে তা নিম্নলিখিতভাবে বণ্টন করা হল। শিক্ষার্থীদের এই পাঠ্যক্রম অনুসরণ করতে বলা হচ্ছে।

Basic

- একক ১ : বস্ত্রতন্তুর সংক্ষিপ্ত পরিচয় (শ্রেণীবিভাগ)
- একক ২ : বয়নে রাসায়নিক প্রক্রিয়ার ভূমিকা (সূতি তন্তুর প্রস্তুতি প্রক্রিয়া)
- একক ৩ : বাটিকের কাজ
- একক ৪ : পোশাক পরিচ্ছদের উৎপাদনের পদ্ধতি (ভারতীয় পোশাকের সংক্ষিপ্ত বিবরণ, সেলাই মেশিনের প্রকারভেদ ও মেশিনের গুরুত্বপূর্ণ অংশ, স্টিচিং ও সীম)
- একক ৫ : প্যাটার্ন বোকাং মানব দেহের শরীরের গঠন, ধরন ও বিভিন্ন অংশের মাপ নেওয়ার পদ্ধতি।

Advanced Certificate

- একক ১ : বস্ত্রতন্তুর সংক্ষিপ্ত পরিচয় (প্রাকৃতিক তন্তু)
- একক ২ : সূতা প্রস্তুত করার ক্রমিক প্রণালী (গাঁইট হইতে সূতা তৈরী করার পদ্ধতি)
- একক ৩ : কাপড়ের দোষ
- একক ৪ : রেশমতন্তুর প্রস্তুতি প্রক্রিয়া রঞ্জক পদার্থের শ্রেণীবিভাগ, ডাইরেক্ট, অল্ট ও ন্যাপথাল রং এর ব্যবহার

- একক ৫ : বাঁধনী
- একক ৬ : নকশার মৌলিকত্ব (শিল্পকর্মের বিভিন্ন উপাদান রেখা, গঠন, এবং আকার আকৃতি রং ও বুননী)।

Advanced Diploma

- একক ১ : বস্ত্রতন্তুর সংক্ষিপ্ত পরিচয় (সংশ্লেষিত তন্তু, রূপান্তরিত সেলুলোজ, তন্তুর শনাক্তকরণ পলিমারি জেশন)
- একক ২ : সূতা প্রস্তুত করার ক্রমিক প্রণালী (স্ট্যাডার্ন ইয়ান, সূতার দোষ)
- একক ৩ : স্ট্যাচার্ড ব্লুথ
- একক ৪ : বয়নে রাসায়নিক প্রক্রিয়ার ভূমিকা (রিয়াকটিভ, ভ্যাট, ক্ষারজাতীয় রং এর ব্যবহার) প্রাকৃতিক রং ও তার ব্যবহার
- একক ৫ : টেক্সটাইল প্রিন্টিং
- একক ৬ : নকশার, মৌলিকত্ব (কলার হুইল, ঠাণ্ডা ও উষ্ণ রং, রংয়ের মলোবিদ্য ও সংকেত, রং এর বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য, রং এর মিশ্রণ, (ঘরায়তন) শিল্পকর্মের মৌলিকত্ব।
- একক ৭ : পোশাক পরিচ্ছদের উৎপাদনের পদ্ধতি (পোশাক উৎপাদনের পদ্ধতি, পোশাকের গুণাবলী, পোশাকের উপরিভাগের সুসজ্জিতকরণ)
- একক ৮ : কম্পিউটারের পরিচয় (ইনপুট প্রসেসিং, আউটপুট স্টোরেজ) কম্পিউটারের সঞ্জয় ক্ষমতা ফাইল ফোল্ডার।

একক ১ □ বস্ত্র তন্তুর সংক্ষিপ্ত পরিচয়

গঠন

- ১.০ ভূমিকা
- ১.১ তন্তুর শ্রেণীবিভাগ
- ১.২ তুলা (Cotton)
 - ১.২.১ তুলা তন্তুর ধর্ম
- ১.৩ ছাল তন্তু (Bast Fibres)
 - ১.৩.১ পাট (Jute)
 - ১.৩.২ লিনেন বা ফ্লাক্স (Flax)
 - ১.৩.৩ শন (Hemp)
 - ১.৩.৪ চীনা ঘাস বা রেমি (Ramie)
- ১.৪ উদ্ভিদজাত তন্তুর অবিশুদ্ধি (Impurities)
- ১.৫ ভিসকোজ রেয়ন (Viscose Rayon)
- ১.৬ অ্যাসিটেট রেয়ন (Acetate Rayon)
- ১.৭ প্রাণিজাত তন্তু (Animal Fibre)
 - ১.৭.১ পশম (Wool)
 - ১.৭.২ রেশম বা সিল্ক (Silk)
- ১.৮ সংশ্লেষিত তন্তু (Synthetic Fibre)
 - ১.৮.১ নাইলন
 - ১.৮.২ পলিয়েস্টার
 - ১.৮.৩ পলি অ্যাক্রাইলিক বা অ্যাক্রাইলিক তন্তু
- ১.৯ তন্তুর সনাক্তকরণ পরীক্ষা
 - ১.৯.১ অনুবীক্ষণ যন্ত্রে পরীক্ষা
 - ১.৯.২ দ্রবণীয়তা পরীক্ষা
 - ১.৯.৩ দহন পরীক্ষা

১.০ ভূমিকা

বস্ত্র তন্তু (Textile fibre) এক বিশেষ শ্রেণীর পদার্থ যা ব্যবহার করে সুতা (Yarn) এবং বস্ত্র (Cloth or Fabric) উৎপাদন করা যায়। এই সকল তন্তুর কিছু বিশেষ গুণ যেমন টান-প্রতিরোধ ক্ষমতা (Tensile strength),

নমনীয়তা (Flexibility), স্থিতিস্থাপকতা (Elasticity) অভিন্ন সূক্ষতা (Uniform fineness) এবং দৈর্ঘ্য প্রস্থচ্ছেদের অনুপাত উল্লেখযোগ্যভাবে বেশী থাকা প্রয়োজন। তন্তুগুলি বস্ত্রের উৎপাদনকালে বা বস্ত্রের ব্যবহারকালে সহজে ছিন্ন হয় না; রৌদ্র, আবহাওয়া, তাপ এবং রাসায়নিক পদার্থের সংস্পর্শে সহজে নষ্ট হয় না। তন্তুর প্রকারভেদে উৎপাদিত বস্ত্রের শতকরা ৫ থেকে ৫০ ভাগ বা প্রসারণ সম্ভব।

দৈর্ঘ্য অনুযায়ী বস্ত্র তন্তুকে দুইটি শ্রেণীতে বিভক্ত করা যায়। স্বল্প দৈর্ঘ্যের তন্তুকে (যেমন তুলা) স্টেপল (Staple fibre) এবং অতি দীর্ঘ বা অবিচ্ছিন্ন তন্তুকে (যেমন রেশম) ফিলামেন্ট (Filament) বলে। তন্তু থেকে নির্দিষ্ট সূক্ষতার অবিচ্ছিন্ন সুতা তৈয়ারী করা হয় এবং সুতা থেকে বয়ন (Weaving) বা বুনন (Knitting) যন্ত্রের সাহায্যে বস্ত্র উৎপাদিত হয়। তবে তন্তু থেকে সুতা তৈয়ারী না করেও সরাসরি বস্ত্র উৎপাদন করা সম্ভব এবং এই প্রকার বস্ত্রকে নন-উভেন (Non-woven) বলা হয়।

অজস্র ধরনের তন্তু পাওয়া যায়, তবে সব তন্তুই বস্ত্র উৎপাদনের উপযোগী নয়। স্বাভাবিক ভাবে প্রশ্ন উঠতে পারে, বস্ত্র তন্তুর কি কি বিশেষ বৈশিষ্ট্য থাকা প্রয়োজন? তন্তুসমূহের ধর্মের যেমন টান-প্রতিরোধক্ষমতা, স্থিতিস্থাপকতা, আর্দ্রতা-তাপ ও রঙ ধারণক্ষমতা, রাসায়নিক প্রতিরোধক্ষমতা ইত্যাদির এত পার্থক্য হয় কেন? এই সকল প্রশ্নের যথাযথ উত্তর পেতে তন্তু সম্বন্ধে বিস্তারিত চর্চার প্রয়োজন।

প্রাচীনকাল থেকেই প্রাকৃতিক তন্তু দ্বারা বস্ত্র উৎপাদিত হচ্ছে। তবে সমস্ত প্রাকৃতিক তন্তুই এই কাজের উপযুক্ত নয়। কিছু তন্তু যথেষ্ট লম্বা নয়, কিছু অনমনীয়, আবার কিছু তন্তু যথেষ্ট শক্তপোক্ত নয়। ব্যবহারযোগ্য প্রাকৃতিক তন্তুগুলির ধর্ম প্রাণীর বা উদ্ভিদের প্রজাতি, উৎপাদনকালে ব্যবহৃত মৃত্তিকা, খাদ্য এবং পরিবেশের উপর নির্ভরশীল।

প্রাকৃতিক-তন্তুর ধর্ম এবং অপবস্তুর বা অবিশুদ্ধির (Impurities) প্রকার ও পরিমাণ তন্তুর উৎসের উপর নির্ভরশীল বলে এদের প্রস্তুতি প্রক্রিয়া সমূহ বিশেষভাবে নিয়ন্ত্রণ করা প্রয়োজন। সংশ্লেষিত (Synthetic fibres) তন্তুসমূহ কারখানায় উৎপাদিত হয় বলে ঐ সকল তন্তুর ধর্ম কম পরিবর্তনশীল এবং প্রাকৃতিক পরিবেশের উপর নির্ভর করে না। তবে উৎপাদনকালীন পরিস্থিতির (Production conditions) নিয়ন্ত্রণ বিশেষ প্রয়োজন; যেমন প্রস্তুতকালে প্রসারণবল (Tension) অভিন্ন না হলে তন্তুর রঙ ধারণ ক্ষমতা ইত্যাদি ধর্মের যথেষ্ট পার্থক্য হয়। তবে সাধারণভাবে সংশ্লেষিত তন্তুর প্রস্তুতি প্রক্রিয়াসমূহ যথেষ্ট সহজ এবং কম সময়ে সম্পন্ন হয়।

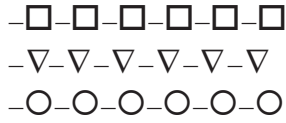
সকল বস্ত্র তন্তুই এক বিশেষ শ্রেণীর বহুলক বা পলিমার (Polymer)। বহুলক বলতে আমরা বুঝি অনেকগুলি একলককে (Monomer) একাদিক্রমে সংযুক্ত করে গঠিত বৃহৎ অণুবিশিষ্ট যৌগ। যে বিশেষ রাসায়নিক বিক্রিয়ায় এই অতি দীর্ঘ আণবিক শৃঙ্খল (Molecular chain) গঠিত হয় তাকে বহুলীভবন, বহু সংযোগ বিক্রিয়া বা পলিমারাইজেশন (Polymerisation) বলে। একটি পলিমারের অবিভক্ত অণুতে যত সংখ্যক সরল অণু বা একলক থাকে সেই সংখ্যাকে ডিগ্রী অফ পলিমারাইজেশন (Degree of polymerisation) বলে। উদাহরণস্বরূপ, তুলা এবং ভিসকোজ রেয়নের ডিগ্রী অফ পলিমারাইজেশন যথাক্রমে ৫০০০ এবং ৭৫০ (মোটামুটি হিসাব; ধ্রুব সংখ্যা নয়)। অর্থাৎ তন্তুর এক একটি অণু গড়পড়তা ঐ সংখ্যক সেলুবোইওস্ (cellulose) একলক দ্বারা গঠিত বহুলক। তন্তু

সমূহ এক বিশেষ ধরনের বহুলক যাদের কিছু বিশেষ রাসায়নিক এবং ভৌত বৈশিষ্ট্য আছে। বহুলক তিন প্রকারের। যেমন—

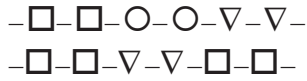
১ নং মনোমার : □ (১) সমবহুলক (Homopolymer) : একটিমাত্র একলক পুনঃপুনঃ শৃঙ্খলিত হয়ে এই বহুলক গঠিত হয়।

২ নং মনোমার : ○ (২) সহ-বহুলক (Copolymer) : একাধিক একলক পরস্পর শৃঙ্খলিত হয়ে এই বহুলক গঠিত হয়।

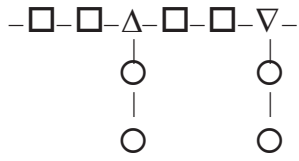
৩ নং মনোমার : △ (৩) শাখায়িত বহুলক (Grafted or Branched polymer) : এই জাতীয় বহুলকে অতিরিক্ত একলক মূল বহুলক অণুর সঙ্গে বহির্গত শাখা হিসাবে যুক্ত থাকে।



সহ বহুলকের সাংকেতিক গঠন



সম বহুলকের সাংকেতিক গঠন



শাখায়িত বহুলকের সাংকেতিক গঠন

চিত্র ১.১ : বিভিন্ন প্রকার বহুলকের সাংকেতিক গঠন

১.১ চিত্রে উপরোক্ত তিনপ্রকার বহুলকের রাসায়নিক গঠন সাংকেতিকভাবে দেখানো হয়েছে। তিনটি একলকের রাসায়নিক গঠনের পার্থক্য বোঝাতে ঐগুলি চতুর্ভুজ গোলক এবং ত্রিভুজ হিসাবে দেখানো হয়েছে। তিনটি একলক দ্বারা গঠিত সম্ভাব্য তিনটি সম বহুলক, দুইটি সহ বহুলক এবং একটি শাখায়িত বহুলকের অণুগুলির কিছু অংশ ঐ চিত্রে দেখানো হয়েছে।

বস্ত্র তন্তুর (Textile fibre) অত্যাৱশ্যক ধর্মগুলি নিম্নরূপ :—

(১) তন্তু অণুগুলি অতি উচ্চ আণবিক গুরুত্বের (High molecular weight) এবং অতি দীর্ঘ (অন্তত ১০০ ন্যানোমিটার বা ১০^{-৪} মিলিমিটার লম্বা) হয়। অতি দৈর্ঘ্যের কারণে অণুগুলি পরস্পর রাসায়নিক বন্ধন করতে পারে। ফলে তন্তুগুলি টেকসই হয় এবং বলপ্রয়োগে সহজে ছিঁড়ে যায় না।

(২) অণুগুলি একরেখীয় (linear) হওয়া বাঞ্ছনীয়, শাখাযুক্ত নয়। ফলে অণুগুলি সহজে পরস্পরের সন্নিহিত এতে রাসায়নিক আকর্ষণ বলপ্রয়োগ করতে পারে এবং কেলাসাকার অঙ্কন গঠন করতে সক্ষম হয়। তন্তু

সম্পূর্ণ কেলাসাকার হলে তাহা ভঙ্গুর হয় এবং আর্দ্রতা ও রঙ ধারণক্ষমতা লোপ পায়। তন্তুর বাকি অংশ অনিয়তাকার (Amorphous)। এই অংশ তন্তুর নমনীয়তা, আর্দ্রতা ও রঙ ধারণক্ষমতা নির্ধারণ করে। এই অংশে অণুগুলি অবিন্যস্তভাবে থাকে।

(৩) অণুগুলির মধ্যে পর্যাপ্ত রাসায়নিক আকর্ষণ বল কার্যকরী থাকা প্রয়োজন। বিভিন্ন রাসায়নিক বন্ধন এই আকর্ষণ বল সৃষ্টি করে, যেমন—

(ক) হাইড্রোজেন বন্ধন (Hydrogen bond)—একটি অণুর হাইড্রোজেন আয়ন অন্য অণুর অক্সিজেন, নাইট্রোজেন বা ক্লোরিন আয়নের সহিত হাইড্রোজেন বন্ধন সৃষ্টি করতে পারে। এই বন্ধন সাধারণত খুব দুর্বল। তবে প্রাকৃতিক তন্তুতে অসংখ্য হাইড্রোজেন বন্ধন থাকে বলে মিলিত শক্তি যথেষ্ট বেশি। এই তন্তুগুলির বিভিন্ন ধর্ম, যেমন দ্রবণীয়তা, গলনশীলতা (Melting) ইত্যাদি হাইড্রোজেন বন্ধনের উপর নির্ভরশীল।

(খ) ভ্যান্ডার ওয়ালস্ বলসমূহ (Vander waal's forces) : এটি এক বিশেষ ধরনের আকর্ষণ বল যা সকল বস্তুর অণু পরমাণুর মধ্যে বিরাজ করে। নিকটস্থ অণুর বা পরমাণুর ইলেকট্রনের গতিশীলতার কারণে এই বলের উদ্ভব হয়। এই বল অতি দুর্বল। তবে অসংখ্য অতি দীর্ঘ বহুলক অণু পরস্পর ঘনিষ্ঠ থাকার জন্য এই বল তন্তুর শক্তি বৃদ্ধি করে।

(গ) সমযোজক বন্ধন (Covalent bond) : এটি সর্বাপেক্ষা শক্তিশালী এবং দীর্ঘস্থায়ী রাসায়নিক বন্ধন। এই বন্ধন একজোড়া ইলেকট্রন দ্বারা সৃষ্ট বন্ধন, যাতে দুইটি পরমাণু একটি করে ইলেকট্রন দান করে এবং উভয় ইলেকট্রনকেই সমভাবে ব্যবহার করে যখন দুইটি বহুলক অণু পরস্পর সমযোজক বন্ধনে যুক্ত হয় তখন ঐ বন্ধনকে আড়াআড়ি সংযোজন (Crosslinking) বলে। উদাহরণস্বরূপ পশম তন্তুর একই অণুর বিভিন্ন অংশ বা বিভিন্ন অণু পরস্পর ডাই-সালফাইড আড়াআড়ি সমযোজক বন্ধনে যুক্ত থাকে। যদি বন্ধন সৃষ্টিকারী ইলেকট্রনদ্বয় যৌগে উপস্থিত একটি পরমাণু দান করে এবং অপর পরমাণু তাহা গ্রহণ করে তবে ঐ বন্ধনকে অসমযোজক বন্ধন (Coordinate bond) বলে।

(ঘ) তড়িৎযোজক বন্ধন (Ionic bond) : দুইটি মৌলের মধ্যে একটি মৌল প্রয়োজনীয় সংখ্যক ইলেকট্রন ত্যাগ করে এবং অপরটি প্রয়োজনীয় সংখ্যক ইলেকট্রন গ্রহণ করে নিকটবর্তী নিষ্ক্রিয় গ্যাসের বহিঃকক্ষের ইলেকট্রনীয় গঠন লাভ করে এবং যে যোজক সৃষ্টি করে তাকে তড়িৎযোজক বন্ধন বলে। এই বন্ধন হাইড্রোজেন বন্ধন বা ভ্যান্ডার, ওয়ালস্ বলসমূহ অপেক্ষা অধিক শক্তিশালী। এই বন্ধন মুখ্যত প্রাণিজাত তন্তু (রেশম, পশম) এবং সিনথেটিক তন্তুতে (নাইলন) বর্তমান থাকে।

(৪) অণুর বিন্যাস (Orientation) : তন্তুতে বহুলক অণুগুলির পারস্পরিক অবস্থিতির অভিমুখ (Direction) বা পারস্পরিক বিন্যাসের উপর তন্তুর বিভিন্ন ধর্ম বিশেষত বল ধারণ ক্ষমতা এবং স্থিতিস্থাপকতা নির্ভর করে। সিনথেটিক তন্তুর উৎপাদনকালে লম্বালম্বিভাবে বলপ্রয়োগ করে (Drawing) অণুগুলি সুবিন্যস্ত (Oriented) করা হয়। তাপ সহনশীলতা মূলত তন্তুর রাসায়নিক গঠনের উপর নির্ভরশীল। তবে অণুগুলির পারস্পরিক আকর্ষণ বল বৃদ্ধি করে এবং কেলাসাকার অঙ্কল বৃদ্ধি করে তাপ সহনশীলতার উন্নতি করা যায়। উৎপাদনকালে বা রঞ্জন এবং অন্যান্য প্রক্রিয়াকালে তন্তুতে যথেষ্ট তাপ প্রয়োগ করা হয়। তাপ প্রয়োগে বহুলক গলে গেলে বা অত্যধিক গরম হলে বিন্যাস নষ্ট হয় এবং বস্ত্র উৎপাদনের অনুপযুক্ত হয়ে পড়ে। সিনথেটিক তন্তু একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় গলে যায় এবং ঐ তাপমাত্রা তন্তুর রাসায়নিক গঠন, আণবিক গুরুত্ব, কেলাসাকার অংশের পরিমাণ ইত্যাদির উপর নির্ভরশীল।

১.১ তন্তুর শ্রেণীবিভাগ

তন্তুর উৎস বহুল। উৎস অনুযায়ী তন্তুর ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মের পার্থক্য হয়। পৃথিবীতে অসংখ্য ধরনের তন্তু পাওয়া যায় এবং এদেরকে সীমিত সংখ্যক শ্রেণীতে বিভাজন করা কষ্টসাধ্য। উৎস অনুযায়ী তন্তুগুলিকে দুইটি প্রধান শ্রেণিতে ভাগ করা যায় : প্রাকৃতিক ও সংশ্লেষিত।

প্রাকৃতিক তন্তু তিন প্রকারের : উদ্ভিদজাত, প্রাণিজাত, ও খনিজ।

উদ্ভিদজাত তন্তু মূলত সেলুলোজ দ্বারা গঠিত। তবে উৎস অনুযায়ী অন্যান্য পদার্থ যেমন হেমি সেলুলোজ; লিগনিন ইত্যাদি কম বেশী পরিমাণে থাকে। উদ্ভিদজাত তন্তুগুলিকে আবার নিম্নলিখিত শ্রেণীগুলিতে ভাগ করা যায়।

বীজতন্তু : যেমন কার্পাস তুলা বা কটন (Cotton), ছাল বা বাকল (Bast) তন্তু যেমন পাট (Jute), ফ্লাক্স (Flax), শন (Hemp), রেমি (Ramie)।

পত্র (Leaf) তন্তু : যেমন সিসল (Sisal), আনারস (Pineapple)।

প্রাণিজাত তন্তুকে তিনটি শ্রেণিতে ভাগ করা যায় : রেশম (Silk), পশম (Wool) এবং গৌণ লোম বা কেশ-তন্তু (Minor Hair fibres)। ছাগল (অ্যাঞ্জোরা বা মোহেয়ার), উট, গরু, ঘোড়া, খরগোস ইত্যাদি পশুর লোম থেকে উৎপাদিত তন্তু এই শ্রেণীর অন্তর্ভুক্ত।

খনিজ তন্তু মূলত তিনটি, অ্যাসবেস্টস্ (Asbestos), কাচ (Glass) ও ধাতব (Metallic)।

মনুষ্যজাত তন্তুগুলিকে দুইটি শ্রেণিতে ভাগ করা যায়—পুনর্জাত (Regenerated) এবং সংশ্লেষিত (Synthetic)। পুনর্জাত তন্তু বা রেয়ন (Rayon) মুখ্যত ভিসকোজ্ (Viscose) রেয়ন, গৌণ ও অ্যাসিটেট্ (Acetate) রেয়ন ও কিউপ্র্যামোনিয়াম (Cuprammonium) রেয়ন। উল্লেখযোগ্য সংশ্লেষিত তন্তুগুলি হল পলিয়েস্টার (Polyester), নাইলন (Nylon), অ্যাক্রাইলিক (Acrylic) এবং পলিপ্রপিলিন (Polypropylene)।

রাসায়নিক গঠন অনুযায়ী তন্তুগুলিকে নিম্নলিখিত শ্রেণিগুলিতে বিভাজন করা যায় :

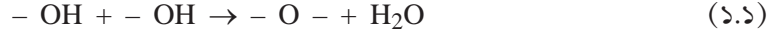
- (১) সেলুলোজ : তুলা, ছাল তন্তু, পত্র তন্তু, রেয়ন।
- (২) রূপান্তরিত সেলুলোজ : অ্যাসিটেট্।
- (৩) প্রাকৃতিক প্রোটিন : রেশম, পশম, গৌণ লোম তন্তু।
- (৪) সংশ্লেষিত প্রোটিন : নাইলন, অ্যারামাইড (Aramid)।
- (৫) পলিয়েস্টার : টেরেলিন, ডেক্রন, সি. ডি. পলিয়েস্টার (C. D. Polyester)।
- (৬) পলিঅলিফিন : পলিপ্রপিলিন।
- (৭) ভিলাইল : সারান (Saran), টেফলন (Teflon)।
- (৮) পলিইউরেথিন : স্পানডেক্স (Spandex)।

১.২ তুলা (Cotton)

তুলা (Cotton) উদ্ভিদজাত (Grossypium variety) বীজ তন্তু। প্রধানত দুই প্রকারের তুলা পাওয়া যায়; কার্পাস তুলা এবং শিমুল তুলা। শিমুল তুলা হালকা এবং এর গঠন দণ্ডাকৃতি (Cylindrical) বলে সুতা তৈয়ারী সম্ভব নয়। কার্পাস তুলাই বস্ত্র উৎপাদনে ব্যবহৃত হয়। উৎকৃষ্ট কার্পাস তন্তু (২৫-৫০ মিলিমিটার লম্বা), উত্তর ও দক্ষিণ আমেরিকায় (Sea island cotton), মিশরে ও তার সংলগ্ন অঞ্চলে (Egyptian cotton) উৎপাদিত হয়। ভারত ও পাকিস্তানে উৎপাদিত তুলা নিকৃষ্ট মানের; দৈর্ঘ্যে ছোট (১৯-২৫ মিলিমিটার), মোটা, তুলনামূলকভাবে ঘস্ঘসে ও কম সাদা।

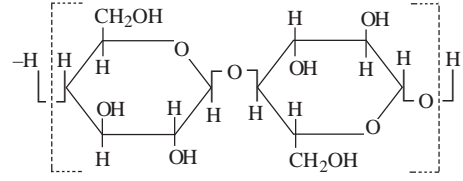
রাসায়নিকভাবে তুলা প্রায় সম্পূর্ণভাবে (৯০-৯৫ শতাংশ) সেলুলোজ দ্বারা গঠিত। সেলুলোজ (Cellulose) হইল জলে অদ্রাব্য এক প্রকারের বহু শর্করা (Polysaccharide) যা কার্বন, হাইড্রোজেন এবং অক্সিজেন দ্বারা গঠিত যৌগ। পাইরানোজ (Pyranose) নামের এই রাসায়নিক গঠন গ্লুকোজ বলয় (Glucose ring) দ্বারা গঠিত। জলে দ্রবণীয় দ্রাফা শর্করা বা Glucose-এর অণুতে পাঁচটি কার্বন একটি অক্সিজেন পরমাণুর দ্বারা গঠিত বলয় থাকে। ঐ

অণুতে হাইড্রক্সিল মূলকগুলির পারস্পারিক অবস্থান অনুযায়ী দুই প্রকারের গ্লুকোজ পাওয়া যায়, যথা আলফা (α) এবং বিটা (β)। বিটা গ্লুকোজে দুইটি হাইড্রক্সিল মূলক বলয়ের দুই প্রান্তে পরস্পর বিপরীত দিকে থাকে। কিন্তু আলফা গ্লুকোজে মূলক দুটি একই দিকে থাকে। হাইড্রক্সিল মূলকগুলি সংঘনন বহুলীভবন বিক্রিয়ার (Condensation polymerisation) মাধ্যমে গ্লুকোজের বহুলক সৃষ্টি করে।



বিক্রিয়া বহুলকের এক একটি গ্লুকোজ অণুর অবশেষকে Anhydroglucose unit বলে। তুলা তন্তুতে এই unit এর সংখ্যা প্রায় ১০,০০০ হইতে ১৬,০০০। দুটি বিটা গ্লুকোজের অণু ১, ৪ অবস্থানে পরস্পর সংযুক্ত হয়ে একটি cellobiose unit গঠন করে। এই বিক্রিয়াকালে অণু দুটি ১৮০°

কোণে ঘূর্ণিত হয়। সেই কারণে সেলুলোজ বহুলকের প্রকৃত একলক সেলোবায়ওস (১.২চিত্র), গ্লুকোজ নয়; অর্থাৎ সেলুলোজ হল সেলোবায়ওজ দ্বারা গঠিত বহুলক। এই বহুলক অণুগুলি একরেখায় (Linear) অবস্থিত বলে পরস্পর ঘনিষ্ঠভাবে থাকতে



চিত্র ১.২ : সেলোবায়ওস

পারে। ঐ অবস্থায় অণুগুলির মধ্যে বিভিন্ন রাসায়নিক আকর্ষণ বল (বিশেষত হাইড্রোজেন বন্ধন) ক্রিয়া করে বলে এটি জলে অদ্রবণীয়। শ্বেতসার (Starch) আলফা গ্লুকোজ দ্বারা গঠিত বহুলক এবং ঐ বিশেষ গঠনের হাইড্রোজেন বন্ধনের সম্ভাবনা কম থাকে ও শাখায়িত মূলক থাকবার জন্য অণুগুলি পরস্পরের ঘনিষ্ঠ হতে পারেনা। ঐ কারণে শ্বেতসার জলে আংশিক দ্রবণীয়।

সেলুলোজ অণুগুলি পরস্পর অত্যধিক হাইড্রোজেন বন্ধনে আবদ্ধ থাকলে কেলাসিত অঞ্চল গঠিত হয়, যেগুলিকে মাইক্রোফাইব্রিল (Microfibril) বলে। আবার তন্তুর কিছু অংশে ঐ সেলুলোজ অণুগুলি অবিন্যস্ত অবস্থায় থাকবার ফলে অনিয়তাকার অংশের সৃষ্টি হয়। ঐ অঞ্চল অপেক্ষাকৃত কম ঘন এবং এর মধ্যে জল, আর্দ্রতা, রঞ্জক এবং রাসায়নিক দ্রব্য সহজে প্রবেশ করতে পারে। তুলা তন্তুতে শতকরা প্রায় ৭০ ভাগ কেলাসিত অঞ্চল ও প্রায় ৩০ ভাগ অনিয়তাকার অঞ্চল থাকে। প্রতি anhydroglucose unit-এ তিনটি হাইড্রক্সিল গ্রুপের উপস্থিতির কারণে সেলুলোজ রাসায়নিক বিক্রিয়ায় বিশেষ সক্রিয় (Reactive)।

প্রতিটি তুলা তন্তু একটি দীর্ঘায়িত কোষ, তন্তুর এক প্রান্ত সরু ও ছুঁচালো এবং অন্যপ্রান্ত চওড়া যা তুলাবীজের সঙ্গে যুক্ত থাকে এবং তুলা সংগ্রহ করবার সময় ginning প্রক্রিয়ায় কর্তিত হয়। তুলা তন্তু দেখতে পাকানো ফিতার (Twisted tape) মতো। এই পাককে কুণ্ডলী বা convolution বলে এবং তন্তুর প্রতি মিলিমিটারে প্রায় ৬-১২টি পাক থাকে। তুলা তন্তুর প্রস্থচ্ছেদ (Cross-section) কিডনি বা চুপসানো টিউবের মতো, মধ্যবর্তী স্থান ফাঁপা অর্থাৎ তন্তুর কেন্দ্রস্থলে একটি গর্ত আছে যেটিকে ল্যুমেন (Lumen) বলে। তন্তুর গঠনকালে এই গর্তের মধ্যে দিয়ে উদ্ভিদের রস প্রবাহিত হয়। তন্তুর অভ্যন্তরীণ অংশ গৌণ প্রাচীর (Secondary wall) নামে পরিচিত। এই পুরু এবং শক্ত অংশে সেলুলোজ অণুগুলি সুবিন্যস্ত ও ঘনিষ্ঠভাবে কেলাসিত থাকে। এই অংশে মাইক্রোফাইব্রিলগুলি তন্তু অক্ষের সঙ্গে ২৩° কোণে এককেন্দ্রবিশিষ্ট (Concentric) স্তরে বিন্যস্ত থাকে এবং এই অংশের পরিমাণ তন্তুর পরিপক্বতা (Maturity) নির্ধারণ করে। অপরিণত (Immature) বা মৃত (Dead) তুলা তন্তুতে গৌণ প্রাচীর খুব সরু হয় বা স্বল্প পরিমাণে থাকে এবং সেই কারণে ঐ তন্তুগুলি রঞ্জক পদার্থ ধারণ করতে সক্ষম হয় না।

তন্তুর পাতলা উপরিভাগ মুখ্য প্রাচীর (Primary wall) নামে পরিচিত এবং এটি অপেক্ষাকৃত কম কেলাসাকার। তন্তুর সর্বোপরি অংশ বা বহিঃত্বককে cuticle বলে। এই অংশে পেকটিন, চর্বি ও মোমজাতীয় পদার্থ বেশি থাকার জন্য জল এবং অন্যান্য রাসায়নিক পদার্থ সহজে এই বহিঃত্বক ভেদ করতে পারে না।

১.২.১ তুলা তন্তুর ধর্ম

তুলা তন্তুর উল্লেখযোগ্য ধর্মগুলি সম্বন্ধে নিম্নে আলোচনা করা হল :

(১) কেলাসাকার অংশ বেশী (৭০ শতাংশ) থাকায় তুলা তন্তু মোটামুটিভাবে শক্ত। ভিজা অবস্থায় এই তন্তু বেশি শক্তিশালী (শতকরা প্রায় ২০ ভাগ বেশি)। এই তন্তুর ঘনত্ব অন্যান্য তন্তু অপেক্ষা বেশি এবং আপেক্ষিক গুরুত্ব (Specific gravity) ১.৫৪।

(২) এই তন্তুর তাপ পরিবহন ক্ষমতা বেশী। ১২০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় অল্প সময় রাখলে তন্তুর প্রাকৃতিক ধর্ম অপরিবর্তিত থাকে। ১৬০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় তন্তু আর্দ্রতাশূন্য হয়, তবে ঠাণ্ডা করলে আর্দ্রতা ফিরে পায়। ২৫০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় এই পরিবর্তন স্থায়ী হয় এবং তন্তু বাদামী রং ধারণ করে। জ্বলন্ত শিখার সংস্পর্শে তুলা তন্তু দ্রুত জ্বলতে থাকে এবং পোড়া কাগজের গন্ধ পাওয়া যায়।

(৩) তুলা সাধারণ দ্রাবকসমূহে (Solvents) দ্রবীভূত হয় না। একমাত্র কিউপ্র্যামোনিয়াম হাইড্রকসাইডের এবং কিউপ্রিইথিলিন ডাই-অ্যামিনের জলীয় দ্রবণে দ্রবীভূত হয়।

(৪) তুলা তন্তুর অজৈব (Inorganic) অল্পের লঘু দ্রবণে ক্ষতিগ্রস্ত হয় না। তবে অজৈব অল্পের ঘন দ্রবণে হাইড্রোসেলুলোজ (Hydrocellulose) উৎপন্নের ফলে ক্ষতিগ্রস্ত হয়। শতকরা ৭০ ভাগ (ওজনের অনুপাতে) সালফিউরিক অ্যাসিডে তুলা তন্তু দ্রবীভূত হয় এবং ঠাণ্ডায় বর্ণহীন দ্রবণ তৈরী করে। তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে সেলুলোজের দ্রবণ অঙ্গারীভূত (Carbonised) হয় অর্থাৎ অদ্রবণীয় কার্বনে রূপান্তরিত হয়। জৈব (Organic) অল্প তুলা তন্তুর তেমন ক্ষতি করতে পারে না এবং রঞ্জক ও অন্যান্য প্রক্রিয়ায় অ্যাসিটিক, অক্সালিক ও টারটারিক অ্যাসিড তুলা তন্তুর উপর প্রয়োগ করা হয়।

(৫) তুলা তন্তুর ক্ষার প্রতিরোধক্ষমতা উল্লেখযোগ্যভাবে বেশি। কস্টিক সোডার (Sodium hydroxide) ঘন দ্রবণে (প্রায় ২০ শতাংশ) তুলার সুতা বা বস্ত্র স্বল্প সময় (প্রায় ১ মিনিট) টানটান অবস্থায় নিমজ্জিত করলে তন্তুর ঔজ্জ্বল্য, রং ও আর্দ্রতা ধারণক্ষমতা যথেষ্ট বৃদ্ধি পায় এবং তন্তুর কোন ক্ষতি হয় না। এই প্রক্রিয়াকে মারসিরাইজেশন (Mercerisation) বলে। উপযুক্ত অবস্থায় এই প্রক্রিয়া সুতার বা বস্ত্রের টান প্রতিরোধক্ষমতা বা শক্তি বৃদ্ধি করে।

(৬) জারক দ্রব্য যেমন সোডিয়াম হাইপোক্লোরাইট (NaOCl), সোডিয়াম ক্লোরাইট (NaClO₂), হাইড্রোজেন পারঅক্সাইড (H₂O₂)-এর লঘু দ্রবণে নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় তুলা তন্তু স্থায়ীভাবে বিরঞ্জিত (Bleached) হয় অর্থাৎ তন্তুতে অবস্থিত প্রাকৃতিক রঞ্জক পদার্থ বর্ণহীন হয়। তবে জারক দ্রব্যের ঘন দ্রবণে বা অসাবধান প্রয়োগে অক্সিসেলুলোজ (Oxycellulose) উৎপন্ন হয় এবং তন্তুর শক্তি কমে ও ক্ষারে দ্রবণীয়তা বৃদ্ধি পায়। বিজারক পদার্থ, যেমন সালফার ডাই অক্সাইড (SO₂) বা সোডিয়াম হাইড্রোসালফাইট (Na₂S₂O₄), তুলাকে স্থায়ীভাবে বিরঞ্জিত করতে পারে না।

১.৩ ছাল তন্তু (Bast Fibres)

কিছু কিছু উদ্ভিদের ছাল বা বাকলের ভিতর দিকের নমনীয় আঁশযুক্ত অংশ থেকে যে সকল তন্তু পাওয়া যায় তাদের ছাল তন্তু বা বাস্ট তন্তু (Bast fibre) বলে। পাট (Jute), লিনেন (Flax), শন (Hemp), চীনা ঘাস বা রেমি (Ramie) ইত্যাদি এই জাতীয় তন্তুর উদাহরণ। এই তন্তুগুলি উদ্ভিদের উপরিভাগের বা ছালের অবিচ্ছেদ্য অঙ্গ এবং পচন বা রেটিং (Retting) প্রক্রিয়ার মাধ্যমে উদ্ভিদের টিস্যু ও অন্যান্য অংশ থেকে পৃথক করা হয়। পচন প্রক্রিয়া তিন প্রকারের; যেমন :

- (১) জল পচন (Water retting)।
- (২) শিশির পচন (Dew retting)।
- (৩) রাসায়নিক পচন (Chemical retting)।

জল পচন প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদগুলিকে নির্দিষ্ট সময় বা নির্দিষ্ট পরিমাণ বৃষ্টির পর কেটে বাঙিল করে পুকুর বা নদীর স্থির জলে প্রায় পনের দিন থেকে এক মাস নিমজ্জিত করে রাখা হয়। জলের ব্যাকটেরিয়া সম্প্রদায় প্রক্রিয়ার মাধ্যমে (Fermentation) উদ্ভিদের ক্লোরোফিল এবং অন্যান্য টিস্যুগুলি নষ্ট করে এবং তন্তু পৃথক হয়।

শিশির পচন প্রক্রিয়ায় কর্তিত উদ্ভিদগুলি ঘাসের উপর রাখা হয়। শিশিরে, বৃষ্টিতে এবং পুনঃপুনঃ জল ছিটিয়ে পচন প্রক্রিয়া সম্পন্ন করা হয়। এই পচন সময়সাপেক্ষ। তবে এই প্রক্রিয়ালব্ধ তন্তুর চেহারা এবং গুণমান অপেক্ষাকৃত উৎকৃষ্ট। অনেক সময় জল পচনের পর কিছুদিন ঘাসে ফেলে রেখেও পচন ক্রিয়া সম্পূর্ণ করা হয়।

রাসায়নিক পচন প্রক্রিয়ায় টিস্যুগুলিকে ক্ষার বা অ্যাসিডে নিমজ্জিত করে নরম করবার পর পুনঃরায় জলে ধোলাই করা হয়। এই পদ্ধতিতে সময় অনেক কম লাগে, তবে এই প্রক্রিয়াটি খরচ স্বাপেক্ষ।

পচন সম্পূর্ণ হওয়ার পর শিক্ত তন্তু বাঁশ বা দড়িতে টাঙিয়ে বা এক জোড়া রোলারের মধ্য দিয়ে চালনা করে অতিরিক্ত জল নিষ্কাশন করা হয়। পরে খোলা জায়গায় রৌদ্রে রেখে তন্তু সম্পূর্ণ শুকানো হয়। শুল্ক তন্তু breaking প্রক্রিয়ায় একজোড়া অমসৃণ রোলারের (Fluted roller) মধ্য দিয়ে চালনা করে অবশিষ্ট উদ্ভিদ টিস্যুগুলিকে ভেঙ্গে তন্তু থেকে আলাদা করা হয়।

ছাল তন্তুগুলি বহুকোষী। একাধিক কোষ লিগনিন এবং অন্যান্য আঠাজাতীয় পদার্থের সাহায্যে পরস্পর সংযুক্ত থাকে। এই সকল তন্তুর বিভিন্ন রাসায়নিক প্রক্রিয়াকালে যথেষ্ট যত্নবান হওয়া প্রয়োজন। লিগনিন ইত্যাদি পর্যাপ্ত পরিমাণে নিষ্কাশিত করলে তন্তু শক্তিশীল বা দুর্বল হয়ে পড়ে। ছাল তন্তুর কোষগুলি অতি দীর্ঘ এবং দৈর্ঘ্য বরাবর বাঁশের গিটের (Node) ন্যায় অংশ দেখা যায়।

১.৩.১ পাট (Jute)

ভারত ও বাংলাদেশে সবচেয়ে বেশি পাট উৎপন্ন হয়। সেই কারণে এই দুই দেশে পাটের ব্যবহারও বেশী। দাম কম ও মোটামুটি শক্ত বলে মূলত বস্তা ও ব্যাগজাতীয় সামগ্রী প্রস্তুতিতে পাট বেশী ব্যবহৃত হয়। বর্তমানে সজ্জা বস্ত্রে (Furnishing fabric) ও পোশাক বস্ত্রে (Apparel fabric) কিছু পরিমাণে পাট ব্যবহার হচ্ছে।

পাটের বোটানিক্যাল নাম করকোরাস্ (Corchorus)। পাট তন্তুর কোষগুলির প্রস্থচ্ছেদ অনিয়মিত, কোথাও খুব মোটা, আবার কোথাও খুব সরু। কোষগুলির আকৃতি সাধারণত পঞ্চভূজ বা ষড়ভূজ। কোষের মধ্যভাগের ফাঁপা অংশ

বা ল্যুমেনগুলি অনিয়মিত মাপের। অন্যান্য ছাল তন্তুর তুলনায় পাটের শক্তি এবং দীর্ঘস্থায়িতা কম। অবিভক্ত কোষগুলি দৈর্ঘ্যে খুব ছোট, মাত্র ০.২৫ সেন্টিমিটার। পাট তন্তু অপেক্ষাকৃত অনমনীয় এবং অভ্যন্তরীণ আর্দ্রতা (Moisture regain) খুব বেশী নয়। অভ্যন্তরীণ আর্দ্রতা বলতে বোঝায় শূন্য অবস্থায় তন্তুর ওজনের শতকরা পরিমাণে উহার মোট আর্দ্রতা। ব্যবহারকালে পাট তন্তু ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অংশে ভেঙ্গে পড়ে এবং এই ধর্মকে shredding বলে। অপরিশোধিত অবস্থায় এই তন্তু রেশমের ন্যায় উজ্জ্বল, তবে প্রক্রিয়াকালে উজ্জ্বলতা অনেকাংশে নষ্ট হয়। ব্যবহারকালে আলোকের (Light) প্রভাবে তন্তু বাদামী বা হলুদ রঙ ধারণ করে। অতিরিক্ত পরিমাণে (প্রায় ২০ শতাংশ) লিগনিনের উপস্থিতিই এই বিবর্ণতার জন্য দায়ী।

১.৩.২ লিনেন বা ফ্লাক্স (Flax)

লিনেন সবচেয়ে উৎকৃষ্ট ছাল তন্তু এবং এটির বোটানিক্যাল নাম লিনাম (Linum)। এই তন্তু উল্লেখযোগ্য ভাবে টেকসই। বাইবেলে এই তন্তুর উল্লেখ আছে। মিশরীয়, গ্রীক ও রোমান সভ্যতায় লিনেনের ব্যবহার ছিল। লিনেনের বহু প্রাচীন বস্ত্র বিভিন্ন সংগ্রহশালায় দেখতে পাওয়া যায়। ইউরোপ, বিশেষত রাশিয়াতে, প্রচুর লিনেন উৎপন্ন হয়। লিনেন উদ্ভিদ থেকে তিসির তেল (Linseed oil) পাওয়া যায় যা পেইন্ট এবং ভার্গিশ প্রস্তুতিতে প্রচুর পরিমাণে ব্যবহৃত হয়। আমেরিকায় মূলত তেলের জন্যই এ উদ্ভিদের চাষ হয়। লিনেন তন্তু অতি উজ্জ্বল। ভারী মসৃণ রোলারের মধ্য দিয়ে সঞ্জালন করলে উজ্জ্বলতা আরও বৃদ্ধি করা যায়। এই তন্তু তুলা অপেক্ষা মসৃণ। উত্তম তাপ পরিবহনক্ষমতার কারণে এটি গ্রীষ্মের পোশাক প্রস্তুতিতে বিশেষ উপযোগী। বলধারণক্ষমতা অপেক্ষাকৃত বেশি বলে কিছু বিশেষ প্রকারের বস্ত্র উৎপাদনে এটি তুলা অপেক্ষা বেশী উপযোগী। একক অবিভক্ত লিনেন তন্তু প্রায় ২৫ ইঁতে ৭৫ সেন্টিমিটার লম্বা হয়। কোষগুলির ব্যাস (Diameter) বেশ নিয়মিত এবং দেখিতে লম্বা রডের ন্যায়। তন্তুর অভ্যন্তরে সরু অথচ স্পষ্ট ছিদ্র বা ল্যুমেন বিদ্যমান। উপরি ত্বকে ব্যাস বরাবর স্থানে স্থানে সংকোচনের কারণে দৈর্ঘ্য বরাবর অনেক দাগ (Striations) দেখা যায়। অভ্যন্তরীণ আর্দ্রতা প্রায় ১৩.৭৫ শতাংশ।

লিনেনের রাসায়নিক ধর্ম তুলার ন্যায়। অম্ল, ক্ষার এবং বিরঞ্জন দ্রব্যে এটির প্রতিরোধক্ষমতা অপেক্ষাকৃত বেশী। অতিরিক্ত আর্দ্রতা ও উত্তপ্ত আবহাওয়া ব্যতীত অন্যান্য পরিস্থিতিতে কীট-পতঙ্গ ও ছত্রাক দ্বারা লিনেন সহজে আক্রান্ত হয় না।

১.৩.৩ শণ (Hemp)

শণ প্রধানত রাশিয়া, ইতালি, ফ্রান্স, ভারত ও চীনে উৎপন্ন হয়। এই তন্তু লিনেন অপেক্ষা মোটা ও গাঢ় বর্ণের, খুবই শক্ত ও দীর্ঘস্থায়ী, বিরঞ্জন করা কঠিন। এটি অন্যান্য ছাল তন্তুর ন্যায় কোষগুচ্ছ দ্বারা গঠিত এবং ১৮০-২০০ সেন্টিমিটার বা অধিক লম্বা হয়। শণে প্রচুর লিগনিন থাকে এবং এই তন্তু খুব অনমনীয়। শণ সাধারণত মোটা কাপড় (যেমন বস্তা, ক্যানভাস) ও মোট সূতা বা দড়ি তৈয়ারীর কাজে ব্যবহৃত হয়।

১.৩.৪ চীনা ঘাস বা রেমি (Ramie)

চীন এবং প্রশান্ত মহাসাগরীয় দ্বীপপুঞ্জে এটির চাষ হয়। এই তন্তুর পচন হস্তচালিত সহজে করা যায় না। প্রথমে বা যান্ত্রিক পদ্ধতিতে তন্তুগুলি পৃথক করা হয় এবং পরে শুধু জলে বা চুন জলে নিমজ্জিত করে অন্যান্য পদার্থ থেকে পৃথক করা হয়। এই তন্তু সাধারণত সাদা রংয়ের যথেষ্ট শক্ত, মোটা, অনমনীয় এবং উজ্জ্বল। জাহাজে ব্যবহারের জন্য শক্ত টেকসই দড়ি তৈয়ারীতে এটি ব্যবহৃত হয় এবং অপেক্ষাকৃত মিহি তন্তুর সঙ্গে মিশিয়ে বস্ত্র উৎপাদন করা যায়। শিল্পজ বস্ত্র উৎপাদনে রেমি যথেষ্ট উপযোগী।

১.৪ উদ্ভিদজাত তন্তুর অবিশুদ্ধি

উদ্ভিদজাত তন্তুতে বিভিন্ন প্রকারের অবিশুদ্ধতা বা অপবস্তু থাকে। তন্তুর প্রকারভেদ, উৎপাদনস্থল, জলবায়ু এবং বিভিন্ন কারণে এদের প্রকার ও পরিমানের যথেষ্ট তারতম্য হয়। কিছু উল্লেখযোগ্য অপবস্তুর বিবরণ নিম্নে বর্ণনা করা হল :

(১) হেমি সেলুলোজ (Hemi cellulose) : এটি বিভিন্ন পদার্থের মিশ্রণ, এবং আপেক্ষিক পরিমাণ উৎসের উপর নির্ভর করে। এটির সাধারণ ধর্ম কার্বোহাইড্রেটের ন্যায়। তন্তুর কোষ প্রাচীর গঠনে এটির গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা আছে। ডিগ্রী অফ পলিমারাইজেশন সেলুলোজের তুলনায় কম বলে এটি ১৮ শতাংশ কস্টিক সোডার দ্রবণে দ্রবীভূত হয়। ইহাতে ইউরোনিক অ্যাসিড থাকে।

(২) পেকটিক অ্যাসিড ও পেকটিন : উদ্ভিদে পেকটিক অ্যাসিড (Pectic acid) ক্যালসিয়াম ও ম্যাগনেসিয়াম লবন বা পেকটিন (Pectin or Methyl pectate) রূপে থাকে। বিভিন্ন ফল, যেমন আপেল, ন্যাশপাতি, বীট ইত্যাদিতে এটি পর্যাপ্ত পরিমাণে থাকে। পেকটিক অ্যাসিড বহুশর্করা সদৃশ বহুলক যাতে CH_2OH গ্রুপের পরিবর্তে $-\text{COOH}$ মূলক থাকে। এটি জলে অদ্রবণীয়, তবে ক্ষারীয় দ্রবণে দ্রবীভূত হয়। ডি-গ্যালাক্টোরোনিক অ্যাসিড শৃঙ্খলিত হয়ে পেকটিন গঠিত হয় এবং কোষের মধ্যচ্ছদা গঠনে অংশ নেয়।

(৩) লিগনিন (Lignin) : সকল ছাল তন্তুতে কম বেশি পরিমাণ লিগনিন থাকে এবং সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম কোষগুলিকে একত্রিত রাখতে সাহায্য করে তবে লিগনিনের উপস্থিতির কারণে ছাল তন্তু ধীরে ধীরে হরিদ্রাভ হয়। এটির রাসায়নিক গঠন সঠিকভাবে জানা যায় নাই। কার্বনের অনুপাতে হাইড্রোজেন কম থাকে বলে সম্ভবত এটি একটি অ্যারোমেটিক্ (Aromatic) বা বেনজিন্ ঘটিত যৌগ এবং বিভাজনকালে উৎপন্ন পদার্থগুলির মধ্যে উল্লেখযোগ্য ৩, ৪ dihydroxyphenylpropane, যা সম্ভবত লিগনিনের একটি প্রাথমিক গঠন অংশ। লিগনিন্ বিরঞ্জক দ্রব্য যেমন সোডিয়াম হাইপোক্লোরাইট, ব্লিচিং পাউডার ও সোডিয়াম ক্লোরাইটের দ্রবণে দ্রবীভূত হয়।

(৪) চর্বি ও মোম জাতীয় পদার্থ : তুলা তন্তুতে চর্বি ও মোম জাতীয় পদার্থ খুব কম পরিমাণে থাকে বলে এটির গঠন সম্পর্কে বিস্তারিত পরীক্ষা করা সম্ভব হয় নাই। মোমজাতীয় পদার্থসমূহ (Waxes) মোনোহাইড্রিক অ্যালকোহল যেমন সেরাইল (Ceryl), গসিপাইল (Gossypyl), মনটানাইল (Montanyl) ইত্যাদির দ্বারা গঠিত। ত্রি-ক্ষারে ফুটালে তেল ও চর্বিজাতীয় পদার্থসমূহ সাবানে পরিণত হয় ও জলে দ্রবীভূত হয়। এই বিক্রিয়াকে সাবানীভবন বা স্যাপোনিফিকেশন (Saponification) বলে। কিন্তু মোম জাতীয় পদার্থকে এই প্রক্রিয়ায় দ্রবীভূত করা যায় না এবং এদের সাবান বা অন্য অপদ্রবকারক পদার্থের সাহায্যে উচ্চ তাপমাত্রায় অবদ্রবীভূত (Emulsified) করে নিষ্কাশন করা হয়।

(৫) নাইট্রোজেন সমৃদ্ধ যৌগ : এই অপবস্তুগুলি উদ্ভিদের জীবিত অবস্থায় কোষে উপস্থিত প্রোটোপ্লাজমের (Protoplasm) অবশিষ্ট অংশ। সাধারণত এটি প্রোটিন ও পলিপেপটাইডের মিশ্রণ। যদিও তন্তুতে এটি অতি অল্প পরিমাণে থাকে, তবুও এটির উপস্থিতি বস্ত্র সামগ্রীতে নানা অবাঞ্ছিত প্রভাব ফেলে। এই শ্রেণীর যৌগগুলি ফুটন্ত ক্ষারের দ্রবণে সহজে দ্রবীভূত হয়।

(৬) খনিজ পদার্থসমূহ : তুলা যে মুক্তিকায় উৎপন্ন হয় তার উপর নির্ভর করে খনিজ অপবস্তুর রকমফের হয়। সব তুলাতেই সিলিকন্ থাকে এবং অন্যান্য উল্লেখযোগ্য খনিজ পদার্থগুলি হল অ্যালুমিনিয়ামের, ক্যালসিয়ামের ও ম্যাগনেসিয়ামের ধাতব লবন। এই অপবস্তুগুলি জলে দ্রবণীয় এবং সহজেই নিষ্কাশন করা যায়। তন্তু প্রজ্জ্বলিত করলে এগুলি কার্বনেট লবণে রূপান্তরিত হয় এবং উৎপন্ন ভস্ম থেকে এদের পরিমাণ নির্ধারণ করা যায়।

(৭) প্রাকৃতিক রঞ্জক পদার্থসমূহ : এই পদার্থগুলি তুলা তন্তুর সঙ্গে ওতপ্রোতভাবে যুক্ত থাকে বলে সহজে নিষ্কাশন করা যায় না। সম্ভবত ঐগুলি তুলা ফুল থেকে লক্ষ ফ্ল্যাভন (flavone) জাতীয় পিগমেন্ট। ক্ষার ও অন্যান্য পদার্থ দ্বারা সাফাইয়ে (Scouring) এই পদার্থগুলি নিষ্কাশিত হয় না। ঐগুলিকে বিরঞ্জক পদার্থের সাহায্যে নষ্ট করা হয়।

বিভিন্ন উদ্ভিদজাত তন্তুতে উপস্থিত অবিশুদ্ধির মোটামুটি পরিমাণ ১-১ সারণীতে উল্লেখ করা হয়েছে। এই পরীক্ষালব্ধ পরিমাণগুলি তন্তুর শ্রেণী ও উৎসের উপর নির্ভরশীল।

সারণী ১.১ : উদ্ভিদজাত তন্তুতে রাসায়নিক অবিশুদ্ধির পরিমাণ (শুদ্ধ তন্তুর ওজনের শতকরা ভাগ)

রাসায়নিক দ্রব্য	তুলা	লিনেন	পাট	রেমি
সেলুলোজ	৯৪	৭০.৩	৬৯.৭	৭৯.১
হেমি-সেলুলোজ	-	১৮.৬	১৩.৩	১৪.৬
পেকটিন	১.২	২.০	০.২	২.১
লিগনিন	-	২.২	১৩.১	০.৬৬
চর্বি ও মোমজাতীয় পদার্থ	০.৬	২.৬	০.৫	০.৩
প্রোটিন জাতীয় পদার্থ	১.৩	২.৮	১.৬	২.১
খনিজ অবশেষ (ভস্ম)	১.২	১.৫	১.৬	১.১
অন্যান্য	১.৭	-	-	-
মোট	১০০	১০০	১০০	১০০

১.৫ ভিস্কোজ রেয়ন (Viscose Rayon)

রেয়নই প্রথম মনুষ্যসৃষ্ট (Manmade) তন্তু এবং এটি একটি পুনর্জাত তন্তু। বিভিন্ন সেলুলোজ দ্রব্য যেমন বাঁশ, পরিত্যক্ত বা নষ্ট তুলা (Waste cotton) প্রথমে ১৮ শতাংশ কস্টিক সোডার দ্রবণে নিমজ্জিত অবস্থায় তিন চার দিন রাখা হয় এবং উৎপন্ন কঠিন অ্যালকালি সেলুলোজকে ওজনের দশ শতাংশ কার্বন ডাই-সালফাইডে থেকে তিন থেকে চার ঘণ্টা নিমজ্জিত রাখলে সোডিয়াম জ্যানথোটে (Sodium xanthate) উৎপন্ন হয়, যা কস্টিক সোডার দ্রবণে দ্রবীভূত হয়। ঐ ঘন দ্রবণ ১০ শতাংশ সালফিউরিক অ্যাসিডের দ্রবণে সোডিয়াম সালফেটের ও জিঙ্ক সালফেটের উপস্থিতিতে চালনা করলে ভিস্কোজ রেয়ন তন্তু অধঃক্ষিপ্ত হয়। লঘু সালফিউরিক অ্যাসিডের দ্রবণ ব্যবহার করে এবং অধঃক্ষেপকালে তন্তু বা ফিলামেন্টকে তিনগুণ বা অধিক মাত্রায় প্রসারণ (Drawing) করে উচ্চ শক্তিবিশিষ্ট পলিনোজিক (Polynosic) রেয়ন তন্তু তৈয়ারী করা হয়।

রেয়ন তন্তুর প্রস্থচ্ছেদ অনিয়মিত (Irregular)। অণুবীক্ষন যন্ত্রে অণু দৈর্ঘ্যচ্ছেদ বরাবর (Longitudinally) দেখলে রেয়ন লম্বা বক্রতাহীন রডের মতো দেখায়, তবে প্রকারভেদে কুঞ্চিত বা কোঁকড়ানো (Crimped) তন্তুও দেখা যায়। তন্তুর উপরিস্তরে অনেক লম্বা লম্বা দাগ (Serrations) দেখা যায় যা অধঃক্ষেপকালে প্রস্থচ্ছেদের সংকোচনের দাগ। রেয়ন তন্তুর কেলাসকার অংশ (তন্তুর ওজনের ৩০ শতাংশ) তুলা তন্তুর অপেক্ষা (৭০ শতাংশ) অনেক কম। উচ্চ শক্তি বিশিষ্ট রেয়নে ঐ অংশের পরিমাণ অপেক্ষাকৃত বেশি থাকে। তুলা এবং রেয়ন উভয়েই সেলুলোজ দ্বারা গঠিত বলে রাসায়নিক ধর্ম প্রায় একই রকম। তবে ডিগ্রী অফ পলিমারাইজেশন, কেলাসকার অংশ, অণুর বিন্যাসের পার্থক্যের কারণে তন্তু দুটির রাসায়নিক সক্রিয়তার তারতম্য হয়। সিন্ধু অবস্থায় ডিস্কোজ রেয়নের শক্তি হ্রাস পায়, কিন্তু এই শক্তিহ্রাসের পরিমাণ পলিনোজিক রেয়নের ক্ষেত্রে কম। সূর্যালোকে রেয়ন সহজে নষ্ট হয়।

রেয়নের উজ্জ্বলতা তুলা অপেক্ষা অনেক বেশী এবং এই উজ্জ্বলতা কম করবার জন্য অনেক সময় উজ্জ্বলতা নাশক দ্রব্য (Delustrant), যেমন টাইটেনিয়াম ডাই-অক্সাইড রেয়ন তন্তুর উৎপাদনকালে প্রয়োগ করা হয়। তন্তুর উৎপাদনকালে রঞ্জক বা পিগমেন্ট মিশিয়েও তন্তুকে রঞ্জিত করা যায়। এই ব্যয় সংকোচনকারী রঞ্জন প্রক্রিয়াকে মাস-কালারেসন (Mass coloration) বা ডোপ ডাইং (Dope dyeing) বলে।

ভিসকোজ রেয়ন তুলা তন্তু অপেক্ষা দামে সস্তা। সেই কারণে তুলার পরিবর্তে এটি যথেষ্ট পরিমাণে ব্যবহৃত হয়, যেমন পলিয়েস্টার ও সেলুলোজ তন্তুর মিশ্রণে উৎপাদিত বস্ত্রের (Blended fabric) ক্ষেত্রে।

১.৬ অ্যাসিটেট রেয়ন (Acetate Rayon)

অ্যাসিটেট রেয়ন রূপান্তরিত (Modified) সেলুলোজ তন্তু। এটি থার্মোপ্লাস্টিক (Thermoplastic) পদার্থ অর্থাৎ গরম অবস্থায় নমনীয় হয় এবং ঠাণ্ডা করলে শক্ত হয়। শূন্য সেলুলোজকে সালফিউরিক অ্যাসিডের উপস্থিতিতে অ্যাসিটিক অ্যানাহাইড্রাইডের সঙ্গে প্রায় ৮ ঘন্টা বিক্রিয়া করে সেলুলোজ ট্রাই-অ্যাসিটেট (Triacetate) উৎপন্ন করা হয়। এটি সম্পূর্ণ প্লাস্টিকের ন্যায়। প্রস্তুতিকালে জল মিশিয়ে দীর্ঘক্ষণ (প্রায় ২০ ঘন্টা) রাখলে সেকেন্ডারি অ্যাসিটেট (Secondary acetate) উৎপন্ন হয়। এটিতে সেলুলোজের ন্যায় কিছু হাইড্রক্সিল মূলক ($-OH$) থাকে বলে সেলুলোজের কিছু ধর্ম (কম মাত্রায়) এই তন্তুতে বর্তমান থাকে। রেশমের ন্যায় উজ্জ্বল বলে এটিকে অ্যাসিটেট সিল্কও বলা হয়। এটি অ্যাসিটোনে (Acetone) দ্রবীভূত হয়, ছত্রাক (Mildew) ধরে না, ঠাণ্ডা লঘু অম্লে এই তন্তুর কোন ক্ষতি হয় না। এক সময় এই তন্তু খুব জনপ্রিয় ছিল। বিভিন্ন সংশ্লেষিত (Synthetic) তন্তু আবিষ্কারের ফলে বর্তমানে এই তন্তুর ব্যবহার খুব কম। উজ্জ্বল পোশাক যেমন খেলোয়াড়দের পোশাক (Sportswear), সজ্জা বস্ত্র (Furnishing fabric) ইত্যাদিতে এই তন্তুর ব্যবহার আছে।

১.৭ প্রাণিজাত তন্তু (Animal Fibres)

প্রাণিজাত তন্তু আলফা অ্যামিনো অ্যাসিডের বহু সংযোগ বিক্রিয়ায় (Polymerisation) উৎপন্ন হয়। প্রোটিনে অ্যামিনো অ্যাসিডের প্রকার ও পর্যায়ক্রমের উপর উৎপন্ন তন্তুর ধর্ম নির্ভর করে। দুই প্রকারের প্রাকৃতিক প্রোটিন তন্তু পাওয়া যায় : ১) লোম বা চুল হইতে কেরাটিন (Keratin) ও ২) রেশমকীট নিঃসৃত ফাইব্রোইন (Fibroin)।

প্রথম শ্রেণীর তন্তুগুলির মধ্যে সবচেয়ে উল্লেখযোগ্য হল পশম বা উল যা ভেড়ার লোম থেকে পাওয়া যায়। তাছাড়া উট, ঘোড়া, ছাগল, খরগোস ইত্যাদির লোম থেকেও পশম সদৃশ তন্তু পাওয়া যায়, তবে এই সকল তন্তুর উৎপাদন ও ব্যবহার খুব কম।

রেশম তন্তু বিভিন্ন মথ কীট বা পলুপোকা (Bombyx mori) দ্বারা নিঃসৃত লালা শূকিয়ে উৎপন্ন হয়। রেশমকীট দুইটি প্রকারের হয় : ১) গৃহ পালিত (Domestic) ও ২) বন্য (Wild)। Bombyx mori দ্বারা উৎপাদিত mulberry silk প্রথম শ্রেণীভুক্ত। তসর (Tussah), মুগা (Muga) এবং এরি (Eri) বন্য প্রজাতির রেশম।

কেরাটিন একটি অতি জটিল প্রোটিন। সিস্টেইন (Cysteine), অ্যামিনো অ্যাসিডের সালফার পরমাণুর সাহায্যে অণুগুলি পরস্পর ডাইসালফাইড বন্ধনের ($-S-S-$) দ্বারা সংযুক্ত (Cross-linked) থাকে। ফাইব্রোইন অপেক্ষাকৃত সরল প্রোটিন। এবং একরেখীয় (linear) প্রোটিন অণুগুলি স্তরে স্তরে সাজানো থাকে ও অ্যামাইড গ্রুপের সাহায্যে অণুগুলি পরস্পর হাইড্রোজেন বন্ধনে যুক্ত থাকে।

সাধারণত প্রাকৃতিক প্রোটিন তন্তুগুলি মাঝারি শক্তির, নমনীয় এবং স্থিতিস্থাপক। উচ্চ অভ্যন্তরীণ আর্দ্রতার কারণে এই তন্তুগুলিতে স্থির তড়িৎ (Static electricity) উৎপন্ন হয় না। এই তন্তুগুলির অল্প প্রতিরোধ ক্ষমতা বেশী, কিন্তু ক্ষার এবং জারক দ্রব্য দ্বারা সহজেই আক্রান্ত হয় এবং সূর্যালোকের প্রভাবে ধীরে ধীরে হরিদ্রাভ হয়। রেশম তন্তু দ্বারা উৎপাদিত বস্ত্রসমূহ প্রায় সব আবহাওয়াতেই আরামদায়ক।

১.৭.১ পশম (Wool)

ভেড়ার গাত্র থেকে লোম ছেঁটে পশম বা উল পাওয়া যায়। মেরিনো (Merino), লিংকন (Lincoln) ইত্যাদি প্রজাতির ভেড়া থেকে উৎকৃষ্ট মানের পশম পাওয়া যায়। ভারত ও পাকিস্তানের ভেড়া থেকে মোটা, ছোট এবং নিম্নমানের পশম পাওয়া যায়, যা সাধারণত কম্বল ইত্যাদি তৈয়ারীতে ব্যবহৃত হয়। গ্রীষ্মপ্রধান অঞ্চলের পশমে কখনও কখনও হলুদ ছাপ ছাপ দাগ দেখা যায়। এই জাতীয় ত্রুটিযুক্ত পশমকে Canary বা Karakul পশম বলে এবং এদের বিরঞ্জন করা কঠিন।

পশম থেকে দুই প্রকারের সুতা উৎপন্ন হয়। উচ্চমানের লম্বা এবং মিহি পশমকে বেশী পাক (Twist) দিয়ে এবং সাধারণত পলিয়েস্টার তন্তুর সঙ্গে মিশিয়ে (Blending) ওরস্টেড (Worsted) সুতা তৈয়ারী করা হয়। এই সুতা সুটিং প্রস্তুতিতে ব্যবহৃত হয়। আবার মাঝারি এবং মোটা পশম তন্তুকে কম পাক দিয়ে উলেন (Woollen) সুতা তৈয়ারী হয়, যা শোয়েটার (Sweater) ইত্যাদি বোনার কাজে লাগে।

পশম তন্তু ২ থেকে ২০ সেন্টিমিটার লম্বা হয় এবং এই তন্তুর রঙ ঈষদ্ হরিদ্রাভ সাদা। এটির বিশেষ বৈশিষ্ট্য কৌকড়ানো ভাব বা crimp; মিহি এবং মোটা পশম তন্তুর প্রতি সেন্টিমিটার দৈর্ঘ্যে যথাক্রমে ৬-১২ এবং ১-৪টি crimp থাকে।

অণুবীক্ষণ যন্ত্রে লম্বালম্বি দেখলে পশম তন্তুকে অত্যধিক কৌকড়ানো দস্তের ন্যায় দেখায়। এই তন্তুর এক প্রান্ত ছুঁচালো। অন্য প্রান্তটি মোটা এবং চ্যাপ্টা যা ভেড়ার দেহ থেকে কঠিত হয়েছে। এই তন্তুর উপরিভাগ মাছের আঁশের ন্যায়, যাকে scale বলে। Scale গুলির এক প্রান্ত তন্তুর সঙ্গে সেঁটে থাকে এবং অপর প্রান্ত তন্তুর ছুঁচালো প্রান্তের অভিমুখে উত্তোলিত থাকে। মিহি তন্তুতে প্রতি সেন্টিমিটারে প্রায় ৮০-১২০টি scale থাকে। এই কারণে তন্তুগুলির পরস্পর ঘর্ষণকালে একটি অভিমুখে ঘর্ষণ প্রতিরোধ ক্ষমতা (Frictional resistance) অন্য অভিমুখের তুলনায় কম হয়। ফলে তন্তুগুলিকে নাড়াচাড়া করলে যে অভিমুখে ঘর্ষণ প্রতিরোধ কম, সেই দিক সহজে সরে যায়। কিন্তু বিপরীত অভিমুখে ঘর্ষণ প্রতিরোধ বেশী থাকে বলে পূর্ববর্তীস্থানে ফিরে আসতে পারে না। এই ধর্মকে direccional frictional effect বলে। Scale-এর উপস্থিতি এবং তন্তুর অত্যধিক স্থিতিস্থাপকতার কারণে প্রক্রিয়াকালে বা ব্যবহারকালে বেশী নাড়াচাড়া করলে (বিশেষত উচ্চ তাপমাত্রায় আর্দ্র অবস্থায়) তন্তুগুলি পরস্পর জড়িয়ে (Interlocked) যায়। পশম তন্তুর এই ধর্মকে felting বলে। Felting এর ফলে পশম বস্ত্রের সংকোচন (Contracion) হয়। পশম তন্তু ছিদ্রময় (Porous) বলে এই বস্ত্রের তাপ পরিবহনক্ষমতা কম এবং পরিধানকালে এই বস্ত্রে আমরা গরম অনুভব করি। কম্বল ইত্যাদি বস্ত্রের উৎপাদনে যে বিশেষ প্রক্রিয়ায় felting করা হয় তাকে milling বলে।

পশম তন্তুর ভৌত গঠন অত্যন্ত জটিল। তন্তুর ত্বক থেকে অভ্যন্তরে তিন প্রকারের টিস্যু স্তরে স্তরে বিন্যস্ত থাকে। এইগুলি হল, বহিঃত্বক বা কিউটিকল (Cuticle), ছাল বা করটেক্স (Cortex) এবং ভিতরের ফাঁপা অংশ বা মেডুলা (Medulla)। এইগুলি আবার টিস্যু অনুযায়ী বিভাজন করা যায়। পাতলা অথচ শক্ত scale দ্বারা cuticle গঠিত। Scale গুলি একে অপরের উপর চেপে থাকে এবং দৈর্ঘ্যের এক তৃতীয়াংশ বের হয়ে (Protrude) থাকে। সর্বোপরি

স্তর epicuticle, পরে যথাক্রমে exocuticle এবং endocuticle। প্রথম দুইটি স্তরে প্রচুর পরিমাণে গন্ধক ডাইসালফাইড বন্ধন (-S-S-) হিসাবে থাকে। ফলে স্তরগুলির জৈব এবং রাসায়নিক প্রতিরোধক্ষমতা খুব বেশি। Scale-এর ঠিক নিচেই থাকে cortex যার পরিমাণ তন্তুর ওজনের প্রায় শতকরা ৯০ ভাগ। এটির উপরিভাগকে ortho-cortex এবং অভ্যন্তরীণভাগকে para cortex বলে। দ্বিতীয় স্তরে মাইক্রোফাইব্রিলগুলি বেশি সুশৃঙ্খলভাবে বিন্যস্ত থাকে। সবচেয়ে ভিতরের ছিদ্রবৎ অংশের নাম medulla এবং এটি তুলার lumen-এর সদৃশ।

পশম তন্তু ১৯টি আলফা অ্যামিনো অ্যাসিড দ্বারা গঠিত অতি জটিল প্রোটিন, যাদের সাধারণ সংকেত H_2N^+ । পশমের ক্ষেত্রে R' মূলক অ্যালিফাটিক, অ্যারোমেটিক, হেটেরোসাইক্লিক, আল্লিক, ক্ষারীয় বা গন্ধক যুক্ত মূলক। অন্যান্য প্রোটিন থেকে কেরাটিনের পার্থক্য এই যে এর মধ্যে ৩-৪ শতাংশ গন্ধক সিস্টেইন অ্যামিনো অ্যাসিড রূপে থাকে। সবচেয়ে উল্লেখযোগ্য অ্যামিনো অ্যাসিডগুলির পরিমাণ নিম্নরূপ :

গ্লুটামিক (glutamic) \cong ১৬.০ শতাংশ

সিস্টেইন (cysteine) \cong ১৩.১ শতাংশ

অ্যারজিনাইন (arginine) = ১০.৪ শতাংশ

সেরিন (serine) = ৯.৫ শতাংশ

প্রোলিন (proline) = ৮.১ শতাংশ

লিউসিন (leucine) = ৮.১ শতাংশ।

বিভিন্ন পার্শ্বমূলক থাকবার ফলে একই অণুর বিভিন্ন অংশের মধ্যে বা ভিন্ন অণুর মধ্যে হাইড্রোজেন বন্ধন এবং তড়িৎযোজক বন্ধন সৃষ্টি হয়। দুইটি অণুর কার্বক্লিগ এবং অ্যামিনোমূলক পরস্পরের বিপরীতে অথচ নিকটস্থ থাকলে লবন বন্ধন (salt-linkage) গঠিত হয়। ঐ বন্ধনগুলি pH (H^+ আয়নের ঘনত্ব) ৪ থেকে ৮ এর মধ্যে অবিভক্ত থাকে। অতিরিক্ত অম্ল বা ক্ষারে ঐ বন্ধন ভেঙে যায়। যে pH-এ আল্লিক ও ক্ষারীয় মূলকগুলি সমপরিমাণে আয়নিত হয় বা সাম্যাবস্থায় থাকে তাকে সমতড়িৎ বিন্দু (Isoelectric point) বলে। পশমের ক্ষেত্রে সমতড়িৎ বিন্দুর pH ৪.৮ থেকে ৭।

কেরাটিনের একটি বিশেষ বৈশিষ্ট্য হল গন্ধক যুক্ত সিস্টেইন অ্যামিনো অ্যাসিড দ্বারা সংলগ্ন অণুগুলির মধ্যে ডাইসালফাইড বন্ধন। এই বন্ধনের উপর তন্তুর বল ধর্ম (Mechanical propertis) নির্ভর করে। এই বন্ধন একই অণুর বিভিন্ন অংশের মধ্যে বিদ্যমান থাকে বলে আলফা কেরাটিন যথেষ্ট দৃঢ় এবং বিটা কেরাটিনে রূপান্তর করতে যথেষ্ট প্রসারণ বল (Stretching) প্রয়োগের প্রয়োজন। এই বন্ধন এক প্রকারের সমযোযী বন্ধন (Covalent bond) এবং pH দ্বারা প্রভাবিত হয় না। কিছু কিছু বিশেষ দ্রব্যের দ্বারা এই বন্ধন সহজে ভেঙে যায়, যেমন জল বা বাষ্প। এই কারণে জল বা বাষ্পের সাহায্যে পশমকে setting বা স্থিতাবস্থায় আনা যায়। Setting করবার সময় বন্ধনগুলি ভেঙে অপেক্ষাকৃত সুবিধাজনক জায়গায় পুনর্গঠিত হয়। ফলে পশম বস্তুর আকৃতি পরিবর্তিত রূপে স্থায়ী হয়। পশম তন্তুর উজ্জ্বলতা মাঝারি। বল প্রতিরোধক্ষমতা কম বা মাঝারি। তবে ছিঁড়বার আগে পর্যন্ত তন্তুর দৈর্ঘ্যের যথেষ্ট প্রসারণ (High elongation at break) সম্ভব। এই তন্তুর স্থিতিস্থাপকতাও যথেষ্ট বেশী এবং বল প্রয়োগ করলে বিশেষ ভৌত পরিবর্তন হয় কিন্তু বল প্রত্যাহার করলে সহজেই পুরাতন অবস্থায় ফিরে আসে (Good recovery)। অবশ্য অত্যধিক আর্দ্রতায় এই ধর্ম কিছুটা হ্রাস পায়। তন্তুর জল বা আর্দ্রতা গ্রহণ ক্ষমতা খুব বেশী। পশমের অভ্যন্তরীণ আর্দ্রতা (Moisture regain) প্রায় ১৪ শতাংশ। তুলার ক্ষেত্রে এই পরিমাণ ৮ এবং পলিয়েস্টারের ক্ষেত্রে ১-এর কম।

কেরাটিন অণু প্রায় ১৪০ ন্যানোমিটার (10^{-8} মিটার) লম্বা এবং ব্যাস এক ন্যানোমিটার। সাধারণ অবস্থায় কেরাটিন অণু কুণ্ডলী পাকানো অবস্থায় থাকে যাকে আলফা-কেরাটিন (α -keratin) বলে। তন্তুর উপরে প্রসারণ-বল প্রয়োগ করলে অণুগুলির পাক খুলে যায় বা একরেখীয় (Linear) হয়। এই অবস্থাকে বিটা-কেরাটিন (β -keratin) বলে এবং প্রযুক্ত বল প্রত্যাহারে পুনরায় আলফা-কেরাটিনে রূপান্তরিত হয়। পশমে অপবস্তু বা অবিশুদ্ধির পরিমাণ তন্তুর ওজনের শতকরা ৩০ থেকে ৭০ ভাগ।

মেরিনো (Merino) এবং শঙ্কর জাতীয় (Cross-bred) ভেড়া থেকে লম্ব পশমে গড়পড়তা অবিশুদ্ধির পরিমাণ ১.২ সারণীতে উল্লেখ করা হল।

সারণী ১.২ : পশমতন্তুতে গড়পড়তা অবিশুদ্ধির পরিমাণ (তন্তুর ওজনের শতকরা ভাগ)

প্রজাতি	শুদ্ধ কেরাটিন	সুইন্ট	চর্বি বা গ্রীজ	ময়লা	জল	মোট
মেরিনো	৪৯	৬	১৬	১৯	১০	১০০
শঙ্কর জাতীয়	৬১	৮	১১	৮	১২	১০০

ভেড়ার ঘাম শুকিয়ে পশমের গায়ে একপ্রকার তৈলাক্ত পদার্থের সৃষ্টি হয় যাকে সুইন্ট (Suint) বলে। এটি বিভিন্ন স্নেহজ অম্লের ও সাধারণ জৈব অম্লের (মুক্ত বা পটাশিয়াম লবণ রূপে) মিশ্রণ। বিভিন্ন অ্যামিনো অ্যাসিডও সুইন্টে বর্তমান থাকে এবং এটি সহজেই জলে দ্রবণীয়।

অপরিশোধিত পশমে পর্যাপ্ত পরিমাণে চর্বিজাতীয় পদার্থ থাকে। পশম-চর্বি (Wool fat) বা গ্রীজ (Grease) জটিল মনোহাইড্রিক (Monohydric) অ্যালকোহলের যেমন, কোলেস্টেরল বা আইসোকোলেস্টেরল ফ্যাটি অ্যাসিডের যোগ। বিশুদ্ধ পশম চর্বি অতি মূল্যবান। পশম চর্বি থেকে লম্ব ল্যানোলিন (Lanolin) প্রসাধন দ্রব্যের (Cosmetic) প্রস্তুতিতে ব্যবহৃত হয়। প্রকৃতপক্ষে এটি চর্বি নয়, কারণ সকল চর্বিই ট্রাই-হাইড্রিক অ্যালকোহল যথা, গ্লিসারল (Glycerol) দ্বারা গঠিত, সঠিকভাবে এটি মোমজাতীয় পদার্থ। এই হরিদ্রাভ পদার্থ জৈব দ্রাবকে (Organic solvent) দ্রবণীয়। তেল ও চর্বির ন্যায় সাবানীভবন প্রক্রিয়ায় এটি দ্রবীভূত হয় না। এটিকে সাবানজাতীয় পদার্থের সাহায্যে অবদ্রবে (Emulsion) রূপান্তরিত করে তন্তু থেকে পৃথক করা হয়।

পশমে উদ্ভিদজাত পদার্থ, ধূলা, বালি এবং জলে অদ্রবণীয় অন্যান্য ময়লাও থাকে। চর্বি বা মোম জাতীয় পদার্থগুলি তন্তু থেকে নিষ্কাশিত হলে তন্তু ঐ সকল ময়লা ধরে রাখতে পারে না এবং ঐগুলি জলীয় দ্রবণে বের হয়ে আসে। কিছু উদ্ভিদজাত পদার্থ সাফাই (Scouring) প্রক্রিয়ায় সম্পূর্ণ দূর হয় না। পরে তন্তু বা বস্ত্রকে ঘন সালফিউরিক অ্যাসিডে নিমজ্জিত করলে ঐগুলি কার্বনে রূপান্তরিত হয়ে ছোট ছোট কণার আকারে তন্তু থেকে নিষ্কাশিত হয়। এই প্রক্রিয়াকে অঙ্গারীভবন বা কার্বোনাইজেশন (Carbonisation) বলে।

পশম সমস্ত সাধারণ দ্রাবকে অদ্রবণীয়। অম্ল সহজে নষ্ট হয় না। কিন্তু মৃদু ক্ষারের লঘু দ্রবণে তন্তুর ক্ষতির সম্ভাবনা থাকে। তীব্র ক্ষার, যেমন, সোডিয়াম বা পটাশিয়াম হাইড্রক্সাইড, কেরাটিনকে আর্দ্র-বিশ্লেষিত (Hydrolysis) করে অ্যামিনো অ্যাসিডের ক্ষারীয় লবণ উৎপন্ন করে। শতকরা ৫ ভাগ কস্টিক সোডার ফুটন্ত দ্রবণে পশম সম্পূর্ণ দ্রবীভূত হয়। মৃদু ক্ষারের যেমন, কাপড়-কাচার সোডা (Na_2CO_3), অ্যামোনিয়া ইত্যাদির উপস্থিতিতে তন্তুর ক্ষতি সামান্য, কিন্তু তন্তুর প্রতিরোধ ক্ষমতা কমে যায়। প্রাথমিকভাবে তন্তুর উপরিভাগের scale-গুলি নষ্ট হয় এবং পরে কম প্রতিরোধ ক্ষমতাবিশিষ্ট cortex ক্ষতিগ্রস্ত হয়।

জারক দ্রব্যসমূহ ডাইসালফাইড বন্ধনগুলিকে নষ্ট করে, তবে উদ্ভূত রাসায়নিক বিক্রিয়া জানা যায় নাই। ক্লোরিন, ব্লিচিং পাউডার এবং সোডিয়াম হাইপোক্লোরাইটের অত্যধিক প্রয়োগে তন্তু বিবর্ণ হয় এবং তন্তুর স্থায়ী ক্ষতি হয়। তবে

এই দ্রব্যগুলির নিয়ন্ত্রিত প্রয়োগে তন্তুর scale-গুলি আংশিকভাবে নষ্ট হয় এবং এই প্রক্রিয়ায় পশমকে সংকোচন-নিরোধক (Shrink-resist) করা যায়।

হাইড্রোজেন পারঅক্সাইডের সাহায্যে পশম বিরঞ্জন (Bleaching) করা যায়। তবে অনিয়ন্ত্রিত প্রয়োগে তন্তুতে উপস্থিত গন্ধক জারিত হওয়ার সম্ভাবনা থাকে। বিজারক পদার্থগুলি পশমের ডাইসালফাইড বন্ধনকে ভাঙতে পারে। সোডিয়াম বাইসালফাইটের (NaHSO₃) নিয়ন্ত্রিত প্রয়োগে এই বন্ধন ভেঙে পুনরায় নূতনভাবে বন্ধন সৃষ্টি হয়। তাই এটি পশমের আকৃতি স্থায়ীকরণে (Setting) ব্যবহৃত হয়। পশম তন্তুতে ছত্রাক (Mildew) ধরে না, তবে বিভিন্ন প্রজাতির মথ এই তন্তুকে সহজেই নষ্ট করতে পারে।

পশম এবং অন্যান্য লোম তন্তুর আকৃতি স্থায়ীকরণ (Setting) সম্ভব। এই পদ্ধতিতে তন্তুর অভ্যন্তরীণ বিভিন্ন বন্ধনগুলি ভেঙে পুনরায় সুবিধাজনক অবস্থানে পুনর্গঠিত হয়। পশম বস্ত্র ভিজা অবস্থায় টান্ টান্ করে শুকালে এটি নূতন অবস্থায় সামগ্রিকভাবে স্থায়ী হয়। দীর্ঘদিন ফেলে রাখলে বা জলে ভেজলে এটির সংকোচন হয়। টান্ টান্ অবস্থায় আকৃতি সম্পূর্ণ স্থায়ী করতে হলে ১০০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রার জলে নিমজ্জিত করতে হবে। Worsted বস্ত্রকে ছিদ্রময় পাইপের উপরে টান্ টান্ করে গুটিয়ে ঐ পাইপের মধ্য দিয়া বাষ্প চালনা করার পদ্ধতিকে decatizing বলে।

পশম আগুনে ধীরে ধীরে জ্বলে এবং ভঙ্গুর ছাই (Crushable bead) তৈয়ারী হয়। জ্বলিবার সময় পোড়া চুলের গন্ধ পাওয়া যায়। শিখার বাইরে আনলে আগুন নেভে যায় (Self-extinguishing)। এটি তাপের কুপরিবাহী এবং ১৫০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রা পর্যন্ত অবিকৃত থাকে। অন্যান্য লোম তন্তুগুলি, যেমন মোহেয়ার (Mohair) বা অ্যাঙ্গোরা (Angora), কাশ্মীরি (Cashmere), তিব্বতি উল বা পশমিনা, আলপাকা, ভাইকুন্যা (Vicuna) পশম তন্তুর সদৃশ; তবে এই তন্তুগুলি অপেক্ষাকৃত বেশি উজ্জ্বল, নরম এবং মিহি। এইগুলি অমিশ্রিত অবস্থায় বা পশমের সঙ্গে মিশ্রিত অবস্থায় আকর্ষণীয় বস্ত্র তৈয়ারীতে ব্যবহার করা যায়।

১.৭.২ রেশম (Silk)

রেশমের চাষের সূত্রপাত খৃষ্টপূর্ব ২৬০০ সাল থেকে চীনদেশে শুরু হয়েছে। বর্তমানে পৃথিবীর বিভিন্ন দেশে এটির উৎপাদন হয়। ইতালীয় রেশম (Italian silk) সর্বোৎকৃষ্ট। ভারতে কাশ্মীর, কর্ণাটকেও উৎকৃষ্ট রেশম উৎপন্ন হয়। গ্রীষ্ম প্রধান অঞ্চলের (যেমন পশ্চিমবঙ্গ) রেশম তুলনামূলকভাবে নিকৃষ্ট মানের।

রেশম-তন্তুই একমাত্র অবিচ্ছিন্ন (Continuous filament) প্রাকৃতিক তন্তু। অবিচ্ছিন্ন রেশম-তন্তু ৬০০ মিটার পর্যন্ত লম্বা হতে পারে। তবে গড়পড়তা এই তন্তু প্রায় ৩০০ মিটার দৈর্ঘ্যের হয় এবং এই দৈর্ঘ্য পোকা বা গুটির জৈবিক শ্রেণীর উপর নির্ভরশীল। রেশমকীট পলুপোকা নামে পরিচিত। পলুপোকার নিঃসৃত লালা জমিয়া রেশম উৎপন্ন হয়। রেশমকীট দুই প্রকারের গৃহপালিত (Domestic) ও বন্য (Wild)। গৃহপালিত মালবেরি (Mulberry) রেশম চাষকে সেরিকালচার (Sericulture) বলে। এই পোকা মালবেরি বা তুঁত গাছের পাতা খায়। এই রেশম বন্য রেশম অপেক্ষা উজ্জ্বল ও উৎকৃষ্ট।

বন্য রেশম চাষ করতে হয় না। বনে বিভিন্ন গাছে এই পোকা বাসা বাঁধে। যেমন তসর পলু, কুল, অর্জুন, শাল, পলাশ, ওক, মহুয়া ইত্যাদি গাছের পাতা খায়। মুগা ও এরি আসামে পাওয়া যায়। এই পোকাগুলিও বন্য গাছের পাতা খায়।

মালবেরি রেশমকীটের (*Bombyx mori*) জীবনচক্রকে (Life cycle) চার ভাগে ভাগ করা যায়।

(১) ডিম্ব, (২) পোকা বা কীট (Caterpillar or Larva), (৩) মধ্যবর্তী অবস্থা, (৪) মথ।

ডিম থেকে পোকাগুলি জন্মানোর পর তুঁত পাতা খেয়ে বড় হতে থাকে। এই সময় পোকাগুলি প্রচণ্ড ক্ষুধার্ত থাকে এবং দিন-রাত খাবারের যোগান দিতে হয় এবং প্রায় ২১ দিন পর খাওয়া বন্ধ করে লালা নিষ্কাশন শুরু হয়। নিজেদের অঙ্গপ্রত্যঙ্গ চালনা করে ঐ লালার সাহায্যে নিজেদের শরীরের চারপাশে ডিম্বাকৃতি গুটি (Cocoon) তৈয়ারী করে। ঐ গুটির মধ্যে ধীরে ধীরে পলুপোকা মখে রূপান্তরিত হয় এবং কয়েকদিন পর গুটি কেটে বের হয়ে যায়। তবে মথ বের হওয়ার আগে গুটিগুলিকে গরম জলে ফুটিয়ে পোকাগুলি মারা হয়, অন্যথায় অবিচ্ছিন্ন সূতা পাওয়া যায় না। রেশম উৎপাদন কালে গুটিগুলি গরমজলে ফুটালে তন্তুর আঠা জলে দ্রবীভূত হয়ে নরম হয়, তখন রেশম-তন্তু গুটি থেকে সহজেই পৃথক করা যায়। একাধিক গুটির (৫-১০) তন্তুগুলি একসঙ্গে একক সূতা হিসাবে নির্দিষ্ট মাপের ফ্লোমের উপর গুটানো হয়। এই প্রক্রিয়াকে reeling বলে। পরে একাধিক সূতা পাক দিয়া throwing মেশিনে পাকানো সূতা (Twisted yarn) তৈয়ারী করা হয়।

নষ্ট ও মথের কাটা গুটিগুলি থেকে প্রথমে ছোট ছোট দৈর্ঘ্যের তন্তু বের করা হয় এবং তুলার সূতা উৎপাদনের (Cotton spinning) সদৃশ পদ্ধতি প্রয়োগ করে মটকা-রেশম বা spun silk তৈয়ারী করা হয়।

রেশমতন্তু অতি মিহি ও নিয়মিত ব্যাসের ঈষৎ-স্বচ্ছ তন্তু। এটির বিশেষ বৈশিষ্ট্য অতি-উজ্জ্বলতা, নমনীয়তা এবং শক্তি। রেশমতন্তু অতি শক্তিশালী এবং এই তন্তুর শক্তি সমব্যাসবিশিষ্ট লোহার তার অপেক্ষা বেশী। এই তন্তুর স্থিতিস্থাপকতা মাঝারি। অত্যাধিক মিহি এই তন্তুর ব্যাস ১২ হইতে ৩০ মাইক্রন (10^{-6} মিটার)। তন্তুর ব্যাস উৎসের উপর নির্ভর করে, অন্যদিকে সূতার ব্যাস তন্তু বা filament-এর সংখ্যার উপর নির্ভরশীল।

অণুবীক্ষণ যন্ত্রে গাম-মুক্ত (Degummed) রেশম দেখতে অতিশয় মসৃণ ঈষৎ স্বচ্ছ কাচের দন্ডের ন্যায়। দুইটি পাশাপাশি দন্ড স্থানে স্থানে জোড়া আবার স্থানে স্থানে বিচ্ছিন্ন অবস্থায় দেখা যায়। এটির কারণ রেশমকীটের দুইটি গ্লাভ থেকে দুইটি তন্তু একসঙ্গে নির্গত হয়। তন্তুর প্রস্থচ্ছেদ ডিম্বাকৃতি বা মসৃণ কোণবিশিষ্ট ত্রিভুজাকৃতি। ঐ প্রকারের প্রস্থচ্ছেদের কারণে তন্তুর উপরিভাগ থেকে অনেক বেশী নিয়মিত প্রতিফলন হয় এবং তন্তু অতি উজ্জ্বল দেখায়। রেশম তন্তুতে কিছু পাক থাকার জন্য প্রতিফলন কোণ দৈর্ঘ্য-বরাবর পরিবর্তিত হয় এবং আলোয় দেখলে পর্যায়ক্রমে আলোকিত ও আধারযুক্ত অঞ্চল দেখা যায়। এই বিশেষ প্রকারের উজ্জ্বল্যকে lustre বলে। রেশম তন্তুতে দুইটি স্তর আছে। উপরের অপেক্ষাকৃত খস্খসে স্তরটিকে সেরিসিন্ (Sericine) এবং অভ্যন্তরীণ স্তরটিকে ফাইব্রোইন (Fibroin) বলে। কীটের জৈবিক শ্রেণী অনুযায়ী সেরিসিন্ গাঢ় হলুদ, বাদামী বা সাদা রঙের হয়। এটি গরম জলে সাবান বা মৃদুক্ষারের উপস্থিতিতে দ্রবণীয়। সেরিসিন্ নিষ্কাশন প্রক্রিয়াকে গাম-দূরীকরণ বা ডিগামিং (Degumming) বলে। ফাইব্রোইন্ সাদা রঙের অতি নমনীয় পদার্থ এবং এটি বিশুদ্ধ প্রোটিন। মালবেরি রেশমে শতকরা ২০-৩০ ভাগ সেরিসিন্ এবং ৮০-৭০ ভাগ ফাইব্রোইন্ থাকে। বন্য রেশমে ইহাদের পরিমাণ যথাক্রমে ৫-১৫ এবং ৯৫-৮৫ শতাংশ। সেরিসিনের পরিমাণ এবং দ্রবণীয়তা কীটের জৈবিক শ্রেণী এবং উৎসস্থানের উপর নির্ভরশীল। রেশম তন্তুতে ০.৫-১.০ শতাংশ তেল-চর্বি এবং ১.০-১.৪ শতাংশ প্রাকৃতিক রঞ্জক পদার্থ থাকে। পশমের ন্যায় সেরিসিন্ ও ফাইব্রোইন্ মূলত প্রোটিন বা অ্যামিনো অ্যাসিডের অবশেষ (Residue) দ্বারা গঠিত। তবে এদের রাসায়নিক গঠন অনেক সরল। ফাইব্রোইনে উল্লেখযোগ্য অ্যামিনো অ্যাসিডগুলি নিম্নরূপ :

গ্লাইসিন (Glycine) \cong ৪০ শতাংশ,

অ্যালানিন (Alanine) \cong ৩০ শতাংশ,

সেরিন (Serine) \cong ১৫ শতাংশ,

টাইরোসিন (Tyrosine) \cong ১০ শতাংশ।

রেশম তন্তুতে পশমের ন্যায় গন্ধক-যুক্ত অ্যামিনো অ্যাসিড থাকে না, অণুগুলির মধ্যে সমযোজক বন্ধনও (Covalent bond) থাকে না। অণুগুলি সরল এবং পার্শ্ব মূলক (Side group) না থাকায় পরস্পর সমান্তরালভাবে থাকে। অণুগুলি ঘনিষ্ঠ থাকে বলিয়া পরস্পর হাইড্রোজেন-বন্ধন গঠন করিয়া কেলাসিত-অঞ্চল গঠন করে ও সুবিন্যস্ত ভাঁজ-করা পাতের (pleated sheet) ন্যায় বিদ্যমান থাকে। ক্ষারীয় পার্শ্ব মূলক কম থাকায় রেশম পশম অপেক্ষা অনেক কম অম্ল ও ক্ষার শোষণ করিতে পারে। রেশমের সমতাড়িত বিন্দুর (isoelectric point) pH ৫ (প্রায়)।

ফাইব্রোইনে উপস্থিত প্রায় সকল অ্যামিনো অ্যাসিডই সেরিসিনে বর্তমান থাকে, তবে পরিমানের তারতম্য হয়। সেরিসিনে সেরিনের পরিমান প্রায় ৩ গুণ, অন্যদিকে গ্লাইসিন, অ্যালানিন এবং টাইরোসিন যথেষ্ট কম পরিমাণে থাকে। সেরিসিনে কেলাসিত অংশ থাকে না। এটি তীব্র অম্লে (pH ২.৫ এর কম) এবং তীব্র ক্ষারে (pH ৯.৫-এর বেশী) দ্রবীভূত হয়। বিভিন্ন প্রকারের রেশম সূতার ক্ষেত্রে বিভিন্ন পরিমাণে সেরিসিন নিষ্কাশন করা হয়, যেমন ইকরু সিল্ক (Ecru silk)-সূতায় মাত্র ২-৫ শতাংশ সেরিসিন নিষ্কাশন করা হয়। সাপল্ সিল্ক (Supple/Souple silk), এটি বর্জ্য রেশম (Waste silk) থেকে উৎপাদিত এক প্রকারের silk যাহাতে ৬-১৫ শতাংশ সেরিসিন নিষ্কাশন করা হয়। ম্যারাবট্ সিল্ক (Marabout silk)-ক্রেপ বস্ত্রের জন্য প্রয়োজন এবং এই সূতার ক্ষেত্রে সেরিসিক অপসারণ না করেই রঞ্জন করা হয়। অন্যদিকে বয়েল্ড অফ সিল্ক (Boiled-off silk) সূতাকে রঙ করার পূর্বে সম্পূর্ণ গামমুক্ত করা হয়।

যে সকল দ্রাবক হাইড্রোজেন-বন্ধন ভাঙতে পারে, যেমন লিথিয়াম ব্রোমাইড (Lithium bromide), ফসফোরিক অ্যাসিড (Phosphoric acid) এবং কিউপ্র্যামোনিয়ান হাইড্রক্সাইড (Cuprammonium hydroxide), তাদের জলীয় দ্রবণে রেশম দ্রবীভূত হয়। জলে সিন্ত করিলে তন্তুর শক্তি ১৫ শতাংশ কমে।

জেব অম্লে রেশমের কোন ক্ষতি হয় না এবং লঘু দ্রবণে উজ্জ্বলতা বৃদ্ধি পায়। স্ক্রুপ (Scroop) প্রক্রিয়ায় রেশম সূতাকে অ্যাসিটিক, টারটারিক এবং সালফিউরিক অ্যাসিডের লঘু দ্রবণে সিন্ত করে পরে শুকিয়ে নেওয়া হয়। প্রক্রিয়ালব্ধ সূতার ঘর্ষণে খসখসে ধাতব শব্দ হয়। পশমের ন্যায় ঘন অম্লে রেশম স্থায়ী নয়। ঐ অবস্থায় পেপটাইড-শৃঙ্খল (-CHR.CONH-) ভেঙ্গে যায় এবং তন্তুর শক্তি হ্রাস পায়।

ক্ষারীয় দ্রবণে রেশম সহজে নষ্ট হয়। তবে সাধারণভাবে রেশমের ক্ষার প্রতিরোধ ক্ষমতা পশম অপেক্ষা বেশী। ক্ষারের ক্ষতির পরিমাণ শুধু pH-এর উপর নির্ভরশীল নয়, ক্ষারীয় ক্যাটায়নের উপরও নির্ভরশীল।

তীব্র জারক পদার্থ যেমন, সোডিয়াম হাইপোক্লোরাইটের দ্রবণে রেশম দ্রুত বিবর্ণ এবং দ্রবীভূত হয়। কিন্তু বিজারক পদার্থগুলি এবং ছত্রাক সাধারণতঃ এই তন্তুর ক্ষতি করতে পারে না। আলোক বিশেষত অতি-বেগুনি রশ্মি (Ultra-violet ray) দ্বারা রেশম-তন্তু অন্যান্য তন্তু অপেক্ষা বেশী ক্ষতিগ্রস্ত হয়। বয়েল্ড অফ সিল্ক অতি বেগুনি রশ্মিতে মাত্র আড়াই ঘন্টা রাখলে ৫০ শতাংশ শক্তি হ্রাস পায়।

তন্তুর ত্বক অতি মসৃণ এবং বহির্গত তন্তু থাকে না বলে রেশম তন্তু থেকে ধূলা ময়লা সহজেই নিষ্কাশন করা যায়। তবে তন্তু অতি সংবেদনশীল, বেশি নাড়াচাড়া করলে, বিশেষত উচ্চ তাপমাত্রায় এবং ক্ষারের উপস্থিতিতে সহজেই নষ্ট হয় এবং একক তন্তুগুলি ছিঁড়ে যেতে পারে বা খসখসে হয়। অনেক সময় একক তন্তুগুলির উপরিত্বক পৃথক হয়ে পড়ে এবং রঞ্জক ধারণ করতে পারে না। রঞ্জন করবার পর মনে হয় যেন তন্তুর উপরিভাগে ময়দার ন্যায় পদার্থ লেগে আছে। এটিকে (Chafe marks) বলে। সেই কারণে এই তন্তুর প্রক্রিয়াকালে যথেষ্ট সাবধানতার প্রয়োজন।

রেশম বিভিন্ন ধাতব লবনের সঙ্গে (যেমন টিন ক্লোরাইড) রাসায়নিক বন্ধন করতে পারে। এটিতে তন্তুর ওজন বৃদ্ধি পায় বলে এই প্রক্রিয়াকে (Weighting of silk) বলা হয়। রেশম ওজনে বিক্রি হয় বলে এই বৃদ্ধি লাভজনক।

তন্তুর ওজন বৃদ্ধির (শতকরা ৫০ ভাগ) ফলে কিছু ভৌত পরিবর্তনও হয়। নেকটাই (Necktie) বস্ত্র উৎপাদনে এখন ও ইহার ব্যবহার আছে।

১১০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় ১৫ মিনিট গরম করলেই রেশম হরিদ্রাভ হয়। এই বস্ত্র তাই অল্প তাপমাত্রায় ইস্ত্রি করা প্রয়োজন। ১৬৫° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় রেশম নষ্ট হয়, আগুনে ধীরে ধীরে জ্বলে। অগ্নিশিখার বাহিরে আনলে আগুন নিভে যায় এবং পুড়বার সময় পোড়া চুলের গন্ধ পাওয়া যায়।

১.৮ সংশ্লেষিত তন্তু (Synthetic Fibres)

বিভিন্ন সরল রাসায়নিক পদার্থ বা একলকের (Monomer) অসংখ্য বহু সংযোগ প্রক্রিয়ায় পরস্পর সংযুক্ত করণের মাধ্যমে অতি জটিল অণুর বহুলক উৎপাদিত হয়। কিছু বিশেষ বহুলক থেকে সিনথেটিক বা সংশ্লেষিত তন্তু উৎপন্ন করা হয়। বহুলককে তাপে গলিয়ে তন্তু উৎপন্ন করলে ঐ প্রক্রিয়াকে melt spinning এবং দ্রাবকে দ্রবীভূত করে তন্তু উৎপন্ন করলে ঐ প্রক্রিয়াকে solvent spinning বলে। উভয় পদ্ধতিতেই তরলীকৃত বহুলককে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ছিদ্র পথে (Spinerette) চাপ সহযোগে অতি মিহি তন্তুর সৃষ্টি করা হয়। ঐ তন্তুকে গরমে বা ঠান্ডায় টানলে তন্তুর অণুগুলি পরস্পরের নিকটে এসে কেলাসিত অঞ্চল গঠন করে এবং নির্দিষ্ট অভিমুখে বিন্যস্ত হয়। ঐ প্রক্রিয়াকে drawing বলে। একাধিক অবিচ্ছিন্ন তন্তুগুলিকে (Filament) পরস্পর পাক (Twist) দিয়ে সুতা তৈয়ারী করা হয়। তবে প্রাকৃতিক তন্তুর সঙ্গে মিশ্রিত (Blending) করবার প্রয়োজনে তন্তুগুলিকে নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্যে কেটে ব্যবহার করলে ঐ তন্তুকে staple fibre বলে এবং উৎপন্ন সুতাকে staple yarn বলে। সিনথেটিক এবং পুনর্জাত তন্তুকে মনুষ্যজাত (Manmade) বা উৎপাদিত (Manufactured) তন্তুও বলা হয়।

সিনথেটিক এবং প্রাকৃতিক তন্তুগুলির ধর্ম যথেষ্ট পৃথক। সকল সিনথেটিক তন্তুতে নিম্নলিখিত ধর্মগুলি বর্তমান।

(১) ঐ সকল তন্তুগুলিকে তাপ প্রয়োগ করলে নমনীয় হয় অর্থাৎ থার্মোপ্লাস্টিক (Thermoplastic)। উচ্চ তাপমাত্রায় আকৃতি স্থায়ীকরণ (Heat setting) না করলে উৎপাদিত বস্ত্র বা সুতা সংকুচিত হয়। ইস্ত্রি করলে বা গরম জলীয় দ্রবণে নাড়াচাড়া করলে ভাঁজ পড়ে। কিন্তু নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় heat-set করলে বস্ত্র বা সুতার আকৃতি উক্ত তাপমাত্রা পর্যন্ত অপরিবর্তিত থাকে।

(২) অতি উচ্চ তাপমাত্রায় সকল সিনথেটিক তন্তু গলে (melt) যায়, অন্যদিকে প্রাকৃতিক তন্তু কোন তাপমাত্রাতেই গলে না, নির্দিষ্ট তাপমাত্রার পর গরমে তন্তু জ্বলে যায় বা অঙ্গারীভূত (Carbonised) হয়। সাধারণ বা নিম্ন তাপমাত্রায় সিনথেটিক তন্তু যথেষ্ট দৃঢ়। গলনাঙ্কের নিচে এক বিশেষ তাপমাত্রা অঞ্চলে সিনথেটিক তন্তুর রাসায়নিক বন্ধন (বিশেষত হাইড্রোজেন-বন্ধন) পর্যাপ্ত পরিমাণে ভেঙে যায় এবং তন্তু নমনীয় হয়। তন্তুর কাচের ন্যায় দৃঢ় অবস্থা থেকে রবারের ন্যায় নমনীয় তার পরিবর্তন যে তাপমাত্রায় শুরু হয় তাকে glass transition temperature (T_g) বলে। এই পরিবর্তনের ফলে তন্তুর আকস্মিক স্ফীতি (Swelling) হয়। আপেক্ষিক গুরুত্বও কমে যায় বলে তাপমাত্রার সহিত ঐ ধর্মের পরিবর্তন মেপে T_g নির্ধারণ করা হয়। তবে বহুলকে বিন্যস্ত (Oriented) এবং অবিন্যস্ত (Disoriented) অংশগুলি দৈর্ঘ্য বরাবর অনিয়মিত থাকে বলে এবং বিভিন্ন অণুগুলিতে ডিগ্রী অফ পলিমারাইজেশন সমান নয় বলে ঐ পরিবর্তন কোন নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় হয় না, একটি বিশেষ তাপমাত্রা অঞ্চলে ঘটে। তন্তুর T_g উহার রাসায়নিক গঠন এবং উৎপাদনকালীন বিভিন্ন অবস্থার উপর নির্ভরশীল। বিভিন্ন সিনথেটিক তন্তুর T_g নিম্নরূপ :

নাইলন ৬, ৬ ৫০° থেকে ৮০° সেন্টিগ্রেড, পলিয়েস্টার ৫০° হইতে ১৩০° সেন্টিগ্রেড, বিশুদ্ধ অ্যাক্রাইলিক ১০০° হইতে ১১০° সেন্টিগ্রেড, অ্যাক্রাইলিক সহ বহুলক (৫-১০ শতাংশ ভিনাইল অ্যাসিটেট বা মিথাইল অ্যাক্রাইলেট সহ একলক) ৭৫° হইতে ৮০° সেন্টিগ্রেড T_g অপেক্ষা কম তাপমাত্রায় বহুলকের রঙ ধারণ ক্ষমতা অত্যন্ত কম থাকে।

(৩) সকল সিন্থেটিক তন্তুই জল বিকর্ষক (Hydrophobic) অর্থাৎ জলে আসক্তি নেই। জল শোষণ করতে পারে না বলে ঘর্ষণের সময় এই তন্তুগুলি স্থির বিদ্যুৎ উৎপন্ন করে যা সুতা উৎপাদনকালে নানা অসুবিধার সৃষ্টি করে এবং ব্যবহারকালে অস্বাচ্ছন্দ্য বোধ হয়। এই তন্তুগুলির রঙ ধারণক্ষমতা বিশেষত কম তাপমাত্রায় যথেষ্ট কম। তবে এই তন্তুগুলি থেকে প্রস্তুত বস্ত্রসমূহ সহজে ধোয়া যায়, ময়লা অনায়াসে দূরীভূত হয় এবং তাড়াতাড়ি শুকিয়ে যায়।

(৪) প্রাকৃতিক কারণে এই তন্তুগুলির ক্ষয় নগন্য অর্থাৎ ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক, কীট-পতঙ্গ (যেমন মথ) তন্তুগুলির কোনো ক্ষতি করতে পারে না।

(৫) এই তন্তুগুলির আপেক্ষিক গুরুত্ব প্রাকৃতিক তন্তুগুলি অপেক্ষা কম। সেই কারণে হালকা ওজনের বস্ত্র তৈয়ারী করা যায়।

(৬) গোলাকার প্রস্থচ্ছেদ ও মসৃণ ত্বকের কারণে তন্তুগুলি উজ্জ্বল, পিচ্ছিল এবং সেলাই করা কষ্ট সাধ্য।

(৭) কিছু সিন্থেটিক তন্তু, উদ্ভিদজাত এবং প্রাণিজাত তেল ও চর্বিজাতীয় পদার্থ শোষণ করতে পারে। ঐ সকল পদার্থগুলি সত্বর দূর না করলে দীর্ঘস্থায়ী ধূসর দাগের সৃষ্টি হয়।

(৮) সিন্থেটিক তন্তু প্রাকৃতিক তন্তু অপেক্ষা কম দাহ্য। সিন্থেটিক তন্তু আগুনে গলে পড়িতে থাকে এবং ঠান্ডায় গুটি তৈয়ারী হয়।

(৯) নিয়ন্ত্রিত অবস্থায় উৎপাদিত হয় বলে সিন্থেটিক তন্তুতে অনেক কম অবিশুদ্ধি থাকে এবং এই তন্তু অনেক বেশী সাদা বা স্বচ্ছ। তবে সুতা ও বস্ত্র উৎপাদনকালে কিছু রাসায়নিক দ্রব্য প্রয়োগ করা হয়। এছাড়া বিভিন্ন কারণে অবিশুদ্ধি, যেমন তেল ও ধূলো-ময়লা তন্তুতে যুক্ত হতে পারে। রঞ্জন করবার আগে সংযোজিত অবিশুদ্ধি দূর করা প্রয়োজন। তবে নিষ্কাশন পদ্ধতি খুব সরল এবং বেশি সময় লাগে না।

(১০) তন্তুর উৎপাদনকালে জালি বা spinneret-এর পরিবর্তন করে বিভিন্ন প্রস্থচ্ছেদের সিন্থেটিক তন্তু উৎপাদন করা সম্ভব; যেমন, গোল, মসৃণ কোণ বিশিষ্ট ত্রিভুজ বা পঞ্চভুজ, ফাঁপা, অর্ধচন্দ্রাকার বা কুকুরের হাড়ের ন্যায় (Dog bone)।

বস্ত্রের উৎপাদনে ব্যবহৃত সিন্থেটিক তন্তুগুলি প্রধানত তিনটি শ্রেণিভুক্ত যেমন :

(১) পলিঅ্যামাইড (Polyamide) : নাইলন (Nylon), অ্যারামিড (Aramid).

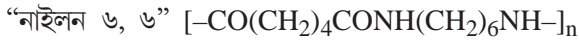
(২) পলিয়েস্টার (Polyester) : টেরিলিন, ডেক্রন।

(৩) পলিঅ্যাক্রাইলিক (Polyacrylic) : অ্যাক্রাইলিক, ক্যাশমিলন।

১.৮.১ নাইলন

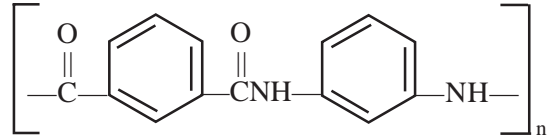
নাইলন এবং অ্যারামিড উভয়েই দীর্ঘ শৃঙ্খল পলিঅ্যামাইডের বহুলক। নাইলনই প্রথম সিন্থেটিক তন্তু যা ১৯৪০ সালে রেশমের পরিবর্ত হিসাবে আবিষ্কৃত হয়। সবচেয়ে প্রচলিত নাইলন দুইটি হল “নাইলন ৬, ৬” ও “নাইলন ৬” সংখ্যাগুলি বিক্রিয়ায় ব্যবহৃত একলকের কার্বন পরমাণুর সংখ্যা নির্দেশ করে। যে বিক্রিয়ায় দুইটি সদৃশ বা ভিন্ন জৈব অণু পরস্পর যুক্ত হয়ে জটিলতর গঠন বিশিষ্ট যৌগ সৃষ্টি করে এবং উপসৃষ্ট পদার্থ (By product) উৎপন্ন করে

তাকে সংঘনন বিক্রিয়া বলে। ঐ ধরনের বিক্রিয়ায় যদি কার্বন-কার্বন অসংপৃক্ত বন্ধন সংপৃক্ত হয় এবং কোনো উপস্ফুট পদার্থ উৎপন্ন না হয় তবে ঐ বিক্রিয়াকে যুত বিক্রিয়া (Addition reaction) বলে। “নাইলন ৬, ৬” প্রস্তুত করা হয় হেক্সামিথিলিন ডাই অ্যামিন (Hexamethylene diamine) ও অ্যাডিপিক অ্যাসিডের (Adipic acid) সংঘনন বিক্রিয়ায় দুইটি একলকের অনুপাতের ছয়টি করে কার্বন পরমাণু আছে। ভারতে জনপ্রিয় “নাইলন ৬” কাপ্রোল্যাকটাম (Caprolactum) থেকে উৎপন্ন হয়, যা আবার ছয় কার্বন বিশিষ্ট ϵ -aminocaproic acid থেকে প্রস্তুত। “নাইলন ৬” অণুতে অ্যামাইড মূলকগুলি মুখোমুখি (Head to head) থাকে, অন্যদিকে “নাইলন ৬, ৬” অণুতে ঐগুলি প্রতিবারে দিক পরিবর্তন করে বা মুখ পুচ্ছ মজ্জায় (head to tail) সংযুক্ত থাকে।

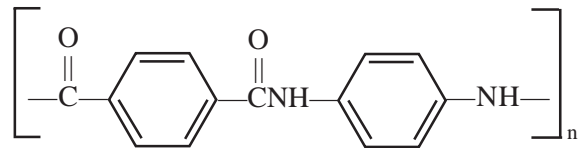


দুইটি নাইলনই গঠনে এবং ধর্মে অতি সদৃশ। অ্যামাইড মূলকগুলির আর্দ্র আসক্তির ফলে পলি অ্যামাইড তন্তু মোটামুটি ভাবে আর্দ্রতা ধারণ করতে পারে। ঐ মূলকগুলি রঞ্জক অণুর সঙ্গে আয়নিক বন্ধন করতে পারে। সেই কারণে অন্যান্য সিন্থেটিক তন্তু অপেক্ষা নাইলন রঞ্জন করা সহজ। “নাইলন ৬, ৬” এর গলনাঙ্ক (Melting point) বেশী। এটি অপেক্ষাকৃত কম রঞ্জক ধারণ করতে পারে এবং “নাইলন ৬” অপেক্ষা সামান্য খসখসে। “নাইলন ৬, ৬” এবং “নাইলন ৬” তন্তুগুলির গলনাঙ্ক যথাক্রমে 262° সেন্টিগ্রেড এবং 215° সেন্টিগ্রেড। নাইলন তন্তু যথেষ্ট শক্ত, স্থিতিস্থাপকতাও যথেষ্ট বেশী, আপেক্ষিক গুরুত্ব কম এবং অভ্যন্তরীণ আর্দ্রতা (Moisture regain) বেশী (৪-৫ শতাংশ)। হাইড্রোজেন বন্ধন বিচ্ছিন্ন করতে সক্ষম দ্রাবকে, যেমন ফেনল, ফরমিক অ্যাসিড এবং বেনজাইল অ্যালকোহলে এই তন্তু দ্রবীভূত হয়। ঘর্ষণ প্রতিরোধ ক্ষমতা (Abrasion resistance) বেশি বলে দড়িজাতীয় পদার্থ উৎপাদনে নাইলন ব্যবহার করা হয়। নাইলনের রাসায়নিক প্রতিরোধ ক্ষমতা ভাল। চরম অবস্থায় এটি অম্ল, ক্ষার, জারক এবং বিজারক পদার্থগুলি দ্বারা আক্রান্ত হয়। উচ্চ তাপমাত্রায় এবং সূর্যালোকে এটি জারিত (Oxidised) হয়, শক্তি হ্রাস পায় এবং হরিদ্রাভ হয়।

অ্যারোমেটিক ডাই অ্যাসিড ক্লোরাইড এবং অ্যারোমেটিক ডাই-অ্যামিনের বহু সংযোগ বিক্রিয়ায় অ্যারামিড বা অ্যারোমেটিক পলি অ্যামাইড তন্তু উৎপন্ন হয়। দ্বিমেরুক দ্রাবকে (Polar solvent) যথা, N, N-dimethyl formamide এই বিক্রিয়া সম্পন্ন করা হয়। নোমেক্স (Nomex) এবং কেভলার (Kevlar) তন্তু দুইটির ক্ষেত্রে যথাক্রমে মেটা ও প্যারাবেনজিন ডাই-কার্বক্লিক অ্যাসিড ক্লোরাইড ব্যবহার করা হয় ডাই অ্যামিনের সহিত বিক্রিয়ার জন্য। নোমেক্স এবং কেভলারের রাসায়নিক গঠন যথাক্রমে ১-৩ ও ১-৪ চিত্রে দেখানো হয়েছে।



চিত্র ১.৩ : নোমেক্স বহুলক



চিত্র ১.৪ : কেভলার বহুলক

অ্যারোমেটিক মূলক থাকে বলে এই বহুলক অতি দৃঢ় এবং অনমনীয়, শক্তি বেশি এবং তাপ সহনক্ষমতা বেশি এবং 250° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রা পর্যন্ত অবিকৃত থাকে। এটির রাসায়নিক ও জীবাণু প্রতিরোধ ক্ষমতা অত্যন্ত বেশি। ঘন অম্ল এবং জারক পদার্থগুলি কেবল উচ্চ তাপমাত্রায় এটির ক্ষতি করতে পারে। অ্যারামিড তন্তু অতি উচ্চ শক্তি বিশিষ্ট এবং কম দাহ্য বস্তুর উৎপাদনে ব্যবহার হয়।

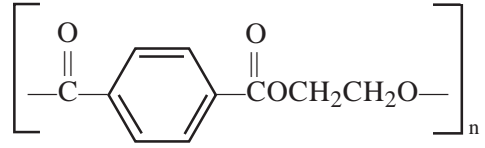
১.৮.২ পলিয়েস্টার

উৎপাদনের পরিমাণে এবং জনপ্রিয়তায় সিন্থেটিক তন্তুগুলির মধ্যে পলিয়েস্টারের স্থান সর্বোপরে। এককভাবে ও প্রাকৃতিক তন্তুর সঙ্গে মিশ্রিত (Blended) অবস্থায় বয়ন (Weaving) এবং বুনন (Knitting) উভয় প্রকার বস্ত্রের উৎপাদনে প্রচুর পরিমাণে ব্যবহৃত হয়। শিল্পে ব্যবহার্য বস্ত্রের উৎপাদনেও এই তন্তুর ব্যবহার আছে।

পলিয়েস্টার বলতে সেই সকল তন্তুকে বোঝায় যাতে অন্তত ৮৫ শতাংশ প্রতিস্থাপিত (Substituted) অ্যারোমেটিক কার্বক্লিক অ্যাসিড যেমন, টেরিথ্যালিক অ্যাসিড (Terephthalic acid) বা প্যারাহাইড্রোবেনজোইক অ্যাসিড (P-hydrobenzoic acid) থাকে। এই শ্রেণীর সবচেয়ে উল্লেখযোগ্য বহুলক হল পলিইথিলিন টেরিথ্যালিক অ্যাসিড (Polyethylene terephthalate) (১-৫ চিত্র) যা ইথিলিন গ্লাইকল (Ethylene glycol)-এর সঙ্গে টেরিথ্যালিক অ্যাসিড বা ডাই মিথাইল টেরিথ্যালিক (Dimethyl-terephthalate) বহুলক। এই বিক্রিয়া অনুঘটকের উপস্থিতিতে ২৫০°-৩০০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় ঘটানো হয় এবং ১০০-২৫০ ডি.পি.-র বহুলক উৎপন্ন হয়। ঐ বহুলককে ২৫০°-৩০০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় গলিয়ে melt-spinning পদ্ধতিতে তন্তু প্রস্তুত করা হয়। পরে বিভিন্ন পরিমাণ প্রসারণ বল প্রয়োগ করে ভিন্ন ভিন্ন শক্তির তন্তু উৎপন্ন করা হয়; যেমন, পোশাক তৈয়ারীর জন্য সাধারণ শক্তির (Normal-tenacity) এবং শিল্পে ব্যবহার্য সুতার জন্য উচ্চ শক্তির (High tenacity) তন্তু। অন্য তন্তুর সঙ্গে মিশ্রণের জন্য স্বল্প দৈর্ঘ্যের staple fibre ও প্রস্তুত করা হয়। সাধারণ পলিয়েস্টারের বাণিজ্যিক নাম টেরিলিন, টেরিন, ডেক্রন, টেট্রন, ট্রেভিরা ইত্যাদি।

দৈর্ঘ্য বরাবর নির্দিষ্ট ব্যবধানে ফেনলিক (Phenolic) মূলক থাকে বলে এই বহুলক অতি দৃঢ় বা অনমনীয়। অণুগুলি পরস্পরের খুব সন্নিকটে থাকার ফলে ভ্যান ডার ওয়ালস্ বল সক্রিয় এবং অত্যধিক পরিমাণে কেলাসিত অঞ্চল গঠিত হয়।

সাধারণত পলিয়েস্টার তন্তু দেখতে মসৃণ দন্ডের ন্যায় এবং প্রস্থচ্ছেদ গোল বা মসৃণ কোণবিশিষ্ট ত্রিভুজাকৃতি (Trilobal)। এটি অতি দৃঢ়। বলপ্রয়োগে সহজে প্রসারিত হয় না অর্থাৎ initial modulus খুব বেশি। এটির স্থিতিস্থাপকতাও অতি উচ্চ এবং ঘর্ষণ প্রতিরোধ ক্ষমতায় এটির স্থান নাইলনের পরেই।



চিত্র ১.৫ : পলিয়েস্টার বহুলক

পলিয়েস্টারের অভ্যন্তরীণ আর্দ্রতা মাত্র ০.৪ শতাংশ। জলে আসক্তি কম এবং এই জন্য রঞ্জক ও অন্যান্য রাসায়নিক পদার্থ সহজে তন্তুর অভ্যন্তরে প্রবেশ করতে পারে না। স্বল্প আর্দ্রতার কারণে ঘর্ষণকালে তন্তুতে স্থির বিদ্যুৎ (Static electricity) উৎপন্ন হয় যা সুতা উৎপাদনে (Spinning), সুতা গোটানো (Winding) এবং বয়নকালে (Weaving) অসুবিধার সৃষ্টি করে। উৎপাদিত বস্ত্র আরামদায়ক নয়, আর্দ্রতা বৃদ্ধির জন্য (Finishing agents)-এর প্রয়োগ জরুরী।

এটি জৈব ও অজৈব অম্ল, ক্ষার, জারক ও বিজারক পদার্থ দ্বারা সহজে আক্রান্ত হয় না। তবে উত্তপ্ত অবস্থায় ক্ষতি হতে পারে। জীবাণু, কীট পতঙ্গ ক্ষতি করতে পারে না। এই তন্তু ফেনলের বিভিন্ন যৌগ যেমন, ক্লোরো-অ্যাসিটিক অ্যাসিড এবং কিছু ক্লোরিন প্রতিস্থাপিত (Chlorinated) হাইড্রোকার্বনে উচ্চ তাপমাত্রায় স্ফীত (Swell) হয় এবং পরে দ্রবীভূত হয়। এটির তাপ পরিবহন ক্ষমতা মাঝারি। পলিয়েস্টার তন্তু ২৫০°-২৫৫° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় গলে যায়।

রঞ্জক ধারণক্ষমতা এবং দাহ্যতা মাঝারি রকমের বলে রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় রূপান্তরিত পলিয়েস্টার (Modified polyester) উৎপন্ন করা হয়। তন্তুর বেনজিন বলয়ে সালফোনিক মূলক (Sulphonic) যুক্ত করে সি. ডি. পলিয়েস্টার

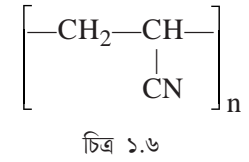
(Cationic polyester) তৈয়ারী করা হয় যা বেসিক বা ক্যাটায়নিক ডাই দ্বারা রঞ্জন করা যায়। হ্যালোজেন (যেমন ব্রোমিন) এবং ফসফোনেট (Phosphonate) মূলক প্রতিস্থাপন করে দহন প্রতিরোধী পলিয়েস্টার তৈয়ারী করা হয়।

সাধারণত পলিয়েস্টার ডিস্পার্স ডাই (Disperse dyes) ব্যবহার করে উচ্চতাপে ও উচ্চচাপে রঞ্জন করা হয়। ১০০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রার নিচে রঞ্জন করতে হলে carrier নামের সহায়ক দ্রবের (Auxiliary) প্রয়োজন হয়। Easy-dyeable polyester নামের বিশেষ পলিয়েস্টারের ক্ষেত্রে ঐ পদার্থের প্রয়োজন হয় না।

১.৮.৩ পলিঅ্যাক্রাইলিক বা অ্যাক্রাইলিক তন্তু

অ্যাক্রাইলিক তন্তু বলতে সায়ানাইড (Cyanide) পার্শ্বমূলক যুক্ত ভিনাইল তন্তুকে বোঝায়। এই সকল তন্তু অ্যাক্রাইলো না ইট্রিলের সঙ্গে বিভিন্ন সহএকলকের (Co-monomer) যেমন, মিথাইল মিথ্যাক্রাইলেট, ভিনাইল অ্যাসিটেট বা ভিনাইল পরিডিন বহু সংযোগ বিক্রিয়া করে উৎপাদন করা হয়। তন্তুতে অ্যাক্রাইলোনাইট্রিল (Acrylonitrile) ৮৫ শতাংশের বেশি থাকলে তাকে অ্যাক্রাইলিক তন্তু বলে এবং ৮৫ শতাংশের কম থাকলে মড্যাক্রাইলিক তন্তু বলে। উভয়েরই সাধারণ রাসায়নিক সংকেত ১.৬ চিত্রে দেখানো হয়েছে।

মুক্তমূলক অবদ্রবীয় বহু সংযোগ বিক্রিয়ায় (Free radical emulsion polymerisation) প্রায় ১৫০-২০০ ডি.পি.-এর সহ বহুলক উৎপন্ন করা হয়, অণুগুলি পরস্পর অতি শক্তিশালী হাইড্রোজেন বন্ধন দ্বারা যুক্ত থাকে বলে তাপ প্রয়োগ করলে গলবার আগেই বিনষ্ট হয়। সেই কারণে melt spinning সম্ভব নয়। পূর্বে উপযুক্ত দ্রাবকের অভাবে এই তন্তুর উৎপাদন সম্ভব ছিল না। দ্রাবক হিসাবে ডাই-মিথাইল



ফর্ম্যামাইড (Dimethyl formamide) আবিষ্কারের পর solvent spinning প্রক্রিয়ায় অ্যাক্রাইলিক তন্তু উৎপাদন করা হয়। তন্তুর দ্রবণ উপযুক্ত দ্রবণে অধঃক্ষিপ্ত করে (Wet spinning) বা উত্তপ্ত বায়ুতে চালনা করে (Dry spinning) তন্তু উৎপাদন করা হয়।

অ্যাক্রাইলিক মসৃণ ত্বকযুক্ত গোল বা কুকুরের হাড়ের ন্যায় (Dog bone) প্রস্থচ্ছেদবিশিষ্ট তন্তু। এই তন্তুর শক্তি (Strength) ও প্রসারণক্ষমতা (Elongation) মাঝারি রকমের। তন্তুর দৃঢ়তা (Stiffness) মাঝারি এবং স্থিতিস্থাপকতা অতি উচ্চ। অভ্যন্তরীণ আর্দ্রতা কম, তবে পলিয়েস্টার অপেক্ষা বেশি। খনিজ অম্ল এবং সাধারণ দ্রাবকসমূহে এই তন্তুর প্রতিরোধক্ষমতা ভাল। তবে ঘন খনিজ অম্ল দ্বারা এই তন্তুর ক্ষতি হয়। ক্ষারের লঘু দ্রবণে তন্তু ধীরে ধীরে আর্দ্র বিশ্লেষিত হয়। অধিক তাপমাত্রায় হাইপোক্লোরাইট ব্যতীত অন্য জারক এবং বিজারক পদার্থগুলিতে এই তন্তু অপরিবর্তিত থাকে। আলোক রশ্মি এবং ছত্রাক দ্বারা তন্তুর ক্ষতি হয় না। ২০০° সেন্টিগ্রেডের অধিক তাপমাত্রায় গরম করলে অ্যাক্রাইলিক তন্তু নরম হয় এবং জটিল জারণ প্রক্রিয়ায় সংঘনীত (Condensed) রঞ্জিন পদার্থ উৎপন্ন হয়।

পশমতন্তুর সস্তা বিকল্প হিসাবে সোয়েটার (Sweater), স্কার্ট (Skirt), অন্যান্য পোশাক স্যুটিং, বুনন বস্ত্র (Knitted fabric), কম্বল, মোজা (Socks), কাপেট, সজ্জা বস্ত্র (Upholstery) ইত্যাদিতে এই তন্তুর ব্যবহার আছে।

১.৯ তন্তুর সনাক্তকরণ পরীক্ষা

কোন অজ্ঞাত তন্তু দ্বারা প্রস্তুত সুতা বা বস্ত্রকে রঙ করবার আগে তন্তুর সনাক্ত করা প্রয়োজন। বিভিন্ন ভৌত পরীক্ষার সাহায্যে অজ্ঞাত তন্তুর সনাক্ত করা সম্ভব। যেমন :

- (১) অনুবীক্ষণ যন্ত্রে তন্তুর দৈর্ঘ্য বরাবর ও প্রস্থচ্ছেদের দৃশ্য পর্যবেক্ষণ;
- (২) দ্রবণীয়তা পরীক্ষা;
- (৩) দহন পরীক্ষা;
- (৪) আপেক্ষিক গুরুত্ব পরীক্ষা।

এই পরীক্ষাগুলি ব্যাতিত বিভিন্ন সূক্ষ্ম বিশ্লেষক (Sophisticated analytical) যন্ত্রের সাহায্যে তন্তুর ভৌতিক রাসায়নিক গঠন সম্পর্কে বিস্তারিত জানা যায়। যেমন,

- (১) আলোকীয় এবং ইলেকট্রন অনুবীক্ষণ যন্ত্র (Optical and Electron microscope);
- (২) রঞ্জনরশ্মি বিচ্ছুরণ যন্ত্র (X-ray diffractometer);
- (৩) অবলোহিত বর্ণালীবীক্ষণ যন্ত্র (Infra-red spectroscopy);
- (৪) অতি বেগুনি বর্ণালীবীক্ষণ যন্ত্র (Ultra-violet spectroscopy);
- (৫) আলোকীয় বর্ণালীবীক্ষণ যন্ত্র (Visible spectroscopy);
- (৬) তাপীয় বিশ্লেষক যন্ত্র (Thermal analysis instrument);
- (৭) মৌলিক ও অন্তিমমূলক বিশ্লেষক যন্ত্র (Elementary and End group analysis instrument)।

১.৯.১ অনুবীক্ষণ যন্ত্রে পরীক্ষা

অজ্ঞাত তন্তুকে অনুবীক্ষণ যন্ত্রে পরীক্ষা করে প্রাথমিক সনাক্তকরণ সম্ভব। বিভিন্ন প্রাকৃতিক এবং মনুষ্যজাত তন্তুর অনু দৈর্ঘ্যচ্ছেদের (Longitudinal) এবং প্রস্থচ্ছেদের (Cross-sectional) দৃশ্য ১-৭ ও ১-৮ চিত্রে দেখানো হইয়াছে।

১.৯.২ দ্রবণীয়তা পরীক্ষা

বিভিন্ন দ্রাবকে তন্তুর দ্রবণীয়তা উহার রাসায়নিক উপাদানের উপর নির্ভর করে। পর্যায়ক্রমে বিভিন্ন দ্রাবকে দ্রবণীয়তা পরীক্ষা করে তন্তুর সনাক্তকরণ করা যায়। এই পরীক্ষা সহজ এবং সঠিক। বিভিন্ন দ্রাবকে তন্তুসমূহের দ্রবণীয়তা নিম্নরূপ :

তন্তু	দ্রাবক
তুলা	শতকরা ৭০ ভাগ সালফিউরিক অ্যাসিডের দ্রবন ও কিউপ্র্যামোনিয়াম হাইড্রক্সাইড।
লিনেন, পাট	শতকরা ৭০ ভাগ সালফিউরিক অ্যাসিডে বাদামী দ্রবন।
পশম	শতকরা ৫ ভাগ ফুটন্ত কস্টিক সোডার দ্রবন। নির্গত বাষ্প লেড অ্যাসিটেন্ট সিক্ত কাগজ কৃষ্ণবর্ণ হয়।
রেশম	শতকরা ৫ ভাগ শীতল কস্টিক সোডার দ্রবন।
রয়েন ভিসকোস্	শতকরা ৬০ ভাগ সালফিউরিক অ্যাসিডের দ্রবন ও কিউপ্র্যামোনিয়াম হাইড্রক্সাইড।
অ্যাসিটেড রয়েন	অ্যাসিটোন।
পলিয়েস্টার	উত্তপ্ত মেটা ক্রেসল এবং উত্তপ্ত অর্থো-ক্লোরোফেনল।

পলি-অ্যামাইড শীতল মেটা ক্রেসল শতকরা ৯০ ভাগ ফরমিক অ্যাসিড এবং হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড, শতকরা ৬০ ভাগ সালফিউরিক অ্যাসিড।
অ্যাক্রাইলিক ফুটন্ত ডাই মিথাইল ফর্ম্যামাইড।

১.৯.৩ দহন পরীক্ষা

অগ্নিশিখায় তন্তুর দহনকালের অবস্থা পর্যবেক্ষন করে তন্তুর সনাক্তকরন সম্ভব। প্রাকৃতিক এবং পুনর্জাত তন্তু জ্বলে ভস্ম হয় এবং বিশেষ গন্ধ পাওয়া যায়। সিনথেটিক তন্তু গলে সংকোচিত হয় এবং শিখার বাইরে আনলে পোড়া অংশ গুটিতে রাপান্তরিত হয়।

সেলুলোজ দ্বারা গঠিত তন্তু যেমন পাট, তুলা, লিনেন ভিসকোস্ রেয়ন ইত্যাদি দ্রুত জ্বলে এবং জ্বলবার সময় পোড়া কাগজের গন্ধ পাওয়া যায়। প্রায় কোন ভস্ম অবশিষ্ট থাকেনা।

প্রাকৃতিক প্রোটিন তন্তু যেমন পশম, রেশম ইত্যাদি ধীরে ধীরে জ্বলে, পোড়া চুলের গন্ধ পাওয়া যায়। ভঙ্গুর কালো ভস্ম পড়ে থাকে।

অ্যাসিটেট তন্তু জ্বলে গলতে থাকে এবং ভিনিগার বা অ্যাসিটিক অ্যাসিডের গন্ধ পাওয়া যায়। ঠান্ডায় শক্ত কালো গুটি তৈয়ারী হয়।

পলি অ্যামাইড তন্তু গলে কাচের ন্যায় গুটি তৈয়ারী করে এবং অ্যামিনের গন্ধ পাওয়া যায়।

পলিয়েস্টার তন্তু গলে অনিয়মিত গুটি তৈয়ারী হয় এবং অ্যারোমেটিক সুগন্ধ পাওয়া যায়।

পলিঅ্যাক্রাইলিক তন্তু ছোট ছোট শক্ত কালো গুটি তৈয়ারী করে।

একক ২ □ সূতা প্রস্তুত করার ক্রমিক প্রণালী (Different Processes of Cotton from Bale to Yarn)

গঠন

- ২.১ গাঁইট থেকে সূতা তৈরী করার পদ্ধতি
- ২.২ স্ট্যান্ডার্ড ইয়ান
- ২.৩ সূতায় দোষ বা খুঁত

২.১ গাঁইট থেকে সূতা তৈরী করার পদ্ধতি

১. বেইল ব্রেকার (Bale breaker)— মিলে স্পিনিং ডিপার্টমেন্টের ব্লো-রুমে (Blow room) এটাই প্রাথমিক কাজ। কার্ডিং-এর আগে পর্যন্ত সেকশানটিকে blow room বিভাগ বলে। তুলার গাঁইট থেকে তুলার চাঁপ হাতের সাহায্যে আন্গা করার পর যে যন্ত্রের সাহায্য নিতে হয় তাকে বলে বেইল ব্রেকার। Bale Breaker নানাবিধ, তন্মধ্যে “Hopper Bale Breaker” উল্লেখযোগ্য। তুলার চাঁপগুলি ভেঙ্গে প্রাথমিক মিশ্রনের কাজ এই মেশিনেই আরম্ভ হয়ে থাকে।

২. হপার ফীডারের (Hopper Feeder) সাহায্যে তুলার ময়লা (Impurities) দূরীভূত করা এবং অপেক্ষাকৃত উত্তমরূপে মিশ্রনের কার্য্য হয়ে থাকে। এখান থেকে lattice অথবা pneumatic-এর সাহায্যে মিশ্রিত তুলা স্তুপে (Stack) নেওয়া হয়।

কটন সম্বন্ধে কয়েকটি প্রয়োজনীয় তথ্য এবং নম্বর অনুযায়ী কটন মিল্কিংয়ের কয়েকটি মূল্যবান তথ্য :

এল.এস.এস. (L.S.S. Cotton) — আমেরিকার বীজ, পাঞ্জাবে জন্মে থাকে। রেশম সদৃশ এবং পরিষ্কার কটন।

এন.টি.তুলা (N.T. Cotton) — আমেরিকার বীজ, সিন্ধে জন্মে থাকে। ভাল গ্রেডের কটন।

২৮৯এফ তুলা (289F Cotton) — আমেরিকার বীজ, পাঞ্জাবে জন্মে থাকে। ভাল গ্রেডের রেশম সদৃশ চক্চকে আঁশ।

এন.টি.আর. (N.T.R.) — সিধা ধূনাই ময়লা তুলা।

এন.টি.এস. (N.T.S.) — বাঁকা ধূনাই পরিষ্কার তুলা।

৪২ নং সূতার জন্য আমেরিকার কটন ২৫%, 289 F কটন ৭৫%। ৩২ নম্বর (Special) সূতার জন্য— আমেরিকান কটন ১০%, 289F কটন ৯০%।

৩০নং সূতার জন্য কয়েকটি মিল্কিং ফরমুলা, যথা—

	২৮৯এফ তুলা	এন.টি.এস. তুলা	এন.টি.আর. তুলা
১.	৩০%	৫০ %	২০%
২.	২০%	৪০%	৪০%
৩.	৫৫.৫%	২২.২%	২২.৩%
৪.	৫০%	৫০%	×
৫.	৫০%	৪৫%	৫%
৬.	২৫%	৫০%	২৫%

৩. উত্তমরূপে মিশ্রনের কার্য সমাধা করে প্রাথমিক ল্যাপ্ (Lap) প্রস্তুত করার জন্য ওপেনার (Opener machine)।

৪. স্কাচার (Scutcher machine)—এই মেশিনে কালো, বিটার, খাঁচা এবং ল্যাপ্ তৈরী করবার জন্য ক্যালেন্ডার রোলার আছে। ওপেনার মেশিন থেকে যে প্রাথমিক ল্যাপ্ বের হয় তার ৪টি অসপ ল্যাপ্ স্কাচার মেশিনে সাজানো হয় এবং এই মেশিনের সাহায্যে তুলার ময়লা অপেক্ষাকৃত উত্তমরূপে দূরীভূত হয়ে কার্ডিং ইঞ্জিনে নেওয়ার উপযোগী ল্যাপ্ প্রস্তুত হয়। এখানে ল্যাপের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ, ওজন ও সমতা ঠিক থাকে এবং এটাকেই বলে “ফাইনাল ল্যাপ্”। ব্লো রুমের কার্য এখানেই সমাপ্ত।

৫. উক্ত ফাইনাল ল্যাপ্ কার্ডিং এ আসে, এখানে ঘূর্ণায়মান কার্ড ইঞ্জিনের সাহায্যে বাদবাকী ময়লা, ছোটতন্তু, ছোট গিট, ছোট ছোট পাতার টুকরা ইত্যাদি তূলা থেকে দূরীভূত হয়ে ডফার-এর ভিতর দিয়ে প্রথমে চেউ এর মত করে তারপর ক্যালেন্ডার রোলার-এর সাহায্যে স্লাইভার-এ পরিনত করা হয়। এই স্লাইভার কে card sliver বলে।

৬. ড্রইং ফ্রেম (Drawing frame)—কার্ড স্লাইভার কে ড্রাফটের-এর সাহায্যে টেনে ফাইবারগুলিকে অপেক্ষাকৃত সমান্তরাল করা হয়—

(a) 1st Head—এই মেশিনে প্রতি ৬টি কার্ড-স্লাইভার একটি স্লাইভারে পরিণত হয়, এইরূপ ৫টি বা ৬টি স্লাইভার হয়ে থাকে।

(b) 2nd Head—এই মেশিনে প্রতি ৬টি 1st head এর স্লাইভার একটি স্লাইভারে পরিণত হয়, এইরূপ ৫টি বা ৬টি স্লাইভার হয়ে থাকে।

(c) Delivery বা 3rd Head—এই মেশিনে প্রতি ৬টি 2nd Head এর স্লাইভার একটি স্লাইভারে পরিণত হয়, এইরূপ ৫টি বা ৬টি স্লাইভার delivery দিয়ে থাকে।

৭. উক্ত card slivers কে sliver lap এ পরিণত করা।

৮. Ribbon Lap—উক্ত ৬টি স্লাইভার ল্যাপ্ draft or drawing roller, curved plate, heavily weighted calender rollers এর সাহায্যে combing machine এ নেওয়ার উপযুক্ত ribbon lap প্রস্তুত হয়ে থাকে। কম্বিং মেশিনে নেওয়ার আগে ফাইবার গুলিকে সোজা (Parallel) করে অপেক্ষাকৃত even lap করতে হবে।

৯. কম্বিং (Combing)—কম্বিং মেশিনে ফাইবারকে straight and parallel করা, short, weak and other defective fibres, neps ইত্যাদি দূরীভূত করে স্লাইভারে পরিণত করা।

(এক মাত্র Superfine yarn প্রস্তুত করতে combing প্রয়োজন, সুতরাং ৭, ৮, এবং ৯ নং প্রক্রিয়া সাধারণ সূতার জন্য প্রয়োজন হয় না)।

১০. Draw frame এ Sliver কে অপেক্ষাকৃত regular করা।

১১. Fly Flame এ সামান্য পাক দিয়ে ববিনে wind করা—এখানে সাধারণতঃ ৩টি প্রণালী (Process), যথা—প্রথম-Slugging Frame—draw frame এর sliver কে এখানে এনে প্রথম পাক দিয়ে bobbin এ জড়ান হয় এবং sliver কে sliver না বলে roving বলা হয়।

দ্বিতীয়—Intermediate Frame—slubbing এর bobbin এই frame এর পেছনে place করে ২টি roving কে draft দিয়ে একটিতে পরিণত করা হয়।

তৃতীয়—Roving Frame—উক্ত intermediate এর ২টি roving পুনরায় draft দিয়ে একটি রবিনে পরিণত করা হয়।

১২. Fine Roving বা Jack Frame ; মিহি (superfine) সূতার জন্য উপরোক্ত ৩য় প্রণালীর পুনরাবৃত্তি (Repeation) হবে।

১৩. স্পিনিং ফ্রেম্ (Spinning frame)—প্রয়োজনীয় পাক দিয়ে required count of yarn প্রস্তুত করে এখানে ববিন অথবা কপ্ আকারে গুটান হয়। এখানে ২টি প্রণালী, যথা—(১) Ring Frame—সূতা ববিনে গুটানো হয়। (২) Mule Frame—সূতা কলে গুটানো হয়; কিন্তু বর্তমানে Ring Frame 23 Cop, Cone দুই আকারেই সূতা গুটানো হয়ে থাকে।

Ring spinning frame—Roving এর ববিন এখানে draft সহ টুইস্ট দিয়ে final সূতা প্রস্তুত হয়। Ring এর প্রতি spindle এর জন্য একটি অথবা দুইটি roving থাকবে।

কটনের staple length, যা সাধারণতঃ হয়ে থাকে—ইন্দোপাক ৭ ইঞ্চি থেকে ১.০৫ ইঞ্চি। আমেরিকা ০.৯৭ ইঞ্চি থেকে ১.২৫ ইঞ্চি। সি-আয়লেণ্ড ১— ইঞ্চি থেকে ২ ইঞ্চি। ইজিপ্শিয়ান ১ থেকে ১ ইঞ্চি। ব্রাজিল ১ ইঞ্চি থেকে ১ ইঞ্চি। চায়না ইঞ্চি। গ্রীস ১ ইঞ্চি। আফ্রিকা ১ ইঞ্চি।

সূতার নম্বর অনুযায়ী তুলার আঁশ নির্ধারণ।

প্রয়োজনীয় আঁশের দৈর্ঘ্য।

কট কাউন্টের সূতা প্রস্তুত থেকে পারে।

পাক ভারত " থেকে ১"

১৬ নম্বর থেকে ৪০ নম্বর

আমেরিকা ১" থেকে ১ "

৩২ নম্বর থেকে ৬০ নম্বর

পেরুভিয়ান ১" থেকে ১ "

৪০ নম্বর থেকে ৭০ নম্বর

ইজিপ্শিয়ান ১ " থেকে ১ "

১০০ নম্বর থেকে ২৫০ নম্বর

সি-আয়লেণ্ড ১ থেকে ২"

১২০ নম্বর থেকে ৩০০ নম্বর

(০.২-র নীচে তুলার আঁশ হলে তাকে পাকান যায় না)

পাকান উৎপত্ত—Breaker থেকে ২%, Opener ৩ থেকে %, Finisher ১ থেকে —%, Carding engine ৪ থেকে ৫%, Draw frame – to %, Fly frame – থেকে ২%, Spinning – থেকে ২%, Total waste ১৩ থেকে %.

দ্রষ্টব্য :—পদপন উৎপত্তের শতকরা পরিমাণ তুলার গুণমানের উপর নির্ভর করে। চিবুনী উৎপত্ত (Combing waste) সাধারণতঃ শতকরা ১৫ ভাগ হয়ে থাকে।

Ring Frame এ টানা সূতায় ইঞ্চি প্রতি টুইষ্ট = $\sqrt{\text{count}}$

Ring Frame এ প'ড়েন সূতায় ইঞ্চি প্রতি টুইষ্ট =

Ring Frame এ ১০ ঘণ্টায় প্রতি স্পিন্ডিলে দৈনিক উৎপাদন :

সূতার কাউন্ট	টানার উপযুক্ত সূতা	পোড়নের উপযুক্ত সূতা
১০	১ পা: $\frac{১}{৫}$ আউন্স	১ পা: $\frac{১}{২}$ আউন্স
২০	৭ আউন্স	$৭\frac{১}{১০}$ আউন্স
৩২	$৩\frac{৩}{৫}$ আউন্স	$৪\frac{১}{৫}$ আউন্স
৩৬	$৩\frac{১}{৫}$ আউন্স	$৩\frac{১}{২}$ আউন্স
৪০	$২\frac{৩}{৪}$ আউন্স	৩ আউন্স
৫০	২ আউন্স	$২\frac{১}{৬}$ আউন্স
৬০	$১\frac{৩}{৫}$ আউন্স	—
৭০	$১\frac{১}{৫}$ আউন্স	—
৮০	$১\frac{\sqrt{\text{count}}}{৫}$ আউন্স	—
৯০	$\frac{৩}{৪}$ আউন্স	—
১০০	$\frac{১৩}{১০}$ আউন্স	—

সূতার কোয়ালিটি নির্ধারণ

মিহি (Super fine)	মধ্যম মিহি (Medium fine)	মাঝারি (Medium)	মোটা (Coarse)
৮০ নম্বরের উর্ধ্ব	৫০ নম্বর থেকে ৮০ নম্বর	২০ নম্বর থেকে ৫০ নম্বর	২০ নম্বরের নীচে

ক্যাপক (Kapok)—এটিও বীজ তন্তু। তুঁত গাছগুলি খুব বড় হয়। বালিশের তুলারূপে সাধারণতঃ ব্যবহৃত হয়ে থাকে। চাক্চিক (Lusture) খুব বেশী আছে, কিন্তু সূতা পাকানো কষ্টসাধ্য। এটিকে সিমুল তুলাও (Silk cotton) বলে। এই কটনে সেলুলোজ শতকরা ৬৫ ভাগ। আকম্ব তুলাও ক্যাপক জাতীয়।

জাভা ক্যাপক (Java kapok)— উপরোক্ত তন্তু কটনের মতই; কিন্তু আরও বেশী চক্চকে, নরম, মস্নু এবং ভঙ্গুর এই কারণে সূতা পাকানো শক্ত।

ক্যাপকের তন্তু কার্পাসের ন্যায় বীজের চতুর্দিকে থাকে না। $2\frac{1}{2}$ ইঞ্চি থেকে ৩ ইঞ্চি গড় হয়, তার ভিতরে তুলা থাকে। এটি অত্যন্ত হালকা তন্তু এবং এটিতে সহজে জল প্রবেশ করে না। ক্যাপকের বীজ থেকে প্রায় শতকরা ২৫ ভাগ তেল হয়, এটি সাবানের জন্য ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

২.২ স্ট্যান্ডার্ড ইয়ান

অরগেঞ্জাইন সিল্ক (Organzine Silk)—টানার উপযোগী রেশমকে “অরগেঞ্জাইন” বলে।

ওপেন ব্যান্ড (Open band yarn)—সূতার পাক বাম থেকে ডানে থাকে অর্থাৎ “টানার সূতা (Warp yarn)”.

আলাস্কা (Alaskayarn)— কার্ডিং, কম্বিং বা ড্রইং-এ কোরা উলের সঙ্গে কটন মিশ্রিত করে নানাবিধ কালার এফেক্টের সূতাকে “আলাস্কা ইয়ান” বলে।

উর্সটেড ইয়ান (Worsted yarn)—লম্বা আঁশযুক্ত উৎকৃষ্ট উল থেকে যে সূতা হয় তাকে বলে ‘উর্সটেড’।

এমব্রয়ডারী ও ক্রুয়েল ইয়ান (Embroidery and Crewel yarn)—রেশম, কৃত্রিম রেশম, লিনেন, মারসেরাইজড ইত্যাদি সূতা থেকে প্রস্তুত। ২ থেকে ৬ তার, নরম পাকের হইয়া থাকে।

ক্রসব্যান্ড (Cross band yarn)—যে সূতার পাক ডান থেকে বাম দিকে অর্থাৎ “Weft yarn”.

ক্রিপ ইয়ান (Crepe yarn)—অত্যন্ত কড়া পাকের কটন, উল, রেয়ন অথবা রেশমের একতার (Single) অথবা দোতার (Twisted) সূতা নানা প্রকার Crepe effect কাপড় তৈরী করতে ব্যবহৃত হয়।

ক্যাবল ইয়ান (Cabled yarn)—একাধিক সূতা একসঙ্গে পাকান হয়, এইরূপ একাধিক পাকানো সূতা পুনরায় বিপরীত পাকে একত্র পাকিয়ে যে সূতা হয় তাকে বলে “ক্যাবল ইয়ান” যেমন — ৩টি করে সূতা একত্র পাকিয়ে এইরূপ ৪টি পাকান সূতা একসঙ্গে পুনরায় পাকানো হলে তাকে “12 Cabled yarn” বলে।

কোর ইয়ান (Core yarn)—একটি কম দামের সূতাকে মাঝে রেখে অপর কোন এক বিশেষ কোয়ালিটির সূতা দ্বারা জড়ান হয়।

ক্লাউড ইয়ান (Cloud yarn)—একটি মিহি সূতা আর একটি কম পাকের মোটা সূতার সঙ্গে পাকানো হয়, কিন্তু পাকাবার রকম পৃথক ধরনের, যেমন, কতকটা পাকান, আবার কতকটা পাকানো নয়। এটিকে ফ্লেইক ইয়ানও বলে। এই সূতা দ্বারা কাপড় প্রস্তুত করলে কাপড়ে Spotted effect হয়।

কম্ব ইয়ান (Combed yarn)—খাট আঁকা এবং আবর্জনা বর্জিত উৎকৃষ্ট লম্বা আঁশ থেকে পরিষ্কার, মসুন, শক্ত, চক্চকে মিহি সূতাকে “কম্ব ইয়ান” বলে।

কার্ড ইয়ান (Carded yarn)—মোটা ও মাঝারি সূতাকে “কার্ড ইয়ান” বলে। এটিতে সূক্ষ্ম আবর্জনা ও খাট আঁকা বর্তমান থাকে।

কর্কস্ক্রু ইয়ান (Cork screw yarn)—একটি নরম পাকের মোটা সূতা ঢিলা অবস্থায় রেখে একটি কড়া পাকের মিহি সূতা যে কোন পাকে পাকানো হয়।

কনডেনসার (Condenser)—ভাল কোয়ালিটির ওরেইষ্ট কটন থেকে কম পাকের মোটা সূতাকে (৫ নং থেকে ১০ নং) “কনডেনসার” বলে।

করডোনেট্ সিল্ক (Cordonnet Silk)—মোটা অথচ কোমল রেশমী সূতা। কয়েকটি একতার সূতা। একসঙ্গে হালকাভাবে পাক দিয়ে দুই বা ততোধিক এই হালকা পাকের সূতা বিপরীত দিকে পাকান হয়। এই সূতা ক্রচেন্ট কাজের জন্য ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

গ্র্যান্ড্রিল ইয়ান (Grandrelle yarn)—একই কাউন্টের ২ অথবা ততোধিক বিভিন্ন রঙিন সূতা একত্র পাকালে গ্র্যান্ড্রিল ইয়ান হয়।

গিম্প ইয়ান (Gimp yarn)—স্পাইরাল ইয়ানের মতো, কিন্তু অপেক্ষাকৃত মিহি সূতা এবং আরও বেশী কড়া পাক থাকবে। একটি সূতা খুব টানের উপর রেখে অপরটি ঢিলা অবস্থায় পাকাতে হয়।

চেনিলী ইয়ান (Chenillee yarn)—চেনিলীরও মাঝে একটি সূতা রেখে এটিকে এমন সূতা দ্বারা জড়ান হয়। যেন, চতুর্দিকে রঙের আঁশ বাইরে দৃষ্ট হয় অথবা নানান রঙের সূতা দিয়ে প্রথম একটি কাপড় বুনে সেই কাপড় লম্বানন্দি কেটে আর একখানা পৃথক কাপড়ের পোড়েন দেওয়া হয়। এই পোড়েনকেও চেনিলী বলে।

চেইন (Chain yarn)—একটি নরম পাকের মোটা সূতার সঙ্গে এই মিহি সূতা পাকিয়ে আর একটি মিহি সূতা সঙ্গে নিয়ে বিপরীত পাকে refold করতে হয়। ফ্যান্সী স্ট্রাইপের জন্য ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

চেইপ্ সিল্ক (Schappe silk)—স্পান্ সিল্ক ইয়ান, যার গাম গরম জলে পচিয়ে এবং সাবান জলে ধুয়ে আংশিক দুরীভূত করা হয়।

ট্রাম সিল্ক (Tram silk)—পোড়েনের উপযোগী রেশম, ৩/৪ নাল রেশমে কয়েকটি মাত্র পাক (Twist) থাকে।

ডায়মন্ড ইয়ান (Diamond yarn)—একটি মোটা সূতা মাঝে রেখে তার চতুর্দিকে ২টি মিহি সূতা বিপরীত দিকে পাকাতে হয়।

ডুপিওন সিল্ক (Dupion silk or Double silk)—দুই বা ততোধিক কোকুন একসঙ্গে প্রস্তুত হলে তা থেকে যে স্পান্ সিল্ক হয় তাকে ডুপিওন সিল্ক বলে। এই জাতীয় কোকুনের ওয়েইস্টকে ইটালীতে “ত্রাসা” বলে থাকে।

থ্রউন সিল্ক (Thrown silk)—Raw অর্থাৎ কোকুন থেকে রীল করা রেশমকে “থ্রউন সিল্ক” বলে।

নিকার বোকার (Nicker bocker)—দুই অথবা ততোধিক রঙের সূতা একত্রে ক্লাউড ইয়ানের মত পাকান হয়।

নইল্ ইয়ান (Noil yarn)—খুব খাট আঁশ থেকে যে সূতা হয় তাকে Noil yarn বলে।

নপ্ ইয়ান (Knop yarn)—একটি বা দুইটি সূতা মাঝে রেখে, আর একটি সূতা ফাক্ ফাক্ করে গোলাকারে পাকাতে হবে, তারপর বিপরীত পাকে আর একটি সূতার সঙ্গে পাকাইতে হয়।

নাব্ ইয়ান (Nub yarn)—নপ্ অথবা নিকার বোকারের ন্যায় প্রস্তুত প্রনালী, কিন্তু এই স্থলে সূতাগুলি irregular প্রয়োজন।

ফিলাম (Filum)—এটি পুরাকালে রোমের এক ধরণের সূতা।

ফিলামেন্ট (Filament)—কৃত্রিম রেশমের একটি তার। ল্যাটিন ভাষায় Thread কে Filament বলে।

ফ্যান্সী ইয়ান (Fancy yarn)—বিবিধ রঙের তন্তু মিশ্রিত করে যে সূতা তৈরী হয় তাকে “ফ্যান্সী, নভেলটি (Novelty) বা এফেক্ট (Effect) ইয়ান বলে।

ফ্লানেলেট ইয়ান (Flannelette yarn)—এই সূতা মোটা অথচ কোমল। উৎকৃষ্ট কিন্তু ছোট আঁশযুক্ত কটনের সঙ্গে ভাল কোয়ালিটির ওয়েইস্ট ফাইবার মিশ্রিত করে এই সূতা প্রস্তুত হয়। এটি দ্বারা একপ্রকার কাপড় তৈরী হয়। যার উপরিভাগে আঁশ উঠান থাকে।

ফিলো সিল্ক (Filo silk)—নরম পাকের দোতার সিল্ক। এমব্রয়ডারীর কাজে ব্যবহৃত হয়।

ফিসনেট ইয়ান (Fishnet yarn)—সাধারণতঃ উৎকৃষ্ট কটন থেকে প্রস্তুত হয়। ২০ নম্বরের ২১ নাল সূতা একত্র থাকে। ৭ নাল করে ৩টি কর্ড পৃথক পৃথক পাকাবার পর কর্ড ৩টি একত্র করে বিপরীত পাকে পাকানো হয়।

ফিশিং কর্ড (Fishing cord)—এটি সাধারণতঃ মুগা সূতায় প্রস্তুত হয়ে থাকে।

বোটানী উর্স্টেড (Botany worsted)—উৎকৃষ্ট মেরিনো উল, মূল্যবান পোষাকের কাপড় প্রস্তুত করবার উপযোগী উল।

ভয়েল ইয়ান (Voile yarn)—এই সূতা শক্ত এবং সর্বত্র সমান, পরিষ্কার ও তারবৎ (Wiry), তদুপরি পাক খুব কড়া থাকে। পাকের সংখ্যা $\text{Number of twist} = \sqrt{\text{Counts of yarn} \times 5}$

মারসেরাইজড ইয়ান (Mercerised yarn)—সাধারণতঃ দোতার উৎকৃষ্ট সূতা খুব টানের উপর রেখে কৃত্তিক সোডার দ্রবণে নিমজ্জিত করে সূতার চাক্চিক্ বৃদ্ধি করা হয়। শতকরা ১৫-২০ ভাগ দৈর্ঘ্যে কমে, কিন্তু শতকরা ৪০ ভাগ শক্তি বৃদ্ধি পেয়ে থাকে।

মারল ইয়ান (Marl yarn)—একাধিক বিভিন্ন রঙের রোভিং থেকে যে সূতা তৈরী হয় তাকে বলে মারল ইয়ান, এটির অপর নাম “মকগ্র্যান্ ড্রিল” “মেল্যান্জ”।

মট্‌স ইয়ান (Motes yarn)—পেষিত (Crushed) বীজ ও পাতা মিশ্রিত তুলা থেকে দাগ দাগ বিশিষ্ট সূতা।

মেরিনো হোসিয়ারী ইয়ান (Merino hosiery yarn)—মিহি উল এবং কটন মিশ্রিত সূতা।

র্যান্ডম ইয়ান (Random yarn)—হ্যাঙ্কের এক অর্ধ এক রঙ এবং অপর অর্ধ অন্য রঙ। রঙ করবার আগে হ্যাঙ্কের মাঝে মাঝে বেঁধেও র্যান্ডম্ এফেক্ট করা যায়।

লেইচ ইয়ান (Lace yarn)—উৎকৃষ্ট মিহি টুইস্ট সূতা।

লায়ন ইয়ান (Lyon thread)—সাধারণ সূতার উপর রূপালী রঙ সোনালী পাউডারের coating থাকে।

লিজল ইয়ান (Lisle yarn)—পূর্বে এই সূতা লিনেন থেকে প্রস্তুত হত, বর্তমানে উৎকৃষ্ট তুলা থেকে প্রস্তুত হয়, কড়া পাক, মস্ন, তারের মত।

ল্যাসটেক্স ইয়ান (Lastex yarn)—একটি রাবারের সূতা মাঝে রেখে অপর কোন এক বিশেষ কোয়ালিটির সূতা দ্বারা জড়ান হয়।

শডি ইয়ান (Shoddy yarn)—পুরাতন পশমী বস্ত্রকে আঁশে পরিনত করে সেই আঁশ থেকে পুনরায় যে সূতা হয় তাকে বলে “শডি ইয়ান”।

সউপল সিল্ক (Souple silk)—যে রেশম থেকে শতকরা ৫০ ভাগ গাম দুরীভূত করা হয়।

সফট সিল্ক (Soft silk)—যে রেশম থেকে সম্পূর্ণ গাম দুরীভূত করা হয়।

স্পান্ সিল্ক (Spun silk)—নানা জাতীয় ওয়েইস্ট রেশম থেকে যে সূতা তৈরী হয় তাকে বলে “স্পান্ সিল্ক”।

স্নিয়াফিল (Sniafil)—এক প্রকার কৃত্রিম পশম। ইটালীতে Snia Viscose Co এটির আবিষ্কারক।
হিল্ড ইয়ার্ন (Heald yarn)—ইজিপ্শিয়ান কটনের সূতা ১২-১৬ নাল একত্র পাকিয়ে ভারনীশ করা হয়।

২০-৩০	নং	সূতা	বুনবার	উপযোগী	হিল্ডের	জন্য	৪০	নং	সূতার	১২	নাল
৩০-৪০	নং	”	”	”	”	”	৫০	নং	”	১২	”
৪২-৬০	নং	”	”	”	”	”	৬০	নং	”	১৬	”
৬৪-৮০	নং	”	”	”	”	”	৮০	নং	”	১৬	”
৮২-১২০	নং	”	”	”	”	”	৯০	নং	”	১৬	”

হোসিয়ারী ইয়ান (Hosiery yarn)—সাধারণতঃ কটন, উল, সিল্ক এবং কৃত্রিম রেশম থেকে প্রস্তুত হয়। এই সূতাকে মোলায়েম (Soft feeling), নরম পাক (Soft twisted), অকুঞ্চিত (Unshrinkable) এবং সর্বত্র সমান (Uniform) হতে হবে।

২.৩ সূতায় দোষ বা খুঁত (Defects in Yarns)

(১) অতিরিক্ত নরম। (২) অতিরিক্ত কড়া। (৩) সরু-মোটা। (৪) কাটা-কাটা। (৫) অসমান। (৬) গিড়া-গিড়া। (৭) কোকড়ান। (৮) ময়লা। (৯) ধূলা-বালি মিশ্রিত। (১০) বর্ণহীন। (১১) মিশ্র। (১২) জ্বলাজ্বলা। (১৩) পচা।

একক ৩ □ স্ট্যান্ডার্ড ক্লথ (Standard Fabrics)

গঠন

৩.১ স্ট্যান্ডার্ড ক্লথ কী

৩.১ স্ট্যান্ডার্ড ক্লথ কী

অম্বর প্যাটার্ন (Ombre pattern)—একই কাপড়ে ৫ থেকে ৪০ রকম shade এর ক্রমবিকাশ।

অরগ্যান্ডি (Organdie)—পাতলা, স্বচ্ছ, কড়া (Stiff), তারবৎ মসলিন (Wiry muslin) এবং মিহি কার্পাস বস্ত্র। উইভ প্লেন। ইঞ্চিপ্রতি ৯০ টানা, ৭৬ পোড়েন, ৮০ নং টানা, ১০০-১২০ নং পোড়েন।

অয়েল ক্লথ (Oil cloth)—কটন ফ্যাব্রিকের উপর তিসির তৈল সহ পিগমেন্টের আবরণ।

আদ্দি (Addhi)—মধ্যম কোয়ালিটির মসলিন, গ্রীষ্মকালীন সার্টিং হিসাবে ব্যবহৃত হয়। ইঞ্চিপ্রতি ৯০-১০০ টানা, ১০০-১২০ পোড়েন, ৯০ নং টানা, ১০০ নং পোড়েন।

আকুড়া (Akura cloth)—মোটা সূতায় প্রস্তুত। এই মোটা কাপড় বাঁকুড়া জেলায় গরীব শ্রেনীর লোকেরা ব্যবহার করে। ইঞ্চিপ্রতি টানা ও পোড়েন সংখ্যা ২০-৩০, টানা ও পোড়েনে ১২ - ১৬ নং সূতা।

আস্ট্রাকান (Astrakhan)—মোটা, চাক্চিক্চ উসটেড সূতায় প্রস্তুত এক প্রকার কৌকড়ান (Curly) কাপড়।

আমব্রেলা ফ্যাব্রিক (Umbrella fabric)—এই কাপড়ের বুনন (Weave) সাধারণতঃ প্লেন; উৎকৃষ্ট কাপড়ে সাটিন বা জিন্স উইভ থাকে। প্রতি থানের দৈর্ঘ্য ৭৫-৯০ গজ এবং ৩৬" - ৪৪" ইঞ্চি বহর হয়। রং গাঢ় কাল।

ইঞ্চিপ্রতি টানা	ইঞ্চিপ্রতি পোড়েন	টানা সূতার নম্বর	পোড়েন সূতার নম্বর	উইভ
৯৬-১০০	৯৬-১০০	৩০-৬০	৩০-৬০	প্লেন
৭২	৮০	৩২	৩২	প্লেন
৯৬	১১০	৫০	৬০	৫ বাঁপে সাটিন
৮৮	১০৪	৫০	৩০	৩ বাঁপে টুইল

আলেক্সান্দ্রা টুইল (Alexandra twill)—৭ বাঁপের অসমান অর্থাৎ Unequal Wales এর টুইল, যেমন ২ ১ ১ ১ ১ = $\frac{8}{3}$, কালো রঙের কটন টানা এবং আলপাকা পোড়েন থাকে। লাইনিং এর জন্য ব্যবহৃত হয়। ইঞ্চি প্রতি ৮০ টানা, ৭০ পোড়েন, ৪০ নং টানা, ২২ নং পোড়েন।

আলিফডার (Alifdar)—একপ্রকার কাশ্মিরী শাল।

আইরেনি টুইল (Irene twill)—লাইনিং-এর জন্য ব্যবহৃত হয়। ইঞ্চিপ্রতি ৮০ সূতা টানা, ৭০ সূতা পোড়েন, ২/৮০ নং কটন টানা, ৩০ নং আলপাকা পোড়েন। উইড পোড়েন ভাসা ৩ সূতার টুইল।

আসন (Ashan)—হিন্দুরা এটিতে বসে প্রার্থনা করে।

আব্রা (Abra)—লেপের মত তুলা ভরা থাকে। কোটের মত ব্যবহৃত হয়। এটি একপ্রকার শীতের পোষাক।

ইমারি ক্লথ (Emery cloth)—খুব শক্ত কটন অথবা ফ্লাক্স থেকে প্লেন্ বুনন দ্বারা এই কাপড় প্রস্তুত হয় এবং পরে ইমারি পাউডার দ্বারা প্রলেপ দেওয়া হয়।

এ্যাপ্রন (Apron cloth)—সাধারণতঃ নীল এবং সাদা চেক্ কাপড়।

এব্রন (Abrawn cloth)—মসলিনের চেয়ে সামান্য নিকৃষ্ট কাপড়। টানা এবং পোড়েনে ইঞ্চিপ্রতি ৪০ নং সূতার ৭২-৮০ টি সূতা থাকিবে।

এ্যালিগ্যাটার (Alligator cloth)—মোটা প্লেন বুননির কটন অথবা জুট ফ্যাব্রিক। বার্নিশ করা, কৃত্রিম alligator leather এর অনুরূপ ফিনিশিং। কম মূল্যের suitcases এবং upholstery প্রস্তুত করবার জন্য ব্যবহৃত হয়।

এরোপ্লেন ফ্যাব্রিক (Aeroplane fabrics)—প্লেন, খাপী কাপড়। মিহি, কোরালিনের সূতায় প্রস্তুত। বর্তমানে উৎকৃষ্ট মারসেরাইজড সূতায়ও প্রস্তুত হয়, এরোপ্লেনের wings এর জন্য ব্যবহৃত হয়। টানা ও পোড়েনে ২/৮০ নং অথবা ৩/১২০ নং সূতা। ইঞ্চিপ্রতি উভয়দিকে ৮০-৯০ সূতা থাকবে। এই কাপড় বুনবার পর সিঙ্ক করতে হয়।

এরোবিয়ান ক্রেপ্ (Arabian crepe)—প্লেন ক্লথ। টানা ও পোড়েনে খুব কড়াপাকের কটন, সিঙ্ক অথবা উর্স-টেড্। এক্স্ট্রা ওয়েফট দ্বারা অলঙ্কৃত।

এসবেস্টস্ ক্লথ (Asbestos cloth)—ফায়ার প্রুফ কাপড়। এসবেস্টস্ সূতা থেকে প্রস্তুত। প্লেন বুনট। ফায়ারম্যানদের পোষাক, থিয়েটারের পরদা ইত্যাদির জন্য ব্যবহৃত হয়। প্রতি উইঙ্গে ৩০-৬০ গজ ওজনের সূতা ইঞ্চি প্রতি ১৬-২০টি টানা এবং ১০-১৪টি পোড়েন থাকবে।

এলবার্ট টুইল (Albert twill)— $\frac{2}{8}$ টুইল। ইঞ্চিপ্রতি টানা ৬০, পোড়েন ৭০, টানা ও পোড়েনে ৩০ নং সূতা। ইঞ্চিপ্রতি টানা ৭২, পোড়েন ১০০, টানায় ৪০ নং এবং পোড়েনে ৩২ নং সূতা। লাইনিং এর জন্য। সাধারণতঃ আলপাকা দ্বারা প্রস্তুত হয়।

এমপোরর টুইল (Emperor twill)— $\frac{2}{4}$ টুইল। ইঞ্চিপ্রতি টানা ৮০, পোড়েন ৭২, টানা ও পোড়েনে ৩০ নং সূতা। লাইনিং এর জন্য। সাধারণতঃ আলপাকা দ্বারা প্রস্তুত হয়।

এটলাস্ (Atlas)—রেশমের উপর ৫ অথবা ৮ ঝাঁপের ওয়ার্প সাটিন।

ওর্না (Orhna)—মহিলাদের চাদর।

কেটে (Katey)—হাতে সূতা কাটা তসর।

কম্বল (Blanket)—প্লেন অথবা টুইল বুননি। কটন, উল অথবা কটন ও উল মিশ্রিত কম্বল প্রস্তুত হয়ে থাকে। ১ থেকে ৮ নং কোমল পাকের সূতায় বুনে মিলিং করা হয় এবং কোরা বা রঞ্জিত অবস্থায় একাধিক বার raising machine-এর ভিতর দিয়ে চালনা করা হয়।

ক্যামব্রিক (Cambric)—প্লেন উইভ। টেকচার খুব খাপি। Medium quality র মসলিনের উপযুক্ত টানা ও পোড়েন সূতার প্রয়োজন। লাইনিং এর উপযোগী ক্যামব্রিকে ভারী মাড় ব্যবহার করতে হয়। এই কাপড় সর্বপ্রথম বেলজিয়ামে ক্যামব্রেই নামক শহরে প্রস্তুত হয়েছিল বলে এটির নাম “ক্যামব্রিক” হয়েছে। ইঞ্চি প্রতি ৯০-১০০ সূতা টানা ও পোড়েন। ৬০ নং সূতা টানা, ৫০ নং পোড়েন। ইঞ্চিপ্রতি ৭২ টানা, ৬০ নং টানা ৮০ নং পোড়েন। প্রতি থানের দৈর্ঘ্য $১২০ \text{ গজ} \times ৪০ \frac{১}{২}$ ”।

কৃত্রিম লেদার (Imitation leather)—সূতীবস্ত্র pyroxylin অথবা অন্যান্য রাসায়নিক দ্রব্য দ্বারা আবৃত (Coated).

ক্লোরিনেটেড ক্লথ (Chlorinated cloth)—উলকে nonshrinkable করবার জন্য ক্লোরিন ব্লিচ করতে হয়, এটিতে স্কেইলগুলি নষ্টপ্রাপ্ত হয়ে উলের felting power কমে থাকে, কিন্তু চাকচিক্য বৃদ্ধি পায়, খসখসে হয় এবং রঙের আকর্ষণ শক্তি বৃদ্ধি পায়।

ক্রেপন ও ক্রিম্প (Crepon and crimp)—এটি প্লেইন কাপড়, অপর নাম “Blister”। এই কাপড়ের কোন কোন অংশ কুচকান থাকে। এই কাপড়কে “Seer Sucker” ও বলে। ফারনিসিং এবং পোষাকের কাপড় হিসাবে ব্যবহৃত হয়। ৩/৪২ নং ক্রিম্প টানা, ৫০ নং টাইট টানা। ইঞ্চিপ্রতি ৬০ সূতা টানা ও পোড়েন।

ক্রিটোন (Cretonne)—ছাপান ক্রেপ্ অথবা ওটমিল ক্লথ। এই কাপড় অনেক ক্ষেত্রে টানার সূতা ছাপান থাকে। উইভ-প্লেন, টুইল অথবা ক্রেপ্।

কষিদা (Kashida)—প্লেন বুনন। রঙিন মিহি কাপড়ের উপর মুগাসূতা দ্বারা সূঁচের কাজ (Needle work) থাকে। এই কষিদা বাংলাদেশ থেকে টার্কি, মিশর এবং আরবে চালান হয়ে থাকে, ওর্না এবং পাগ্‌ড়ীর জন্য ব্যবহৃত হয়।

কিন্ডারগারটেন ক্লথ (Kindergarten cloth)—শক্ত এবং ভারী সূতী কাপড়। সাধারণতঃ রঙিন প্লেইন-যুক্ত হয়ে থাকে। Single সূতার টানা, ২ সূতা একসঙ্গে কাজ করে। পোড়েনে টানার ২/৩ গুন বেশী সূতা থাকবে। বালক বালিকাদের পোষাকের জন্য ব্যবহৃত হয়।

কার্ডিন্যাল ক্লথ (Cardinal cloth)—লাল রঙের পশমী কাপড়। পোষাকের জন্য।

কেয়ার ক্লথ (Care cloth)—বিবাহের সময় বর ও কনের মাথার উপরে যে কাপড় থাকে।

কেরি ক্লথ (Cere cloth)—মিহি, হাঙ্কা প্লেন কাপড় মোম জাতীয় জিনিস লাগানো থাকে। ক্ষতস্থানের উপরে লাগান হয়।

ক্যাস্ক ক্লথ (Cassock cloth)—কালো রঙের উর্সটেড কাশ্মিরী কাপড়। পোষাকের জন্য।

কারাকুল ক্লথ (Karakul cloth)—কোটের অথবা টুপীর কাপড়। পারস্যান ল্যাম্বস্কিনকে অনুকরণ করে এই কাপড় প্রস্তুত হয়। অলউলের ওয়ার্পপাইল অথবা ওয়েফটপাইল দুই রকমই হয়। এটি মিহি ও কোমল আছড়াখান জাতীয় কাপড়। কৃত্রিম কারাকুল প্রস্তুত করতে টানাতে কটন, পোড়েনে মিশ্র উল এবং এই ক্ষেত্রে ওয়েফট পাইল হবে। মধ্য এশিয়ায় East Bokharaতে Karakul (Black lake) নামে একটি স্থান আছে, যেখানে একজাতীয় ভেড়ার চাষ হয়, সেই ভেড়ার চামড়াতে এই মূল্যবান লোম জন্মে থাকে।

ক্রকোডাইল ক্লথ (Crocodile cloth)—একপ্রকার উৎকৃষ্ট পশমী পোষাকী কাপড়; কাপড়ের উপর দিকে বেডফোর্ড কড-প্লেইন দৃষ্ট হবে এবং এই কাপড় জ্যাকার্ড মেসিনে বোনা হয়।

কর্কস্ক্র ফ্যাব্রিক (Corkscrew fabric)—মিহি উর্সটেড্ সূতায় কোটিং ও সুটিং এর কাপড়। ১১ অথবা ১৩ টানা কর্কস্ক্র বুনন। ২/৭০ নং বোটার্নী উল টানা, ৩২ নং বোটার্নী পোড়েন। ইঞ্চি প্রতি ১১৬ সূতা টানা, ৯০ সূতা পোড়েন।

খদ্দর (Khaddar)—মোটা প্লেন কাপড়। ইঞ্চিপ্রতি ৪৪ সূতা টানা, ৪০ সূতা পোড়েন, ২০ নং টানা, ১০ থেকে ২০ নং (নরম পাকের) পোড়েন।

গজ (Gauze cloth)—উইভ প্লেন। ধোলাই। ব্যান্ডেজ ক্লথ অপেক্ষা মিহি ও পাতলা হবে। টানা ও পোড়েনে একই নম্বর এবং একই সংখ্যক সূতা থাকবে। টানা ও পোড়েনে ৩০-৪০ নং সূতা, ইঞ্চিপ্রতি টানা ও পোড়েনে ১৮ সূতা থাকলেই চলে, কিন্তু সাধারণতঃ ইঞ্চিপ্রতি ২৬ সূতা টানা এবং ১৮ সূতা পোড়েন দিয়ে বুনেন থাকে। শানার প্রতি ঘরে ১ সূতা থাকবে। গজ ক্লথ বুনবার পর ধোলাই এবং medicated করা হয়।

গার্ডচেক্ (Guard check)—একাধিক উইভের চেক্।

গিনঘাম চেক্ (Gingham check)—প্লেন ক্লথ। এক বা একাধিক রংয়ের ছোট বড় চেক্ থাকবে।

গ্যাবার কর্ড (Gaber cord)—কোমল সূতী কাপড়। টানা ভাষা টুইল বুনন। ৩০ নং টানা, ২০ পোড়েন (নরম পাকের)। ইঞ্চি প্রতি ১১৪ সূতা টানা এবং ৬০ সূতা পোড়েন।

গ্যাবার ডাইন (Gabardine)—বুনন $\frac{2}{3}$ ওয়ার্প টুইল।

মিহি কটন গ্যাবারডাইন — $\frac{2}{40}$ নং টানা ও পোড়েন এবং ইঞ্চিপ্রতি ১০৪ সূতা টানা ও পোড়েন। পোষাকী গ্যাবারডাইন (Gabardine costumes)—এই স্থলে টানা ও পোড়েনে উর্সটেড্ ব্যবহৃত হয়। উইভ $\frac{2}{3}$ টুইল। $\frac{2}{50}$ নং বোটার্নী ওয়ার্প, ৩৬ নং বোটার্নী ওয়েফ্ট। ইঞ্চি প্রতি ১০০ সূতা টানা এবং ৬০ সূতা পোড়েন। এটি খুব খাপী কাপড়। অত্যন্ত সুক্ষ্ম অথচ পরিষ্কার টুইল রেখা কাপড়ের সদর দিকে দৃষ্ট হয়। পর্বে $\frac{2}{3}$ $\frac{2}{3}$ এই ১১ সূতার টুইল থেকে যে কর্কস্ক্র উর্সটেড্ থেকে প্রস্তুত হত তাকেই “Gabardine” বলা হত।

গ্রিন্‌নি ক্লথ (Grinny cloth) ব্যবসায়ীরা Reddy cloth কে গ্রিন্‌নি ক্লথ বলিয়া থাকে।

জিপ্সি ক্লথ (Gypsy cloth)—প্লেন উইভ। কটন ক্লথ। সাধারণতঃ cream রঙের। খেলোয়াড়দের পোশাকে ব্যবহৃত হয়। ইঞ্চি প্রতি ৫২ সূতা টানা, ৬০ সূতা পোড়েন, ৩২ নং টানা, ১৬ নং পোড়েন।

গুলবদন শাড়ী (Gulbadan saree)—হ্যান্ডলুমে তৈরী মিহি রেশম বস্ত্র। সোনালী ও বৃপালী জরিসূতা দ্বারা অলঙ্কৃত।

গান-ক্লাব চেক্ (Gun club check)—টানা এবং পোড়েনে ৩ রঙের চেক থাকবে। উইভ $\frac{2}{3}$ টুইল। উদাহরণ —উভয়দিকের প্যাটার্ন যথা—৪ গাঢ়, ৪ হালকা, ৪ মধ্যম, ৪ হালকা।

চফার ফ্যাব্রিক (Chafer fabric)—মটর টায়ার প্রস্তুত করতে এই কাপড় প্রয়োজন হয়।

চিফন্ (Chiffon)—অত্যন্ত কোমল, প্লেন, রেশম কাপড়। কড়াপাকের মিহি সূতায় গামসহ বুনবার পর গাম দুরীভূত করা হয়। ১৪/১৬ denier রেশমের টানা ও পোড়েন। প্রতি ইঞ্চিতে ১০০টি টানা ও পোড়েন সূতা থাকবে।

ক্যামেলিওন ট্যাফেটা (Chameleon taffeta)—মূল্যবান রেশমী কাপড়। ৩টি বিভিন্ন রঙ থাকবে। পোড়েনে একই শেডে ২ থাকবে এবং টানায় ১ রং। ইঞ্চি প্রতি ৯৬ সূতা টানা, ৪৮ সূতা পোড়েন। $\frac{2}{40}$ নং টানা, $\frac{2}{60}$ নং পোড়েন।

চিজ্ ক্লথ (Cheese cloth)—হাল্কা বুনটের পাতলা ও নরম প্লেন কাপড়। চিজ ও মাখন ঢাকবার জন্য ব্যবহৃত হয়। ৪০ নং টানা ও পোড়েন। ইঞ্চি প্রতি ৩০ সূতা টানা, ২৪ সূতা পোড়েন।

চাইন্ ক্লথ (Chine or Chene cloth)—একপ্রকার অলঙ্কৃত কাপড়। মনে হয় যেন বুনবার পূর্বে টানার সূতা প্রিন্ট করা হয়েছে।

চিনা কোটিং (China coating)—খুব ভারী ড্রিল ক্লথ ($\frac{2}{3}$ টুইল)। রঙ কালো এবং glossy finish.

চিনা চেক (China check)—কটন সার্টিং। প্লেন বুনন, কিন্তু চেক, যেমন—২ নীল, ১৬ সাদা টানা ও পোড়েন।

ছয়ান ক্লথ (Soyan cloth)—আফ্রিকাতে এক প্রকার রেশম কীট আছে যা ডুমুরের পাতা খায় এবং বড় বড় বাসা নির্মান করে বহু রেশম কীট তাহাতে ককুন তৈরী করে। ককুনগুলিসহ সমস্ত বাসাটাই “Waste Silk” হিসাবে ব্যবহৃত হয়। এই waste silk কটনের সহিত মিশ্রিত করে যে কাপড় প্রস্তুত হয় তাকে বলে “Soyan Cloth”.

জর্জেট (Georgette)—মিহি রেশমী বস্ত্র, প্লেন বুনন, জমিন হালকা। টানা ও পোড়েনে কড়া পাকের সূতা থাকায় কাপড়ে crepy effect হয়। একটির পর একটি ডান ও বাম পাকের সূতা টানা এবং পোড়েন থাকে। গামসহ রেশম বনে রঙ করবার পূর্বে গাম দূরীভূত করা হয়। সাধারণতঃ রঙিন অথবা প্রিন্টেড অবস্থায় বাজারে পাওয়া যায়। কটন জর্জেট—বয়ন প্রনালী একই রকম, এই স্থলে ২টির পর ২টি ডান ও বাম পাকের সূতা টানা ও পোড়েনে থাকে। ইঞ্চি প্রতি ৫৬-৬০ সূতা টানা, ৫০-৬০ সূতা পোড়েনে, টানা ও পোড়েনে ২/৮০ নং — ২/১০০ নং অথবা ২/৭২ নং সূতা টানা ও পোড়েন। ইঞ্চি প্রতি যথাক্রমে ৫২ ও ৫৮ সূতা থাকবে।

৮ ঝাঁপে ক্রেপ্ জর্জেট — অতি মিহি ফাইন কোয়ালিটির ইজিপসিয়ান সূতায় প্রস্তুত হয়। ইঞ্চি প্রতি টানা ১০০, পোড়েন ৯৬, ৮০ নং টানা, ১২০ নং পোড়েন। ইঞ্চি প্রতি ১১০ টানা ও পোড়েন, ৭০ নং টানা, ১২০ নং পোড়েন।

জ্যাকোনেট (Jaconet)—প্লেন উইভ। মিহি কটন ক্লথ। নয়নসূকের মতো কোমল হয়। জ্যাকোনেটে সাধারণতঃ gold headings থাকে। ২০ গজি থানে পাওয়া যায়। ইঞ্চি প্রতি ১০৪ সূতা টানা, ১২০ সূতা পোড়েন। ৮০ নং - ১০০ নং টানা, ৯০ নং - ১২০ নং পোড়েন।

জায়নমাজ (Jainamaz)—মুসলমানেরা এটির উপর বসে নমাজ পড়ে।

জামদানী (Jamdanee)—এটি কটন শাড়ী। হ্যান্ডলুমে মিহিসূতার উপর extra weft দ্বারা নক্সা করা হয়। ইঞ্চি প্রতি ৮০ টানা, ৭০ পোড়েন, ৮০ নং টানা, ৬০ নং পোড়েন। উৎকৃষ্ট মিহি জামদানী, যাতে dot design থাকে, তাকে বলে “সেবোরগা জামদানী”।

টিকিন (Ticken, Ticking or Ticks)—তোষক এবং বালিশের কাপড় $\frac{2}{3}$ অথবা $\frac{1}{3}$ টুইল এবং ৫ ও ৮ ঝাঁপে সার্টিং বুনন দ্বারা টানার দিকে মোটা মোটা ষ্ট্রাইপ দিয়া এই কাপড় প্রস্তুত হয়।

ইঞ্চি প্রতি টানা	ইঞ্চি প্রতি পোড়েন	টানা সূতার নম্বর	পোড়েন সূতার নম্বর
৭৬	৫৬	১০	২২
৭৬	৬৪	১৬	২০
৭২	৪০	২/৪০	২০
৬৪	৪০	২/৪০	১২

ট্রপিক্যাল ক্লথ (Tropical cloth)—মিহি উল সূতায় তৈরী প্লেন কাপড়। এই কাপড় রেশম সদৃশ মিহি কটন দ্বারাও প্রস্তুত হয়ে থাকে। খাপী ও মজবুত করবার জন্য অধিক সংখ্যক টানা ও পোড়েন দিয়ে বুনতে হয়। কটন টানা এবং উল পোড়েন দিয়েও ট্রপিক্যাল হয়। এটিকে “Palm Beach Cloth” ও বলে।

টি ক্লথ (T. cloth)—সূতি প্লেন কাপড়, তাহাতে খুব ভারী মাড় থাকে। ইঞ্চিপ্রতি টানা ও পোড়েনে ৫২-৬০ সূতা, টানায় ১৬ নং থেকে ২৪ নং, পোড়েনে ২২ নং থেকে ২৬ নং সূতা থাকবে।

টেনিস ক্লথ (Tennis cloth)— $\frac{3}{2}$ ম্যাটিং অথবা $\frac{3}{2}$ টুইল। খোলাই অথবা ক্রীম রঙের হয়ে থাকে। ইঞ্চি প্রতি ৭২ টানা, ৬৪ পোড়েন, ১৬ নং সূতার টানা ও পোড়েন। পোষাক ও সার্টির জন্য $\frac{3}{2}$ টুইল। ইঞ্চি প্রতি ৮৪ টানা, ৭০ পোড়েন, ২০ নং সূতার টানা ও পোড়েন। যদি উভয় দিকে উল দিয়া বুনতে হয় তবে টানা ও পোড়েনে ২/৩২ নং বোটারী উলের ৬৪ টানা ও পোড়েন দিয়ে বুনবে।

টোবেকো ক্লথ (Tobacco cloth)—খারাপ কোয়ালিটির প্লেন কাপড়। প্যাকিং, বুক বাইন্ডিং ইত্যাদির জন্য ব্যবহৃত হয়। ইঞ্চিপ্রতি ৩০ টানা, ২৬ পোড়েন এবং ৩২ নং টানা, ৪০ নং পোড়েন।

টাইপ রাইটার ক্লথ (Type writers cloth)—উৎকৃষ্ট মিহি সূতায় প্লেন কাপড়। ইঞ্চি প্রতি টানা ও পোড়েন সংখ্যা ১২০। টানা ও পোড়েন সূতার নম্বর যথাক্রমে ১০০ ও ১২০।

টেন্ট ক্লথ (Tent cloth)—এটিকে duck cloth-ও বলে। অত্যন্ত ভারী কটন ক্লথ। উইভ সাধারণ প্লেন অথবা ম্যাট। ইঞ্চিপ্রতি টানা ও পোড়েন সংখ্যা ৫২, ৩/৪০ নং টানা, ২/২৪ - ২/৩৬ নং পোড়েন। তাবু ও জাহাজের পালের কাপড় হিসাবে ব্যবহৃত হয়।

ডোনেগল টুইড (Donegal tweed)—প্লেন, ব্রোকেন টুইল বা $\frac{3}{2}$ টুইল। এবড়ো খেবড়ো (rough) মোটা পশমী কাপড়। অনেক স্কেট্রেই মিলিং করা থাকে, মিলিং নাও করা থাকে। ৫-১০ স্কেইন উলের টানা ও পোড়েন। ইঞ্চিপ্রতি ১২-২২ সূতা টানা ও পোড়েন।

ডামাস্ক (Damask)—এই কাপড়ে ফিগার এবং গ্রাউন্ডে টুইল অথবা সাটিন বুননি থাকে। ফিগারে যদি ওয়ার্প-সাটিন হয় তবে গ্রাউন্ডে ওয়েফট সাটিন হবে। এইরূপ vice-versa.

ডুরি (Durries)—পাইল শূন্য কটন কার্পেট অথবা ব্যাগ।

ড্রিল (Drill)—৩, ৪, অথবা ৫ বাঁপে খুব মজবুত ও ভারী টুইল অথবা ৫ বাঁপের সাটিন কাপড়। ৩ ও ৪ বাঁপে টুইল ড্রিল ($\frac{3}{2}$ অথবা $\frac{1}{2}$) ইঞ্চি প্রতি ৯০ সূতা টানা, ৫০-৭২ সূতা পোড়েন। ১৬ নং থেকে ২০ নং সূতার টানা ও পোড়েন। ৫ বাঁপে সাটিন ড্রিল টানা ও পোড়েনে ১৬ নং থেকে ৩০ বা ৪০ নং সূতা ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

ইঞ্চিপ্রতি টানা	পোড়েন	টানার নম্বর	পোড়েনের নম্বর
৯০	৫০	১৬	১৬ টুইল উইভ
১২৮	৮০	৪০	৩৬
১২৪	৯০	৩০	৩০
১০৪	৭০	২০	২০ সাটিন উইভ
১০০	৫৪	২২	৩০
১০০	৬০	২০	১৬

খুব ভাল কোয়ালিটির ড্রিলকে “পেপ্পেরল ড্রিল” (Pep-Perall drill) এবং কম মজবুত ড্রিলকে ড্রিলেট (Drillette) বলে। ড্রিল সাধারণতঃ সাদা, খাকী এবং নীল রঙের হয়ে থাকে।

ডাচেস্ সাটিন (Duchess satin)—খুব দামী রেশম বস্ত্র। ৭, ৮, ১০ অথবা ১২ বাঁপের ওয়ার্প সাটিন।

ডোমেট (Domet)—কৃত্রিম ফ্লানেল। টানা ও পোড়েনে শুধু কটন অথবা টানায় কটন এবং পোড়েনে উল ও কটন মিশ্রিত থাকে। এই কাপড়ের উভয় দিকেই আঁশ উঠান।

ডেনিম (Denim)—খুব মজবুত সূতী কাপড়। উইভ $\frac{1}{2}$ ওয়ার্পফেস্ টুইল। কুলিমজুরদের পোষাকের জন্য ব্যবহৃত হয়। থান রঙ করা হয়, কিন্তু সাধারণতঃ টানাতে ব্রাউন অথবা নীল এবং পোড়েনে সাদা থাকে। ইঞ্চিপ্রতি ৯০ সূতা টানা, ৬০ পোড়েন, ২০ নং টানা, ১৬ নং পোড়েন।

ডাঙ্গারী (Dungaree)—ডেনিম কাপড়ের ন্যায় কাপড়, কিন্তু টানা ও পোড়েনে রঙিন সূতা থাকে। ইঞ্চিপ্রতি ৭২-৮০ টানা, ৬০ পোড়েন, ১৮ নং টানা, ২৪ নং পোড়েন।

ট্যাফেটা (Taffeta)—পারসিয়ান “ত্যাফতা” থেকে ট্যাফেটা নামের উদ্ভব হয়েছে। এটি প্লেন, খাপী ও মসুন রেশমী কাপড়। রেয়নের “ট্যাফেটা” কাপড়ের টানায় কটনও থাকতে পারে। পোষাক এবং পোষাকের লাইনিং হিসাবে ব্যবহৃত হয়। কটন ট্যাফেটা ইঞ্চি প্রতি ৬৪-৭২ সূতা টানা, ৯৬ সূতা পোড়েন, ২/৮০ নং অথবা ৪০ নং সূতার টানা, ২/২০ নং অথবা ৩০ নং সূতার পোড়েন।

দস্তর খান (Dastarkhan)—ডাইনিং টেবিল ক্লথ।

দোসুতি (Dosuti)—প্লেন কাপড়, টানা ও পোড়েনে ২টি করে সূতা একই রকম কাজ করে। এইরূপ টানার সূতাকে taped ends বলে।

নয়ন সুখ (Nain sook)—প্লেন কাপড়। মিহি, পাতলা, খোলাই কার্পাস বস্ত্র। এই কাপড় ডুরে বা প্লেন হয়ে থাকে। ইঞ্চি প্রতি টানা ৮০-৯০, পোড়েন ৮০-৯০, টানার নং ৮০, পোড়েন ১০০ নং।

পিকি ফ্যাব্রিক (Pique fabric)—এটি কর্ড কাপড়। রিব এবং কর্ডগুলি পোড়েনের দিকে থাকে।

প্রিনসেস্ টুইল (Princess twill)— $\frac{2}{1}$ টুইল। কটন ওয়ার্প, আলপাকা ওয়েফট। লাইনিং-এর জন্য। ইঞ্চিপ্রতি টানা ও পোড়েন সংখ্যা ৮০, টানায় ৫০ নং এবং পোড়েনে ৪০ নং সূতা।

পপলিন (Poplin)—মিহি টানা, মোটা পোড়েন। ইজিপশিয়ান মারসেরাইজড ২/৮০ নং টানা, ৩/৩০ নং পোড়েন, ইঞ্চি প্রতি ১৫০ টানা ও ৪০ পোড়েন।

পপলিনেট (Poplinette)—ইঞ্চিপ্রতি টানা ১৪৪, পোড়েন ৭৬, টানা ও পোড়েন সূতার নম্বর ৫০।

পশমিনা টুইড (Pashmina tweed)—পশমিনা থেকে কাশ্মীরে প্রস্তুত হয়। $\frac{2}{1}$ টুইল বুনন। ইঞ্চিপ্রতি ৫০ সূতা টানা, ৪০ সূতা পোড়েন। টানায় ২/৩৬ নং উর্সটেড্, পোড়েনে ২/৩০ নং উর্সটেড্। হালকা ট্রপিক্যাল পোষাকের কাপড় হিসাবেও এটি ব্যবহৃত হয়।

পাট্টু (Pattu)—কাবুল ও পেশোয়ারে একপ্রকার ছাগলের লোম থেকে এই পাট্টু কাপড় প্রস্তুত হয়ে থাকে।

পারশী সিল্ক (Persee silk)—এই মূল্যবান রেশমবস্ত্র সর্বপ্রথম পারস্যদেশে তৈরী হয়েছিল। এই কাপড় সোনালী সূত্র দ্বারা অলঙ্কৃত হয়ে থাকে।

পেপুন (Papoon or Pahpooon)—এটি প্লেন কাপড়। এই কাপড়ের বিশেষত্ব এই যে টানা ও পোড়েনে পৃথক

রঙ থাকে; অর্থাৎ টানায় যদি লাল সূতা থাকে পোড়েনে নীল সূতা থাকবে, অথবা টানায় ঐ দুই রঙের ডোর (Stripe) থাকলে পোড়েনেও ঐ দুই রঙের চেক থাকবে। এইরূপ কাপড় বাজারে পেপুন নামে প্রচলিত।

ফেন্টস্ (Fents)—দোষযুক্ত খাট কাপড় অথবা থানকাটা টুকরা (সাধারণতঃ ২২" ইঞ্চির উপর থেকে ৩ গজের নীচের টুকরাকে ফেন্টস্ বলে)। উলের বেলায় এইরূপ টুকরাকে “Bribes” বলে।

ফেলটেড ক্লথ (Felted cloth)—পশমী কাপড়কে গরম সাবানের জলে ভিজিয়ে মুগুড় দিয়া পিটিয়ে মিলিং করা হয়, এটিকে বলে ফেলটেড ক্লথ।

ফারমার সাতিন (Farmer satin)—সাতিন বুনন, কটন ওয়ার্প এবং উল ওয়েফট।

ফেরোডো ফ্যাব্রিক (Farodo fabric)—খুব মজবুত $\frac{1}{2}$ ইঞ্চির উপরে ভারী কটন অথবা asbestos কাপড় চাপের সাহায্যে (Compression) প্রস্তুত হয়। মেশিনে যেস্থানে ঘর্ষণ হয়, সেই স্থানে ব্যবহৃত হয়।

ফরাশ ক্লথ (Farash cloth)—ঘরের মেঝে (Floor) ঢাকবার কাপড়। বাফতা (Bafta)—কটন ও রেশম মিশ্রিত কাপড়। ঢাকা, ভাগলপুর এবং বাঁকুড়াতে প্রস্তুত হয়ে থাকে। প্লেন বুনন, কোরা রেশম, টানা, কটন পোড়েন।

বেইজ (Baize)—প্লেন বুনন। কৃত্রিম ফেণ্টের ন্যায় পাইল তোলা কাপড়। সাধারণতঃ লাল অথবা সবুজ রঙের হয়। Instrument এবং jewellery case এর লাইনিং এর জন্য ব্যবহৃত হয়।

ব্যাংকরা কাপোর (Bankara kapor)—সোনালী জরীর floral design যুক্ত রেশম অথবা কটন নির্মিত দামী গায়ের চাদর, আসামে প্রস্তুত হয়।

বেগম বিহার শাড়ী (Begum behar saree)—কটন ও রেশম নির্মিত মনোরম চেক শাড়ী। এই কাপড় টাঙ্গাইলে প্রস্তুত হয়।

বিন্নি কাপড় (Bainni cloth)—প্রাকৃতিক ব্রাউন রঙের একপ্রকার তুলা থেকে সূতা কেটে গায়ের চাদর প্রস্তুত হয়, এটিকে বলে বিন্নি চাদর। চিটাগা জেলায় প্রস্তুত হয়।

বস্কি (Bosky)—পাঞ্জাবে প্রস্তুত, কটন ও কৃত্রিম রেশম মিশ্রিত এক প্রকার মনোরম ডোরা (Striped) সার্টিং ক্লথ।

বক্ রম (Buckram)—এটি মোটা, ভারী এবং অত্যন্ত শক্ত (stiff) কটন অথবা লিনেন নির্মিত কাপড়। হ্যাট, কোট, ইত্যাদির stiffening হিসাবে ব্যবহৃত হয়।

বিট্রাইস্ টুইল (Beatrice twill)— $\frac{2}{8}$ টুইলকে beatrice twill বলে। ইঞ্চিপ্রতি টানা ৯০, পোড়েন ৮০, টানা সূতার নং ৪২, পোড়েন সূতার নং ৩০, সাধারণতঃ আলপাকা দ্বারা প্রস্তুত। লাইনিং এর জন্য প্রস্তুত হয়।

ব্লক্ চেক্ (Block check)—মোটা মোটা টুইপ্ যুক্ত চেক্।

বাঁদী ফতুয়া (Bandi fatua)—বাজারে একপ্রকার লেপের কাপড় আছে। যাকে “বাঁন্দি ফোতা” বলে। এটিও ব্লক্ চেকের মত চেক্। পূর্বকালে বাঁদীর এই ডিজাইনের ফতুয়া ব্যবহার করত।

বিচ্ ক্লথ (Beach cloth)—গ্রীষ্মকালীন পোষাকের উপযোগী পাতলা কাপড়। টানাতে কটন, পোড়েনে মোহোর।

বক্স ক্লথ (Box cloth)—খুব বেশী মিলিং করা পশমী পোষাকের কাপড়। দেখতে ফেল্টের ন্যায়। $\frac{3}{4}$ ব্রোকেন টুইল বুনন। টানা ও পোড়েন রঙিন। ইঞ্চিপ্রতি ১২ নং স্কেইন উলের ৩০ সূতা টানা ও পোড়েন।

ব্লেজার ক্লথ (Blazer cloth)—খুব বেশী মিলিং করা পশমী ফ্লানেল কাপড়। ২২ Skein উলের ইঞ্চি প্রতি ৪৪ সূতা টানা ও পোড়েন।

বীভার ক্লথ (Beaver cloth)—Heavily milled and raised ওভার কোটিং এর কাপড়।

ব্যানক্ বার্ন টুইড (Bannock burn tweed)—টানা ও পোড়েনে গ্র্যান্ ড্রিল ও এক রঙের উল সূতা alternately সাজিয়ে বোনা হয়।

ব্যালুন ফ্যাব্রিক (Baloon fabric)—রেশম অথবা কটন নির্মিত প্লেন কাপড়। এটি অত্যন্ত মিহি, হালকা এবং শক্ত।

বেড-ফোর্ড কর্ড (Bed ford cord)—এই কাপড়ে কর্ডগুলি টানার দিকে থাকে। রাইডিং সুট, নেক্‌টাই ইত্যাদির জন্য ব্যবহৃত হয়। ২/৭০ নং উর্স্টেড্ টানা, ৩০ নং উর্স্টেড্ পোড়েন। ইঞ্চিপ্রতি ৯০ সূতা টানা ও পোড়েন। ১৬ নং কটন টানা, ২২ নং কটন পোড়েন, ইঞ্চিপ্রতি ৮০ সূতা টানা ও পোড়েন। এতদ্বিধা ওয়াডিং সূতা।

বোটানি টুইল (Botani twill)—এই কাপড় বুনতে —, —, — টুইল উইভ প্রয়োজন। পোষাকের জন্য ব্যবহৃত হয়। টুইল রেখাগুলি ঠিক রেখে এই কাপড় মিলিং ও হয়ে থাকে।

ব্রোকেইড্ (Brocade)—এই কাপড়ে ফিগার এবং গ্রাউন্ডে light and shade এর জন্য ইচ্ছামত যে কোন বুনন প্রয়োগ করা হয়।

বুক্ মসলিন্ (Book muslin)—সূক্ষ্ম, কোমল, প্লেন্ বুনন, কটন-ক্লথ। শক্ত মাড় দিয়ে ফিনিশ্ করে পোষাকের লাইনিং-এর জন্য ব্যবহৃত হয়। গ্রীষ্মকালীন পোষাকের জন্য ও নানা প্রকার হালকা রঙের বা সাদা প্রস্তুত হয়ে থাকে। ইঞ্চিপ্রতি ৮০ নম্বরের ৬০ সূতা টানা ও পোড়েনে।

বালাপোষ (Balaposh)—লেপের মত তুলা ভরা র্যাপার। সাধারণতঃ রেশম কভারে প্রস্তুত হয়।

ব্যান (Ban)—কলাগাছের তন্তু থেকে অতি মিহি কাপড়। এটি East Indies এ তৈরী হয়। ম্যানিলা হেঞ্জের মত শক্ত। এটি Bast fibre.

বরাথিয়া (Barathea)—উর্স্টেড্ ফ্যাব্রিক। টুইল-হপ্-ছেক বুনন। এটি নীল রঙের হয়ে থাকে। ২/৪০ নং বোটানী টানা, ৬৪ নং পোড়েন, ইঞ্চিপ্রতি ৯০ টানা, ১৬০ পোড়েন।

বারহক্ (Barhak)—ভারী কাপড়। প্লেন্ বুনন। উষ্ট্রের লোম (Camel's hair) থেকে মাদ্রাজে প্রস্তুত হয়।

বারল্যাপ্ (Burlap)—উইভ প্লেন, পাটজাত মোটা দ্রব্য।

বোল্টিং ক্লথ (Bolting cloth)—তরল পদার্থ বা পাউডার ছাঁকবার কাপড়।

ব্যান্ডেজ ক্লথ (Bandage cloth)—প্লেন উইভ। খোলাই। ইঞ্চিপ্রতি টানা ৪০, পোড়েন ২৭, টানা নং ৩২, পোড়েন ৪০ নং (এটিতে উৎকৃষ্ট ব্যান্ডেজ ক্লথ হবে)। ইঞ্চিপ্রতি টানা ও পোড়েন ১৮-২৪, টানা ও পোড়েন সূতার নম্বর ৩২ (এটিতে অপেক্ষাকৃত নিকৃষ্ট কোয়ালিটির ব্যান্ডেজ ক্লথ হবে)। এটিকে Surgical cloth ও বলে।

ভয়েল ক্লথ (Voile cloth)—এটি প্লেন কাপড়। উৎকৃষ্ট অথচ কড়াপাকের একপ্রকার সূতা টানা ও পোড়েনে দিয়ে বুনন। এই কাপড় বুনতে শানার প্রতি ঘরে টানার ১ সূতা করে থাকবে। সাধারণতঃ ৫০ নং সূতা ইঞ্চিপ্রতি ৬০.৬৪ সূতা টানা এবং পোড়েনে থাকে।

ভেলি ক্লথ (Veley cloth)—উৎকৃষ্ট ক্রেপকে ভেলি ক্লথ বলে। ইঞ্জিপ্রতি টানা ও পোড়েন সংখ্যা যথাক্রমে ৮৪ এবং ৮০। টানা ও পোড়েন সূতার নম্বর যথাক্রমে ৩২ এবং ২২, এইরূপ— $\frac{২}{৪০}$ সূতা ইঞ্জি প্রতি টানায় ৮০ এবং পোড়েনে ৭০ সূতা।

ভায়েলা (Vyella)—এটি মিহি অথচ কোমল ইউনিয়ান ফ্যাব্রিক। টানা ও পোড়েনে শতকরা ৫৫ ভাগ উল এবং ৪৫ ভাগ কটন দ্বারা — টুইল বুনন (Weave)। এই কাপড় সাদা, এক রঙ, টুইল অথবা চেক যুক্ত হয়ে থাকে।

ভার্জিন উল (Virgin wool)—যে জিনিষ সম্পূর্ণ নূতন উলদ্বারা প্রস্তুত তাকে বলে “Virgin Wool”।

মল (Mull)—প্লেন্ কাপড়। অত্যন্ত মিহি, ধোলাই ও কোমল কার্পাস বস্ত্র। ইঞ্জিপ্রতি ৮০টি পোড়েন। ৭০-৯০ নং সূতা টানা, ৯০-১০০ নং সূতা পোড়েন।

মলিদা (Malida)—মিহি এবং কোমল উল দ্বারা প্রস্তুত। প্লেন্ বুনন। কাশ্মীরের মলিদা খুব কারুকায়্য খচিত হয়ে থাকে।

মখমল (Makhmal)—সোনালী কারুকায়্যখচিত সূতি অথবা সিল্ক ভেলভেট।

ম্যান্ডিল (Mandil)—অলঙ্কৃত রুমাল, মুঘলমানেরা মাথার পোষাক হিসাবে ব্যবহার করে থাকে।

ম্যাকিন্টোশ (Mackintosh)—ওয়াটারপ্রুফ পোষাক। ২ পরত মিহি কটন ফ্যাব্রিক রাবার শলিউশন দ্বারা জমাট বেঁধে ম্যাকিন্টোশ কাপড় প্রস্তুত হয়ে থাকে।

মার্কিন (Markin cloth)—খুব মজবুত কোরা সূতি থান কাপড়।

ইঞ্জিপ্রতি টানা	ইঞ্জিপ্রতি পোড়েন	টানার নম্বর	পোড়েনের নম্বর
৪৪	৪৮	২০	২০
৪৪	৪৮	২৬	২৬

মিনা ক্লথ (Mina cloth)—উইভ $\frac{২}{২}$ টুইল। উল টানা, কটন পোড়েন।

ম্যাবেল টুইল (Mable twill)— $\frac{২}{৪}$ টুইলকে mabel twill বলে।

সাধারণতঃ লাইনিং-এর উপযোগী আলপাকা কাপড়। ইঞ্জিপ্রতি ৮৪ টানা, ৭০ পোড়েন। $\frac{২}{৭০}$ নং টানা, ৩০ নং পোড়েন।

মসলিন্ (Muslin)—মসলিন্ বলতে অতি মিহি কার্পাস বস্ত্রকে বোঝায়। উইভ প্লেন্। নানা প্রকার হালকা রঙের বা সাদা হয়ে থাকে। গ্রীষ্মকালীন ব্যবহারোপযোগী সার্টিং মসলিন্ প্রস্তুত করতে—

ইঞ্জিপ্রতি টানা সংখ্যা	পোড়েন সংখ্যা	টানার নম্বর	পোড়েনের নম্বর
৯০	৮৮	৯০	১০০
৮০	৮৮	৮০	১০০

রাশিয়ান টুইল (Russian twill)— $\frac{২}{২}$ এই ৮ সূতার টুইলকে রাশিয়ান টুইল বলে। পশমী রঞ্জিন পোষাকী কাপড়। ইঞ্জিপ্রতি ৪৪ সূতা টানা, ১৬ সূতা পোড়েন, ৭ রান্ টানা, ৬ রান্ পোড়েন।

লন্ (Lawn)—ধোলাই, ছাপাই বা রঙ করা মিহি প্লেন্ কাপড়। খুব কড়া পাকের সূতায় প্রস্তুত। ৮০-১০০ নং সূতা, ইঞ্জিপ্রতি ৮০-৯০ সূতা টানা ও পোড়েনে থাকবে।

লং ক্লথ (Long cloth)—খোলাই প্লেন কাপড়।

ইঞ্চিপ্রতি টানা	পোড়েন	টানা নং	পোড়েন নং
৯০-১০০	৯৬-১৩৬	৬০-৮০	৬০-৮০ = মিহি লং ক্লথ
৭২-৮০	৭২-১০২	৩০-৩৬	৩০-৩৬ = মোটা লং ক্লথ

লেনিটাল (Lanital)—দুগ্ধজাত দ্রব্য থেকে প্রস্তুত। দেখতে অনেকটা উলের মত।

লেবেল ক্লথ (Label cloth)—খুব ভারী মাড়যুক্ত প্লেন কাপড়। কাপড়ের উপর দিকে glaze finish থাকে।

ল্যাংকাস্টার ক্লথ (Lancaster cloth)—এটি এক প্রকার অয়েল ক্লথ। ধোওয়া যায়। সাদা, ঘিয়া, ইমিটেশন মারবেল কলার অথবা ছাপান থাকে।

লিবার্টি (Liberty)—লন্ডনে লিবার্টি এন্ড কোং লিমিটেড কোম্পানীর রেজিস্টারী করা কাপড়। খুব হালকা, মোলায়েম জামার কাপড়। রেশম, স্পান সিল্ক ইত্যাদি দ্বারা প্রস্তুত হয়।

লামছা (Lamsa)—ভাল কোয়ালিটির প্লেন ক্লথকে পার্শী কথায় লামছা বলে।

লেনসু (Lensu)—সিংহলে একপ্রকার বুমাল হয়, তাহা দ্বারা পাগড়ী করে এবং পূজার ভোগও ঢেকে থাকে। উইভ-প্লেন্ চেক্ অথবা ডায়মন্ড।

লিমব্রিক (Limbric)—“মরীন” এবং “লিমব্রিক” এগুলি ওয়েফ্ট্ রিব ক্লথ।

সার্কস্কিন (Shark skin)—চক্চকে ওয়াটার প্রুফ ক্লথ।

শালু (Salu or Saloo)—এটি প্লেন, সূতি, লাল রঙের থান। সাধারণতঃ লেপের জন্য ব্যবহৃত হয়।

স্যানফোরাইজিং (Sanforizing)—এটি একটি যান্ত্রিক প্রনালী, কাপড় ধুইবার পর কাপড়ের যে অবস্থা আসে, এই যান্ত্রিক প্রনালীতে সেই অবস্থা পাওয়া যায়। সুতরাং Sanforized কাপড় কখনও কুচকায়না, এটি unshrinkable.

সেকেন্ডস (Seconds)—যে কোন দোষযুক্ত কাপড়কে “সেকেন্ডস” বলে। সাধারণতঃ ৩ গজ থেকে ৯ গজের নীচের টুকরো কাপড়কেই “সেকেন্ডস” বলে থাকে।

সেইল ক্লথ (Sail cloth or Duck cloth)—এটি তাবুর কাপড়। $\frac{2}{3}$ টুইল বুনন। ইঞ্চিপ্রতি ৫২ টানা, ৪৪ পোড়েন, ২/২০ নং টানা, ২/১৬ নং পোড়েন।

সাফা (Safa)—এটি মাথার পোষাক হিসাবে ব্যবহৃত হয়। প্লেন বুনন। দুই আচলার শেষ প্রান্ত fancy shade এ রঞ্জিত এবং রঙিন রেশম, সোনালী জরী ইত্যাদি দ্বারা অলঙ্কৃত। ইঞ্চিপ্রতি ৮০ টানা, ১০০ পোড়েন, টানা ও পোড়েনে ৬০-৯০ নং সূতা থাকবে।

শাড়ী (Mill made saree of coarse and medium quality)—

ইঞ্চিপ্রতি টানা	ইঞ্চিপ্রতি পোড়েন	টানার নম্বর	পোড়েনের নম্বর
৪৪	৪২	২০	৩০
৫০	৫০	৩২	৩৬
৬৬	৬০	৬০	৭০

স্কাইটীন (Skyteen)—৫ বাঁপে টানা ভাষা সাটিন। সার্টিং-এর জন্য ব্যবহৃত হয়।

ইঞ্চিপ্রতি ১০০ সূতা টানা, ৬০ সূতা পোড়েন, ৪০ নং টানা, ৩০ নং পোড়েন। ইঞ্চিপ্রতি ৮০ সূতা টানা, ৫০ সূতা পোড়েন, ২২ নং টানা, ২৪ নং পোড়েন। ইঞ্চিপ্রতি ৮৬ সূতা টানা, ৭০ সূতা পোড়েন, ২/৪০ নং টানা, ৩২ নং পোড়েন।

স্টিম টুইল (Steam)—লাইনিং এর জন্য নিকৃষ্ট কোয়ালিটির টুইল। সাদা বা নানান রঙের হয়ে থাকে।

ইঞ্চিপ্রতি ৪০ টানা,	৪৮ পোড়েন,	৩২ নং টানা,	৪০ নং পোড়েন
ইঞ্চিপ্রতি ৪০ টানা,	৪৮ পোড়েন,	৪০ নং টানা,	২০ নং পোড়েন
ইঞ্চিপ্রতি ৪৪ টানা,	৫০ পোড়েন,	৪০ নং টানা,	৩০ নং পোড়েন

সুডারনেট্ (Sudanette)—উৎকৃষ্ট সুডান কটন থেকে প্রস্তুত। প্লেন বুনন। নানান রঙের ফাইন সার্টিং এবং অন্যান্য পোষাকের জন্য ব্যবহৃত হয়। ইঞ্চিপ্রতি ১৬০ সূতা টানা, ৮০ সূতা পোড়েন, টানা ও পোড়েনে ২/১২০ নং।

সেকো সিল্ক (Seco silk)—প্লেন বুনন। কটন টানা, স্পান্ সিল্ক পোড়েন। এটিকে A. B. C. সিল্ক ও বলে থাকে। টানা ও পোড়েনে ইঞ্চিপ্রতি ৮০ সূতা, ২/১০০ নং কটন টানা, ৬৪/২ নং স্পান সিল্ক পোড়েন।

সেটীন টপস্ (Sateen tops)— ৫ বাঁপের সাটিনকে sateen tops বলে। এটি cotton fabric। ইঞ্চিপ্রতি ৬৪ টানা, ১২০ পোড়েন, ২/৬০ নং টানা, ৫০ নং পোড়েন।

সুইস্ চেক্ (Swiss check)—টানার প্যাটার্ন—একডেন্টে ২ সূতা, একাধিক ডেন্টে ১ সূতা করে থাকবে, পোড়েন প্যাটার্ন টানার অনুরূপ।

ইঞ্চিপ্রতি টানা ৭২ সূতা, পোড়েন ৬০ সূতা, ৪০ নং সূতা টানা, ৫০ নং সূতা পোড়েন।

হ্যামক ক্লথ্ (Hummock cloth)—মজবুত অথচ কোমল, তাবুর কাপড়। সাধারণতঃ চকচকে রঙিন টানা, প্লেন এবং ফ্যান্সী বুনন। ইঞ্চিপ্রতি ১৬-৩২ সূতা টানা, ১১-১২ সূতা পোড়েন, এবং টানা ও পোড়েনে মজবুত দোতার সূতা থাকবে।

হিল্ডা টুইল্ (Hilda twill)— ২-ড টুইলকে hilda twill বলে। ইঞ্চিপ্রতি ৬৪ টানা ও পোড়েনে, ২০ নং টানা এবং ৪০ নং পোড়েন।

একক ৪ □ কাপড়ে দোষ বা খুঁত (Defects in Fabrics)

গঠন

৪.১ কাপড়ের দোষগুলি কী কী

৪.১ কাপড়ের দোষগুলি কী কী?

কাপড়ে সাধারণতঃ নিম্নলিখিত দোষগুলি হয়ে থাকে, যথা—

১. পাড় খারাপ (Bad selvages)—পাড় যদি মন্দ হয়, তবে কাপড় যত মূল্যবানই হোক না কেন, দেখতে কুৎসিৎ দেখাবে। এতদ্বিধ পাড় খারাপ হলে কাপড় ফিনিশ করা অত্যন্ত কষ্টদায়ক হয়ে পড়ে। খুব পাতলা কাপড়, যেমন—ভয়েল, নয়নসুক, মসলিন প্রভৃতির পাড় জমীন অপেক্ষা বেশী মোটা হলে ক্যালেন্ডার করবার সময় কেটে যাওয়ার সম্ভাবনা, আবার পাতলা পাড়যুক্ত কাপড় ফিনিশ করবার সময় যে কোন মুহূর্তে গুরুতর রূপে নষ্টও হতে পারে। পাড় কি কি কারণে সাধারণতঃ খারাপ হয় তা এই পুস্তকের ৫৩ নং পৃষ্ঠা দৃষ্টব্য।

২. টানার সূতা ছিঁড়ে যাওয়া অথবা নীচে পড়ে থাকা (Broken ends and Ends down) : অসাবধানে টানা প্রস্তুত এবং বুনবার সময় টানার ছিঁড়া সূতা না জোড়া লাগালে কাপড়ে লম্বালম্বি (Warp wise) পাতলা রেখা পড়ে থাকে, এটিকে “নাল ডোরা” বলে।

৩. শানার দাগ (Reed marks) : পূর্বোক্ত কারণে অথবা শানার ঘরে (Dent) একই ঝাঁপের দুই বা ততোধিক contiguous সূতা থাকলে; টানায় ইঞ্চি প্রতি কম সূতা থাকলে শানার দোষ থাকলে, টানার বীম ঠিকভাবে setting না হলে, শেডিং ও পিকিং-এর tuning ঠিক না থাকলে, টানার বীমে ঠিকমত weight না থাকলে এই দোষ হয়ে থাকে। এতে কাপড়ের চেহারা অত্যন্ত খারাপ দেখায় এবং এইরূপ কাপড়কে “Reeddy Cloth” বলে।

৪. ভাঙা পোড়েন (Broken picks) : মাকু শেডের ভেতর কিছুটা ঢুকবার সঙ্গে সঙ্গেই পোড়েন ছিঁড়ে গেলে তাহা সংশোধন না করে বোনাই এটির কারণ—এই দোষে কাপড়ের বহরের দিকে পাতলা রেখা দৃষ্ট হয় এবং কোন নক্সা বা ডিজাইনের কাপড় হলে নক্সার বিকৃতি ঘটে।

৫. নমুনা বা নক্সা ভাঙা (Patterns broken) : জ্যাকার্ড, ডবি এবং সাধারণ তাঁতে যে কোন নক্সার কাপড় বুনতে, টানার সূতা ছিঁড়ে গেলে তা না জোড়ালে বা জোড়ানোর পরে যথাস্থানে না রাখলে এবং ভুল পিক দিলে নক্সা ভেঙে যায়। যাতে এই রূপ না হয় তার জন্য ব-গাঁথা, লিফটিং, পেগ্-প্লেন অথবা জ্যাকার্ড কার্ডের প্রতি বিশেষ দৃষ্টি রাখা প্রয়োজন।

৬. স্থানে স্থানে ঘন পাতলা (Thick and thin places) : অসাবধানে পোড়েন ব্যতীতই বুনে যাওয়া,

কতকটা খুব জোরে ঘা দিয়ে বোনা (Heavy beat up), আবার কতকটা কম জোরে ঘা দিয়া বোনা ইত্যাদি কারণে thick and thin places হয়। অসমান (Uneven) টানা অথবা পোড়েন সুতা দ্বারা কাপড় বুনলে কোরা কাপড়েও thick and thin places দৃষ্ট হয়ে থাকে।

৭. রঞ্জিন কাপড়ে আবোল তাবোল রং (Wrong shades in coloured goods) : রঞ্জিন কাপড়ে এক এক স্থানে এক এক রকম রঙ হওয়া খুবই আপত্তিকর। বুনবার অসাবধানতার জন্যই এইরূপ হয়ে থাকে।

৮. দাগ (Stains) : কাপড়ে সাধারণতঃ প্রায়ই তেলের দাগ (Oil stains) দেখতে পাওয়া যায়। এই দাগ স্পিনিং, উইভিং এবং ফিনিশিং এই তিন অবস্থায়ই ধরতে পারে। যদি টানা বা পোড়েন সুতায় তেলের দাগ থাকে, তবে বুঝতে হবে এই জন্য স্পিনিং ডিপার্টমেন্ট দায়ী। আর যদি চাপটা চাপটা তালি দেওয়ার মত দাগ হয় তবে উইভিং ডিপার্টমেন্ট দায়ী।

৯. লোহার দাগ (Iron stains) : কোরা কাপড়ে প্রায়ই লোহার দাগ ধরে থাকে। এটির কারণ অনুসন্ধান করা সহজ। প্রায়ই দেখা যায় পড়েনের দিকে লাইন ধরে লোহার দাগ। টানা বহুকাল ফেলে রাখলে শানা থেকে এইরূপ দাগ ধরে এবং ঐ অবস্থায় পুনঃরায় বুনবার সময়ে কয়েক ইঞ্চি পর্য্যন্ত কাপড়ে লোহার দাগ লেগে থাকে। কখনও কখনও কাপড়ে পরতে পরতে (Laps of cloth) লোহার দাগ দৃষ্ট হয়। জং ধরা (Rusty) পাইপ থেকে ফোঁটা ফোঁটা জল কাপড়ের উপর পড়ার ফলে এই ধরনের লোহার দাগ ধরে থাকে। প্রায়ই দেখা যায় Bleacher এবং Finisher দের কাছে কাপড়ে লোহার দাগ ধরে। তারা যখন ভিজা কাপড় অসাবধানতার সঙ্গে কাঠের উপর জল ঝাড়ার জন্য রাখে, তখন ঐ কাঠে কোন লোহার গোঁজা থাকলে তা থেকেও এইরূপ দাগ লেগে থাকে।

১০. মিশ্র পোড়েন (Mixed weft) : মিশ্র সুতার পোড়েন বুনলে কাপড়ে গাঢ় চাপটা তালি দেওয়ার মত (Dark patches) দেখায় এবং সেই কাপড় ধোলাই বা রঙ করলে আরও প্রকট (Prominent) হয়। উইভারের ভুলে এইরূপ হয়ে থাকে।

১১. মতি কাঁটার দাগ (Temple mark) : টেম্পল ঠিকভাবে কাজ না করলে বা ফিট না করলে পাড়ে ফুটা দাগ (Holes) হয়ে থাকে।

১২. সুতাভাসা (Floats) : টানার সুতা ভেঙ্গে অপর সুতার সঙ্গে জড়িত হয় এবং ঐ আলাগা সুতা কাপড়ের সঙ্গে বুনট হয়ে যায়। আলাগা সুতা কাপড়ের উপরিভাগে দৃষ্ট হয়; এটি দেখতে বড়ই বিস্ত্রী।

১৩. ছাতা ধরা (Mildew) : ফিনিশ করার পর রঞ্জিন অথবা ধোলাই কাপড় অপেক্ষা কোরা কাপড়ে মিল-ডিউ ধরার আশঙ্কা বেশি। মিল-ডিউ যাতে ধরতে না পারে, তার জন্য মাড়ের সঙ্গে কি কি প্রতিষেধক (Antiseptic) ব্যবহৃত হয়ে থাকে, তাহা এই পুস্তকের ২৬ নং পৃষ্ঠায় দ্রষ্টব্য। প্রয়োজনীয় প্রতিষেধক ব্যবহার করা সত্ত্বেও আলো বাতাস শূন্য ভিজা (Damp) গুদামে দীর্ঘকাল কাপড় মজুত থাকলে কোরা কাপড়ে (Sized grey cloth) অতি সহজে মিল-ডিউ ধরে থাকে। মিলডিউ দূরীভূত করা কষ্টসাধ্য এবং খুব বেশী রকম আক্রান্ত হলে সুতা নরমও (Tender) হয়। মিল-ডিউ নানা প্রকার, যথা—

(ক) গ্রীন, মিল ডিউ—কাপড়ে বড় বড় চাপটা (Large patches) আকারে দৃষ্ট হয়। (খ) ব্রাউন মিল ডিউ— কাপড়ে ছোট ছোট গোলাকার (Small circular sorts) দৃষ্ট হয়। এই দাগকে সাধারণতঃ লোহার দাগ বলে থাকে (গ) ইয়োলো মিল-ডিউ—কাপাস বস্ত্রে এই জাতীয় মিলডিউই বেশী ধরে থাকে। যথেষ্ট আলো বাতাসের অভাবই এটির উৎপত্তির কারণ। দেখতে চাপটা চাপটা এবং দাগ দাগ (Like patches and spots)। প্রথম অবস্থায় সাবান সোডায় সিদ্ধ করলে সামান্য দাগ মাত্র বর্তমান থাকে, তারপর ব্লিচ করলে দাগও উঠে থাকে।

১৪. কটি বক্র (Waisted weave) : পোড়েন সূতা যদি নলি থেকে খুব টানের উপর বের হয়ে আসে তবে কাপড়ে এই দোষ হয়।

একক ৫ □ বয়নে রাসায়নিক প্রক্রিয়ার ভূমিকা (Introduction to Chemical Processing of Textiles)

গঠন

- ৫.১ ভূমিকা
- ৫.২ সুতির তন্তুর প্রস্তুতি প্রক্রিয়া
- ৫.৩ মাড় অপসারণ প্রক্রিয়া
 - ৫.৩.১ অম্ল সিক্তকরণ পদ্ধতি
 - ৫.৩.২ উৎসেচকে সিক্তকরণ পদ্ধতি
- ৫.৪ স্কাওয়ারিং বা অবিশুদ্ধি দূরীকরণ প্রক্রিয়া
- ৫.৫ বিরঞ্জন প্রক্রিয়া
 - ৫.৫.১ হাইপোক্লোরাইটের সাহায্যে বিরঞ্জন প্রক্রিয়া
 - ৫.৫.২ হাইড্রোজেন পারক্লোরাইডের সাহায্যে বিরঞ্জন প্রক্রিয়া
 - ৫.৫.৩ সোডিয়াম ক্লোরাইটের সাহায্যে বিরঞ্জন
- ৫.৬ একত্রে স্কাওয়ারিং ও বিরঞ্জন প্রক্রিয়া
- ৫.৭ রেশম তন্তুর প্রস্তুতি প্রক্রিয়া
 - ৫.৭.১ রেশমের গাম মুক্তকরণ
- ৫.৮ রেশমের বিরঞ্জন প্রক্রিয়া
 - ৫.৮.১ হাইড্রোজেন পারক্লোরাইডের সাহায্যে বিরঞ্জন পদ্ধতি
- ৫.৯ রঞ্জন প্রক্রিয়া
 - ৫.৯.১ রঞ্জকের প্রকারভেদ
 - ৫.৯.২ রঞ্জন প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত কিছু সাধারণ শব্দ
 - ৫.৯.৩ রঞ্জক পদার্থের শ্রেণীবিভাগ
- ৫.১০ ডাইরেক্ট রঙ
 - ৫.১০.১ রঞ্জন প্রক্রিয়া
 - ৫.১০.২ ডাইরেক্ট রঙের সাহায্যে রঞ্জিত দ্রব্যের পরিশেষ ক্রিয়া
- ৫.১১ অম্ল জাতীয় রঙ
- ৫.১২ রিয়াকটিভ রঙ
 - ৫.১২.১ উষ্ণ তাপমাত্রার রিয়াকটিভ রঙের প্রয়োগ প্রণালী

- ৫.১২.২ ঠাণ্ডা তাপমাত্রার রিয়াকটিভ রঙের প্রয়োগ প্রণালী
- ৫.১৩.৩ রেমাজল্ শ্রেণীর রিয়াকটিভ রঙের প্রয়োগ প্রণালী
- ৫.১৩ ভ্যাট রঙ
 - ৫.১৩.১ ভ্যাট রঙের শ্রেণীবিভাগ
 - ৫.১৩.২ ভ্যাট রঙের রঞ্জন প্রণালী
- ৫.১৪ ন্যাপথল রঙ
 - ৫.১৪.১ অ্যাজোয়িক রঙের বৈশিষ্ট্য
 - ৫.১৪.২ সূতির দ্রব্যের উপর অ্যাজোয়িক রঙের প্রয়োগ
- ৫.১৫ ক্ষার জাতীয় রঙ
- ৫.১৬ রঞ্জনের প্রতিরোধ ক্ষমতা বা স্থায়িত্ব
- ৫.১৭ প্রাকৃতিক রঙ
- ৫.১৮ টেক্সটাইল প্রিন্টিং
 - ৫.১৮.১ ছাপাইয়ের পদ্ধতি
 - ৫.১৮.২ স্টাইল অফ প্রিন্টিং
 - ৫.১৮.৩ বস্ত্রের প্রস্তুতি প্রক্রিয়া
 - ৫.১৮.৪ পিগমেন্টের সাহায্যে ছাপাই পদ্ধতি
 - ৫.১৮.৫ ন্যাপথল রঙের সাহায্যে ছাপানোর পদ্ধতি
 - ৫.১৮.৬ প্রাকৃতিক রঞ্জকের সাহায্যে ছাপাই পদ্ধতি
 - ৫.১৮.৭ সল্যুবিলাইজড ভ্যাট রঙের সাহায্যে ছাপাই পদ্ধতি
 - ৫.১৮.৮ রেশম বস্ত্রকে আয়নিক রঞ্জক দ্বারা ছাপাই পদ্ধতি

৫.১ ভূমিকা

বয়ন তন্তু থেকে সূতা (Yarn) এবং বস্ত্র (Fabric) উৎপাদন করা হয়। প্রকৃতপক্ষে রঞ্জন প্রক্রিয়া এবং ছাপাই প্রক্রিয়া বলতে আমরা বয়ন তন্তুর সঙ্গে রঞ্জক পদার্থের রাসায়নিক প্রক্রিয়াকেই বুঝি। বয়ন-তন্তু অনেক ধরনের হতে পারে, কিন্তু সকল প্রকার তন্তু বস্ত্র উৎপাদনের উপযোগী নয়। বয়ন-তন্তুকে সাধারণভাবে দুই শ্রেণীতে ভাগ করা যেতে পারে- ১) প্রাকৃতিক (Natural) এবং ২) কৃত্রিম (Synthetic)। সকল প্রকার বয়ন দ্রব্যকে রঞ্জন এবং ছাপাই প্রক্রিয়া করার আগে প্রস্তুতি প্রক্রিয়াসমূহ ভালোভাবে সম্পন্ন করা অতি প্রয়োজনীয়। বয়ন তন্তুর মধ্যে অবস্থিত প্রাকৃতিক অবিশুদ্ধি এবং সূতা বা কাপড় প্রস্তুতকালীন সংযোজিত অবিশুদ্ধি রাসায়নিক প্রক্রিয়াসমূহকে সুষ্ঠুভাবে সম্পন্ন করার ক্ষেত্রে বাধা সৃষ্টি করে। প্রাকৃতিক তন্তুর ধর্ম এবং অবিশুদ্ধির প্রকার ও পরিমাণ তন্তুর উৎসের উপর নির্ভরশীল বলে

এই সকল তন্তুর প্রস্তুতি প্রক্রিয়াগুলিকে বিশেষভাবে নিয়ন্ত্রন করা প্রয়োজন। সঠিকভাবে প্রস্তুতি প্রক্রিয়া সম্পন্ন করলে তন্তুর জল এবং রাসায়নিক দ্রব্যের শোষণ ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়, ফলে রঞ্জন ও ছাপাই প্রক্রিয়াকে সুসম্পন্ন ভাবে করা সম্ভব হয়। অন্যদিকে কৃত্রিম তন্তুগুলি কারখানায় উৎপাদিত হয় বলে এই সকল তন্তুর ধর্ম এবং তন্তুর মধ্যে অবস্থিত অবিশুদ্ধি প্রাকৃতিক পরিবেশের উপর নির্ভর করে না। কৃত্রিম তন্তুগুলিকেও রঞ্জন বা ছাপাই প্রক্রিয়া করবার আগে প্রস্তুতি প্রক্রিয়া সুষ্ঠুভাবে করার প্রয়োজনীয়তা আছে। এই অধ্যায়ে মূলত প্রাকৃতিক তন্তু যেমন সুতি এবং রেশমের প্রস্তুতি প্রক্রিয়া; এবং রঞ্জন ও ছাপাই প্রক্রিয়ার বিবরণ লিপিবদ্ধ করা হয়েছে।

বয়ন দ্রব্যকে বিভিন্ন আকারে রাসায়নিক প্রক্রিয়া করা সম্ভব।

১) বয়নতন্তু (Textile fibre) : রঙীন তন্তু সাধারণত রঙীন সুতা, সৌখিন সুতা, মিশ্রিত সুতা ইত্যাদি প্রস্তুত করতে ব্যবহৃত হয়।

২) সুতা (Yarn) : হস্তশিল্পে এবং ক্ষুদ্র শিল্পে সুতাকে সাধারণত ফেটি অবস্থায় (Hank form) রাসায়নিক প্রক্রিয়া করা হয়। ফেটিকে খোলা বা বন্ধ পাত্রে অথবা ফেটি রঙ করার যন্ত্রে (Hank dyeing machine) ভিন্ন ভিন্ন রাসায়নিক দ্রব্যের উপস্থিতিতে চালনা করা হয়। রঙীন সুতা সাধারণত চেক বা স্ট্রাইপ কাপড়ে, ধুতি বা শাড়ীর পাড়ে, সেলাই করার সুতা ইত্যাদি হিসাবে ব্যবহৃত হয়।

৩) বস্ত্র (Fabric) : বস্ত্রকে দুইরকম ভাবে রাসায়নিক প্রক্রিয়া করা যেতে পারে : ক) Rope form বা পাকানো অবস্থায় এবং খ) Open width বা উন্মুক্ত অবস্থায়। Rope form-এর ক্ষেত্রে কাপড়কে পোড়েন (Weft) বরাবর পাকিয়ে রাসায়নিক দ্রবণে বা রঙের দ্রবণের মধ্যে নিমজ্জিত করা হয়। KIER এবং J-BOX নামক যন্ত্রের সাহায্যে বস্ত্রের প্রস্তুতি প্রক্রিয়া (Pre-treatment) পাকানো অবস্থায় সম্পন্ন করা হয়। Open width-এর ক্ষেত্রে কাপড়কে সম্পূর্ণ উন্মুক্ত অবস্থায় রাসায়নিক বা রঙের দ্রবণের মধ্যে চালনা করা হয়। জিগার এবং প্যাডিং ম্যাঙ্গেল যন্ত্রের মাধ্যমে বস্ত্রের রাসায়নিক প্রক্রিয়া সম্পূর্ণ উন্মুক্ত অবস্থায় সম্পন্ন করা হয়।

তন্তু, সুতা এবং বস্ত্রের রাসায়নিক প্রক্রিয়া সম্পন্ন করার জন্য জল প্রধান মাধ্যম হিসেবে ব্যবহৃত হয়। তন্তু এবং সুতার ক্ষেত্রে রাসায়নিক দ্রব্য, রঙ ইত্যাদিকে নিমজ্জন পদ্ধতির (Exhaust) মাধ্যমে এবং কাপড়কে প্যাডিং ও নিমজ্জন উভয় পদ্ধতির মাধ্যমে প্রয়োগ করা হয়।

৫.২ সুতির তন্তুর প্রস্তুতি প্রক্রিয়া

তুলো একপ্রকার উদ্ভিদজাত বীজ তন্তু। প্রধানত দুই প্রকারের তুলো পাওয়া যায় : (১) কার্পাস তুলো, (২) শিমুল তুলো। কার্পাস তুলো বস্ত্র উৎপাদনে ব্যবহৃত হয়। রাসায়নিক ভাবে শতকরা হিসেবে তুলো প্রায় ৮৮-৯৪ ভাগ, সেনুলোজ দ্বারা গঠিত এবং বাকি ৬-১২ ভাগ হল প্রাকৃতিক অবিশুদ্ধি। বস্ত্রশিল্পে রঞ্জন প্রক্রিয়াটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। রঞ্জন ও ছাপানোর আগে তন্তু, সুতা বা বস্ত্রের সঠিক প্রস্তুতি প্রয়োজন। প্রস্তুতি প্রক্রিয়া মূলতঃ দুই প্রকারের : (১) অবিশুদ্ধি দূরীকরণ এবং (২) বিরঞ্জন (Bleaching)। অবিশুদ্ধি দূরীকরণ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে বস্ত্রে উপস্থিত মাড় এবং

প্রাকৃতিক ও সংযোজিত অবিশুদ্ধি অপসারণ করা হয়। বিরঞ্জন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে তন্তুর মধ্যে উপস্থিত প্রাকৃতিক রঙ বিনষ্ট করে বয়ন দ্রব্যের শুভ্রতা বৃদ্ধি করা হয়। সুতি বস্ত্রের প্রস্তুতি প্রক্রিয়ার ধাপগুলি নিম্নরূপ :



৫.৩ মাড় অপসারণ প্রক্রিয়া (Desizing)

সুতির বস্ত্র বয়নকালে টানা সুতাগুলির (Warp yarn) ক্রমাগত ঘর্ষণ হয়। এর ফলে সুতা ছিঁড়ে যায় এবং বয়নের কর্মক্ষমতা (Weaving efficiency) কমে যায়, এই সমস্যাকে কম করার জন্য বয়নের আগে টানা সুতায় মাড় দেওয়ার প্রয়োজন। বস্ত্র উৎপাদন হওয়ার পর এই মাড় অপসারণ করা অত্যন্ত প্রয়োজনীয় কারণ মাড় বস্ত্রের মধ্যে জলীয় দ্রবণের প্রবেশে বাঁধা সৃষ্টি করে এবং রঞ্জন প্রক্রিয়াটিও সুষ্ঠু ভাবে করা সম্ভব হয় না। সুতির বস্ত্রের ক্ষেত্রে মাড় হিসেবে প্রধানত জলে অদ্রবনীয় শ্বেতসার বা starch ব্যবহার করা হয়। রাসায়নিক ভাবে শ্বেতসার বা starch হল পলি আলফা-গ্লুকো পাইরানোজ (Poly α -gluco pyranose), যার মধ্যে অ্যামাইলোজ এবং অ্যামাইলোপেকটিন নামে দুটি পলিমার থাকে এবং এই দুটি উপাদানই জলে অদ্রবণীয়। আদ্রবিপ্লোয়ন, জারণ ও উৎসেচক (Enzyme) প্রক্রিয়ার সাহায্যে এই উপাদান দুটিকে জলে দ্রবীভূত করে বস্ত্র থেকে অপসারণ করা হয়।

মাড় অপসারণ করার বিভিন্ন পদ্ধতি নিম্নে বর্ণনা করা হল :



৫.৩.১ অল্পে সিক্তকরণ পদ্ধতি

এই পদ্ধতিতে সুতির বস্তকে খনিজ অল্প যেমন সালফিউরিক অ্যাসিড বা হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিডের দ্রবণের (২-৪ মিলি লিটার প্রতি লিটার) উপস্থিতিতে সাধারণ তাপমাত্রায় (৩০° - ৪০° সেন্টিগ্রেড) ৪-৫ ঘন্টা নিমজ্জিত করলে জলে অদ্রবনীয় শ্বেতসার আর্দ্র বিশ্লেষিত হয়ে জলে দ্রবীভূত হয় এবং ধোলাই-এর মাধ্যমে বস্ত থেকে অপসারিত হয়। এই পদ্ধতিতে মাড় অপসারণ জলের মাধ্যমে সিক্তকরণ প্রক্রিয়ার থেকে স্বল্প সময়ে হয় এবং এটি কম খরচ সাপেক্ষ। কিন্তু এই পদ্ধতিটিকে বেশী সময় ধরে সম্পন্ন করলে বা দ্রবণে অল্পের ঘনত্ব বেশী হলে অথবা তাপমাত্রা বেশী হলে সুতির বস্তের ক্ষতি হয়। এই পদ্ধতিতে সিক্তকরণ করবার সময় বয়ন দ্রব্যকে ঢেকে রাখা খুবই প্রয়োজনীয়। বয়ন দ্রব্য শুকিয়ে গেলে অল্পের ঘনত্ব বেড়ে যায় এবং সুতির বস্তের ক্ষতি হয়।

৫.৩.২ উৎসেচকে সিক্তকরণ পদ্ধতি

উৎসেচকের সবথেকে বড় সুবিধা হল এটি তন্তুর কোনো ক্ষতি না করে নির্দিষ্ট রাসায়নিক উপাদানের উপর কার্যকর। এই কারণে উক্ত পদ্ধতিটি অল্পে সিক্তকরণ পদ্ধতি অপেক্ষা নিরাপদ। উৎসেচকের সাহায্যে মাড় অপসারণ পদ্ধতি সম্পন্ন হতে ৮ থেকে ১২ ঘন্টা সময় লাগে এবং এই সময় উৎসেচকের উৎস, পরিমাণ, তাপমাত্রা, বস্তের গঠন ইত্যাদির উপর নির্ভরশীল। উৎসেচকে সিক্তকরণ পদ্ধতিতে শতকরা হিসাবে ০.২ - ০.৫ ভাগ উৎসেচক, ২-৩ গ্রাম প্রতি লিটার সিক্তকারক পদার্থ (Wetting agent) এবং ৫-১০ গ্রাম প্রতি লিটার সাধারণ লবণের জলীয় দ্রবন প্রস্তুত করা হয় এবং দ্রবণের pH রাখা হয় ৬.৫ - ৭.০। উপরোক্ত প্রক্রিয়াটি (Enzyme Steeping) ৫০°—৬০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় ৮ থেকে ১২ ঘণ্টায় সম্পন্ন হয়।

৫.৪ স্কাওয়ারিং বা অবিশুদ্ধি দূরীকরণ প্রক্রিয়া (Scouring Process)

সুতির তন্তু, সুতা এবং বস্তকে রঞ্জন (Dyeing) এবং ছাপানোর (Printing) আগে সবথেকে প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি প্রক্রিয়া হল স্কাওয়ারিং। এই প্রক্রিয়ায় তন্তুর মধ্যে অবস্থিত প্রাকৃতিক অবিশুদ্ধি (যেমন তেল, মোম, পেকটিন ইত্যাদি), কাপড় বা সুতা প্রস্তুতকালীন সংযোজিত অবিশুদ্ধি এবং ধুলো ময়লা ইত্যাদি অপসারণ করা হয়। এই সকল অবিশুদ্ধি অপসারিত করার ফলে তন্তুর জল এবং রাসায়নিক পদার্থ শোষণের ক্ষমতা বাড়ে এবং রঞ্জন প্রক্রিয়া ও ছাপাই প্রক্রিয়া সুসম্পন্ন করা সম্ভব। স্কাওয়ারিং প্রক্রিয়ায় সমস্তরকম অবিশুদ্ধি এবং অদ্রবনীয় ময়লাকে উচ্চ তাপমাত্রায় সাবান বা ডিটারজেন্ট এবং ক্ষার সহযোগে দূর করা হয়। সুতির তন্তুকে কঠিন সোডা এবং ডিটারজেন্টের দ্রবনে উচ্চ তাপমাত্রায় ফোটাণো অবস্থায় নিম্নলিখিত রাসায়নিক বিক্রিয়াগুলি সম্পন্ন হয় :

- (1) তেল এবং চর্বি জাতীয় পদার্থ স্যাপোনিকেশন (Saponification) পদ্ধতিতে সাবানে রূপান্তরিত হয় এবং তন্তু থেকে অপসারিত হয়।
- (2) মোম জাতীয় পদার্থ ইমাল্শিফিকেশন (Emulsification) পদ্ধতির মাধ্যমে তন্তু থেকে অপসারিত হয়।
- (3) অদ্রবনীয় ময়লা ডিটারজেন্টের সাহায্যে অপসারিত হয় এবং ডিটারজেন্টের উপস্থিতির ফলে ঐ অপসারিত ময়লা বয়ন দ্রব্যের উপরে পুনরায় জমা হতে পারে না।

রঙ করার আগে স্কাওয়ারিং পদ্ধতিটি অতি আবশ্যিক বলে তন্তু, সুতা এবং বস্ত্র যেকোন অবস্থাতেই স্কাওয়ারিং করা যেতে পারে। সুতার ক্ষেত্রে স্কাওয়ারিং পদ্ধতিটি ফেটি (Hank) অবস্থায় এবং নানারকম আধারে (Package) করা যেতে পারে। বস্ত্রের ক্ষেত্রে এই পদ্ধতিটি উন্মুক্ত অবস্থায় (Open width) এবং পাকানো অবস্থায় (Rope form) করা হয়। পাকানো অবস্থায় স্কাওয়ারিং-এর জন্য KIER যন্ত্র ব্যবহার করা হয় এবং এটি বৃহৎ বস্ত্রশিল্পে (Textile Industry) বহুল প্রচলিত। উন্মুক্ত অবস্থায় বস্ত্রের স্কাওয়ারিং পদ্ধতিটি জিগার (Jigger) যন্ত্রে করা যেতে পারে। স্কাওয়ারিং পদ্ধতিতে নিম্নলিখিত রাসায়নিক দ্রব্যগুলি ব্যবহার করা হয়। রাসায়নিক দ্রব্যের পরিমাণ বস্ত্রের/সুতার ওজনের ভিত্তিতে শতকরা হিসাবে দেওয়া হল। সোডা ২-৩%, কপ্তিক সোডা (Sodium carbonate) ১-৩%, সিন্ত্কারক পদার্থ ১-২% , সোডিয়াম সিলিকেট ০.৫-১%, সোডিয়াম বাই সালফাইট ০.৩ - ০.৫% এবং ডিটারজেন্ট ০.২ - ০.৩%। স্কাওয়ারিং পদ্ধতিটি উচ্চ তাপমাত্রায় (১০০° সেন্টিগ্রেড) ৬ - ৮ ঘণ্টায় সম্পন্ন হয়। তাপমাত্রা এবং সময় সুতা এবং কাপড়ের গঠন ও বস্ত্রের উপর নির্ভরশীল।

★ দ্রষ্টব্য : KIER যন্ত্রে বস্ত্র বা সুতা ক্ষারের উপস্থিতিতে উচ্চ তাপমাত্রায় ফুটাবার সময় বাতাসের উপস্থিতির জন্য সেলুলোজের জারিত হওয়ার সম্ভাবনা থাকে সেই কারণে সেলুলোজের জারণ প্রক্রিয়া বন্ধ করার জন্য সোডিয়াম বাই সালফাইট ব্যবহৃত হয়।

৫.৫ বিরঞ্জন প্রক্রিয়া (Bleaching)

মাড় অপসারণ এবং স্কাওয়ারিং প্রক্রিয়া সম্পন্ন হওয়ার পরে তন্তু বা বস্ত্র থেকে প্রায় সমস্ত রকম অবিশুদ্ধি অপসারিত হয়, কিন্তু তন্তুর প্রাকৃতিক রঞ্জক পদার্থগুলি অপসারিত হয় না। এর ফলে তন্তু, সুতা বা বস্ত্রের শুভ্রতা সন্তোষজনক হয় না এবং হালকা রঙের রঞ্জনের ক্ষেত্রে এই প্রাকৃতিক রঞ্জক পদার্থগুলি অসুবিধার সৃষ্টি করে। স্কাওয়ারিং-এর পর তন্তুতে উপস্থিত প্রাকৃতিক রঞ্জক পদার্থগুলি অল্প পরিমাণে থাকলেও সেগুলিকে বিনষ্ট করতে তীব্র জারণ বা বিজারণ প্রক্রিয়ার প্রয়োজন। প্রাকৃতিক রঞ্জক পদার্থগুলিকে বিনষ্ট করার প্রক্রিয়াকেই বিরঞ্জন (Bleaching) বলে। দুই ধরনের পদার্থ দিয়ে বিরঞ্জন করা সম্ভব (১) জারক পদার্থ এবং (২) বিজারক পদার্থ। সালফার ডাই-অক্সাইড, সোডিয়াম হাইড্রোসালফাইট ইত্যাদি বিজারক পদার্থ হিসেবে বিরঞ্জন প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত হয়। পূর্বে প্রচুর পরিমাণে রেশম এবং পশম তন্তু সালফার ডাই অক্সাইড দিয়ে বিরঞ্জন করা হত। এই বিরঞ্জন প্রক্রিয়ায় তন্তুর শুভ্রতা ভালো হলেও তা স্থায়ী হয় না। বিজারক দ্রব্যের সাহায্যে বিরঞ্জন প্রক্রিয়া এখন আর সচরাচর করা হয় না। সুতির তন্তুকে বিরঞ্জন করার জন্য জারক পদার্থ হিসেবে ব্লিচিং পাউডার, হাইড্রোজেন পারক্সাইড এবং সোডিয়াম ক্লোরাইট ব্যবহৃত হয়। হাইড্রোজেন পারক্সাইডের দাম ব্লিচিং পাউডার অপেক্ষা বেশী হলেও বর্তমানে বিরঞ্জক দ্রব্য হিসেবে বেশী প্রচলিত। হাইড্রোজেন পারক্সাইড দিয়ে বিরঞ্জন প্রক্রিয়া আরম্ভ হওয়ার পর বর্তমানে রেশম এবং পশম তন্তুকেও আর সাধারণতঃ বিজারক পদার্থ দিয়ে বিরঞ্জন করা হয় না।

৫.৫.১ হাইপোক্লোরাইটের সাহায্যে বিরঞ্জন প্রক্রিয়া

ব্লিচিং পাউডারের সাহায্যে পরম্পরাগতভাবে সুতির বস্ত্র বা সুতাকে বিরঞ্জন করা হয়ে থাকে। সাধারণভাবে এই পদ্ধতিতে বিরঞ্জন হস্ত তাঁতশিল্প ও কুটার শিল্পে সর্বাধিক প্রচলিত। হস্ত তাঁত শিল্পে দ্রুত বিরঞ্জন করার জন্য

অনেকসময় ব্লিচিং পাউডারের দ্রবনে খনিজ অ্যাসিড (Mineral acid) যথা সালফিউরিক অ্যাসিড অথবা হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড মেশানো হয়। এই পদ্ধতিতে বিরঞ্জন করলে সুতার শক্তি হ্রাস পায় এবং তীব্র বাঁকযুক্ত ক্লোরিং গ্যাস নির্গত হয়, যার ফলে শারীরিক অসুস্থতার সৃষ্টি হতে পারে। অনেক ক্ষেত্রে ব্লিচিং পাউডারের দ্রবণে কাপড় কাচার সোডা মেশানো যেতে পারে। প্রথমে ব্লিচিং পাউডারের ঘন লেই জল মিশিয়ে তৈরী করা হয় এবং তার মধ্যে পরিমাণ মত আরো জল মিশিয়ে ভালোভাবে নাড়ানো হয়। এই দ্রবণকে ২ ঘণ্টা রেখে উপরের পরিস্কার জলীয় দ্রবণ অন্য একটি পাত্রে ঢেলে নিতে হয়। এই পদ্ধতিতে ব্লিচিং করার জন্য ১০-১৫ গ্রাম ব্লিচিং পাউডার প্রতি লিটার জলে মিশিয়ে উপরের বর্ণিত পদ্ধতিতে ব্লিচিং পাউডারের দ্রবণ প্রস্তুত করা হয় এবং সুতা বা বস্ত্রকে ঐ দ্রবণে নিমজ্জিত করে সাধারণ তাপমাত্রায় (Room temperature) ৯০-১২০ মিনিট ধরে বিরঞ্জন প্রক্রিয়াটি সম্পন্ন করা হয়। বিরঞ্জন প্রক্রিয়া শেষে বিরঞ্জিত দ্রব্য থেকে ক্লোরিন গ্যাস এবং অধঃক্ষিপ্ত অদ্রবণীয় চুনকে অপসারণ করার জন্য বিরঞ্জিত দ্রব্যটিকে ১-২ গ্রাম প্রতি লিটার হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিডের দ্রবণে সাধারণ তাপমাত্রায় (Room Temperature) ২০-৩০ মিনিট চালনা করা হয় এবং সবশেষে ভালোভাবে জল দিয়ে ধুয়ে নিতে হয়। অনেক ক্ষেত্রে ব্লিচিং পাউডারের দ্রবণে পরিমাণ মতো কাপড়কাচার সোডা মিশ্রিত করেও বয়ন দ্রব্যকে বিরঞ্জিত করা হয়।

৫.৫.২ হাইড্রোজেন পারক্লাইডের সাহায্যে বিরঞ্জন প্রক্রিয়া

ব্লিচিং পাউডারের থেকে হাইড্রোজেন পারক্লাইডের দাম বেশী হওয়া সত্ত্বেও বিরঞ্জক দ্রব্য হিসেবে বর্তমানে হাইড্রোজেন পারক্লাইডের ব্যবহার সর্বাধিক। এই বিরঞ্জক পদার্থটি সকল তন্তুতে প্রয়োগ করা যায় এবং এটি পরিবেশ দূষণ সৃষ্টি করে না। এই পদ্ধতিতে বিরঞ্জন করলে তন্তুর শক্তি খানিকটা হ্রাস পেলেও তা ব্লিচিং পাউডারের সাহায্যে বিরঞ্জিত তন্তুর থেকে অপেক্ষাকৃত কম। সূর্যালোকের অনুপস্থিতিতে এবং আল্ট্রা মাধ্যমে হাইড্রোজেন পারক্লাইডের স্থায়ীত্ব বেশী। কিন্তু অত্যধিক ক্ষারীয় মাধ্যমে এবং উচ্চ তাপমাত্রায় হাইড্রোজেন পারক্লাইডের স্থায়ীত্ব খুবই কম। লোহা (Iron), তামা (Copper) ইত্যাদি ধাতু হাইড্রোজেন পারক্লাইডের সাহায্যে বিরঞ্জন প্রক্রিয়ায় অনুঘটক হিসেবে কাজ করে এবং হাইড্রোজেন পারক্লাইডের বিয়োজনকে ত্বরান্বিত করে। এই কারণে এই বিরঞ্জন প্রক্রিয়া স্টেইনলেস স্টিল পাত্রে বা সিমেন্টের প্রলেপ দেওয়া লোহার পাত্রে করা উচিত। হাইড্রোজেন পারক্লাইডের সাহায্যে বিরঞ্জন প্রক্রিয়া উচ্চ তাপমাত্রায় এবং ক্ষারের উপস্থিতিতে (pH \cong ১০-১১) করা হয়, সেই জন্য হাইড্রোজেন পারক্লাইডের বিয়োজন রোধ করার জন্য stabilizer ব্যবহার করা অতি প্রয়োজন। সাধারনতঃ stabilizer হিসেবে সোডিয়াম সিলিকেট বা সোডিয়াম মেটা সিলিকেট ব্যবহার করা হয়।

সাধারণভাবে সুতির দ্রব্যকে হাইড্রোজেন পারক্লাইড দিয়ে বিরঞ্জন করতে নিম্নলিখিত রাসায়নিক পদার্থগুলির প্রয়োজন। এই রাসায়নিক পদার্থগুলির আনুমানিক পরিমাণ বয়ন বস্ত্র বা সুতার ওজনের ভিত্তিতে শতকরা হিসেবে নিম্নে দেওয়া হল।

হাইড্রোজেন পারক্লাইড (৩০% শক্তি)* : ৩-৫%

সোডিয়াম সিলিকেট : ২-৩%

ডিটারজেন্ট : ০.১-০.২%

কাপড় কাচার সোডা : ২-৩%

ট্রাই সোডিয়াম ফসফেট : ০.৫-১%

কস্টিক সোডা : ০.১-০.৩%, EDTA : ০.১%

pH : ১১-১২

তাপমাত্রা ৯০° সেন্টিগ্রেড, সময় ৪ ঘণ্টা

দ্রব্য এবং জলের অনুপাত যন্ত্র বিশেষে নির্ভরশীল।

দ্রষ্টব্য : * হাইড্রোজেন পারক্লাইড দ্রবণ অবস্থায় পাওয়া যায়। সাধারণতঃ হাইড্রোজেন পারক্লাইড দ্রবণের শক্তিকে আয়তন-ঘনত্ব (Volume-Strength) হিসেবে প্রকাশ করা হয়। উদাহরণ স্বরূপ ২০ Volume হাইড্রোজেন পারক্লাইড বলতে বোঝায় সাধারণ তাপমাত্রা ও চাপে ১ লিটার হাইড্রোজেন পারক্লাইড বিয়োজিত হয়ে ২০ লিটার অক্সিজেন উৎপন্ন করে। সাধারণভাবে বাজারে হাইড্রোজেন পারক্লাইড ৩০%, ৪০%, ৫০% শক্তি হিসাবে পাওয়া যায়।

৫.৫.৩ সোডিয়াম ক্লোরাইডের সাহায্যে বিরঞ্জন প্রক্রিয়া

সোডিয়াম ক্লোরাইট একটি জারক পদার্থ এবং একমাত্র বিরঞ্জক যা আক্সিক অবস্থায় তন্তুকে বিরঞ্জিত করে। সুতি তন্তু এবং কৃত্রিম তন্তু, যেমন পলিয়েস্টার, নাইলন ইত্যাদি বিরঞ্জনের ক্ষেত্রে সোডিয়াম ক্লোরাইট বিশেষ উপযোগী। যেহেতু বিরঞ্জন প্রক্রিয়াটি আক্সিক মাধ্যমে সম্পন্ন হয় তাই এই পদ্ধতিতে বিরঞ্জন করলে পলিয়েস্টার এবং নাইলন তন্তুর কোনো ক্ষতি হয়না। সোডিয়াম ক্লোরাইটের সাহায্যে সুতির বস্ত্রের মাড় দুরীকরণ ও বিরঞ্জন প্রক্রিয়া একত্রে করা সম্ভব হয়। স্কাওয়ারিং প্রক্রিয়া না করে সুতির বস্ত্রকে সরাসরি বিরঞ্জন করলে প্রাকৃতিক তেল ও চর্বিজাতীয় পদার্থগুলি বিনষ্ট হয় না, তাই তন্তুর প্রাকৃতিক কোমলতা বজায় থাকে, যা সাদা সুতির বস্ত্রের ক্ষেত্রে বিশেষ আকর্ষণীয়। তবে সুতির বস্ত্র রঞ্জন করতে হলে স্কাওয়ারিং করা আবশ্যিক।

৫.৬ একত্রে স্কাওয়ারিং ও বিরঞ্জন প্রক্রিয়া (Combind Scouring and Bleaching)

হাইড্রোজেন পারক্লাইডের সাহায্যে একই সাথে স্কাওয়ারিং এবং বিরঞ্জন প্রক্রিয়া সম্পন্ন করা যায়। এই পদ্ধতিটি তাঁত শিল্প এবং ক্ষুদ্রশিল্পে খুবই জনপ্রিয়। এই পদ্ধতিটি সম্পন্ন হতে সময় কম লাগে এবং কম খরচ স্বাপেক্ষ হয়। এই পদ্ধতিতে সুতির দ্রব্যের শোষণ ক্ষমতা ভালো হলেও, শুভ্রতা অপেক্ষাকৃত কম হয়। মাঝারি ও গাঢ় রঙ করার আগে সুতির দ্রব্যের প্রস্তুতি প্রক্রিয়া হিসেবে এই পদ্ধতিটি সাধারণতঃ করা হয়। এই পদ্ধতিটি প্রচলিত যন্ত্রেই যেমন Jigger, KIER, ফেটি রং করার যন্ত্রে মাড় অপসারণের পর অথবা কোরা অবস্থায় করা যেতে পারে। এই প্রক্রিয়াটি সম্পন্ন করার জন্য কস্টিক সোডা (২%-৩%), কাপড় কাচার সোডা (২%-৩%), সিক্তকারক পদার্থ (০.৫-১%), ডিটারজেন্টের (০.৫%) জলীয় দ্রবন তৈরী করে সুতির দ্রব্যকে ৬০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় নিমজ্জিত করা হয়। এরপর তাপমাত্রাকে ধীরে ধীরে ১০০° সেন্টিগ্রেডে বৃদ্ধি করা হয়। ঠাণ্ডা জলে পরিমাণ মত হাইড্রোজেন পারক্লাইড (৩%) ও সোডিয়াম সিলিকেট (১.৫-২%) আলাদা ভাবে মিশিয়ে ৮০° তাপমাত্রায় ঐ দ্রবণের মধ্যে ধীরে ধীরে মেশাতে হয়।

পারক্লাইড মেশানোর পর স্কাওয়ারিং ও বিরঞ্জন প্রক্রিয়া ২-৩ ঘণ্টা ধরে ফুটন্ত অবস্থায় সম্পন্ন করা হয়। সবশেষে দ্রব্যটিকে প্রথমে গরম জলে এবং পরে ঠাণ্ডা জলে ভালো করে ধুয়ে নিতে হয়।

৫.৭ রেশম তন্তুর প্রস্তুতি প্রক্রিয়া (Preparatory Process of Silk)

৫.৭.১ রেশমের গাম মুক্তকরণ

রেশম একমাত্র অবিচ্ছিন্ন প্রাকৃতিক প্রাণীজাত তন্তু। রেশম তন্তুতে দুটি স্তর থাকে। উপরের স্তরকে বলা হয় সেরিসিন্ এবং আভ্যন্তরীণ স্তরটিকে ফাইব্রয়েন্ (Fibroin) বলে। মালবেরি রেশম তন্তুতে শতকরা ২০-৩০ ভাগ সেরিসিন্ এবং ৭০-৮০ ভাগ ফাইব্রয়েন্ থাকে। রেশম তন্তুর মধ্যে সেরিসিন্ ও ফাইব্রয়েন্ ছাড়াও অন্যান্য গৌণ প্রাকৃতিক অবিশুদ্ধি যথা - পেকটিন, চর্বি, মোম, প্রাকৃতিক রঞ্জক পদার্থ ইত্যাদি বর্তমান। রেশম সুতা বা বস্ত্রের মধ্যে প্রাকৃতিক অবিশুদ্ধি ছাড়াও অন্যান্য সংযোজিত অবিশুদ্ধি যেমন—তেল, শর্করা ইত্যাদি থাকে। সেরিসিন্ এবং অন্যান্য অবিশুদ্ধি থাকে বলে রেশম তন্তুটিকে খসখসে এবং অনুজ্জ্বল দেখায়। সেরিসিন্ ও ফাইব্রয়েন্ উভয়ই প্রোটিন, কিন্তু গরম জলে সাবানের বা মৃদু ক্ষারের উপস্থিতিতে সেরিসিন্ জলে দ্রবণীয়। রেশম তন্তু থেকে সেরিসিন্ অপসারণ করার পদ্ধতিটিকে রেশমের গাম মুক্তকরণ (Silk degumming) প্রক্রিয়া বলে।

রেশমের গাম অপসারণ করার উদ্দেশ্যগুলি নিম্নে বর্ণনা করা হল :

(১) সেরিসিন্, প্রাকৃতিক ও সংযোজিত অবিশুদ্ধিগুলিকে অপসারণ করে তন্তুর উজ্জ্বলতা বৃদ্ধি করা।

(২) রঞ্জন প্রক্রিয়াকালীন রঙকে তন্তুর ভিতরে সমানভাবে শোষণ করা।

নিম্নলিখিত বিভিন্ন উপায়ে রেশমের গাম (Sericin) অপসারণ করা সম্ভব :

(১) জল দ্বারা নিষ্কাশন, (২) সাবানের সাহায্যে, (৩) ক্ষারের সাহায্যে, (৪) উৎসেচকের সাহায্যে, (৫) অম্লের জলীয় দ্রবনের সাহায্যে, ইত্যাদি। এই সকল পদ্ধতির মধ্যে সাবানের সাহায্যে অথবা সাবানের সঙ্গে অল্প পরিমাণে ক্ষার মিশিয়ে গাম অপসারণ করার পদ্ধতিটি বৃহৎ কারখানায় বেশী জনপ্রিয়। তবে বর্তমানে রেশম বস্ত্র থেকে গাম অপসারণের জন্য উৎসেচকের ব্যবহার বৃদ্ধি পেয়েছে। অলিভ তেল থেকে উৎপন্ন সাবান, যার বানিজ্যিক নাম মার্সেলিজ সাবান (Marseilles' soap), রেশমের গাম অপসারণের জন্য সর্বোত্তম। এই সাবানের দাম বেশী। মালবেরি রেশম তন্তুর ক্ষেত্রে প্রচলিত গাম অপসারণ করার পদ্ধতির ধাপগুলি নিম্নরূপ :

রেশম তন্তুকে (সুতা বা বস্ত্র) প্রথমে ৭০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় ১০ মিনিট উষ্ণ জলে চালনা করা হয়।



গাম অপসারণের জন্য রেশম তন্তুকে মার্সেলিজ সাবান (Marseilles soap) অথবা প্রশম সাবান (২০-৩০%), সিক্তকারক পদার্থ (১ গ্রাম প্রতি লিটার), সোডিয়াম বাই কার্বোনেট অথবা সোডিয়াম কার্বোনেট (২ গ্রাম প্রতি লিটার)-এর জলীয় দ্রবণে ৯০°-৯৫° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় ১-২ ঘণ্টা চালনা করা হয়। সময়, তাপমাত্রা এবং রাসায়নিক পদার্থের পরিমাণ রেশম সুতা বা বস্ত্রের গঠনের উপর নির্ভরশীল।



গাম অপসারণ করার পর রেশম দ্রব্যটিকে ৬০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় ১০ মিনিট ১ গ্রাম প্রতি লিটার অ্যামোনিয়ার জলীয় দ্রবণে ধোলাই করা হয়।



অ্যামোনিয়ার জলীয় দ্রবণে ধোলাই করার পর রেশম দ্রব্যকে পুনরায় দুই ধাপে গরম জলে ৭০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় ১০ মিনিট ধরে এবং সব শেষে ঠাণ্ডা জলে ধোলাই করা হয়।

রেশম তন্তু সেরিসিন্ অপসারণের পর যথেষ্ট সংবেদশীল। উচ্চ তাপমাত্রায় ক্ষারের উপস্থিতিতে বেশীক্ষন গাম মুক্তকরণ প্রক্রিয়া (Degumming process) সম্পন্ন করলে রেশমের ফাইব্রয়েনগুলি ছিঁড়ে যায় অথবা খসখসে হয়ে যায়। এই অবস্থায় রঞ্জন করলে (বিশেষত মাঝারি ও গাঢ় রঙের ক্ষেত্রে) রেশম তন্তুর উপর বরফের গুড়োর ন্যায় সাদা পদার্থের আস্তরণের সৃষ্টি হয়। এটিকে “Lousy” রেশম বলা হয় এবং গামমুক্তকরণ প্রক্রিয়ার ত্রুটি হিসেবে গণ্য করা হয়।

৫.৮ রেশমের বিরঞ্জন প্রক্রিয়া (Bleaching of Silk)

মালবেরি রেশমের ক্ষেত্রে সেরিসিন্ অপসারণের পর রেশম তন্তু সামান্য হলুদ বর্ণাভাযুক্ত অবস্থায় থাকে, পুরোপুরি শুভ্রতা ধারণ করে না। তসর রেশম degumming করার পরেও হলুদ বর্ণাভ অবস্থায় থাকে। রেশমের বিরঞ্জন প্রক্রিয়া জারক এবং বিজারক উভয় পদার্থের সাহায্যেই করা সম্ভব। পূর্ববর্তীকালে প্রচুর পরিমাণে রেশম এবং পশম সালফার ডাই অক্সাইড গ্যাস দ্বারা বিরঞ্জন করা হত, কিন্তু বর্তমানে হাইড্রোজেন পারক্লাইড বিরঞ্জক দ্রব্য হিসেবে বেশি প্রচলিত। কিন্তু এখনও অল্প পরিমাণ রেশমকে বিজারক পদার্থের (সোডিয়াম হাইড্রোসালফাইট) সাহায্যে বিরঞ্জন করা হয়। মালবেরি রেশমের ক্ষেত্রে অত্যধিক শুভ্রতা আনতে হলে বা রেশম তন্তুকে হালকা ও উজ্জ্বল রঙে রঞ্জিত করতে হলে এই বিরঞ্জন প্রক্রিয়ার প্রয়োজন হয়। শুভ্রতার প্রয়োজনীয়তা অনুসারে বিরঞ্জন প্রক্রিয়াকে নিজের ইচ্ছামত কম-বেশী করা যেতে পারে। খুব হালকা রঙের ক্ষেত্রে রেশম দ্রব্যকে দুইবার বিরঞ্জন করা যেতে পারে।

৫.৮.১ হাইড্রোজেন পারক্লাইডের সাহায্যে বিরঞ্জন পদ্ধতি

রেশম দ্রব্যকে (সূতা বা বস্ত্র) ৪০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় হাইড্রোজেন পারক্লাইড (৫০% w/v) ৬-৮ গ্রাম প্রতি লিটার, স্টেবিলাইজার ১-২ গ্রাম প্রতি লিটার, সিক্তকারক পদার্থ ১-২ গ্রাম প্রতি লিটার, সোডিয়াম বাই-কার্বনেট বা ট্রাইসোডিয়াম ফসফেট ০.৫-১ গ্রাম প্রতি লিটার (pH ৯ - ৯.৫ রাখার জন্য)-এর জলীয় দ্রবণে সিক্ত করে তাপমাত্রাকে ৯০° সেন্টিগ্রেড পর্যন্ত বাড়ানো হয় এবং এই তাপমাত্রায় ১-২ ঘন্টা রাখা হয়। বিরঞ্জনের পর রেশম দ্রব্যকে গরম ও ঠাণ্ডা জলে ধোলাই করা হয়। বিরঞ্জন প্রক্রিয়ার সময় ও তাপমাত্রা বস্ত্র ও সূতার গঠন এবং রেশমের বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী তারতম্য হতে পারে। রেশমের বিরঞ্জন প্রক্রিয়ায় স্টেবিলাইজার হিসেবে নন-সিলিকেট স্টেবিলাইজার (Non-silicate stabilizer) ব্যবহার করা বাঞ্ছনীয় এবং IMEROL XNI একটি সিক্তকারক পদার্থ হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

৫.৯ রঞ্জন প্রক্রিয়া

বয়নতন্তুকে রঞ্জিত করার ফলে বয়ন দ্রব্যের সৌন্দর্য্য এবং ক্রিয়ামূলক বৈশিষ্ট্য বৃদ্ধি পায় এবং আরও বেশী আকর্ষণীয় দেখায়। বয়ন তন্তুকে রঞ্জিত না করে যদি তার সাধারণ রঙই রেখে ব্যবহার করা হত তাহলে মানুষের জীবনেও কোন বৈচিত্র থাকতো না।

বয়ন বস্ত্র এবং বয়ন তন্তুতে দুই রকম ভাবে রঞ্জক পদার্থ প্রয়োগ করা যায়—রঞ্জন (Dyeing) এবং ছাপাই (Printing)। রঞ্জন প্রক্রিয়ায় বয়ন দ্রব্যকে রঙের জলীয় দ্রবনে নিমজ্জিত করে রঞ্জিত করা হয় এবং বয়ন বস্ত্রের (Textile fabric) উপরে নির্দিষ্ট স্থানে রঙ দ্বারা নকশা বা design করার পদ্ধতিকে printing বলে।

বস্ত্র শিল্পে রঞ্জন প্রক্রিয়া অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। বয়ন তন্তু, সুতা এবং বস্ত্র সব অবস্থাতেই রঞ্জন করা সম্ভব। রঞ্জন প্রক্রিয়া আরম্ভ করবার আগে বয়ন দ্রব্যের প্রস্তুতি প্রক্রিয়ার (Preparatory process) প্রয়োজনীয়তা অনস্বীকার্য। প্রাকৃতিক তন্তু যেমন সুতি এবং রেশমের প্রস্তুতি প্রক্রিয়া পূর্ববর্তী অধ্যায়ে (৫.২ থেকে ৫.৮) বর্ণনা করা হয়েছে।

৫.৯.১ রঞ্জকের প্রকারভেদ

রঞ্জক পদার্থগুলিকে সাধারণত দুই ভাগে ভাগ করা যায়—ডাই এবং পিগমেন্ট। ডাই জলে দ্রবনীয় বা প্রয়োগের ঠিক আগে কোনো বিশেষ প্রক্রিয়ায় জলে দ্রবীভূত করা হয়। বিভিন্ন শ্রেণীর ডাই-এর ভিন্ন ভিন্ন তন্তুর উপর আকর্ষণ আছে।

অন্যদিকে পিগমেন্ট জলে অদ্রব্য এবং বয়ন তন্তুর উপরে কোন আশক্তি নেই। বাণিজ্যিক পিগমেন্টের কণার মাপ হল ০.১-১.০ μ । বয়ন তন্তুর উপরে কোন আশক্তি না থাকার জন্য পিগমেন্টকে কাপড়ের উপর ধরে রাখতে পলিমেরিক বাইন্ডারের প্রয়োজন হয়।

রঙ (Colour) : রঙকে সাধারণত তিন রকম ভাবে বর্ণনা করা হয়ে থাকে।

(ক) Hue (বর্ণ) : Hue শব্দটি রঙকে বোঝানোর জন্য ব্যবহৃত হয়, যেমন—গোলাপী, লাল, বেগুনী ইত্যাদি।

(খ) Value শব্দটি রঙের হালকাভাব, গাঢ়ভাব এবং বৈচিত্র বা মাত্রাকে বোঝায়

(গ) Chroma শব্দটি রঙের গভীরতাকে প্রকাশ করে।

৫.৯.২ রঞ্জন প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত কিছু সাধারণ শব্দ

আসক্তি (Substantivity / Affinity)

রঞ্জন প্রক্রিয়াকালীন রঙ এবং তন্তুর মধ্যে যে আকর্ষণ সৃষ্টি হয় তাকে আসক্তি বা Affinity বলা হয়।

নিঃশেষিত (Exhaustion)

রঞ্জন প্রক্রিয়ায় রঙের জলীয় দ্রবণের মধ্যে থেকে যে পরিমাণ রঙ তন্তু শোষণ করে নেয় তার পরিমাপকে exhaustion বলে। Exhaustion-কে শতকরা হিসেবে প্রকাশ করা হয়। উদাহরণস্বরূপ ৮০% exhaustion বলতে বোঝায় রঙের জলীয় দ্রবণ থেকে ৮০% রঙ তন্তুতে শোষিত হয়েছে।

বয়ন দ্রব্য ও জলের অনুপাত (Material to Liquor Ratio)

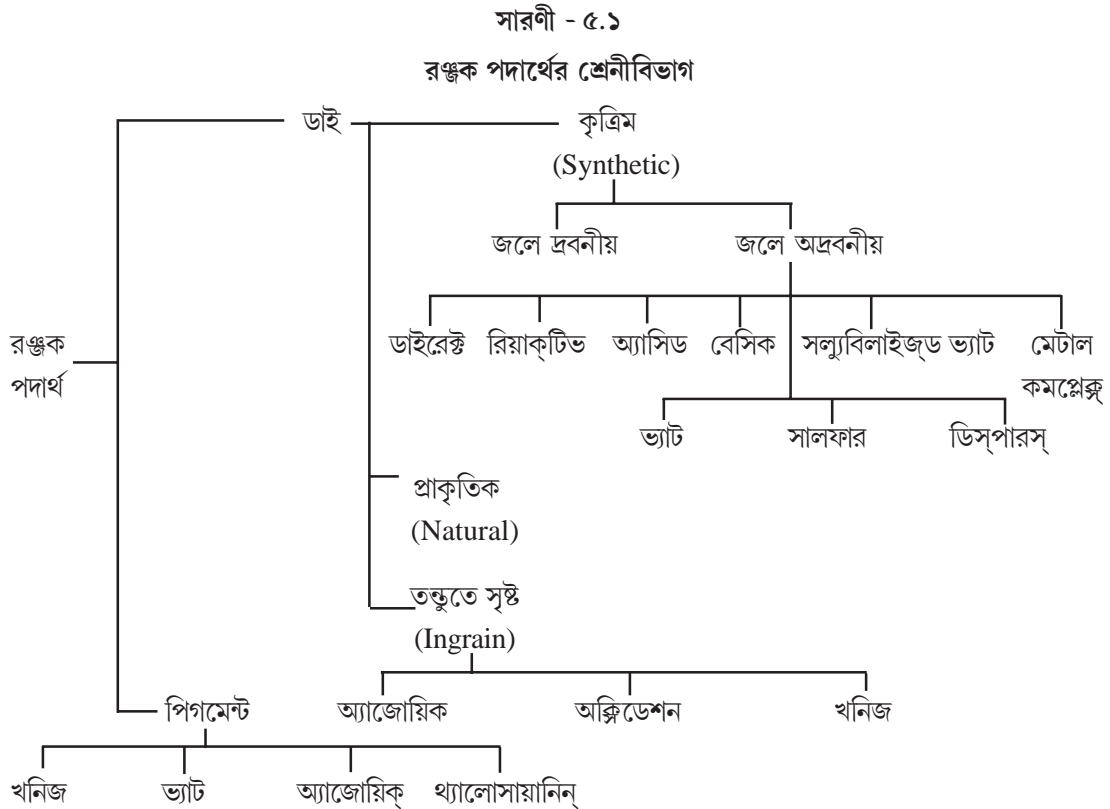
বয়ন দ্রব্য ও জলের অনুপাত (Material to Liquor Ratio) বলতে যে পরিমাণ রঙের জলীয় দ্রবণে যত পরিমাণ বয়ন দ্রব্য রঞ্জক করা হয় তার অনুপাতকে বোঝায়। বয়ন দ্রব্য ও জলের অনুপাত ১ : ২০ বলতে বোঝায় ১ কিলোগ্রাম বয়ন দ্রব্য রঙ করতে ২০ লিটার জলের প্রয়োজন।

বর্ণ-গাঢ়ত্ব (Shade Percentage)

রঞ্জক প্রক্রিয়ায় বয়ন তন্তুকে রঞ্জিত করার জন্য যত পরিমাণ রঙের প্রয়োজন তাকে রঙের গভীরতা বলে এবং এর পরিমাণকে শতকরা হিসেবে প্রকাশ করা হয়। ২% রঙের গভীরতা (Shade depth) বলতে বোঝায়— ১০০ গ্রাম বয়ন তন্তুকে রঞ্জিত করতে ২ গ্রাম রঙের প্রয়োজন। বর্ণ-গাঢ়ত্ব বলতে রঞ্জকের পরিমাণ দ্রব্যের ওজনের শতাংশে বোঝায়।

৫.৯.৩ রঞ্জক পদার্থের শ্রেণীবিভাগ

বিভিন্ন রঞ্জক পদার্থকে ব্যবহারগত এবং রাসায়নিক গঠন অনুযায়ী শ্রেণীবিভাগ করা হয়। রঞ্জক পদার্থের ব্যবহারিক শ্রেণীবিন্যাস বেশী গুরুত্বপূর্ণ এবং এই শ্রেণীবিভাগ সারণী-৫.১-এ লিপিবদ্ধ করা হল।



সারণি - ৫.২

বিভিন্ন তন্তুর প্রতি রঙের আসক্তি

তন্তু রঙ	কার্পাস ও রেয়ন	রেশম	পশম	পাট	পলিয়েস্টার	অ্যাকরাইলিক
ডাইরেক্ট	✓	✓	✓	✓	×	×
ন্যাপথল	✓	×	×	✓	×	×
ভ্যাট	✓	×	×	×	×	×
সালফার	✓	×	×	✓	×	×
অ্যাসিড	×	✓	✓	✓	×	×
বেসিক	×	✓	✓	✓	×	✓
ডিস্পারস	×	×	×	×	✓	✓
সল্যুবিলাইজড ভ্যাট	✓	✓	✓	×	×	×

✓ তন্তুর প্রতি আসক্তি অথবা রঙ করা হয়
 × তন্তুর প্রতি আসক্তি নেই অথবা সাধারণত রঙ করা হয়না।

৫.১০ ডাইরেক্ট রঙ (Direct Dye)

ডাইরেক্ট ডাইজ জলে দ্রবণীয় এবং এই রঙকে অনেক সময় substantive (স্বতন্ত্র অস্তিত্ববিশিষ্ট) রঙও বলা হয়ে থাকে। ছিদ্রবহুল তন্তু যেমন সুতি, রেয়ন ইত্যাদির প্রতি Direct রঙের আকর্ষণ খুব বেশী। সুতি, রেয়ন, পাট, রেশম ইত্যাদি তন্তুগুলিকে সাধারণতঃ এই রঙের সাহায্যে রঞ্জিত করা যায়। এই রঙ কম খরচ সাপেক্ষ এবং রঞ্জন পদ্ধতিও অপেক্ষাকৃত সহজ। এই রঙ জলে পাকা নয় এবং আলোতেও এর উজ্জ্বলতা কম হয়ে যায় অর্থাৎ আলোক প্রতিরোধ ক্ষমতা খারাপ। এই রঙ-কে পাকা করার জন্য তন্তু রঙ করার পর কিছু পরিশেষ ক্রিয়া করতে হয়। বর্তমানে কিছু ডাইরেক্ট ডাইজ আবিষ্কৃত হয়েছে যার আলোক প্রতিরোধ ক্ষমতা অপেক্ষাকৃত ভালো।

৫.১০.১ রঞ্জন প্রক্রিয়া

সুতির তন্তুতে ডাইরেক্ট ডাইজের প্রয়োগ পদ্ধতি (Direct Dye on Cotton)

সুতির তন্তুকে ডাইরেক্ট ডাইজের সাহায্যে রঞ্জন করার জন্য নিম্নলিখিত রাসায়নিক পদার্থের প্রয়োজন। রঙ এবং রাসায়নিক দ্রব্যের পরিমাণ বয়ন দ্রব্যের ওজনের ভিত্তিতে শতকরা হিসেবে দেওয়া হল।

রঞ্জক পদার্থ x %, সোডা বা সোডিয়াম কার্বোনেট রঙের পরিমানের অর্ধেক, সাধারণ লবন ৫-২০%। হালকা রঙের ক্ষেত্রে সাধারণ লবণ ৫% এবং গাঢ় রঙের ক্ষেত্রে এই লবনের পরিমান ২০%। রঞ্জন প্রক্রিয়া ৯০° সেন্টিগ্রেড তপমাত্রায় এক থেকে দেড় ঘণ্টায় সম্পন্ন করা হয়।

ডাইরেস্ট ডাইজের সাহায্যে সুতির তন্তুকে রঞ্জন করার পদ্ধতি নিম্নে বর্ণনা করা হল।

প্রথম রঙকে অল্প পরিমাণ উষ্ণ জল এবং কাপড় কাচার সোডার সাথে মিশ্রিত করতে হবে। এরপর প্রস্তুতি প্রক্রিয়া সম্পন্ন হওয়া বয়ন দ্রব্যকে রঙের জলীয় দ্রবণে $80-85^{\circ}$ সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় নিমজ্জিত করে ১০-১৫ মিনিট চালনা করতে হবে। বয়ন দ্রব্য চালনা করা অবস্থাকালীন রঙের জলীয় দ্রবণের তাপমাত্রা বৃদ্ধি করে ফুটন্ত অবস্থায় নিয়ে যেতে হবে। তাপমাত্রা ধীরে ধীরে বৃদ্ধিকরাকালীন সাধারণ লবন দুই থেকে তিন বারে ধাপে ধাপে রঙের দ্রবণে মিশ্রিত করতে হবে। রঞ্জন প্রক্রিয়া $90-95^{\circ}$ সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় এক থেকে দেড় ঘণ্টায় সম্পন্ন করতে হবে। রঞ্জন প্রক্রিয়া সম্পন্ন হওয়ার পরে রঙের জলীয় দ্রবন থেকে রঞ্জিত বয়ন দ্রব্য বের করে নিয়ে অল্প গরমে সাবান জলের দ্রবণে ধুয়ে নিতে হবে। প্রয়োজনে cationic dye fixing agent দিয়ে পরিশেষ ক্রিয়া (Aftertreatment) সম্পন্ন করা যেতে পারে।

রেশম ও পশম তন্তুতে ডাইরেস্ট ডাইজের প্রয়োগ পদ্ধতি (Direct Dye on Silk & Wool)

পশম এবং রেশম তন্তুর ক্ষেত্রে রঙের জলীয় দ্রবণের তাপমাত্রা $50-60^{\circ}$ সেন্টিগ্রেডে এনে তন্তুকে নিমজ্জিত করতে হয় এবং রঙের জলীয় দ্রবণে Acetic acid (১-২%) এবং Glaubers' salt (১০-২০%) মিশ্রিত করতে হয়। এরপর dye bath-এর তাপমাত্রা ক্রমশ বাড়িয়ে ফুটন্ত অবস্থায় নিয়ে আসতে হয় এবং রঞ্জন প্রক্রিয়াকে উক্ত তাপমাত্রায় ৩০-৬০ মিনিট পর্যন্ত সম্পন্ন করতে হয়। রঞ্জন প্রক্রিয়ার শেষে তন্তুকে প্রথমে ঠান্ডা জলে এবং পরে সাবান জলে ধুয়ে (Soaping) অবশেষে শুকনো করে নিতে হয়।

৫.১০.২ ডাইরেস্ট রঙের সাহায্যে রঞ্জিত দ্রব্যের পরিশেষ ক্রিয়া

সুতির তন্তুকে ডাইরেস্ট ডাইজের সাহায্যে রঞ্জন প্রক্রিয়া অত্যন্ত জনপ্রিয়। এই রঞ্জন প্রক্রিয়াটি কম খরচসাপেক্ষ এবং রঞ্জন প্রণালীটি সহজে সম্পন্ন করা সম্ভব। এই জাতীয় রঙ সাধারণতঃ সুতির তন্তুর উপর পাকা নয়। সাধারণভাবে ডাইরেস্ট রঙের আলো এবং ধোলাই প্রতিরোধ (Light and Wash fastness) ক্ষমতা কম বলে নিম্নলিখিত যে কোনো পদ্ধতির সাহায্যে পরিশেষ ক্রিয়া (Aftertreatment) করা হয়। এই পরিশেষ ক্রিয়ার শেষে রঙ কিছুমাত্রায় পাকা হয়।

১) **ধনাত্মক রঞ্জক-বন্ধক পদার্থ (Cationic Dye-fixing Agent)** : এই পদার্থগুলি ডাইরেস্ট ডাইজের ঋনাত্মক মূলকের (Anion) সঙ্গে যুক্ত হয়ে বৃহদাকার যটিল অনু উৎপন্ন করে, যা জলে অদ্রবণীয়। এর ফলে রঙিন দ্রব্যের ধোলাই প্রতিরোধ ক্ষমতা কিছুটা বৃদ্ধি পায়। কিন্তু কোনো কোনো ক্ষেত্রে আলোক প্রতিরোধ ক্ষমতা (Light Fastness) কমে যায় এবং রঙিন দ্রব্যের বর্ণের পরিবর্তন হয়। রঙিন দ্রব্যকে ধনাত্মক রঞ্জক-বন্ধক পদার্থ (১-৩%), অ্যাসিটিক অ্যাসিড (২%) এবং পরিমাণ মত জলের দ্রবণে 90° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় ১৫ মিনিট চালনা করা হয় এবং না ধুয়ে সরাসরি ঐ দ্রবণ থেকে তুলে শুকিয়ে নেওয়া হয়।

২) **ধাতব লবনের সহিত বিক্রিয়া (Treatment with Inorganic Salt)** : (ক) কপার সালফেট (২%) এবং অ্যাসিটিক অ্যাসিডের (২%) জলীয় দ্রবণে রঞ্জিত সুতির দ্রব্যকে 90° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় ১৫ মিনিট চালনা করলে সেই রঙিন দ্রব্যের আলোক প্রতিরোধ ক্ষমতা (Light Fastness) কিছুটা বৃদ্ধি পায়, কিন্তু বর্ণের পরিবর্তন ঘটে।

(খ) পটাশিয়াম ডাই ক্রোমেট (২%) ও অ্যাসিটিক অ্যাসিডের (২%) জলীয় দ্রবণে রঞ্জিত সুতির দ্রব্যকে 90° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় ১৫ মিনিট চালনা করলে সেই রঙিন দ্রব্যের ধোলাই প্রতিরোধ ক্ষমতা (Wash Fastness) কিছুটা বৃদ্ধি পায়।

৫.১১ অম্ল জাতীয় রঙ (Acid Dye)

অম্ল জাতীয় রঙের বৈশিষ্ট্য

ক) রেশম ও পশম তন্তুগুলিকে উজ্জ্বল বর্ণে রঞ্জিত করবার জন্য অ্যাসিড ডাইজের ব্যবহার সর্বাধিক প্রচলিত, কিন্তু সুতি তন্তুর প্রতি এই শ্রেণীর রঙের কোন আকর্ষণ নেই।

খ) প্রোটিন জাতীয় তন্তু, যেমন রেশম, পশম এবং কৃত্রিম পলিঅ্যামাইড তন্তু যেমন নাইলনকে রঞ্জিত করার জন্য এই শ্রেণীর রঞ্জক পদার্থ সবথেকে বেশী ব্যবহৃত হয়।

গ) অ্যাসিড ডাইজ জলে দ্রবনীয় এবং এটি আম্লিক মাধ্যমে প্রয়োগ করা হয়।

শ্রেণীবিভাগ

সাধারণভাবে অ্যাসিড ডাইগুলিকে রেশম বা পশম তন্তুতে প্রয়োগ অনুযায়ী তিনটি শ্রেণীতে বিভক্ত করা যায়; যেমন

ক) লেভেলিং অ্যাসিড ডাই : মোট অ্যাসিড ডাইগুলির মধ্যে অর্ধেকের বেশী এই শ্রেণীভুক্ত। এই শ্রেণীর অ্যাসিড ডাইগুলির আনবিক গুরুত্ব কম হওয়ার জন্য তন্তুর প্রতি আয়নিক আসক্তি কম হয় এবং রঞ্জন প্রক্রিয়া তীব্র আম্লিক মাধ্যমে সম্পন্ন করা হয়। তীব্র অম্ল হিসেবে সালফিউরিক অ্যাসিড ব্যবহার করা হয়ে থাকে।

খ) মিলিং অ্যাসিড ডাই : অ্যাসিড মিলিং ডাইয়ের দ্বারা রঞ্জিত পশম দ্রব্যের বর্ণ মিলিং প্রক্রিয়ায় পাকা। এই শ্রেণীভুক্ত অ্যাসিড ডাইগুলি অপেক্ষাকৃত কম আম্লিক মাধ্যমে প্রয়োগ করা হয়। এই ক্ষেত্রে অম্ল হিসেবে অ্যাসিটিক অ্যাসিড ব্যবহার করা হয়। এই শ্রেণীর অ্যাসিড ডাইগুলির আনবিক গুরুত্ব লেভেলিং অ্যাসিড ডাইগুলির থেকে অপেক্ষাকৃত বেশী এবং ধোলাই প্রতিরোধ ক্ষমতাও অপেক্ষাকৃত ভালো।

গ) সুপার মিলিং অ্যাসিড ডাই : এই শ্রেণীভুক্ত ডাইগুলির আয়নিক আসক্তি খুব বেশী এবং প্রয়োগকালে অম্লের প্রয়োজন খুব কম। এই ডাইগুলিকে প্রায় প্রশম অবস্থায় প্রয়োগ করা হয় বলে এদেরকে “Neutral-Dyeing” ডাইও বলা হয়।

রেশম তন্তুতে অ্যাসিড ডাইয়ের প্রয়োগ প্রণালী :

অ্যাসিড ডাইয়ের সাহায্যে রেশম তন্তুর রঞ্জন প্রণালী সাধারণত ৪০-৫০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় আরম্ভ হয়। জলীয় দ্রবণের pH ৪-৫ রাখার জন্য অ্যাসিটিক অ্যাসিড (২-৪%) মেশানোর প্রয়োজন। অ্যাসিটিক অ্যাসিডের জলীয় দ্রবণের মধ্যে গ্লবারস্ সল্ট (৫-১০%) এবং পরিমাণ মতো অ্যাসিড ডাই মিশ্রিত করে রেশম তন্তুকে ৪০-৫০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় ১০ মিনিট ভালোভাবে চালনা করা হয়। এরপর তাপমাত্রা ধীরে ধীরে বৃদ্ধি করে ৮০-৮৫° সেন্টিগ্রেডে নিয়ে যাওয়ার প্রয়োজন এবং উক্ত তাপমাত্রায় রেশম দ্রব্যকে ৩০-৬০ মিনিট চালনা করে রঞ্জন প্রক্রিয়া সম্পন্ন করা হয়। অনেকক্ষেত্রে রঙকে সম্পূর্ণরূপে রঙের জলীয় দ্রবণ থেকে নিঃশেষিত করতে রঞ্জন প্রক্রিয়ার শেষে ফরমিক অ্যাসিডও ব্যবহার করা যেতে পারে। রঞ্জন প্রক্রিয়ার সময় রঙের গাঢ়ত্বের উপরে নির্ভরশীল। রঞ্জন প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয়ে যাবার পর রেশম তন্তুকে প্রথমে ঠাণ্ডা জলে এবং তারপর ২ গ্রাম/লিটার নন-আয়নিক ডিটারজেন্টের জলীয় দ্রবণে ৫০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় ৫-১০ মিনিট চালনা করা হয়। সবশেষে রেশম দ্রব্যকে পুনরায় গরম জলে ও ঠাণ্ডা জলে ধুয়ে অ্যাসিটিক অ্যাসিডের (২ মিলিলিটার/লিটার) জলীয় দ্রবণে সাধারণ তাপমাত্রায় চালনা করা হয়।

পাট তন্তুতে অ্যাসিড ডাইয়ের প্রয়োগ প্রণালী :

সকল cellulosic তন্তুগুলির মধ্যে পাট হল একমাত্র তন্তু যা অ্যাসিড ডাইয়ের সাহায্যে রঞ্জিত করা সম্ভব। এই প্রয়োগ প্রণালীতে পাট তন্তুকে প্রথমে সিক্তকারক পদার্থের জলীয় দ্রবণে নিমজ্জিত করে নিতে হয় এবং এরপর রঙের

জলীয় দ্রবণে ৫০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় ১০ মিনিট চালনা করে নিতে হয়। রঙের জলীয় দ্রবণের তাপমাত্রা ধীরে ধীরে বৃদ্ধি করে ফুটন্ত অবস্থায় নিয়ে আসার সময়ে সাধারণ লবন অথবা গ্লবারস্ সল্ট (৫-১০%), অ্যালুমিনিয়াম সালফেট বা অ্যালাম (২-৫%) এবং অ্যাসিটিক অ্যাসিড (৫%) মিশ্রিত করা হয়। রঞ্জন প্রক্রিয়াটি ফুটন্ত অবস্থায় ৪৫-৬০ মিনিটে সম্পন্ন হয়। রঞ্জন প্রক্রিয়ার শেষে তন্তুকে ভালোভাবে সাবান জলে ধুয়ে নিতে হয়। অ্যাসিড ডাই-এর সাহায্যে রঞ্জিত পাট তন্তুর ধোলাই প্রতিরোধ ক্ষমতা ভালো নয়।

৫.১২ রিয়াকটিভ রঙ (Reactive Dye)

Stephen এবং Rattee নামক দুইজন বৈজ্ঞানিক প্রথম দেখিয়েছিলেন যে এক ধরনের রঙ কার্পাস তন্তুর সাথে রাসায়নিক বিক্রিয়া করে সমযোজী বন্ধন (Covalent bond) সৃষ্টি করে। Reactive dye-কে ১৯৫৬ সালে “Procion Dyes” নামে বাজারে আনে ICI নামক কম্পানী এবং শেষ পাঁচ দশকে এই শ্রেণীর রঙ অত্যন্ত জনপ্রিয়তা অর্জন করেছে বিশেষ কিছু সুযোগ সুবিধার জন্য। সেগুলি হল :

- (ক) এই রঙে রঞ্জিত বয়ন দ্রব্য অত্যন্ত উজ্জ্বল।
- (খ) সামগ্রিকভাবে প্রতিরোধ ক্ষমতা ভালো।
- (গ) পরিমিত দাম।
- (ঘ) সহজলভ্য কারণ এই রঙ বিভিন্ন রঙ প্রস্তুতকারক সংস্থা তৈরী করে।
- (ঙ) প্রয়োগ প্রক্রিয়া সহজ।

উপরিউক্ত সুবিধাগুলির জন্য ৭০ শতাংশের বেশী cellulosic এবং মিশ্রিত বস্ত্র রিয়াকটিভ ডাইজের সাহায্যে রঙ করা হয়।

রিয়াকটিভ রঙের কিছু অসুবিধাও আছে। সেই অসুবিধাগুলি নিম্নরূপ :

- (ক) এই রঙের বিরঞ্জক প্রতিরোধক্ষমতা খারাপ।
- (খ) এই রঙ ব্যবহারের সময় প্রচুর পরিমাণ লবনের প্রয়োজন, যা পরিবেশ সহায়ক নয়।

রিয়াকটিভ শ্রেণীর রঙগুলিকে উষ্ণ এবং সাধারণ তাপমাত্রায় প্রয়োগ করা সম্ভব। এই প্রয়োগ প্রণালীর উপর নির্ভর করে এই শ্রেণীর রঙকে সাধারণভাবে তিন ভাগে বিভক্ত করা হয়। ক) M-brand reactive dye অর্থাৎ সাধারণ বা ঠাণ্ডা তাপমাত্রায় রিয়াকটিভ রঙ খ) H-brand reactive dye অর্থাৎ উষ্ণ তাপমাত্রার রিয়াকটিভ রঙ গ) ভিনাইল সালফোন শ্রেণীর রিয়াকটিভ রঙ।

৫.১২.১ উষ্ণ তাপমাত্রার রিয়াকটিভ রঙের প্রয়োগ প্রণালী

বর্ণের গাঢ়ত্ব অনুযায়ী লবণ এবং ক্ষারের পরিমাণ ৫.৩নং সারণীতে ব্যাখ্যা করা হয়েছে।

উষ্ণ তাপমাত্রার রিয়াকটিভ রঙের প্রয়োগ প্রণালী নিম্নে ধাপে ধাপে বর্ণনা করা হল।

→ ৩৫-৪০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় মৃদু জল দিয়ে রঙের জলীয় দ্রবন প্রস্তুত করতে হবে।

(ক্ষর জলের ক্ষেত্রে ০.৫-১.০ গ্রাম/লিটার সোডিয়াম হেক্সা মেটা ফস্ফেট মেশানো যেতে পারে।)

- সাফাই করা এবং প্রশমিত সুতির দ্রব্য রঙের জলীয় দ্রবণের মধ্যে ৫ - ১০ মিনিট সঞ্চারন করতে হবে।
- ৩০ মিনিট সময়ের মধ্যে তাপমাত্রাকে ৪০° থেকে ৮০° সেন্টিগ্রেডে নিয়ে যেতে হবে এবং এই সময়ের মধ্যে নির্ধারিত পরিমাণ সাধারণ লবন তিন ধাপে মেশাতে হবে।
- শেষবার সাধারণ লবন মেশাবার পর ৮০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় ১৫-২০ মিনিট রঞ্জন প্রক্রিয়া চালাতে হবে।
- ১০ - ১৫ মিনিট রঞ্জন প্রক্রিয়া চালানোর পরে ৮০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় পূর্বে দ্রবীভূত ক্ষার (Soda ash) দুই ধাপে মেশাতে হবে এবং রঙের গাঢ়ত্ব অনুযায়ী ৩০ - ৬০ মিনিটে রঞ্জন প্রক্রিয়া সম্পন্ন করতে হবে।
- রঞ্জন প্রক্রিয়ার শেষে সুতির দ্রব্যকে ঠাণ্ডা জলে ধুয়ে নিতে হবে এবং ফুটন্ত সাবানের (Detergent) জলীয় দ্রবণে (২ গ্রাম প্রতি লিটার) ১০-১৫ মিনিট ফোটাতে হবে।
- সবশেষে রঙিন সুতির দ্রব্যকে গরম এবং ঠাণ্ডা জলে ধুয়ে শুকিয়ে নিতে হবে।

সারণী-৫.৩					
বর্ণের গাঢ়ত্ব অনুযায়ী লবন ও সোডার পরিমাণ ও নং সারণীতে ব্যাখ্যা করা হল					
বর্ণ গাঢ়ত্ব (%)	০.১—০.৫	০.৫—১.০	১—২	২—৪%	≥ ৪%
লবন	৩০ গ্রা/লি	৫০	৬০	৭০	৮০
সোডা	১০ গ্রা/লি	১৫	১৮	২০	২০

৫.১২.২ ঠাণ্ডা তাপমাত্রার রিয়াকটিভ রঙের প্রয়োগ প্রণালী

M-Brand রিয়াকটিভ রঙের নিমজ্জন পদ্ধতিতে সুতির তন্তুর উপরে প্রয়োগ প্রণালী নিম্নে বর্ণনা করা হল। M-Brand রিয়াকটিভ ডাইজের ক্ষেত্রে বর্ণের গাঢ়ত্ব অনুযায়ী লবন ও সোডার পরিমাণ ৫.৪নং সারণীতে ব্যাখ্যা করা হয়েছে।

M-Brand রিয়াকটিভ ডাইয়ের পাউডারকে ঠাণ্ডা জলে গুলে পেষ্টি তৈরী করে নিতে হয় এবং তারপর পরিমাণ মত জল মিশিয়ে রঙের জলীয় দ্রবণ প্রস্তুত করতে হয়। রঙের জলীয় দ্রবনে পরিমাণ মত অ্যাসিটিক অ্যাসিড মিশ্রিত করে ৬.৫-৭ pH নির্ধারিত করা হয়। সুতির দ্রব্যকে রঙের জলীয় দ্রবনের মধ্যে সাধারণ তাপমাত্রায় ১০ মিনিট পর্যন্ত সঞ্চারন করা হয়। ১০ মিনিট পর পূর্বে দ্রবীভূত সোডিয়াম ক্লোরাইড অথবা গ্লবার্স সল্ট (Na_2SO_4) দুই ধাপে ১০ মিনিটের ব্যবধানে মেশানো হয় এবং রঞ্জন প্রক্রিয়া ২০ মিনিট ধরে চালিয়ে যেতে হয়। এরপর পূর্বে দ্রবীভূত সোডা দুই ধাপে ১০ মিনিটের ব্যবধানে মেশাতে হয় এবং পদ্ধতিটি আরও ৩০-৪৫ মিনিট চালনা করা হয়। রঞ্জন প্রক্রিয়ার শেষে সুতির দ্রব্যকে প্রথমে ঠাণ্ডা জলে, তারপরে সাবান জলে ও সবশেষে গরম ও পুনঃরায় ঠাণ্ডা জলে ধুয়ে শুকিয়ে নিতে হয়।

৫.১২.৩ রেমাজল শ্রেণীর রিয়াকটিভ রঙের প্রয়োগ প্রণালী

রেমাজল শ্রেণীর রঙের ক্ষেত্রে লবন ও সোডার পরিমাণ ৫.৫ নং সারণীতে ব্যাখ্যা করা হয়েছে। সুতির দ্রব্যকে এই শ্রেণীর রঙের সাহায্যে রঞ্জন প্রক্রিয়া নিম্নে ধাপে ধাপে বর্ণনা করা হল।

- ৩৫-৪০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় মৃদু জল দিয়ে রঙের জলীয় দ্রবণ প্রস্তুত করতে হয়।
(ক্ষর জলের ক্ষেত্রে ০.৫-১.০ গ্রাম প্রতি লিটার সোডিয়াম হেক্সা মেটা ফস্ফেট মেশানো যেতে পারে)
- সাফাই করা এবং প্রশমিত সুতির দ্রব্য রঙের জলীয় দ্রবণের মধ্যে ৫-১০ মিনিট সঞ্চারন করা হয়।
- কিছু সময় পর তাপমাত্রা ধীরে ধীরে প্রতি মিনিটে ১ - ২° সেন্টিগ্রেড হারে বৃদ্ধি করে ৬০° সেন্টিগ্রেডে নিয়ে যাওয়া হয় এবং তাপমাত্রা বৃদ্ধিকালীন দুই ধাপে লবন প্রয়োগ করতে হয়।
- ৬০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় রঞ্জন প্রণালী ১০ মিনিট ধরে সম্পন্ন করা হয়।
- ৬০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় সোডা ১০ মিনিটের ব্যবধানে দু বারে প্রয়োগ করা হয় এবং রঞ্জন প্রক্রিয়া ৬০-৯০ মিনিট ধরে সম্পন্ন করা হয়।
- রঞ্জন প্রক্রিয়া শেষ হলে রঙিন দ্রব্যটিকে প্রথমে ঠাণ্ডা জলে, পরে পর্যায়ক্রমে গরম জল, ২ গ্রাম প্রতি লিটার নন-আয়নিক ডিটারজেন্টের (Non ionic) ফুটন্ত দ্রবনে এবং সবশেষে ঠাণ্ডা হলে ধোয়া হয়।
- সবশেষে রঙিন দ্রব্যটিকে ভালোভাবে শুকিয়ে নিতে হয়।

সারণী - ৫.৪				
M-ব্র্যান্ড রিয়াকটিভ ডাইয়ের ক্ষেত্রে বর্ণের গাঢ়ত্ব অনুযায়ী লবন এবং ক্ষারের (সোডার) পরিমাণ ৪নং সারণীতে ব্যাখ্যা করা হল				
বর্ণের গাঢ়ত্ব	লবন (গ্রাম/লিটার)	ক্ষার (দ্রব্য ও জলের অনুপাত অনুযায়ী) (গ্রাম/লিটার)		
		১ : ৫	১ : ১০	১ : ২০
০.৫% পর্যন্ত	৩০	৫	৫	৩
০.৫ - ২%	৪০	১০	৫	৪
২ - ৪%	৫০	১৫	১০	৮
৪% >	৬০	২০	১৫	১০

সারণী-৫.৫					
রেমাজল বা ভিনাইল সালফোন রিয়াকটিভ ডাইয়ের ক্ষেত্রে লবন ও ক্ষারের পরিমাণ ৫ নং সারণীতে বর্ণনা করা হল					
বর্ণের গাঢ়ত্ব (%)	০.১—০.৫	০.৫—১	১-২	২-৪	≥ ৪
গ্লাবরস্ লবন	৩৫	৫০	৬০	৭০	৮০
সোডা অ্যাস্	১০	১৫	১৮	২০	২২

৫.১৩ ভ্যাট রঙ (Vat Dye)

প্রাচীনকালে “Indigo Blue” রঙ দিয়ে কার্পাস দ্রব্যকে কাঠের গামলায় রঞ্জন করা হত। সাধারণ ভাবে চলতি ভাষায় কাঠের গমলাকে ভ্যাট বলা হত। এই “ভ্যাট” শব্দ থেকেই ভ্যাট ডাইয়ের নামকরণ করা হয়েছে। এই শ্রেণীর রঙ সর্বপেক্ষা পাকা অর্থাৎ রঞ্জকের স্থায়িত্ব সবথেকে ভালো এবং সাধারণত কার্পাস তন্তুকে রঙ করতে বহুল পরিমাণে ব্যবহৃত হয়। এই রঙের ধোলাই, আলোক ও অন্যান্য প্রতিরোধ ক্ষমতা (Fastness properties) সর্বোত্তম, কিন্তু দাম অত্যন্ত বেশী বলে সব সময় ব্যবহার করা সম্ভব হয় না। ধুতি বা শাড়ীর পাড়, চেক সার্টিং এবং স্ট্রাইপ সার্টিং-এর সুতা এই শ্রেণীর রঙ দ্বারা রঞ্জিত করা হয়। এই রঙ ক্ষুদ্রশিল্প ও হস্তশিল্পে বহুল পরিমাণে ব্যবহৃত হয় কারণ এই রঙের ক্ষেত্রে “Standing Bath” ব্যবহার করা সম্ভব। এই শ্রেণীর রঙ পরিবেশ সহায়ক (Eco friendly)। বানিজ্যিক ভ্যাট ডাই বাজারে বিভিন্ন দশায় বা রূপে পাওয়া যায়। যেমন পেট্ট, সুপ্রা-পেট্ট, ডবল-পেট্ট, পাউডার, ৪০০ পাউডার, ৮০০ পাউডার, মাইক্রোফাইন, আলট্রা ডিসপার্স ইত্যাদি। বিভিন্ন রূপে বা দশায় প্রাপ্ত রঙ একে অপরের থেকে দুটি দৃষ্টি ভঙ্গিতে স্বতন্ত্র (১) রঙের পরিমাণ এবং (২) রঙের কণার আয়তন। পেস্ট অবস্থায় রঞ্জকের ঘনত্ব সবচেয়ে কম থাকে এবং অন্য দশার ঘনত্ব পেস্টের ঘনত্বের শতাংশে প্রকাশ করা হয়।

৫.১৩.১ ভ্যাট রঙের শ্রেণীবিভাগ (Classification of Vat Dye)

ভ্যাট ডাইকে রাসায়নিক গঠন অনুযায়ী তিন শ্রেণীতে বিভক্ত করা যায়—(১) অ্যানথ্রাকুইনোনয়েড, (২) ইনডিগয়েড এবং (৩) সালফিউরাইসড ভ্যাট ডাই। নীতিগত ভাবে প্রতিটি ভ্যাট ডাইয়ের একটি বিশেষ সর্বাধিক বিজারন ও রঞ্জন তাপমাত্রা এবং রঞ্জকের নির্দিষ্ট অনুপাতে কষ্টিক সোডা ও হাইড্রোসালফাইটের প্রয়োজনীয়তা আছে। অ্যানথ্রাকুইনোনয়েড শ্রেণীর ভ্যাট ডাইকে প্রয়োগ প্রণালী অনুযায়ী চার শ্রেণীতে বিভক্ত করা যায়।

(১) IK (ঠান্ডার ভ্যাট রঞ্জক), (২) IW (উষ্ণ তাপমাত্রার ভ্যাট রঞ্জক), (৩) IN (উচ্চ তাপমাত্রার ভ্যাট রঞ্জক), (৪) INS (উচ্চ তাপমাত্রার বিশেষ ভ্যাট রঞ্জক)

৫.১৩.২ ভ্যাট রঙের রঞ্জন প্রণালী

ভ্যাট রঙের রঞ্জন প্রণালীকে নিম্নলিখিত ধাপে সম্পন্ন করা হয়ে থাকে :

(১) ভ্যাটিং (Vatting) বা বিজারণ :

এই ধাপে জলে অদ্রবনীয় ভ্যাট ডাইকে সোডিয়াম হাইড্রোসালফাইটের দ্বারা বিজারিত করে কস্টিক সোডার সাহায্যে জলে দ্রবীভূত করা হয়। বিজারণ ক্রিয়াটি সাধারণতঃ অল্প জলে করা হয় এবং ঐ দ্রবণ ধীরে ধীরে হাইড্রোসালফাইট এবং কস্টিক সোডা মিশ্রিত জলে ঢালা হয়।

(২) রঞ্জন (Dyeing) :

এই ধাপে কার্পাস তন্তু, সুতা বা কাপড়কে দ্রবীভূত রঙের দ্রবণে অতিরিক্ত সোডিয়াম হাইড্রোসালফাইট ও কস্টিক সোডার উপস্থিতিতে একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় সঞ্চারন করা হয় এবং এই ধাপে তন্তু দ্রবীভূত রঙকে শোষণ করতে সক্ষম হয়।

সারণী-৫.৬ তে বিভিন্ন শ্রেণীর ভ্যাট রঙের রঞ্জককালীন অবস্থা ও রাসায়নিকগুলির অনুমোদিত পরিমাণ বর্ণনা করা হয়েছে।

সারণী - ৫.৬					
ভ্যাট ডাইয়ের শ্রেণী	IN	IW	IK	INS	ইঞ্জিগয়েড
ভ্যাটিং বা বিজারিত করা কালীন (রঞ্জকের অনুপাতে)					
কপ্তিক সোডা	দ্বিগুন	সমান	সমান	দ্বিগুন	দ্বিগুন
সোডিয়াম হাইড্রো সালফাইট	সমান	সমান	সমান	সমান	সমান
ভ্যাটিং তাপমাত্রা (° সেন্টিগ্রেড)	৬০	৫০	৪৫	৬০	৭০
ভ্যাটিং সময় (মিনিট)	১৫	১৫	১৫	১৫	১৫
রঞ্জককরা কালীন (গ্রাম প্রতি লিটার)					
কপ্তিক সোডা	৬	৪	২	৮	২
সোডিয়াম হাইড্রো সালফাইট	৪	৪	৪	৫	৪
সাধারণ লবন	××	১৫	২৫	××	২৫
লেভেলিং এজেন্ট	১	××	××	১	১
রঙ করার তাপমাত্রা (° সেন্টিগ্রেড)	৫০-৬০	৫০	৩০	৬০	৬০
সময় (মিনিট)	৪৫-৬০	৪৫-৬০	৪৫	৬০	৬০
জারণ পদ্ধতি	বাতাস	বাতাস	বাতাস	হাইপো	বাতাস
	অথবা হাইড্রোজেন	অথবা	অথবা	ক্রোরাইট	অথবা
	পারঅক্সাইড ও	ক) হাইড্রোজেন	ক) হাইড্রোজেন	দ্রবন	ক) হাইড্রোজেন
	অ্যাসিটিক অ্যাসিড	পারঅক্সাইড	পারঅক্সাইড ও		পারঅক্সাইড ও
		ও অ্যাসিটিক	অ্যাসিটিক		অ্যাসিটিক
		অ্যাসিড	অ্যাসিড		অ্যাসিড
		খ) সোডিয়াম	খ) সোডিয়াম		খ) সোডিয়াম
		ডাই ক্রোমেট	ডাই ক্রোমেট ও		ডাই ক্রোমেট ও
		ও অ্যাসিটিক	অ্যাসিটিক		অ্যাসিটিক
		অ্যাসিড	অ্যাসিড		অ্যাসিড

(৩) জারণ (Oxidation) :

রঞ্জন প্রক্রিয়া শেষ হওয়ার পরে সুতা/কাপড়কে ভালোভাবে নিংড়ে বাতাসের সংস্পর্শে এবং জারক দ্রব্যের জলীয় দ্রবণে সঞ্চারন করা হয়। জারক দ্রব্যের উপস্থিতিতে জলে দ্রবীভূত ভ্যাট ডাই পুনরায় অদ্রবণীয় হয়ে তন্তুর অভ্যন্তরে আবদ্ধ থাকে।

(৪) পরিশেষ ক্রিয়া (Aftertreatment) :

রঞ্জন প্রক্রিয়া শেষে রঙিন দ্রব্যকে সাবান জলে ফোটানো হয় এবং এর ফলে যে সকল রঙ তন্তুর অভ্যন্তরে প্রবেশ করতে সক্ষম হয় না তা বেরিয়ে যায় এবং রঙের উজ্জ্বলতা বাড়ে ও ঘর্ষণে প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়।

৫.১৪ ন্যাপথল রঙ (Naphthol Colour)

অন্যান্য শ্রেণীর রঙের মত এই শ্রেণীর রঙ সরাসরি বাজারে কিনতে পাওয়া যায় না। ন্যাপথল এবং ফাস্ট কালার বেসের উপর্যোপরি প্রয়োগের ফলে তন্তুর অভ্যন্তরে উৎপন্ন রঞ্জক পদার্থকে অ্যাজোয়িক বা ন্যাপথল রঙ বলে। এই রঙ জলে অদ্রব্য এবং আলোক, ধোলাই ইত্যাদি প্রতিরোধ ক্ষমতা যথেষ্ট ভালো, কিন্তু ঘর্ষণে প্রতিরোধ ক্ষমতা কিছুটা কম। ক্লোরিন ধোলাইয়ে এবং আলোতে অ্যাজোয়িক রঙের প্রতিরোধ ক্ষমতা ডাইরেক্ট রঙের তুলনায় অনেক ভালো। অ্যাজোয়িক রঙকে “Cold Colour” অথবা “Ice Colour”-ও বলা হয়, কারণ রঞ্জন প্রক্রিয়া ঠান্ডা অবস্থায় সম্পন্ন করা হয় এবং ডায়াজোটাইজেসন্ বিক্রিয়া বরফের সাহায্যে অতি কম তাপমাত্রায় (০-১০° সেন্টিগ্রেড) সম্পন্ন করা হয়। এই শ্রেণীর রঙের আর এক নাম হল ম্যাজিক কালার (Magic colour), কারণ প্রায় রঙহীন দুটি উপাদান (ন্যাপথল ও ফাস্ট কালার বেস) যুক্ত হয়ে ম্যাজিকের মতো বিভিন্ন ধরনের বর্ণ সৃষ্টি করে।

৫.১৪.১ অ্যাজোয়িক (Azoic) রঙের বৈশিষ্ট্য

- ক) এই রঙ জলে অদ্রবণীয়।
- খ) রঞ্জন প্রক্রিয়া ঠান্ডায় সম্পন্ন হয় বলে ক্ষুদ্রশিল্প ও হস্তশিল্পে বিশেষ জনপ্রিয়।
- গ) স্বল্প খরচায় তন্তুকে গাঢ় ও উজ্জ্বল নীল, কমলা, লাল, মেরুন, হলুদ ইত্যাদি বর্ণে রঞ্জিত করা যায়। এই রঙ খুব পাকা হয় বলে অনেক সময় ভ্যাট রঙের সম্পূরক হিসেবে ব্যবহৃত হয়ে থাকে।
- ঘ) আলোক এবং ধোলাই প্রতিরোধ ক্ষমতা যথেষ্ট ভালো। কিন্তু ঘর্ষণ প্রতিরোধ ক্ষমতা কিছুটা কম, তবে ভালোভাবে সাবানের দ্রবণে ফোটালে এই প্রতিরোধ ক্ষমতা আংশিক বৃদ্ধি পায়।

৫.১৪.২ সুতির দ্রব্যের উপর অ্যাজোয়িক রঙের প্রয়োগ প্রণালী

অ্যাজোয়িক রঙের প্রয়োগের ধাপগুলি নিম্নে বর্ণনা করা হল :

১) ন্যাপথল দ্রবণ প্রস্তুতি :

ন্যাপথল একপ্রকারের জলে অদ্রবণীয় অ্যারোমেটিক হাইড্রক্লি যৌগ। কস্টিক সোডা দ্রবণে ফোটালে এটি

সোডিয়াম লবণে পরিণত হয়ে জলে দ্রবীভূত হয়ে যায় এবং দ্রবীভূত অবস্থায় সুতির তন্তুর প্রতি আসক্তি থাকে। ন্যাপথল দ্রবণ দুই ভাবে প্রস্তুত করা যায়। (ক) গরম পদ্ধতি ও (খ) ঠান্ডা পদ্ধতি।

(ক) গরম পদ্ধতি : এই পদ্ধতিতে প্রয়োজনীয় ন্যাপথলগুলিকে সামান্য জল এবং টার্কি রেড অয়েলের সাহায্যে মিশিয়ে লেই বা পেস্ট তৈরী করা হয়। পরে নির্দিষ্ট পরিমাণ ফুটন্ত গরম জল ও কষ্টিক সোডা (সারণী - ৫.৭) মিশিয়ে দ্রবণটিকে সমানে নাড়ানো হয় যতক্ষণ পর্যন্ত না ঐ দ্রবণ বর্ণহীন বা হরিদ্রাভ স্বচ্ছ দ্রবণে পরিণত না হয়। এই বর্ণহীন স্বচ্ছ দ্রবনের সেলুলোজিক তন্তুর প্রতি আসক্তি থাকে। ন্যাপথলকে নিমজ্জিত পদ্ধতিতে (Exhaust method) প্রয়োগ করতে হলে ঐ দ্রবণে সাধারণ লবণ মেশানোর প্রয়োজন হয়। কিন্তু প্যাডিং পদ্ধতিতে ন্যাপথলকে প্রয়োগ করলে সাধারণ লবণ মিশ্রিত করার প্রয়োজন নেই। খরচ কম হওয়ার জন্য ঠান্ডা পদ্ধতির তুলনায় গরম পদ্ধতিটি বেশী গ্রহণযোগ্য।

(খ) ঠান্ডা পদ্ধতি : এই পদ্ধতিতে ন্যাপথলকে জলে দ্রবীভূত করার জন্য উচ্চ তাপমাত্রার প্রয়োজন হয় না। এই পদ্ধতিতে ন্যাপথলকে মিথাইলেটেড স্পিরিটের সঙ্গে মিশিয়ে লেই বা পেস্ট তৈরী করা হয় এবং নির্দিষ্ট পরিমাণ কষ্টিক সোডা-র দ্রবণ মেশালে ন্যাপথলের স্বচ্ছ দ্রবণ (Clear solution) পাওয়া যায়। যদিও এই পদ্ধতিটি খরচস্বাপেক্ষে, কিন্তু সিল্ক-এর উপর বাটিকের কাজ করার জন্য এটি প্রয়োজন এবং বহুল প্রচলিত।

তন্তু বা বয়ন দ্রব্যে ন্যাপথল দ্রবণের প্রয়োগ

সুতির তন্তুর উপর বিভিন্ন ন্যাপথলের আসক্তি ভিন্ন ভিন্ন এবং লবণের উপস্থিতিতে আসক্তি বৃদ্ধি পায়। আসক্তি অনুযায়ী বিভিন্ন ন্যাপথলগুলিকে চারটি শ্রেণীতে ভাগ করা যায়।

(১) নিম্ন আসক্তি, (২) মাঝারি আসক্তি, (৩) উচ্চ আসক্তি, (৪) অতি উচ্চ আসক্তি।

নিম্ন এবং মাঝারি আসক্তির ন্যাপথলগুলি প্যাডিং পদ্ধতিতে কাপড়ের উপর প্রয়োগ করা হয় এবং উচ্চ ও অতি উচ্চ আসক্তির ন্যাপথলগুলি নিমজ্জন পদ্ধতিতে প্রয়োগ করা হয়। ন্যাপথলগুলিকে ক্রমবর্ধমান আসক্তি অনুযায়ী নিম্নলিখিতভাবে সাজানো হয়।

ন্যাপথল – AS, AS-D, AS-OL, AS-BG, AS-BS, AS-TR, AS-G, AS-BO, AS-SR. ইত্যাদি

ডায়াজোটাইজেন্স পদ্ধতি

ফাস্ট কালার বেস একটি সরল অ্যারোমেটিক্ অ্যামিনো যৌগ এবং নাইট্রাস অ্যাসিডের উপস্থিতিতে ডায়াজোটাইজেন্স করা হয়। সাধারণতঃ বাজারে ডায়াজো উপাদানগুলিকে দুই রকম অবস্থায় পাওয়া যায়। (১) মুক্ত অ্যামিনো যৌগ হিসেবে (Free amine) এবং (২) ফাস্ট-কালার লবণ হিসেবে (Fast-Colour salt)।

ফাস্ট কালার বেস জলে অদ্রবণীয় এবং ডায়াজোটাইজেন্স প্রক্রিয়ার মাধ্যমে একে সম্পূর্ণ দ্রবীভূত ও সক্রিয় করা হয়। ফাস্ট-কালার বেস-কে দুই ভাবে ডায়াজোটাইজেন্স করা যায় (ক) ডাইরেক্ট পদ্ধতি এবং (খ) ইনডাইরেক্ট পদ্ধতি।

ডাইরেক্ট পদ্ধতি : প্রায় সমস্ত ফাস্ট কালার বেসকে (Red B, Orange GR, Bordeaux GP ব্যাতিত) ডাইরেক্ট পদ্ধতিতে ডায়াজোটাইজেন্স করা হয়। এই পদ্ধতিতে বেস-কে গাঢ় হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড এবং সামান্য

উষ্ণ জলের সাহায্যে মিশিয়ে লেই বা পেষ্টি তৈরী করা হয়। এরপর পরিমাণ মত গরম বা ঠান্ডা জল মিশিয়ে নাড়ানো হয়। এই দ্রবণকে বরফের সাহায্যে ঠাণ্ডা করে ৫-১০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় নামিয়ে নিয়ে আসা হয়। এরপর পরিমাণ অনুযায়ী সোডিয়াম নাইট্রাইটের জলীয় দ্রবণ (১ : ১) ধীরে ধীরে ঢালা হয় এবং ঐ সময় দ্রবণটিকে ক্রমাগত নাড়ানোর প্রয়োজন হয়। ডায়াজোটাইজেশন বিক্রিয়াটি ১০-১৫° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় ১৫ থেকে ২০ মিনিটে সম্পন্ন হয়। ডায়াজোটাইজেশন সঠিক হলে দ্রবণটি সম্পূর্ণ স্বচ্ছ হয়। ডায়াজোটাইজেশন প্রক্রিয়া সম্পূর্ণ হবার পর অতিরিক্ত হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিডকে প্রশমিত করার জন্য সোডিয়াম অ্যাসিটেটের দানা মিশিয়ে pH-কে ৫-৬ এর মধ্যে আনা হয়, তা না হলে কাপলিং প্রক্রিয়া ধীরে ধীরে হয়। ক্ষার আবদ্ধকারক পদার্থ (Alkali binding agent) হিসেবে অ্যালুমিনিয়াম সালফেট অথবা অ্যাসিটিক অ্যাসিড মেশানো হয়।

ইনডাইরেক্ট পদ্ধতি : যে সকল বেসের হাইড্রোক্লোরাইড লবণ জলে দ্রবনীয় নয় সেই সকল ক্ষেত্রে ইনডাইরেক্ট পদ্ধতিতে ডায়াজোটাইজেশন করা হয়। এই পদ্ধতিতে বেস এবং সোডিয়াম নাইট্রাইট অল্প জলে মিশিয়ে পূর্বে দ্রবীভূত গাঢ় হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিডের জলীয় দ্রবণে ধীরে ধীরে ঢালা হয় এবং দ্রবণটিকে ভালোভাবে নাড়ানো হয়। হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিডের দ্রবণ জল এবং বরফ মিশিয়ে তৈরী করা হয়। ডায়াজোটাইজেশন প্রক্রিয়া ১৫ থেকে ২০ মিনিটে সম্পন্ন হয় এবং অতিরিক্ত হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিডকে প্রশমিত করার জন্য সোডিয়াম অ্যাসিটেট এবং ক্ষার আবদ্ধকারক পদার্থ হিসেবে অ্যাসিটিক অ্যাসিড মেশানো হয়।

ডেভেলপমেন্ট বা কাপলিং (Development or Coupling)

ন্যাপথল এবং ডায়াজোনিয়াম যৌগের বিক্রিয়াকে কাপলিং বলে। বিভিন্ন ন্যাপথলের জন্য একই বেস ভিন্ন ভিন্ন পরিমাণে লাগে। ন্যাপথলের ওজনের অনুপাতে বেসের প্রয়োজনীয় পরিমাণকে কাপলিং রেসিও বলে। সেলুলোজিক সুতা বা বস্তকে ন্যাপথলের দ্রবণের মধ্যে সিক্ত করে পরে ঐ দ্রব্যকে ডায়াজোটাইসড লবণের দ্রবণে নিমজ্জিত করলে জলে অদ্রবণীয় রঙীন পিগমেন্ট তন্তুর অভ্যন্তরে সৃষ্টি হয়। কাপলিং-এর সময় ন্যাপথল এবং ডায়াজোনিয়াম লবণের বিক্রিয়াটি pH ৫-৬-এর মধ্যে অতি দ্রুত সম্পন্ন হয়।

পরিশেষে ক্রিয়া (Aftertreatment)

কাপলিং করার পর রঙীন দ্রব্যকে বারে বারে ঠাণ্ডা জলে, পরে ২ মিলি লিটার প্রতি লিটার হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিডের জলীয় দ্রবণে এবং পুনরায় ঠাণ্ডা জলে ধোয়া হয়। এর পর দ্রব্যটিকে ৩ গ্রাম প্রতি লিটার সাবান এবং ২ গ্রাম প্রতি লিটার সোডার জলীয় দ্রবণে ১৫ মিনিট ফোটানো হয়। সবশেষে ভালো করে ধুয়ে শুকিয়ে নিতে হয়।

রঙ করার পর সাবান জলে বয়ন দ্রব্যকে ফোটানোর প্রয়োজনীয়তাগুলি নিম্নে উল্লেখ করা হল।

- (1) তন্তুর উপরে লেগে থাকা অতিরিক্ত অ্যাজোয়িক পিগমেন্ট-কে বের করে দিয়ে রঙীন দ্রব্যের ঘর্ষণ প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি করা।
- (2) রঙের বর্ণ ও উজ্জ্বলতা বৃদ্ধি করা।

সারণী-৫.৭		
গরম পশ্চতিতে বিভিন্ন ন্যাপথলের দ্রবণ প্রস্তুতির জন্য প্রয়োজনীয় রাসায়নিক দ্রব্যগুলির পরিমাণ (ন্যাপথলের ওজনের অনুপাতে)		
ন্যাপথলের নাম	টার্কিরেড অয়েল	কস্টিক সোডা (দানা)
AS	০.২৫	০.৫০
ASG	০.২৫	০.৬০
ASBS	০.২৫	০.৫০
ASSG	১.০০	০.৪০
ASTR	০.২৫	০.৮০

সারণী-৮				
ডায়াজোটাইজেশন পশ্চতির জন্য প্রয়োজনীয় রাসায়নিক দ্রব্যগুলির পরিমাণ (বেসের ওজনের অনুপাতে)				
বেসের নাম	গাঢ় হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড (৩২° Tw)	সোডিয়াম নাইট্রাইট (দানা)	সোডিয়াম অ্যাসিটেট (দানা)	অ্যাসিটিক অ্যাসিড (৫০%)
Fast Blue B	২.২৫	০.৬৫	০.৫০	০.৫০
Fast Violet B*	১.১৫	০.৩০	০.৫৫	০.৫০
Fast Bordeaux GP*	১.৭৫	০.৫০	০.৮৫	০.৭৫
Fast Red B*	১.৭৫	০.৫০	০.৮৫	০.৭৫
Fast Yellow GC	১.২০	০.৫০	১.০০	০.৭৫
Fast Orange GC	১.২০	০.৫০	১.০০	০.৭৫
Fast Orange GR*	২.২৫	০.৫৫	২.০০	২.৫০
Fast Scarlet G	২.০০	০.৫০	১.০০	০.৭৫
Fast Scarlet RC	১.০০	০.৪০	০.৭৫	০.৫০
Fast Red TR	১.০০	০.৪০	০.৭৫	০.৪০
Fast Red RC	১.০০	০.৫০	০.৭৫	০.২৫

দ্রষ্টব্য :

1. *Fast Violet B, Fast Bordeaux GP, Fast Red B, Fast Orange GR* বেসকে ইনডাইরেট্ট পশ্চতিতে ডায়াজোটাইজেশন করা হয়।
2. *Fast Blue B, Fast Violet B* বেসের ক্ষেত্রে অতিরিক্ত ১০ গ্রাম/লিটার সোডিয়াম অ্যাসিটেট প্রয়োজন
3. *Fast Red RC, Fast Red TR* বেসের ক্ষেত্রে অতিরিক্ত ৫ গ্রাম/লিটার সোডিয়াম অ্যাসিটেটের প্রয়োজন

সারণী - ৫.৯

বিভিন্ন ন্যাপথল এবং বেসের মধ্যে কাপলিং অনুপাত					
বেসের নাম	বিভিন্ন বেস্ এবং ন্যাপথলের কাপলিং অনুপাত				
	AS, ASD	ASBS	ASG	ASSG	ASTR
Fast Blue B	০.৬৫	০.৬৫	০.৮০	১.০০	১.০০
Fast Violet B	১.৫২	১.৩০	১.৬৩	০.৫৩	১.৩০
Fast Bordeaux GP	০.৯০	০.৭৫	০.৯৫	০.৩০	০.৭৫
Fast Red B	০.৯০	০.৭৫	০.৯৫	০.৩০	০.৭৫
Fast Yellow GC	০.৯৫	০.৮০	১.০৫	০.৩১	০.৮০
Fast Orange GC	০.৯৫	০.৮০	১.০৫	০.৩১	০.৮০
Fast Orange GR	০.৭৫	০.৬০	০.৭৫	০.২৫	০.৬০
Fast Scarlet G	০.৭৫	০.৬৫	০.৮০	০.২৭	০.৬৫
Fast Scarlet RC	১.২০	১.০৫	১.২৫	০.৪৭	১.০৫
Fast Red TR	১.০৫	০.৯০	১.১৫	০.৪২	০.৯০
Fast Red RC	১.১০	০.৯০	১.২০	০.৪২	০.৯৫

৫.১৫ ক্ষার জাতীয় রঙ (Basic Dye)

বেসিক ডাই একটি জৈব ক্ষার জাতীয় লবণ এবং জলীয় দ্রবণে এর অনুগুলি রঙীন ধনাত্মক স্থূলানুতে ভেঙে যায়। এই রঙ বাজারে পাউডার এবং দানা (Crystal) অবস্থায় পাওয়া যায়। সাধারণত এই শ্রেণীর রঙ অশোধিত অবস্থায় জলে স্বল্প দ্রব্য এবং দ্রবনীয়তা বৃদ্ধি করার জন্য এই শ্রেণীর রঙকে হাইড্রোক্সাইড ও সালফেট অবস্থায় রূপান্তরিত করে বাজারে বিক্রয় করা হয়। এই শ্রেণীর রঙ কার্পাস তন্তুর উপরে পাকা নয়, কিন্তু উজ্জ্বলতা এবং রঞ্জনশক্তি খুব বেশী হওয়ার জন্য বাজারে খুব প্রচলিত। এই শ্রেণীর রঙের আলোক এবং ধোলাই প্রতিরোধ ক্ষমতা খারাপ। ট্যানিক অ্যাসিড ব্যতীত এই রঙ কার্পাস তন্তুর উপরে প্রয়োগ করা যায় না। এই রঙ রেশম, পশম এবং পাট তন্তু রঞ্জনের জন্য ব্যবহৃত হয়। বর্তমানে অ্যাক্রাইলিক (Acrylic) তন্তুকে রঙ করার জন্য বেসিক ডাইয়ের প্রচলন সর্বাধিক। বেসিক রঙকে সমভাবে প্রয়োগ করার জন্য রিটার্ডারের (Retarder) প্রয়োজন হয়। রিটার্ডার এমন একটি রাসায়নিক দ্রব্য যা রঞ্জন প্রক্রিয়াকে দ্রুত সম্পন্ন হতে বাধা সৃষ্টি করে।

রেশম তন্তুতে বেসিক ডাইয়ের রঞ্জন প্রণালী

রেশম দ্রব্যকে বেসিক ডাইয়ের সাহায্যে রঞ্জন করার প্রয়োগ প্রণালী নিম্নে বর্ণনা করা হল।

প্রথমে রঙের দ্রবণটি অ্যাসিটিক অ্যাসিড (০.৫-১ গ্রাম/লিটার) মিশিয়ে প্রস্তুত করা হয় এবং রেশম দ্রব্যটিকে সাধারণ তাপমাত্রায় (৩০-৪০° সেন্টিগ্রেড) ঐ দ্রবণে নিমজ্জিত করা হয়। এর পর তাপমাত্রাকে ধীরে ধীরে ১-২° সেন্টিগ্রেড প্রতি মিনিট হারে ৮০° সেন্টিগ্রেড অবধি বৃদ্ধি করা হয় এবং তাপমাত্রা বৃদ্ধি করা কালীন দুই ধাপে পরিমাণ মত Glaubers' salt (২০%) মেশানো হয়। রঞ্জন প্রক্রিয়াটি ৩০-৬০ মিনিটে ৮০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় সম্পন্ন করা হয় এবং রঞ্জন প্রক্রিয়া শেষে রঙীন দ্রব্যটিকে ৬০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় ২ গ্রাম/লিটার নন-আয়নিক ডিটারজেন্টের জলীয় দ্রবণে ধোলাই করা হয়। এরপর দ্রব্যটিকে ঠান্ডা জলে ধোলাই করে শুকিয়ে নেওয়া হয়। অনেক সময় রঞ্জন করার পর ট্যানিক অ্যাসিড এবং টারটার্ এমেটিক্ দ্বারা পরিশেষ ক্রিয়া করলে রঙ অপেক্ষাকৃত পাকা হয়।

পাট তন্তুতে বেসিক ডাইয়ের প্রয়োগ প্রণালী

হেমিসেলুলোজের উপস্থিতির জন্য পাট তন্তুটি আম্লিক ধরণের হয়। হেমিসেলুলোজের মধ্যে অল্প পরিমাণে ইউরোনিক অ্যাসিড (Uronic acid) মুক্ত অবস্থায় থাকে। এটিই বেসিক ডাই এবং পাট তন্তুর আশঙ্কিত মূল কারণ। পাট তন্তুকে বেসিক ডাই-এর সাহায্যে রঞ্জন করার পদ্ধতি নিম্নে বর্ণনা করা হল।

প্রথমে বেসিক ডাইকে সমপরিমাণ অ্যাসিটিক অ্যাসিডের সঙ্গে মিশিয়ে লেই বা পেট্ট তৈরী করে এর মধ্যে গরম জল মিশিয়ে ভালোভাবে জলে দ্রবীভূত করে দিতে হয়। পাট তন্তুকে নন-আয়নিক সিক্তকারক পদার্থের (০.৫%) মধ্যে ৫ মিনিট সঞ্চারন করা হয়। এরপর পূর্বে দ্রবীভূত বেসিক ডাই, EDTA (০.২৫%) এবং অ্যাসিটিক অ্যাসিড (৫%) পরিমাণ মত জলের সঙ্গে পূর্বে প্রস্তুত সিক্তকারক পদার্থের দ্রবণে মিশিয়ে দেওয়া হয় যাতে রঙের দ্রবণের pH ৪-৫-এর মধ্যে থাকে। এরপর তাপমাত্রাকে ১-২° সেন্টিগ্রেড হারে বৃদ্ধি করে ফুটন্ত অবস্থায় নিয়ে যাওয়া হয় এবং তাপমাত্রা বৃদ্ধি করা কালীন দুই ধাপে পরিমাণ মত Glaubers Salt মেশানো হয়। ফুটন্ত অবস্থায় রঞ্জন প্রক্রিয়া ৩০-৬০ মিনিট পর্যন্ত চলে এবং রঙের দ্রবণটিকে ঠান্ডা করে ৬০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় নামিয়ে আনা হয়। সবশেষে রঙীন দ্রব্যটিকে সাবান (০.৫%) জলে ধোলাই করা হয় এবং এরপর ঠান্ডা জলে ধুয়ে শুকিয়ে নেওয়া হয়।

৫.১৬ রঞ্জনের প্রতিরোধক্ষমতা বা স্থায়িত্ব (Colour Fastness Properties)

বয়ন এবং বস্ত্রশিল্পে রঙীন দ্রব্যের ব্যবহার বহুল এবং রঞ্জিত দ্রব্যে রঙের স্থায়িত্ব বা প্রতিরোধক্ষমতা পরিমাপ করা বিশেষ জরুরী। ব্যবহারের সময় রঙীন দ্রব্যগুলি আলো, জল, ঘর্ম এবং অন্যান্য পদার্থের সংস্পর্শে আসে। রঙীন দ্রব্য এই সকল পদার্থের সংস্পর্শে এসে নষ্ট হতে পারে বা তন্তু থেকে বের হয়ে যেতে পারে। এর ফলে রঙীন দ্রব্য হালকা বা বিবর্ণ হয়ে যায় এবং দ্রব্যের জৌলস বা উজ্জ্বলতা কমে যায়। রঞ্জিত দ্রব্যের বিভিন্ন ধরণের প্রতিরোধ ক্ষমতা পরিমাপ করা যায়। তার মধ্যে উল্লেখযোগ্য হল : ধোলাই প্রতিরোধ ক্ষমতা (Colourfastness to washing), আলোক প্রতিরোধ ক্ষমতা (Colourfastness to light), ঘর্ষণ প্রতিরোধ ক্ষমতা (Colourfastness to rubbing), ঘর্ম প্রতিরোধ ক্ষমতা (Colourfastness to perspiration) ইত্যাদি। এই প্রতিরোধ ক্ষমতার মান

সংখ্যায় প্রকাশ করা হয় এবং পরিমাপ করার জন্য Grey Scale ব্যবহার করা হয়। আলোক প্রতিরোধ ক্ষমতা ব্যাতিত সকল প্রতিরোধ ক্ষমতার মান ১-৫ সংখ্যায় প্রকাশ করা হয়। ১ হল সর্বনিম্ন এবং ৫ হল সর্বোচ্চ। আলোক প্রতিরোধ ক্ষমতার মান ১-৮ সংখ্যায় প্রকাশ করা হয় এবং Blue Wool Standard এবং Grey Scale-উভয়ের মাধ্যমে এটিকে প্রকাশ করা হয়। এই ক্ষেত্রে ১ সর্বনিম্ন এবং ৮ সর্বোচ্চ।

৫.১৭ প্রাকৃতিক রঙ (Natural Dye)

১৬০-১৭০ বছর আগে পৃথিবীর সকল বয়ন দ্রব্যকেই প্রাকৃতিক রঙ দ্বারা রঞ্জিত করা হত। বর্তমানে এই রঙের ব্যবহারের প্রয়োজনীয়তা সম্বন্ধে মানুষের সচেতনতা বৃদ্ধি পেয়েছে। কিন্তু বৃহৎ শিল্পের চাহিদা মেটানো এই রঙের পক্ষে সম্ভবপর নয় এবং রঞ্জন পদ্ধতিটি তুলনামূলকভাবে সময় ও ব্যয়সাপেক্ষ।

প্রাকৃতিক রঙ (Natural colourants) হল সেই সমস্ত রঞ্জক পদার্থ (Dyes and Pigments) যা প্রকৃতির renewable resources অর্থাৎ আবার নতুন করে উৎপাদন করা যায় এমন সম্পদ থেকে পাওয়া যায়, যেমন উদ্ভিদ ও প্রাণী। অবশ্য খনিজ সম্পদ থেকে পাওয়া রঙকেও প্রাকৃতিক রঙ বলে। উদ্ভিদের বিভিন্ন অংশ অর্থাৎ মূল, কাণ্ড, পাতা, গাছের ছাল, ফল, ফুল থেকে যে সকল রঙ উৎপন্ন হয় তাকে বলে উদ্ভিজ রঙ (Vegetable dye); আবার যে রঙগুলি প্রাণীজ উৎস থেকে পাওয়া যায় যেমন—লাক্ষা, Cochineal (পতঙ্গ বিশেষের শূক্কীকৃত দেহ থেকে তৈরী টকটকে লাল রঞ্জক বিশেষ) এবং Kermes সেগুলিকে প্রাণীজ রঙ (Animal dye) বলে।

প্রাকৃতিক রঙের সুবিধা :

বয়ন তন্তুকে প্রাকৃতিক রঙ দিয়ে রঙীন করার সুবিধাগুলি নিম্নে বর্ণনা করা হল :

- ১) নতুন করে উৎপাদন করা যায় (Renewable resources) এমন সম্পদ থেকে প্রাকৃতিক রঙ উৎপন্ন হয়।
- ২) এই রঙ ব্যবহারে শরীরের কোন ক্ষতি হয় না অর্থাৎ শরীরের পক্ষে হানিকারক নয়।
- ৩) এই রঙ নিষ্কাশন করার জন্য কোন রাসায়নিক প্রক্রিয়ার প্রয়োজন হয় না বা হলেও খুব স্বল্পমাত্রায় প্রয়োজন।
- ৪) রঞ্জন করার পরে এই রঙের জলীয় দ্রবণ পরিবেশ দূষণ সৃষ্টি করে না।
- ৫) এই রঙগুলি প্রকৃতির সঙ্গে মিলে মিশে যায় (Biodegradable)।
- ৬) স্থানীয় গাছপালা এবং সবজি থেকে প্রাকৃতিক রঙ নিষ্কাশন করা সম্ভব।
- ৭) প্রাকৃতিক রঙ উৎপন্ন করার জন্য গাছের চাষ করা, সেখান থেকে রঙ নিষ্কাশন করা এবং তারপর সেটা দিয়ে সুতা বা কাপড়ের রঞ্জন প্রক্রিয়া সম্পন্ন করার জন্য প্রচুর শ্রমিকের প্রয়োজন হয়, অতএব প্রাকৃতিক রঙ নিয়ে কাজ করলে অনেক মানুষের কর্মসংস্থান হয়।
- ৮) প্রাকৃতিক রঙ দিয়ে রঞ্জিত তন্তুগুলি চোখের জন্য আরামদায়ক।

প্রাকৃতিক রঙের অসুবিধাগুলি :

প্রাকৃতিক রঙের ব্যবহারের অসুবিধাগুলি হল :

- ১) প্রাকৃতিক রঙ দিয়ে সাধারণত প্রাকৃতিক তন্তু-ই রঙ করা সম্ভব। যদিও কিছু প্রাকৃতিক রঙের সাহায্যে কৃত্রিম তন্তুকেও রঞ্জিত করা যায়।
- ২) বেশীরভাগ প্রাকৃতিক রঙ দিয়ে সুতা বা বস্তকে রঞ্জন করার জন্য মরড্যান্ট ব্যবহার করতে হয়।
- ৩) প্রাকৃতিক রঙের জলীয় নিষ্কাশন (Aqueous extract) ২৪ থেকে ৪৮ ঘন্টার মধ্যে ব্যবহার না করলে জলীয় দ্রবণের মধ্যে ছত্রাকের সৃষ্টি হয়। তাই প্রাকৃতিক রঙের সংরক্ষণ ভালোভাবে করা প্রয়োজন যাতে এই রঙ বহুদিন পর্যন্ত রঞ্জন ক্ষমতা বজায় রাখতে সক্ষম হয়।
- ৪) প্রাকৃতিক রঙ নিষ্কাশন এবং রঙ করার নির্দিষ্ট কোন বিজ্ঞানভিত্তিক প্রয়োগ পদ্ধতি বা কোন নির্ধারিত প্রণালী নেই।
- ৫) প্রাকৃতিক রঙের প্রয়োগ পদ্ধতি অনেকক্ষেত্রে খরচ এবং সময়সাপেক্ষ।

মরড্যান্ট (Mordants) এবং মরড্যান্টিং (Mordanting) পদ্ধতি কি ?

মরড্যান্ট শব্দটি এসেছে একটি লাতিন শব্দ ‘Modere’ থেকে যার অর্থ ‘to bite’ অর্থাৎ “জোরে ধরে থাকা”। যে রাসায়নিক যৌগিক পদার্থ প্রাকৃতিক রঙ এবং তন্তুর মধ্যে আসক্তি ঘটায় বা বৃদ্ধি করে তাকে মরড্যান্ট বলা হয়। বিভিন্ন ধাতবলবন, যেমন পট্যাশিয়াম ডাইক্রোমেট, স্ট্যানাস্ ক্লোরাইড, স্ট্যানিক ক্লোরাইড, ফেরাস সালফেট, কপার সালফেট, অ্যালুমিনিয়াম সালফেট ইত্যাদি সাধারণতঃ মরড্যান্ট হিসেবে ব্যবহৃত হয়। ট্যানিন এবং ট্যানিক অ্যাসিড সমৃদ্ধ sumach পাতার চূর্ণ এবং হরিতকী চূর্ণকেও মরড্যান্ট হিসেবে ব্যবহৃত করা যেতে পারে। Fatty acid সমৃদ্ধ প্রাকৃতিক তেল যেমন—পামেটিক্, স্টিয়ারিক্, অলৈয়িক্ ইত্যাদি এবং টার্কি রেড অয়েল অনেকক্ষেত্রে প্রাথমিক মরড্যান্ট হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

প্রাকৃতিক রঙের শ্রেণীবিভাগ

প্রাকৃতিক রঙগুলিকে সাধারণভাবে তন্তুর উপর প্রয়োগের ভিত্তিতে শ্রেণীবিভাগ করা হয়ে থাকে, যেমন ডাইরেক্ট, অ্যাসিড, বেসিক, ভ্যাট এবং ডিসপারস্। বেশীরভাগ প্রাকৃতিক রঙগুলি বিভিন্ন মরড্যান্টের উপস্থিতিতে একের বেশী বর্ণের সৃষ্টি করে। প্রাকৃতিক রঙকে এই কারণে পলিজেনেটিক রঙও বলা হয়।

প্রাকৃতিক রঙের প্রয়োগ প্রণালী

প্রাকৃতিক রঙ নিষ্কাশন পদ্ধতি

প্রাকৃতিক রঙ বাজারে অশোধিত অবস্থায়, গুড়ো অবস্থায়, জল থেকে নিষ্কাশন করে পাউডার অবস্থায় এবং পেপ্ট অবস্থায় পাওয়া যায়। অশোধিত এবং গুড়ো অবস্থায় প্রাপ্ত প্রাকৃতিক রঙগুলিকে জলের সাহায্যে ৪৫ মিনিট থেকে ১ ঘন্টা ফুটিয়ে নিষ্কাশন করা হয়। প্রাকৃতিক রঙের জলীয় দ্রবণ প্রস্তুত করতে পরিমাণমত উদ্ভিজ্জ পদার্থ (Vegetable matters) যেমন— গাছের ছাল, ফুল, মূল, গুড়ি, ফল ইত্যাদি পরিমাণ মত জলের সঙ্গে মিশিয়ে ফুটন্ত অবস্থায় ৪৫ মিনিট রাখতে হয়, তারপর সাধারণ তাপমাত্রায় ১৫ মিনিট রেখে অবশেষে ছেঁকে নিতে হয়। সুতি এবং সিল্ক তন্তু রঞ্জন করার জন্য এই প্রাকৃতিক রঙের জলীয় দ্রবণ ব্যবহার করা হয়। কিন্তু জল থেকে নিষ্কাশিত পাউডার অবস্থায় প্রাপ্ত প্রাকৃতিক রঙ এবং পেপ্ট অবস্থায় প্রাপ্ত প্রাকৃতিক রঙগুলি ব্যবহারের ক্ষেত্রে এই নিষ্কাশন প্রক্রিয়ার

প্রয়োজন হয় না, সুতরাং এই প্রক্রিয়ায় রঞ্জন করতে সময় কম লাগে। এই ক্ষেত্রে নির্ধারিত পরিমাণ প্রাকৃতিক রঙের পাউডার বা পেণ্টের সঙ্গে পরিমাণ মত জল মিশিয়ে রঙের জলীয় দ্রবণ তৈরী করে তন্তুকে সরাসরি ভাবে রঞ্জিত করা হয়।

রঞ্জন প্রণালী

প্রস্তুতি প্রক্রিয়া

(ক) সূতি তন্তু (Cotton Fibre)

প্রাকৃতিক রঙ দিয়ে সূতি বা কার্পাস তন্তুকে রঙ করার আগে ঐ তন্তুতে থাকা বিভিন্ন প্রাকৃতিক এবং সংযোজিত অবিশুদ্ধিগুলিকে অপসারণ করে হাইড্রোজেন পার অক্সাইডের সাহায্যে বিরঞ্জন প্রক্রিয়া সম্পন্ন করে নিতে হয়। বিরঞ্জক পদার্থ হিসেবে হাইপোক্লোরাইট ব্যবহার করা উচিত নয়। স্কাওয়ারিং এবং বিরঞ্জন প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয়ে গেলে তন্তুকে ভালো করে ধুয়ে নিয়ে তারপর রঞ্জন প্রক্রিয়া করতে হয়।

(খ) রেশম তন্তু (Silk Fibre)

রেশম তন্তুর ক্ষেত্রে গাম দূরীকরণ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে আঠা জাতীয় পদার্থকে প্রথমে পরিষ্কার করে নিতে হয়, তারপর প্রয়োজন হলে বিরঞ্জন করা যেতে পারে। বিরঞ্জন প্রক্রিয়ার শেষে তন্তুকে ভালো করে ধুয়ে প্রাকৃতিক রঙ দিয়ে রঞ্জন প্রক্রিয়া সম্পন্ন করা হয়। সূতি এবং রেশম উভয় তন্তুর ক্ষেত্রেই প্রস্তুতি প্রক্রিয়াগুলি ভালোভাবে সম্পন্ন করে তন্তুগুলিকে রঞ্জিত করলে রঙীন তন্তুর উজ্জ্বলতা বৃদ্ধি পায় এবং রঙের বর্ণের গাঢ়তা অনেকগুন বেশী হয়।

প্রাকৃতিক রঙ দ্বারা রঞ্জন প্রণালী

প্রাকৃতিক রঙ দ্বারা সাধারণতঃ সূতি, রেশম, পশম, পাট ইত্যাদি প্রাকৃতিক তন্তুগুলিকে রঙ করা সম্ভব। যদিও কৃত্তিম তন্তু যেমন পলিয়েস্টার, নাইলন এবং অ্যাক্রাইলিক ইত্যাদিকেও আজকাল প্রাকৃতিক রঙ দ্বারা রঞ্জিত করবার বৈজ্ঞানিক পদ্ধতি আবিষ্কৃত হয়েছে। প্রাকৃতিক তন্তুকে প্রাকৃতিক রঙ দ্বারা মরড্যান্টের উপস্থিতি ও অনুপস্থিতিতে উভয়ভাবেই রঙ করা সম্ভব। যদিও মরড্যান্টের উপস্থিতিতে রঙ অপেক্ষাকৃত পাকা হয় এবং খোলাই প্রতিরোধক্ষমতা বৃদ্ধি পায়। মরড্যান্টের উপস্থিতিতে প্রাকৃতিক রঙকে তিন ভাবে রঞ্জিত করা সম্ভব—১) প্রি-মরড্যানটিং, ২) পোস্ট-মরড্যান্টি এবং ৩) সাইম্যালটেনিয়াস মরড্যান্টিং। Pre-mordant পদ্ধতিতে তন্তুকে আগে খাতব লবন বা কোনো প্রাকৃতিক মরড্যান্টের দ্রবণে ৭০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় ২০-৩০ মিনিট চালনা করে তারপর রঙের জলীয় দ্রবণে ৮০-৯০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় ৪৫-৬০ মিনিট চালনা করা হয়। Post-mordanting পদ্ধতিতে তন্তুকে আগে রঞ্জিত করে তারপর মরড্যান্টের জলীয় দ্রবণে চালনা করা হয়। অপরপক্ষে Simultaneous mordanting পদ্ধতিতে রঙের জলীয় দ্রবণে মরড্যান্ট মিশিয়ে তারমধ্যে তন্তুকে চালনা করতে হয়। তিনটি ক্ষেত্রেই রঞ্জন প্রক্রিয়া শেষে রঙীন তন্তুকে নন-আয়নিক ডিটারজেন্টের জলীয় দ্রবণে ভালোভাবে ধুয়ে নিতে হয়।

মরড্যান্টের অনুপস্থিতিতে রঙ করার প্রক্রিয়া

সূতি এবং রেশম তন্তুগুলিকে প্রাকৃতিক রঙের জলীয় নিষ্কাশনের সাহায্যে রঞ্জন করার প্রক্রিয়াটি ৮০-৯০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় ২০-৩০ মিনিটে সম্পন্ন করা হয়। রেশম তন্তুর ক্ষেত্রে রঙের জলীয় দ্রবণে অ্যাসিটিক অ্যাসিড

মিশ্রিত করে pH ৫-এর কাছাকাছি রাখলে রঞ্জন প্রক্রিয়া ভালো ভাবে সম্পন্ন হয়। রঞ্জন প্রক্রিয়া শেষে রঞ্জন দ্রব্যগুলিকে ১-২ গ্রাম প্রতি লিটার নন-আয়নিক ডিটারজেন্টের জলীয় দ্রবণে ৫০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় ৫-১০ মিনিট সময়ে ধুয়ে নিতে হয় এবং সবশেষে রঞ্জিত দ্রব্যগুলিকে ঠাণ্ডা জলে ধুয়ে শুকিয়ে নিতে হয়।

মরড্যান্টের (Mordant) উপস্থিতিতে রঙ করার প্রক্রিয়া

সূতি এবং রেশম তন্তুগুলিকে মরড্যান্টের উপস্থিতিতে প্রাকৃতিক রঙের জলীয় নিষ্কাশনের সাহায্যে তিন রকম পদ্ধতিতে রঞ্জিত করা যায়। (১) প্রি-মরড্যান্টিং, (২) পোস্ট মরড্যান্টিং এবং (৩) সাইম্যালটেনিয়াস্ মরড্যান্টিং।

সূতির তন্তুর ক্ষেত্রে পোস্ট মরড্যান্টিং পদ্ধতিটিকে বেছে নেওয়া যেতে পারে। এই পদ্ধতিতে সূতির তন্তুকে প্রথমে প্রাকৃতিক রঙ দিয়ে ৮০-৯০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় ২০-৩০ মিনিটে রঞ্জন করে নিতে হয় এবং তন্তুগুলিকে না ধুয়ে একটি আলাদা পাত্রে ৭০-৮০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় ১৫-২০ মিনিটে মরড্যান্টিং করতে হয়। রঞ্জন প্রক্রিয়ার শেষে তন্তুগুলিকে ভালো করে ১-২ গ্রাম প্রতি লিটার নন-আয়নিক ডিটারজেন্টের জলীয় দ্রবণে ৫০-৬০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় ৫-১০ মিনিট ধরে ধুয়ে নিতে হয়। সবশেষে তন্তুকে ঠাণ্ডা জলে ধুয়ে নিয়ে ছায়ায় শুকিয়ে নিতে হয়। সূতির তন্তুর ক্ষেত্রে ধাতব লবণ দিয়ে মরড্যান্টিং করার আগে টার্কি রেড অয়েল বা হরিতকীর সাহায্যে প্রাথমিক মরড্যান্টিং করা যেতে পারে, কিন্তু এর ফলে রঙের বর্ণের সামান্য পরিবর্তন হতে পারে।

রেশম তন্তুর ক্ষেত্রে প্রি এবং পোস্ট উভয় পদ্ধতিতেই মরড্যান্টিং করা যেতে পারে। প্রি মরড্যান্টিং পদ্ধতিতে রেশম দ্রব্যকে ধাতব লবণের জলীয় দ্রবণে ৭০-৮০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় ১৫-২০ মিনিট নিমজ্জিত করে রাখতে হয়। ধাতব লবণের জলীয় দ্রবণকে স্বচ্ছ রাখার জন্য অ্যাসিটিক অ্যাসিড মিশ্রিত করা যেতে পারে। মরড্যান্টিং প্রক্রিয়ার সম্পন্ন হলে রেশম তন্তুকে প্রাকৃতিক রঙ দিয়ে ৮০-৯০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় ২০-৩০ মিনিটে রঞ্জন করা হয়। রঙীন তন্তুকে ১-২ গ্রাম প্রতি লিটার নন-আয়নিক ডিটারজেন্টের জলীয় দ্রবণে ৫০-৬০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় ৫-১০ মিনিট চালনা করা হয় এবং সবশেষে ঠাণ্ডা জলে ধুয়ে ছায়ায় শুকিয়ে নিতে হয়। সাধারণভাবে মরড্যান্টিং এবং রঞ্জন প্রক্রিয়া সম্পন্ন করার জন্য দ্রব্য ও জলের অনুপাত ১ : ১০ থেকে ১ : ২০ রাখা হয়।

দ্রষ্টব্য

- প্রাকৃতিক রঙ ব্যবহার করার সময় নিম্নলিখিত বিষয়গুলির উপর নজর দেওয়া বিশেষভাবে জরুরী।
- ১) জলের দূষণকে কম করার জন্য ধাতব লবণ সঠিক পরিমাণ মত ব্যবহার করা প্রয়োজন এবং দূষণ সৃষ্টিকারী ভারী ধাতব লবণ ব্যবহার করা উচিত নয়। বেশী মাত্রায় ধাতব লবণ ব্যবহার করলে সেটি কোন কাজে লাগে না বরং অপচয় হয় এবং পরিবেশ দূষণ সৃষ্টি করে।
 - ২) রঙীন দ্রব্যকে সর্বদা নন-আয়নিক ডিটারজেন্টের সাহায্যে ধোয়া উচিত। সাধারণ সাবান বা ডিটারজেন্ট ব্যবহার করলে রঙের বর্ণের পরিবর্তন হতে পারে।
 - ৩) প্রাকৃতিক রঙ নিষ্কাশনের জন্য যে জল ব্যবহার করা হয় তার ক্ষরতার মাত্রা ৫০ ppm-এর কাছে থাকা বাঞ্ছনীয়।
 - ৪) ক্ষারের জলীয় দ্রবণের সাহায্যে প্রাকৃতিক রঙ নিষ্কাশন প্রচলিত পদ্ধতি, কিন্তু এই পদ্ধতিতে রঙের বর্ণের পরিবর্তন হতে পারে। সেইজন্য শুধু জলের সাহায্যেই প্রাকৃতিক রঙ নিষ্কাশন করা ভালো।

৫.১৮ টেক্সটাইল প্রিন্টিং (Printing of Textile)

এক বা একাধিক রঙের ভিন্ন ভিন্ন মোটিফ (Motifs) সুরুচিসম্পন্ন ভাবে বয়ন বস্ত্রের উপর সাজিয়ে নকশা প্রস্তুত করা যায়। বিভিন্ন রঙের টানা ও পোড়েন সূতার সাহায্যে বুনন করে, সূচিকর্মের সাহায্যে, অঙ্কন ও ছাপাইয়ের সাহায্যে নকশাকে বয়ন বস্ত্রের উপরে উপস্থাপিত করা সম্ভব। রাসায়নিক দৃষ্টিকোণ থেকে সাধারণ ভাবে রঞ্জন (Dyeing) এবং ছাপাই-এর (Printing) মধ্যে কোন পার্থক্য নেই। বয়ন দ্রব্যকে রঙের দ্রবণে সম্পূর্ণরূপে নিমজ্জিত করে রঞ্জন প্রক্রিয়া সম্পন্ন করা হয়, কিন্তু ছাপাই-এর ক্ষেত্রে বয়ন বস্ত্রের উপর কোনো কোনো বিশেষ নির্দিষ্ট অংশে বিভিন্ন রঙের নকশার উপস্থাপনা করা হয়। ছাপাই-এর ক্ষেত্রে আঠায়ুক্ত পেপ্টের মাধ্যমে বয়ন বস্ত্রের উপর রঙীন নকশার উপস্থাপনা করা হয়। ছাপাই-এর সময় খুব সাবধানতা অবলম্বন করা প্রয়োজন, কারণ ছাপাই-এর ক্ষেত্রে নকশা উপস্থাপনা একবার ভুল হয়ে গেলে তাকে আর সংশোধন করা সম্ভব হয় না। বয়ন বস্ত্রের উপর নকশাকে সরাসরি উপস্থাপিত করা যায় অথবা নকশা তৈরী করে তাকে বস্ত্রের উপরে স্থানান্তরিত (Transfer) করা হয়।

৫.১৮.১ ছাপাই-এর পদ্ধতি (Methods of Printing)

ছাপাই-এর পদ্ধতি বলতে বিভিন্ন যান্ত্রিক উপায়ে বস্ত্রকে ছাপাই করার প্রক্রিয়াকে বোঝায়। সাধারণত তিন রকম পদ্ধতিতে ছাপাই করা হয়ে থাকে (১) ব্লকের সাহায্যে, (২) স্ক্রীনের সাহায্যে এবং (৩) রোলারের সাহায্যে। এই তিনটি পদ্ধতি ব্যতিত আরো নানা পদ্ধতিতে ছাপাই করা সম্ভব। যেমন (১) স্টেন্সিলের সাহায্যে, (২) স্প্রে পদ্ধতিতে এবং (৩) স্থানান্তরিত পদ্ধতির (Transfer printing) মাধ্যমে। হস্ত এবং ক্ষুদ্র কুটার শিল্পে ব্লক এবং হস্তচালিত স্ক্রীনের সাহায্যে ছাপাই পদ্ধতি বেশী জনপ্রিয়।

ব্লক প্রিন্টিং

ব্লক প্রিন্টিং সবচেয়ে প্রাচীন এবং সাধারণভাবে বাকি সব ছাপাই পদ্ধতির থেকে বেশী শিল্পীসুলভ বা সুরুচিসম্পন্নভাবে করা সম্ভব। কাঠের ব্লকের সাহায্যে ছাপাই পদ্ধতি কম খরচসাপেক্ষ এবং ক্ষুদ্র কুটার শিল্পে সর্বাধিক প্রচলিত। রেশম বস্ত্রকে এই পদ্ধতিতে ছাপাই করলে বস্ত্রের কোনো ক্ষতি হয় না। কাঠের ব্লক অনেক বেশী টেকসই। কিন্তু এই পদ্ধতির অসুবিধা হল এটি সময় সাপেক্ষ, তাই এই পদ্ধতিতে ছাপাই করলে উৎপাদন কম হয়। কাঠের ব্লক সাধারণতঃ চৌকো, আয়তাকার এবং অসমকোণী সম-চতুর্ভুজ (Diamond) আকৃতির হয়। সাধারণতঃ ব্লক ৬-৮ সেন্টিমিটার পুরু এবং আকারে ৩৫ × ৩৫ সেন্টিমিটারের বেশী হয় না, কারণ এর থেকে বড় আকারের ব্লক ব্যবহার করা অসুবিধাজনক। হ্যান্ড ব্লক প্রিন্টিং মজবুত ও শক্ত কাঠের টেবিলে করা হয়। টেবিলের দৈর্ঘ্য ৬ মিটার বা ৬ এর গুণিতক হওয়া উচিত, উচ্চতা ৭৫-৯০ সেন্টিমিটার এবং টেবিলটি ১২৫ সেন্টিমিটার চওড়া হওয়া প্রয়োজন, যাতে টেবিলে একটি বা একাধিক শাড়ি প্রিন্ট করা যায়। এই টেবিলের উপরিভাগে প্রথমে ১৮-২০টি পাট বস্ত্র টানটান করে পেরেকের সাহায্যে আটকানো থাকে, পাট বস্ত্রের উপরে পশমের কম্বল ও সবশেষে ২-৩টি কোরা সূতির কাপড় মোড়ানো থাকে। একটি ব্লকের সাহায্যে একটি মাত্র রঙীন নকশা ছাপানো যায়, কিন্তু একাধিক রঙের নকশা ছাপাতে একাধিক ব্লকের প্রয়োজনীয়তা আছে।

স্ক্রীন প্রিন্টিং

সাধারণ ভাবে মনে করা হয় স্টেন্সিল দিয়ে ছাপাই পদ্ধতির থেকেই স্ক্রীন প্রিন্টিং পদ্ধতিটির উদ্ভাবন। স্ক্রীন প্রিন্টিং হস্তচালিত ও যন্ত্রচালিত উভয়ই হতে পারে। একখানি কাঠের বা ধাতুর ফ্রেমে নাইলন কাপড়কে টানটান করে

লাগিয়ে আলোক-রাসায়নিক পদ্ধতিতে (Photochemical method) নকশাকে ঐ নাইলন কাপড়ের উপর ক্ষোদিত করে স্ক্রীন প্রস্তুত করা হয়। স্ক্রীন প্রিন্টিং পদ্ধতিতে সাধারণ ভাবে স্ক্রীন, টেবিল ও নিঙড়ানোর যন্ত্রের (Squeegee) প্রয়োজন। স্ক্রীনে ব্যবহৃত নাইলনের কাপড়কে বোল্টিং কাপড় (Bolting cloth) বলে। স্ক্রীন ব্লক অপেক্ষা কম টেকসই এবং দীর্ঘদিন ব্যবহারের ফলে স্ক্রীনের মধ্যে ছিদ্র দেখা দেয়। স্ক্রীনের সাহায্যে ছাপাই-এর পরে স্ক্রীন পরিষ্কার করার জন্য প্রচুর পরিমাণে জলের প্রয়োজন হয়।

৫.১৮.২ স্টাইল অফ প্রিন্টিং (Style of Printing)

স্টাইল বলতে কাপড়ের উপর নকশা করার কারুশিল্পকে বোঝায়। স্টাইল অফ প্রিন্টিংকে প্রধানত তিনটি শ্রেণীতে বিভক্ত করা যায়—ডাইরেক্ট স্টাইল, ডিস্চার্জ স্টাইল (কাটাই) এবং রেসিস্ট স্টাইল। ডাইরেক্ট স্টাইলে প্রিন্টিং সবচেয়ে সহজ পদ্ধতি এবং এই পদ্ধতিতে নকশাকে কাপড়ের উপর সরাসরি প্রতিস্থাপন করা হয়। ডিস্চার্জ স্টাইলে কাপড়ের রঞ্জন প্রক্রিয়া প্রথমে সম্পন্ন করে নিয়ে কাপড়কে শুনো করে নিতে হয়। এখানে মনে রাখতে হবে, যে রঙ দিয়ে কাপড়কে রঞ্জন করা হয় তাকে যেন সহজে ডিস্চার্জ (Discharge) করা সম্ভব হয়। ডিস্চার্জ স্টাইলে প্রিন্টিং দুই প্রকারে করা সম্ভব। যেমন—White discharge এবং Colour discharge।

White discharge style-এ জারক বা বিজারক দ্রব্যের সঙ্গে একটি আঠায়ুক্ত পেস্তা মিশ্রিত করে তা দিয়ে নকশাকে রঙীন কাপড়ের উপরে ব্লক বা স্ক্রীনের সাহায্যে ছাপানো হয়।

অন্যদিকে Colour discharge style-এর ক্ষেত্রে জারক বা বিজারক দ্রব্যের সঙ্গে রঙ এবং আঠায়ুক্ত পেস্তা মিশ্রিত করে তা দিয়ে রঙীন কাপড়ের উপর ব্লক বা স্ক্রীনের সাহায্যে নকশা ছাপানো হয়। একটি গুরুত্বপূর্ণ তথ্য মনে রাখতে হবে যে, এই ক্ষেত্রে যে রঙটি প্রিন্ট পেস্তে ব্যবহার করা হয় তা যেন জারক বা বিজারক দ্রব্যের উপস্থিতিতে নষ্ট না হয়, কিন্তু যে রঙ দ্বারা কাপড়কে রঞ্জিত করা হয় তা ঐ সকল জারক বা বিজারক দ্রব্যের উপস্থিতিতে নষ্ট হওয়া আবশ্যিক।

নকশাগুলিকে কাপড়ের উপর ছাপানোর পরে উভয় ক্ষেত্রেই স্টীমিং করা হয় এবং এর ফলে ঐ সকল জারক বা বিজারক দ্রব্যগুলি নকশার জায়গার রঙকে নষ্ট করে দেয় এবং রঙীন কাপড়ের উপর সাদা বা রঙীন নকশার সৃষ্টি হয়। সাধারণত বিজারক দ্রব্য হিসেবে রঙকে নষ্ট করতে Rongolite-C অথবা Saffolite ব্যবহৃত হয়।

রেসিস্ট স্টাইল প্রিন্টিং-এর ক্ষেত্রে কাপড়ের মধ্যে রাসায়নিক অথবা অন্যান্য দ্রব্যের সাহায্যে বাধার সৃষ্টি করে তারপর বস্ত্রটিকে রঞ্জিত করা হয়। এর ফলে বাধাসৃষ্টিকারী অংশে রঙ প্রবেশ করতে পারেনা। এই স্টাইলে প্রিন্টিং সেই সকল রঙের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য যা সহজে বা একেবারেই জারক বা বিজারক দ্রব্য দ্বারা নষ্ট হয় না, যেমন—ভ্যাট, থ্যালোসায়ানিন, ডিসপার্স এবং কিছু অম্লজাতীয় (Acid dye) ও ক্ষারজাতীয় (Basic dye) রঙ।

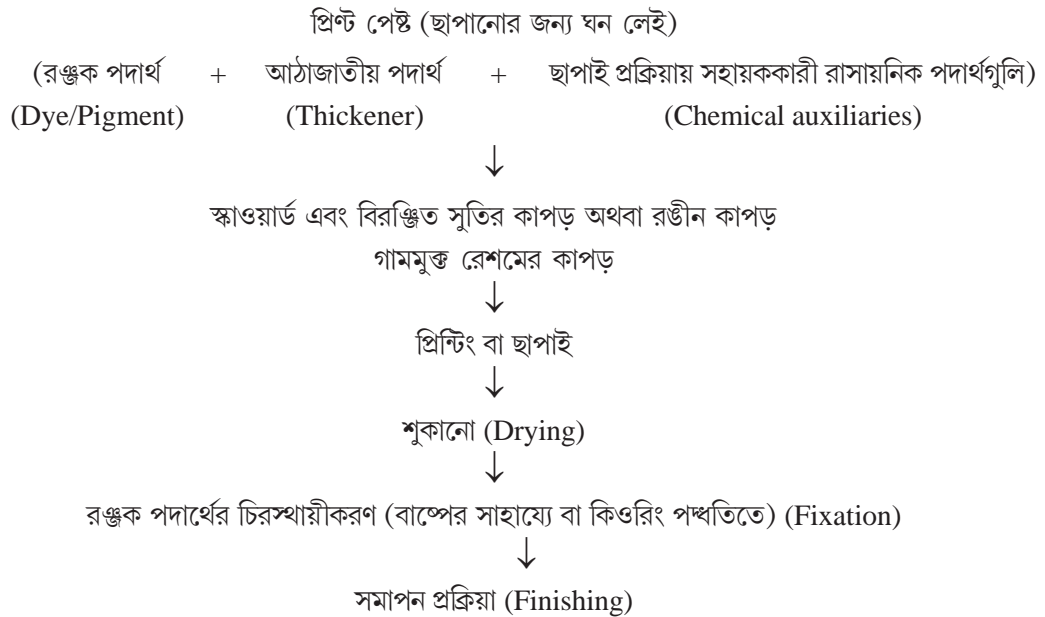
৫.১৮.৩ বস্ত্রের প্রস্তুতি প্রক্রিয়া

কোরা সুতির বা রেশমের কাপড়ের উপর ছাপাই প্রক্রিয়া ভালো হয় না। সুতরাং সুতির বা রেশমের কাপড়ের ক্ষেত্রে প্রস্তুতি প্রক্রিয়ার প্রয়োজন। সুতির বস্ত্রকে বিভিন্ন প্রস্তুতি প্রক্রিয়া; যেমন, মাড় দূরীকরণ, স্কাওয়ারিং এবং বিরঞ্জন করে ছাপাই (Printing) করা হয়। একই রকম ভাবে রেশম বস্ত্রকে গাম দূরীকরণ পদ্ধতির মাধ্যমে প্রস্তুতি প্রক্রিয়া সম্পন্ন করা হয়ে থাকে। উত্তমরূপে প্রস্তুতি প্রক্রিয়া সম্পন্ন করলে কাপড়ের সর্বত্র সমানভাবে প্রিন্টিং হয়, রঙের

উজ্জ্বলতা বৃদ্ধি পায় এবং রঙ স্থায়ী হয়। প্রস্তুতি প্রক্রিয়ার পর বস্ত্রকে ভালোভাবে ধোলাই করে শুকিয়ে নেওয়া প্রয়োজন। সুতির কাপড়ের ক্ষেত্রে মাড় অপসারণের পর স্কাওয়ারিং ও বিরঞ্জন প্রক্রিয়া একত্রে করলে তন্তুর প্রাকৃতিক অবিশুদ্ধি, কাপড় প্রস্তুতকালীন সংযোজিত অবিশুদ্ধি এবং প্রাকৃতিক রঞ্জক পদার্থগুলি অপসারিত হয়। এই সকল অবিশুদ্ধি ও প্রাকৃতিক রঞ্জক অপসারিত হওয়ার ফলে তন্তুর জল ও রাসায়নিক পদার্থ শোষণের ক্ষমতা এবং বস্ত্রের শুব্ধতা বৃদ্ধি পায় এবং প্রিন্টিং পদ্ধতি সুসম্পন্ন ভাবে করা সম্ভব হয়। হাইড্রোজেন পারক্সাইডের সাহায্যে একই সাথে স্কাওয়ারিং এবং বিরঞ্জন প্রক্রিয়া করা সম্ভব।

দ্রষ্টব্য : একত্রে স্কাওয়ারিং এবং বিরঞ্জন প্রক্রিয়া (Combined scouring and bleaching) “সুতির তন্তুর প্রস্তুতি প্রক্রিয়া” (৫.৬) বিভাগে বর্ণনা করা হয়েছে। রেশম বস্ত্রের ক্ষেত্রে প্রস্তুতি প্রক্রিয়া হিসাবে রেশমের গাম মুক্তকরণ (Degumming) পদ্ধতিটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। রেশম বস্ত্রের গাম অপসারণ করলে বস্ত্রের উজ্জ্বলতা বৃদ্ধি পায় এবং রেশম বস্ত্রের উপর প্রিন্টিং পদ্ধতি সুসম্পন্ন হয়। রেশমের গাম অপসারণ পদ্ধতি “রেশম তন্তুর প্রস্তুতি প্রক্রিয়া” (৫.৭) বিভাগে বর্ণনা করা হয়েছে।

একটি আদর্শ ছাপাই পদ্ধতি ধাপে ধাপে নিম্নে বর্ণনা করা হল।



৫.১৮.৪ পিগমেন্টের সাহায্যে ছাপাই পদ্ধতি

গত কয়েক দশক ধরে পিগমেন্টের সাহায্যে সুতির বস্ত্রের ছাপাই পদ্ধতি সর্বাধিক প্রচলিত। পিগমেন্ট জলে অদ্রবণীয় এবং তন্তুর প্রতি কোন আশঙ্কি নেই। পিগমেন্ট দিয়ে বস্ত্রের উপর প্রিন্টিং করার জন্য পিগমেন্ট ছাড়াও বাইন্ডার (Binder), কেরোসিন তেল, অবদ্রবকারক পদার্থ (Emulsifier), অম্ল উৎপাদনকারী অনুঘটক (Acid liberating catalyst), Fixer – CCL প্রভৃতি রাসায়নিক পদার্থের প্রয়োজন। বাজারে প্রাপ্ত পিগমেন্ট অবদ্রব

(Emulsion) অবস্থায় থাকে এবং পিগমেন্টের নির্দিষ্ট মাপের কনা বিস্তৃত অবস্থায় (Dispersed) থাকে। পিগমেন্ট প্রিন্টিং এর সুবিধাগুলি হল—

- (১) সকল প্রকার তন্তুতে উপযোগী।
- (২) প্রচুর বর্ণের পিগমেন্ট বাজারে পাওয়া যায়।
- (৩) প্রিন্টিং পদ্ধতি সহজ এবং কোন পরিশেষ ক্রিয়ার প্রয়োজন হয় না।
- (৪) আর্দ্র অবস্থায় ঘর্ষণ প্রতিরোধ ক্ষমতা ব্যতীত পিগমেন্টের অন্যান্য প্রতিরোধ ক্ষমতা ও স্থায়ীত্ব ভালো।
- (৫) প্রিন্টিং পদ্ধতি শেষে তৎক্ষণাৎ নকশার রঙ দৃশ্যমান হয়।

উপরে বর্ণিত সুবিধাগুলি ছাড়াও পিগমেন্ট দিয়ে ছাপাই-এর কিছু অসুবিধাও আছে, যেমন—

- (১) ছাপানোর পর কাপড়টি খসখসে হয় (যখন কাপড়ে নকশার অনুপাত বেশী থাকে)
- (২) কেরোসিন তেল ব্যবহার করার জন্য পরিবেশ দূষিত হয়। বর্তমানে কেরোসিন তেলের অনুপস্থিতিতেও পিগমেন্ট প্রিন্টিং করা সম্ভব।

সুতির বস্ত্রের উপরে পিগমেন্টের সাহায্যে প্রিন্টিং করার পদ্ধতি নিম্নে ধাপে ধাপে বর্ণনা করা হল।

(১) জল, কেরোসিন তেল এবং অবদ্রবকারক পদার্থের সাহায্যে প্রিন্টিং-এর উপযোগী আঠাজাতীয় পদার্থ প্রস্তুত করতে হয়। এই আঠাজাতীয় (Thickener) পদার্থ প্রস্তুত করার জন্য জল - ১৮ গ্রাম, অবদ্রবকারক পদার্থ (Emulsifier) ২-৩ গ্রাম এবং কেরোসিন তেল ৮০ গ্রাম ওজন করে মেশাতে হয়। প্রথমে জল এবং অবদ্রবকারক পদার্থকে উচ্চ গলীয়ুস্ত্র পাত্রে high speed stirrer-এর সাহায্যে মিশ্রিত করতে হয়। এই দ্রবণের মধ্যে অল্প পরিমাণে কেরোসিন তেল মিশিয়ে যন্ত্রের (Stirrer) গতি আস্তে আস্তে বৃদ্ধি করতে হয়। যখন এই মিশ্রণটি দুধের ন্যায় সাদা বর্ণ ধারণ করে তখন বাকী কেরোসিন তেল মিশ্রিত করে ঘন আঠায়ুক্ত জল ও কেরোসিন তেলের অবদ্রব (Emulsion) প্রস্তুত হয়।

(২) প্রিন্ট পেস্ট প্রস্তুতির জন্য নিম্নলিখিত রাসায়নিক পদার্থগুলির প্রয়োজন। এই রাসায়নিক পদার্থ ও রঞ্জক পদার্থের পরিমাণ প্রিন্ট পেস্টের পরিমাণের উপর নির্ভরশীল।

পিগমেন্ট - ২-৪ গ্রাম, ইউরিয়া ৫-১০ গ্রাম, Fixer CCL - ১-২ গ্রাম, ডাই-অ্যামোনিয়াম্ ফসফেট ১-২ গ্রাম, বাইন্ডার SLN ১০-২০ গ্রাম, জল-কেরোসিন তেলের অবদ্রব (আঠা জাতীয় পদার্থ) ৬০-৮০ গ্রাম। এই সকল রাসায়নিক পদার্থগুলিকে একটি পাত্রে ধীরে ধীরে মিশ্রিত করা হয়। এরপর সুতির কাপড়ে ব্লক বা স্ক্রীনের সাহায্যে ছাপাই প্রক্রিয়া সম্পন্ন করা হয়। ছাপাইয়ের পর কাপড়কে শুকিয়ে নিয়ে ১৪০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় ৫ মিনিট curing বা উচ্চ তাপমাত্রায় ইস্ত্রী করতে হয়। কাপড়কে পিগমেন্ট দ্বারা ছাপানোর (Print) পরে পরিশেষ ক্রিয়ার কোনো প্রয়োজন হয় না।

৫.১৮.৫ ন্যাপথল রঙের সাহায্যে ছাপাইয়ের পদ্ধতি

ন্যাপথল বা অ্যাজোয়িক্ রঙের আলোক, ধোলাই, ক্লোরিনযুক্ত জলে প্রতিরোধ ক্ষমতা যথেষ্ট ভালো। এই রঙটির ঘর্ষণ প্রতিরোধ ক্ষমতা কিছুটা কম। অ্যাজোয়িক্ বা ন্যাপথল রঙ দিয়ে ছাপাই (Print) করার সুবিধাগুলি হল—বস্ত্রকে ন্যাপথল দ্রবণে সিক্ত করার পর বিভিন্ন বেস্ বা ফাস্ট কালার সল্টের মাধ্যমে প্রিন্ট করে একই বস্ত্রে বিভিন্ন বর্ণের নকশা উপস্থাপিত করা সম্ভব এবং এই ছাপাই পদ্ধতিটি স্টীম বা বাষ্পের উপস্থিতি ছাড়াই সম্পন্ন করা সম্ভব। এই ছাপাই পদ্ধতিটি ঠাণ্ডায় সম্পন্ন হয় বলে ক্ষুদ্রশিল্প বা হস্তশিল্পে বিশেষ জনপ্রিয়। বাটিকের কাজেও অ্যাজোয়িক্ বা ন্যাপথল রঙের ব্যবহার সর্বাধিক। কিন্তু অ্যাজোয়িক্ বা ন্যাপথল রঙ দিয়ে ছাপাই করার অসুবিধাগুলি হল; (ক) বস্ত্রকে ন্যাপথলের দ্রবণে সিক্ত করার সঙ্গে সঙ্গে যত শীঘ্র সম্ভব বেস্ বা ফাস্ট কালার সল্ট দিয়ে প্রিন্ট করার প্রয়োজন,

অন্যথায় বাতাসে উপস্থিত জলীয়বাষ্প এবং কার্বন ডাই অক্সাইড দ্রবীভূত ন্যাপথলকে কিছুটা পরিমাণে মুক্ত ন্যাপথলে (Free naphthol) পরিনগত করে। এই মুক্ত অবস্থায় ন্যাপথলের কাপলিং করার ক্ষমতা কম এবং ছাপাই বস্ত্রের ধোলাই প্রতিরোধ ক্ষমতা কম হয়।

ন্যাপথল রঙ দিয়ে বস্ত্রকে প্রিন্ট বা ছাপাই করার পদ্ধতি নিম্নে বর্ণনা করা হল :

ন্যাপথলকে প্যাডিং বা নিমজ্জন পদ্ধতির মাধ্যমে বস্ত্রের উপর প্রয়োগ করা হয়। অনেকক্ষেত্রে ন্যাপথলের দ্রবণের মধ্যে সোডিয়াম নাইট্রাইটও মিশিয়ে দেওয়া হয়। সাধারণত বর্ণের গাঢ়ত্ব অনুযায়ী ৫-২০ গ্রাম প্রতি লিটার ঘনত্বের ন্যাপথলের দ্রবণে বস্ত্রকে সিক্ত করা হয়ে থাকে। বস্ত্রকে ন্যাপথল দ্রবণে সিক্ত করার পর সাধারণ তাপমাত্রায় (Room temperature) শুকিয়ে নিতে হয়। এরপর কাপড়টিকে ব্লক বা স্ক্রীনের সাহায্যে ডায়াজোটাইস্‌ড বেস্‌ অথবা ফাস্ট কালার সল্টের সাহায্যে ছাপানো হয়। সবশেষে কাপড়কে অপর কোনো ডায়াজোটাইস্‌ড বেসের জলীয় দ্রবণে নিমজ্জিত করে একটি ভিন্ন বর্ণের রঙ কাপড়ের জমির উপর সৃষ্টি করা যেতে পারে অথবা কাপড়ের যে অংশে প্রিন্ট হয়নি সেই সকল জায়গা থেকে ন্যাপথলকে অপসারণ করা যেতে পারে। প্রিন্টিং-এর ক্ষেত্রে ফাস্ট কালার সল্টের ব্যবহার বেসের তুলনায় বেশী প্রচলিত, কারণ এইক্ষেত্রে ডায়াজোটাইজেশন বিক্রিয়া করতে হয় না। নিম্নে একটি উদাহরণ সহযোগে প্রিন্টিং পদ্ধতি বর্ণনা করা হল :

ন্যাপথল দ্রবণ প্রস্তুতি :

ন্যাপথল AS	১০ গ্রাম প্রতি লিটার
সিক্তকারক পদার্থ (টি. আর. অয়েল)	০.২৫ গ্রাম প্রতি গ্রাম ন্যাপথলের অনুপাতে
কস্টিক সোডা	০.৫০ গ্রাম প্রতি গ্রাম ন্যাপথলের অনুপাতে

ন্যাপথল AS, সিক্তকারক পদার্থ এবং কস্টিক সোডার সহায়তায় গরম পদ্ধতিতে ন্যাপথলের জলীয় দ্রবণ প্রস্তুত করা হয়। গরম পদ্ধতিতে ন্যাপথল দ্রবণ প্রস্তুতির প্রক্রিয়া বিস্তারিত ভাবে “সুতির দ্রব্যের উপর অ্যাজোয়িক রঙের প্রয়োগ প্রণালী” (৫.১৪.২) পরিচ্ছেদে বর্ণনা করা হয়েছে।

প্রিন্টিং পেস্ট প্রস্তুতি :

প্রিন্টিং করার জন্য গাঢ় লেই বা পেপ্ট সাধারণত গাম ইন্ডালকা এবং ফাস্ট কালার সল্টের মিশ্রণে তৈরী করা হয়। যদি ফাস্ট কালার বেস্‌ ব্যবহার করা হয় তাহলে বেস্‌কে ডায়াজোটাইজেশন পদ্ধতির মাধ্যমে জলে দ্রবীভূত ডায়াজোনিয়াম ক্লোরাইডের লবণে পরিণত করে নিতে হয়। ফাস্ট কালার সল্টের সাহায্যে প্রিন্টিং করার উপাদান ও তার পরিমাপ নিম্নে বর্ণনা করা হল।

Fast Scarlet R লবণ = ন্যাপথলের পরিমাণ × কাপলিং রেসিও × ২

[Naphthol AS এবং Fast Scarlet R-লবণের কাপলিং রেসিও = ১.২০ (সারণী-৫.৯)]

বিভিন্ন ন্যাপথলের জন্য একই বেস্‌ ভিন্ন ভিন্ন পরিমাণে লাগে। ন্যাপথলের ওজনের অনুপাতে বেসের প্রয়োজনীয় পরিমাণকে কাপলিং রেসিও বলা হয়।

Fast Scarlet R লবণ = ১০ গ্রাম / লিটার × ১.২ × ২ = ২৪ গ্রাম / লিটার

১০০ গ্রাম প্রিন্ট পেস্ট-এর জন্য

Fast Scarlet R লবণ	= ২.৪ গ্রাম
গাম ইন্ডালকা	= ৬০-৭০ গ্রাম
অ্যাসিটিক অ্যাসিড	= ২ গ্রাম
জল	= বাকী পরিমাণ

মোট পরিমাণ = ১০০ গ্রাম

ফাস্ট কালার সল্টের সঙ্গে অ্যাসিটিক অ্যাসিড, গাম ইন্ডালকা এবং পরিমাণ মত জল মিশ্রিত করে প্রিন্ট পেস্ট তৈরী করতে হয়।

প্রিন্টিং পদ্ধতি :

ন্যাপথল AS-এর দ্রবণে সিক্ত করা শুকনো কাপড়ের উপরে ব্লক বা স্ক্রীনের সাহায্যে প্রিন্টিং পেস্টের সাহায্যে বিভিন্ন নকশা ছাপানো হয়। এর ফলে ন্যাপথল এবং ফাস্ট কালার সল্টের কাপলিং-এর মাধ্যমে প্রিন্টিং-এর অংশে অদ্রবণীয় রঙীন পিগমেন্ট তন্তুর অভ্যন্তরে সৃষ্টি হয়। প্রিন্টিং প্রক্রিয়া সম্পন্ন হওয়ার পরে বস্ত্র থেকে গাম এবং যে পরিমাণ ন্যাপথল কাপলিং বিক্রিয়াতে অংশগ্রহণ করতে পারে না তা অপসারণ করা অত্যন্ত জরুরী। ন্যাপথল অপসারণ নিম্নলিখিত তিনটি ধাপে করা যেতে পারে।

(১) ছাপাই বস্ত্রকে ৬০-৭০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় ২ গ্রাম/লিটার ডিটারজেন্ট এবং ২ গ্রাম / লিটার কস্টিক সোডার দ্রবণে ২-৩ মিনিট চালনা করতে হয় এবং এই প্রক্রিয়াটি কমপক্ষে তিনবার করা প্রয়োজন। এই পদ্ধতিতে কাপড়ের মধ্যে থাকা ন্যাপথল জলে দ্রবীভূত হয়ে কাপড় থেকে অপসারিত হয়।

(২) প্রথম প্রক্রিয়াটি সম্পন্ন হওয়ার পরে কাপড়ের মধ্যে বাকী যে ন্যাপথলের আভা থাকে তা ১০-২০ গ্রাম/লিটার সোডিয়াম বাই সালফাইট এবং ২ গ্রাম/লিটার ডিটারজেন্টের দ্রবণে ফুটন্ত অবস্থায় ৫ মিনিট চালনা করে অপসারণ করা হয় এবং বস্ত্রটিকে ভালোভাবে ধোলাই করে নিতে হয়।

(৩) নকশা ব্যাতিত কাপড়ের বাকী অংশের শুভ্রতা বৃদ্ধি করার জন্য কাপড়কে ২ গ্রাম/লিটার শুভ্রতাবর্ধক পদার্থের (Optical brightener) দ্রবণে সাধারণ তাপমাত্রায় ৫-১০ মিনিট চালনা করতে হয়।

দ্রষ্টব্য :

★ অনেক ক্ষেত্রে কাপড়ের Undesigned (জমি) অংশের ন্যাপথলকে অন্য কোনো বেসের ডায়াজোনিয়াম লবণের দ্বারা কাপলিং-এর মাধ্যমে ভিন্ন রঙের অদ্রবণীয় পিগমেন্ট তন্তুর অভ্যন্তরে সৃষ্টি করা হয়।

★ ★ গাম ইন্ডালকার আঠালো দ্রবণ প্রস্তুত প্রণালী :

১০-১৫ গ্রাম গাম ইন্ডালকার গুঁড়ো ১০০ গ্রাম গরম জলে ধীরে ধীরে মিশ্রিত করা হয় এবং উচ্চগতি সম্পন্ন মিশ্রিত যন্ত্রের সাহায্যে প্রথমে ধীর গতিতে এবং পরে উচ্চ গতিতে মিশ্রণ প্রক্রিয়াটি সম্পন্ন করা হয়। এইভাবে প্রস্তুত গামের আঠাজাতীয় দ্রবণকে কাপড়ের সাহায্যে ছেকে নিয়ে প্রিন্টিং করার অন্যান্য উপাদানের সঙ্গে মিশ্রিত করতে হয়। প্রিন্টিং-এ আঠাজাতীয় পদার্থের ঘনত্বের নির্দিষ্ট কোনো নিয়ম নেই, এটি সম্পূর্ণভাবে নির্ভর করে কাপড়ের গঠন, রঙের গাঢ়তা এবং ছাপানোর পদ্ধতির উপর।

৫.১৮.৬ প্রাকৃতিক রঞ্জকের সাহায্যে ছাপাই পদ্ধতি

প্রাকৃতিক রঙের সাহায্যে সুতি এবং রেশম বস্ত্র উভয়কেই ছাপানো সম্ভব। ছাপাই করার আগে সুতি এবং রেশম বস্ত্রের প্রস্তুতি প্রক্রিয়া ভালোভাবে সম্পন্ন করে নেওয়া অত্যন্ত জরুরী। বস্ত্রের উপরে প্রিন্ট দুটি ভিন্ন ভিন্ন পদ্ধতিতে করা যেতে পারে।

(১) সুতি বা রেশম বস্ত্রকে প্রথমে প্রাকৃতিক রঙ দ্বারা রঞ্জিত করে শুকিয়ে নিতে হয়। তারপর ধাতব লবণ এবং আঠাজাতীয় পদার্থ মিশিয়ে প্রিন্ট করার পক্ষে উপযোগী ঘন লেই প্রস্তুত করে ব্লক বা স্ক্রীনের সাহায্যে বস্ত্রের উপর বিভিন্ন নকশা ছাপানো হয়। ছাপানোর পরে কাপড়কে শুকিয়ে নিয়ে স্টীমিং করতে হয়। স্টীমিং না করলে রঙটি পাকা হয় না।

(২) অপর পদ্ধতিতে বিভিন্ন ধাতব লবণ দ্বারা মর্ডান্টিং করে বস্ত্রকে শুকিয়ে নিতে হয়। তারপর প্রাকৃতিক রঙ এবং আঠাজাতীয় পদার্থের সাহায্যে প্রস্তুত প্রিন্ট পেস্ট দ্বারা ব্লক বা স্ক্রীনের মাধ্যমে বস্ত্রের উপরে নকশার সৃষ্টি করা হয়। প্রিন্টিং-এর পরে কাপড়কে শুকনো করে স্টীমিং করতে হয়। স্টীমিং করার পরে কাপড়টিকে অপর কোনো প্রাকৃতিক রঙের দ্রবণে রঞ্জন করলে জমিতে সম্পূর্ণ আলাদা বর্ণের রঙের সৃষ্টি হয়।

ধাতব লবন হিসাবে ফেরাস সালফেট, অ্যালুমিনিয়াম সালফেট, জিংক সালফেট, ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড, কপার সালফেট (অল্প পরিমাণে) ব্যবহার করা যেতে পারে। উভয় পদ্ধতির ক্ষেত্রেই স্টীমিং-এর পরে কাপড়কে যত শীঘ্র সম্ভব ২-৩ গ্রাম/লিটার নন-আয়নিক ডিটারজেন্টের দ্রবণে ৫০-৬০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় ৫-১০ মিনিট চালনা করে আঠাজাতীয় পদার্থকে সম্পূর্ণভাবে কাপড় থেকে অপসারণ করতে হয়। অপরদিকে স্টীমিং করার সময় ধাতব লবণগুলি তীব্র খনিজ অল্প উৎপন্ন করে যা সুতির বস্ত্রের ক্ষেত্রে ক্ষতিকারক। ধোলাই প্রক্রিয়ার মাধ্যমে এই সমস্ত তীব্র খনিজ অল্পকেও অপসারণ করা হয়ে থাকে।

দ্রষ্টব্য : ★ প্রিন্ট পেস্টের মধ্যে ধাতব লবণ ব্যবহার করলে ব্লকের মাধ্যমে ছাপানো উচিত। যদি স্ক্রীন ব্যবহার করা হয় তাহলে ছাপানোর তৎক্ষণাতঃ পরেই স্ক্রীনের জলে ভালোভাবে ধুয়ে নিতে হয়, অন্যথায় স্ক্রীনের নকশা অংশগুলি স্থায়ী ভাবে বন্ধ হয়ে যায়। প্রাকৃতিক রঙ এবং ধাতব লবণ একত্রে প্রিন্ট পেস্টের মধ্যে ব্যবহার করা উচিত নয়।

★ ভারী ধাতুর লবণ ব্যবহারের ফলে রঙের ধোলাই এবং আলোক প্রতিরোধক্ষমতা এবং বর্ণের গাঢ়ত্ব বৃদ্ধি পায়। প্রিন্টিং ও রঞ্জনের ক্ষেত্রে পরিবেশ সহায়ক ধাতবলবণ ব্যবহার করা বাঞ্ছনীয়। ধাতবলবণ অধিক মাত্রায় ব্যবহার করলে সেটি কোনো কাজে লাগে না, বরং অপচয় হয় এবং পরিবেশ দূষণ ঘটায়।

৫.১৮.৭ সল্যুবিলাইজড ভ্যাট রঙের সাহায্যে ছাপাই পদ্ধতি

সল্যুবিলাইজড ভ্যাট রঙ লিউকো ভ্যাটের রঙের সালফিউরিক অ্যাসিড এস্টারের লবণ এবং এটা অ্যানথ্রাকুইনোন ও ইন্ডিগোয়েড শ্রেণীর ভ্যাট রঙ থেকে উৎপন্ন করা হয়। এই রঙ জলে দ্রবণীয় এবং সেলুলোজিক ও প্রোটিন উভয় তন্তুর উপর এই রঙের আসক্তি আছে। এই রঞ্জকগুলি স্থায়ী সাদা অথবা হালকা বর্ণে বাজারে প্রাপ্য। এই রঙগুলি আলো, অম্লের বাষ্প অর্দ্রতা এবং উচ্চ তাপমাত্রায় সংবেদনশীল। সেইজন্য এই রঙের সংরক্ষণ ভালোভাবে করা প্রয়োজন। সল্যুবিলাইজড ভ্যাট রঙ প্রধানত পশম, রেশম ও সুতির তন্তুকে হালকা বর্ণে রঞ্জিত করার জন্য ব্যবহৃত হয়। গাঢ় রঙের ক্ষেত্রে এর ব্যবহার খুবই কম এবং রঞ্জনের দাম অত্যধিক বেশী বলে বর্তমানে এই রঙের ব্যবহার কম। এই রঙে রঞ্জিত করা তন্তুগুলির আলো এবং ধোলাই প্রতিরোধ ক্ষমতা যথেষ্ট ভালো।

সল্যুবিলাইজড ভ্যাট রঙের সাহায্যে প্রিন্টিং করার পদ্ধতি নিম্নে বর্ণনা করা হল।

সল্যুবিলাইজড ভ্যাট রঙের (বাজারে প্রধানত ইন্ডিগোসল নামে পরিচিত), (২-৪ ভাগ) সঙ্গে গ্লিসারিন (২-৪ ভাগ), গরম জল (৩০ ভাগ), নিউট্রাল গাম (৬০ ভাগ) এবং সোডিয়াম নাইট্রাইট (৫ ভাগ) মিশিয়ে প্রিন্ট পেস্ট প্রস্তুত করা হয়। প্রথমে সল্যুবিলাইজড ভ্যাট রঙের সঙ্গে গ্লিসারিন এবং অল্প পরিমাণে গরম জল মিশিয়ে লেই প্রস্তুত করতে হয়। এই লেইয়ের মধ্যে সোডিয়াম নাইট্রাইটের জলীয় দ্রবণ ও নিউট্রাল গাম ভালোভাবে মেশাতে হয়। এরপর কাপড়কে ব্লক বা স্ক্রীনের সাহায্যে ছাপাই করে আলোর অনুপস্থিতিতে শুকিয়ে নিতে হয়। শুকনো কাপড়টিকে ১০-২০ গ্রাম প্রতি লিটার সালফিউরিক অ্যাসিড অথবা হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড এবং ৫০ গ্রাম প্রতি লিটার গ্লবার্স সল্টের

জলীয় দ্রবণে ৫০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় ৫০-৬০ সেকেন্ড সময়ে ডেভেলপ (Develop) করা হয়। এই ডেভেলপমেন্ট প্রক্রিয়াকালীন সল্যুবিলাইজড ভ্যাট রঙ সোডিয়াম নাইট্রাইট এবং খনিজ অম্লের উপস্থিতিতে জারিত হয়ে মূল ভ্যাট রঙে রূপান্তরিত হয় এবং নকশার অঞ্চলগুলি রঙে রঞ্জিত হয়। ছাপাইয়ের পর কাপড়টিকে ঠাণ্ডা জলে ধুয়ে ২ গ্রাম প্রতি লিটার ডিটারজেন্টের দ্রবনে ৫-১০ মিনিট ফোটানো হয় এবং পুনরায় ঠাণ্ডা জলে ধুয়ে কাপড়টিকে শুকিয়ে নিতে হয়।

৫.১৮.৮ রেশম বস্ত্রকে আম্লিক রঞ্জক (Acid dye) দ্বারা ছাপাই পদ্ধতি

অ্যাসিড ডাই-এর সাহায্যে রেশম বস্ত্রের ছাপাই পদ্ধতি নিম্নে বর্ণনা করা হল।

অ্যাসিড ডাই (২-৩ ভাগ), অ্যামোনিয়াম সালফেট (১০-১৫ ভাগ), অ্যাসিটিক অ্যাসিড (১-২ ভাগ), জল (২০ ভাগ) এবং গাম (৬০ ভাগ) একত্রে ভালোভাবে মিশ্রিত করে প্রিন্ট পেস্ট তৈরী করা হয়। উক্ত পেস্ট দ্বারা রেশমের কাপড়কে ব্লক বা স্ক্রীনের সাহায্যে প্রিন্ট করে শুকিয়ে নিতে হয়। এরপর এই শুকনো কাপড়কে ৩০-৪০ মিনিট স্টীমিং করে নিতে হয়। প্রিন্ট পেস্টের গাঢ়ত্ব, স্টীমিং-এর সময় রেশম কাপড়ের গঠন ও অন্যান্য কারণে তারতম্য ঘটতে পারে। ছাপাই প্রক্রিয়া সম্পন্ন হওয়ার পর আঠাজাতীয় পদার্থগুলিকে অপসারণ করার জন্য রেশম বস্ত্রকে প্রথমে পরিষ্কার জলে এবং পরে ১ গ্রাম প্রতি লিটার নন-আয়নিক ডিটারজেন্টের দ্রবণে ৫০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় ভালোভাবে ধুয়ে নিতে হয়। সবশেষে কাপড়টিকে ঠাণ্ডা জলে ধুয়ে শুকিয়ে নিতে হয়।

একক ৬ □ বাঁধনী এবং বাটিকের কাজ (Tie-dye & Batik Work)

গঠন

৬.১ বাঁধনী

৬.২ বাটিকের কাজ

৬.১ বাঁধনী (Bandhani)

“Bandhana” এবং “Bandha” দুটি সংস্কৃত শব্দ যার অর্থ “বাধা” (To tie)। “বাঁধনী” শব্দটি বন্ধনের প্রক্রিয়া এবং বন্ধন প্রক্রিয়ায় তৈরি হওয়া বস্ত্র উভয়কেই বোঝায়। বাটিক এবং বাঁধনী উভয়ই এক ধরনের “রেসিস্ট” পদ্ধতি। যার অর্থ রঞ্জন প্রক্রিয়াকালীন কাপড়ের কিছু অংশে রঙের প্রবেশে বাধা সৃষ্টি করা। ঐতিহ্যগতভাবে বাটিকের ক্ষেত্রে কাপড়ের মধ্যে রঙের প্রবেশে বাধা সৃষ্টি করার জন্য গলা মোম ব্যবহৃত হয়, অপরদিকে বাঁধনীর ক্ষেত্রে গিট দিয়ে ভাঁজ করো অথবা দড়ি/সুতা দিয়ে কাপড় অথবা সুতার বিভিন্ন অংশ বেঁধে রঙের প্রবেশের বাঁধা সৃষ্টি করা হয়। রাজস্থান এবং গুজরাট সূক্ষ্ম বাঁধনী প্রস্তুতকারী রাজ্য হিসেবে বিখ্যাত, অন্যদিকে সিন্ধ এবং মধ্যপ্রদেশের কারিগরেরা অপেক্ষাকৃত কম সূক্ষ্ম বাঁধনী প্রস্তুত করে। বাঁধনীর ক্ষেত্রে বস্ত্রকে অপেক্ষাকৃত সহজ ভাবে বাঁধা হলে তা সস্তা হয় এবং এটি সাধারণ ঘরের মহিলাদের স্বল্প খরচে উজ্জ্বল ও রঙীন বর্ণে সুসজ্জিত হওয়ার অন্যতম প্রধান উপায়। গুজরাট রাজ্যে রেশম এবং উচ্চগুণগত মানসম্পন্ন সুতির বস্ত্রে প্রস্তুত করা সূক্ষ্ম বাঁধনী ওড়না সম্প্রদায়ী শ্রেণীর মহিলারা বিবাহের সময় পরিধান করে থাকেন এবং গুজরাট বিবাহে ব্যবহৃত “ঘাটচোলা” (Ghatchola) নামক ঐতিহ্যশালী বাঁধনী শাড়ী বর্তমানে বহুল প্রচলিত। সৌরাষ্ট্রে, বিশেষ ভাবে জামনগরে সর্ববৃহৎ বাঁধনী প্রস্তুতকারী কর্মশালা বর্তমান, যদিও পোরবন্দর এবং রাজকোটের বাঁধনী প্রস্তুত করা হয়ে থাকে। উত্তর গুজরাটের দিশা এবং আমেদাবাদ অঞ্চলে সহজ সরল বাঁধনীর কাজ করা হয়ে থাকে। রাজস্থানের বহু অঞ্চলে বাঁধনীর কাজ করা হয়ে থাকলেও সূক্ষ্ম নকশার বাঁধনী প্রধানতঃ বিকানীর এবং সিকার জেলাতেই হয়। সাধারণতঃ গুজরাটের থেকে রাজস্থানে বাঁধনীর কাজেই বেশি সংখ্যক রঙ ব্যবহৃত হয়ে থাকে এবং অনেক ক্ষেত্রে কাপড়কে রঙের দ্রবণে সম্পূর্ণভাবে নিমজ্জিত না করে হাত দিয়ে spot dyeing পদ্ধতিতেও রঙের প্রয়োগ করা হয়। নকশা অনুযায়ী কাপড়কে বাঁধার কাজটি বেশিরভাগ ক্ষেত্রে বাড়ীর মহিলা এবং অল্পবয়স্কা মেয়েরাই করে থাকেন। রেশম এবং সুতির বস্ত্রকেই সাধারণভাবে বাঁধনী করা হয়। কাপড়কে গিট দিয়ে, বেঁধে, ভাঁজ করে এবং সেলাই-এর সাহায্যে বাঁধনী প্রক্রিয়াটি সম্পাদন করা হয়। যখন কাপড়কে রঙের জলীয় দ্রবণে নিমজ্জিত করা হয় তখন মোটা সুতো, রবার ব্যন্ড, প্লাস্টিক, তার এবং অন্যান্য সামগ্রীর সাহায্যে বাঁধা অংশটিতে রঙের প্রবেশের বাঁধার সৃষ্টি করা হয়। বাঁধনী প্রক্রিয়াটি অনেক রকম উপায়ে করা সম্ভব। বিভিন্ন রকমের পদার্থ/বস্তু যেমন—চাল, বীজ, পুথি, পাথর, টিনের কৌটো, ছিপি ও ওয়াশার ইত্যাদি কাপড়ের মধ্যে বেধে এই প্রক্রিয়া করা যেতে পারে। বাঁধনী করা কাপড়ে একটি ভিন্ন ধরনের অসাধারণ টেক্সচার লক্ষ্য করা যায়। বাঁধনী পদ্ধতিতে কাপড়কে বিভিন্ন উপায়ে বেঁধে এবং ভাঁজ করে অগুণিত রূপবিন্যাস সৃষ্টি করা সম্ভব। কাপড়কে একটি নির্দিষ্ট পদ্ধতিতে বেঁধে এবং রঙের সাহায্যে রঞ্জিত করে তারপর সেটিকে আবার একটি ভিন্ন পদ্ধতিতে বেঁধে ও অন্য একটি রঙে রঞ্জিত করে বাঁধনী পদ্ধতিটি সম্পন্ন করা যেতে পারে। এই ধাপগুলি পুনরায় সম্পন্ন করে কাপড়ে অগুণিত

রূপবিন্যাস, রঙ এবং texture আনা সম্ভব। বাঁধনী করা কাপড় অল্প বয়সী ছেলে মেয়েদের মধ্যে খুবই জনপ্রিয়। এই কাপড়ের দ্বারা প্রস্তুত বস্ত্র যেমন সার্ট, জিন্স ইত্যাদি পরিধান করলে ব্যক্তিগত স্বাভাবিকতা বজায় থাকে। বর্তমানে শিল্পী এবং ডিজাইনারেরা circles, pleats, gathers এবং knots-এ বাঁধনীর ব্যবহারের বিস্তৃত সম্ভবনার কথা স্বীকার করেছেন। Wall-hangings, Sculptures, এবং অন্তরসজ্জার সামগ্রীও ক্ষেত্রে বাঁধনী কাপড়ের ব্যবহার বহুল প্রচলিত।

বাঁধনীর কাজে নকশার রূপবিন্যাসকে কাপড়ের মধ্যে স্থানান্তরিত করার পরে বাধা এবং রঞ্জন প্রক্রিয়াটি নিম্নলিখিত ধাপে সম্পন্ন করা হয়। বর্তমানে ডিজাইনার সম্প্রদায় কাপড়ের মধ্যে ক্ষণস্থায়ী রঙের সাহায্যে নকশাকে অঙ্কন করেন অথবা ব্লকের সাহায্যে নকশাকে কাপড়ে ফুটিয়ে তোলেন। ক্ষণস্থায়ী রঙ হিসেবে গেরু (যা গিরিমাটি বিশেষ থেকে প্রস্তুত করা হয়) এবং জল, অথবা কেরোসিন তেলের ভূসা অথবা কাঠ কয়লা ও জলের মিশ্রণ ব্যবহার করা হয়ে থাকে।

বাঁধনীর কাজের বিভিন্ন ধাপ :

- (১) সাদা কাপড়কে চার বা তার বেশি ভাঁজ করে হাতের উপর আলগা ভাবে রেখে সাদা সুতির সূতার সাহায্যে নকশা অনুযায়ী বাঁধা হয়। এই অবস্থায় কাপড়কে রঞ্জন করলে বাঁধা অংশগুলি রঙ প্রবেশে বাধার সৃষ্টি করে এবং কাপড়কে খোলার পর সেই অংশগুলিকে সাদা দেখায় এবং এই সাদা অংশগুলির মধ্যে যে রঙ দিয়ে কাপড়টিকে রঞ্জন করা হয়েছে সেই রঙের একটি করে ফোঁটা দেখা যায়। কাপড়কে সবসময় প্রথমে হলকা রঙ দিয়ে রঞ্জন করা হয়।
- (২) কাপড়টিকে প্রথমবার বাঁধার পর তাকে সাধারণত হলুদ অথবা যেকোন হলকা রঙ দিয়ে রঞ্জন করা হয়।
- (৩) এরপর কাপড়কে ভালো করে ধুয়ে, নিঙড়ে এবং শুকিয়ে আবার নতুন করে অন্য নকশা অনুযায়ী বাঁধা হয় এবং সেটাকে আবার কোন গাঢ় রঙ যেমন লাল বা সবুজ দিয়ে রঞ্জন করা হয়।
- (৪) কোনো গাঢ় রঙ যেমন কালো, খয়েরী ইত্যাদি দিয়ে রঞ্জন করার প্রয়োজন হলে ঐ কাপড়কে আবার আলাদা নকশা অনুযায়ী বাঁধা হয় এবং কাপড়ের যে অংশটির গাঢ় রঙ দিয়ে রঞ্জন করার প্রয়োজন নেই সেই অংশটিকে প্লাস্টিক দিয়ে ভালো করে মুড়িয়ে রাখা হয় যাতে কাপড়ের সেই অংশ রঙকে শোষণ করতে না পারে।
- (৫) শেষ বারের মত রঞ্জন প্রক্রিয়া সম্পন্ন হওয়ার পরে কাপড়টিকে ভালো করে ধুয়ে ফেলতে হয়।

বাঁধনীর কাজে ন্যাপথল্ রঙ সবথেকে বেশি ব্যবহৃত হয়ে থাকে। বাঁধনী করার আগে কাপড়টিকে ভালোভাবে পরিষ্কার করে নিতে হয় অর্থাৎ কাপড়ের প্রস্তুতি প্রক্রিয়া ভালো ভাবে করা প্রয়োজন।

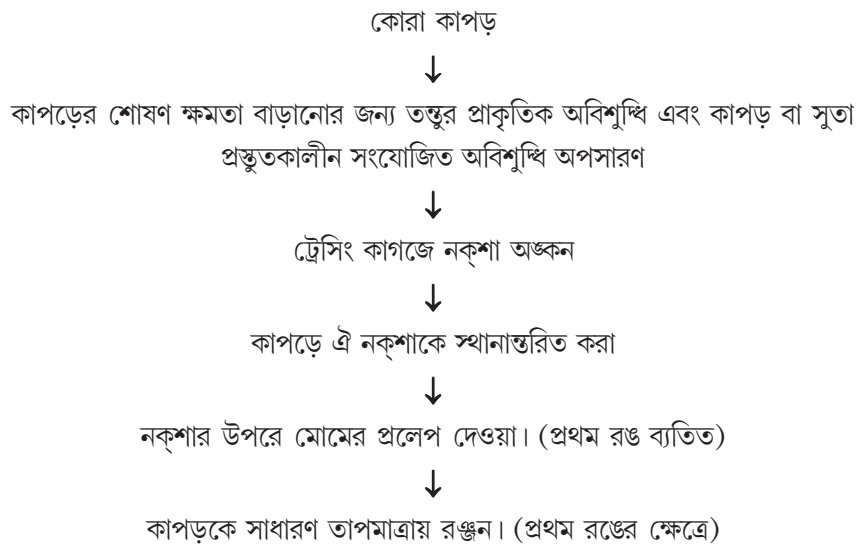
৬.২ বাটিকের কাজ (Batik Work)

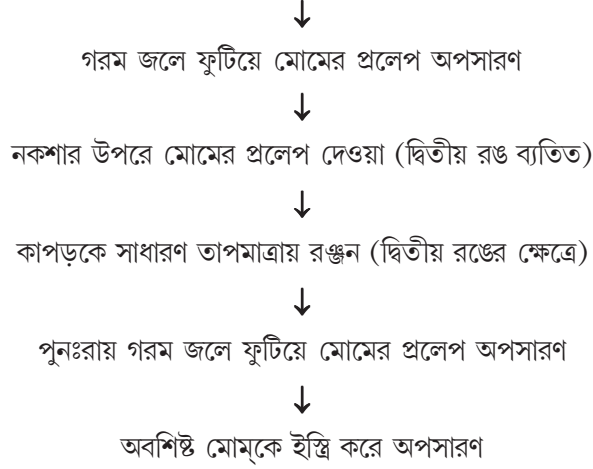
বর্তমানে চিত্রশিল্পী এবং ডিজাইনারেরা (নকশা প্রস্তুত কারকেরা) নিজেদের চিন্তাধারাকে প্রকাশ করার জন্য বিভিন্ন নতুন দিক প্রবর্তন করছেন যা বয়ন কারুশিল্পে নতুন দীর্ঘত উন্মোচিত করেছে। বাটিক এবং বাঁধনী পদ্ধতি যেমন নতুন, তেমনই প্রাচীন এবং বর্তমান বাজারে এটির চাহিদা প্রচুর। বাটিক ও বাঁধনী উভয়ই রেসিস্ট পদ্ধতি অর্থাৎ রঞ্জন করার সময় কাপড়ের কিছু অংশে রঙ প্রবেশের বাধা সৃষ্টি করা হয়। বাটিকের ক্ষেত্রে বাধাসৃষ্টিকারী পদার্থ হিসেবে গলা মোমকে ব্যবহার করা হয়। মোমের সাহায্যে বাধার সৃষ্টি করে কাপড়ের উপরে বিভিন্ন রূপবিন্যাস বা নকশা সৃষ্টি করার

পশ্চতিকে বাটিকের কাজ বলে। ত্রয়োদশ শতকে জাভা এবং বালিতে বাটিকের কাজকে অত্যন্ত বুচিসম্পন্ন কারুশিল্প হিসেবে গণ্য করা হত। সপ্তদশ শতকে রপ্তানী এবং ব্যবসায়িক রাস্তা উন্মুক্ত হওয়ার পর জাভাতে প্রস্তুত বাটিকের কাজ সর্বপ্রথম হল্যান্ডে এবং পরবর্তীকালে ইওরোপের নানা অঞ্চলে সহজলভ্য হতে থাকে। ১৮৬০ সালের পূর্বে বাটিকের কাজে শুধুমাত্র প্রাকৃতিক রঙেই ব্যবহার করা হত, কিন্তু কৃত্রিম রঙ আবিষ্কারের পর বর্তমানে বাটিকের কাজে ঠাণ্ডায় রঙ করা সম্ভব কৃত্রিম রঙ ব্যবহার করা হয়। ন্যাপথল রঙ এবং সল্যুবিলাইজড ভ্যাট রঙ বাটিকের কাজে সবথেকে বেশি ব্যবহৃত হয়। কোনো কোনো ক্ষেত্রে ঠাণ্ডায় রঙ করা সম্ভব রিয়াক্টিভ রঙও বাটিকের কাজে ব্যবহার করা হয়ে থাকে। বিংশ শতাব্দীতে ভারতবর্ষে বাটিকের পুনঃপ্রবর্তন হয় শান্তিনিকেতনে। বাটিকের কাজ যেটা বহুদিন আগের থেকে জাভায় প্রচলিত ছিল তা বর্তমানে অত্যন্ত উৎকৃষ্ট মান অর্জন করেছে এবং একটি গুরুত্বপূর্ণ শিল্পে পরিণত হয়েছে। বাটিক শব্দটির উৎপত্তি জাপানী শব্দ “Ambatik” থেকে যা পুরো পশ্চতিটিকেই বোঝায়।

বাটিকের কাজ তিনটি ধাপে সম্পন্ন করা হয়; (১) মোমের প্রলেপ দেওয়া (Waxing), রঞ্জন করা (Dyeing), এবং মোমের প্রলেপ অপসারণ করা (Dewaxing)। বাটিকের কাজে উপরোক্ত প্রধান তিনটি ধাপ ছাড়াও আরো কিছু আনুসঙ্গিক কাজ আছে, যেমন—কাপড়ের প্রস্তুতি প্রক্রিয়া, নকশা অঙ্কন করা, কাঠামোর উপরে কাপড়কে টানটান করে লাগানো, কাপড়ের যে অংশে রঙ করার প্রয়োজনীয়তা নেই সেই অংশে মোমের প্রলেপ দেওয়া, রঙের জলীয় দ্রবণ প্রস্তুত করা, কাপড়কে রঙের দ্রবণে নিমজ্জিত করা, মোমের প্রলেপ অপসারণের জন্য কাপড়কে জলে ফোঁটানো এবং সাবান জলে কাপড়কে ধোয়া। বাটিকের কাজে ব্যবহৃত রঙগুলির মধ্যে ন্যাপথল রঙের ব্যবহার সর্বাধিক, কারণ ন্যাপথলের দ্রবণে নিমজ্জিত কাপড়ে সহজে মোমের প্রলেপ প্রয়োগ করা সম্ভব এবং সেই মোমের প্রলেপে crack সৃষ্টি করে ডায়াজোনিয়াম লবণের জলীয় দ্রবণে নিমজ্জিত করে কাপড়টিকে রঞ্জিত করা হয়। যে সকল ভ্যাট রঙগুলিকে ৫০° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় বিজারিত করে ঠাণ্ডায় রঙ করা সম্ভব সেটাই বাটিকের কাজের জন্য উপযুক্ত। উষ্ণ তাপমাত্রায় রিয়াক্টিভ রঙ বাটিকের কাজে উপযুক্ত নয়। শুধুমাত্র ঠাণ্ডায় করা সম্ভব এমন রিয়াক্টিভ রঙই (M-Brand) বাটিকের কাজের জন্য উপযুক্ত। বাটিকের কাজ ঐতিহ্যগতভাবে সুতি এবং রেশম কাপড়ের উপরেই করা হয়ে থাকে।

বাটিকের কাজের পশ্চতি ধাপে ধাপে নিম্নে বর্ণনা করা হল।





দ্রষ্টব্য : যত সংখ্যক রঙ নকশার মধ্যে ব্যবহৃত হয় তত বার মোমের প্রলেপ দেওয়া এবং রঞ্জন প্রক্রিয়া করা আবশ্যিক।

মোম একপ্রকার বাধা সৃষ্টিকারী পদার্থ এবং এই মোমকে গলিত অবস্থায় ব্রাশ বা অন্যান্য যন্ত্রাদি যেমন, ছুঁচলো বাঁশের কাঠি, বাঁশের চামচ ইত্যাদির সাহায্যে কাপড়ের নকশার উপর প্রয়োগ করা হয়। যথাযথ তাপমাত্রায় গলানো অবস্থায় মোমকে অর্ধস্বচ্ছ দেখায় এবং কাপড়ে সহজে প্রবেশ করতে সক্ষম। খুব ঠান্ডা অবস্থায় মোমকে সাদা এবং অস্বচ্ছ দেখায় যা কাপড়ে প্রবেশ করতে পারে না এবং আংশিক ভাবে রঙ প্রবেশে বাধা সৃষ্টি করে। মোমকে অল্প আঁচে গলানো অবস্থায় রাখা প্রয়োজন। তাপ উৎপন্নকারী যন্ত্রের উপরে asbestos-এর প্যাড বিছিয়ে তার উপরে একটি পাত্রের মধ্যে মোম গলানো হয়। এছাড়াও অন্যান্য নানা রকম উপায়ে মোম গলানো সম্ভব। বাটিকের কাজ সাধারণভাবে প্যারারফিন এবং মধু মোম সমপরিমাণে মিশ্রিত করে ব্যবহার করা হয়, তবে ১০০ শতাংশ প্যারারফিন মোমও ব্যবহার করা যেতে পারে। বেশি মাত্রায় প্যারারফিন মোম ব্যবহার করলে কাপড়ে অধিক crack উৎপন্ন হয়, কারণ এটি মধু মোমের থেকে বেশি ভঙ্গুর। বাস্তবে বাটিকের কাজের ক্ষেত্রে এক ভাগ মধু মোম (Bee wax) এবং চার ভাগ প্যারারফিন মোমের মিশ্রণ প্রয়োগ করা হয়। গলানো মোমের মিশ্রণ কাপড়ের যে অংশে রঙ করার প্রয়োজনীয় নেই তার উপরে প্রয়োগ করা হয়। যদি কাপড়ে crack-এর প্রয়োজনীয়তা বেশি হয় তবে মিশ্রণে প্যারারফিন মোমের পরিমাণ বাড়ানোর প্রয়োজন। মিশ্রণে মোমগুলির পরিমাণ ক্ষেত্র বিশেষে পরিবর্তনশীল। বাটিকের ক্ষেত্রে রজন নামক একটি পদার্থও ব্যবহৃত হয়।

প্যারারফিন এবং মধু মোমের পরিমাণ কাপড়ের বুনন, নকশা এবং বৈশিষ্ট্যের উপর নির্ভরশীল। কাপড়ের নকশার উপরে মোমের প্রয়োগ এবং রঞ্জন প্রক্রিয়া সম্পন্ন করার পরে কাপড় থেকে মোমের আস্তরন অপসারণ করা অত্যন্ত জরুরী। মোমকে প্রথমে ঘর্ষণের সাহায্যে এবং পরবর্তীকালে ফুটন্ত সোডা মিশ্রিত জলে নিমজ্জিত করে কাপড় থেকে অপসারণ করা হয় এবং কাপড়কে পুনঃরায় ধুয়ে শুকিয়ে নিতে হয়। কাপড়ের মধ্য থেকে মোমকে সম্পূর্ণরূপে অপসারণ করানোর জন্য কাপড়টিকে দুটি কাগজের তোয়ালের মধ্যে রেখে ইস্ত্রি করা প্রয়োজন। এর পরেও যদি অল্প পরিমাণে মোম কাপড়ে থেকে যায়, তা হলে সেটি জল না দিয়ে আরকাদির সাহায্যে পরিষ্কার করা যায় এমন ড্রাবকের (কার্বন টেট্রাক্লোরাইড) সাহায্যে অপসারণ করা যেতে পারে।

একক ৭ □ শিল্পকর্মের উপাদান এবং মৌলিকত্ব (Element and Principles of Design)

গঠন

- ৭.১ ভূমিকা
- ৭.২ শিল্পকর্মের বিভিন্ন উপাদান
 - ৭.২.১ রেখা
 - ৭.২.২ গঠন এবং আকার/আকৃতি
 - ৭.২.৩ বুননি
 - ৭.২.৪ রঙ
 - Colour Wheel**
 - ঠাঞ্জা ও উয় রঙ
 - রঙের মনোবিদ্যা এবং সংকেত
 - রঙের বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য
 - রঙের মিশ্রণ
 - ৭.২.৫ ঘেরায়তন
- ৭.৩ শিল্পকর্মের মৌলিকত্ব
 - ৭.৩.১ অনুপাত
 - ৭.৩.২ ভারসাম্যতা
 - ৭.৩.৩ ছন্দ

৭.১ ভূমিকা

যে সকল শিল্পকর্মকে গঠনযোগ্য, নম্য ও ত্রৈমাত্রিক বা দৃষ্টিলব্ধ চাক্ষুষ বলে বিশেষভাবে চিহ্নিত করা হয়, “শিল্প”—শব্দটি সাধারণভাবে তার সঙ্গে যুক্ত। ডিজাইন কোন অলীক কল্পনা নয়, এটি একটি যুক্তিসম্মত ভাবনাচিন্তা। এটি সৃজনশীলতা এবং ব্যবহারিক উপযোগিতার সূক্ষ্ম মিশ্রণ। সাধারণভাবে বাণিজ্যিক প্রয়োগে ডিজাইন বলতে আমরা যা বুঝি সার্বজনীন ক্ষেত্রে এই কথাটির অর্থ অনেক ব্যাপক। ডিজাইন শব্দটির আভিধানিক অর্থ “পরিকল্পনা” অথবা “সংগঠিত করা”। সৃজনশীলতার যখন ইনডাস্ট্রির সঙ্গে মেলবন্ধন ঘটে তখন তা ডিজাইন এবং যখন এটি এককভাবে নিজস্ব মনোভাবাদির সাহায্যে প্রকাশিত হয় তখন তা চাবুকলা (Fine Art). Design সৃষ্টি করার প্রাথমিক উদ্দেশ্যগুলি হল : এটিকে ১) আকর্ষণীয় ও মর্মস্পর্শী হতে হবে, ২) খরিদদার এবং ব্যবহারিক সহায়ক হতে হবে, ৩) কম খরচ স্বাপেক্ষ ও সন্দেহনাশক হতে হবে, ৪) প্রযুক্তিবিদ্যায় উন্নত এবং পূর্ববর্তী অপেক্ষা নতুন হতে হবে। একটি Design-কে স্বাভাবিক (Naturalistic) অথবা কোন শিল্পীর ভাবমূলক কল্পনার (Abstract conception) দ্বারা সৃষ্টি করা সম্ভব।

নিম্নলিখিত কতিপয় উদাহরণের সাহায্যে “Design”-শব্দটির আক্ষরিক অর্থ উপলব্ধি করা যেতে পারে :

- সৌন্দর্য্যবোধ এবং ব্যবহারিক উপযোগিতার মেলবন্ধনে ডিজাইনের জন্ম বা সৃষ্টি হয়।
- সৃজনশীলতা যখন ব্যবহারিক উপযোগিতার সাথে মিলিত হয় তখন তাকে ‘Design’ বলা যেতে পারে।
- সৃজনশীলতা যখন যৌক্তিক চিন্তাভাবনা এবং ব্যবহার উপযোগিতার সান্নিধ্যে আসে তখন তা “Design”।
- ব্যবহারিক উপযোগিতা এবং সৌন্দর্য্যবোধ—সাধারণভাবে এই দুটি Design-এর মূল উপকরণ।

৭.২ শিল্পকর্মের বিভিন্ন উপাদান (Elements of Design)

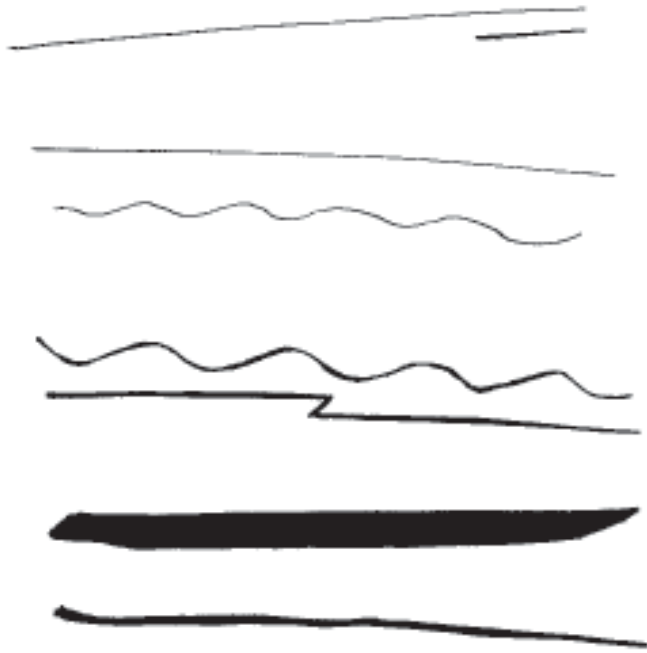
ডিজাইন বা নকশার বিভিন্ন উপাদান এবং মূল উৎস সকল প্রকার চিত্রকলার মৌলিক রূপ। কোনো শিল্পকর্ম এবং নকশাকে বিশ্লেষণের নানাবিধ উপায় আছে। সম্ভবত এই রকম উপাদান রয়েছে গোটা-পাঁচেক : রেখা (Line), গড়ন বা আকার (Form or Shape), ঘেরায়তন (Space), রঙ (Colour) এবং বুননি (Texture)।

৭.২.১ রেখা

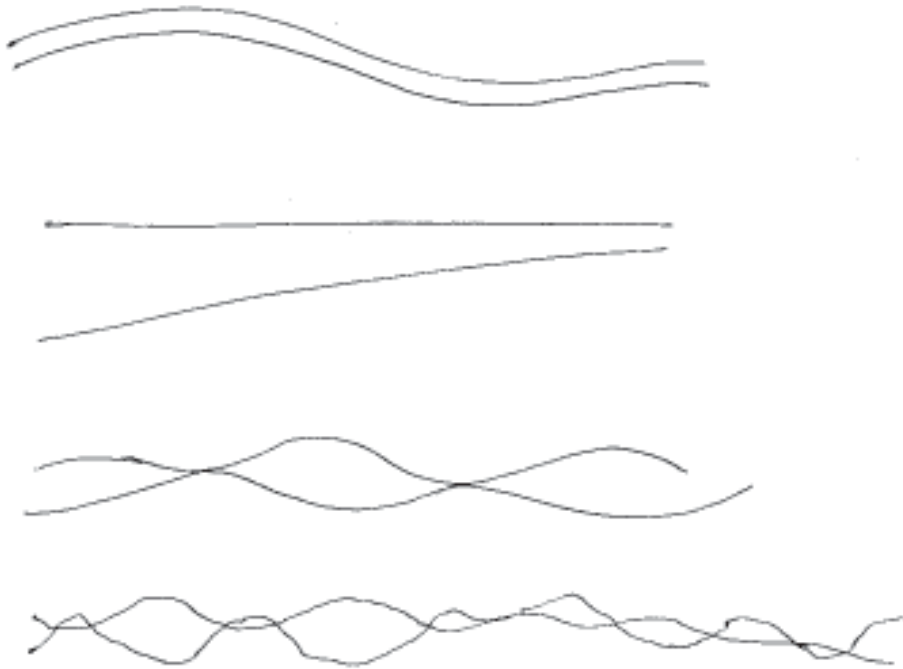
লিপিবদ্ধ বিবরণের আকারে একটি বিন্দুর নির্দিষ্ট একটি স্থান থেকে অন্য স্থানে স্থানান্তরিত বা অবস্থার পরিবর্তনকে রেখা হিসেবে চিহ্নিতকরণ করা হয়। রেখার দৈর্ঘ্য প্রস্থ অপেক্ষা অনেক বেশি এবং রেখার বৈশিষ্ট্যমূলক ধর্ম অনেক প্রকারের হতে পারে, যেমন; ছোটো বা লম্বা, সরলরেখা বা বক্ররেখা, মোটা অথবা সরু, কোণযুক্ত বা গোলাকার (চিত্র ৭.১)। রেখা একে অপরের সাথে বিভিন্ন উপায়ে সম্বন্ধস্থাপন করতে পারে। রেখাগুলি একে অপরের সমান্তরাল অথবা সমকেন্দ্রাভিমুখী হয়ে চলতে পারে; রেখাগুলি পরস্পরকে ছেদ করতে অথবা একে অপরকে আংশিকভাবে আবৃত করতে পারে (চিত্র ৭.২)। রেখার সবচেয়ে লক্ষণীয় গুণাবলী কোনো বস্তুপুঞ্জ বা নিশ্চিহ্ন গড়ন ইঙ্গিতে প্রকাশ করার ক্ষমতা। রেখার শক্তি ও সম্ভবনা শুধুমাত্র পরিলেখা বা সীমারেখা চিহ্নিত করাই নয়, এর শক্তি বা সম্ভাবনা আরও ব্যাপক। শিল্পচর্চের ক্ষেত্রে রেখা একই সঙ্গে বস্তুপুঞ্জের গড়ন ও গতি প্রকাশ করতে সক্ষম হয়।

নকশা বা ডিজাইনের ক্ষেত্রে রেখার ব্যবহার অসীম এবং এটিকে নানাবিধ উপায়ে ব্যবহার করা যেতে পারে, যেমন—১) বস্তুপুঞ্জের আকার গঠন করতে, ২) কিনারা বা প্রান্ত নির্ধারণ করতে, ৩) গতি প্রকাশ করতে, ৪) জোরালো ভাব প্রকাশ করতে, ৫) ছন্দকে বোঝাতে, ৬) প্রতীক বা চিহ্নকে বোঝাতে, ৭) গভীরতার সৃষ্টি করতে, ৮) মানসিক অবস্থানকে প্রতিষ্ঠা করতে এবং ৯) বিষয়বস্তুকে বোঝানোর জন্য।

রেখাকে সাধারণতঃ তার স্থূলতা, বৈশিষ্ট্য এবং অন্যান্য গুণাবলীর উপর ভিত্তি করে বিভিন্নভাবে প্রকাশ করা যেতে পারে। চিত্রসংক্রান্ত গঠন বা রচনা কৌশলের ক্ষেত্রে দুই ধরনের রেখা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। বিন্দুকে একটির পর একটি সারিবদ্ধ ভাবে সজ্জিত করলে দৃষ্টি আপনা থেকেই পরোক্ষভাবে রেখার মাধ্যমে বিন্দুগুলিকে যুক্ত করে এবং এইভাবে পরোক্ষভাবে প্রকাশিত রেখাকে “Implied Line” বলা হয়ে থাকে। বিন্দুদ্বারা গঠিত রেখা আমাদের কাছে খুবই পরিচিত। অপরদিকে দুটি বস্তুর মধ্যে মানসিক সংযুক্তকরণের মাধ্যমেও রেখার সৃষ্টি করা সম্ভব এবং কোনো একটি নির্দিষ্ট দিকে চোখের দৃষ্টি আকর্ষিত হওয়ার মাধ্যমেই এই সকল রেখার সৃষ্টি হয়।



চিত্র ৭.১



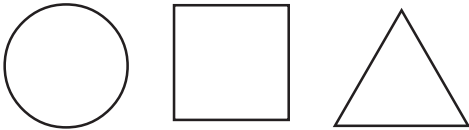
চিত্র ৭.২

রেখার অপর একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্য হল তার দিক নির্ধারণ করার ক্ষমতা। দিগন্তের সঙ্গে সমান্তরাল রেখা শান্ত এবং স্থিরতা ইঙ্গিত করে, কারণ আনুভূমিক দেহভঙ্গি বিশ্রাম বা ঘুমন্ত অবস্থাকে ইঙ্গিত করে। অপরদিকে উল্লম্ব রেখা (Vertical line) আনুভূমিক (Horizontal) রেখার থেকে বেশি কার্যকর ক্ষমতাসম্পন্ন উল্লম্ব রেখা সাধারণতঃ সম্পদ, উচ্চতা, জীবনীশক্তি ইত্যাদি প্রকাশ করার ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়। তির্যক রেখা (Diagonal line) স্পষ্ট বা জোরালভাবে গতি, ক্রিয়া এবং বৈচিত্র্যতাকে ইঙ্গিত করে।

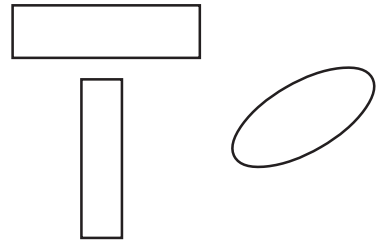
৭.২.২ গঠন এবং আকার/আকৃতি

শিল্পকর্মের যে সকল উপাদান চিত্রকলা বা নকশাকে প্রকৃত শিল্পকর্মে পরিণত করতে সক্ষম, তার মধ্যে গড়নই দুরূহতম। চিত্রগত গড়নের বিশ্লেষণের ক্ষেত্রে আপেক্ষিক (Relative) ও বিশুদ্ধ (Absolute) গড়নের মধ্যে পার্থক্য প্রয়োগ করা অবশ্যই প্রয়োজনীয়। আপেক্ষিক গড়ন বলতে সেই সমস্ত গড়নকে বোঝানো হয় যার অনুপাত বা সৌন্দর্য্য প্রাণময় বস্তু ও তার অনুকৃতির প্রকৃতগত এবং বিশুদ্ধ গড়ন বলতে 'সরল ও বক্ররেখা, উপরিতল অথবা কঠিন ঘন গড়ন সমৃদ্ধ কোন আকার বা বিমূর্ততাকে বোঝানো হয়। পরিবেষ্টিত রেখা অথবা রঙের দ্বারা সৃষ্ট বা গঠিত দৃষ্টিসংক্রান্ত উপলব্ধি করার অঙ্কল বিশেষকে আকার বলা যেতে পারে। আকারকে অনেক সময় গঠনও বলা হয়ে থাকে। এই দুটি সাধারণতঃ সমার্থক শব্দ এবং মাঝে মাঝে একে অপরের স্থানে ব্যবহৃত হয়। Shape বা আকার শব্দটি যথাযথ স্পষ্টতার সঙ্গে ব্যবহৃত হয় কারণ শিল্পকলাদির ক্ষেত্রে form বা গঠন শব্দটি ভিন্ন অর্থে ব্যবহৃত হয়ে থাকে। Form বা গঠন শব্দটি বৃহত্তর অর্থে কাজের দৃষ্টিলব্ধ অবয়ব/বস্তুর সমষ্টিকে, যেমন রঙ, অঙ্গবিন্যাস এবং রচনাবন্ধ বর্ণনা করে। আকার বা আকৃতি নির্দিষ্ট সীমানায়ুক্ত দ্বিমাত্রিক ক্ষেত্র, উচ্চতা ও প্রস্থ এটির মাত্রা। ত্রৈমাত্রিকের (Three dimensional) ক্ষেত্রে আয়তন ও বস্তুপুঞ্জ শব্দদুটি ব্যবহৃত হয়ে থাকে। আকৃতি প্রাথমিক ভাবে তিন প্রকারের হয় : বৃত্ত, চতুর্ভুজ এবং ত্রিভুজ (চিত্র ৭.৩)। বাকি সমস্ত আকৃতি (Shape) এই তিনটির মিশ্রণে বা পরিবর্তনের মাধ্যমে সৃষ্টি করা সম্ভব। উদাহরণস্বরূপ কোনো চতুর্ভুজকে নির্দিষ্ট একে দিকে প্রসারিত করলে আয়তক্ষেত্রের (Rectangle) সৃষ্টি হয়। একইরকমভাবে বৃত্তকে দুই দিকে প্রসারিত করলে ডিম্বাকৃতির (Oval) সৃষ্টি হয়। (চিত্র ৭.৪)।

কোনো শিল্পকর্মের ক্ষেত্রে গড়ন শব্দটির অর্থও “আকৃতি”, তার বিভিন্ন অংশের সজ্জাবিন্যাস এবং দৃষ্টিগ্রাহ্য দিক ছাড়া আর কিছুই নয়। যে-মুহূর্তে আকৃতির (Shape) সৃষ্টি হল, কিংবা দুই বা তার বেশি অংশ একত্রিত হয়ে বিশেষভাবে সজ্জিত হল, তখনই গড়নের জন্ম হয়। গড়ন কোনো নিয়মের অনুসরণ, প্রতিসাম্য বা নির্দিষ্ট আনুপাতিক বিন্যাস সূচিত করে না। সকল শিল্পকর্মে অর্জিত গড়নকে দুটি ধরনে ভাগ করা যেতে পারে, একটিকে বলা যায় স্থাপত্যীয় (Architectural) বা গঠনাত্মক এবং অন্যটি প্রতীকী (Symbolic)।



চিত্র ৭.৩

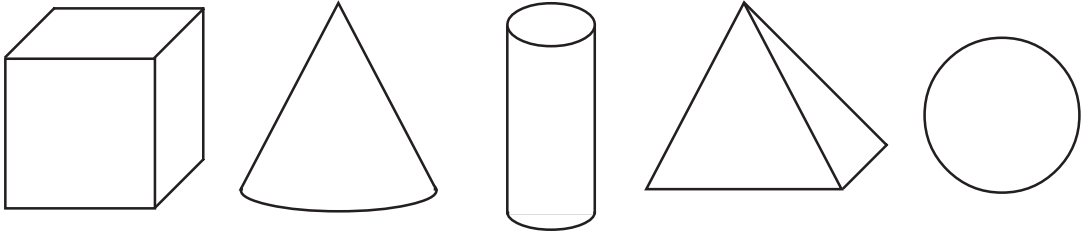


চিত্র ৭.৪

Form বা গড়নকে নির্দিষ্ট সীমানায়ুক্ত ত্রৈমাত্রিক (Three dimensional) ক্ষেত্র দিয়ে প্রকাশ করা যেতে পারে। গড়নের ক্ষেত্রে উচ্চতা এবং প্রস্থ ছাড়াও গভীরতা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। প্রাথমিকভাবে গড়ন পাঁচ ধরনের; ঘনক্ষেত্র বিশিষ্ট (Cube), শাঙ্কবাকার (Cone), বেলনাকার (Cylinder), পিরামিডের ন্যায় আকার বিশিষ্ট এবং গোলকাকার (Sphere) (চিত্র ৭.৫)। বাকি সকল গড়ন উপরোক্ত পাঁচটির ঈষৎ পরিবর্তন ঘটিয়ে অথবা মিশ্রণের সাহায্যে সৃষ্টি করা সম্ভব।

কিনারা (Edge) সৃষ্টির মাধ্যমে আকৃতির (Shape) অস্তিত্ব সম্ভব। কিনারা (Edge) বলতে একটি অঞ্চলের সমাপ্তি এবং পার্শ্ববর্তী অঞ্চলের সূচনা বোঝানো হয়। কিনারাকে অনেক রকমভাবে প্রতিষ্ঠা করা সম্ভব। যেমন, অনমনীয়, নমনীয় অথবা এই দুটির মধ্যবর্তী।

আকৃতি (Shape)-কে সাধারণভাবে দুটি শ্রেণীতে বিভক্ত করা যেতে পারে : জ্যামিতিক (Geometric) এবং জৈবিক (Organic) জ্যামিতিক আকৃতি বর্গক্ষেত্র, বৃত্ত, ত্রিভুজ গোষ্ঠীভুক্ত। সোজা অথবা নিখুঁত বক্ররেখা যুক্ত কিনারার সাহায্যে জ্যামিতিক আকৃতির বৈশিষ্ট্য প্রদান করা হয়। জৈবিক আকৃতি সাধারণতঃ জ্যামিতিক আকৃতির বিপরীতধর্মী। এই সকল আকৃতি প্রকৃতিতে দেখতে পাওয়া যায় এবং বেশিরভাগ ক্ষেত্রে এই সকল আকৃতি গোলাকার ও অসমতল। জ্যামিতিক আকৃতির তুলনায় প্রত্যেকটি জৈবিক আকৃতির নিজস্ব স্বকীয়তা আছে। আকৃতি positive বা negative দুই ধরনেরই হতে পারে। দুটি আকৃতির মধ্যকার সম্বন্ধ স্থাপন বং আকৃতিগুলি কতটা ঘেরায়তন (Space) জুড়ে রয়েছে তার উপর ভিত্তি করে এই পার্থক্যটি করা হয়ে থাকে।



চিত্র ৭.৫

৭.২.৩ বুননি (Texture)

Texture বলতে কোনো বস্তুর পৃষ্ঠতলের অথবা উপরের স্তরের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যকে বোঝায়। Design-এর ক্ষেত্রে এটি একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ইন্দ্রিয়গত উপাদান এবং যা আমাদের ইন্দ্রিয়কে স্পর্শ করে। Texture এবং এটির দৃষ্টিলব্ধ অনুভবের সঙ্গে বিভিন্ন শিল্পকলাদির একটি প্রাথমিক সম্পর্ক আছে। অধিকাংশ শিল্পে texture একটি অতি গুরুত্বপূর্ণ বিবেচ্য বিষয়। মৃৎশিল্প (Ceramics), গহনা (Jewellery) এবং আসবাবপত্র (Furniture) design-এর গুণগত মান বৃদ্ধি করার জন্য texture একটি অতি গুরুত্বপূর্ণ বিবেচ্য বিষয়। একই রকমভাবে বয়ন এবং বয়নসংক্রান্ত শিল্পকলাদির ক্ষেত্রেও এটি একটি প্রাথমিক গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। Texture (বুননি) এবং Pattern বা রূপবিন্যাসের মধ্যে যথাযথ পার্থক্য করা খুবই কষ্টসাধ্য। রূপবিন্যাসের অর্থ সীমিত ঘেরায়তনের মধ্যে নিয়মের ছন্দ; ছবির ক্ষেত্রে তা আক্ষরিক অর্থেই ফ্রেমের চৌহদ্দিতে বাঁধা। রূপবিন্যাস (Pattern) শব্দটি প্রধানত ছাপাই-এর সাথে সম্বন্ধীয়। যথা; stripe (রেড্ডীন ডোরাকাটা কাপড় বা নকশা), polka (বস্ত্রাদিতে অঙ্কিত বৃহদাকার গোল নকশা), dots (বিন্দু), floral (পুষ্পসংক্রান্ত) রূপবিন্যাস। একটি সীমিত ঘেরায়তনের মধ্যে একই রচনাদির উপদানের (Motif) পুনরাবৃত্তিকে

রূপবিন্যাস বলা যেতে পারে অর্থাৎ উপবিন্যাস কথাটির অর্থ হল একটি নির্দিষ্ট ঘেরায়তনের মধ্যে একই নকশার পুনরাবৃত্তি। Texture শব্দটি অনেকক্ষেত্রে পুনরাবৃত্তিকে বোঝানোর ক্ষেত্রেও ব্যবহার করা হয়, কিন্তু এটির মাত্রা রূপবিন্যাসের মতো নিখুঁত নয়। কোন পদার্থের পৃষ্ঠতল আমাদের ইন্দ্রিয়কে স্পর্শ করে অথবা কোন নকশা শুধুমাত্র আমাদের দৃষ্টিকে মর্মস্পর্শী করে তুলতে সক্ষম হয়—এটিই texture এবং রূপবিন্যাসের মধ্যে মূল পার্থক্য। অন্য অর্থ বলা যেতে পারে সকল texture রূপবিন্যাস তৈরি করতে সক্ষম, কিন্তু সকল রূপবিন্যাসকেই texture হিসেবে গণ্য করা যেতে পারে না।

চিত্রশিল্পী অঙ্কনের সময়ে সমতল ও মসৃণ জায়গায় texture সৃষ্টি করে থাকেন। রঙ এবং বর্ণের গাঢ়ত্বের রূপবিন্যাসকে কাজে লাগিয়ে চিত্রশিল্পী আমাদেরকে বিভিন্ন ধরনের Texture-কে উপলব্ধি করতে উৎসাহিত করে থাকেন। এইটিকে “Visual Texture” বলা হয়। এইক্ষেত্রে Texture-এর ছাপ সম্পূর্ণ দৃষ্টিলব্ধ এবং এটিকে ইন্দ্রিয়ের সাহায্যে উপলব্ধি করা সম্ভব নয়; এটি সম্পূর্ণরূপে শুধুমাত্র দৃষ্টি দিয়ে পরোক্ষভাবে উপলব্ধি করা যায়। Still-life ছবির ক্ষেত্রে দৃষ্টিলব্ধ texture-এর contrast একটি আনন্দদায়ক অনুভূতির সৃষ্টি করে। দৃষ্টিলব্ধ (Visual) texture-কে বর্ণনা করার ভিত্তিমূলক অবস্থানকে “Trompe l’oeil” বলা হয়। এই ফরাসী শব্দটির অর্থ “to fool the eye” অর্থাৎ “চোখকে বোকা বানানো।” এই ধরনের পদ্ধতিকে সাধারণভাবে “depictive painting” বলা হয়ে থাকে।

বিভিন্ন আকারের রঙীন এবং textured কাগজ, কাপড় অথবা অন্যান্য পদার্থকে জোড়া লাগিয়ে নকশা সৃষ্টি করাকে collage বলা হয়ে থাকে; অর্থাৎ টুকরো কাগজ, কাপড় ও অন্যান্য বস্তু জোড়া লাগিয়ে যে চিত্র প্রস্তুত করা হয় তাকে collage বলা হয়। বহু প্রাচীন শতাব্দী থেকে লোকশিল্পে এই শিল্পীসুলাভ পদ্ধতিটি খুবই জনপ্রিয়। কিন্তু বিংশ শতাব্দী থেকে collage কলাবিদ্যায় বৈধতা পেয়েছে।

৭.২.৪ রঙ (Colour)

Colour Theory-র সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ বিষয় হল রঙ নিজে কোনো বস্তু নয়, এটি আলোর একটি বৈশিষ্ট্য বিশেষ। বস্তুর নিজস্ব কোন রঙের থাকে না, তবে এটি সাদা রঙ-এর মধ্যে অবস্থিত বিভিন্ন রঙকে প্রতিফলিত করতে পারে। উদাহরণস্বরূপ নীল রঙ-এর বস্তু নীল রঙ ব্যাতিত সকল রঙকে শোষণ করে এবং এটাই আমাদের চোখে প্রতিফলিত হয়। কালো বস্তু সমস্ত রঙকে শোষণ করে এবং সাদা বস্তু সকল রঙকে প্রতিফলিত করে। রঙ প্রকৃতপক্ষে সবচেয়ে জটিল দৃষ্টিসংক্রান্ত উপাদান এবং এটি একটি অত্যন্ত জটিল বিজ্ঞান। রঙের মৌলিক, উদ্বোধনপূর্ণ, দৃষ্টিসংক্রান্ত এবং অন্তরে স্পর্শ করার মতন ক্ষমতা আছে। রঙের প্রতি আমাদের অভিজ্ঞতা সম্পূর্ণরূপে আলোর উপরে নির্ভরশীল। আমরা যাকে রঙ বলি সেটা আসলে কোন বস্তুর বহির্ভাগ পৃষ্ঠ থেকে আলোক রশ্মি প্রতিফলিত হয়ে আসাকে বোঝায়। আধুনিক বিজ্ঞানের জনক স্যার আইজ্যাক নিউটন আকস্মিক ভাবে রঙ এবং তার সম্পর্কিত বিভিন্ন তত্ত্বের গবেষণা করেন। বস্তুর ক্ষেত্রে রঙ হল প্রাথমিক উপাদান এবং ক্রেতার পছন্দ বা অপছন্দ বস্তুর রঙের উপর প্রাথমিক ভাবে নির্ভরশীল। মানুষের আবেগ, সংস্কৃতি এবং বিভিন্ন সামাজিক অনুষ্ঠানের ক্ষেত্রে রঙের তাৎপর্য অতুলনীয়। আমাদের সাংস্কৃতিক মনের সাথে গভীরভাবে আবেগের যে মেলবন্ধন আছে তা রঙের মাধ্যমে ব্যক্ত করা সম্ভব। বিভিন্ন ঋতু ও ছুটির দিনগুলি ঐতিহ্যগতভাবে বিভিন্ন রঙ দ্বারা চিহ্নিত করা সম্ভব। লাল ও সবুজ রঙ শীতের ছুটিকে চিহ্নিত করে এবং উজ্জ্বল সাদা গ্রীষ্মকালকে চিহ্নিত করে।

কালার হুইল (Colour Wheel)

“Colour Wheel” প্রস্তুত করতে যে মৌলিক রঙগুলির প্রয়োজন তাকে প্রাথমিক রঙ (Primary colour) বলা হয়। লাল, হলুদ ও নীল রঙগুলিকে প্রাথমিক রঙ হিসেবে চিহ্নিত করা হয় কারণ এই রঙগুলি অন্য কোনো রঙের সংমিশ্রণে সৃষ্টি করা সম্ভব নয় এবং এই রঙগুলি থেকে অন্য সকল রঙ প্রস্তুত করা সম্ভব। দুটি প্রাথমিক রঙকে সম পরিমাণে মিশ্রিত করে গৌণ রঙ (Secondary colour) প্রস্তুত করা হয়। Secondary colour-গুলি নিম্নলিখিত প্রাথমিক রঙের সংমিশ্রণে তৈরি হয়; লাল ও হলুদের সংমিশ্রণে কমলা, হলুদ এবং নীলের সংমিশ্রণে সবুজ, নীল ও লালের সংমিশ্রণে বেগুনী রঙের সৃষ্টি হয়। Colour Wheel-এর বাকি অংশকে পূর্ণ করার জন্য একটি প্রাথমিক রঙ এবং তার সন্নিহিত একটি গৌণ রঙের সংমিশ্রণে tertiary রঙ সৃষ্টি করা হয়। একটি রামধনুতে যে অনুক্রমে রঙের বিন্যাস হয়, একটি সম্পূর্ণ Colour Wheel তারই প্রতিরূপ। Colour Wheel-এ একে অপরের সম্পূর্ণরূপে বিপরীতে অবস্থিত রঙগুলিকে complement এবং পাশাপাশি অবস্থিত রঙগুলিকে adjacent বলা হয়। Complementary রঙ দুটি কারণে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ (১) কোন রঙের প্রগাঢ়তা হ্রাস করার জন্য সেই রঙের complement-এর ছোঁয়া প্রয়োজন ও (২) অন্য বর্ণ না মিশিয়ে রঙের প্রগাঢ়তা বৃদ্ধি করা।

ঠাণ্ডা ও উষ্ণ রঙ

রঙের ব্যবহারে উষ্ণ বা ঠাণ্ডা কেমন অনুভূতি হয় তার উপর রঙের তাপমাত্রা নির্ধারিত হয়। উষ্ণ রঙ (Warm colour) সাধারণত লাল-কমলা-হলুদ শ্রেণীর হয়। এই রঙগুলির সাথে আগুন, সূর্য এবং তাপের সম্পর্ক আছে। উষ্ণ রঙগুলি শিহরণ (Vibrant), উচ্ছ্বাস এবং উদ্যমশীলতাকে প্রকাশ করে। বর্ণালীর অপর প্রান্তে রয়েছে ঠাণ্ডা রঙ (Cool colours)। ঠাণ্ডা রঙগুলি হল নীল, সবুজ ও বেগুনী, যা আকাশ এবং সমুদ্রকে ইঙ্গিত করে। উষ্ণ রঙের মধ্যে সাধারণভাবে “এগিয়ে আসার” অনুভূতি রয়েছে, অপরপক্ষে ঠাণ্ডা রঙ “পিছিয়ে যাওয়ার” অনুভূতিকে ব্যক্ত করে। ডিজাইনারেরা ঠাণ্ডা ও উষ্ণ রঙের পিছিয়ে যাওয়া এবং এগিয়ে আসার অনুভূতিকে কাজে লাগিয়ে দ্বিমাত্রিক উপরিতলে গভীরতার মায়াবী সৃষ্টি করে থাকে অথবা কম্পনের অনুভূতির সৃষ্টি করতে সক্ষম হয়।

রঙের মনোবিদ্যা এবং সংকেত

মূল রঙ তিনটি—লাল, নীল এবং হলুদ। অপর সমস্ত রঙ মিশ্র রঙ। সাদা ও কালোও রঙ। শুভ্র বা সাদা রঙ—বর্ণজগতে একটি নিরপেক্ষ রঙ। যে কোন পুণ্য অনুষ্ঠানে সাদা আলপনা, সাদা কাপড়, সাদা ফুল গৃহের শুচিতা বৃদ্ধি করে। হলদে রঙ প্রেমপূর্ণ, শান্ত ও স্নিগ্ধ। এটি আবার বৈরাগ্যের প্রতীক। গৈরিক ভাবযুক্ত হরিদ্রা ও সাদা বৈরাগ্য, পবিত্রতা ও ত্যাগের প্রতীকরূপে গৃহীত হয়।

রঙ মানুষের আদি সংস্কৃতির আবেগপ্রবণ স্বভাবগত বৈশিষ্ট্যাদিকে বহন করে। রঙ আমাদের জীবনের বিভিন্ন অনুষ্ঠানের শোভনতারও পরিচয়ক। রঙের সংকেতের মূলমন্ত্র মানুষের ধার্মিক প্রয়োজনীয়তারই একটি অংশবিশেষ। নিচে বিভিন্ন রঙ এবং তার সংকেত লিপিবদ্ধ করা হয়েছে

লাল (Red) রঙের সংকেত হল বিপদ ও সাহস।

নীল (Blue) রঙের সংকেত হল কর্তৃত্ব ও সমরূপ। রিক্ততা বা দীনতা প্রকাশের জন্য শিল্পীরা সময় সময় নীল রঙের আশ্রয় নিয়ে থাকেন।

সাদা (White) রঙের সংকেত হল বিশুদ্ধতা ও সরলতা।

কালো (Black) রঙের সংকেত হল মৃত্যু ও দুঃখ।

কমলা (Orange) রঙের সংকেত হল সূর্য ও আনন্দ।

রঙের বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য

HUE : রঙের প্রাথমিক উপাদানগুলির মধ্যে “Hue” অন্যতম। যদিও ‘Hue’ এবং ‘Colour’ শব্দ দুটি সমঅর্থ্যে ব্যবহৃত হয়, কিন্তু এই দুটির মধ্যে সূক্ষ্ম পার্থক্য রয়েছে। ‘Hue’ বর্ণালীর বিভিন্ন অংশের দর্শনসংক্রান্ত সংবেদনকে বর্ণনা করে। ‘Hue’ দর্শন সংক্রান্ত উপাদানের একটি আদর্শ বৈশিষ্ট্য যা দিয়ে এক রঙের সঙ্গে অন্য রঙের পার্থক্য করা সম্ভব। যেমন—লালের সঙ্গে নীলের, হলুদের সঙ্গে কমলার ইত্যাদি। লাল, হলুদ ও নীল রঙগুলিকে প্রাথমিক রঙ হিসেবে চিহ্নিত করা হয়ে থাকে এবং এই রঙগুলির থেকেই অন্য সকল রঙের সৃষ্টি করা সম্ভব। গৌণ রঙগুলি দুটি প্রাথমিক রঙের সমপরিমাণ মিশ্রণে সৃষ্টি হয়, যেমন—লাল ও হলুদ মিশ্রিত হয়ে কমলা রঙ, হলুদ ও নীল মিশ্রিত হয়ে সবুজ এবং নীল ও লাল মিশ্রিত হয়ে বেগুনী রঙের সৃষ্টি হয়। Tertiary রঙ একটি প্রাথমিক রঙ ও তার সন্নিহিত একটি গৌণ রঙের সংমিশ্রণে সৃষ্টি হয়। যেমন—নীল ও সবুজের মিশ্রণে মিলে নীল-সবুজ, লাল ও বেগুনীর সংমিশ্রণে লাল-বেগুনী ইত্যাদি রঙের সৃষ্টি হয়।

VALUE : রঙের দ্বিতীয় উপাদান হল “Value”, যা ‘Hue’-এর হালকা ও গাঢ় ভাবকে বর্ণনা করে। পিগমেন্টের ক্ষেত্রে কোন রঙের ভ্যালুর পরিবর্তন করা হয় সাদা অথবা কালো রঙের সংমিশ্রণে। সাদা রঙের সংমিশ্রণে রঙের গাঢ়ত্ব কমে যায় ও একটি আভা উৎপন্ন করে বা high-value colour সৃষ্টি করে। কালো রঙের সংমিশ্রণে রঙের গাঢ়ত্ব বৃদ্ধি পায় বা low value colour সৃষ্টি করে। কোন নকশায় হালকা ও গাঢ় রঙের সম্পর্ককে contrast value বলা হয়ে থাকে। যে নকশায় খুব সামান্য contrast hue বর্তমান অথবা একেবারেই কোনো contrast hue নেই তাকে monochromatic বলে। প্রত্যেকটি রঙের হালকা থেকে গাঢ় অনুযায়ী ধাপে ধাপে value আছে। কোন রঙের value নির্ভর করে সেই রঙের আলোর শোষণ বা প্রতিফলন ক্ষমতার উপর। গাঢ় ‘value’ বেশি রঙ শোষণ করে। প্রকৃতির ক্ষেত্রে কোন রঙের value দূরত্ব এবং আলোর পরিমাণ বৃদ্ধি হওয়ার সঙ্গে পরিবর্তিত হয়। কোনো রঙকে হালকা বলা হয় যখন তার value শূন্যতার দিকে হয় এবং গাঢ় বলা হয় যখন তার value কালোর দিকে হয়।

CHROMA : “Chroma” শব্দটি কোনো রঙের গাঢ়ত্বকে ব্যাক্ত করে, যেমন—নিষ্প্রভতা (Dullness), উজ্জ্বলতা (Brightness or Vividness), গাঢ়তা (Intensity) ইত্যাদি। ‘Hue’-এর উজ্জ্বলতা বা নিষ্প্রভতাকে বলা হয় গাঢ়তা। উজ্জ্বল রঙকে সাধারণভাবে high intensity এবং নিষ্প্রভ বা ফ্যাকাসে রঙকে low intensity বলা হয়। কোন রঙের সঙ্গে grey-র সংমিশ্রণ রঙের গাঢ়ত্বের পরিবর্তন হয়। Saturation বা সংপৃক্তির সাহায্যে রঙের তুলনামূলক মানের শুদ্ধতা প্রকাশ করা হয়ে থাকে।

রঙের মিশ্রণ

সূর্যরশ্মিকে সাধারণভাবে সাদা আলোকের উৎস হিসেবে চিহ্নিত করা হয় এবং এটি রামধনুর সাতটি রঙের সমন্বয়ে সৃষ্টি হয়। এই রঙগুলি হল বেগুনী, নীল, নীল-সবুজ, সবুজ, হলুদ, কমলা এবং লাল। বিভিন্ন তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের (Wavelength) আলো একত্রিত হয়ে সূর্য রশ্মির সৃষ্টি হয়। এই সকল তরঙ্গদৈর্ঘ্যের মধ্যে ৪০০-৭০০ nm-এর মধ্যে অবস্থিত তরঙ্গদৈর্ঘ্যগুলি মানুষের চোখে দৃশ্যমান।

সৌরজগতে সূর্য হল সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ শক্তির উৎস। এই শক্তি বিচ্ছুরিত হয় আলোর মাধ্যমে। আলো একটি তড়িৎ চৌম্বকীয় তরঙ্গ দ্বারা সঞ্চারিত শক্তি। সূর্যালোকের দৃশ্যমান অঞ্চলের (Visible Region) তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের বিচ্ছুরণের বিভাজন এবং তার অনুরূপ রঙগুলিকে নিম্নে উল্লেখ করা হয়েছে।

রঙ :	বেগুনী	নীল	নীল-সবুজ	সবুজ	হলুদ	কমলা	লাল
তরঙ্গ দৈর্ঘ্য (nm)	৩৯০-৪৩০	৪৩০-৪৬০	৪৬০-৫০০	৫০০-৫৭০	৫৭০-৫৯০	৫৯০-৬১০	৬১০-৭০০

১) রঙীন বস্তুর বৈশিষ্ট্য, ২) বস্তুর উপরিতলে আলোর পতন ও প্রতিফলন বা বস্তুর মধ্য দিয়ে আলোক রশ্মির প্রেরিত হওয়ার বৈশিষ্ট্য এবং ৩) চোখ, যার উপরে প্রতিফলিত বা প্রেরিত আলো পড়ছে তার বৈশিষ্ট্য—এই সকলের সমন্বয়ে রঙ সাধারণভাবে দৃশ্যমান হয়ে থাকে।

৭.২.৫ ঘেরায়তন

নকশার অন্যান্য উপাদান যেমন—রঙ, বুননি, রেখা, আকার-এর মতই ঘেরায়তনও (Space) একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ মৌলিক উপাদান। ঘেরায়তনকে মূলত দুইভাবে প্রকাশ করা হয়। সমস্ত শিল্পকর্মেরই কাঠামোগত বিন্যাস গড়ে ওঠে ঘেরায়তনের উপর ভিত্তি করে। চিত্রপট ও bill-boards থেকে কাপড়ের নমুনা দ্বিমাত্রিক (Two dimensional) ঘেরায়তন সৃষ্টি করতে সক্ষম হয়, অপরদিকে কাঠ পাথর প্রভৃতির মোটা খণ্ড, ঘরের অন্তরমহল এবং প্রাকৃতিক ভূদৃশ্য ত্রিমাত্রিক (Three-dimensional) ঘেরায়তনের উদাহরণ হিসেবে বলা যেতে পারে। ছবি রচনা করার সময় শিল্পীরা সাধারণত চিত্রতলের তিন অংশের মধ্যে দুই অংশস্থান শূন্য বা আকাশের জন্য ছেড়ে দিয়ে এক ভাগের উপর বিষয়বস্তুর বিন্যাস করে থাকেন। যদিও এই নিয়ম সর্বত্র সমান ভাবে প্রযোজ্য না হলেও শিল্পীরা শূন্যস্থানের ভূমিকাকে অস্বীকার করতে পারেন না।

৭.৩ শিল্পকর্মের মৌলিকতত্ত্ব (Principles of Design)

শিল্পকর্মের মূল উপাদানগুলি যেমন—রঙ, বুননি, রেখা, আকৃতি এবং ঘেরায়তনকে মৌলিক নির্দেশাবলী অনুযায়ী ব্যবহার এবং ইহার সঠিক মিশ্রণ ও পারস্পরিক সম্পর্ক স্থাপনের মাধ্যমে কোন রচনাবন্ধের সৃষ্টি করাই Design-এর মূল তত্ত্ব। এই তত্ত্বগুলি মনোস্তাত্ত্বিক অথবা মানুষের উপলব্ধি এবং পরিপার্শ্বিক সৌন্দর্যের মান নির্ধারণের উপর নির্ভরশীল। এই তত্ত্বগুলি সহজবশ্য এবং সবসময় বর্তমান fashion এর সঙ্গে সম্পর্কযুক্ত।

Design-এর তিনটি মৌলিক তত্ত্ব হল—(১) অনুপাত (Proportion), (২) ভারসাম্য (Balance) ও (৩) ছন্দ (Rhythm)।

৭.৩.১ অনুপাত

“মাপ” (Scale) এবং “অনুপাত” (Proportion) শব্দ দুটি পরস্পর সম্পর্কযুক্ত এবং প্রধানতঃ আয়তনকে চিহ্নিত করে। “Large Scale” বলতে বৃহৎ এবং “Small Scale” বলতে বোঝায় ছোট। বড় এবং ছোট যদিও পরস্পর সম্পর্কযুক্ত কিন্তু বড় শব্দটি অর্থহীন যদি না তার কোনো স্থায়ী উল্লেখ থাকে। আয়তন বলতে আপেক্ষিক মাপকে বোঝায় অর্থাৎ অন্য উপাদানের স্বাপেক্ষে পরিমাপ নেওয়া হয়েছে এমন অথবা কোনো স্থায়ী নিয়মের পরিমাপকে বোঝায়। ‘Proportion’ এবং ‘Ratio’ এই দুটি সমার্থক শব্দ। পোশাকের সমস্ত অংশের মাপের সঙ্গে অনুপাতের একটি সুন্দর মেলবন্ধন আছে। সাধারণতঃ অসম অনুপাত সম অনুপাতের থেকে বেশী উদ্দীপক।

Design-এর প্রত্যেকটি অংশ তার উচ্চতা ও প্রস্থ অনুযায়ী দৃশ্যমান হওয়া উচিত। পোশাকের প্রত্যেকটি অংশ যেমন হাতা, পকেট এবং কলার-এর মাপ পরস্পরের সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ হওয়া অত্যন্ত জরুরী এবং সম্পূর্ণভাবে অঙ্কিত নকশার সাথেও সামঞ্জস্যপূর্ণ হওয়া প্রয়োজন। একইভাবে সেলাই ও নকশার পুঙ্খানুপুঙ্খ বর্ণনা যেমন—trimming, pleats এবং tucks-কে সম্পূর্ণ design-এর সাথে সামঞ্জস্য রেখে যথার্থ স্থানে স্থাপিত করা প্রয়োজন। Trimming কখনোই খুব বেশী বা কম হওয়া উচিত নয়। পোশাকের ঘেরায়তনের সাথে সামঞ্জস্য রেখে trimming করা উচিত এবং পোশাকের অনুভবের সঙ্গে সুসঙ্গত হওয়া প্রয়োজন। কোন বস্তুর অনুপাতকে তার আপেক্ষিক আয়তনের অনুযায়ী বর্ণনা করার দুটি স্বতন্ত্র দিক আছে— ১) একই ধরনের অন্য কোন বস্তুর সঙ্গে তুলনা করে অথবা ২) বস্তুগুলি যে ঘেরায়তন অধিকার করে আছে তার সাথে তুলনা করে।

৭.৩.২ ভারসাম্যতা

চিত্রকর চিত্রের বিষয়বস্তুকে বিন্যাস করার আগে সমগ্র বিষয়টিকে চিত্রের উভয় পার্শ্বে সমানভাবে বিন্যস্ত করে থাকেন। চিত্রকর অঙ্কনতলের ডান ও বামদিকে সমভাবে বস্তুর চিত্র অঙ্কন করে ভারসাম্য রক্ষা করে থাকেন। একদিকের বিষয় যদি গুরুত্বপূর্ণ হয়, তবে অপর পার্শ্বের বিষয়বস্তু হালকা হওয়ার ফলে চিত্রের ভারসাম্য নষ্ট হয়ে যায়। বস্তুর ওজন বা আকৃতি দিয়ে চিত্রের ভারসাম্যতা রক্ষা করা সম্ভব হয় না। এক পার্শ্বে একটি মহীবুহ এবং অপর পার্শ্বে একটি ছোট পাখী বা পিঁপড়েও চিত্রের ভারসাম্যতা রক্ষা করতে পারে।

Design-এর বিভিন্ন উপাদানগুলির সমতার অবস্থাকে ভারসাম্যতা (Balance) বলা হয়। ভারসাম্যতার সৃষ্টির অর্থ যেখানে নকশার সমস্ত উপাদানগুলি সমানভাবে বর্ণিত ও প্রাধান্য পায়। কোনো একটি উপাদান বেশী প্রাধান্য পেলে ভারসাম্যতা নষ্ট হয়ে যায়। ভারসাম্যতাকে তিনটি শ্রেণীতে বিভক্ত করা হয়ে থাকে—(ক) প্রতিসম (Symmetrical), (খ) অপ্রতিসম (Asymmetrical) ও (গ) অরীয় (Radial)।

(ক) প্রতিসম ভারসাম্যতা : সৃষ্টি এবং উপলব্ধি উভয় দিক দিয়ে সবচেয়ে সহজতম ভারসাম্যতা হল প্রতিসম ভারসাম্যতা। প্রতিসম ভারসাম্যতা অপেক্ষাকৃত সহজসাধ্য। প্রতিসম ভারসাম্যের ক্ষেত্রে বিভিন্ন উল্লম্ব রেখার দুই ধারে সমান স্থানে সমভাবে বিভিন্ন আকার বা আকৃতির পুনরাবৃত্তি ঘটে। রূপক অর্থে ভারসাম্যতার ক্ষেত্রে বিভিন্ন উপাদান যেমন, রঙ, টেক্সচার এবং রেখা সমভাবে বিন্যস্ত হওয়া উচিত। স্থাপত্যশিল্পের থেকে অঙ্কনশিল্পে প্রতিসম ভারসাম্যতা তুলনামূলকভাবে কম পরিলক্ষিত হয় এবং অতি স্বল্প সংখ্যক চিত্র প্রতিসম ভারসাম্যের সংজ্ঞায় আসে।

(খ) অপ্রতিসম ভারসাম্যতা : অপ্রতিসম ভারসাম্যতা সমদৃষ্টি আকর্ষণের উপর নির্ভরশীল। ‘Value’-র পার্থক্য এমন একটি উপাদান যা আমাদের দৃষ্টিকে আকর্ষিত করে, ঠিক একইভাবে আলো ও অন্ধকারের তুলনামূলক পার্থক্যও আমাদের দৃষ্টি আকর্ষণ করে। ধূসর ও সাদার তুলনামূলক পার্থক্যের থেকে কালো ও সাদার পার্থক্য অনেক বেশী জোরালো তাই একটি বৃহদাকার ধূসর রঙের দৃষ্টিলম্ব ভারসাম্যতা বজায় রাখতে স্বল্প পরিমাণে কালো রঙের প্রয়োজন। আকার ও টেক্সচার হল আরো দুটি উপাদান যা দৃষ্টিকে আকর্ষিত করে। অপ্রতিসম ভারসাম্যতা বলতে বোঝায় যার অংশগুলি আকার, আকৃতি ও সংখ্যাগতভাবে ভিন্ন এবং/অথবা বিভাজন রেখার বিপরীতে তাদের স্থানও অপেক্ষাকৃত ভিন্ন।

(গ) অরীয় ভারসাম্যতা : অরীয় ভারসাম্যতার ক্ষেত্রে সকল উপাদানগুলি একটি কেন্দ্রবিন্দু থেকে চারিদিকে বিকীর্ণ হয়ে থাকে। এই ভারসাম্যতার মৌলিক ধারণাকে প্রকাশ করার জন্য উদাহরণস্বরূপ বলা যায় ঠিক যেমন সূর্য

থেকে আলোকরশ্মি বিকীর্ণ হয়। অরীয় ভারসাম্যতা প্রতিসম ভারসাম্যতা ও অপ্রতিসম ভারসাম্যতার থেকে সম্পূর্ণরূপে আলাদা নয়। প্রকৃতিতে প্রচুর অরীয় নিদর্শন বর্তমান। হস্তশিল্পে গোলাকৃতি গঠন প্রচুর পরিমাণে ব্যবহৃত হয়। মৃৎশিল্প, basketry ও গহনার গোলাকৃতি গঠনকে সুসজ্জিত করার জন্য অরীয় ভারসাম্যতা সাধারণভাবে পছন্দসই। স্থাপত্য শিল্পে অরীয় ভারসাম্যতা বরংবার ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

৭.৩.৩ ছন্দ

চিত্রকলার ক্ষেত্রে রেখাছন্দই মূখ্য ও প্রাথমিক বস্তু। রেখাছন্দ বলতে বাঁকা রেখাকেই বোঝায়, কিন্তু সরল রেখার সমষ্টিকেও একটা ছন্দোবন্ধ অবস্থায় আনা যেতে পারে। বাঁকা ছন্দে দৃষ্টি যে সুখ বোধ করে সরল ছন্দে তা পায় না, কারণ সরল রেখার গতিছন্দে একটা বিরামহীনতা থাকায় তা শূন্য ও বৈচিত্রহীন। ছন্দ শুধু চিত্র, নৃত্য, সঙ্গীতকলার নিজস্ব সম্পদ নয়, এটি বিশ্বজনীন সম্পদ। বাক্যে ছন্দ হারিয়ে গেলে অপরের কাছ থেকে আসে তাড়না, চলার ছন্দ হারিয়ে গেলে অযথা হেঁচট খেতে হয়; তেমনি রঙের ছন্দ হারিয়ে গেলে চিত্র নষ্ট হয়, রেখার ছন্দ হারিয়ে গেলে বিষয়ের আকৃতি ও প্রকৃতি নষ্ট হয়ে যায়।

Design-এর মূল তত্ত্ব হিসেবে ছন্দ (Rhythm) পুনরাবৃত্তির উপর নির্ভরশীল। Design-এর বিভিন্ন উপাদানগুলি পুনরাবৃত্তির ফলে দৃষ্টির অবস্থানগত পরিবর্তন হল ছন্দ। উপাদানগুলি পরস্পরের সাথে সম্পর্কিত বলা হয় যখন তাদের রঙ, টেক্সচার, রেখা, আকৃতি ও স্থান একইরকম হয়। গানের ক্ষেত্রে ছন্দ শব্দটি অনুভূতির সাথে সম্বন্ধযুক্ত, কিন্তু নকশার ক্ষেত্রে ছন্দ হল চোখের অনুভূতি কারণ সমস্ত শিল্পই প্রকৃতপক্ষে দৃষ্টিদ্বারা উপলব্ধি করা হয়। যখন উপাদানগুলির নকশার মধ্যে একটি অনুক্রমে পুনরাবৃত্তি ঘটে তখন দৃষ্টিলব্ধ ছন্দের সৃষ্টি হয়। দৃষ্টিলব্ধ ছন্দকে সাধারণতঃ তিন ভাবে সুবিন্যস্ত করা যায়—(ক) অবিরাম ছন্দ (Continuous rhythm), (খ) প্রতিরূপ ছন্দ (Repetative rhythm) ও (গ) প্রগতিমূলক ছন্দ (Progressive rhythm)।

(ক) **অবিরাম ছন্দ** : রঙ, টেক্সচার, রেখা, আকৃতি বা স্থান পরিবর্তিত হলেও অবিরাম ছন্দ অব্যাহত থাকে। একটি অবিচ্ছেদ্য রেখা হল অবিরাম। একটি রচনাবন্ধে সব উপাদান বা আকৃতিগুলি সমানভাবে রঞ্জিত হয়ে অবিরাম ছন্দ সৃষ্টি করে। অবিরাম উল্লম্ব রেখা উচ্চতার বিভ্রান্তি সৃষ্টি করে, অপরপক্ষে অবিরাম আনুভূমিক রেখা প্রস্থের বিভ্রান্তি সৃষ্টি করে। একটি জ্যাকেট ও স্কার্ট যাদের উভয়েরই উল্লম্ব রেখা দৃশ্যমান তাদেরকে অবিরাম ছন্দ বলে গণ্য করা হবে যদিও তারা গঠনগতভাবে আলাদা বস্তু।

(খ) **প্রতিরূপ ছন্দ** : যখন কোন উপাদানের সমষ্টিকে অনিয়মিতভাবে বা এলোমেলোভাবে কিছুক্ষণ অন্তর সাজান হয় তখন তাকে প্রতিরূপ ছন্দ বলে। উপাদানগুলির স্থানের অন্তর অসমান হলেও তাদের মধ্যে একটি ঐক্য বা একতা দেখা যায় কারণ উপাদানগুলি একরূপ বা অভিন্ন।

(গ) **প্রগতিমূলক ছন্দ** : একটি রচনাবন্ধে যখন একই ধরনের উপাদানগুলি ক্রমশঃ পরিবর্তিত হয় তখন তাকে প্রগতিমূলক ছন্দ বলা হয়। পরিবর্তনশীল উপাদানগুলি যেমন আকার, আকৃতি, রঙ, টেক্সচার ইত্যাদির প্রগতিমূলক পরিবর্তনের ফলে এই ধরনের ছন্দের সৃষ্টি হয়। সাদা থেকে কালো ভ্যালু স্কেল হল প্রগতিমূলক ছন্দ।

(ঘ) **পর্যায়স্থিত ছন্দ (Alternative rhythm)** : পর্যায়স্থিত ছন্দ হল একটি ধারাবাহিক রূপবিন্যাস যার উপাদানগুলি একটি নিয়ম মেনে পুনরায় আবির্ভূত হয়। নকশায় বা চিত্রে যেখানে মোটিফগুলি একে অপরের সাথে একটি নিয়মিত অনুক্রম সৃষ্টি করার জন্য ধারাবাহিকভাবে পর্যায়স্থিত হয় তাকে পর্যায়স্থিত ছন্দ বলে।

একক ৮ □ ফ্যাশন এবং ফ্যাশন ডিজাইনিং (Fashion and Fashion Designing)

গঠন

- ৮.১ নকশা ফ্যাশন এবং স্টাইল (Design, Fashion and Style)
- ৮.২ ফ্যাশন ডিজাইনিং (Fashion Designing)
 - ৮.২.১ ফ্যাশন ডিজাইনের উপাদান (Elements of Design)
 - ৮.২.২ ডিজাইনের মূল নীতি (Design Principles)
- ৮.৩ ফ্যাশন লুক
- ৮.৪ ফ্যাশানের সময়কাল (Fashion Season)
- ৮.৫ ফ্যাশানের চক্র (Fashion Season)
- ৮.৬ ফ্যাশানের আনুষঙ্গিক বা সহায়ক বস্তু (Fashion Accessories)

৮.১ নকশা ফ্যাশন এবং স্টাইল (Design, Fashion and Style)

আকল্প বা নকশা : কোন একটি নির্দিষ্ট বস্তু বা দ্রব্য উৎপাদন ঘটানোর পূর্বে যে বুদ্ধিসত্ত্বা দিয়ে দ্রব্যটির রূপ বা আকার দেওয়া হয়, সেটাই হল নকশা বা আকল্প অর্থাৎ যে কোন ধরনের আকার বা shape বা পরিসীমাকে ডিজাইন বলা যেতে পারে।

ফ্যাশন : ফ্যাশন হল কোন কিছু যা আকর্ষণীয় ও নতুন একটি স্টাইল যা সময়ের সাথে ও মানুষের ব্যক্তিত্বের সাথে এবং তাদের রুচি অনুযায়ী পরিবর্তনশীল। সকাল থেকে সন্ধ্যা পর্যন্ত বাড়িতে, অফিসে এবং সর্বত্র আমরা এই ফ্যাশন বা স্টাইল দ্বারা প্রভাবিত হই।

স্টাইল : স্টাইল হল একটি বিশেষ বৈশিষ্ট্য বা আকৃতি বা উপাংশ যার মাধ্যমে একটা থেকে অপরটিকে পৃথক করা যায়। উদাহরণস্বরূপ মহিলাদের বিভিন্ন ধরনের স্কার্টের স্টাইল। এই স্টাইলভুক্ত পোশাকটি যখন একই সাথে বিভিন্ন মূল্যে বহুসংখ্যক মানুষ দ্বারা গৃহীত হয় তখন সেইটি ফ্যাশন হয়ে যায়।

অর্থাৎ ফ্যাশন এবং স্টাইল উভয়েই পরিবর্তনশীল; উদাহরণস্বরূপ বলা যেতে পারে, বিভিন্ন ধরনের জুতার ব্যবহার, মেয়েদের ও ছেলেদের চুলের স্টাইল, মহিলাদের পোশাকের মধ্যে বিভিন্ন ধরনের নেক লাইন, স্লীভ বা হাতা, পুরুষদের পোশাকের মধ্যে জামার বিভিন্ন ধরনের কলার এবং বিভিন্ন ধরনের হাতা বা স্লীভ ইত্যাদি (৮.১ থেকে ৮.৩ চিত্রে দেখানো হয়েছে)। সেই স্বাপেক্ষে বলা যেতে পারে, যে কোন কিছু পরিবর্তনের ধারাকে ফ্যাশন বলে।

ফ্যাশন সাধারণ দুই প্রকার :—

১. হাই ফ্যাশন অর্থাৎ উচ্চশ্রেণীভুক্ত।
২. লো ফ্যাশন অর্থাৎ নিম্নশ্রেণীভুক্ত।



JEWEL



SCOOP



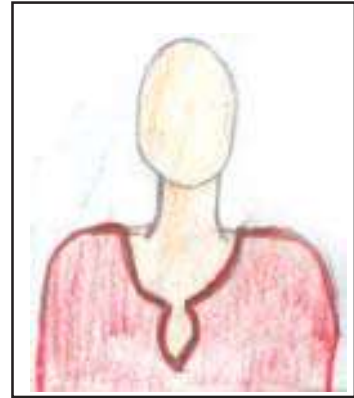
SQUARE



RAISED



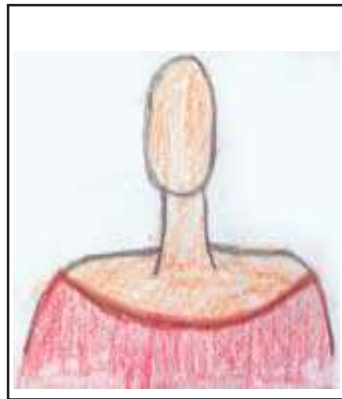
U. SHAPE



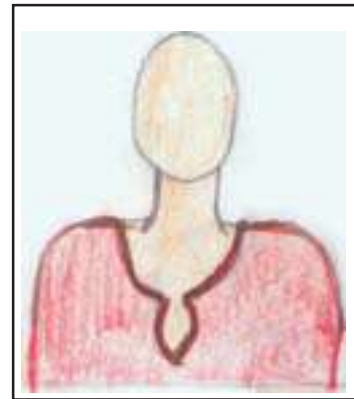
KEY HOLE



SWEET HEART



BOAT



GLASS SHAPE

বিভিন্নপ্রকার নেকলাইন (Neck Line)

চিত্র ৮.১

১০৩



CAP SLEEVE



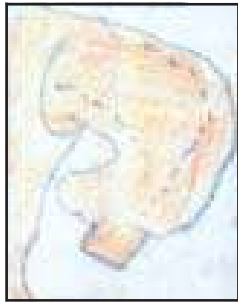
SHORT SLEEVE



THREE QUARTER SLEEVE



LONG SLEEVE



FULL SLEEVE



PUFF SLEEVE



JULIET SLEEVE
(Combination Sleeve)



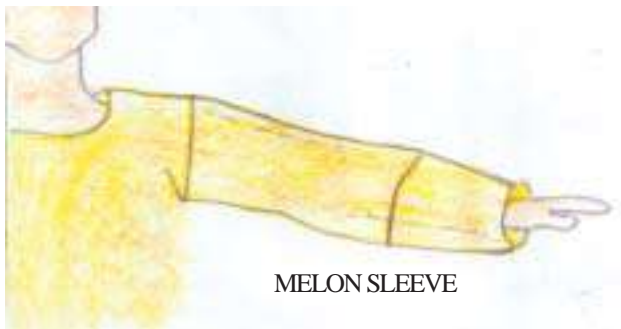
DOLMAN SLEEVE



PEASANT SLEEVE



LEG-O-MUTTON
SLEEVE



MELON SLEEVE

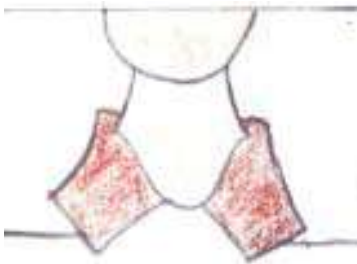
বিভিন্ন প্রকার হাতা (Different type of Sleeves)

চিত্র ৮.২

১০৪



SAILOR



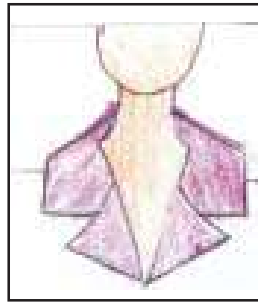
WING



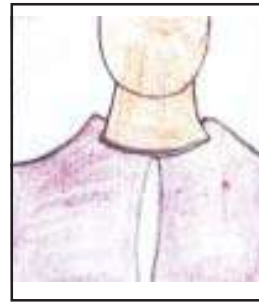
PETER PAN



BERTHA



KNOTCHED



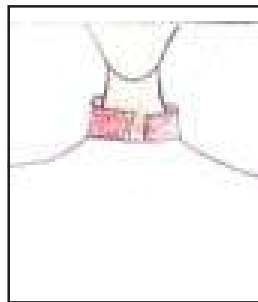
PILGRIM



BAND



SHAWL



MANDARIN



SPREAD SHIRT



CONVERTIBLE
CLOSED

বিভিন্ন প্রকার কলার (Collar)

চিত্র ৮.৩

১০৫

পোশাক শিল্পে ফ্যাশন্ অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ এবং আকর্ষণীয়। ফ্যাশন্ গারমেন্টস বলতে পোশাকের প্রচলিত আকার বা গঠন কেই বোঝানো হয়। যখন কোন বিশেষ ফ্যাশন্জাত উচ্চমানের দ্রব্য বাজারে আসে এবং সেইটি সমাজে খ্যাতিসম্পন্ন বা সেলিব্রিটিদের জন্য তৈরী হয় বা তাঁহারা গ্রহণ করেন, তখন সেইটি হল উচ্চমানের বা হাই ফ্যাশন্। আবার যখন ঐ ফ্যাশন্জাত দ্রব্যটিকে তার মান কমিয়ে জনসাধারণের উদ্দেশ্যে বাজারে ছাড়া হয় যা সকল শ্রেণীর মানুষ গ্রহণ করে থাকে তখন সেইটি হল নিম্নমানের বা লো ফ্যাশন্। ফ্যাশন্ শিল্পে যে সমস্ত শব্দগুলি জড়িত সেইগুলি হল ক্লাসিক, ফোর্ড, ফ্যাডি ইত্যাদি।

৮.২ ফ্যাশন্ ডিজাইনিং (Fashion Designing)

যে কলাবিদ্যার মাধ্যমে মানুষের দৈনন্দিন জীবনে বিভিন্ন ব্যক্তিত্বের সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ পোশাক পছন্দ করা হয় তাকেই বলে ফ্যাশন্ ডিজাইনিং। একজন ফ্যাশন্ ডিজাইনারের কাজ হল নিজস্ব চিন্তাভাবনা ও উদ্ভাবনশক্তিকে কাজে লাগিয়ে এবং বিভিন্ন বাজার সমীক্ষা করে নিত্যনূতন পোশাকের প্রচলিত আকার বা গঠন প্রধান করা। এছাড়াও প্রতিটি উপকরণকে পোশাকের বাজারে বিক্রয়যোগ্য ও জনপ্রিয় করে তোলাও তার ভূমিকা। ফ্যাশন্ দুনিয়ায় অ্যাপারেল ডিজাইনিং-এর চাহিদা বেশী। শিল্পকলার মাধ্যমে পোশাক বা জামাকাপড়কে আকর্ষিত করে তোলা এবং বাজারে চাহিদার জোগানকে সামাল দেওয়া একজন সফল অ্যাপারেল ডিজাইনারের মুখ্য ভূমিকা।

৮.২.১ ফ্যাশন্ ডিজাইনের উপাদান (Elements of Design)

কোন পোশাক-এর ডিজাইনিং করতে গেলে প্রাথমিকভাবে যে উপাদানগুলির উপর ডিজাইনারের চিন্তাভাবনা সৃষ্ট হয়, সেগুলি নিম্নরূপ।

ক) আকৃতি : এটি পোশাক বা কসটিউমের আকৃতি বা আউটলাইন। এই আকৃতি বা silhouette থেকে একটি পোশাককে অপর একটির থেকে আলাদাভাবে চিহ্নিত করা সম্ভব। যেমন স্কার্টের গঠন প্রকৃতি একরকম এবং সার্টের আকৃতি আর এক ধরনের।

খ) রেখা : মূল পদার্থের আকার গঠনের প্রধান প্রয়োজনীয় বস্তু হচ্ছে রেখা। অর্থাৎ কোন বস্তুর উপর আকার কিংবা কোন বস্তুর ডিজাইন ডেভেলপ করতে রেখা ব্যবহার করা হয়। এই রেখার প্রকৃতি থেকে মনের ভাব ও অনুভূতিকে ফুটিয়ে তোলা সম্ভব। কোন কাপড় থেকে যখন পোশাক বানানো হয় তখন পেপার প্যাটার্ন-এর মাধ্যমে কাপড় কাটতে হয়। এক্ষেত্রে রেখার ভূমিকা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। রেখার মাধ্যমে পোশাকের বিভিন্ন খণ্ডকে চিহ্নিতকরণ বা সিমলাইন থেকে সহজে আলাদা করা সম্ভব।

গ) কাপড় : যে বস্ত্র দ্বারা গারমেন্টস বা পোশাক তৈরী করা হয়, সেটির তলের উপর হাত দিয়ে অনুভব করা হয় সেটা মসৃণ না খসখসে, অর্থাৎ এক কথায় কাপড়ের তলের অনুভূতিই হইল টেক্সচার। এ বিষয়ে একজন ডিজাইনারের কাপড়ের গুণাগুণ ও কোন ধরনের বুননের মাধ্যমে কাপড়টি তৈরী সেই বিষয়ে অভিজ্ঞতা থাকা একান্ত প্রয়োজন। কারণ কাপড়ের টেক্সচার আমাদের মনের ভাব বা অনুভূতিকে সজাগ রাখে।

ঘ) **সবিস্তার (Detailing)** : একটি পোশাকের বিভিন্ন চিহ্নিত সবিস্তার বা বিশদ অংশগুলি হল সীম, প্লিট টাঙ্ক, ডার্ট বা ভাঁজ, প্লিভ, কলার, পকেট এবং নেকলাইন, যোগুলির দ্বারা পোশাকের সৌন্দর্য ফুটিয়ে তোলা হয় বা পোশাকটি সম্পূর্ণরূপে পায়।

ঙ) **রঙ** : কোন গারমেন্টস্ ডিজাইন করতে গেলে সব থেকে গুরুত্বপূর্ণ উপাদান হল কাপড় ও তার রঙ। কারণ কাপড়ের রঙ একটি পোশাকের রূপকে পাল্টে দিতে পারে এবং আমাদের মনের ভাবের অনুভূতি জোগায় বা নিরসতা আনে। সেই কারণে আমরা রঙকে mood-setting element বলে থাকি।

৮.২.২ ডিজাইনের মূল নীতি (Design Principles)

ডিজাইনের মূল নীতিগুলি হল কতকগুলি মৌলিক উপাদান বা এদের সমন্বয় গোষ্ঠী। অর্থাৎ এই মৌলিক উপাদানগুলির সমন্বয়গোষ্ঠী হল ডিজাইনিং-এর পথপ্রদর্শক। যে যে উপাদানগুলির উপর ডিজাইনের নীতি নির্ভর করে সেইগুলি হল—

ক) **সুবিন্যাস (Proportion)** :—পোশাকের বিভিন্ন মাপের খণ্ড বা অংশগুলি পরস্পর একটি আর একটির সাথে সম্পর্কযুক্ত বা মানানসই। যে ধারণার ভিত্তিতে এই মানানসই পোশাক স্থাপিত করা হয় সেটি হল সুবিন্যাস।

খ) **ভারসাম্য বা সুসম (Balance)** :—ডিজাইনারের সৃষ্ট ডিজাইন যুক্ত পোশাকের মধ্যে বিভিন্ন খণ্ড বা অংশগুলির জোড়া দেওয়ার ফলে যে সমতা বাজায় থাকে সেটিই হল ভারসাম্যতা। আমাদের শরীরের ডান ও বাম দিকের যেরূপ মিল আছে পোশাকেও সেইভাবে ভারসাম্যতা বজায় রাখার জন্য নানাভাবে চিন্তাভাবনা করা হয় যাতে পোশাকের স্থিতিশীলতা বজায় থাকে।

গ) **ছন্দ (Rhythm)** :—পোশাক তৈরীতে যে সকল জিনিষ প্রয়োগ করা হয়, যেমন, আকার, মাপ, এমনকি কাপড়ের রঙ, সব মিলিয়ে এদের মধ্যে যে মিল বা রূপ প্রদান করে পোশাককে আকর্ষণীয় করে তোলা হয়, সেই মিল বা ঐক্য হল ছন্দ। বিভিন্ন জিনিষের প্রয়োগ যেমন—প্লিট, স্ট্রাইপ, ফ্রিলস্ বা কোন নকশা যখন নিয়মিত বা অনিয়মিতভাবে পোশাকে প্রয়োগ করে এদের মধ্যে ঐক্য বা মিল দিয়ে পোশাকটিকে রূপকার করে তোলা হয়।

ঘ) **তীব্রভাব (Emphasis)** :—ডিজাইনারের সৃষ্ট অনুযায়ী ডিজাইনের মধ্যে যে বিশেষ অংশ বা উৎসবিন্দু বা চিহ্ন যা সহজেই আমাদের দৃষ্টি আকর্ষণ করে বা একনজরে কারও দৃষ্টি আকর্ষণ করতে বাধ্য করায় সেটাই হল পোশাকের মধ্যে তীব্রভাব বা emphasis। এই তীব্রভাব নানাভাবে পোশাকের মধ্যে ফুটিয়ে তোলা হয়। যেমন, বিভিন্ন রঙের মিলিত উৎসবিন্দু বা কোন নির্দিষ্ট জিনিষ বা প্রয়োগের তীব্রতা, বিভিন্ন রেখার মিলিত জ্ঞান ইত্যাদি।

উপরোক্ত বিষয়গুলির মাধ্যমে মিলিতভাবে যে ভাব ফুটে ওঠে অথবা যা নিজেদেরকে ধরে রাখতে সাহায্য করে সেটিই হল ঐক্য বা harmony—একটি ঘরে সাজিয়ে রাখা কিংবা ছড়িয়ে রাখা জিনিষপত্র নিয়েই ঘরের ঐক্য গঠন করা হয়। বিভিন্ন আকার, মাপ, রঙ, আলোর ব্যবস্থা ইত্যাদি হল harmony।

উপাদান (Motif) :— হল এমন একটি বিষয়বস্তু যা প্রকৃতি থেকে বা বিভিন্ন মাধ্যমে যেমন, কম্পিউটার, দূরদর্শন, ম্যাগাজিন, পৌরাণিক মন্দির, ঘরবাড়ি ইত্যাদির থেকে গ্রহণ করা হয়ে থাকে। নকশার উপাদানগুলিকে নিম্নলিখিত বিষয়বস্তুর মাধ্যমে গ্রহণ করা যেতে পারে।

ডিজাইন-এর ধরণ :

- ক) প্রকৃতি থেকে অর্থাৎ গাছ এবং ফুল ইত্যাদি থেকে
- খ) জ্যামিতিক আকার থেকে
- গ) কথাবার্তা, আলাপ-আলোচনা বা গল্পগুজব ইত্যাদির ভঙ্গিমা থেকে
- ঘ) বস্তু (Abstract) থেকে
- ঙ) মানবজাতি সংক্রান্ত বা অ্যাথনিক উপায়ে।

৮.৩ ফ্যাশন লুক

কোন ফ্যাশনকে পোশাকের সাথে মানানসই সকলপ্রকার আনুষঙ্গিক জিনিস দিয়ে সম্পূর্ণরূপে আকর্ষণীয় করে তোলাই হল ফ্যাশন লুক। এক্ষেত্রে পোশাকের সাথে চুলের কায়দা, গহনা, ব্যাগ, ঘড়ি, জুতো, চশমা, টুপী ইত্যাদি আনুষঙ্গিক জিনিস দিয়ে নিজেকে প্রদর্শনের জন্য সম্পূর্ণ করে তোলা হয়।

৮.৪ ফ্যাশানের সময়কাল (Fashion Season)

গ্রীষ্ম ও শীত সময়কালের দিকে লক্ষ্য রেখে এবং সেই উপযোগী যে নূতন ফ্যাশনজাত পোশাক বাজারে ছাড়া হয় সেই সময়কালকে ফ্যাশন সময়কাল বলে। ফ্যাশন সময়কাল সাধারণতঃ দুইপ্রকার ঃ— ক) স্প্রিং সীজন্ (ফেব্রুয়ারী থেকে জুলাই) এবং খ) ফল সীজন্ (আগস্ট থেকে জানুয়ারী)

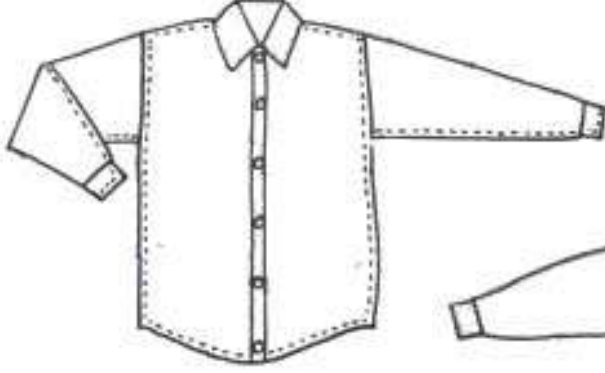
স্প্রিং সীজন্ গ্রীষ্মের উপযুক্ত পোশাক উৎপাদন করা এবং বাজারে ছাড়া হয়। শরীরকে শীতল বা আরামদায়ক রাখতে এই সময়কার পোশাকগুলি সুতির কাপড় দিয়ে তৈরী করা হয়। উল বা কৃত্রিম তন্তু জাতীয় কাপড়ের পোশাক মোটেই ব্যবহার করা হয় না। ফল সীজন্ হল শরৎ এবং শীতকাল। এই সময়কালে প্রধানতঃ উলেন জাতীয় পোশাক তৈরী করা হয় এবং শীতের উপযুক্ত গরম কাপড় কৃত্রিম বা উল-সিঞ্থেটিক কাপড় দিয়ে বানানো হয় যা উপযুক্ত সময়ের ব্যবহারযোগ্য।

৮.৫ ফ্যাশান চক্র (Fashion Cycle)

যখন কোন ফ্যাশনজাত পোশাক বা দ্রব্য বাজারে আসে তখন সেই জাতীয় দ্রব্যটি পর্যাবৃত্ত আকারে বা কয়েকটি কালবিভাগকে কেন্দ্র করে এগিয়ে চলে। সেই কাল বিভাগগুলিকে প্রতিলিপি করলে যে চক্র সৃষ্টি হয়, সেটাই হল ফ্যাশন সাইকেল প্রথম কালবিভাগটি হল সদ্য বাজারে উত্থাপন বা উপস্থাপনা করা, দ্বিতীয় কালবিভাগটি হল বাজারে তাঁর জনপ্রিয়তা, তৃতীয়টি হল বিপুলসংখ্যক মানুষের গ্রহণ এবং অবশেষে চতুর্থ কালবিভাগটি হল দ্রব্যটির বাজার চাহিদা কমে যাওয়া। অর্থাৎ যখন বাজারে দ্রব্যটির চাহিদা প্রায় শূন্য হয়ে যায়।

পোশাক শিল্পে পুরুষ, মহিলা ও শিশুদের বিভিন্ন ফ্যাশনজাত দ্রব্যগুলি আলাদা সাইজ বা মাপ, বিভিন্ন রঙ এবং দাম অনুযায়ী চিহ্নিতকরণ করে বিভিন্ন পোশাক কেন্দ্রে, সপিং মল বা বাজারে বিভিন্ন স্টলের মাধ্যমে বিক্রয় করা হয়।

পুরুষ ও মহিলাদের কিছু ফ্যাশানজাত পোশাক, বিভিন্ন স্টাইল বা এফেক্ট দিয়ে চিত্রসহ দেখানো হল। (চিত্র ৮.৪ থেকে ৮.১০)

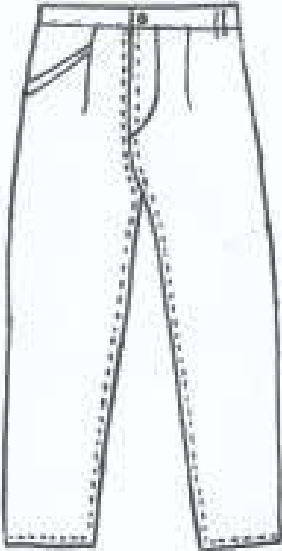


Front View

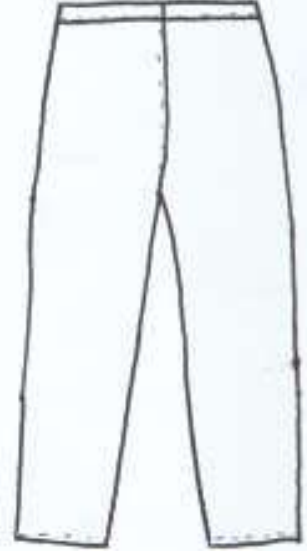


Back View

পুরুষের জামা (Shirt)
চিত্র ৮.৪



Front View



Back View

পুরুষের প্যান্ট (Trousers)
চিত্র ৮.৫

১০৯



ভারতীয় নারীর উপরিচ্ছদ (Top)



প্যাশ্চাত্য নারীর উপরিচ্ছদ (Top)

চিত্র ৮.৬

১১০



স্টেট লাইন ফ্রক
চিত্র ৮.৭



প্রিন্সেস লাইন টপ ও প্লিটেড স্কাট
চিত্র ৮.৮



পাশ্চাত্য পোশাক (Flouncess style)
চিত্র ৮.৯



মহিলাদের পাশ্চাত্য পোশাক (Dots and Brick effects)

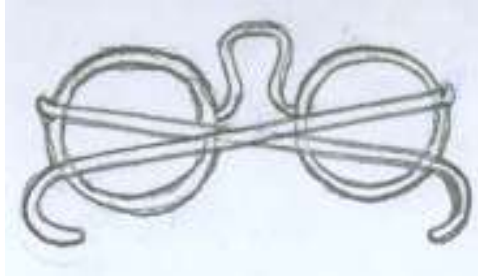
চিত্র ৮.১০

১১২

৮.৬ ফ্যাশানের আনুষঙ্গিক বা সহায়ক বস্তু (Fashion Accessories)

বস্ত্রকারখানায় ফ্যাশানজাত পোশাকের সহায়ক বস্তু বলতে সেই সকল ছোট ছোট জিনিসগুলিকে বোঝায় যা পোশাকের সাথে ব্যবহারের ফলে নিজেকে সম্পূর্ণরূপে প্রদর্শিত করে তোলা সম্ভব অর্থাৎ যা ফ্যাশন পোশাক ও নিজস্ব রূপ ফুটিয়ে তুলতে সহায়তা করে। সেই সহায়ক বস্তুগুলি হল—টুপী, গ্লাভস, গহণাজাতীয় জিনিস, বেল্ট, হ্যান্ডব্যাগ, জুতো, এমনকি নিজ নিজ চুলের স্টাইল পর্যন্ত। (চিত্র ৮.১১)

Fashion Accessories :



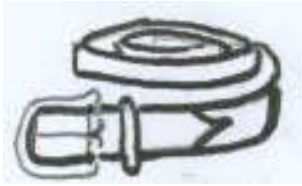
Sun glass



Ladies Handbag



Earring



Belt



Bracelet



Ladies shoe



Necklace



Gents shoe



Umbrella

চিত্র ৮.১১

১১৩

একক ৯ □ পোশাক পরিচ্ছদ উৎপাদনের পদ্ধতি (Apparel Production Methods)

গঠন

- ৯.১ ভূমিকা
- ৯.২ ভারতীয় পোশাকের সংক্ষিপ্ত বিবরণ
 - ৯.২.১ ইক্কত বুনন
 - ৯.২.২ জামদানী বুনন
 - ৯.২.৩ বালুচরী
 - ৯.২.৪ কাঙ্কিপুরম
 - ৯.২.৫ বারণসী ব্রোকেড
 - ৯.২.৬ পৈঠানী শাড়ি
 - ৯.২.৭ মাহেশ্বরী বুনন
- ৯.৩ পোশাক উৎপাদনের পদ্ধতি
- ৯.৪ পোশাকের গুণাবলী
- ৯.৫ পোশাকের বা কাপড়ের উপরিতলের সুসজ্জিত করণ-এর বিভিন্ন পদ্ধতি
- ৯.৬ বিভিন্ন সূচীশিল্পের কাজ
- ৯.৭ ফ্যাশন মারচানডাইজিং
- ৯.৮ ফ্যাশন ইলাস্ট্রেশন
 - ৯.৮.১ ফ্যাশন ইলাস্ট্রেশনের অত্যাধুনিক পদ্ধতি
- ৯.৯ স্টিচিং ও সীম
 - ৯.৯.১ সুসজ্জিত সেলাইয়ের প্রয়োগ
- ৯.১০ সেলাই মেশিনের প্রকারভেদ এবং মেশিনের গুরুত্বপূর্ণ অংশ
 - ৮.১০.১ সঠিক ও উন্নতমানের সেলাই-এর জন্য কী কী করণীয়
- ৯.১১ প্যাটন মেকিং
- ৯.১২ মানবদেহের শরীরের গঠন, ধরন ও বিভিন্ন অংশের মাপ নেওয়ার পদ্ধতি

৯.১ ভূমিকা

ভারতবর্ষ প্রাচীনকাল থেকেই বয়নবস্ত্রের নানাধরনের সম্পদশালী বরবস্ত্রের ঐতিহ্যের অধিকারী। সিন্ধু সভ্যতায় ভারতবর্ষের বয়নবস্ত্রের মূলসূত্র খুঁজে পাওয়া যায়। সিন্ধু সভ্যতায় মানুষেরা বস্ত্র বয়নের জন্য বাড়ীতে তৈরী করা

সুতার ব্যবহার করতেন। ভারতবর্ষে বস্ত্র বয়নের প্রথম লিখিত তথ্য পাওয়া যায় খক্বেদে। পুরাতন ভারতীয় মহাকাব্য রামায়ণ ও মহাভারতেও তৎকালীন সময়ের বিভিন্ন ধরনের বস্ত্রের পরিচয় পাওয়া যায়। হরপ্পা ও মহেঞ্জোদারো খননের মাধ্যমে ঘরে ব্যবহারের যে সকল সামগ্রী অজ্ঞাত অবস্থা থেকে বাহিরে আনা হয়েছে বা উদ্ধার করা হয়েছে তার মধ্যে হাড়ের তৈরী সূঁচ এবং কাঠের তৈরী সুতা কাটার স্পিণ্ডল পাওয়া যায়, যা প্রমাণ করে যে হাতে তৈরী সুতা দিয়ে সেই সময়ে বস্ত্র তৈরী হত। খৃষ্টের জন্মের তিন হাজার বছর পূর্বে সিন্ধু নদের ধারে মহেঞ্জোদারোতে প্রত্নতাত্ত্বিক খননের ফলে প্রথম বস্ত্রের নিদর্শন পাওয়া যায়। মৌর্য ও গুপ্ত সময়ের বিভিন্ন ভাস্কর্য থেকে প্রাচীন কালের বয়নের প্রচুর নজির বা প্রমাণ পাওয়া যায়। প্রাচীন বৌদ্ধ লিপি ও দেওয়ালের অঙ্কন বা লিখন (অজন্তা গুহা) থেকেও প্রাচীন বয়ন সম্পর্কে অনেক তথ্য সংগ্রহ করা হয়। পৃথিবীর অন্যান্য দেশের সাথে ভারতের বয়নশিল্পের প্রচুর পরিমাণে বাণিজ্যিক বিনিময় বা সংযোগ ছিল এবং ভারতের বয়ন শিল্প পৃথিবীর মধ্যে প্রাচীন কাল থেকেই খুব জনপ্রিয়। খৃষ্ট শতকের প্রথমার্ধে ভারতীয় রেশম রোমে অত্যন্ত জনপ্রিয় ছিল।

বয়ন একপ্রকার সাংকেতিক ভাষা, যা ভূখণ্ডের অবস্থানগত আবহাওয়া এবং মানবজাতির মানুষের ইতিহাসকে প্রকাশ করে; বয়নের নকশাগুলি দৃঢ়ভাবে সাংকেতিক ভাষা ও অনুষ্ঠান সংক্রান্ত পর্যবেক্ষণের উপর নির্ভরশীল। প্রত্যেক দেশ এবং অঞ্চলের নিজস্ব নকশা ও বয়নের প্রকারভেদ আছে এবং ভূখণ্ডের সামান্য পরিবর্তনে বয়নের টেক্সচার ও রঙের পরিবর্তন লক্ষ করা যায়। বিগত পাঁচ হাজার বছর ধরে ভারতবর্ষ বয়ন উৎপাদনে সবচেয়ে সম্পদশালী ঐতিহ্যকে বহন করে আসছে। হরপ্পার সময় থেকে সুতির বস্ত্রকে মর্ডান্টের সাহায্যে প্রাকৃতিক রঙ দ্বারা রঞ্জিত প্রমাণ করে ভারতবর্ষ বয়ন ও রঞ্জন কতখানি দক্ষ ছিল। হরপ্পার ধ্বংসস্থলে বিশাল আকারের রঞ্জনের ভ্যাট দেখতে পাওয়া যায় যা বর্তমানে গুজরাটের রঞ্জিত প্রস্তুতকারকদের ভ্যাটের ন্যায় দেখতে।

৯.২ ভারতীয় পোশাকের সংক্ষিপ্ত ইতিহাস (Brief History of Indian Costumes)

সারা পৃথিবীতে প্রতিনিয়ত স্মৃতিতে জাগিয়ে তোলে যে শাড়ী ও ব্লাউজ তা হল মহিলাদের পোশাক ও ভূষণ এবং ধুতি ও কুর্তা ছেলেদের পোশাক হিসেবে চিহ্নিত করা হয়। শাড়ী ভারতীয় মহিলাদের প্রধান পরিধেয় বস্ত্র, যা সাধারণতঃ উজ্জ্বল রঙের এবং রেশম অথবা সুতির হয়। বর্তমানে অবশ্য কৃত্রিম তন্তুর সাহায্যেও শাড়ী প্রস্তুত করা হয়ে থাকে। শাড়ী সাধারণতঃ পাঁচ থেকে সাত গজ লম্বা এবং ৪৮’’ ইঞ্চি বহুর হয়। এটি কোমরের কাছে প্লিট বা ভাঁজ করা থাকে এবং খানিকটা অংশ শরীরের উপরিভাগে জড়ানো থাকে। শাড়ীর মাপ নির্ভর করে বিভিন্ন প্রদেশের শাড়ী পরিধানের পদ্ধতির উপর। ভারতবর্ষের বিভিন্ন অঞ্চলের শাড়ী পরিধান করার পদ্ধতি বিভিন্ন রকম, যা ভারতবর্ষের সংস্কৃতির ঐতিহ্যের বিভিন্নতাকে প্রকাশ করে। ভারতবর্ষে সেলাই করা ও সেলাই না করা বস্ত্র উভয়ই অত্যন্ত জনপ্রিয়। পুরুষ এবং মহিলাদের ব্যবহৃত ঐতিহ্যবাহী বস্ত্রের আঞ্চলিক বিভিন্নতা সহজের চিহ্নিত করা যায়। ভারতীয় পুরুষদের ব্যবহৃত সবচেয়ে জনপ্রিয় পোশাক হল কুর্তা, পায়জামা অথবা ধুতি এবং পাগড়ি; লম্বা জামা বা ফিরহান, সালোয়ার এবং শেরওয়ালী, পায়জামা ও পাগড়ি। একইভাবে মহিলাদের পোশাকগুলি হল কুর্তা, সালোয়ার ও ওড়নী এবং ঘাগড়া চোলী ও ওড়নী এবং মেখলা চোলী বা ব্লাউজ ইত্যাদি। এই বস্ত্রগুলি বর্তমানে আমরা যেভাবে দেখি তা ভারতীয় ইতিহাসের বিগত প্রায় ৪০০০ বছরের বিবর্তনের ফলে সৃষ্টি। Costume বা বস্ত্র কথাটি এসেছে একটি লাতিন শব্দ “Consuetude” থেকে, যার অর্থ বহিঃস্থ বা বাহ্যিক পোশাকের সম্পূর্ণতা যার মধ্যে গহনা এবং

চুলের কায়দাও রয়েছে। বস্ত্র যে শুধু শরীরকে আবৃত রাখার জন্য ও অলঙ্কৃত করার জন্য ব্যবহৃত হয় তা নয়, এটি মানুষের যোগাযোগের বা আদানপ্রদানের একটি গুরুত্বপূর্ণ অমৌখিক (Non-verbal) মাধ্যম হিসেবেও গণ্য করা হয়, যা কোনো মানুষের সাংস্কৃতিক মনের পরিচয়কেও প্রকাশ করে। বর্তমানে ভারতবর্ষে বস্ত্র শব্দটিকে বিভিন্ন অর্থে প্রকাশ করা হয়, যেমন পরিধান বা বেশভূষা বা পোশাক বা লিবাস। বৈদিক যুগে “পরিধান” বলতে শুধুমাত্র নিচের অংশের বস্ত্রকেই বোঝাতো। ভৌগোলিক, ঐতিহাসিক, ধার্মিক, সাংস্কৃতিক উপাদানগুলি বিভিন্ন অঞ্চলের বস্ত্রের তারতম্যের কারণ হিসেবে চিহ্নিত করা যায় এবং অঞ্চলভেদে ঐ বস্ত্রের উপাদান এবং প্রযুক্তিগত দক্ষতার উপরও নির্ভর করে। এগুলি ছাড়াও কোন ব্যক্তির সামাজিক ও অর্থনৈতিক কারণ এবং মানুষের পেশা অনুযায়ী বস্ত্রের ধরণ ও মান নির্ভর করে। ভারতবর্ষের কিছু ঐতিহ্যশালী বস্ত্র এবং বুননের বিবরণ নিম্নে বর্ণনা করা হল।

৯.২.১ ইক্কত বুনন

ওড়িশার সম্বলপুর ইক্কত বুননের জন্য বিখ্যাত। সম্বলপুরেই ইক্কত শাড়ির বুনন ও রঞ্জন প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয়। অনেক স্থানেই ইক্কত শাড়ি তৈরী হয়ে থাকে, কিন্তু সম্বলপুরে যে ইক্কত উৎপাদন হয় তা অত্যন্ত সূক্ষ্ম। সম্বলপুরের ইক্কত বুনন দুই রকম ভাবেই হয় যথা, শুধুমাত্র টানা অথবা পোড়েনের দিকে কিংবা টানা ও পোড়েন উভয় দিকেই। ইক্কত বুনন রেশম ও সুতি উভয় তন্তুতেই সম্ভব। ইক্কত একপ্রকার রেসিষ্ট রঞ্জন প্রক্রিয়া। এই পদ্ধতিতে সুতা বোনার আগেই প্রথমে বাধা ও রঞ্জন করা হয়। এই কাপড় বেসিক পিট তাঁতে (Pit loom) বোনা হয়ে থাকে। বুননের আগে নকশা অনুযায়ী সুতা বেঁধে রঞ্জন প্রক্রিয়া সম্পন্ন করার পরে কাপড় বুনন করে নকশা ফুটিয়ে তোলার পদ্ধতি সাধারণত কটকি নামে পরিচিত, তাকেই ইক্কত বলে। ইক্কত শব্দটি ইন্দোনেশীয় ভাষায় বেশী প্রচলিত। বর্তমানে বাঁধনী করা কাপড় থেকে সুতা বেঁধে তৈরী করা নকশার কাপড়কে আলাদা ভাবে চিহ্নিত করতে এই শব্দটি ব্যবহৃত হয়। ইক্কত শ্রেণীর ভারতীয় কাপড়ের মধ্যে পাটোলা এবং ওড়িশার কটকি শাড়ী বিখ্যাত।

৯.২.২ জামদানী বুনন

কাপড়টি অত্যন্ত সূক্ষ্ম সুতির মসলিন যা ঢাকা, পূর্ববাংলায়, উত্তরপ্রদেশ এবং বারনসীতে প্রস্তুত হয়। জামদানীতে একটি বিশেষ প্রযুক্তি ব্যবহার করে মলমল বা মসলিনের পাতলা শাড়ির জমিতে অতিরিক্ত সুতির সুতা দিয়ে বুনন কিছু কিছু জায়গায় ঘন প্যাটার্ন সৃষ্টি করে কাপড়টিকে অলঙ্কৃত করা হয়। অনেক বছর ধরে এই কাপড়ের বুননের পদ্ধতির পরিবর্তন হয়েছে। মসলিনের মত জমিতে অতিরিক্ত পোড়েন সুতা (Extra weft) দিয়ে নানারকম নকশার সাহায্যে অলঙ্কৃত করা এক বিশিষ্ট সুতির কাপড় হল জামদানী। জামদানী শাড়ী বুননের পদ্ধতি গত কয়েক শতাব্দী ধরে পরিবর্তন হয়েছে এবং পূর্বে ব্যবহৃত through subtle pit loom-এর পরিবর্তে বর্তমানে fly subtle pit loom ব্যবহৃত হয়। জামদানী শাড়ী সরল বুনন পদ্ধতিতে বোনা হয় এবং বুননের সময় একই সঙ্গে অতিরিক্ত সুতা দিয়ে নকশা তৈরী করা হয়ে থাকে। সবচেয়ে জটিল নকশা কাপড়ের যে অংশ কাঁধের উপর থাকে সেখানে, আঁচলে ও শাড়ীর পাড়ে থাকে। যেহেতু মসলিনের বিখ্যাত উৎপাদন কেন্দ্র ছিল ঢাকা এবং সুঁচ সুতায় নকশা করার রিফুকররা ঢাকায় প্রচুর পরিমাণে ছিল সুতরাং জামদানীর সূত্রপাত ঢাকা এবং তার পারিপার্শ্বিক অঞ্চলে শুরু হয়েছিল এবং এই শাড়ী সাধারণভাবে ঢাকাই শাড়ী নামে পরিচিত। বর্তমানে ঐতিহ্যগতভাবে জামদানী শাড়ী পশ্চিমবাংলার ফুলিয়া, নবদ্বীপ, বর্ধমান জেলার সমুদ্রগড়, বেলেডাঙ্গা, সপ্তগ্রাম ইত্যাদি স্থানে বোনা হয়। অধিকাংশ ক্ষেত্রেই সূক্ষ্ম টাঙ্গাইল শাড়ী জামদানী শাড়ী নামে বাজারে প্রচলিত।

৯.২.৩ বালুচরী

পশ্চিমবাংলার সব থেকে বিখ্যাত রেশম শাড়ী হল বালুচরী। বর্তমানে এটির উৎপাদন অত্যন্ত সীমিত। বিষ্ণুপুর অঞ্চলে বালুচরীর নকশা দিয়ে jacquard-এর সাহায্যে একধরনের শাড়ী তৈরী হচ্ছে বা বর্তমানে বালুচরী নামে প্রচলিত। আসল বালুচরী শাড়ী জালা পদ্ধতিতে অতিরিক্ত পোড়েনের সুতার (Extra weft) সাহায্যে নকশার কাজ করা হয় এবং নকশার জন্য সাদা ও রঙীন রেশম সুতা ব্যবহার করা হত। বালুচরী শাড়ীর বৈশিষ্ট্য নকশায়। আঁচলে অনেকখানি জায়গা ছেড়ে সুন্দর লতার কিনারা দিয়ে একটি বাহুর তৈরী করে তার মধ্যে নানা জাতীয় মেটিফ ব্যবহার করা হয়। আঁচল, পাড় ও জমির বুটা সবই extra weft-এর দ্বারা বোনা হয়। বালুচরীর ক্ষেত্রে জমির বুনন সরল। বালুচরী শাড়ীতে পাড় ও আঁচলে ঘন নকশা থাকে ও জমিতে একটি নির্দিষ্ট দূরত্ব বজায় রেখে মেটিফের বিন্যাস থাকে। বালুচরী শাড়ীতে যেমন নকশাগুলি রেশম সুতার সাহায্যে করা হয় ঠিক তেমনই নকশাগুলিকে সোনালী জরির সাহায্যে সৃষ্টি করলে তাকে স্বর্ণচরী বলে।

৯.২.৪ কাঞ্চিপুরম

তামিলনাড়ুর চেন্নাই শহরের দক্ষিণে অবস্থিত কাঞ্চিপুরম একটি মন্দিরবিশিষ্ট স্থান এবং হিন্দু তীর্থযাত্রীদের জন্য অত্যন্ত বিখ্যাত। এই অঞ্চলটি figured এবং brocade silk woven শাড়ীর জন্য বিখ্যাত। Kanchipuram শাড়ীর বুনন প্রক্রিয়া অত্যন্ত ধীর গতিতে সম্পন্ন হয় এবং subtle pit loom বা raised pit loom-এ করা হয়। মহিশূর ও ব্যাঙ্গালোর থেকে আনা মালবেরি রেশমের গাম দুরীকরণ প্রক্রিয়া এবং পরবর্তীকালে রঞ্জন প্রক্রিয়া সম্পন্ন করে বুনন প্রক্রিয়া শুরু করা হয়। রঞ্জন করার জন্য আগে প্রাকৃতিক রঙ ব্যবহার করা হলেও বর্তমানে কৃত্রিম রঙই ব্যবহার করা হয়। এই শাড়ীর পাড় ও আঁচলে ঠাসা সুতা বা জরির কাজ করা থাকে। Kanchipuram ভারতবর্ষের একটি গুরুত্বপূর্ণ বুনন কেন্দ্র হিসেবে পরিচিত এবং এই শাড়ী দক্ষিণ ভারতীয় বিবাহ অনুষ্ঠানে বিশেষভাবে অত্যন্ত জনপ্রিয়।

৯.২.৫ বারাণসী ব্রোকেড

বারাণসী শহর উত্তরপ্রদেশে অবস্থিত এবং এটি পৃথিবীর পুরাতন শহরগুলির মধ্যে একটি। ব্রোকেড একটি বর্গীয় শব্দ (generic term)। ব্রোকেডের বুননের প্রক্রিয়াটি একটি নির্দিষ্ট পদ্ধতিতে করা হয়। এই পদ্ধতিতে এক বা একাধিক অতিরিক্ত পোড়েনের সাহায্যে প্যাটার্ন সৃষ্টি করে কাপড়ের আসল পোড়েনের সাথে সংযুক্ত করা হয়। ব্রোকেড বুননে অতিরিক্ত পোড়েন হিসেবে বিভিন্ন রঙের রেশম বা জরি ও ধাতব সুতা (Metallic thread) জমির সাথে একসঙ্গে বুননের ফলে প্যাটার্ন তৈরী হয়ে থাকে। ব্রোকেড শাড়ীতে নকশা এত ঠাসা হয় যে জমি প্রায় দেখা যায় না।

৯.২.৬ পৈঠানী শাড়ি

প্রাচীনকালে মহারাষ্ট্রের অন্তর্গত প্রতিষ্ঠান নগড় একটি বিখ্যাত রাজ্য ছিল এবং এক শ্রেণীর উচ্চ কলাবিদ তনুভায় স্থানীয় রাজাদের পৃষ্ঠপোষকতায় এই অঞ্চলে বসতি স্থাপন করে। বর্তমানে এই স্থানে এক ধরনের শাড়ী বোনা হয় তাকে পৈঠানী শাড়ী বলা হয়। সাধারণত গাঢ় রঙের জমিতে, পাড়ে ও আঁচলে নানা রঙের রেশম, সুতি ও জরির সাহায্যে সরলিকৃত ফুল, পাখি এবং লতা ও আঁচলে বুটার নকশা দ্বারা অলঙ্কৃত এই শাড়ীগুলি অত্যন্ত মনোহরি। নকশার জন্য জামদানীর মতই কোনো যান্ত্রিক সাহায্য নেওয়া হয় না।

৯.২.৭ মাহেশ্বরী বুনন

মধ্যপ্রদেশের দক্ষিণ-পশ্চিম দিকে বয়ে চলেছে নর্মদা নদী, যাকে গঞ্জার থেকেও বেশী পবিত্র বলে গণ্য করা হয়। এই নর্মদা নদীর তীরে মাহেশ্বর নামক স্থানটি অবস্থিত, যার শাড়ী ও পাগড়ী অত্যন্ত বিখ্যাত। ঐতিহ্যগতভাবে মাহেশ্বরী শাড়ী খুবই সূক্ষ্ম সুতির সুতায় বুননের জন্য বিখ্যাত এবং ঐ শাড়ীর মধ্যে একই রঙের চেক ও স্ট্রাইপ (Self checks stripes) থাকে। এই শাড়ীর বুনন হল সরল এবং অতিরিক্ত টানার সুতা (Extra warp) দিয়ে পাড় তৈরী করা হয় এবং আঁচলে একই রঙের কাপড়ের পট্টি বা জরি ব্যবহৃত হয়।

৯.৩ পোশাক উৎপাদনের পদ্ধতি

পোশাক পরিচ্ছদ উৎপাদনের পদ্ধতিগুলি সম্পূর্ণ কাজের ধারাকে; যা কাপড় handling থেকে শুরু করে উৎপাদনকালীন পদ্ধতিগুলি, উৎপাদনে ব্যবহৃত সকল ও মোট কর্মীবৃন্দ এবং ব্যবহৃত সমস্ত উপকরণের সমন্বয়, যা সম্পূর্ণ পোশাক তৈয়ারি করতে সাহায্য করে।

বহুমান্রায় উৎপাদনের ক্ষেত্রে সাধারণতঃ তিন ধরনের পদ্ধতির প্রয়োগ লক্ষ্য করা যায়, সেগুলি হল :

ক) মেক থ্রু সিস্টেম (Make through system)

খ) মডিউলার প্রোডাক্সান সিস্টেম (Modular production system)

গ) অ্যাসেমব্লি লাইন সিস্টেম (Assembly line system)

এই system কে আবার দুই ভাগে ভাগ করা হয়, যেমন—(ক) ইউনিট প্রোডাক্সান সিস্টেম (Unit production system) (খ) প্রোগ্রেসিভ বাউন্ডল সিস্টেম (Progressive bundle system).

যে তথ্যগুলির উপর ভিত্তি করে উপরোক্ত প্রতিটি উৎপাদন পদ্ধতি একটি অপরটির থেকে আলাদা, সেই তথ্যগুলি নিম্নরূপ :

- ★ জমির নকশা বা layout
- ★ পরিচালকবর্গের মনোভাব বা management philosophy
- ★ উৎপাদনে ব্যবহৃত উপকরণগুলির ব্যবহার ও প্রয়োগ ব্যবস্থা (Material handling arrangement)
- ★ কর্মীদের জন্য প্রশিক্ষণ ব্যবস্থা (Employee training)

মেক থ্রু সিস্টেম (Make through system) : এই পদ্ধতি হল ঐতিহ্যগত এবং কম পোশাক উৎপাদনের ক্ষেত্রে এটির ব্যবহার লক্ষ্য করা যায়। এই পদ্ধতিটির সুবিধা হল খুব কম সময়ে উৎপাদন করা সম্ভব ও পর্যবেক্ষণ করা অতি সহজ। আবার এই পদ্ধতিটির অসুবিধা হল কম উৎপাদন ক্ষমতা এবং শ্রমমূল্য বেশি বা লাভাংশ কম।

মডিউল প্রোডাক্সান সিস্টেম (Modular production system) : এই পদ্ধতিটি সমবায় সমিতির মাধ্যমে গঠন করা হয়ে থাকে। উৎপাদন ক্ষমতা তুলনামূলকভাবে বেশী। এক্ষেত্রে সার্বিক প্রশিক্ষণের ব্যবস্থা থাকা একান্ত প্রয়োজন।

অ্যাসেমব্লি লাইন সিস্টেম (Assembly line system) : যেহেতু এই পদ্ধতিটি আবার দুই ধরনের যেমন, ক) unit production system এবং খ) progressive bundle system.

(ক) ইউনিট প্রোডাকশন সিস্টেম (Unit production system) : এই পদ্ধতিটি relay race-এর মতো এবং প্রতিটি কর্মী তাঁর নির্দিষ্ট কাজের অংশটুকু হয়ে গেলে পরের কর্মীকে কাজটি হস্তান্তর করে এবং সম্পূর্ণ পোশাকটি এইভাবে তৈরি হয় ফলে উৎপাদন ক্ষমতা খুবই কম।

(খ) প্রোগ্রেসিভ বান্ডিল সিস্টেম (progressive bundle system) : এই পদ্ধতির সুবিধাগুলি হল —

- ★ এক্ষেত্রে উৎপাদন ক্ষমতা বেশি কারণ bundle system-এ কাজ হয়,
- ★ বেশিমাত্রেয় শ্রমিককে নিযুক্ত করা যায়,
- ★ কাজের মানও উন্নত ধরনের হয়।

আবার এই পদ্ধতিতে অসুবিধাগুলি হইল

- ★ বেশিসংখ্যক মেশিন ও কর্মীবৃন্দ থাকায়, প্রারম্ভিক খরচ অপেক্ষাকৃত বেশি।
- ★ পোশাকের bundle গুলি হস্তান্তরের জন্য transport খরচা বেশি পড়ে।

৯.৪ পোশাকের গুণাবলী (Apparel Quality)

কোন দ্রব্য বা বস্তুর গুণাবলী বলতে আমরা ঐ বস্তুটির বা দ্রব্যটির গুণ সমগ্র যা ব্যবহারিক ক্ষেত্রে চাহিদামত আমাদের মুগ্ধ করে তাকে বোঝায়।

একটি পোশাক ব্যবহারের জন্য সঠিক গুণসম্পন্ন হয় যখন সেটি

- ★ ত্রুটিমুক্ত হয়,
- ★ সঠিক সাইজ বা মাপ সম্পন্ন হয়
- ★ পোশাকের লেবেল অনুযায়ী যদি কার্যকর সম্পন্ন হয়।

পোশাক শিল্পে, যে department-এর মাধ্যমে পোশাকের গুণ বিভিন্ন পদ্ধতির ভিতর বা সর্বোপরি সম্পূর্ণ পোশাকটির উপর নির্ধারণ করা বা Checking করা হয় সেটি হল ‘Quality Control’ department.

সুতরাং Quality control হল একটি department, যেখানে Quality Control Manager এবং তার অধীনে সকল কর্মীবৃন্দ পোশাক বানানোর বিভিন্ন পদ্ধতির মধ্যে বিনির্দেশ বা specifications অনুযায়ী পোশাকের গুণ বা মাপ সম্পন্ন করতে সক্ষম হয়।

এক্ষেত্রে পরিদর্শন করার বিভিন্ন মাধ্যমগুলি হইল :

১. প্রাথমিক পরিদর্শন
২. পদ্ধতির ভিতর পরিদর্শন
৩. চূড়ান্ত বা সবশেষে পরিদর্শন

১. প্রাথমিক পরিদর্শন বা Initial inspection হল কাপড়ের গুণাবলী সম্বন্ধে পরিদর্শন যেমন, কাপড়টি পোশাকের উপযুক্ত কি না, কাপড়টির প্রতি বর্গ মিটারে ওজন কাপড়টির প্রতি ইঞ্চিতে টানা ও পোড়েনের সংখ্যা, টানা বা পোড়েন বরাবর কাপড়ের শক্তি, কাপড়টির মধ্যে সুতার পাক ও সুতার মাপ বা count এবং রঞ্জিত কাপড়ের ধোলাই আলো এবং ঘর্ষন প্রতিরোধ ক্ষমতা ইত্যাদি।

২. পশ্চতির ভিতর পরিদর্শন অর্থাৎ In-line inspection, সাধারণতঃ পশ্চতির মধ্যে করা হয় অর্থাৎ নির্দেশমত পশ্চতির ভিতর বস্তুর মাপ বা গুণ ঠিকমত কার্যকর করা হচ্ছে কি না সেই বিষয়ে বিশেষ লক্ষ্য দেওয়া হয় এবং সর্বশেষে finished পোশাকের সেলাই, মাপ বা সাইজ, রঙ এবং পোশাকের মধ্যে ব্যবহৃত আনুসঙ্গিক জিনিষ ঠিকমত লাগানো হয়েছে কিনা সে বিষয়ে নজর বা লক্ষ্য দেওয়া এবং পোশাক ইন্সট্রি করা, packing এবং shipment করা পর্যন্ত পরিদর্শনের উপর নজর দেওয়া হয়।

পোশাকের মূল্য নির্ধারন (Costing a Garment)

কোন পোশাকের সঠিক মূল্য নির্ধারন করা হয় costing department-এর মাধ্যমে। কোন পোশাক-এর মূল্য বা হিসাব নির্ধারন করতে যে যে জিনিষগুলি লাগে সেইগুলি হইল—

১. প্রতি পোশাকের মধ্যে কাপড়ের হিসাব বা মাপ অনুযায়ী মোট কাপড়ের মূল্য।

২. পোশাকটি বানাতে বিভিন্ন পশ্চতিগুলির মধ্যে মোট শ্রমিক সংখ্যা ও শ্রমমূল্য।

৩. ক) পশ্চতির মধ্যে বিভিন্ন উপকরণ, মেশিনারী খরচ।

খ) অন্যান্য আনুষঙ্গিক জিনিষের ব্যবহার ও তাহার হিসাব এবং খরচ ইত্যাদি।

৪. Overhead cost বা উপরিব্যয় যেমন, office, electricity, stores, energy ইত্যাদি

৫. পোশাক-এর মূল্য নির্ধারন করতে যে বিশেষ পশ্চতি ও machinery instal করা হয় সেগুলি হইল :

ক) পোশাকের নকশা বানানো ও কাপড় কাটার খরচ : পোশাক বানাতে যে পোশাকের নকশা করা হয় তার জন্য ব্যবহৃত কাগজ এবং সেই নকশা অনুযায়ী পোশাক বানাতে ব্যবহৃত কাপড় যে পশ্চতির মাধ্যমে কাটা হয় তাহার খরচ।

খ) Duty and Quota—পোশাক আমদানির ক্ষেত্রে যে খরচ পড়ে

গ) Saleable Tax— অর্থাৎ Sale Tax

ঘ) পোশাকের কাপড়টি রং করতে বা পোশাকটি রং করতে বা ছাপাতে যে খরচ পড়ে

ঙ) পোশাকের ইন্সট্রি খরচ, প্যাকিং এবং পরিবহন খরচ ইত্যাদি

৭. উৎপাদন খরচ বাবদ পোশাকটির বিক্রয় মূল্য বা costing ঠিক করা হয় পোশাকটির উপর লভ্যাংশ রেখে। (লভ্যাংশ সাধারণত 2% মত রাখা হয়)

৯.৫ পোশাকের বা কাপড়ের উপরিতলের সুসজ্জিতকরণ (Surface Ornamentation)

Surface ornamentation বলতে আমরা বুঝি যে বিভিন্ন প্রকার কাপড় বা পোশাকের তলে বিভিন্ন রঙ দিয়ে বিভিন্ন পশ্চতির মাধ্যমে 'colourful decoration করে তলের সৌন্দর্য বৃদ্ধি করা।

Fashion garment তৈরির ক্ষেত্রে surface ornamentation এর গুরুত্ব অতুলনীয় এবং এই কাজ আমরা করে থাকি তা পোশাক বা garment-এর সৌন্দর্য বৃদ্ধির ক্ষেত্রে খুবই প্রয়োজনীয় কারণ এই কাজের মাধ্যমে আমাদের মানসিকতারও বিকাশ ঘটে।

Surface ornamentation বিভিন্ন উপায়ে করা হয়। বিভিন্ন পদ্ধতিগুলি হইল :

১. কাপড়কে রঙ করে বা বিভিন্ন রঙের shade দিয়ে রঞ্জিত করা।

২. কাপড়কে বিভিন্ন রঙ দিয়ে বিভিন্ন উপায়ে ছাপিয়ে কাপড়ের বা পোশাকের সৌন্দর্যের বিকাশ ঘটানো।

৩. কাপড়ে তল বা পোশাকের উপর ঐতিহ্যবাহী সূতীশিল্পের সাহায্যে নকশা প্রস্তুত করা এবং বিভিন্ন decorative ও fancy embroidery stitch-এর মাধ্যমে সৌন্দর্য্য ফুটিয়ে তোলা।

৪. কাপড়ের মধ্যে lace ব্যবহার করে বা lace দিয়ে ornamentation করা যেমন tatting laces, crochet laces etc. Lace দিয়ে সজ্জিত হাতের সাহায্যে মেশিনের মাধ্যমে করা যেতে পারে।

৫. কাপড়ের তলের সুসজ্জিতকরণ বিভিন্ন embroidery stitch দিয়ে যেমন, zardori attachment করেও হতে পারে। আবার অ্যাপ্লিকের কাজ করেও কাপড়ের উপরিতলের সুসজ্জিত করণ করা হয়ে থাকে। (চিত্র ৯.১)

৬. Painting করেও surface ornamentation-এর কাজ করা হয় যেমন, Pattachitra, Kalamkari, Madhubani Work ইত্যাদি।

রঞ্জন পদ্ধতিতে কাপড়ের তলের সুসজ্জিতকরণের ক্ষেত্রে আমরা সাধারণত রাসায়নিক রঙ ব্যবহার করি, কিন্তু বর্তমানে প্রাকৃতিক রঙ বা Natural dye-এর প্রয়োগ বেশি লক্ষ্য করা যায়।

কাপড়ের তলকে ছাপানোর জন্য বিভিন্ন পদ্ধতির প্রয়োগ লক্ষ্য করা যায়। Block, stencil, brush, screen ইত্যাদি পদ্ধতির অবলম্বনে কাপড়ের সৌন্দর্য্য ও আকর্ষণ বৃদ্ধি করা সম্ভব। (চিত্র ৯.২)



চিত্র ৯.১ : Appliqued Saree



চিত্র-৯.২ : Block Design

নীচে কিছু প্রয়োজনীয় কাজ বা work-সম্বন্ধে সংক্ষিপ্ত বিবরণ দেওয়া হল :

(ক) Batik work : বাটিক হল resist dyeing এবং সারা ভারতে textile শিল্পে এই কাজ করা হয়ে থাকে। বিভিন্ন Design বা নকশার (যেমন floral, geometrical, natural ইত্যাদি) উপর মোমের প্রলেপ দিয়ে রঙ করে কাপড়ের সৌন্দর্য্য ফুটিয়ে তোলা হয়।

(খ) Zardosi work : মুঘল সাম্রাজ্য থেকে এই zardosi শাড়ীর প্রাধান্য। এই শাড়ীর বৈশিষ্ট হল এখানে কাপড়ের জমিতে golden thread দিয়ে georgeous embroiderial কাজ করে সৌন্দর্য্য ফুটিয়ে তোলা হয়। এই শাড়ী মহিলাদের কাছে আকর্ষণীয়

এবং একটা শাড়ী সম্পূর্ণরূপে তৈয়ারি করতে বেশ কয়েক মাস সময় লেগে যায়।

(গ) Tie-dye/Bandni work : রাজস্থানের বাঁধনী শাড়ীতে সাধারণতঃ tie-dye পদ্ধতির মাধ্যমে সৌন্দর্য্য ফুটিয়ে তোলা হয়। এখানে যে motif গুলি ব্যবহৃত করা হয় সেগুলি হল পাখি, পাতা, লতা, জম্বুজানোয়ার এবং মানুষের নাচের ভঙ্গি ইত্যাদি। (চিত্রসহ-৯.৩) Bandni শাড়ী festivals, seasonals এবং rituals ইত্যাদির বিভিন্ন pattern যুক্ত রং-এর নকশা।



চিত্র-৯.৩ : A multiple gathered Tie-dyed SKIRT with 'PATCH WORK'

৯.৬ বিভিন্ন সূচীশিল্পের কাজ (Embroidery Work)

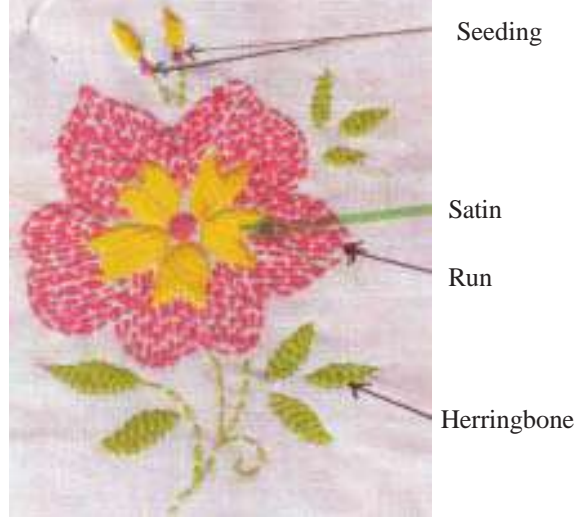
বিভিন্ন রাজ্যের বিভিন্ন ঐতিহ্যপূর্ণ এবং নামী সূচীশিল্প বা embroidery work গুলি হাতে বা মেশিনে করা হয়। নীচে কিছু রাজ্যের প্রথাগত সূচীশিল্পের সম্বন্ধে আলোচনা করা হল :

১. পশ্চিমবঙ্গের কাঁথা : পশ্চিমবঙ্গের কাঁথা সেলাই হল সাধারণত রান এবং হেরিংবোন সেলাই, বিভিন্ন রঙ করা সুতির সুতা দিয়ে এই কাজ করা হয়। এটি একটি বাংলার Folk art. (চিত্র-৯.৪)

২. চম্বা বুমাল (Chamba rumal) : হিমাচল প্রদেশের এই কাজের বিশেষত্ব হল needle paintings, এখানে painting embroidery stitch দিয়ে ঘেরা হয়।

৩. চিকনকারী (Chikankari work) : এই কাজ উত্তর প্রদেশের অন্তর্গত লখনউ এর কাজ। এই চিকনকারীর কাজকে white work of embroidery ও বলে। এই embroidery কাজ বিভিন্ন জরি দিয়ে plain সাদা কাপড়ে করা হয়। এই কাজ খুবই জনপ্রিয় এবং প্রশংসনীয়।

৪. কাচ্ছি সূচীশিল্প (Kutch embroidery): গুজরাটের পশ্চিমে Kutch এলাকার tribal মহিলারা এই kutch embroidery কাজে নিযুক্ত থাকে এবং বিভিন্ন style বা motif কে এই সূচীশিল্পের মাধ্যমে ফুটিয়ে তোলে।



চিত্র ৯.৪ : পশ্চিমবঙ্গের কাঁথার কাজ

৫. অ্যাপ্লিকের কাজ (Applique work) :

এটি একটি ready material এবং motif যুক্ত নকশা, যা পোশাকের বা কাপড়ের উপর বসিয়ে সৌন্দর্য বৃদ্ধিতে সহায়তা করে বা ফুটিয়ে তোলে। বিভিন্ন রঙের কাপড়ের উপর সুন্দর নকশা করে সেগুলিকে কেটে মূল কাপড়ের জমির উপর বা পোশাকের উপরি তলে বিভিন্ন decorative stitch দিয়ে যেমন—হেম সেলাই বা চেন বোতামঘর সেলাই উক্ত পোশাক বা কাপড়ের সৌন্দর্য্য ফুটিয়ে তোলাকে applique work এবং ঐ নকশাকে অ্যাপ্লিক বলে। (চিত্র-10)

এই অ্যাপ্লিকের কাজ উড়িষ্যার প্রসিদ্ধ সূচশিল্প। উড়িষ্যার পিপলি নামক গ্রামটি অ্যাপ্লিকের কাজের প্রধান কেন্দ্র।

গুজরাটে এই অ্যাপ্লিকের কাজকে katab বলে। এই কাজ দিয়ে যে সকল সামগ্রী প্রস্তুত করা হয় সেগুলি হল handbag, bedsheet, wall hanging, cushion cover, letter case, pillow cover, purse ইত্যাদি।

৬. প্যাচ ওয়ার্ক (Patch work) :

এই কাজ ready material ও নয় আবার motif যুক্তও হয় না। এই কাজ সাধারণত হাতে করা হয়। এক্ষেত্রে কাপড়কে জ্যামিতিক আকারে (Δ, □) কেটে বা নকশা করে একটির সাথে আর একটি জুড়ে দেওয়াকে patch work বলে। Patch work হেম সেলাই দিয়ে করা হয়।

৭. বীড ওয়ার্ক (Bead work) :

পোশাক বা dress material- কে সুসজ্জিত করা এবং সৌন্দর্য্য ফুটিয়ে তোলা এই বীড-এর কাজের সাহায্যে করা হয়। এই কাজে সুতির সুতা, শক্ত সুতা বীডগুলিকে ধরে রাখার জন্য ও সূচীশিল্পের কাজে ব্যবহার করা হয়। বীড ও sequins দিয়ে নকশাকে ফুটিয়ে তোলা এবং পোশাককে ভূষিত করা, ব্যাগ, ছোট মানি ব্যাগ এবং ছোট পর্যায়

এই কাজের নকশাকে ফুটিয়ে তোলা হয়। রাজস্থানের জালোর জেলায় মেতি ভারত (Moti bharat) হল বীডের কাজ।

৮. সীসা ওয়ার্ক (Shisha work) :

Glittering shisha অথবা ছোট ছোট গোলাকৃতি mirrored glass সোজা সেলাই দিয়ে এবং এর উপর গোল করে decorative interlacing stitch বা সেলাই দিয়ে এই কাজ করা হয়। এই design-এ sequins-ও ব্যবহার করা হয়। এই technique বা এই কাজ ভারত, পাকিস্তান এবং বাংলাদেশে বেশি দেখা যায়। Mirror work-এ জ্যামিতিক আকার দিয়েও সৌন্দর্য্য ফুটিয়ে তোলা হয়। চক্চকে সুতা বা golden thread দিয়েও এই কাজ করা হয়, চেন, হেরিংবোন এবং সাটিন সেলাই দিয়েও এই কাজ করা সম্ভব।

৯. সিল্ক রিবন এম্বয়ডারী (Silk ribbon embroidery) :

সুতার পরিবর্তে সূক্ষ্ম রেশম ribbon কে সেলাই দিয়ে যে সূচীশিল্পের কাজ করা হয় সেটা দিয়ে fashionable garments কে decorate করা হয়। এই silk ribbon দিয়ে embroidery-র কাজ কাপড়ের বা পোশাকের surface-এ ভালভাবে ফুটে ওঠে।

১০. স্যাডো ওয়ার্ক (Shadow work) :

সূক্ষ্ম এবং ট্রান্সপারেন্ট অর্থাৎ পাতলা কাপড়ের উপর এই কাজ করে shadow effect আনা হয়। Voile, organza, muslin এবং silk, chiffon কাপড়ের উপর এই কাজ করা হয়। পর্দা বা window screens ইত্যাদির উপর এই কাজ করা হয়।

১১. মেটালিক সুতোর কাজ (Metallic thread work) :

সূচীশিল্পের কাজ metallic threads যেমন কপার, Silver, Gold এবং অন্যান্য দিয়ে ceremonial display এবং পোশাকের উপর কাজ করে সৌন্দর্য্য ফুটিয়ে তোলা হয়। আবার সিল্কের শাড়ী বা satin কাপড়ের উপর metallic thread embroidery-র কাজ করা হয়। এই thread দিয়ে furnishing fabric-এর উপরও কাজ করে সৌন্দর্য্য ফুটিয়ে তোলা হয়।

৯.৭ ফ্যাশন ম্যারচানডাইজিং (Fashion Merchandising)

কোন ফ্যাশন পোশাক বা দ্রব্য প্রাথমিক স্তরে পছন্দ করা থেকে শুরু করে উৎপাদন ঘটানো এবং বাজারে নিয়ে আসা পর্যন্ত ব্যবসা করাকে ম্যারচানডাইজিং (merchandising) বলে। পোশাক ব্যবসাদারেরা পূর্বানুমান করে কোন Fashionable product বা পোশাক দ্রব্য কোন season এ এবং কতটা পরিমাণ প্রয়োজন হতে পারে বা মানুষের চাহিদামত প্রয়োজন মেটে, সে বিষয়ে তাহারা সজাগ থাকে। সুতরাং কি ধরনের fashionable product বাজারে চলবে এবং কতটা ও কখন বিক্রয় হবে সে বিষয়ে তার দক্ষতা অর্জন করা প্রয়োজন কারণ এটা একটা business plan.

পোশাক দ্রব্যের costing সম্বন্ধেও তাদের খেয়াল রাখতে হবে অর্থাৎ পোশাকের ধরন, সম্পূর্ণতা, গুণ, মোট পরিমাণ এবং মোট খরচ ইত্যাদি বিষয়ে বিশদ জ্ঞান ও অভিজ্ঞতা অবশ্যই দরকার বা প্রয়োজন। এই দ্রব্যগুলি যেখানে পাওয়া যায় সেইগুলি হইল :

★ বিভিন্ন স্টোরের মাধ্যমে বিক্রয় করে, যেখানে প্রতিনিধিরা আসে বা visit করে

★ মারচ্যানডাইজিং কেন্দ্রগুলির মাধ্যমে (In merchandise centres) যারা wholesale- এর ব্যবসা করে বা manufacturers দেব কাছে পাওয়া যায়,

★ বিভিন্ন ট্রেড শো এর মাধ্যমে,

★ Internet-এর মাধ্যমে অর্থাৎ website-এ গিয়ে online-এর মাধ্যমে order দিয়ে।

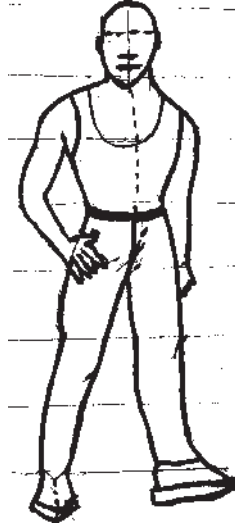
৯.৮ ফ্যাশন ইলাস্ট্রেশন (Fashion illustration)

এটা কারুশিল্প বা এক ধরনের art যা simple line drawing করে বা graphic design করে বা কোন fashion figure-এর drawing অথবা life Drawing করে পাওয়া যায়। যে ব্যক্তি এই illustration-এর কাজে নিযুক্ত থাকে তাকে illustrator বলে। Fashion illustrator কে graphic designer-ও বলে যেহেতু সে এই বিষয়ে জ্ঞান ও অভিজ্ঞতা সম্পন্ন। Fashion illustrator-এর কাজ হল art work যা পত্রিকা, খবরের কাগজ, বিজ্ঞাপন সংস্থা textile firms এবং pattern কোম্পানিগুলিতে দেওয়া হয় কোন ব্যক্তির simple line drawing করে বা graphic designs করে বা life Drawing করে তৈরি করা হয়। এই drawing-এর মাধ্যমে design idea গুলি ফুটিয়ে তোলা হয় যা design studio তে কাজে লাগে এবং শুধুমাত্র garment-এর shape বা ধরনই একমাত্র লক্ষ্যনীয় নয়। পোশাকে কি ধরনের style দিতে হবে বা decorative addition গুলি যতটা ফুটিয়ে তোলা যায় তাও লক্ষনীয়। এই অভিজ্ঞতা অর্জন করতে figure-এর মাপ বা সাইজ অনুযায়ী drawing practice-এর দরকার।

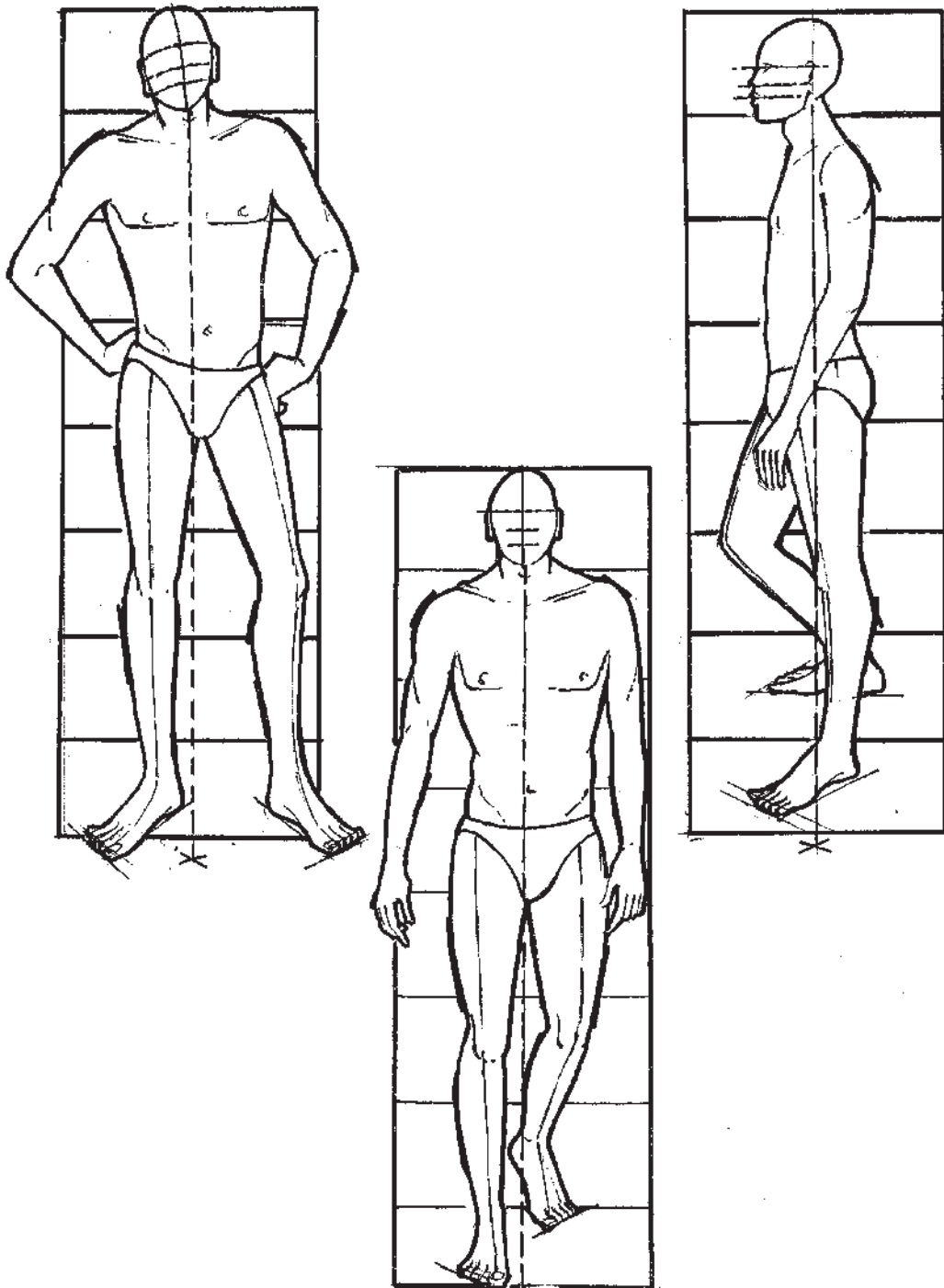
৯.৮.১ ফ্যাশন ইলাস্ট্রেশনের অত্যাধুনিক পদ্ধতি (Advance technique on fashion illustration)

বিভিন্ন ভঙ্গিমায়/কায়দায় ফ্যাশন ফিগার আঁকার অত্যাধুনিক কৌশলগুলি হল—

১. মানবদেহের শরীরের আকার/গঠন/সুবিন্যাস অনুযায়ী (চিত্র ৯.৫, ৯.৬)



চিত্র ৯.৫ : Basic Figure Drawing



চিত্র ৯.৬ : An outline of the figure showing Figure proportions

২. কোন কাল্পনিক বা অত্যাধুনিক অঙ্কন বা চিত্র থেকে

৩. কোন ফোটোগ্রাফি থেকে

৪. মানবদেহের শরীরের বিভিন্ন অংশের মাপ অনুযায়ী বা শরীরের পরিষ্কার সীমারেখা থেকে যে template develop করা হয় সেই template থেকে

৫. সদ্যব্যক্তি বা life drawing করে ইত্যাদি। (চিত্র ৯.৭)

Normal বা সাধারণ মানুষের ক্ষেত্রে শরীরের গড় উচ্চতা সাধারণতঃ মাথার সাইজের ৭— থেকে ৮ গুণ কিন্তু ফ্যাশন ফিগার এর ক্ষেত্রে শরীরের উচ্চতা হল মাথার সাইজের ৮ থেকে ৮— গুণ।

ফ্যাশন ইলাস্ট্রেশন হইল কোন কিছু ব্যাখ্যা করতে ব্যবহৃত প্রচলিত ছবি বা গঠন বা আকার। যিনি এই ছবি বা গঠনের রূপ দেন তাঁহাকে illustrator বলে।

আমাদের পোশাকের ফ্যাশন দুনিয়ায় একজন ফ্যাশন ইলাস্ট্রেটর এর কাজ হল পোশাক ডিজাইনারের চাহিদা বা মত অনুযায়ী ক্রেতাদের সঙ্গে আলোচনা করে বা তাঁদের পছন্দ অনুযায়ী বিভিন্ন ভঙ্গিমায় এবং বিভিন্ন রং দিয়ে শরীরের বিভিন্ন অংশ এবং সেই সাথে পোশাক, এমনকি পোশাকের বিভিন্ন আনুষঙ্গিক জিনিষগুলি ড্রয়িং করে আকর্ষণীয় করে তোলা।

আবার ইলাস্ট্রেশনের কাজে শরীরের বিভিন্ন অংশের অনুপাতকে পরিবর্তন করেও দেখানো যেতে পারে যেমন কোমড়ের নিচু অংশ অর্থাৎ পা-গুলি বড় সাইজের বা মাথা বড় সাইজের এবং এইগুলি দিয়ে যে style এর ড্রয়িং করা হয় সেটা normal বা সাধারণ শরীরের তুলনায় আলাদা। এমনকি এই ক্ষেত্রে পোশাকের কিছু অংশকে বা style -কে বিভিন্ন রঙ দিয়ে ফুটিয়ে তোলা বা পোশাকের সাথে সাথে পোশাকের মধ্যে কিছু কিছু অংশকেও high light করে দেখানো যেমন—বড় সাইজের কলার, বড় সাইজের জ্যাকেট বা style যুক্ত পকেট ইত্যাদি। (চিত্র ৯.৮)



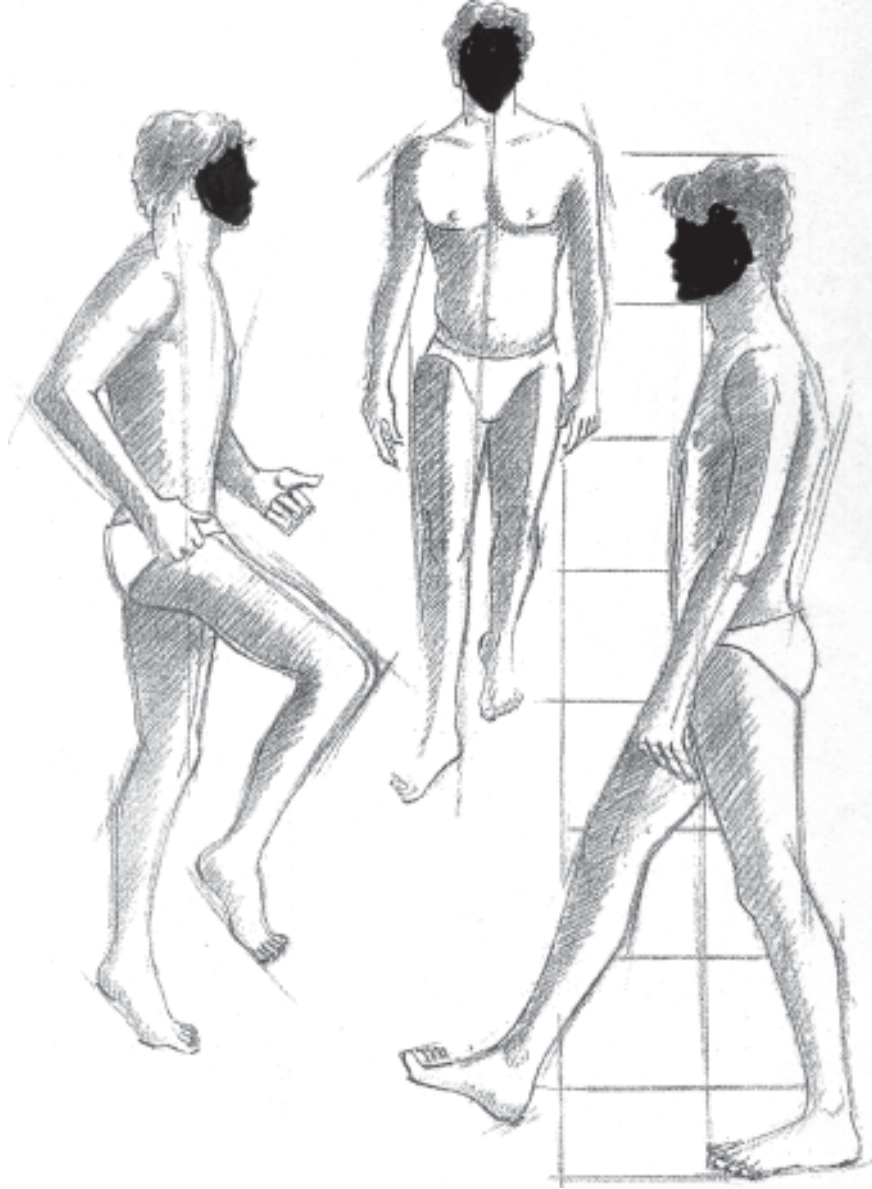
চিত্র ৯.৭ : Figure in a stylized pose



চিত্র ৯.৮ : Life drawing in a pose showing balance of the figure with details of yoke, gathers and cuffs

ফ্যাশন ইলাস্ট্রেশনে দক্ষ হওয়া যায় নিম্নলিখিত বিষয়গুলির উপর নির্ভর করে :

১. শরীরের বিভিন্ন প্রতিকৃতি দিয়ে ড্রয়িং করে যে জ্ঞানার্জন হয় সেই থেকে design আইডিয়ায় নানা অভিজ্ঞতা অর্জন এমনকি নিজের দৃষ্টিভঙ্গি ঠিক রেখে বিভিন্ন কায়দায় শরীরের গঠন অনুযায়ী বিভিন্ন অংশের মাপ মত ফিগার ড্রয়িং করা। (চিত্র ৯.৯)



চিত্র ৯.৯ : Figures in movement

২. বিভিন্ন ভাবে বা ভঙ্গিতে line ড্রয়িং করে বা life ড্রয়িং করে এবং সেইমত পোশাক, পোশাকের Style এবং পোশাকের কনস্ট্রাকশান লাইন, অঙ্গবিন্যাস (Texture) এবং বিভিন্ন ব্যবহৃত জিনিষকে সুবিন্যাস করে দেখানো যেমন, বোতাম, নেকলাইন, টুপী, scarf, সোলডার সীম, সাইড সীম, জুতো ও জুতোর হিল ইত্যাদি দিয়ে ড্রয়িং করে সেই ভঙ্গিমা কে ফুটিয়ে তোলা এবং সেই বিষয়ে বিশেষ নজর বা দৃষ্টি সম্পন্ন হওয়া। (চিত্র ৯.১০)
৩. সঠিক ভঙ্গিমা বা রঙ (Color) ব্যবহার করে পোশাকের ডিজাইন প্রাণবন্ত করে তোলা এবং সেই বিষয়ে খেয়াল রাখা।



চিত্র ৯.১০ : Figure in running pose with sports garment

৯.৯ স্টিচিং ও সীম

স্টিচিং (Stitching) : কথার অর্থ হল সেলাই করা। Stitch বা সেলাই হল কাপড়ের অংশে বা উপরিতলে সুঁচ ও সুতোর সাহায্যে যে ফোঁড় তোলা হয়। এই stitch হাতে ও মেশিনে উভয়েই হতে পারে। দৈনন্দিন জীবনে বিভিন্ন রঙের সেলাইয়ের সুতো দিয়ে এবং বিভিন্ন সেলাইয়ের পদ্ধতিতে বা বিভিন্ন সেলাই দিয়ে কাপড়ের বা পোশাকের তলে আমরা বিভিন্ন নকশা তুলতে পারি যা আমাদের ব্যবহৃত পোশাক বা অন্যান্য ব্যবহৃত কাপড়ের জিনিষের সৌন্দর্য্য প্রদান করে থাকে।

সীম (Seam) : পোশাক উৎপাদনে পোশাকের মাপ অনুযায়ী পোশাকের কাপড়কে কেটে বিভিন্ন খণ্ডের মধ্যে যখন দুটো খণ্ড বা অংশকে attach করে জোড়া দেওয়া হয় তখন তাহাকে seam বলে। সুতরাং stitch একটা কাপড়ে হয় কিন্তু seam-এর সাহায্যে কাপড়কে জোড়া দেওয়া হয়। অর্থাৎ Stitch হল seam-এর অংশ বা part কিন্তু seam stitch-এর part নয়, সিম সেলাই মেশিন ও হাতে করা যায়। সিম প্রধানতঃ বিভিন্ন প্রকারের হয় যেমন—প্লেস/ ফ্ল্যাট/প্রেস সিম, বাউন্ড সিম, ল্যাপড সিম, ইত্যাদি।

সেলাই-এর প্রকারভেদ :

স্টিচ (Stitch) সাধারণতঃ অনেক প্রকারের হয় যেমন,

রান সেলাই (Run stitch)

লক সেলাই (Lock stitch)

ব্যাক সেলাই (Back stitch)

চেন সেলাই (Chain stitch)

স্টেম সেলাই (Stem stitch)

হাত সেলাই বা বাস্টিং (**Busting or Temporary stitch**), এবং হেমিং সেলাই ইত্যাদি।

এছাড়াও বিভিন্ন রাজ্যে বিভিন্ন রকমের embroidery-র কাজ করা হয় এবং বিভিন্ন প্রকারের stitch ও ব্যবহৃত হয়। যেহেতু embroidery-র stitch গুলি নানাধরনের এবং এগুলি machine-এর সাহায্যে বা হাতের সাহায্যেও করা হয়। এমব্রয়ডারীর Stitch গুলিকে তিনভাবে ভাগ করা হয়, যেমন—

১. পরিধি সেলাই (Outline stitch) : এক্ষেত্রে যে যে stitch গুলি ব্যবহৃত হয় সেগুলি হল—run, chain, lock, back, stem, button hole এবং Dul stitch

২. ভরাট সেলাই (Filling stitch)—এক্ষেত্রে stitch গুলি হইল Satin, Herring bone, fish bone, button hole, Kashmiri, Gujrati, Long & short etc. এই stitch কে ভরাট সেলাই বলে।

৩. নট সেলাই (Knot stitch)—French knot, Bullion Knot

৪. সুসজ্জিত সেলাই (Decorative stitch)—Interlacing, open chain, Applique ইত্যাদি।

আবার BS ৩৮৭০ অনুযায়ী সেলাইকে বিভিন্ন শ্রেণীতে সংখ্যা বা number দিয়ে প্রকাশ করা হয়, যেগুলি দিয়ে সেলাই করে কাপড়কে জোড়া দেওয়া, সম্পূর্ণতা আনা এবং কাপড় বা পোশাকের তলে সৌন্দর্য্য ফুটিয়ে তুলতে ব্যবহৃত হয়। BS ৩৮৭০ অনুযায়ী সেলাই-এর ছয় শ্রেণীর প্রকারভেদগুলির নাম দেওয়া হল :

সাধারণতঃ ১০০ নং থেকে ৬০০ নং শ্রেণী বিভাগে বিভক্ত চেন সেলাই।

সীমের প্রকারভেদ : ব্রিটিশ স্টানডার্ড অনুযায়ী বিভিন্ন সেলাই-এর সীমগুলি হল :

১. সুপার ইমপোজড সীম (Super imposed seam)
২. ফ্রেঞ্চ সীম (French seam)
৩. ল্যাপড সীম (Lapped seam/Tucked seam)
৪. বাউন্ড সীম এবং ডাবল বাউন্ড সীম (Bound seam and double bound seam)
৫. ফ্ল্যাট/প্লেন সীম (Flat/plain seam)
৬. প্লেন সীম (Plain seam)
৭. চ্যানেল অথবা সলট সীম (Channel or slot seam)

সুপার ইমপোজড সীম (Super imposed seam) হল পোশাকের অতিপরিচিত গঠনগত সেলাই। দুইটি কাপড়ের খণ্ডকে একসাথে করে অর্থাৎ একটি খণ্ড আরেকটির উপর superimposed করে ধার থেকে যে সেলাই দেওয়া হয়। এই seam-এর মধ্যে বিভিন্ন প্রকৃতির সেলাই দেওয়া হয়ে থাকে, যা কাপড়ের খণ্ডগুলিকে ধরে রাখে এবং সেলাইয়ের ধারকে পরিস্কারও রাখে।

ফ্রেঞ্চ (French) সীম হইল সুপার imposed সীমের উদাহরণ। French seam হল কাপড়ের একত্রিত করে ৩ মিমি stitch করা হয় এবং পরে কাপড়ের অপর অংশটিকে বিপরীতে এনে ১ সেমি stitch করা হয়।

ল্যাপড সীম (Lapped seam)—এক্ষেত্রে কাপড়ের দুটি খণ্ডের নীচের খণ্ডটি উপরের খণ্ডের চেয়ে —" বেশি রাখা হয় এবং ঐ অতিরিক্ত " টা দিয়ে উপরের খণ্ডটিকে Cover করে " এ stitch দেওয়া হয় এবং পরে fabric-এর উপরের পার্ট নীচের part- এর বিপরীত দিকে নিয়ে এসে ২ মিমি stitch করা হয় এটাকে lapped seam বলে।

বাউন্ড সীম (Bound seam top stitch)—এক্ষেত্রে Fabric-এর edge কে কভার করে " তে stitch করা হয়, এই seam কে বলা হয় bound seam top stitch.

Bound seam double stitch—এক্ষেত্রে fabric-এর edge টিকে কভার করে "-এ stitch করে পুনরায় ২ মিমি stitch করা হয়।

ফ্ল্যাট বা প্লেনসীম (Flat/Plain seam)—যখন Fabric-এর দুইটি পার্টকে একত্রিত করে edge থেকে ১" দূরে stitch করা হয় এবং পরে পুনরায় ১" তে flat করে stitch দেওয়া হয়। Flat seam সাধারণতঃ বুটাল ও trouser-এর side-এ ব্যবহৃত হয়। Lapped seam সাধারণতঃ কোন কোন shirt-এর side-এ, sleeve-এ এবং jeans-এর side-এ ব্যবহৃত হয়।

Bound seam top stitch সাধারণতঃ ব্লাউজ, kamiz, frock-এ ব্যবহৃত হয়।

Channel/Slot seam—এই ধরনের সীম দেওয়া হয় অনেক পোশাকের ক্ষেত্রে কিন্তু সাধারণত firm বা শক্ত কাপড়ে এই ধরনের সেলাই দেওয়া হয়। সৌন্দর্য্য প্রদানের ক্ষেত্রেও এই ধরনের সেলাই effect আনা হয়।

এছাড়াও ট্রিমিং (Trimming) seams গুলি হইল (১) নচিং (Notching) (২) ক্লিপিং (Clipping) (৩) গ্রেডিং (Grading)।

৯.৯.১ সুসজ্জিত সেলাই-এর প্রয়োগ (Application of Decorative Stitches) :

সুসজ্জিত বা সৌন্দর্যমূলক সেলাই (Decorative stitch) গুলি দিয়ে বিভিন্ন motif-এর উপর ভরাট করা হয় এতে কাপড়ের, পোশাকের বা বিভিন্ন ব্যবহারযোগ্য জিনিসের সৌন্দর্য্য বৃদ্ধি পায়। এই motif গুলি সাধারণতঃ বিভিন্ন shape বা form-এর হয়। এগুলি natural, floral, geometrical, ethnic or abstract motif হতে পারে। আবার বিভিন্ন রাজ্যের embroidery work বিভিন্ন রকমের। যেমন পশ্চিমবঙ্গের কাঁথা stitch, Uttar Pradesh-এর lucknow chikon গুজরাটের আড়ি ওয়ার্ক, উড়িষ্যার অ্যাপলিক ওয়ার্ক, প্যাচ ওয়ার্ক, Kashmir এর kashmiri work এবং বেনারসী, zardousi তে যে কাজ করা হয় ইত্যাদি। এই সমস্ত কাজে যে সমস্ত stitch গুলি ব্যবহৃত হয় সেগুলি হল satin, heringbone, fish bone, kashmiri, run, lazy-dazy, shadow, feather, cowching. এছাড়াও পোশাক বা বিভিন্ন textile জাতীয় product বা কাপড়ের surface-এর উপর যে যে embroidery work গুলি করা হয় সেগুলি হল :

Bead work, Shisha work, Silk ribbon embroidery, shadow work, metallic thread work, smocking, canvas work এবং needle weaving এর যে যে কাজগুলি সবই এই embroidery stitch দিয়ে করা হয়। নীচে বিভিন্ন decorative stitch দিয়ে কিছু কাজ দেখানো হইল :

অ্যাপ্লিক সেলাই (Applique stitch)—একটি কাপড়ের উপর বিভিন্ন রং-এর কাপড় বসিয়ে একটি সুন্দর নক্সা তৈয়ারি করাকে applique work বলে। শাড়ী, বেডকভার, টেবিলক্লথ, ফ্রক, ব্যাগ ইত্যাদিতে সৌন্দর্য্য আনার জন্য এই applique work করা হয়ে থাকে।

স্যাটিন সেলাই (Satin stitch)—কাপড়ের উভয় দিকে লতাপাতা, ফুল, পাখি ইত্যাদির ভিতর দিককার জমি ভরাট করা হয় এই ফোঁড় বা stitch দিয়ে কোথাও অসমানভাবে বা দূরে দূরে লম্বাভাবে স্যাটিন ফোঁড় দিতে নেই। দিলে সুতো ওপরে ভেসে থাকবে এবং ভালো লাগবে না। কিন্তু ছোট ছোট ভরাট হলে নক্সাটি দেখতে সুন্দর লাগবে।

ক্রস সেলাই (Cross stitch)—এই সেলাই অনেকটা গুন (×) চিহ্নের মত বলে একে ক্রস stitch বলে। প্রথমে সুতোর প্রান্তে একটি গিট দিয়ে বাঁদিক থেকে সেলাই আরম্ভ করতে হবে। প্রথমে নীচের দিক থেকে উপরে ফোঁড় তুলতে হবে এবং সেলাইটি কোনাকুনী যাবে তারপর ফোঁড়টি আবার নীচের দিকে নামবে। এইভাবে গুন চিহ্নের মত দেখতে হবে ও সুন্দর design তোলা যাবে।

রান সেলাই (Run stitch)—একটা সরলরেখায় নির্দিষ্ট দূরত্ব অন্তর সুতোসহ সূচটিকে একবার নীচে ও ওপরে নিয়ে সেলাই করাকে run সেলাই বলে। পশ্চিমবঙ্গের কাঁথা সেলাই করার সময় এই সেলাই করা হয়।

হেরিংবোন সেলাই (Herringbone stitch)— ৪৫° ক্রস করে সেলাই করাকে হেরিংবোন স্টিচ বলে। এই সেলাই পোশাকে বা কাপড়ে decoration-এর জন্য লাগে।

চেন সেলাই (Chain stitch)—এই সেলাই চেনের মত লুপ তুলে তুলে করা হয় বলে একে chain stitch বলে, এটা decoration এর কাজে লাগে।

বোতাম ফোঁড় ঘর (French knot stitch)—বোতামের ঘর করার জন্য কাপড়ে একটু লম্বা করে কেটে সেই কাটা জায়গায় চারপাশ দিয়ে ঘুরিয়ে পাশাপাশি টোপ তুলে যেতে হবে। ফোঁড়টা একই সাথে রেখে সুতাকে সূঁচের

উপর দিয়ে পেঁচিয়ে আনতে হবে যাতে সুতো টানলেই ঘরের মুখে একটি গিঁট পরে এবং টোপগুলি যাতে ঘনঘন হয় এবং সমদূরত্বে হয়।

উপরোক্ত ছাড়াও শাড়ীতে বা কাপড়ে কিছু কিছু সেলাই দিয়ে সৌন্দর্য্য ফুটিয়ে তোলা হয় বিভিন্ন রকম Design-এর উপর যেমন, jamdani work-এ floral or geometric design দেওয়া হয় এবং তাঁতে বোনার সময় এই design তোলা হয়।



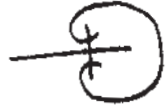
ল্যাপড সীম



হেমিং সীম



লুপড সীম



বাউন্ড সীম



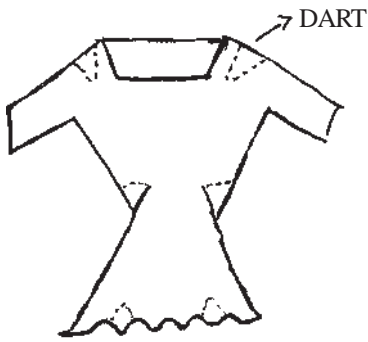
ফ্রেঞ্চ সীম



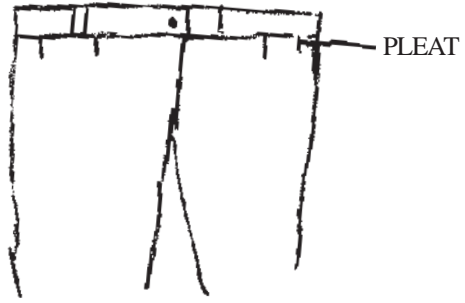
ল্যাপড সীম



চ্যানেল সীম



মহিলাদের উপরিচ্ছদ



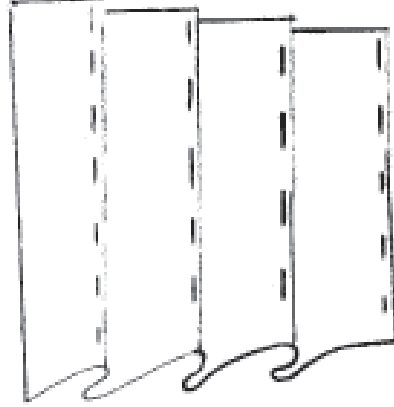
পুরুষদের প্যান্ট

চিত্র ৯.১১ : বিভিন্ন সীমের চিত্র

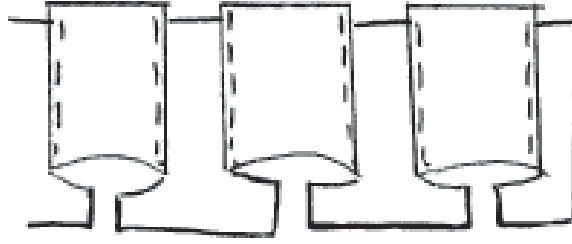
সেরকম Dhonekhali শাড়ীতে যে সাদা surface-এর উপর contrasting borders থাকে সেগুলি লাল, কালো, বেগুনী এবং কমলা রঙের সুতা দিয়ে করা হয় Tangail শাড়ীতে broder-এ যে motif দেওয়া হয় সেগুলি হল পদ্ম ফুল, প্রদীপ (Earthen lamp) ইত্যাদির। Tangail sarees are often highlighted with gold or silver thread which heightens their elegance. সেইরকম garad, bomkai শাড়ীতেও যে design তোলা হয় সেগুলিও রেশমের রঙীন সুতা ও বিভিন্ন stitch দিয়ে।

প্লিট (Pleats) : পোশাকের বাহিরের একটি নির্দিষ্ট অংশে যে ভাঁজ দেওয়া হয়, সেটা দিলে পোশাকটি পূর্ণতা পায় অর্থাৎ dress-এর case & space আনার জন্য pleat ব্যবহার করা হয়। এই pleat গুলির উপরিতল সেলাইযুক্ত হতে পারে অথবা সেলাইহীনও হতে পারে।

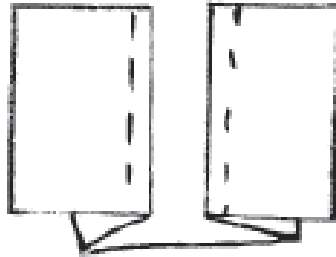
Pleats সাধারণতঃ তিন প্রকারের হয় : (ক) নাইফ প্লিট (Knife pleat), (খ) বক্স প্লিট (Box pleat), (গ) ইনভারটেড প্লিট (Inverted pleat).



নাইফ প্লিট



বক্স প্লিট



ইনভারটেড বক্স প্লিট

চিত্র ৯.১২ : বিভিন্ন ধরনের প্লিট

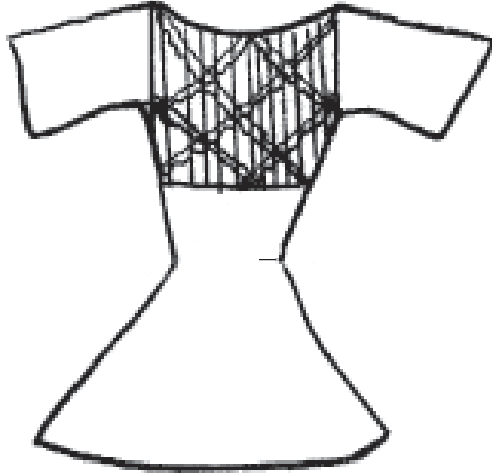
‘V’ আকারে ভাঁজ (Dart) : আমরা যখন কোন পোশাক তৈরি করি তখন ঐ পোশাকের fittings আনার জন্য অর্থাৎ শরীরের বা দেহের shape অনুযায়ী পোশাক ফিট করার জন্য কাপড়কে ‘V’ আকারে ভাঁজ করে সেলাই দেওয়াকে Dart বলে।

কিন্তু dart manipulation বলতে আমরা বুঝি ডার্ট-এর স্থানকে সুবিধামত পরিবর্তন করে সুগঠন পোশাক তৈরী করার উপায় পদ্ধতি।

Dart অনেক রকমের হয়, যেমন—'V' dart, Fish dart, double point dart ইত্যাদি। Dart পোশাকের বিভিন্ন জায়গায় দেওয়া যেতে পারে, যেমন, side dart, waist dart, neck dart, bust dart, shoulder dart ইত্যাদি।

টাকস্ (Tucks) : পোশাকের loose fabric কে fittings আনার জন্য এবং সৌন্দর্য্য প্রদানের জন্য বাড়তি কাপড়কে ভাঁজ করে stitch দেওয়াকে tucks বলে। Tuck সবসময় কাপড়ের সোজা দিকে দেওয়া হয় এবং কাপড়কে কমানোর জন্য দেওয়া হয়। এই tucks সাধারনতঃ বাচ্চাদের পোশাকে ব্যবহার করা হয়, মেয়েদের পোশাকে, ছেলেদের trouser-এ এর প্রয়োগ দেখা যায়। Tucks সাধারনতঃ নানা প্রকারের হয় যেমন—pin tucks, space tucks, cross tucks, released tucks, measuring tucks ইত্যাদি।

স্মোকিং (Smocking) : কোন পোশাকের উপর কুঁচি দিয়ে সেলাই করাকে smocking বলে। Smocking হল stitching effect। ইহা পোশাকের সৌন্দর্য্য বৃদ্ধি করে থাকে। শিশুদের পোশাকে এবং মেয়েদের ফ্রকে এর ব্যবহার বেশি লক্ষ্য করা যায়। The choice of fabric, stitch design, colour and Texture make each smocked creation a unique work of art.



চিত্র ৯.১৩ : স্মকিং

হেম (Hem)

কাপড় কাটার পরে কাপড়ের কিনারাকে কাপড়ের edge বলে। এই ধর " মুড়ে তারপর আবার ডবল মুড়ে সেলাই করাকে হেম বলে। যখন হেম করতে হবে তখন কাপড়ের বা পোশাকের raw edge কে কাঁচি দিয়ে কেটে নিতে হবে তবেই সেই হেম সুন্দর হবে। কিনারা মজবুত ও সুন্দর করার জন্য এবং সুতো যাতে বের না হয় raw edge থেকে সেজন্য হেম করতে হবে। হেম অনেক রকমের হয় যেমন :

১. ন্যারো হেম (Narrow hem) : এটি সাধারনত : কামিজ, কুর্তা, ব্লাউজ, ফ্রক ইত্যাদিতে করা হয়। এই হেম খুব ছোট হয়। প্রথমে " মুড়ে তারপর আবার মুড়ে সেলাই করাকে ন্যারো হেম বলে।

২. ব্রড হেম (Broad Hem) : এটি তৈরি করতে গেলে কাপড়ের কিনারাকে উল্টে " মুড়ে তারপর ২" বা ২" পুনরায় মুড়ে হেম করাকে ব্রড হেম বলে।

৩. রোলড হেম (Rolled hem) : প্রান্তকে গোল করে Item দেওয়াকে Rolled Item বলে।
৪. ব্লাইন্ড হেম (Blind hem) : এই হেম সেলাই দেখা যায় না।
৫. ফলস্ হেম (False hem) : যখন পোশাকের কাপড় লম্বায় কম হয়ে যায় এবং আর মোড়ার কাপড় থাকে না তখন ঐ রং-এর কাপড় লাগিয়ে অর্থাৎ আলাদা পটি লাগিয়ে সেলাই দেওয়াকে false হেম বলে।
৬. ফেগোটিং হেম (Fegotting hem) : এই হেম ladies পোশাকে করা হয়।

৮.১০ সেলাই মেশিনের প্রকারভেদ এবং মেশিনের গুরুত্বপূর্ণ অংশ (Different Types of sewing machines and Important parts of Sewing Machine)

সেলাই মেশিন সাধারণতঃ পাঁচ প্রকারের যথা—

১. হস্ত চালিত সেলাই মেশিন (Hand sewing M/c) : এই মেশিন হাতে চালনা করা হয়। Fly wheel এর সাথে যে handle থাকে সেটার মাধ্যমে এই মেশিন চালানো হয়। বাড়িতে এই মেশিন ব্যবহার করা হয়।

২. পা দিয়ে চালিত সেলাই মেশিন (Foot operated sewing m/c) : এই পা চালিত মেশিনটি সাধারণতঃ পা দিয়ে চালনা করা হয়। বেল্ট ও স্ট্যান্ড এর মাধ্যমে balance wheel কে চালনা করে মেশিনটি চালনা করা হয়। বাড়িতে এবং দর্জির দোকানে এই মেশিন ব্যবহৃত হয়।

৩. বিদ্যুৎ চালিত সেলাই মেশিন (Power sewing m/c) : এই মেশিনটি হইল বেল্ট এর মাধ্যমে ব্যালেন্স Wheel কে চালনা করে মেশিনটি চালিত করা হয়। এই মেশিনের উৎপাদন ক্ষমতা অনেক বেশি। Industry ও শিক্ষা প্রতিষ্ঠানে এই মেশিন ব্যবহৃত হয়।

৪. বোতামের ঘর করার মেশিন (Button Hole m/c) :

৫. বোতাম লাগানোর মেশিন (Button attaching m/c) :

আবার বিভিন্ন মেশিন Manufacturing কোম্পানি অনুযায়ী কিছু আধুনিক সেলাই মেশিনের নামগুলি হইল :

- | | |
|--|-------------------------------|
| ১. জুকি (Juki) | ১, ২, ৬—General Sewing m/c |
| ২. ব্রাদার (Brother) | ৩—Jeans/Heavy duty Sewing m/c |
| ৩. ডারকপ আডলার (Darkop-Adler) | ৪—Embroidery m/c |
| ৪. টাজিমা (Tazima) | ৮—Cutting m/c |
| ৫. সামমিট (Summit) | ৭—Collar & Cuff Knitting m/c |
| ৬. প্যাফ (Paff) | |
| ৭. শীমা/সিকি (Shima/Seiki) | |
| ৮. ইস্টমান স্পেশাল (Eastman Special) ইত্যাদি | |

আধুনিক সেলাই মেশিন দিয়ে শুধুমাত্র সেলাই হয় না, এই মেশিনে কিছু parts attachment করে পোশাকের কিছু গুরুত্বপূর্ণ কাজ করা হয়। যেমন, piping, binding, ruffles, pleats, darning, even making button holes এবং fasteners attachment ইত্যাদি।

মেশিনের গুরুত্বপূর্ণ অংশ :

১. হেড (Head) : Cabinet ও Stand ছাড়া সম্পূর্ণ সেলাই মেশিনটি হইল হেড বা মাথা।
২. আর্ম বা বাহু (Arm) : Head-এর curved part টি যার মধ্যে needle driving-এর mechanism আছে।
৩. স্টীচ রেগুলেটর (Stitch regulator) : কাপড় অনুযায়ী সেলাই-এর দৈর্ঘ্য ছোট বড় করার জন্য যে regulating screw টি যুক্ত থাকে, যার মাধ্যমে পোশাকের সেলাই ছোট বড় করা হয়।
৪. ববিন ওয়াইন্ডার (Bobbin winder) : মেশিনের ডানদিকে wheel-এর কাছে যে mechanism দ্বারা বা যার মাধ্যমে ববিনে সুতো গোটানো হয়।
৫. থ্রেড কাটার (Thread cutter) : এটা একটা blade যেটা cutter হিসাবে কাজ করে এবং কাঁচির থেকে সুবিধাজনক। এই ব্লডটিকে Presser foot-এর সাথে লাগানো থাকে।
৬. অয়েল হোল (Oil hole) : মেশিনে তেল দেওয়ার যে ছিদ্র বা ফুটো থাকে।
৭. ফিড ডগ (Feed dog or Fed) : নিডল প্লেটের নীচে ধাতুর তৈরি এক ধরনের খাঁজ কাটা অর্থাৎ দাঁতের মত বন্ধ থাকে যেটা সেলাই-এর সময় কাপড়কে সামনে ও পিছনে যেতে সাহায্য করে।
৮. হ্যান্ড হুইল (Hand wheel) : যে চাকাটি মেশিনের ডানদিকে থাকে মূল হেডের সাথে যেটাকে বেল্ট বা হ্যান্ডেল দিয়ে মেশিন চালনা করা হয়। একে balance wheel-ও বলে।
৯. নিডল বার (Needle bar) : এই needle bar-এর মুখে সূঁচ বা needleটি আটকানো থাকে। এই দণ্ডটি বিশেষ ধরনের ইস্পাত দিয়ে তৈরি এবং খুব ঝকঝকে। এটির আসল কাজ হল সূঁচকে আটকে রাখা।
১০. প্রেসার ফুট (Presser foot) : এইটি বস্তুটি দিয়ে সেলাইয়ের কাপড়কে সেলাই-এর সময় চেপে ধরে রাখা হয়। এই বস্তুটি সরিয়ে বা খুলে ফেলা হয় যখন ruffler, fucke বা binder ব্যবহার করা হয় বিভিন্ন কাজের জন্য।
১১. থ্রেড গাইড (Thread guide) : এই অংশটির ভিতর দিয়ে সুতো সোজা সূঁচ পর্যন্ত পরানো হয়।
১২. ফেস, থ্রোট বা সাইড প্লেট (Face, Throat or Side plate) : এটি একটি সেমি সারকুলার প্লেট এবং খুব ঝকঝকে ও মসৃন। এই প্লেটটি সরিয়ে ববিনকে খোলা বা লাগানো হয়। এটি একটি ঢাকনা। একে face বা throat plate ও বলে। মেশিনের ভিতর ধুলো বা সুতোর টুকরো যেতে বাধা দেয়।
১৩. থ্রেড টেনসন ডিভাইস (Thread tension device) : এটি মেশিনের সামনে কাজ করা অংশটিতে লাগানো থাকে। দুটি ফাঁকা চাক্তি পিঠে পিঠে লাগানো হয়। ইহার মধ্য দিয়ে সুতা লাগানো বা চালনা করা হয়। এটির মধ্যে একটি নাট ও স্প্রিং -এর সাহায্যে সুতার টান শক্ত করতে হয়।
১৪. স্পুল পিন (Spool pin) : সুতার রিল রাখার জন্য মেশিনের উপরে যে দণ্ড আছে তাকে spool pin বলে।
১৫. প্রেসার ফুট লিফটার (Presser foot lifter) : এটা একটি lever বা দণ্ড, যেটা presser bar-এর সাথে লাগানো থাকে এবং এই দণ্ডটির সাহায্যে কাপড়ের উপর চাপ রাখা বা চাপমুক্ত করা হয়।
১৬. ড্রাইভ হুইল (Drive wheel) : এটি মেশিনের বড় চাকা। মেশিনে board এর নীচে থাকে। এই চাকাটি balance wheel এর সাথে বেল্ট দিয়ে যুক্ত করা থাকে। বিদ্যুৎ-এর সাহায্যে মেশিন এদের মাধ্যমে চালনা করা যায়।

১৭. ববিন কেস (Bobbin case) : এই কেসের মধ্যে সুতা গুটানো থাকে এবং সেলাই-এর সাথে সাথে এই সুতা বের হয়ে আসে। Shutel-এর মধ্যে bobbin case কে রাখা হয়।

১৮. ট্রেডল (Treadle) : যার উপরে পা রেখে প্রয়োজন মত মেশিন চালনা করা হয়। একে foot-rest বলে।

১৯. পিটমান রড (Pitman rod) : Treadle-এর সাথে driving wheel-এর যোগাযোগ এই রডের মাধ্যমে করা হয়।

২০. স্টপ মোশান (Stop motion) : এটি মেশিনের ব্যালেন্স হুইলের সাথে আটকানো থাকে, মেশিন চালনা এবং বন্ধ করার জন্য এটি ব্যবহার করা হয়।

মেশিনের সূঁচের বাছাই করণ (Selection of sewing machine needles) :

সেলাই মেশিনের সূঁচ পছন্দ বা বাছাই করা হয় সাধারণতঃ সেলাই এর বা পোশাকের কাপড় এর গঠন বা ওজন অনুযায়ী এবং সেইমত সেলাই এর সুতোও পছন্দ করা হয়। সেলাই-এর সূঁচ অনেকরকম সাইজ বা মাপের হয়ে থাকে। পাতলা বা হালকা কাপড়ের ক্ষেত্রে ৯ কিংবা ১০ নং সূঁচ পছন্দ করা হয় কিন্তু ভারী বা মোটা কাপড় সেলাই-এর ক্ষেত্রে ১৭ বা ১৮ নং সূঁচ পছন্দ করা হয়। হাত বা বোতাম বা হেম সেলাই এর ক্ষেত্রে ২ অথবা ৩ নং সূঁচ ব্যবহার করা হয়।

৯.১০.১ সঠিক ও উন্নতমানের সেলাই-এর জন্য কী কী করণীয়?

সেলাই মেশিনে সঠিক ও উন্নতমানের সেলাই এর জন্য যে যে জিনিসগুলি লক্ষণীয় সেগুলি হইল :

১. পোশাকের কাপড় অনুযায়ী সেলাই-এর সুতার মান ঠিক রাখা উচিত।

২. মেশিনে পোশাকের কাপড় সেলাই-এর পূর্বে মেশিন চালনা করে সেলাই-এর গুন কোন sample কাপড়ের উপর করে প্রথমে দেখে নেওয়া দরকার।

৩. সেলাই-এর সুতার tension ঠিক রাখা দরকার এবং Top Thread should not be visible from below or Vice-versa

৪. মেশিনে তেল দেওয়া আছে কি না এবং মেশিনটি ধুলো বালি থেকে মুক্ত আছে কি না সে বিষয়ে লক্ষ্য রাখা দরকার।

৫. সেলাই মেশিনের তেল-এর মান গুনগত হওয়া দরকার।

মেশিনে সেলাই করবার পূর্বে সাবধানতা :

সেলাই মেশিনে সেলাই করিবার পূর্বে যে সতর্কতা অবলম্বন করা একান্ত প্রয়োজন, সেগুলি হল :

১. Needle বা সূঁচ ঠিক মত নিডল বার-এ লাগানো হয়েছে কি না এবং needle screw টাইট আছে কি না তা দেখা উচিত।

২. Bobbin case-এ সুতো ভরাট করা আছে কি না তা দেখা উচিত।

৩. Shutel-এ ববিন কেসটি ঠিক মত লাগানো আছে কি না।

৪. Stitch regulator কাপড় অনুযায়ী যে সেলাই দরকার সেইভাবে point-এ আছে কি না

৫. Stop motion ঠিক মত টাইট আছে কি না

৬. Balance wheel এবং Fly wheel-এর যে ফিতা আছে তার সংযোগ স্থলটি ঠিক আছে কি না তা দেখতে হবে এবং প্যাডেলের দুই পাশের স্ক্রু টাইট রাখতে হবে।

৭. মেশিনে তেল ঠিকমত আছে কি না তা অবশ্যই দেখা দরকার।

সেলাই মেশিন চালাইতে অসুবিধা হয় কেন ও তার প্রতিকার :

1. মেশিনটি বহুদিন ব্যবহার না করলে।

2. মেশিনে নিম্নমানের তেল ব্যবহার করলে।

3. Feed Dog এবং Shatel-এর ভিতর ময়লা, ধুলো বা সুতোর আঁশ জমলে।

4. কাপড় অনুযায়ী Presser foot-এর চাপ না থাকলে।

5. ববিন কেস-এ সুতো জড়ানো থাকলে।

6. Fly wheel এবং Balance wheel-এর ফিতা বেশি টাইট হলে মেশিন চালাতে অসুবিধা হয়।

উপরোক্ত point গুলি ভালভাবে follow করে সেই অনুযায়ী প্রতিকার করে তবেই মেশিন চালানো উচিত।

সেলাই-এর ত্রুটিগুলি (Sewing faults) :

কাপড়ে বা পোশাকে সেলাই এর যে যে ত্রুটিগুলি লক্ষণীয় সেইগুলির নাম অর্থাৎ কিছু কিছু ত্রুটির নাম नीচে দেওয়া হইল :

১. স্কীপড স্টীচ (Skipped stitches) : —

যদি সেলাইটি তার নির্দিষ্ট জায়গা থেকে সরে যায় (If a gap in a seam)

২. স্ট্যাগারড স্টীচ (Staggered stitch) : —

যদি সেলাই-এর সুতোটার deflection-এর ফলে এই ত্রুটি দেখা যায়। যদি কাপড়ের সুতোর সাথে needle-এর deflection হয়।

৩. আনব্যালেন্সড স্টীচ (Unbalanced stitch) : —

যদি Proper interlocking না হয় তাহলে seam cracking-এর ফলে এই ত্রুটি দেখা যায়

৪. ভ্যারিয়েবল স্টীচ (Variable stitch density) : —

কাপড়ের slippery surface হলে বা Presser foot চাপ নিয়ন্ত্রনে না থাকলে এই ত্রুটি দেখা যায়।

৫. লুজ স্টীচ (Loose stitch) : —

সেলাই-এর সুতোর tension ঠিক না থাকলে loose stitching হয়।

৬. ব্রোকেন স্টীচেস্ (Broken stitches) : —

Tension বেশি টাইট হলে বা চাপ বেশি হলে।

৭. নিডিল ড্যামেজ (Needle damage) : —

ঠিকমত সাইজের Needle বা সূঁচ না লাগালে বা blunt needle হলে অথবা feeding ঠিক মত না হলে সূঁচ ভেঙে যায় ও সেলাই-এর ত্রুটি দেখা দেয়।

৮. সীম পাকার (Seam pucker) : — কাপড়ের ঘনত্ব বেশি হলে বা সেলাই-এর জন্য কাপড়ের feeding ঠিক না হলে অথবা ভুল সাইজের সূঁচ লাগালে সেলাই কিছুটা হওয়ার পর সেলাই ছিঁড়ে ছিঁড়ে যে ত্রুটি দেখা দেয়, তাকেই seam pucker বলে।

সেলাই এর আনুসঙ্গিক জিনিষ : সেলাই ঘর এর আনুসঙ্গিক জিনিসগুলি হল :

১. মেশিনের সূঁচ বা Needle—এই সূঁচ বিভিন্ন সাইজের হয়। সাধারণত ২ নং থেকে ১৮ নং পর্যন্ত সূঁচ বিভিন্ন কাপড় এর সেলাই বা হাত সেলাই এর কাজে ব্যবহৃত হয়।

২. সূঁচিশিল্পের সূঁচ—বিভিন্ন সূঁচিশিল্পের কাজের জন্য বড় মুখযুক্ত crewel needles ব্যবহৃত হয়।

৩. সেলাই এর সুতো—সেলাই এর সুতা কাপড় অনুযায়ী এবং সেলাই এর সূঁচ অনুযায়ী পছন্দ করা হয়।

৪. থিম্বল (Thimbles)—হস্ত সেলাই এর ক্ষেত্রে আঙুলকে বিপদের হাত থেকে রক্ষা করার জন্য এই যন্ত্র ব্যবহার করা হয়।

৫. সূঁচিশিল্পের জন্য Frame—হাত দিয়ে বিভিন্ন সূঁচ ও সুতার নকশা করার ক্ষেত্রে যে কাপড়ের পর নকশা করা হয় সেই কাপড়কে যে ফ্রেমে আটকানো হয়। এই ধরনের সূঁচী শিল্পের জন্য বিভিন্ন রঙের সুতাও ব্যবহৃত হয়।

মেজারিং এবং কাটিং এর আনুসঙ্গিক যন্ত্রপাতি : কাপড় কাটিং এর ক্ষেত্রে যে যে আনুসঙ্গিক যন্ত্রপাতিগুলি ব্যবহৃত হয় সেগুলি হল

১. কাঁচি বা scissors—এই কাঁচি সাধারণতঃ ৫ থেকে ৬ ইঞ্চি লম্বা হয়। এই কাঁচি দিয়ে কাপড় কাটা হয়।

২. বড় সাইজের কাঁচি—এই কাঁচির দৈর্ঘ্য সাধারণতঃ ৯ বা ১০ ইঞ্চি হয়। এই কাঁচিকে pinking shears বলে। Zig-zag বা notched কাটিং এর ক্ষেত্রে এই কাঁচি ব্যবহৃত হয়।

৩. বোতাম ঘর তৈয়ারীর কাঁচি—এই কাঁচি বোতাম ঘর তৈয়ারী করতে কাজে লাগে।

৪. মাপ নেবার ফিতা (Measuring tape)—এই ফিতা ইঞ্চি এবং সেন্টিমিটারে মার্ক করা এবং ৬০ ইঞ্চি লম্বা (১৫২ সেমি)। শরীরের বিভিন্ন অংশের মাপ নেওয়া বা কাপড়ের মাপ নেওয়া হয় এই ফিতার সাহায্যে।

৫. স্কেল—এই স্কেল মিটারে মার্ক করা এবং একে ইয়ার্ড স্টিকও বলে। সাধারণতঃ কাঠের বা মেটালের তৈরী এবং ৩৬ ইঞ্চি লম্বা। কাপড়ের মাপ বা ম্যাটাল পিসগুলির মাপ এই স্কেলের সাহায্যে বের করা হয়।

৬. এল স্কয়ার (L-square)—L সেপের এই মেটালের তৈরী বুলার এই বুলারের লম্বা দিকটি সাধারণতঃ ২৪ ইঞ্চি দৈর্ঘ্যে এবং ছোট দিকটি ১৪ ইঞ্চি দৈর্ঘ্যের কাপড়ের উপর right angle-এ লাইন টানা হয় এই স্কেল বা বুলারের সাহায্যে।

কাটিং রুম টেকনোলজি (Cutting room technology) : সঠিক পদ্ধতিতে একই পোশাকের বিভিন্ন অংশ বা খণ্ডকে সঠিকভাবে হিসাব মত জোড়া দেওয়া এবং প্রচুর সংখ্যক ঐ পোশাকটির উৎপাদন ঘটানো এই cutting room-এর কাজ। এখানে তিনটি পদ্ধতি আছে, সেগুলি হল—১. মারকার প্ল্যানিং, ২. গ্রেডিং, ৩. কাটিং।

১. মারকার প্ল্যানিং (Marker planning) : পোশাকের full size pattern অনুযায়ী marker planning এটা সাধারণতঃ দুইভাবে করা হয়

ক. Manual methods of marker planning (হাতে করা)

খ. Computerised marker planning (কম্পিউটারের সাহায্যে করা)

২. গ্রেডিং-এর প্রণালী (Method of Grading) :

Grading হল ছোট বা বড় সাইজের pattern অনুযায়ী layer বা স্তর। এটি হল skilled process এবং এই process-এ যাতে ভুল না হয় সেদিকে বিশেষ লক্ষ্য রাখা উচিত। It is the spreading of the fabric to form a lay. According to a set of measurement it is important to retain the balance, proportion and fashion features throughout the grading process.

স্প্রেডিং (Spreading) :

পোশাক উৎপাদন শিল্পে methods of spreading কে দুইভাগে ভাগ করা হয় :

(i) Spreading by hand

(ii) Spreading by using a travelling m/c.

৩. কাপড় কাটিং এর পদ্ধতি (The cutting of the fabric) :—

এই পদ্ধতির কাজ হল পোশাকের বিভিন্ন অংশ বা খণ্ড অনুযায়ী সাজিয়ে রাখা কাপড়ের স্তরকে কাটা। অর্থাৎ Marker pattern process অনুযায়ী কাপড়কে বিভিন্নখণ্ডে কেটে ফেলা। বিভিন্ন cutting process অনুযায়ী কাপড়কে কাটা হয় যেমন —

১. হ্যান্ড সেয়ারস (Hand shears)

২. স্ট্রেট নাইফ কাটিং (Stright Knife cutting)

৩. রাউন্ড নাইফ কাটিং (Round Knife Cutting)

৪. ডাই কাটিং (Die cutting)

৫. লেজার কাটিং (Laser cutting)

৬. কম্পিউটার কাটিং (Computer cutting etc) ইত্যাদি।

৯.১১ প্যাটার্ন মেকিং (Pattern Making)

যে পদ্ধতির মাধ্যমে একটি সম্পূর্ণ পোশাকের প্রতিটি খণ্ডের অনুলিপি/প্রতিলিপি কোন কাগজের উপর করা হয় এবং ঐ কাগজের খণ্ডগুলি পুনরায় কাপড়ের উপর রেখে সেলাই করিলে যে পূর্ণ পোশাকটি তৈরী হয় তাকে pattern বলে।

কাগজের উপর এর প্রতিলিপি করা হয় বলে একে Paper Pattern বলে। পোশাক শিল্পে বা বিভিন্ন garment house-এ এই কাগজের প্রতিলিপিগুলি পোশাকের বিভিন্ন সাইজ বা মাপের ক্ষেত্রে নক্সা বদলে বহুমাত্রায় উৎপাদনের জন্য বারবার ব্যবহৃত হয়। So, Pattern making is the foundation work to transfer a paper design into garment. পোশাকের এই প্রতিলিপিগুলি করা হয় মোটা ব্রাউন পেপার বা সাদা কাগজ এবং কিছু ক্ষেত্রে প্রাকটিসের জন্য খবরের কাগজ ও ব্যবহার করা হয়।

প্যাটার্ন মেকিং-এর গুরুত্ব :

পোশাকশিল্পে Pattern making-এর গুরুত্ব অনেক বেশি কারণ,

প্রথমত : পোশাক শিল্পে বহুমাত্রায় পোশাক উৎপাদন-এর ক্ষেত্রে আমরা pattern পদ্ধতি follow করি গানিতিক নিয়মে এবং সঠিক পোশাক তৈরির জন্য।

দ্বিতীয়ত : কোন নির্দিষ্ট পোশাকের একটা pattern তৈরি করা থাকলে ঐ pattern block গুলি থেকে প্রত্যেক সময়ই নকশা পাল্টে আমরা একই পোশাক তৈয়ারি করিতে পারি। আবার এই পোশাকের জন্য pattern না করা থাকলে আমরা যতবার ঐ পোশাক বানাতে যাব প্রতি ক্ষেত্রে measurement নিয়ে কাপড় কাটতে হবে এতে আমাদের সময়েরও অপচয় এমনকি কোন ভুল ত্রুটি হলে কাপড়েরও অপচয় হওয়ার সম্ভাবনা থাকে।

তৃতীয়ত : পোশাক তৈরির সময় paper pattern ব্যবহার না কর যদি সরাসরি material-এর উপর মাপ নেওয়া হয় তাহলে কোন কিছু addition বা change করার থাকলে বা কোন ভুল ত্রুটি হলে তা সংশোধন করার ক্ষেত্রে অসুবিধা হবে তাতে পোশাকের কাপড়টি নষ্ট হলে বা পোশাক মনোমত না হলে বাজে খরচ ও সময়ের অপচয় হবে।

Types of Pattern :

Pattern পদ্ধতিকে দুইভাগে ভাগ করা হয়, যেমন—১. ড্রেপিং (Draping) ২. ড্রাফটিং (Drafting)

ড্রেপিং পদ্ধতি হইল কাপড়কে কোন (Modeh)-এর উপর ফেলে বা পরিয়ে অথবা কোন Body-র মাপ নিয়ে যে প্যাটার্ন করা হয়।

ড্রাফটিং হইল বিভিন্ন মাপ অনুসারে কাগজের উপর ড্রয়িং করে অথবা শরীরের সরাসরি মাপ নিয়ে যে basic pattern করা হয়। এই basic pattern কে flat pattern বা sloper, block, master বা foundation প্যাটার্নও বলে। এই Basic প্যাটার্নকে বিভিন্ন স্টাইল পরিবর্তন করে developed প্যাটার্ন তৈরী করা হয়।

সরাসরি কোন শরীরের মাপ নিয়ে pattern করা হল direct পদ্ধতি।

আবার বেসিক মেজারমেন্টস (Basic measurements) নিয়ে pattern করা হল ইনডাইরেক্ট (Indirect) পদ্ধতি।

পেপার প্যাটার্ন এর প্রকারভেদ (Kinds of paper pattern) :

১. ব্লক পেপার প্যাটার্ন (Block paper pattern)
২. ইনডিভিজুয়াল পেপার প্যাটার্ন (Individual paper pattern)
৩. ওয়ারকিং পেপার প্যাটার্ন (Working paper pattern)
৪. ফাইনাল প্যাটার্ন (Final pattern)
৫. গ্রেডেড পেপার প্যাটার্ন (Graded paper pattern)

পেপার প্যাটার্ন এর সূত্রাবলী (Principles of paper pattern) :

i) Basic or master pattern pieces গুলিতে সেলাই-এর জন্য বাড়তি মাপ রাখা হয় না কিন্তু কাপড় কাটবার পূর্বে এর সাথে বাড়তি মাপ ধরে নেওয়া হয়।

ii) Pattern তৈরি করিবার সময় construction লাইন এবং সেপ লাইনগুলি সবু ও পরিষ্কার করে টানা দরকার।

iii) Pattern তৈরি করিবার সময় নিজস্ব অভিজ্ঞতাকে কাজে লাগানো উচিত।

iv) মাপ নেবার সময় যা observation করা হয়েছে অর্থাৎ যে style, decorative addition ইত্যাদির প্রয়োগ যাতে Pattern-এর উপর করা হয় সেইদিকে লক্ষ্য রাখা দরকার।

(v) Construction লাইন লইয়া shape করতে হবে ও সেই অনুযায়ী balance point মিলাতে হইবে।

(vi) Paper pattern কাটবার পর component, sub-component, cut component জোগাড় করে রাখতে হইবে।

(vii) Pattern কাটবার পর order no, measurement, style features, Date ইত্যাদির উল্লেখ করতে হবে।

Paper Pattern-এর সাবধানতা :

Paper Pattern করার সময় যেগুলি বিষয়ে লক্ষ্য রাখতে হয় সেগুলি হল :

(1) Brown paper টি অবশ্যই উন্নত মানের হওয়া উচিত

(2) দেহের বিভিন্ন জায়গার মাপ measuring Tape বা অন্যান্য instruments-এর সাহায্যে নির্ভুলভাবে নেওয়া উচিত

(3) L-Scale- এর সাহায্যে সোজা করে দাগ টানা দরকার

(4) দেহের বিভিন্ন বক্রস্থানের মাপ অর্থাৎ hip portion -এর মাপ hip curve-এর সাহায্যে এবং neckline, arm hole-এর মাপ french curve-এর সাহায্যে নেওয়া দরকার।

(5) Pattern এ onfold-এর sign এবং centre line উল্লেখ করা উচিত।

(6) Pattern-এর যে যে অংশ কাটতে হবে তা notcher দিয়ে চিহ্নিত করা দরকার।

৯.১২ মানবদেহের শরীরের গঠন, ধরন এবং বিভিন্ন অংশের মাপ নেওয়ার পদ্ধতি বা জ্ঞান (Basic idea about Human Figures, Types and their Measuring Techniques)

ঈশ্বরের সৃষ্টি মানবদেহের শরীর বিভিন্ন হাড়ের সমন্বয়ে যে কাঠামো দিয়ে তৈরি এবং এই দেহের কাঠামো সকল মানুষের এক হয় না। মানবদেহের বিভিন্ন আকৃতিকে কয়েক শ্রেণিতে বিভক্ত করা যেতে পারে যেমন,

১. সাধারণ গঠন (Normal figure)— এই সকল মানুষের শরীরে কোন অঙ্গ-প্রত্যঙ্গের বিকৃতি থাকে না। সাধারণতঃ বিভিন্ন অংশের মাপের ধারা অনুপাত অনুযায়ী হয়ে থাকে।

২. বিকৃত গঠন (Abnormal figure)— সাধারণ মানুষের শরীরের তুলনায় এদের দেহের কাঠামো কিছুটা ভিন্ন প্রকৃতির বা মাপের হয়।

৩. বাঁকা বা কুঁজো গঠন (Stooping figure)— এই সকল মানুষের শরীর সামনের দিকে ঝুঁকে থাকে। পিছনের শিরদাঁড়া বেশি থাকে এবং সামনের ছাতির অংশ কম হয়। এদের পোশাকে সামনের ছাতির মাপ কম থাকে এবং পিছনের মাপ অর্থাৎ Across chest বেশি থাকে।

৪. পাতলা এবং লম্বা গঠন (Tall and Thin)— এই সকল মানুষ লম্বায় বেশি এবং পাতলা বা মোটা। সুতরাং এদের শরীরের আকার বা সাইজ সাধারণ Figure থেকে আলাদা। এদের পোশাকে কাপড়ের পরিমাণও বেশি।

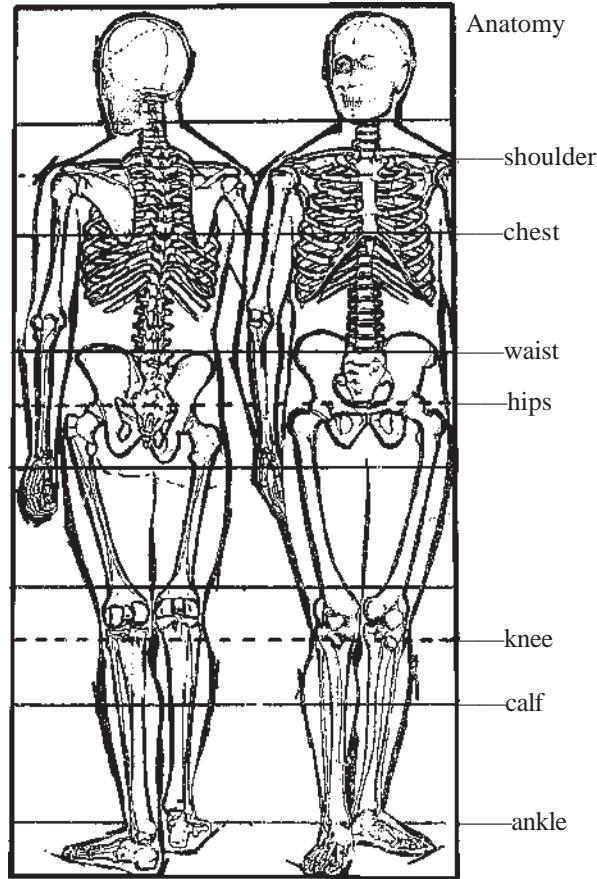
৫. ছোট এবং বলিষ্ঠ গঠন (Short and stout)— এইসব মানুষের দেহ মোটা এবং ছোট হওয়ায় কাপড়ের পরিমাণ দেহ অনুযায়ী হিসাব করতে হয়, তাই কাপড়ের পরিমাণেও তফাত থাকে।

প্রাচীনকালে বস্ত্র আন্দাজে করা হত কিন্তু সভ্যতার উন্নতির সাথে সাথে মানুষ নিজের বস্ত্র নিজের হাতে বা বিভিন্ন মেশিনে আবিষ্কারের ফলে, সেই মেশিনের সাহায্যে তৈরি করার ক্ষেত্রে সচেষ্টিত হয়।

যখন কোন হালকা, সূক্ষ্ম পেনসিল দিয়ে শরীরের ছবি আঁকা হয় তখন ছাতি, কোমর এবং নিতম্বর আকার ইত্যাদি সবকিছুর অনুপাত বা মাত্রা যাতে সঠিক হয় সেদিকে লক্ষ্য রাখা দরকার।

শরীরের পিছন দিকে ঘাড় থেকে পায়ের পাতা পর্যন্ত মাঝখান দিয়ে একটা হালকা সম্মোচনী রেখা খাড়াভাবে অর্থাৎ vertically টানলে যেটা শরীরের ওজন বা ভারসাম্য এবং মাথা ও ঘাড়-এর সমন্যাস বুঝতে সাহায্য করে। এই শরীরের গঠন থেকে আমরা বিভিন্ন অংশের মাপ নিয়ে পোশাক-এর মাপ বা নকশা এবং সেই অনুযায়ী পোশাক তৈরিতে সক্ষম হই।

নীচে কঙ্কাল এবং মাংশবন্ধ শরীরের গঠন দেওয়া হইল যেটা আমাদের সবকিছু বুঝতে সাহায্য করবে এবং আমাদের মনে বিভিন্ন অংশের অনুমান বা ধারণা জাগাবে যা পোশাক তৈরিতে কাজে লাগবে। (চিত্র ৯.১৫)

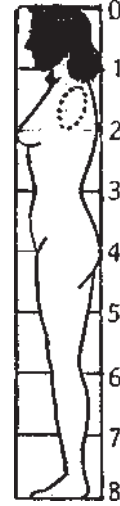


চিত্র ৯.১৫ : মানবদেহের শরীরের কাঠামো ও বিভিন্ন অংশের চিহ্নিতকরণ

Basic figure অনুযায়ী গড়পড়তা হিসাবে শরীরের উচ্চতা সাধারণতঃ মাথার সাইজের থেকে থেকে ৮ গুন, কিন্তু Fashion figure অনুযায়ী শরীরের আকার সাধারণত মাথার সাইজের ৮ গুন থেকে গুন। শিশুদের ক্ষেত্রে শরীরের মাপ সাধারণত ধরা হয় বয়স অনুযায়ী। উপরোক্ত এই আট ভাগকে আট মাথার থিওরি বলে। আট মাথার থিওরি অনুসারে যদি মানবদেহের শরীরকে আট ভাগে ভাগ করা যায় যদিও শরীরে আটভাগের যে রেখা আছে তার কোন স্থিরতা নেই। এই রেখা ছোট বা বড় হয়। দর্জি কাপড় কাটার সময় এই রেখার সাহায্য নেয়। মানুষের মাথা যে অনুপাতে বাড়তে থাকে সেই অনুপাতে অন্যান্য অংশের সামান্য পরিবর্তন হয়। [চিত্র ৯.১৬, ৯.১৭]



চিত্র ৯.১৬ : পুরুষের আটমাথার গঠন



চিত্র ৯.১৭ : মহিলাদের আটমাথার গঠন

শরীরে এই আট ভাগ মাপের অংশগুলি হল :

১. মাথা থেকে চিবুক (Hair to chin or nape of neck)
২. চিবুক থেকে ছাতি (from nape of neck to simple or bottom of scyl)
৩. ছাতি থেকে কোমর (from bottom of scye to waist)
৪. কোমর থেকে নিতম্ব বা Hip (from waist to Hip)
৫. নিতম্ব বা Hip থেকে উরু বা Thigh
৬. উরু থেকে হাঁটু (from thigh to knee)
৭. হাঁটু থেকে গোড়ালির উপর (from knee to calf)
৮. গোড়ালির উপর বা calf থেকে গোড়ালি (from calf to ball of foot)

শরীরের বিভিন্ন অংশের মাপগুলির নাম ও কিভাবে মাপগুলি নেওয়া হয় :

১. গলার মাপ—গলার নিচের অংশে ফিতাকে ঘুরিয়ে গোলাকারে মাপ নেওয়া হয়।
২. বুকের মাপ—ফিতা বা measuring tape কে গোলাকারে ঘুরিয়ে বুকের উঁচু অংশের যে মাপ নেওয়া হয়।
৩. কোমড়-এর মাপ—ফিতাকে কোমড় এর চারদিকে গোলাকারে ঘুরিয়ে যে মাপ নেওয়া হয়।
৪. নিতম্বর বা seat এর মাপ—নিতম্বর চারপাশে ফিতা গোলাকারে ঘুরিয়ে যে fullest বা উঁচু অংশের মাপ নেওয়া হয়।
৫. বুকের সামনের অংশের মাপ (Centre front bodies length)—এক্ষেত্রে গলার নিচের অংশ থেকে কোমড় পর্যন্ত যে মাপ লম্বালম্বিভাবে নেওয়া হয়।
৬. শরীরের পিছনদিকে ঘাড় থেকে কোমড় পর্যন্ত যে মাপ—এই মাপ শরীরের পিছন দিকে ঘাড় থেকে কোমড় পর্যন্ত নেওয়া হয়।
৭. কাঁধ বা shoulder এর মাপ—ঘাড়ের পিছন দিক থেকে Steeve এর joint বা কাঁধ-এর শেষ প্রান্ত পর্যন্ত যে মাপ।
৮. হাতার মাপ—হাতার মাপ নেওয়া হয় steeve এর জন্য। কাঁধ বা shoulder end থেকে হাতের কজি পর্যন্ত যে মাপ নেওয়া হয়।

৯. উরু বা thigh এর মাপ—ফিতাকে মেঝের সাথে parallel রেখে গোলাকারে যে মাপ নেওয়া হয়।

১০. কোমড় থেকে উরু পর্যন্ত মাপ।

১১. হাঁটু এবং গোড়ালির মাপ—গোলাকারে ফিতার সাহায্যে এই অংশগুলির মাপ নেওয়া হয়।

১২. কোমড় থেকে গোড়ালি পর্যন্ত যে মাপ—এই মাপ লম্বা করে নেওয়া হয়।

পুরুষদের ঘেরের আপেক্ষিক মাপ (Relative Girth measures for men) :—

পুরুষদের ক্ষেত্রে ঘেরের আপেক্ষিক মাপ (চিত্র ৯.১৮) যে ভাবে নেওয়া হয় সেগুলি হল :

গলা (Neck) = $\frac{1}{3}$ rd chest + 6.25 cm থেকে 7.5 cm (ie. 2.5"—3")

কোমর (Waist) = ছাতির মাপ — 10 cm থেকে 12.5 cm (ie, 4" to 5")

Seat (Hip girth) = Chest + 2.5 cm. থেকে 5 cm (ie. 1" to 2")

Small round = about $\frac{1}{3}$ rd of seat

Knee round = Small round + 2.5 cm. থেকে 4 cm (ie. 1"—1½)

Calf round = Same as Knee round

Shoulder (half) = $\frac{1}{4}$ chest or less 1.5 cm (ie. ½")

Bottom round = Calf round — 2.5 cm (1")

Scye round (i.e. Arm hole round) = Half chest — 0.75 cm থেকে 1.25 cm (i.e. 0.25" to 0.5")

Across chest = $\frac{1}{4}$ th chest — 2.5 cm. থেকে 4 cm (i.e. 1" to 1.5")

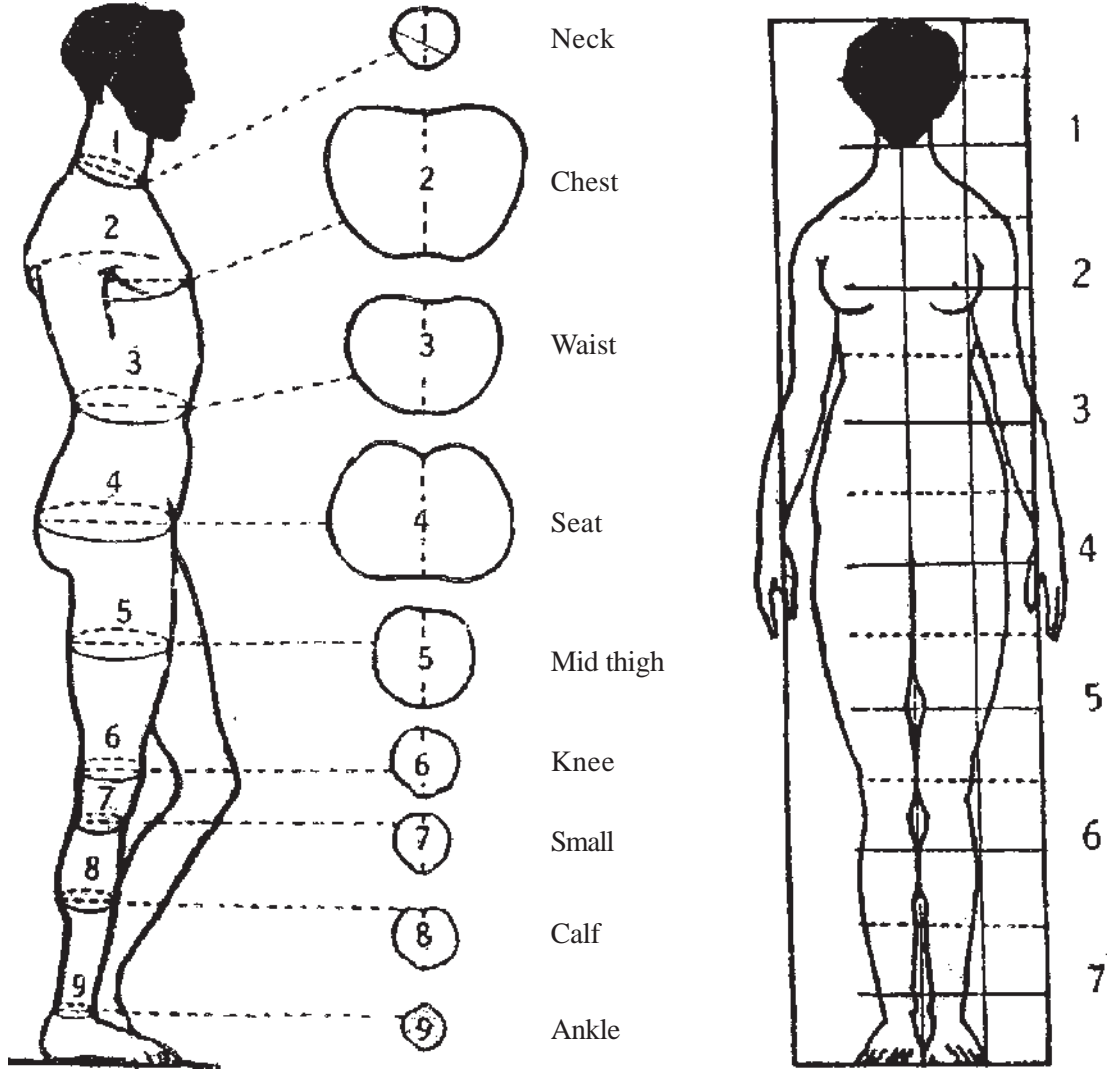
Half back = $\frac{1}{6}$ th chest + 4 cm. (i.e. 1.5")

Depth of Scye (from neck) :

1. For chest upto 72 cm (i.e. 28") = $\frac{1}{4}$ th chest + 1.25 cm (i.e. 0.5")
2. For chest from 72 cm থেকে 92 cm (i.e. 28" to 36") = $\frac{1}{6}$ th of chest
3. For chest of 92 cm (i.e. 36") and above + $\frac{1}{6}$ th of chest + 7.5 cm (i.e. 3")

মহিলাদের ঘেরের আপেক্ষিক মাপ (**Relative girth measures for women**) :—

মহিলাদের ক্ষেত্রে ঘেরের আপেক্ষিক মাপ নেওয়ার অংশগুলি হইল :



পুরুষদের শারিরিক গঠন

মহিলাদের শারিরিক গঠন

চিত্র ৯.১৮

১৪৮

Neck (গলা) = $\frac{1}{3}$ rd of Bust length + 5 to 6.5 cm (2" to 2.5")

Waist (কোমর) = Bust length — 12.5 cm to 18 cm (i.e. 5" to 7")

Seat = Bust length + 5 to 10 cm (i.e. 2" to 4")

Across chest = $\frac{1}{8}$ th of bust length + 6 cm (2.25")

Half back = $\frac{1}{6}$ th of bust length + 2.5 cm (i.e. 1")

Shoulder (half) = $\frac{1}{6}$ th bust + 4 cm to 5 cm (i.e. 1.5" to 2")

Round upper arm = $\frac{1}{4}$ th bust + 5cm to 6.5cm (i.e. 2" to 2.5")

Depth of Arm hole = $\frac{1}{8}$ th of bust length + 5 cm to 6.5 cm (i.e. 2" to 2.5")

(i.e. Depth of Scye)

মানবদেহের শরীরের মাপ সাধারণতঃ দুই রকম পদ্ধতিতে নেওয়া হয় ও সেই মাপ অনুযায়ী পোশাক বানানো হয়, যেমন : —

1. সরাসরি কোন মানুষের শরীরের বিভিন্ন অংশের মাপ নিয়ে যে পোশাক বানানো হয় থাকে direct systemও বলে।

2. মানবদেহের শরীরের আপেক্ষিক মাপগুলি নিয়ে (অর্থাৎ Relative length measurements) pattern পদ্ধতির মাধ্যমে পোশাক বানানোকে Indirect system বলে।

Direct system এ পোশাক বানাইতে যে বিভিন্ন অংশের মাপগুলির প্রয়োজন সেগুলি হইল

মহিলাদের ক্ষেত্রে : — High bust, Full bust, waist, Hips, Back waist length, Height.

পুরুষদের ক্ষেত্রে : — Chest, waist, Hips, Necksize, Inseam, Sleeve length, Height ইত্যাদি।

পুরুষদের দৈর্ঘ্য বরাবর আপেক্ষিক মাপ (**Relative Length measures for men**) : —

আট মাথার তত্ত্বকে ব্যবহার করে মানবদেহের (পুরুষের ক্ষেত্রে) একটি normal figure-এর আপেক্ষিক মাপগুলি যে ভাবে নেওয়া হয় সেগুলি হল :

Nape to the Level of armpit = $\frac{1}{8}$ th of the Height (i.e. 1 Head)

Nape to waist = $\frac{1}{4}$ th of the Height (i.e. 2 Heads)

Armpit to Wrist bone = $\frac{1}{4}$ th of the Height (i.e. 2 Heads)

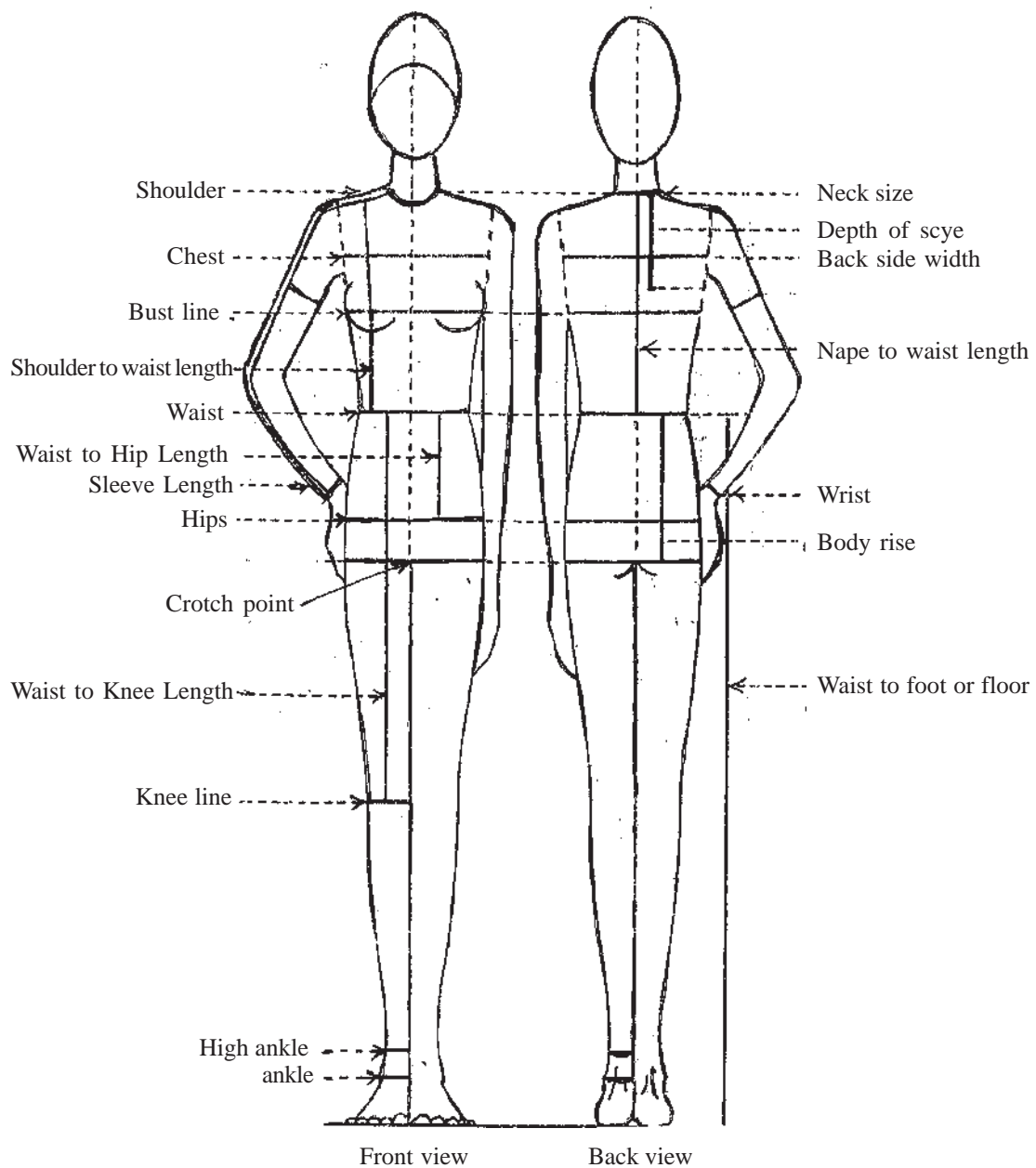
Elbow to armpit = $\frac{1}{8}$ th of the Height (i.e. 1 Head)

Length of inside Leg = 4 Heads i.e. Half the full — 5 to 6 cm (i.e. 2" to 2.25")

Slope of shoulder = $\frac{1}{6}$ th of the normal waist length

Sleeve length (from shoulder to wrist) = $\frac{3}{8}$ th of the Height (i.e. 3 Heads)—

2 cm – 4cm (i.e. $\frac{3}{4}$ " – $1\frac{1}{2}$ ")



চিত্র ৯.১৯ : Standard Body Measurement

Crotch point to knee length = Half of inside length of leg — 5 cm (i.e. 2")

Small from Knee Length = 5 to 6.5 cm (i.e. 2" to 2.5")

Calf from small length = 7.5 to 8.5 cm (3" to 3.5")

Body rise (i.e. waist to fork) = $\frac{1}{8}$ th of the Height + 5 cm (i.e. 2")

একক ১০ □ কম্পিউটারের পরিচয় (Basic Concepts of Computers)

গঠন

- ১০.১ ভূমিকা
- ১০.২ ইনপুট
- ১০.৩ প্রসেসিং
- ১০.৪ আউটপুট
- ১০.৫ স্টোরেজ
- ১০.৬ কম্পিউটারের সফটওয়্যার ক্ষমতা
- ১০.৭ কম্পিউটারের প্রকারভেদ
- ১০.৮ ফাইল এবং ফোল্ডার
- ১০.৯ MS Word-এর পরিচয়
- ১০.১০ কম্পিউটার এডেড ডিজাইন

১০.১ ভূমিকা

হাজার হাজার বছর পূর্বে মানুষ প্রথমে আঙ্গুল দিয়ে গণনা করত। তারপরে পাথর বা নুড়ির সাহায্যে এবং বালির উপরে দাগ টেনে গণনা করতে শিখেছিল। কিন্তু সমাজের উন্নতির সাথে সাথে গণনা করার এই মাধ্যমগুলি তাদের কাছে আর যথেষ্ট হচ্ছিল না। তাই তারা বিভিন্ন যন্ত্রের আবিষ্কার করেছিল।

প্রথম যে গণনা যন্ত্রটির আবিষ্কার হয়েছিল, তার নাম ছিল অ্যাবাকাস (Abacus)। এর পরে ধীরে ধীরে আরো বহু যন্ত্রের আবিষ্কার হয়েছিল। সম্পূর্ণরূপে বৈদ্যুতিক প্রথম যে কম্পিউটারটি তৈরী করা হয়েছিল, সেটি আরো একটি বড় ঘরের মতো ছিল এবং এর নাম ইনিয়াক (Eniac) এর পরে প্রযুক্তির উন্নতির ফলে বর্তমানে কম্পিউটারগুলি আকারে অনেক ছোট হয়ে গেছে। এগুলির ক্ষমতা অনেক বেশি বৃদ্ধি পেয়েছে এবং দামও অনেক কমে গেছে। কম্পিউটার ব্যবহারের ফলে বিভিন্ন কাজ অনেক সহজে এবং কম সময়ে করতে পারা যায়, তাই এটি এখন আমাদের জীবনের প্রায় সব ক্ষেত্রেই এক উল্লেখযোগ্য স্থান অধিকার করেছে। প্রতিটি অফিসে, ব্যাঙ্কে, বড় বড় দোকানে, টিকিট বুকিং কাউন্টারে সব জায়গাতেই এর ব্যবহার দেখতে পাওয়া যায়। ইন্টারনেট ব্যবস্থার সাহায্যে সমগ্র বিশ্ব বর্তমানে আমাদের হাতের নাগালে চলে এসেছে। মান্টিমিডিয়া ব্যবস্থার মাধ্যমে চিত্র, ধ্বনি ইত্যাদির সাহায্যে বর্তমানে বহু সিনেমা, কার্টুন ইত্যাদি তৈরী করা হচ্ছে। সুতরাং কম্পিউটার বর্তমানে একটি গুরুত্বপূর্ণ যন্ত্রে পরিণত হয়েছে। তাই এখন প্রত্যেকেরই কম্পিউটার শিক্ষার প্রয়োজন।

কম্পিউটারের সম্বন্ধে কোন কিছু আলোচনা করার পূর্বে তোমাদের জানতে হবে যে, কম্পিউটার কি?

কম্পিউটার হল একটি বৈদ্যুতিক যন্ত্র, যা আমাদের দেওয়া তথ্য এবং নির্দেশের ভিত্তিতে দ্রুত গতিতে কাজ করে তার সঠিক পরিণাম নির্ণয় করে এবং সেটি সফল করে রাখতে পারে।

আমরা কম্পিউটারে যে তথ্য বা সূচনা দিয়ে থাকি সেগুলিকে ডাটা (Data) এবং যে আদেশগুলি দিয়ে থাকি সেগুলিকে নির্দেশ (Instruction) বলে। কাজের ক্ষেত্রের উপর নির্ভর করে ডাটা বিভিন্ন প্রকারের হয়ে থাকে। যেমন হাসপাতালে রুগীদের সম্পর্কে বিভিন্ন তথ্যগুলি, বিদ্যালয়ে বিভিন্ন ছাত্রছাত্রীদের সম্পর্কে তথ্যগুলি ব্যাঙ্কে গ্রাহক সম্পর্কিত তথ্যগুলিকে ডাটা বলে।

আমরা যে তথ্য এবং নির্দেশগুলি দিই, কম্পিউটার সেগুলি গ্রহণ করে এবং তার উপরে ভিত্তি করে পরিণাম নির্ণয় করে ও সেটিকে সঞ্চিত করে। কম্পিউটার তার কাজটি সাধারণত চারটি ধাপে করে।

- (১) ডাটা গ্রহণ করা ইনপুট (Input)
- (২) ডাটার উপরে ভিত্তি করে কার্য করা (প্রসেসিং) (Processing)
- (৩) পরিণামটি সঞ্চিত করা (Storage)

এই সমগ্র কাজের ধারাবাহিকতাটি ইনফরমেশন প্রসেসিং সাইকেল (Information processing cycle) নামে পরিচিত। তোমরা এখন এর প্রতিটি ভাগ সম্বন্ধে জানবে।

৯.২ ইনপুট

ইনপুট কথার অর্থ দেওয়া। তোমরা জানো যে, কম্পিউটারে যে কোন কাজ করার জন্য এবং নির্দেশ দিতে হয়। কিন্তু এই তথ্য এবং নির্দেশগুলি কম্পিউটারে কিভাবে দেওয়া যায় ও যে যন্ত্রগুলির সাহায্যে কম্পিউটারে তথ্য এবং নির্দেশ দেওয়া হয়, সেগুলিকে ইনপুট ডিভাইস (Input device) বলে। ইনপুট ডিভাইস অনেক ধরনের হয়। প্রচলিত কয়েকটি ইনপুট ডিভাইসের সম্বন্ধে নীচে আলোচনা করা হল। তোমরা পূর্ববর্তী শ্রেণীতে কী বোর্ড, মাউস-এর জয়স্টিকের সম্বন্ধে জেনেছিলে। এখানে সেগুলি সম্বন্ধে সংক্ষিপ্তভাবে বলা হল এবং এছাড়াও আরো কয়েকটির সম্বন্ধে আলোচনা করা হল।

কী বোর্ড (Keyboard)

তোমরা আগের শ্রেণীতে জেনেছ যে, কী বোর্ড হল সব থেকে বেশী প্রচলিত ইনপুট ডিভাইস। এটি দেখতে টাইপরাইটারের মতো হয়, এবং এর কার্য প্রক্রিয়াও একই রকম, কেবল এতে কয়েকটি অতিরিক্ত কী উপস্থিত থাকে। কী বোর্ডের উপরে উপস্থিত বিভিন্ন কী-র সাহায্যে কম্পিউটারে তথ্য এবং নির্দেশ দেওয়া যায়।

মাউস (Mouse)

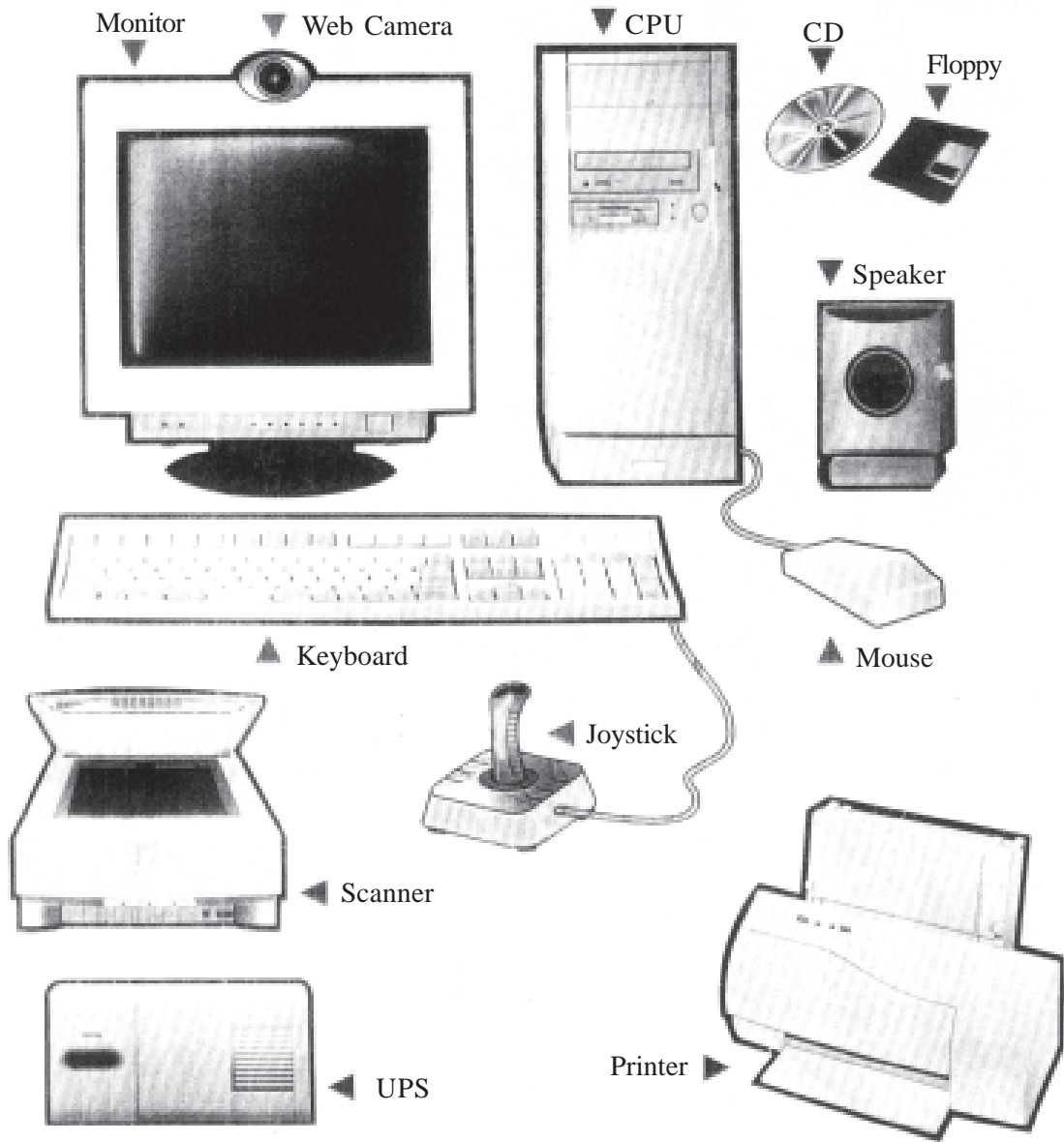
মাউস একটি পয়েন্টিং ডিভাইস। কম্পিউটারে কাজ করার সময়ে স্ক্রীনে সাধারণত একটি তীর চিহ্ন দেখতে পাওয়া যায়, যাকে মাউস পয়েন্টার বলে। এটি মাউসের সাহায্যে নিয়ন্ত্রণ করা যায়। মাউসে দুইটি বা তিনটি বাটন উপস্থিত থাকে, যেগুলির সাহায্যে কাজ করার সময়ে নির্দেশ দেওয়া হয়।

জয়স্টিক (Joystick)

জয়স্টিক একটি ইনপুট ডিভাইস যা সাধারণত গেম খেলার জন্য ব্যবহৃত হয়। এর সাহায্যে গেম খেলার সময়ে বিভিন্ন অপশনকে নিয়ন্ত্রণ করতে পারা যায়।

স্ক্যানার (Scanner)

কখনও কোনো কাগজ থেকে ছবি বা লিখিত সামগ্রীকে ইচ্ছানুযায়ী অন্য রূপ দিতে গেলে তা কম্পিউটারে আনা জরুরী হয়। এই কাজটি স্ক্যানার এর সাহায্যে হয়।



চিত্র ১০.১

লাইট পেন (Light pen)

লাইট পেন একটি ইনপুট ডিভাইস, যার সাহায্যে মনিটরের উপরে চিত্র অঙ্কন করা; চিত্র সিলেক্ট করা, বিভিন্ন রঙ সিলেক্ট করা ইত্যাদি কাজগুলি করা যায়। এটি মাউসের মতোই কাজ করে কেবল পার্থক্য এই যে, মাউসকে মাউস প্যাডের উপরে রাখা হয়, কিন্তু এটিকে স্ক্রীনে স্পর্শ করে কাজ করা হয়।

ভয়েস রেকগনিশন সিস্টেম (Voice recognition system)

এটি একটি ইনপুট ডিভাইস, যা আমাদের আওয়াজকে বিদ্যুৎ তরঙ্গে পরিবর্তিত করে কম্পিউটারে প্রেরিত করে এবং পূর্বে সংরক্ষিত নমুনার সাথে মিলিয়ে ইনপুটটিকে চিনতে সাহায্য করে। এটি খুব বেশী দেখা না গেলেও প্রধানত নিরাপত্তা বিভাগে এবং প্রতিবন্দীদের দ্বারা ব্যবহৃত হয়।

৯.৩ প্রসেসিং

ইন্টারমেশন প্রসেসিং সাইকেল-এর অন্য একটি ভাগ হল প্রসেসিং।

মনিটরের পাশে যে বাক্সটি দেখতে পাওয়া যায়, সেটিকে ক্যাবিনেট (Cabinet) বলে। ক্যাবিনেটের মধ্যে অবস্থিত মাদার বোর্ডের উপরে বড় ডাকটিকিটের আকারের একটি অংশ দেখতে পাওয়া যায়, যা মাইক্রোপ্রসেসর (Microprocessor) বা সি. পি. ইউ. (CPU-Central Processing Unit) নামে পরিচিত। এটিকে কম্পিউটারের মস্তিষ্ক (brain) বলে, যার দ্বারা আমাদের দেওয়া নির্দেশের কার্য সম্পন্ন হয়। এটি প্রধানত দুটি ভাগ নিয়ে গঠিত CU এবং ALU।

CU (Control unit)

ইনপুট ইউনিটের দ্বারা দেওয়া তথ্যগুলিকে কখন, কোথায় পাঠাতে হবে বা এই তথ্যের সাহায্যে কি কাজ করতে হবে এবং প্রাপ্ত পরিণামটিকে নিয়ে কম্পিউটার কি করবে এই কাজগুলি কন্ট্রোল ইউনিটের দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। কম্পিউটার সিস্টেমের সমস্ত অংশের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন এই কন্ট্রোল ইউনিট-এর মাধ্যমেই হয়।

ALU (Arithmetic logic unit)

এই অংশের সাহায্যেই আমাদের দেওয়া বিভিন্ন নির্দেশের কার্য সম্পন্ন হয়। এটি বিভিন্ন এরিথমেটিকাল অপারেটর-এর সাহায্যে গাণিতিক এবং যুক্তিসঙ্গত কাজগুলি সম্পন্ন করে।

এরিথমেটিকাল অপারেটর (Arithmetical operators)	
+ Addition	- Subtraction
* Multiplication	/ Division
^ Exponential	
লজিকাল অপারেটর (Logical operators)	
> Greater than	< Less than
≤ Less than equal to	> = Greater than equal to
= Equal to	◇ Not equal to

৯.৪ আউটপুট

ইনফরমেশন প্রসেসিং সাইকেল-এর আরো একটি ভাগ হল আউটপুট। কম্পিউটারে কার্য সম্পূর্ণ হওয়ার পরে যে পরিণামটি আসে, তাকে আউটপুট বলে। কম্পিউটার যে যন্ত্রাংশগুলির সাহায্যে তার পরিণামটি জানায় সেগুলিকে আউটপুট ডিভাইস (Output device) বলে। কয়েকটি আউটপুট ডিভাইসের বিষয়ে নীচে আলোচনা করা হল :

মনিটর (Monitor)

মনিটর অথবা ভি. ডি. ইউ. (Visual display unit) হল সব থেকে বেশি প্রচলিত আউট পুট ডিভাইস। এটি দেখতে টিভি-র মতো হয়। এর স্ক্রীনে আমাদের দেওয়া তথ্য বা নির্দেশের সাথে সাথে তার পরিণামটিও দেখতে পাওয়া যায়। এর একটি নিজস্ব মেমরী থাকে, যাকে বাফার (Buffer) বলে। মনিটরের নীচের দিকে এটি চালু বা বন্ধ করার জন্য এটি বাটন থাকে। এছাড়া আরো কয়েকটি বাটন থাকে, যেগুলির সাহায্যে এর উজ্জ্বলতা, বর্ণময়তা ইত্যাদি বাড়ানো বা কমানো যায়।

প্রিন্টার (Printer)

প্রিন্টার একটি আউট পুট ডিভাইস যার সাহায্যে কম্পিউটারে যে সকল কাজ করা হয়, কাগজে সেই কাজের পরিণামটি ছাপতে পারা যায়। প্রযুক্তির ভিত্তিতে এটি সাধারণত দুই প্রকারের হয়। ইমপ্যাক্ট প্রিন্টার এবং নন ইমপ্যাক্ট প্রিন্টার।

১. **ইমপ্যাক্ট প্রিন্টার (Impact printer)**—এই প্রিন্টারে কালি যুক্ত রিবনের ব্যবহার করা হয়। লাইন প্রিন্টার, সিরিয়াল প্রিন্টার ইত্যাদি হল ইমপ্যাক্ট প্রিন্টার।

ক. লাইন প্রিন্টার (Line printer)

এক ধরনের প্রিন্টার একবারে একটি লাইন ছাপে। এইসব প্রিন্টার এক মিনিটে ১৫০-২৫০০টি লাইন ছাপতে পারে। Drum Printer, Band Printer, Chain Printer ইত্যাদি এর উদাহরণ।

খ. সিরিয়াল প্রিন্টার (Serial printer)

এই ধরনের প্রিন্টার একবারে একটি অক্ষর ছাপতে পারে। এদের গতি অনেক কম হয় এবং এক সেকেন্ডে ৩০-৩০০টি অক্ষর ছাপতে পারে। Dot Matrix Printer, Daisy Wheel Printer ইত্যাদি এর উদাহরণ।

২. **নন-ইমপ্যাক্ট প্রিন্টার (Non-impact printer)**—এই প্রিন্টারের ক্ষেত্রে টোনারের ব্যবহার করা হয়। পেজ প্রিন্টার হল একটি নন-ইমপ্যাক্ট প্রিন্টার।

ক) পেজ প্রিন্টার (Page printer)

এই ধরনের প্রিন্টার একবারে একটি পাতা ছাপতে পারে। Laser printer-এর উদাহরণ। এতে Laser beam technology ব্যবহৃত হয়। বর্তমানে এর মূল্য খুব বেশি হয় না। এই প্রিন্টার উচ্চমানের কাজের জন্য ব্যবহৃত হয় এবং এক মিনিটে অনেকগুলি পাতা ছাপতে পারে।

প্লটার (Plotter)

এই আউটপুট ডিভাইসটি লেখাচিত্র, মানচিত্র, তালিকা ইত্যাদি ছাপাতে সাহায্য করে। এতে একটি পেন থাকে যার স্থান পরিবর্তনের সাথে সাথে কাগজে চিত্রটি অঙ্কিত হয়।

স্পীকার (Speaker)

স্পীকার এমন একটি আউট পুট ডিভাইস, যার সাহায্যে গান বা কোন আওয়াজ শুনতে পারা যায়। এর সাহায্যে কম্পিউটার সিস্টেমটি মিউজিক সিস্টেমে পরিবর্তিত হয়ে যায়।

৯.৫ স্টোরেজ

এখন আমরা ইনফরমেশন প্রসেসিং সাইকেল-এর আরো একটি ভাগ, স্টোরেজ সম্বন্ধে আলোচনা করে। কম্পিউটারে যে তথ্য এবং নির্দেশ দেওয়া হয় এবং তার কাজ পুরো হওয়ার পরে প্রাপ্ত পরিণাম যে অংশে সঞ্চিত বা স্টোর হয়, সেই অংশকে মেমরী বলে। এই মেমরীকে দুই ভাগে ভাগ করা যায়—প্রাইমারী মেমরী এবং সেকেন্ডারী মেমরী।

প্রাইমারী মেমরী (Primary memory) : এই মেমরীটি কম্পিউটারের একটি গুরুত্বপূর্ণ অংশ। এটি একটি চিপ, যার মধ্যে কম্পিউটারের যাবতীয় তথ্য সঞ্চিত হয়। এটি মেন মেমরী (Main memory) নামেও পরিচিত। এটি সাধারণত দুই ধরনের RAM এবং ROM।

র্যাম (RAM—Random access memory) : কম্পিউটারে যখন কোনো তথ্য বা নির্দেশ দেওয়া হয়, তখন এটি মেমরীর এই অংশে প্রবেশ করে, মেমরীর এই ভাগটি অস্থায়ী এবং পরিবর্তনশীল হয়। কম্পিউটার যতক্ষণ চালু থাকে ততক্ষণই এই অংশে তথ্য উপস্থিত থাকে। কম্পিউটার বন্ধ হবার পরেই সমস্ত তথ্য মুছে যায়। একে রীড রাইট মেমরীও (Read Write Memory) বলা হয়।

রম (ROM—Read only memory) : এই মেমরীতে তথ্য আগে থেকে সঞ্চিত থাকে। যার উপর ভিত্তি করে কম্পিউটার কাজ করার উপযোগী হয়। এই অংশে সঞ্চিত তথ্যের পরিবর্তন করতে পারা যায় না, এটি সাধারণত স্থায়ী এবং অপরিবর্তনশীল হয়।

সেকেন্ডারী মেমরী (Secondary memory) তোমরা জানলে যে, কম্পিউটারে আমরা যখন কাজ করি তখন সেই তথ্যগুলি সব র্যামে জমা হয়। কিন্তু কম্পিউটারের সুইচ বন্ধ হওয়ার সাথে সাথে র্যামে সঞ্চিত সব তথ্য মুছে যায় আর রমের মধ্যে কোন নতুন তথ্য লেখা যায় না। সুতরাং আমাদের এমন একটি অংশের প্রয়োজন যেখানে তথ্যগুলি স্থায়ীভাবে সঞ্চিত করে রাখা যায়, যাতে ভবিষ্যতে প্রয়োজনের সময় তা ব্যবহার করা যায়। এই জন্য সেকেন্ডারী মেমরীর প্রয়োজন হয়। তথ্যগুলি যে অংশে স্থায়ীভাবে জমা করে রাখা যায়, সেই অংশকে সেকেন্ডারী স্টোরেজ ডিভাইস বলে। প্রযুক্তির উপরে ভিত্তি করে সেকেন্ডারী স্টোরেজ ডিভাইসগুলিকে সাধারণ দুই ভাগে ভাগ করা যায়—ম্যাগনেটিক ডিস্ক (Magnetic disk) এবং অপটিক্যাল ডিস্ক (Optical disk)। হার্ড ডিস্ক, ফ্লপি ডিস্ক ইত্যাদি হল ম্যাগনেটিক ডিস্ক এবং সিডি ; ডিভিডি ইত্যাদি হল অপটিক্যাল ডিস্ক-এর উদাহরণ। নীচে এদের সম্বন্ধে আলোচনা করা হল :—

হার্ড ডিস্ক (Hard disk) : হার্ড ডিস্ক হল কম্পিউটারের প্রধান স্টোরেজ ডিভাইস। এর তথ্য সঞ্চিত রাখার ক্ষমতা অনেক বেশী। হার্ড ডিস্ক ক্যাবিনেটের ভিতরে স্থায়ীভাবে লাগানো থাকে।

ফ্লপি ডিস্ক (Floppy disk) : এটি একটি ক্যাসেটের মত কাজ করে। এর তথ্য সঞ্চিত করার ক্ষমতা হার্ড ডিস্কের তুলনায় অনেক কম হয়। ক্যাবিনেটের মধ্যে একটি অংশ থাকে, যার মধ্যে ফ্লপি ঢুকিয়ে কাজ করা হয়, এই অংশকে ফ্লপি ড্রাইভ বলে।

সি ডি (CD) : CD বা কমপ্যাক্ট ডিস্ক (Compact disk)-এ আমরা তথ্য বা সূচনা লিখতে এবং পড়তে পারি। এর সঞ্চিত ক্ষমতা ফ্লপি ডিস্কের তুলনায় অধিক কিন্তু হার্ড ডিস্কের তুলনায় কম হয়।

ডিভিডি—ডিজিটাল ভারসেটাইল ডিস্ক (DVD—Digital versatile disk) : এটি দেখতে CD-র মত হলেও এর তথ্য সঞ্চয়ের ক্ষমতা এবং কাজের গতি অনেক বেশী। এর অধিক সঞ্চিত ক্ষমতা এবং দ্রুত কাজ করার ক্ষমতার জন্য এটি ডিজিটাল ভিডিও-র কাজে ব্যবহৃত হয়।

৯.৬ কম্পিউটারের সঞ্চিত ক্ষমতা

একটি কম্পিউটার যে পরিমাণ তথ্যকে Store বা জমা করে রাখতে পারে সেটি হল এটির Storage capacity বা সঞ্চিত ক্ষমতা। দৈনন্দিন জীবনে বিভিন্ন জিনিস মাপার জন্য তোমরা যেমন বিভিন্ন এককের ব্যবহার করো, ঠিক একইভাবে কম্পিউটার ও কতটা পরিমাণ তথ্য জমা রাখতে পারে সেটি মাপার জন্য ও এককের ব্যবহার করা হয়। কতটি অক্ষর সঞ্চিত করে রাখতে পারবে, তার ভিত্তিতেই এর সঞ্চিত ক্ষমতা নির্ধারণ করা হয়।

প্রতিটি অক্ষর (Character) এক বিট (Bit) হিসাবে জমা হয়। আটটি Bit মিলে এক বাইট (Byte) তৈরী হয়। ১০২৪ Byte মিলে এক কিলোবাইট (Kilobyte) বা ১ KB তৈরী হয়। ১০২৪ KB মিলে এক মেগাবাইট (Megabyte) বা ১ MB এবং ১০২৪ MB মিলে এক গিগাবাইট (Gigabyte) বা ১ GB তৈরী হয়।

8 Bits = ১ Nibble
8 Bits = ১ Byte
১০২৪ Bytes = ১ KB
১০২৪ KB = ১ MB
১০২৪ MB = ১ GB

কম্পিউটারের তথ্য সঞ্চয়ের ক্ষমতাকে কিভাবে মাপা যায়, তা তোমরা নিশ্চয়ই বুঝতে পারলে। যদি তোমাদের কেউ বলে যে, তার কম্পিউটারে ৪০ GB হার্ড ডিস্ক আছে, তাহলে সেটি কত পরিমাণ তথ্য সঞ্চিত করতে পারবে; তা নিশ্চয়ই তোমরা বুঝতে পারছ।

তোমরা দেখতে পাচ্ছ, কম্পিউটারে প্রচুর পরিমাণ তথ্য সঞ্চিত থাকে। কিন্তু এইগুলি কিভাবে সঞ্চিত থাকে, তা কি তোমরা জানো?

এই তথ্যগুলি সঞ্চিত করার জন্য মেন মেমরী বা সেকেন্ডারী মেমরীকে অনেকগুলি ছোট ছোট ভাগে বিভক্ত করা হয়, সেগুলিকে সেল (Cell) বলে। প্রতিটি সেলের মধ্যে নির্দিষ্ট সংখ্যক বিট জমা থাকে, যাকে ওই মেমরীর ওয়ার্ড লেন্থ (Word length) বলে। প্রত্যেকটি সেলকে একটি নির্দিষ্ট সংখ্যা দিয়ে চিহ্নিত করা যায়, যাকে সেল অ্যাড্রেস (Cell address) বলা হয়। এই অ্যাড্রেসটি কম্পিউটারে নিজে থেকেই তৈরী হয়। কোন সেলের মধ্যে ডাটা বা নির্দেশ যাই থাকুক না কেন, তার অ্যাড্রেসটি সর্বদা একই থাকে।

কম্পিউটারের মেমরী সম্বন্ধে জানার পরে এখন তোমরা কম্পিউটারের জগতে দুটি গুরুত্বপূর্ণ শব্দ হার্ডওয়্যার এবং সফটওয়্যার সম্বন্ধে জানবে।

হার্ডওয়্যার (Hardware) : কম্পিউটারের যে অংশগুলিকে চোখে দেখতে পাওয়া যায়, স্পর্শ করে অনুভব করা যায় সেইগুলিকে হার্ডওয়্যার বলে। এতক্ষণ কম্পিউটারের যে ভাগগুলির বিষয়ে আলোচনা করা হয়েছে সেগুলি সবই ছিল হার্ডওয়্যার।

সফটওয়্যার (Software) : একটি কম্পিউটার নিজে থেকে কখনোই কোন কাজ করতে সক্ষম হয় না। একে কাজ করার উপযোগী বানাতে গেলে তথ্য এবং নির্দেশের প্রয়োজন হয়। তথ্য এবং নির্দেশের সমন্বয়ে প্রোগ্রাম (Program) গঠিত হয়। এইরকম অনেকগুলি প্রোগ্রামের সমন্বয়; যার দ্বারা কোনো বৃহৎ কাজ করা সম্ভব হয় তাকেই বলে সফটওয়্যার এটি একটি অদৃশ্য মাধ্যম।

কম্পিউটারের বিভিন্ন অংশগুলির সম্বন্ধে তোমরা জেনেছ। তোমরা দেখলে যে একটি সম্পূর্ণ কম্পিউটার সিস্টেম বিভিন্ন অংশ নিয়ে গঠিত হয়। এখন দেখো এইগুলি একত্রে কিভাবে কাজ করে?

কম্পিউটার সিস্টেম কিভাবে কাজ করে : কম্পিউটার সিস্টেমের বিভিন্ন অংশগুলি কাজ করার সময়ে একে অপরের উপর নির্ভরশীল থাকে।

আমরা যে তথ্য এবং নির্দেশগুলি ইনপুট ইউনিটের মাধ্যমে দিই সেটি প্রথমে কম্পিউটারের মেমরীতে যায় প্রসেসিংয়ের আগে পর্যন্ত এটি মেমরীতেই অবস্থান করে। প্রসেসিংয়ের সময় কন্ট্রোল ইউনিট এই তথ্যকে ALU-তে পাঠিয়ে দেয়। ALU প্রয়োজনীয় যুক্তিসংগত এবং গাণিতিক কার্য করে এবং প্রাপ্ত পরিণাম আবার মেমরীতে পাঠিয়ে দেয়। এটি মেমরীতেই সঞ্চিত থাকে। যে কোন সময় এই পরিণাম জানতে চাইলে তা আমরা আউটপুট ইউনিটের মাধ্যমে জানতে পারি। এই সমগ্র প্রক্রিয়াটি কন্ট্রোল ইউনিটের মাধ্যমেই সংঘটিত হয়।

১০.৭ কম্পিউটারের প্রকারভেদ (Classification of Computers)

কম্পিউটারের সম্বন্ধে তোমরা পূর্ববর্তী অধ্যায়ে জেনেছ। এই অধ্যায়ে তোমরা বিভিন্ন প্রকার কম্পিউটারের সম্বন্ধে জানবে।

তথ্য বিন্যাসের পদ্ধতির উপরে ভিত্তি করে, একে তিনটি ভাগে ভাগ করা যায় :

- ✓ ডিজিটাল কম্পিউটার (Digital computer)।
- ✓ অ্যানালগ কম্পিউটার (Analog computer)।
- ✓ হাইব্রিড কম্পিউটার (Hybrid computer)।

আজকাল ডিজিটাল কম্পিউটারের প্রচলন বেশি লক্ষ্য করা যায়। ব্যবহারের উপর ভিত্তি করে বিভিন্ন প্রকারের ডিজিটাল কম্পিউটার দেখতে পাওয়া যায়। যেমন, নোট বুক, পার্সোনাল কম্পিউটার, ওয়্যার্ক স্টেশন, মেনফ্রেম সুপার কম্পিউটার ইত্যাদি। যার মধ্যে কয়েকটি সম্বন্ধে এখানে আলোচনা করা হল।

নোট বুক (Note book) : এই নাম থেকেই বুঝতে পারা যায় যে, এটি আকারে খুবই ছোট, একটি নোট বকের মতো। আকারে ছোট এবং ওজনে কম হওয়ার জন্য (সাধারণত ২ কেজির থেকেও কম) এটি যেখানে ইচ্ছা

সেখানে নিয়ে যাওয়া যায় এবং এতে সহজেই কাজ করা যায়। এর কাজ করার ক্ষমতা পার্সোনাল কম্পিউটারের মতোই হয়। সাধারণত যেখানে বিদ্যুৎ সংযোগ পাওয়া যায় না, যেমন—গাড়ী, ট্রেন, এ্যারোপ্লেন ইত্যাদি জায়গাতেও এই কম্পিউটারগুলিকে ব্যাটারী দিয়ে চালানো যায়। একে ল্যাপটপ কম্পিউটার (Laptop Computer) বলে। এতে সাধারণত ডস, উইন্ডোজ বা লিনাক্স অপারেটিং সিস্টেমের এবং বিভিন্ন ধরনের অ্যাপ্লিকেশন সফটওয়্যারের (যেমন—এম এস ওয়ার্ড, এক্সেল পাওয়ার পয়েন্ট ইত্যাদি) ব্যবহার হয়।

পার্সোনাল কম্পিউটার (Personal computer) : এটি পিসি (PC) বা ডেস্কটপ কম্পিউটার (Desktop Computer) নামেও পরিচিত। এটি আকারে নোটবুকের থেকে বড় হয়, সহজেই টেবিলের উপর রাখা যায়, দামে সস্তা এবং কাজ করার ক্ষমতা ভালো হওয়ার জন্য বর্তমানে এর প্রচলন সব থেকে বেশি দেখা যায়। বিভিন্ন অফিস, বাড়ী, বিদ্যালয় সর্বত্র এই প্রকারের কম্পিউটারই দেখা যায়। তোমরা বিদ্যালয়ে যে কম্পিউটারটি দেখতে পাচ্ছ, সেটিও এই ধরনের কম্পিউটার। এতে যে কোনো সময়ে কেবল একজনেই কাজ করতে পারে। এই কম্পিউটারগুলিতে সাধারণত যে অপারেটিং সিস্টেমগুলি ব্যবহৃত হয়, সেগুলি হল এম এস ইউন্ডোজ, লিনাক্স ইত্যাদি।

ওয়ার্ক স্টেশন (Work station) : এটি দেখতে ডেস্কটপ কম্পিউটারের মতো হলেও, অনেক বেশি ক্ষমতাসম্পন্ন। প্রযুক্তি বিদ্যার বিভিন্ন জটিল নকশা তৈরির জন্য, বিজ্ঞানের বিভিন্ন জটিল গবেষণার ক্ষেত্রে এটি ব্যবহৃত হয়। এর কাজ করার গতি এবং তথ্য সঞ্চয়ের ক্ষমতা ডেস্কটপ কম্পিউটারের তুলনায় বেশি এবং পরিণাম প্রদর্শনের ক্ষমতাও ভালো।

এই কম্পিউটারগুলিতে সাধারণত ইউনিক্স অপারেটিং সিস্টেমের ব্যবহার হয়।

মেইনফ্রেম কম্পিউটার (Mainframe computer) : ব্যাঙ্ক, রেলওয়ে, বীমা, কোম্পানী ইত্যাদি বড় বড় সংস্থাতে যেখানে অনেকগুলি কম্পিউটার নেটওয়ার্কের মাধ্যমে একে অপরের সাথে যুক্ত থাকে, সেই সব জায়গায় মেইনফ্রেম কম্পিউটারের ব্যবহার লক্ষ্য করা যায়। এই কম্পিউটারগুলি আকারে অনেক বড় ও দামী হয় এবং অনেক বেশী পরিমাণে তথ্য সঞ্চয় করে রাখতে পারে। এগুলি দেখতে সাধারণ বড় আলমারীর মতো হয়। এই ধরনের কম্পিউটারের সাথে অনেকগুলি কম্পিউটার যুক্ত থাকে, যেগুলিকে ইউজার টার্মিনাল (User terminal) বলে। এই ইউজার টার্মিনালগুলি অন্যান্য জায়গায় থাকে, কিন্তু প্রধান কম্পিউটারের সাথে নেটওয়ার্কে যুক্ত থাকে। এই প্রকারের একটি কম্পিউটারে একই সময়ে বিভিন্ন ব্যক্তি বিভিন্ন ধরনের কাজ করতে পারে। কাজের উপরে ভিত্তি করে এতে বিশেষ কিছু সফটওয়্যারের ব্যবহৃত হয়।

তোমরা দেখছ, রেলওয়ে টিকিট কাউন্টারে কম্পিউটারের ব্যবহার হয়। দেশের বিভিন্ন কোণে যতগুলি টিকিট কাউন্টার আছে, সেইসব কম্পিউটারগুলি (ইউজার টার্মিনাল) একটি প্রধান কম্পিউটারের সাথে যুক্ত আছে। যার ফলে তুমি যে কোন স্টেশন থেকে যে কোন স্থানের জন্য টিকিট কাটতে পারো এবং আসন সংরক্ষণ ব্যবস্থার সম্বন্ধে জানতে পারো।

সুপার কম্পিউটার (Super computer) : সুপার কম্পিউটার হল সব থেকে বেশি ক্ষমতাসম্পন্ন এবং দামী কম্পিউটার। এটি সাধারণত জটিল বৈজ্ঞানিক গবেষণার কাজে, আবহাওয়া দপ্তরে, মহাকাশ গবেষণার কাজে ব্যবহৃত হয়। এই কম্পিউটারের কাজ করার ক্ষমতা খুবই দ্রুত। এই ধরনের কম্পিউটারে অনেকগুলি প্রসেসরের ব্যবহার হয়ে থাকে। কাজের প্রকারের উপরে ভিত্তি করে এতে বিভিন্ন প্রকার সফটওয়্যারের ব্যবহার করা হয়। Param এবং Anurag হল ভারতে তৈরী সুপার কম্পিউটারের উদাহরণ। বিভিন্ন ধরনের কম্পিউটারের সম্বন্ধে তোমরা অনেক কিছু জানলে। পরবর্তী অধ্যায়ে কম্পিউটারের দুইটি গুরুত্ব পূর্ণ বিষয়, ফাইল এবং ফোল্ডারে কাজ করা শিখবে।

১০.৮ ফাইল এবং ফোল্ডারস (Files and Folders)

তোমরা জানো কম্পিউটারে যে তথ্যগুলি দেওয়া হয়, সেইগুলি ফাইল হিসাবে সঞ্চিত থাকে এবং এক বা একাধিক ফাইলকে একত্রে ফোল্ডারের মধ্যে জমা রাখা হয়। একটি কম্পিউটারের মধ্যে লক্ষ লক্ষ ফাইল এবং ফোল্ডার সঞ্চিত করে রাখা যায়। প্রয়োজনানুযায়ী, এই ফাইল বা ফোল্ডারগুলির তোমরা অন্য প্রতিলিপি তৈরী করতে পারো। সেগুলিকে এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় নিয়ে যেতে পারো বা মুছে ফেলতে পারো। এই কাজগুলি উইন্ডোজ এক্সপ্লোরারের সাহায্যে সহজেই করা যায়। এখন এসো এগুলি কিভাবে করা যায় তা শিখি। এর জন্য প্রথমেই তোমাদের উইন্ডোজ এক্সপ্লোরার শুরু করতে হবে।

উইন্ডোজ এক্সপ্লোরার শুরু করার পদ্ধতি :-

উইন্ডোজ এক্সপ্লোরার শুরু করার জন্য নিম্নলিখিত পদ্ধতি অনুসরণ করতে হবে—

Start ⇒ All programs ⇒ Accessories ⇒ Windows Explorer

তোমরা উইন্ডোজটিতে লেফট পেন এবং রাইট পেন দেখতে পাচ্ছ। লেফট পেনের মধ্যে প্রধান ভাজগুলিকে দেখা যায় এবং যে ফোল্ডার বা ড্রাইভটি সিলেক্ট করা হয়, তার অন্তর্গত ফাইল বা ফোল্ডারগুলিকে রাইট পেনের মধ্যে দেখা যায়। লেফট পেনের মধ্যে সব থেকে উপরে ডেস্কটপ উপস্থিত থাকে। ডেস্কটপে সাধারণত নিম্নলিখিত আইকনগুলি দেখা যায়—মাই ডকুমেন্টস (My documents), মাই কম্পিউটার (My computer), মাই নেটওয়ার্ক প্লেসেস (My net work places), রিসাইকেল বিন (Recycle bin) ইত্যাদি।

তোমরা জানো, কোনো ফোল্ডারের মধ্যে অন্য ফাইল বা ফোল্ডার রাখা যায়। ফলে, উইন্ডোজে ফাইল বা ফোল্ডারগুলি বিভিন্ন স্তরে সাজানো থাকে। অর্থাৎ একটি ফোল্ডারের মধ্যে অন্য একটি ফোল্ডার, তার মধ্যে আরো অন্য একটি ফোল্ডার; এইভাবে। তোমরা স্ক্রীনে লেফট পেনটি লক্ষ্য করলে দেখতে পাবে। কয়েকটি আইকনের পাশে একটি () চিহ্ন রয়েছে। এর অর্থ, এই ড্রাইভ বা ফোল্ডারের মধ্যে আরো কয়েকটি স্তর আছে, যার মধ্যে বিভিন্ন ফাইল বা ফোল্ডার রয়েছে। () চিহ্নে ক্লিক করে পরবর্তী স্তরগুলিকে দেখতে পাওয়া যায় এবং চিহ্নটি () চিহ্নে পরিণত হয়। স্তরগুলি বন্ধ করতে চাইলে, () চিহ্নের উপরে পুনরায় ক্লিক করতে হবে। তাহলে এটি () চিহ্নে পরিণত হয়ে যাবে এবং এর অন্তর্গত সকল স্তরগুলি বন্ধ হয়ে যাবে।

উদাহরণস্বরূপ, যদি মাই কম্পিউটারের আইকনের পাশে () চিহ্নে ক্লিক কর, তাহলে এর অন্তর্গত সব স্তরগুলি দেখতে পাবে।

অন্য কোনো ড্রাইভ বা ফোল্ডারের অন্তর্গত ফাইল বা ফোল্ডারের উপরে ডবল ক্লিক করতে হবে। যেমন, ফ্লপি ড্রাইভে অবস্থিত ফাইল বা ফোল্ডারগুলিকে দেখতে চাইলে, রাইট পেনে 3½ Floppy (A) আইকনের উপরে ডবল ক্লিক করতে হবে।

ফাইল বা ফোল্ডারগুলিকে বিভিন্ন রূপে দেখা :

কম্পিউটারে উপস্থিত ফাইল বা ফোল্ডারগুলিকে তোমরা বিভিন্ন রূপে দেখতে পারো। মেনুবার থেকে ভিউ মেনুতে ক্লিক করলে অথবা টুলবারের বাটনে ক্লিক করলে থাম্বনেলস (Thumbnails), টাইলস (Tiles), আইকনস (Icons), লিস্ট (List) ও ডিটেইলস (Details) অপশনগুলি দেখা যায়। যেগুলিতে ক্লিক করলে আলাদা আলাদা রূপে ফাইল বা ফোল্ডারগুলিকে দেখা যায়।

ফাইল বা ফোল্ডার সিলেক্ট করা

স্ক্রীনে অবস্থিত ফাইল বা ফোল্ডারগুলিকে সিলেক্ট করার জন্য নিম্নলিখিত পদ্ধতিগুলির যে কোন একটি অনুসরণ করতে হবে—

- (১) নির্দিষ্ট ফাইল বা ফোল্ডারের আইকনের উপরে মাউস পয়েন্টার নিয়ে গিয়ে ক্লিক করতে হবে।
- (২) একাধিক অবজেক্টকে সিলেক্ট করার জন্য কন্ট্রোল-কী টিপে প্রতিটি অবজেক্টের উপরে ক্লিক করতে হবে।
- (৩) সব অবজেক্টগুলিকে সিলেক্ট করার জন্য Ctrl + A টিপতে হবে অথবা, এডিট মেনু থেকে সিলেক্ট অল (Edit ⇒ Select All) অপশনে ক্লিক করতে হবে। এছাড়া কী বোর্ডের বিভিন্ন অ্যারো কী-র সাহায্যেও ফাইল বা ফোল্ডারগুলিকে সিলেক্ট করা যায়।

ফাইল বা ফোল্ডার কপি এবং মুভ করা

কপি করার অর্থ হল, অবজেক্টটির একটি নতুন প্রতিলিপি তৈরী করা। কপি করলে পুরানো ফাইল বা ফোল্ডারটি একই রকম থাকে এবং তার একটি নতুন প্রতিলিপি তৈরী হয়ে যায়, আর মুখ করার অর্থ হল, ফাইল বা ফোল্ডারের স্থান পরিবর্তন করা অর্থাৎ এক স্থান থেকে সেটি অন্য স্থানে নিয়ে যাওয়া।

এসো, ওইগুলি কিভাবে করা যায়, তা এখন শিখি, প্রথমে উইন্ডোজ এক্সপ্লোরার শুরু কর। লেফট পেনের মধ্যে উপস্থিত মাই কম্পিউটার আইকনে ক্লিক করলে এর মধ্যে উপস্থিত ড্রাইভগুলির নাম রাইট পেনে দেখতে পাবে। রাইট পেনে (% ড্রাইভের উপরে ডবল ক্লিক করে, দেখো এটি খুলে যাবে। এর মধ্যে First এবং Second নামের দুইটি ফোল্ডার বানাও।

নতুন ফোল্ডার তৈরি করা

নতুন ফোল্ডার তৈরীর জন্য ফাইল মেনু থেকে নিউ এবং তার ভিতরে ফোল্ডার অপশনে (File ⇒ New ⇒ Folder) ক্লিক করতে হবে অথবা উইন্ডোর খালি স্থানে রাইট ক্লিক করলে যে কনটেক্সট মেনুটি দেখতে পাওয়া যাবে তার ভিতর প্রথমে নিউ এবং তারপরে ফোল্ডার (New ⇒ Folder) অপশনে ক্লিক করতে হবে। তাহলে স্ক্রীনে একটি নতুন ফোল্ডারের আইকন দেখতে পাওয়া যাবে, এর নাম first লেখ। একইভাবে আরোও একটি ফোল্ডার বানাও তার নাম second লেখ।

এখন যদি তোমরা এই first নামের ফোল্ডারের মধ্যে student নামের একটি ফাইল বানাতে চাও, তাহলে কি করবে? সেক্ষেত্রে আগে ওই ফোল্ডারটি খুলতে হবে।

ফোল্ডার খোলার পদ্ধতি

এটি খোলার জন্য এর আইকনের উপরে ডবল ক্লিক করতে হবে। কোনো ফোল্ডার খুললে, তার মধ্যে অবস্থিত বিভিন্ন ফাইল বা সাব ফোল্ডারগুলি দেখতে পাওয়া যাবে।

এইবারে তোমরা এর মধ্যে Student ফাইলটি বানানো ও ফাইল তৈরী করা।

নতুন ফাইল তৈরীর জন্য ফাইল মেনু থেকে নিউ এবং তার ভিতরে টেক্সট ডকুমেন্ট অপশনে (File ⇒ New ⇒ Text document) ক্লিক করতে হবে অথবা, রাইট ক্লিক করলে যে কনটেক্সট মেনুটি দেখতে পাওয়া যাবে, তার ভিতর প্রথমে নিউ এবং তারপরে টেক্সট ডকুমেন্ট (New ⇒ Text document) অপশনে ক্লিক করতে হবে। তাহলে স্ক্রীনের মধ্যে একটি নতুন ফাইলের আইকন দেখতে পাওয়া যাবে। এর নাম student লেখ।

মনে করো, তোমরা এই Student ফাইলটির একটি কপি Second নামের ফোল্ডারে তৈরী করতে চাইছ। এইজন্য নীচের পদ্ধতিটি অনুসরণ কর—

ফাইল বা ফোল্ডার কপি করার পদ্ধতি

১. উইণ্ডোজ এক্সপ্লোরার চালু করতে হবে।
২. যে ফাইল বা ফোল্ডারটি (এখানে Student) কপি করতে চাও, সেটি সিলেক্ট করতে হবে।
৩. এডিট মেনু থেকে কপি টু ফোল্ডার (Edit ⇒ Copy to Folder) অপশনে ক্লিক করতে হবে।
৪. কপি আইটেমস (Copy items) বক্সে যে ড্রাইভ বা ফোল্ডারে (এখানে Second) ফাইলটি কপি করতে চাও, সেটি সিলেক্ট করতে হবে।
৫. কপি (Copy) বাটনে সিলেক্ট করতে হবে।

দেখবে second ফোল্ডারের মধ্যে student ফাইলটির একটি কপি তৈরী হয়ে যাবে।

এখন তোমরা second ফোল্ডারের মধ্যে school নামের একটি ফাইল তৈরী কর।

এবার যদি এই school ফাইলটিকে second ফোল্ডার থেকে first ফোল্ডারে নিয়ে যেতে চাও, তাহলে ফাইলটিকে মুভ করতে হবে।

ফাইল বা ফোল্ডার মুভ করা

১. উইণ্ডোজ এক্সপ্লোরার চালু করতে হবে।
২. যে ফাইল বা ফোল্ডারটি মুভ করতে চাও (এখানে School), সেটি সিলেক্ট করতে হবে।
৩. এডিট মেনু থেকে মুভ টু ফোল্ডার (Edit ⇒ Move to Folder) অপশনে ক্লিক করতে হবে।
৪. মুভ আইটেমস (Move items) বক্সে যে ড্রাইভ বা ফোল্ডারে (এখানে First) ফাইলটি মুভ করতে চাও সেটি সিলেক্ট করতে হবে।
৫. মুভ (Move) বাটনে ক্লিক করতে হবে। দেখো First ফোল্ডারের মধ্যে School ফাইলটি এসে যাবে।

ফাইল বা ফোল্ডারের নাম পরিবর্তন

কোনো সময় ফোল্ডার বা ফাইলের নামে কোনো ভুল থাকলে বা অন্য কোনো নাম দেবার ইচ্ছা হলে সেটির নাম পরিবর্তন করা যায়। সেক্ষেত্রে নিম্নলিখিত পদ্ধতি অনুসরণ করতে হবে—

১. প্রথমে যে অবজেক্টটির নাম পরিবর্তন করতে চাও, সেটিকে সিলেক্ট করতে হবে।
২. F2 ফাংশান-কী টিপতে হবে। তাহলে, নামটি সিলেক্ট হয়ে যাবে এবং এটি একটি বক্সের মধ্যে দেখা যাবে। এর উপরে নতুন নামটি টাইপ করতে হবে।

এখন তোমরা যদি First ফোল্ডার থেকে Student নামের ফাইলটি মুছে ফেলতে চাও, তাহলে তোমাদের এটি ডিলিট করতে হবে।

ফাইল বা ফোল্ডার ডিলিট করা বা মুছে ফেলা উইণ্ডোজে কোনো ফাইল বা ফোল্ডারকে ডিলিট করলে সেটি রিসাইকেল বিন নামক ফোল্ডারের মধ্যে জমা থাকে। এটি করার জন্য নীচের দেওয়া পদ্ধতিটি অনুসরণ কর—

১. উইণ্ডোজ এক্সপ্লোরার চালু কর।
২. যে ফাইল বা ফোল্ডারটি ডিলিট করতে চাও (এখানে Student) সেটি সিলেক্ট কর।

৩. ফাইল মেনু থেকে ডিলিট অপশনে (File ⇒ Delete) ক্লিক কর অথবা ডিলিট-কী টেপ।
৪. স্ক্রীনে কনফার্ম ফাইল ডিলিট (Confirm File Delete) ডায়লগ বক্স দেখা যাবে। Yes বাটনে ক্লিক করলে ফাইলটি রিসাইকেল বিনে চলে যাবে।

রিসাইকেল বিন (Recycle Bin)

ডেস্কটপের উপরে তোমরা নিশ্চয়ই রিসাইকেল বিন আইকনটি দেখছ। তোমরা নিশ্চয়ই রিসাইকেল বিন আইকনটি দেখছ। তোমরা যে ফাইলটি ডিলিট করেছ সেটি এই রিসাইকেল বিন আইকনের মধ্যেই জমা থাকে। ভুল করে কোনো ফাইল বা ফোল্ডার ডিলিট করে থাকলে, সেগুলিকে পুনরায় এর থেকে ফেরত আনতে পারো, অথবা কম্পিউটারের মেমরী থেকে সেগুলিকে স্থায়ীরূপে ডিলিট করতে পারো।

কোনো অবজেক্টকে রিসাইকেল বিন থেকে পুনরায় তার স্থানে ফেরত আনার জন্য—

১. রিসাইকেল বিন আইকনের উপরে ডবল ক্লিক করে এটি খুলতে হবে।
২. অবজেক্টটি সিলেক্ট করতে হবে।
৩. ফাইল মেনুর অন্তর্গত রিস্টোর (File ⇒ Restore) অপশনে ক্লিক করতে হবে।

যদি কোনো অবজেক্টকে স্থায়ীরূপে ডিলিট করতে চাও তাহলে—

১. রিসাইকেল বিন আইকনের এর উপরে ডবল ক্লিক করে এটিকে খোল।
২. অবজেক্টটি সিলেক্ট কর।
৩. কী বোর্ড থেকে ডিলিট কী (Delete key) টিপলে স্ক্রীনে একটি ডায়লগ বক্স দেখা যাবে। এর ভিতর yes বাটনে ক্লিক করলে ফাইলটি স্থায়ীরূপে ডিলিট হয়ে যাবে।

রিসাইকেল বিনের ভিতরে অবস্থিত সকল অবজেক্টগুলিকে ডিলিট করার জন্য রিসাইকেল বিন আইকনের উপরে রাইট বাটন ক্লিক করলে যে কনটেক্সট মেনুটি আসবে তার ভিতর এম্পটি রিসাইকেল বিন (Empty recycle bin) অপশনে ক্লিক করতে হবে।

ফাইল এবং ফোল্ডার খোঁজা

তোমরা জানো, কম্পিউটারের মধ্যে প্রচুর ফাইল এবং ফোল্ডার সঞ্চিত থাকে। এই প্রচুর সংখ্যক ফাইলরা ফোল্ডারের মধ্যে থেকে যদি কোন নির্দিষ্ট ফাইল বা ফোল্ডারটি খুঁজতে চাও। তাহলে তাড়াতাড়ি সেটি খুঁজে বার করা কঠিন ব্যাপার হয়ে দাঁড়ায়, কিন্তু উইন্ডোজের সার্চ বৈশিষ্ট্যটির সাহায্যে সহজেই এটি করা যায়। শুধু তাই নয়। নিজের ইচ্ছানুযায়ী বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যের ব্যবহার করে ফাইল বা ফোল্ডারগুলি খোঁজা যায়।

সার্চ চালু করা

স্টার্ট মেনু থেকে সার্চ (Start ⇒ Search) অপশনে ক্লিক করতে হবে।

সার্চ উইন্ডোটি স্ক্রীনে দেখা যাবে, তোমরা সার্চ উইন্ডোটিতে লেফট পেন (Left pane) এবং রাইট পেন (Right Pane) দেখতে পাবে।

লেফট পেন

সার্চ উইন্ডোর লেফট পেনে What do you want to search for বক্স থাকে এবং তার সাথে একটি চিহ্ন থাকে। এই বক্সের সাহায্যেই কোন ফাইল বা ফোল্ডার খোঁজা যায়।

১. কোনো নির্দিষ্ট ফাইল বা ফোল্ডারটি খুঁজতে চাও, সেই গ্রুপে ক্লিক করতে হবে।
২. বক্সের মধ্যে নির্দিষ্ট ফাইলের নামটি টাইপ করতে হবে।
৩. ফাইলটি যে ড্রাইভ বা ফোল্ডারে অবস্থিত সেটি সিলেক্ট করতে হবে।
৪. সার্চ (Search) বাটনে ক্লিক করতে হবে।

রাইট পেন :

সার্চ করার পরে যে ফাইনগুলি খুঁজে পাওয়া যায়, সেগুলি সার্চ উইন্ডোর রাইট পেনে দেখা যায়, এখানে সাধারণত ফাইলের নামের সাথে সাথে ফাইলের সাইজ, শেষ কোন তারিখে সেটিকে পরিবর্তন করা হয়েছিল, তার প্রকার ইত্যাদিও দেখা যায়।

ওয়াইল্ড কার্ড ক্যারেঙ্কারের ব্যবহার

ফাইলের নামটি টাইপ করার সময় ওয়াইল্ড কার্ড ক্যারেঙ্কারের ও ব্যবহার করা যায়। এইগুলির সাহায্যে আমরা একই সাথে একাধিক ফাইলকে খুঁজতে পারি। এ্যাসটেরিক্স (α_x) এবং প্রশ্নবোধক চিহ্ন (?) হল সাধারণ ব্যবহৃত ওয়াইল্ড কার্ড ক্যারেঙ্কার (α_x) চিহ্নটি অনেকগুলি অক্ষরের পরিবর্তে ব্যবহার করা যায় এবং (?) চিহ্নটি একটিমাত্র অক্ষরের পরিবর্তে ব্যবহার করা যায়। যেমন, যদি তোমরা কম্পিউটারের মধ্যে যতগুলি mp³ ফাইল আছে, সেগুলি খুঁজতে চাও, তাহলে ফাইলের নাম লেখার জায়গাতে *mp³ টাইপ করে Search বাটনে ক্লিক করতে হবে। রাইট পেনে সকল mp³ ফাইলগুলি দেখতে পাবে।

১০.৯ MS Word-এর পরিচয় (An Introduction of MS Word)

দৈনন্দিন জীবনে সবাইকেই কিছু না লিখতে হয়। তোমরা এতদিন লেখার জন্য কাগজ, কলমের ব্যবহার করতে। বিভিন্ন অফিসে চিঠিপত্র ইত্যাদি লেখার জন্য টাইপরাইটারেরও ব্যবহার করা হয়। বর্তমানে কম্পিউটারের সাহায্যে এই কাজটি অনেক সরলভাবে করা যায়। কম্পিউটারের ওয়ার্ড প্রসেসর সফটওয়্যারের সাহায্যে চিঠি, কবিতা, রচনা, গল্প, দর্শনীয় কোন বই বিজ্ঞপ্তি ইত্যাদি তৈরী করা যায়।

বিভিন্ন সফটওয়্যারের মধ্যে ওয়ার্ড প্রসেসর হল একটি অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ সফটওয়্যার। ওয়ার্ড প্রসেসরের সাহায্যে আমরা কোনো ডকুমেন্ট তৈরী করতে পারি, সেটিকে স্ক্রীনে দেখতে পারি এবং বিভিন্ন নির্দেশের সাহায্যে তার অন্তর্গত ত্রুটিগুলি সংশোধন করে সেটিকে সুন্দরভাবে সাজিয়ে কম্পিউটারে সঞ্চিত করতে পারি এবং কাগজে প্রিন্ট করতে পারি। বিভিন্ন প্রকারের ওয়ার্ড প্রসেসর দেখতে পাওয়া যায়। যেমন—নোট প্যাড, ওয়ার্ড প্যাড, এম এস ওয়ার্ড ইত্যাদি। আমরা এখন একটি শক্তিশালী ওয়ার্ড প্রসেসর এম এস ওয়ার্ড (MS-Word) সম্বন্ধে আলোচনা করব।

এম এস ওয়ার্ড শুরু করা

উইন্ডোজ দ্বারা চালিত প্রোগ্রামগুলিকে বিভিন্ন পদ্ধতিতে শুরু করা যায়। এম এস ওয়ার্ড শুরু করারও বিভিন্ন পদ্ধতি আছে।

ওয়ার্ড শুরু করার জন্য নিম্নলিখিত পদ্ধতিগুলির মধ্যে যে কোন একটি অনুসরণ করতে হবে—

১. Start ⇒ All Programs ⇒ Microsoft office ⇒ Microsoft Word 2003-এ ক্লিক করতে হবে।
অথবা

২. স্ক্রীনে অবস্থিত এম এস ওয়ার্ড-এর আইকনে (Icon) ডবল ক্লিক করতে হবে।

তাহলে এম এস ওয়ার্ডের উইন্ডোটি দেখা যাবে।

ওয়ার্ড উইন্ডোর বিভিন্ন অংশ

১. টাইটেল বার (Title bar)

এটি স্ক্রীনের সব থেকে উপরে অবস্থিত থাকে। এর মাধ্যমে ফাইলে কাজ করা হচ্ছে, সেই ফাইলের নাম এবং সফটওয়্যারের নাম লেখা থাকে। এর ডানদিকে তিনটি বাটন দেখতে পাওয়া যায়—মিনিমাইজ, ম্যাক্সিমাইজ বা রিস্টোর এবং ক্লোজ বাটন।

ক. মিনিমাইজ বাটন (Minimize button)

টাইটেল বারের উপরে অবস্থিত ঋণাত্মক চিহ্ন (–) যুক্ত যে বাটনটি দেখতে পাচ্ছি। সেটিকে মিনিমাইজ বাটন বলে। এই বাটনে ক্লিক করলে ওয়ার্ডের উইন্ডোটি ছোট হয়ে টাস্কবারে একটি বাটনের আকারে উপস্থিত হয়। এর উপরে ক্লিক করলে উইন্ডোটি পুনরায় বড় হয়ে যায়।

খ. ম্যাক্সিমাইজ/রিস্টোর বাটন (Maximize/Restore button)

মিনিমাইজ বাটনের পাশে ম্যাক্সিমাইজ বা রিস্টোর বাটন থাকে। যখন উইন্ডোটি পুরো স্ক্রীনের মাপে থাকে তখন এই বাটনটি আকারে কিছুটা ছোট হয়ে যায়, এবং রিস্টোর বাটনটি ম্যাক্সিমাইজ বাটনে পরিণত হয়। এই ম্যাক্সিমাইজ বাটনে ক্লিক করলে উইন্ডোটি পুনরায় বড় হয়ে পুরো স্ক্রীনের আকারে পরিণত হয়ে যায়।

গ. ক্লোজ বাটন (Close button)

টাইটেল বারের উপরে অবস্থিত (×) চিহ্ন যুক্ত শেষ বাটনটি ক্লোজ বাটন নামে পরিচিত। এই বাটনে ক্লিক করলে ওয়ার্ড বন্ধ হয়ে যায় এবং স্ক্রীন থেকে উইন্ডোটিও বন্ধ হয়ে যায়।

২. মেনু বার (Menu bar)

এটি টাইটেল বারের নীচে অবস্থিত থাকে। ওয়ার্ডে মোট নয়টি মেনু থাকে। প্রতিটি মেনুর মধ্যে বিভিন্ন নির্দেশগুলি তালিকার আকারে উপস্থিত থাকে। মেনুগুলির নাম নীচে দেওয়া হল—

File, Edit, View, Insert, Format, Tools, Table, Window, Help

৩. এম এস ওয়ার্ডের টুল বার

এম এস ওয়ার্ডে অনেকগুলি টুল বার থাকে, যগুলির মধ্যে বিভিন্ন নির্দেশগুলি বাটনের আকারে উপস্থিত থাকে। এগুলির সাহায্যে বিভিন্ন কাজ করা যায়। যদি তোমরা ওয়ার্ড চালু করার পর কোনো টুল বারকে স্ক্রীনে দেখতে না পাও, তাহলে ভিউ মেনুর অন্তর্গত টুল বারস (View ⇒ Tool bars) অপশনের সাহায্যে সেটি স্ক্রীনে আনতে পার।

ক. স্ট্যান্ডার্ড টুল বার (Standard toolbar)

স্ট্যান্ডার্ড টুল বারে ওয়ার্ডে বিভিন্ন কাজ (যেমন—ফাইল খোলা, কপি করা, প্রিন্ট করা, ফাইল সেভ করা ইত্যাদি) করার জন্য টুলগুলি উপস্থিত থাকে।

খ. ফরম্যাটিং টুল বার (Formating tool bar)

সে সকল নির্দেশের সাহায্যে টেক্সট ফরম্যাটিং করা যায়, সেই সকল কার্য যেমন টেক্সটের রঙ, মাপ, ফন্ট ইত্যাদি পরিবর্তনের জন্য প্রয়োজনীয় নির্দেশের টুলগুলি ফরম্যাটিং টুল বারে উপস্থিত থাকে।

গ. ড্রইং টুল বার (Drawing tool bar)

এটি সাধারণত ডকুমেন্ট এরিয়ার নীচে দেখা যায়। এর মধ্যে উপস্থিত বিভিন্ন টুলগুলির সাহায্যে ওয়ার্ডে বিভিন্ন চিত্র অঙ্কন করা যায়। সেগুলিতে রঙ ভরা যায় এবং বিভিন্ন প্রভাব দেওয়া যায়। এর সম্বন্ধে তোমরা পরে জানবে।

৪. ডকুমেন্ট এরিয়া (Document area)

উইন্ডোর মধ্যে যে সাদা অংশটি থাকে, সেই অংশেই টাইপ করা যায়। একে ডকুমেন্ট এরিয়া বলে।

৫. টাস্ক পেন (Task pane)

এটি স্ক্রীনের ডান দিকে উপস্থিত থাকে। ওয়ার্ডে বিশেষ কয়েকটি নির্দেশ দিলে সেইগুলি পূরণের জন্য ডায়ালগ বক্স টাস্ক পেনের মধ্যে দেখা যায়। যদি এটি স্ক্রীনে দেখতে না পাও তাহলে (Ctrl + F2) টিপে সেটিকে স্ক্রীনে নিয়ে এস।

৬. স্ক্রল বার (Scroll bar)

এটি দুই প্রকারের হয়, যথা—

ক. ভার্টিক্যাল স্ক্রল বার (Vertical scroll bar)

এর সাহায্যে ডকুমেন্ট এরিয়াকে উপর থেকে নীচে বা নীচ থেকে উপরের দিকে নিয়ে যাওয়া যায়।

খ. হরাইজন্টাল স্ক্রল বার (Horizontal scroll bar)

এর সাহায্যে ডকুমেন্ট এরিয়াকে ডান দিক থেকে বাম দিকে বা বাম দিক থেকে ডান দিকে নিয়ে যাওয়া যায়।

৭. স্ট্যাটাস বার (Status bar)

এটি হরাইজন্টাল স্ক্রল বারের নীচে দেখতে পাওয়া যায়। এর সাহায্যে স্ক্রীনের স্থিতি, ইনসারশন পয়েন্টারের অবস্থান সম্বন্ধে জানতে পারা যায়।

৮. ভিউ বাটন (View button)


চিত্রে লক্ষ্য করে দেখো আমরা ভিউ বাটনগুলি দেখতে পাবে। এইগুলির সাহায্যে ডকুমেন্টকে বিভিন্ন রূপে দেখতে পাওয়া যায়।

৯. অফিস অ্যাসিস্ট্যান্ট (Office assistant)

এম এস অফিসে কাজ করার সময় তোমাকে সাহায্য করার জন্য এটি উপস্থিত থাকে।

তোমরা ওয়ার্ড উইন্ডোর বিভিন্ন গুরুত্বপূর্ণ অংশগুলি সম্বন্ধে জানলে। এখন এসো, ওয়ার্ড কিভাবে বন্ধ করা যায় তা দেখি।

ওয়ার্ড বন্ধ করা

ওয়ার্ড থেকে বাইরে বের হওয়ার জন্য ফাইল মেনুর অন্তর্গত এক্সিট (File ⇒ Exit) অপশনে ক্লিক করতে হবে অথবা কী বোর্ড থেকে Alt + F4 টিপতে হবে বা টাইটেল বারে উপস্থিত  বাটনে ক্লিক করতে হবে।

তাহলে তোমরা এম এস ওয়ার্ড উইন্ডোর বিভিন্ন অংশগুলি সম্বন্ধে জানলে। তোমরা পড়েছ এম এস ওয়ার্ডে কিছু টাইপ করে তাতে বিভিন্ন কাজ করা যায়। এইগুলি কিভাবে করা যায়, তা পরবর্তী অধ্যায়ে শিখবে।

১০.১০ কম্পিউটার এডেড ডিজাইন

CAD মানে Computer aided design অর্থাৎ Computer-এর মাধ্যমে design তৈরি করা এবং manufacturing document তৈরি করা। এতে নিখুঁত design এবং ত্রুটিমুক্ত design তৈরি হয়।

Existing Design Mode :

১। এক্ষেত্রে প্রথমে plain paper-এর উপর design আঁকা ও paint করা হয়। এগুলো সাধারণতঃ designer বা artist-কে দিয়ে করানো হয়।

২। Design তৈরী হবার পর pattern maker টানা ও ভরনার interlacement সমেত একটি পূর্ণাঙ্গা scheme তৈরী করে। এটিই doobby ও jacquard-এর manufacturing document।

৩। এরপর Pattern oom-এ transfer করা হয়। doobby-এর ক্ষেত্রে doobby setting-এর মাধ্যমে এবং jacquard-এর ক্ষেত্রে card punching-এর মাধ্যমে। কার্ডটি খুবই কষ্টসাধ্য।

Sample fabric তৈরী না হলে ঠিক/ভুল বোঝার উপায় নেই।

৪। সামান্য পরিবর্তন design-এ আনতে গেলে আবার সেই কষ্টসাধ্য পরিশ্রম এবং sample fabric-এ তা ঠিক হয়েছে কিনা বুঝে নিতে হবে।

CAD

১. Free hand technique এবং sample manipulation-এর সাহায্যে এক্ষেত্রে design করা হয়ে থাকে।

২. এর জন্য কোন artist-এর প্রয়োজন নেই। কেননা সমস্তটাই computer-এর মাধ্যমে হয়।

৩. Designing, Manufacturing Parameter, Jacquard Capacity, সূতোর Specification, Colour Palette, Weave structure-এর সমস্ত Data base computer-এর মাধ্যমে হয়। সুতরাং Manufacturing document-এর জন্য সমস্ত রকম data computer-এ Generate করা হয়।

Monitor-এ Visual Impact দেখা যায়, এবং প্রয়োজনে Colour ও Weave effect change-ও করা যায়।

৪. Computer Electronic Card Punching Facility-র সাথে interface করলে design direct transfer হয়ে থাকে।

৫. এছাড়াও Sample fabric এবং Paper design modification colour scanning দ্বারা।

৬. Total Integrity-র মাধ্যমে Remote location-এ CAD facility দ্বারা Design transmit করা যায়।

৭. পুরো design করতে এক থেকে দুই সপ্তাহ লাগে। Computer-এ ইহা ১-১^১/_২ ঘণ্টায় করা যায়।

একক ১১ □ স্বল্প পরিমাণ শিল্পের নথীকরণ (Registration of SSI unit)

গঠন

- ১১.১ ভূমিকা
- ১১.২ ফ্যাশন বিপননের ধারণা
- ১১.৩ নথীকরণ ভূমিকা
- ১১.৪ ব্যবসায়িক অনুমোদন লিপি
- ১১.৫ ব্যবসার বিষয়বস্তু ও লোন সংক্রান্ত আবেদনপত্র
- ১১.৬ উদ্যোগ গ্রহণের প্রকল্প
- ১১.৭ প্রকল্প প্রস্তুতিকরণ
- ১১.৮ ব্যবসায়িক প্রকল্পের নমুনা

১১.১ ভূমিকা

স্বল্প পরিসর শিল্প আঞ্চলিক চাহিদার উপর নির্ভর করে গড়ে ওঠে। এই শিল্পগুলি তৈরী করতে কাঁচামাল, পরিবহন ইত্যাদির খরচ কম এবং ফলশ্রুতিতে উৎপাদন খরচও কম।

কিন্তু কোন শিল্পগোষ্ঠী যদি SSI unit গড়ে তুলতে চায় তাহলে প্রথমেই তাদের সেই unit-কে সরকারী নথীভুক্তীকরণ করা প্রয়োজন।

এই নথীকরণ জেলা শিল্পায়নের মাধ্যমে হয়ে থাকে।

১১.২ ফ্যাশন বিপননের ধারণা

ফ্যাশন বিপনন সম্বন্ধে বিশদভাবে বলতে গেলে আগে বাজার ও বিপনন ব্যবস্থাপনা সম্বন্ধে জানা দরকার। আমাদের এ বিষয়ে জানা আছে যে, কোন নির্দিষ্ট স্থানে ক্রেতা-বিক্রেতা একত্রে মিলিত হয়ে মূল্যের বিনিময়ে পণ্য ও সেবা আদান-প্রদান করাকে বলে বাজার। আবার, যে কর্মসম্বয়-এর মাধ্যমে কোন ফ্যাশনজাত দ্রব্য বা পোশাক মূল্যের বিনিময়ে মালিকানার হস্তান্তর ঘটায়, সেই কর্মসম্বয় ও সংগঠিত প্রক্রিয়া বা কার্যকলাপ হল বিপনন ব্যবস্থাপনা।

বস্ত্র বা পোশাক শিল্পে কাপড়, পোশাক এবং পোশাক এর আনুষঙ্গিক জিনিষগুলি, যে গুলি দিয়ে বা প্রয়োজন মত ব্যবহার করে পুরুষ-মহিলা ও শিশুদের বিভিন্ন ধরনের সৌন্দর্যমূলক এবং পছন্দসই পোশাক উৎপাদন করা হয়, সেগুলি ফ্যাশনজাত দ্রব্যের মধ্যে অন্যতম। এমনকি গৃহসজ্জায় এই ফ্যাশনজাত দ্রব্যের ভূমিকা বা ব্যবহার প্রশংসনীয়।

পোশাকশিল্পে কোন পোশাক সম্পূর্ণরূপে বানাতে মূল বস্তু বা কাপড় ও আর যে সমস্ত জিনিষগুলি লাগে সেগুলি হল চামড়া, লোম বিশিষ্ট পশুচামড়া, বিভিন্ন ধাতব এবং প্লাস্টিক বস্তু এবং তাদের প্রয়োগ। আবার গৃহসজ্জায় যে সমস্ত জিনিষগুলি লাগে সেগুলি হল ফার্নিচার, বিভিন্ন কাঠ, ধাতব এবং প্লাস্টিকের বিভিন্ন বস্তু বা দ্রব্য। সেইসাথে বিভিন্ন ঘর এবং ফার্নিচার সজ্জিত করতে যে মূল বস্তু লাগে সেটা হল বিভিন্ন রঙ বা রঙ ছাপা কাপড়।

ফ্যাশন ব্যবসা হল এমনই ব্যবসা, যার প্রভাব বিশ্বজুড়ে। পৃথিবীর ধনী দেশগুলিতে ফ্যাশন পোশাকের রাজধানী বা বিভিন্ন কেন্দ্রস্থল অর্থাৎ বাজারের কেন্দ্র স্থলগুলি বিভিন্ন নামী এবং জাঁকজমকপূর্ণ শহরে হয়ে থাকে। এই ব্যবসা হল উভেজনামূলক, সক্রিয়, সৃষ্টিকারক এবং বড় ধরনের ব্যবসা, এই ব্যবসার মাধ্যমে বহু মানুষ ও তাদের পরিবার জীবিকা নির্ভর করে থাকে।

ফ্যাশন বিপননে মারড্যানডাইজিং হল কোন ফ্যাশনজাত দ্রব্য বা পোশাক সামগ্রী লভ্যাংশের বিনিময়ে কেনা-বেচা ও তার প্রক্রিয়া বা পদ্ধতি।

কোন বিশিষ্ট ব্যক্তি যেমন উৎপাদক এবং ব্যবসাদার অর্থাৎ যারা এই ব্যবসায় জড়িত বা এই ব্যবসা করে থাকে তাদেরকেও মারড্যানডাইজার বলা যেতে পারে।

ফ্যাশনজাত পোশাক কাপড় উৎপাদন থেকে শুরু করে, সেই সংশ্লিষ্ট কাঁচামাল এবং পোশাক উৎপাদন ঘটিয়ে বিভিন্ন চিহ্নিত স্থানে অর্থাৎ বাজারের মাধ্যমে ভোগীদের হাতে তুলে দেওয়া ইত্যাদি বিষয়ে যারা নিযুক্ত, সেই ব্যক্তি-বিশেষজ্ঞদেরা হল কাপড় এবং পোশাক উৎপাদকগণ, প্রযুক্তিবিদ্যায় অভিজ্ঞদেরা, ডিজাইনার, পণ্য ব্যবসাদার এবং বিপননকারী এব্যাপারে নির্দিষ্ট ব্যক্তি-বিশেষজ্ঞরা প্রত্যেকেই সক্রিয় ভূমিকা পালন করে থাকে।

কোন ফ্যাশনজাত দ্রব্য যখন বাজারে আসে এবং অল্প সময়ের মধ্যে জনপ্রিয় হয়ে উঠে তখন হাল ফ্যাশনের বোঁক বা Incoming fashion trend সেইদিকে হয়, অল্প সময়ের মধ্যে বিপুল চাহিদা। অর্থাৎ বেশী সংখ্যক মানুষ সেই দ্রব্যটিকে গ্রহণ করে।

আবার যে দ্রব্যগুলি বাজারে আসে কিন্তু খুব একটা জনপ্রিয়তা পায় না, তখন সেটা হল out going trend.

এইভাবে ফ্যাশনজাত দ্রব্যের চলমান বাজার আসা থেকে শুরু করে কিছু দিনের ব্যবধানে কিছু সংখ্যক লোকের গ্রহণ থেকে শুরু করে বিপুল সংখ্যক মানুষের চাহিদা বা গ্রহণ এবং অবশেষে দ্রব্যের বাজার পড়ে যাওয়া বা অবলুপ্ত হওয়া সবই লক্ষণীয় এবং এ বিষয়ে লৈখিক চিত্র অঙ্কন করিলে, বেল বা ঘন্টা আকারের যে চিত্র দেখা যায় সেটাকে ফ্যাশন সাইকেল (Fashion cycle) বলা হয়।

সময়ের সাথে সাথে বিভিন্ন পোশাকজাত দ্রব্যের গ্রহণ বা অবস্থিতি কমে যাওয়া এবং পরে আবার জাগ্রত হওয়া সবই মানুষের চাহিদা বা বুচির উপর নির্ভর করে।

ফ্যাশনজাত পোশাক বা নিত্য নূতন ডিজাইনের পোশাক সামগ্রী বিভিন্ন সময়কালকে লক্ষ্য করে উৎপাদন করা হয়, এ বিষয়ে গ্রীষ্ম ও শীত এই দুই সময়কাল লক্ষণীয় এবং এই সময়কাল উপযোগী যে যে নূতন ফ্যাশনজাত দ্রব্য Launch করা বা বাজারে আমদানি করা, সেই সময়কালকে ফ্যাশনের সময়কাল বা ফ্যাশন সীজন (Fashion season) বলে।

ফ্যাশন সীজন বা সময় কাল দুই ধরনের

১. শরৎ ও শীতকালীন (Autumn-winter season based)

উপযুক্ত গরম পোশাক প্রধানতঃ উলেন, সিন্থেটিক বা উল/সিন্থেটিক সংমিশ্রণ তন্তু দিয়ে তৈরী কাপড় ও উৎপাদিত বিভিন্ন ধরনের পোশাক।

২. বসন্ত ও গ্রীষ্মকালীন (Spring-summer season based)

উপযুক্ত পোশাক যা শরীর-কে শীতল বা আরামদায়ক এবং স্বাস্থ্যসম্মত রাখতে সাহায্য করে, এই সময়কালে বিভিন্ন প্রাকৃতিক তন্তু অর্থাৎ কটন জাতীয় কাপড় দিয়ে বানানো হয়।

বিভিন্ন মানের তন্তু বা এদের সংমিশ্রণ ও প্রয়োগ এবং কাপড় উৎপাদন কারখানাগুলির মালিকেরা, ব্যবসাদারেরা বিভিন্ন মেলা, প্রদর্শনী বা বিভিন্ন সেমিনারে যোগদান বা একত্রিত হয়ে যে পোশাকের বা কাপড়ের সুতায়, কাপড়ের এবং মেশিনের Up-gradation ইত্যাদি বিষয়ে নানা আলোচনার মাধ্যমে সক্রিয় ভূমিকা এবং নতুন ডিজাইন বা নিত্য নূতন ধরনের বা মানের কাপড় দিয়ে স্টাইল যুক্ত উন্নত মানের ফ্যাশন পোশাক উৎপাদন থেকে শুরু করে প্রতিযোগিতার বাজারে সফলতা ইত্যাদি হল মূল লক্ষ্য।

ফ্যাশনের কাপড়গুলির মধ্যে যেগুলি আকর্ষণীয় এবং জনপ্রিয় সেগুলি হল ডেনিস, করডুরয়, ক্যানভাস, টুইল, ড্রিল এবং ইঞ্জিস্টিয়াল কাপড় ইত্যাদি। এই ধরনের কাপড়গুলি বিভিন্ন রঙ-এর বা রঙ দিয়ে চাপানো এবং কাপড়ের উপরিতলের অনুভূতি নিত্য নূতন, ভিন্ন প্রকৃতির, যা মনকে অনুভূতির প্রেরণা জোগায়। ফ্যাশন আধিকারিকরা নিজ নিজ ডিজাইনার বা কেতাকঙ্কক, ব্যবসাদার বিপননকারী এবং প্রযুক্তি বিদ্যায় অভিজ্ঞজনের নিয়ে বিভিন্ন দেশের ফ্যাশন রাজধানীগুলিতে যে মেলা, প্রদর্শনী বা প্রতিযোগীমূলক অনুষ্ঠানে যোগদান এবং নিজেদের দ্রব্যের মান উন্নত করার বিষয়ে সক্রিয় ভূমিকা অবলম্বন করে। এ বিষয়ে প্যারিস, লন্ডন, মিলান, টোকিও, ফ্রাঙ্কফার্ট, জার্মানী, ভারত, পাকিস্তান, চীন ও বাংলাদেশ ইত্যাদি দেশের বা দেশের অন্তর্ভুক্ত ফ্যাশন ক্যাপিটালের নাম করা যেতে পারে।

সাধারণতঃ পোশাক বাজারকে ভৌগলিক এলাকা এবং আয়তন অনুযায়ী বিভিন্নভাবে বিভক্ত করা হয়, সেগুলি হল

১. স্থানীয় বাজার (Domestic market)

যখন পোশাকজাত দ্রব্যের ক্রয়-বিক্রয় দেশের অন্তর্গত বিভিন্ন বা নির্দিষ্ট অঞ্চলে সীমাবদ্ধ থাকে এবং অর্থের বিনিময়ে দ্রব্যের মালিকানার হস্তান্তর ঘটায়, সেই ধরনের বাজারকে স্থানীয় বাজার বলে।

২. জাতীয় বাজার (National market)

যখন পোশাকজাত দ্রব্যের কেনা-বেচা সমগ্র দেশজুড়ে চলে অর্থাৎ দেশের মধ্যেই আদান-প্রদানের হস্তান্তর হয়ে থাকে, সেই ধরনের বাজারকে জাতীয় বাজার বলে।

৩. আন্তর্জাতিক বাজার (International market)

এক্ষেত্রে পোশাকজাত দ্রব্যের ব্যবসা বা কেনা-বেচা নির্দিষ্ট দেশের সীমানার মধ্যে সীমাবদ্ধ না থেকে প্রতিবেশী দেশগুলির মধ্যে ছড়িয়ে পড়ে এবং বিভিন্ন দেশগুলিতে পরস্পর বোঝাপড়ার মাধ্যমে লেনদেন বা বিনিময় হয় তখন তাহাকে আন্তর্জাতিক বাজার বলে।

আবার যখন উৎপাদিত দ্রব্য দেশের বাইরে অর্থাৎ বিদেশে রপ্তানি করা হয়, তখন তাহাকে রপ্তানি বাজার বা Export Market বলে।

বিভিন্ন ধরনের টেক্সটাইল জাত কাপড় উৎপাদন করা অর্থাৎ দৈনন্দিন জীবনে পোশাক এবং ফ্যাশনজাত পোশাক উৎপাদন-এর ক্ষেত্রে যা কাজে লাগে, সেগুলি হইল

১. বিভিন্ন মান এবং গুণসম্পন্ন কাপড় যা বুনন প্রক্রিয়ায় এবং হোসিয়ারীতে উৎপাদন করা হয়। পুরুষ, মহিলা এবং শিশুদের বিভিন্ন ধরনের বিভিন্ন মাপের পোশাক উৎপাদন এর ক্ষেত্রে কাজে লাগে।

২. খেলার পোশাক উৎপাদন-এর জন্য নির্দিষ্ট গুণগত মানের কাপড়।

৩. সাঁতার কাটার জন্য প্রয়োজনীয় পোশাক উৎপাদন-এর কাপড়।

৪. আভ্যন্তরীণ পোশাক বানাতে বিভিন্ন ধরনের কাপড়, যেখানে কাপড়ের প্রসারণ ক্ষমতা ও সংকোচন ক্ষমতা বেশী যেমন, গেঞ্জী, মোজা, গ্লাপস্, সোয়েটার ইত্যাদি ক্ষেত্রে প্রয়োজ্য কাপড়।

৫. গৃহসজ্জার ক্ষেত্রে যেমন ফার্নিচার, দরজা-জানালা পদরা, কাপোর্ট, বিছানার চাদর, বালিশের কভার, কম্বল, তোয়ালে, টেবিল কভার ইত্যাদির ব্যবহৃত কাপড়।

৬. প্রসূতির পোশাক উৎপাদন-এর জন্য যে গুণগত মানের কাপড়।

ফ্যাশন ব্যবসার মুখ্য ভূমিকা হল বিভিন্ন গুণমান সম্পন্ন কাপড় দিয়ে পুরুষ, মহিলা এবং শিশুদের বিভিন্ন মাপ বা সাইজের ফ্যাশন এবং স্টাইলযুক্ত রেডিমেড পোশাক বাজারে যাদের চাহিদা বেশী বা কোন ধরনের পোশাকের চাহিদা আছে, সেই সংক্রান্ত পোশাক উৎপাদন থেকে শুরু করে সেই সমস্ত শিল্পের বৈশিষ্ট্য পর্যালোচনা করা এবং এছাড়াও ফ্যাশন ব্যবসার আর একদিক বা অংশ যেটা গুরুত্বপূর্ণ এবং লক্ষণীয়, যেমন আভ্যন্তরীণ পোশাক উৎপাদন এবং পোশাকের মধ্যে ব্যবহৃত আনুষঙ্গিক জিনিসগুলি যেমন—জুতো, হাতব্যাগ, টুপি, ছাতা, গহনা এবং বিভিন্ন কসমেটিক দ্রব্য, এই সমস্ত জিনিসগুলির শিল্প এবং বাণিজ্য ইত্যাদি বিষয়গুলি নিয়ে চিন্তাভাবনা ও সার্বিক পরিকল্পনার উপর নজর দেওয়া একান্ত প্রয়োজন যাতে ফ্যাশন ব্যবসায় কাজ রমরমা হয়।

ফ্যাশন পোশাক-এর প্রবণতা ও পূর্বানুমান :

সম্পূর্ণ পোশাক খুচরো ব্যবসায়ীদের হাতে বা পোশাকের বাজারে বিভিন্ন স্তরে পৌঁছানোর এক থেকে দেড় বৎসর পূর্বে ফ্যাশনজাত পোশাক উৎপাদন শুরু হয়ে যায়। পোশাক উৎপাদক বা ব্যবসায়ীরা অনেক আগে থেকে এই শিল্পে অভিজ্ঞ কর্মীদের নিয়ে খরিদারের (Consumers) এর প্রবণতা বা ঝোঁক বিশ্লেষণ করা ও ফ্যাশন জাত পোশাক-এর স্টাইল সম্বন্ধে পূর্বানুমান এবং সেই জাতীয় পোশাক উৎপাদন করা পোশাকের বাজারে নিয়ে আসা হল। মূল লক্ষ্য বা কাজ আবার বিশ্বের ফ্যাশন পোশাক-এর বাজার অনুসন্ধান করে কোন কোন ফ্যাশনজাত পোশাক-এর চাহিদা বেশী বা ক্রেতাদের মনোভাব কীরূপ সেই বিষয়ে বিশ্লেষণ করা হল ফ্যাশন লিডার বা পরিচালকদের মূল ভূমিকা। এই ফ্যাশন পরিচালকেরা সেইমত বিভিন্ন বস্ত্র কোম্পানীর উৎপাদক-এর সাথে আলোচনা করে বিভিন্ন প্রকার তত্ত্ব সংগ্রহ থেকে শুরু করে কাপড় উৎপাদন-এর ব্যাপারে তাঁর অভিমত ব্যক্ত করে থাকে।

এই পরিপ্রেক্ষিতে ফ্যাশন ডিজাইনার বা পোশাক উৎপাদকরা যে যে পোশাকের মেলা বা Fair গুলি বিভিন্ন দেশে বা রাষ্ট্রে হয়ে থাকে, সেগুলিতে যোগদান করে অনেক কিছু বিষয়ে অনুসন্ধান করা থেকে শুরু করে নূতন স্টাইল যুক্ত পোশাক, বিভিন্ন গুণের কাপড় উৎপাদন ও পোশাকের আনুষঙ্গিক জিনিসগুলির উৎপাদন ও সঠিক বাজারদর সম্বন্ধে জ্ঞানার্জন এবং সেইমত পোশাক বাজারকে আরও সক্রিয় করে তোলা হল তাঁদের মূল লক্ষ্য।

বিভিন্ন দেশে যে যে মেলা বা প্রদর্শনীগুলি হয়ে থাকে সেগুলি সম্বন্ধে নীচে দেওয়া হল :

১. প্রিমিয়ার ভিশন যা প্যারিসে হয়ে থাকে সেপ্টেম্বর মাসে

২. ইনটারস্টফ, ট্রেড শো যা ওয়েস্ট জার্মানির ফ্রাঙ্ক ফোর্টে হয়ে থাকে
 ৩. আইডিয়া স্কোমো ট্রেড শো যা ইতালির কোমোতে হয়ে থাকে যেখানে কাপড় উৎপাদকের এই প্রদর্শনীতে যোগদান করে বিভিন্ন ধরনের পোশাকজাত দ্রব্যের গুণাগুণ ও বাজার দর সম্বন্ধে অভিজ্ঞতা অর্জন করে থাকেন
 ৪. ট্রেস্টালিয়া, ট্রেড ফেয়ার এটা ইতালির মিলানে হয়ে থাকে
 ৫. নিউ ইয়র্ক ফ্যাশন উইক
 ৬. মিলন ফ্যাশন উইক
 ৭. ইন্ডিয়া ফ্যাশন উইক ইত্যাদি
 ৮. ল্যাকমে ফ্যাশন উইক ইত্যাদি
- এছাড়াও আমাদের দেশে অর্থাৎ ভারতে যে যে বিভিন্ন প্রদর্শনী বা শো গুলি হয়ে থাকে যেমন তিলোত্তমা ফ্যাশন শো, সানন্দা ফ্যাশন শো ইত্যাদি।

১১.৩ নথীকরণ পদ্ধতি

- ১। প্রথমে শিল্পগোষ্ঠীকে (unit)-কে General Manager-এর নিকট দরখাস্ত করতে হবে।
- ২। নথীকরণ লিপি পূর্ণ করে নির্দিষ্ট সময়ে তা জেলা শিল্পায়ন অফিসে জমা দিতে হবে।
- ৩। জেলা শিল্পায়ন অফিস এক মাসের মধ্যে তাদের তথ্যাদি সংগ্রহ করে উক্ত শিল্পগোষ্ঠীকে জানাতে বাধ্য থাকিবে।

১১.৪ ব্যবসায়িক অনুমোদন লিপি (Trade Licence)

যে কোন ব্যবসার জন্য সেই ব্যবসার অনুমোদন লিপি প্রয়োজন। এই মর্মে ব্যবসাদারকে তার এলাকার পৌরসভায় দরখাস্ত করিতে হইবে। দরখাস্ত অনুমোদনের পর সংশ্লিষ্ট পৌরসভা দ্বারা প্রদেয় লিপি পূর্ণ করে এক মাসের মধ্যে পৌরসভায় জমা দিতে হবে। পৌরসভা সর্বসম্মতিক্রমে তা অনুমোদন করলে ব্যবসায়িক অনুমোদন লিপি পাওয়া যায়। প্রয়োজনে পৌরসভা ক্ষেত্রবিশেষে ব্যবসা তদন্ত করে দেখতে পারে।

১১.৫ ব্যবসার বিষয়বস্তু ও লোন সংক্রান্ত আবেদনপত্র

যে কোন ব্যবসা তা লাভজনক কিনা তা পর্যালোচনার প্রয়োজন আছে নচেৎ সেই ব্যবসাদের লোকসানের সম্মুখীন হতে পারে। এর জন্য ব্যবসার বিষয়দ বিবরণ সহ আগামী তিন বছরে সেই ব্যবসার আনুমানিক লাভ লোকসানের একটি খতিয়ান পেশ করা আবশ্যিক অন্যথায় ব্যক্তি ব্যবসাদারে ব্যবসা সম্বন্ধে স্বচ্ছ ধারণা অনুধাবন করা যায় না। সেইজন্য ব্যবসার বিষয়বস্তু, উদ্দেশ্য এবং তার বাজার সম্বন্ধে পরিষ্কার একটি বিবরণ (ছয় কপি) পেশ করা অতি প্রয়োজন।

ব্যবসায়িক লোন দুই প্রকার—(১) স্বল্পমেয়াদী এবং (২) দীর্ঘমেয়াদী।

এই ধরনের লোন নিম্নলিখিত সংস্থাগুলি থেকে পাওয়া যেতে পারে।

(ক) জেলা গ্রামীণ শিল্প বিকাশ নিগম।

(খ) জেলা শিল্পায়ন (PMRY, SGSY)।

(গ) ইউনাইটেড ব্যাঙ্ক অফ ইন্ডিয়া।

(ঘ) ভারতীয় স্টেট ব্যাঙ্ক ইত্যাদি।

এই মর্মে প্রত্যেকটি সংস্থার আলাদা আলাদা form আছে।

১১.৬ উদ্যোগ গ্রহণের প্রকল্প (Entrepreneurship Development Programme)

ব্যক্তি ব্যবসাদারকে অধিক শিল্পমুখী করার জন্য বা ব্যক্তিকে স্বল্প পরিমাণ শিল্পের অভিমুখীকরণ হেতু সরকার স্বনিযুক্তি প্রকল্পের উপর জোর দিয়ে থাকে। এজন্য ব্যক্তির ব্যবসায়িক সত্তা জাগরণের হেতু শিল্পগোষ্ঠী উন্নয়ন প্রকল্প চালু আছে। এই প্রকল্পগুলি বিশেষভাবে সরকার দ্বারা পরিচালিত। জেলা শিল্পায়ন সারা বছর এই ধরনের উন্নয়ন প্রকল্প করে থাকে।

বিশদ বিবরণের এবং যোগাযোগের জন্য জেলা শিল্পায়নের ম্যানেজারের সঙ্গে যোগাযোগ রাখা অতি প্রয়োজন।

জেলা শিল্পায়ন শুধু ব্যবসাদারের ব্যক্তি স্বার্থ দেখে না তারা তাদের প্রকল্প রূপায়ণেও সহায়তা করে।

১১.৭ প্রকল্প প্রস্তুতীকরণ (Preparation of Projects)

নীচে একটি প্রকল্প প্রস্তুতীকরণের নমুনা দেওয়া হল। এটি ব্যক্তি বা ব্যক্তি ব্যবসাদারকে প্রকল্প রূপায়ণে সহায়তা করবে।

১১.৮ ব্যবসায়িক প্রকল্পের নমুনা (Project Profile)

- ১। প্রকল্পের নাম :
- ২। প্রকল্পের ভূমিকা :
- ৩। উক্ত প্রকল্পের বর্তমান পরিস্থিতি এবং বাজারে তার চাহিদা কেমন :
- ৪। উৎপাদিত দ্রব্যের নাম এবং বিবরণ :
- ৫। চাহিদার পরিমাণ (বাজারের পঙ্খনুপঙ্খ হিসাব) :
- ৬। উৎপাদনের flow chart :

- ৭। তখনিকী এবং তার উৎস :
- ৮। প্রয়োজনীয় কাঁচামাল :
- ৯। প্রয়োজনীয় infrastructure :
- ১০। প্রকল্পের পরিমাণ (আনুমানিক টাকায়) :
- (ক) জমি ও বাড়ী :
- (খ) মেশিন :
- (গ) স্থায়ী আমানত :
- (ঘ) প্রাথমিক পরিচালন খরচ :
- (ঙ) পুঁজি :

মোট (টাকায়)

- ১১। বিদ্যুৎ সরবরাহের উৎস এবং তার প্রাপ্তি :
- ১২। বিশেষ বিষয় :
- ১৩। আগামী তিন বছরের লাভক্ষতির খতিয়ান :
- ১৪। আমানত উদ্বারকারী সংস্থার নাম :

স্বাক্ষর :

সংলগ্ন :

গ্রন্থপঞ্জী

- ১) শিল্পের সারার্থ, লেখক (ভাষান্তর) সন্দীপন ভট্টাচার্য, প্রকাশক দীপায়ন, (১৯৯৯)।
- ২) টাই-উই টেক্সটাইল অফ ইন্ডিয়া-ট্র্যাডিশন এবং ট্রেড; ভি মূর্ত্তি এবং আর ক্রিল, রিজ্জালি ইনটারন্যাশনাল পাবলিকেশন, আমেরিকা, (১৯৯১)
- ভারতবর্ষের বাঁধনী এবং রঞ্জন প্রক্রিয়ার পরম্পরা ও তার বাণিজ্যিকরণ ভি. মূর্ত্তি এবং আর. ক্রিল রিজ্জলা আন্তর্জাতিক প্রকাশনী, আমেরিকা, ১৯৯১
- ৩) শিল্প ও শিল্পী, কৃষ্ণলাল দাস, পশ্চিমবঙ্গ রাজ্য পুস্তক পর্ষৎ, (২০০৩)।

- ৪) বস্ত্ৰের রঞ্জন প্ৰক্ৰিয়া—ড. অসীম কুমাৰ ৰায়চৌধুৰী (১৯৮৭)
Published by Larn Books, Sterling Publishing Co. New York, (2004)
- ৫) টানাবানা হ্যান্ডউভেন অ্যান্ড হ্যান্ডিক্ৰাফটেড টেক্সটাইল অফ ইন্ডিয়া, আৰ জেইটলি, edited মল্লিকা সাৰাভাই,
মিনিষ্ট্ৰি অফ টেক্সটাইল, গভঃ অফ ইন্ডিয়া (২০০৭)।
- ৬) Introduction to Fashion Design by Patrick John Ireland
- ৭) Fashion Design Illustration : Men by Patrick John Ireland
- ৮) Zarapkar system of cutting by Navneet Publishers
- ৯) The Encyclopedia of 'Stitches' with 245 stitches illustrated and 24 exquisite projects.
Edited by Karen Hemingway
- ১০) Fashion from concept to consumers by Gini Stephens Frings
- ১১) Fashion merchandising and marketing