



রিলিং ও উইভিং ম্যানুয়েল

বাংলাদেশ রেশম বোর্ড

বস্ত্র ও পাট মন্ত্রণালয়

গণ প্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার

রিলিং ও উইভিং ম্যানুয়েল

রচনায়
মোস্তফা কাশাল

সম্পাদনায়
সুনীল চন্দ্র পাল
বি.এ.হাবীব
ডঃ মোঃ আব্দুর রশীদ
ডঃ মোঃ তাজিমুল হক
মোঃ সিদ্দিকুর রহমান
মোঃ জিয়াউল আহসান
মনোয়ারা ইসলাম

বাংলাদেশ রেশম বোর্ড

প্রথম প্রকাশ

বৈশাখ-জ্যৈষ্ঠ ১৪১৪

মে ২০০৭

স্বত্বাধিকারী

বাংলাদেশ রেশম বোর্ড।

এ ম্যানুয়ালে বা এর অংশ বিশেষ পুনঃ মুদ্রণে বাংলাদেশ রেশম বোর্ডের পূর্ব অনুমতির প্রয়োজন হবে না। তবে পুনঃ মুদ্রণের বিষয়টি রেশম বোর্ডকে অবহিত করার জন্য অনুরোধ করা হলো।

প্রকাশক

জন সংযোগ বিভাগ

বাংলাদেশ রেশম বোর্ড

প্রকাশনা কমিটি

ডঃ মোঃ আব্দুর রশীদ, উপ-প্রধান সম্প্রসারণ কর্মকর্তা

মোঃ মোরতোজা রেজা, উপ-প্রধান উৎপাদন ও বাজারজাতকরণ কর্মকর্তা

আ.স.ম. আবতালুজ্জামান, উপ-প্রধান নিরীক্ষক

মোঃ আবুল কালাম আজাদ, টেকনিক্যাল অফিসার

ছবি ও পরিষ্কৃটনে

মোঃ শামীম আলম, পি.এ.টু-চেয়ারম্যান

বাংলাদেশ রেশম বোর্ড

প্রচ্ছদ

সপন দাস

মেঘমালা

কম্পিউটার কম্পোজ ও ইলাস্ট্রেশন

মোঃ মোয়াজ্জেম হোসেন

মেঘমালা

মুদ্রণ

মেঘমালা

৮৪/৩, পুরানা পল্টন লেন

ঢাকা-১০০০

ফোন ৯৩৩৪৪৪৬

ISBN NO. : 984-300-000366-0

ভূমিকা

রেশম একটি শ্রমঘন কৃষি ভিত্তিক শিল্প। বাংলাদেশের আর্থ-সামাজিক পরিবেশ এ শিল্পের উন্নয়নের জন্য অত্যন্ত উপযোগী। কৃষি ও শিল্পের সমন্বয়ে রেশম কার্যক্রম পরিচালিত হয়। তুঁতচারা, রেশম পোকা, পালন, রেশম গুটি উৎপাদন এবং বাজারজাতকরণ প্রভৃতি কাজ কৃষি পর্যায়ভুক্ত। পক্ষান্তরে রিলিং, থ্রোয়িং, টুইস্টিং বয়ন, রং ও ছাপা এবং রেশম বস্ত্র ফিনিশিং প্রভৃতি কাজ শিল্প পর্যায়ভুক্ত। রেশম চাষের তাৎপর্যপূর্ণ দিকগুলো হচ্ছে, অতি অল্পদিনে এ ফসল ঘরে তোলা যায় এবং পাট, ধান, গম প্রভৃতি ফসলের ন্যায় এ ফসল ফলনের জন্য এ কাজে নিয়মিত লেগে থাকতে হয় না। বাড়ির আশে পাশে এবং যে কোন পতিত জমিতে তুঁতচাষ তথা রেশম চাষ করা যায়। বাংলাদেশে বর্তমানে বছরে ৪৮ মিলিয়ন টাকা মূল্যের ৪০ মেঃ টন কাঁচা রেশম উৎপন্ন হয়। প্রত্যক্ষ ও পরোক্ষভাবে এ শিল্পে প্রায় ৬.০ লক্ষ লোক জড়িত রয়েছে। আশার কথা, এ শিল্পের সংগে জড়িত অধিকাংশ জনগোষ্ঠী গ্রামীণ দরিদ্র মহিলা।

রেশম শিল্পের প্রধান কাঁচামাল রেশম গুটি। রেশম শিল্পের রিলিং, উইভিং, গ্রিন্টিং, ফিনিশিং এই বিষয়গুলো কারিগরি জ্ঞান সমৃদ্ধ এবং গুরুত্বপূর্ণ। আমাদের দেশে বাংলা ভাষায় রেশম রিলিং ও উইভিং-এর উপর স্বয়ংসম্পূর্ণ তেমন কোন পুস্তক নেই। প্রকাশিত রিলিং ও উইভিং ম্যানুয়ালটি এ অভাব অনেকাংশে পূরণ করবে বলে আমি বিশ্বাস করি। রেশম বোর্ডের উৎপাদন কর্মকর্তা জনাব মোস্তফা কামাল কষ্ট করে বইটি লিখেছেন। তাকে আমি আন্তরিক ধন্যবাদ জানাচ্ছি। দেশে পোস্ট কোকন পর্যায়ে যে সকল রিলার, কর্মকর্তা ও কর্মচারী, ব্যবসায়ী, এবং বেসরকারী কারখানার মালিকগণ জড়িত রয়েছে তাদের জ্ঞান পিপাসু অগ্রহী পাঠকগণও ম্যানুয়ালটি পড়ে উপকৃত ও উদ্বুদ্ধ হবে বলে আমি বিশ্বাস করি।

ম্যানুয়ালটি প্রকাশের ব্যাপারে বস্ত্র ও পাট মন্ত্রণালয়ের সচিব মহোদয় প্রয়োজনীয় দিক নির্দেশনা প্রদান করেছেন। এ জন্য আমি তাকে আন্তরিক কৃতজ্ঞতা জ্ঞাপন করছি। বইটি প্রকাশের ব্যাপারে সম্পাদনা পরিষদের সদস্যবৃন্দ, প্রচার ও প্রকাশনা কমিটির সদস্যবৃন্দ, আমার ব্যক্তিগত সহকারী জনাব মোঃ শামীম আলমসহ আর যারা অবদান রেখেছেন তাদের সকলকে আমি আন্তরিক ধন্যবাদ জানাচ্ছি। পরিশেষে এ ম্যানুয়ালটি এ দেশে রেশম শিল্পের উৎপাদন বৃদ্ধিতে অবদান রাখবে মর্মে আশা পোষণ করছি।

মোঃ আজিজুর রহমান

চেয়ারম্যান

বাংলাদেশ রেশম বোর্ড, রাজশাহী

কৃতজ্ঞতা স্বীকার

প্রকাশিত ম্যানুয়ালটি রচনা করার সময় রেশমের সঙ্গে জড়িত চাষী, রিলার, বিভিন্ন সংস্থার কর্মকর্তা ও কর্মচারী, ছাত্র, শিক্ষক এবং জ্ঞান পিপাসু সাধারণ পাঠকগণ যাতে উপকৃত হতে পারেন সেদিকে লক্ষ্য রাখা হয়েছে। ম্যানুয়ালটিতে রেশম গুটি থেকে রেশম সুতা উৎপাদন এবং সুতা থেকে রেশম বস্ত্র উৎপাদন পর্যন্ত কারিগরী খুঁটিনাটি বিষয়গুলো সহজ ভাষায় উপস্থাপনের চেষ্টা করা হয়েছে। রেশমের পোস্ট কোকন পর্যায়ের এরূপ পূর্ণাঙ্গ তেমন কোন বই আমাদের দেশে ছিল না। এ বই প্রকাশের পর সে অভাব কিছুটা হলেও দূর হবে বলে আমি আশা করছি।

বইটি প্রকাশের ব্যাপারে বাংলাদেশ রেশম বোর্ডের সম্মানিত চেয়ারম্যান জনাব মোঃ আজিজুর রহমান আমাকে উৎসাহ, সাহস ও সব ধরনের সহযোগিতা প্রদান করেছেন। তাঁর প্রতি আমার আন্তরিক ধন্যবাদ ও কৃতজ্ঞতা প্রকাশ করছি। প্রথম অবস্থায় বইটি লেখার ব্যাপারে বোর্ডের প্রাক্তন সদস্য (সম্প্রসারণ ও প্রেষণা) জনাব এস, এম, আবু তালিব আমাকে উদ্বুদ্ধ করেছেন। তাঁকেও আমি আন্তরিক ধন্যবাদ জ্ঞাপন করছি। বইটি রচনার বিষয়ে প্রথম থেকে শেষ পর্যন্ত উপ-প্রধান সম্প্রসারণ কর্মকর্তা ডঃ আব্দুর রশীদ এবং উপ-প্রধান উৎপাদন ও বাজারজাতকরণ কর্মকর্তা জনাব মোঃ মোরতোজা রেজা বিভিন্নভাবে আমাকে সহায়তা প্রদান করায় তাঁদের প্রতিও আমি আন্তরিক কৃতজ্ঞতা জানাচ্ছি। এ বইয়ের পাণ্ডুলিপি প্রথম অবস্থায় বেগম সুরাইয়া খাতুন, এল ডি এ-কাম-টাইপিস্ট কম্পোজ করেছেন। তাঁকে আন্তরিক ধন্যবাদ জানাচ্ছি। ম্যানুয়ালের সংযোজিত ছবি তোলা ও সংগ্রহের কাজটি করেছেন জনাব মোঃ শামীম আলম, পি এ টু-চেয়ারম্যান। তাঁকেও আন্তরিক ধন্যবাদ জানাচ্ছি। কিছু সীমাবদ্ধতা থাকার কারণে ম্যানুয়ালটিতে ব্যবহৃত বেশ কিছু ছবি দেশ বিদেশের বিভিন্ন বইপত্র থেকে সংগ্রহ করতে হয়েছে। ঐ সমস্ত বইপত্রের লেখক ও প্রকাশকদের প্রতি আন্তরিক কৃতজ্ঞতা জ্ঞাপন করছি। বই লেখার ক্ষেত্রে দেশ বিদেশের বিভিন্ন বই পত্র থেকে রেফারেন্স সংগ্রহ করা হয়েছে। ঐ সমস্ত বইয়ের লেখক ও প্রকাশকদের প্রতিও আমার কৃতজ্ঞতা জ্ঞাপন করছি। বইটি প্রকাশের ক্ষেত্রে সম্পাদনা পরিষদ এবং প্রকাশনা কমিটির সক্রিয় ভূমিকার জন্য ধন্যবাদ জ্ঞাপন করছি।

পরিশেষে বইটি প্রকাশের ক্ষেত্রে বস্ত্র ও পাট মন্ত্রণালয়, রেশম বোর্ডসহ অন্যান্য সংস্থা ও বিভিন্ন এনজিও থেকে প্রয়োজনীয় উপদেশ ও গঠনমূলক সমালোচনা করে বইটির মান উন্নয়নে সহযোগিতা করেছেন। এজন্য আমি সকলের প্রতি আমার আন্তরিক ধন্যবাদ ও কৃতজ্ঞতা প্রকাশ করছি।

মোস্তফা কামাল

উৎপাদন কর্মকর্তা

বাংলাদেশ রেশম বোর্ড, রাজশাহী

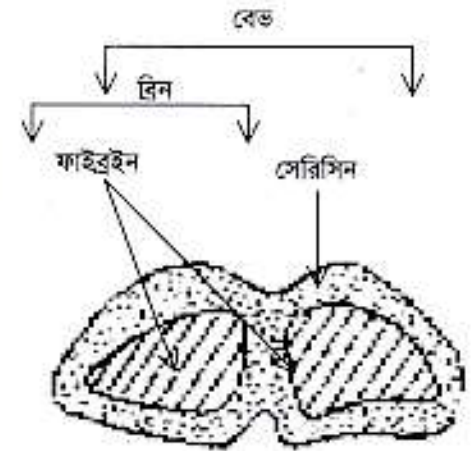
-ঃ সূচীপত্র :-

ক্রমিক নং	বিষয়	পৃষ্ঠা নম্বর
(ক) রেশম রিলিং ও স্পিনিং		
১।	রেশম	৯
২।	রেশম রিলিং ও স্পিনিং	১১
৩।	রেশম গুটি	১২
৪।	রেশম গুটি ক্রয় বিক্রয়	১৪
৫।	রেশম গুটি ক্রয়-বিক্রয়কালে চাষীদের করণীয়	১৬
৬।	রেশম গুটি শুকানো	১৭
৭।	গুটি গুদামজাতকরণ বা সংরক্ষণ	২০
৮।	রেশম গুটি বাছাই	২০
৯।	রেশম রিলিং বা গুটি কাটাই পদ্ধতি	২১
১০।	বিভিন্ন ধরনের রিলিং মেশিন	২২
১১।	রেশম রিলিং বা কাটাই প্রক্রিয়া	২৪
১২।	কাঁচা রেশমের সমাপনি কাজ বা ফিনিসিং এবং বাজারজাতকরণ	২৬
১৩।	রেশম বোর্ড নিয়ন্ত্রিত কারখানা/মিনিফিলেচারে অপেক্ষাকৃত উন্নত পদ্ধতির গুটি কাটাই	২৭
১৪।	গুণগতমানের কাঁচা রেশম (রেশম সুতা) আহরণ	২৮
১৫।	বাংলাদেশের রেশম সুতার মান	৩০
১৬।	ডুপিয়ন সুতা কাটাই	৩০
১৭।	নষ্ট রেশমে স্পান সুতা কাটাই	৩০
(খ) প্রোইং এবং উইভিং (বয়ন)		
১।	রেশম বস্ত্র	৩২
২।	রেশম বস্ত্র তৈরীর জন্য সুতা প্রক্রিয়াকরণ (ইয়ার্ন প্রসেসিং)	৩২
৩।	প্রোইং	৩৩
৪।	বস্ত্র বয়ন বা উইভিং	৩৪
৫।	ওয়ার্পিং বা টানা প্রকরণ	৩৫
৬।	শানা পাখা, বীম করা এবং বয়ন প্রস্তুতি	৩৫
৭।	রেশম তাঁতের বয়ন প্রক্রিয়া	৩৬
৮।	বাংলাদেশের রেশম বস্ত্রের ধরন	৩৯
(গ) রেশম ডাইং, প্রিন্টিং ও ফিনিসিং		
১।	ডিগামিং	৪০
২।	রেশম রঞ্জন (ডাইং)	৪০
৩।	ছাপা (প্রিন্টিং)	৪৩
৪।	ছাপানো বস্ত্রের রং স্থায়ীকরণ বা পাকাকরণ	৪৫
৫।	ফিনিসিং	৪৬

রেশম রিলিং ও স্পিনিং

রেশম

রেশম ফরাসী শব্দ। সংস্কৃত ভাষায় বলে "কৌষেয়"। সংস্কৃত গ্রন্থকারেরা কৌষেয় বস্ত্রকে "সীমান্ডক" নামে অভিহিত করেছেন। রেশমকে ইংরেজিতে বলা হয় সিল্ক (Silk)। রেশম এক প্রকার প্রাকৃতিক তন্তু। রেশম পোকার মুখ থেকে নিঃসৃত এক প্রকার লালিত হচ্ছে রেশম। প্রাকৃতিক প্রতিকূলতা এবং শক্তির হাত থেকে বাঁচার জন্য রেশম পোকা তার জীবন চক্রের এক পর্যায়ে (পরিপক্ব শুককীট) মুখ থেকে বিশেষ গ্রন্থীর (রেশম গ্রন্থী) লালায় দেহের চারিদিকে রেশমের শক্ত আবরণ বা সেল তৈরী করে। ভেতরের সুরক্ষিত রেশম পোকাসহ এই আবরণকেই বলা হয় রেশম গুটি। রেশম গুটির ভিতরে রেশম পোকার শুককীট প্রথমে মুককীট ও পরবর্তীতে পূর্ণাঙ্গ মথ প্রজাপতিতে রূপান্তরিত হয়। একটি মাত্র অবিচ্ছিন্ন দীর্ঘ প্রোটিন জাতীয় রেশম তন্তু বা "বেড" দিয়ে এ রেশম গুটির আবরণ বা সেল তৈরী। একটি রেশম গুটিতে আতভেদে প্রায় ৩০০ মিটার থেকে ১৬০০ মিটার লম্বা ধারাবাহিক তন্তু থাকে। রেশমের এ তন্তুর বা বেড-এর দু'টি অংশ রয়েছে--ভেতরের মূল অংশ "ফাইব্রইন" এবং বাইরের আঠালো আবরণ "সেরিসিন"। ভেতরের ফাইব্রইন দু'টি অংশে বিভক্ত থাকে যার এক একটি "ট্রিন" নামে পরিচিত। গুটি তৈরী কালে রেশম পোকার পরিপক্ব শুককীট বা লারভার মুখ দিয়ে দেহের দু'পাশের দু'টি রেশম গ্রন্থি হতে নিঃসৃত লালার এ দু'টি অংশ দু'টি ধারায় বেরিয়ে আসার সময় আঠালো আবরণ "সেরিসিন"-এ আবৃত হয়ে রেশমের তন্তু বা বেড গঠন করে।



রেশম তন্তুর গঠন

রেশমকে প্রকৃতির দান বলা হয়। আজ পর্যন্ত পরিধেয় বস্ত্র তৈরীর উপযোগী এত গুণসম্পন্ন আর কোন তন্তুই অবিষ্কৃত হয়নি। সুপ্রোটিন ও ট্রিটিনোবাসী রেশম বস্ত্রের কাঁচামাল এ রেশম তন্তুর কিছু গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্য নিচে সংক্ষেপে বর্ণনা করা হলো :

- **রেশমের ঘনত্ব (ডেনসিটি) :** রেশম-এর গ্রহণীয় ঘনত্বের মাত্রা কাঁচা রেশমের ক্ষেত্রে ১.৩৩ এবং সেরিসিন মুক্ত বা ডিগামড সিল্ক-এর ক্ষেত্রে ১.২৫। এ মাত্রা সব জাতের ক্ষেত্রে একইরূপ নয় এবং জাত ভেদে সামান্য কম বেশী হয়ে থাকে।
- **ডিগামড ঘাটতি বা লস :** রেশম তন্তু বা বেড-এর দ্রবণীয় অংশ হচ্ছে "সেরিসিন" যা এর মোট ওজনের প্রায় ২০% হতে ৩০% পর্যন্ত হয়ে থাকে। সেরিসিন তন্তুর সব অংশে সমানভাবে থাকে না, তাই এর ডিগাম ঘাটতির হারও তন্তুর সব অংশে সমান নয়।
- **হাইগ্রোস্কোপিক ন্যাচার বা প্রকৃতি :** রেশমের প্রবল হাইগ্রোস্কোপিক ক্ষমতা (জলীয় বাষ্প শোষণ ক্ষমতা) রয়েছে। রেশমকে খুলে রাখা হলে বাতাস থেকে এর ওজনের সর্বোচ্চ প্রায় ৩০% জলীয় বাষ্প শোষণ করে নিতে পারে অথচ এতে রেশমের ভেজা বা গুঁড় অনুভূতির কোন পরিবর্তন বোঝা যাবে না। বাতাসের আর্দ্রতা ও তাপমাত্রায় (আর্দ্রতা: ৬৫%, এবং তাপমাত্রা: ২৫° সে:) পূর্ণ গুঁড় রেশম একটি নির্দিষ্ট সময় কাল পর্যন্ত খুলে রাখা হলে কাঁচা রেশমের ক্ষেত্রে এর ওজনের ১১% এবং সেরিসিন মুক্ত বা ডিগামড রেশমের ক্ষেত্রে ১০% জলীয় বাষ্প শোষণ করে নেয়। রেশমের প্রকৃত ওজন নির্ণয়ের ক্ষেত্রে জলীয় বাষ্প শোষণের এ মাত্রাকে আর্দ্রতা হিসাবে ধরে নেয়া হয়।

- **সংসক্তি বা টেনাসিটি বা টেনসাইল স্ট্রেছ :** রেশমকে টানা হলে ছেঁড়ার (ব্রেক) আগ পর্যন্ত প্রতি ডেনিয়ারে প্রায় ৪ গ্রাম ওজন সহ্য করতে পারে অর্থাৎ এর সংসক্তি বা টেনসিটি বা টেনসাইল স্ট্রেছ ৪ গ্রাম/ডেনিয়ার। ছেঁড়ার (ব্রেক) পূর্ব পর্যন্ত এর দৈর্ঘ্য প্রায় ২০% বাড়ার ক্ষমতা রয়েছে। তবে এর স্থিতিস্থাপকতা (ইলাস্টিসিটি) খুবই কম অর্থাৎ এর মাত্রা ১% থেকে ২% পর্যন্ত হয়ে থাকে।
- **কুপ ধর্ম বা প্রপারটি অব কুপ :** "কুপ" নামে রেশমের একটি অদ্ভুত ধর্ম রয়েছে। রেশম বস্ত্র মোচড়ালে বা চাপলে এ থেকে মৃদু ক্যাচ ক্যাচ শব্দ পাওয়া যায়। এটা রেশমের প্রাকৃতিক বা বংশানুক্রমিক কোন ধর্ম বা বৈশিষ্ট্য নয়। রেশম বস্ত্র তৈরীকালে একে মৃদু এসেটিক এসিড অথবা টারটারিক এসিডে ক্রিয়া করে না ধুয়ে শুকালে রেশম এ বৈশিষ্ট্য বা গুণ অর্জন করে থাকে।
- **বৈদ্যুতিক ধর্ম :** রেশম বিদ্যুতের মৃদু পরিবাহী বা পুওয়ার কন্ডাক্টর। ঘর্ষণে রেশম স্থির বিদ্যুৎ (স্ট্যাটিক চার্জ) ধারণ করে। ক্রমে ক্রমে ধারণকৃত এ বৈদ্যুতিক চার্জ রেশম বস্ত্র তৈরীকালীন প্রতিক্রিয়ায় নড়াচড়ার কালে সমস্যার সৃষ্টি করে। উচ্চ আর্দ্রতায় অথবা আপেক্ষিক আর্দ্রতা ৬৫% এবং তাপমাত্রা ২৫° সেঃ এ রেখে এ বৈদ্যুতিক চার্জ দূরীভূত করা যায়।
- **আলোর প্রতিক্রিয়া :** সূর্যালোকের অতি বেগুনী রশ্মি রেশমকে দুর্বল করে দেয়। অতি বেগুনী রশ্মিতে রেশমকে ৬ ঘণ্টা রাখা হলে এর শক্তি (স্ট্রেছ) ৫০% হ্রাস পায়।
- **তাপের প্রতিক্রিয়া :** সাদা রেশমকে শুভনে ১১০.৫° সেঃ তাপে ১৫ মিনিট উত্তপ্ত করলে হলুদ বর্ণ ধারণ করতে শুরু করে। এ তাপ বৃদ্ধি করে ১৭০° সেঃ-এর উপরে উত্তপ্ত করা হলে রেশম জুলে উঠে এবং আগুনে পুড়ে গন্ধ ছড়ায়।
- **পানির প্রতিক্রিয়া :** পানিতে রেশমের কোন স্থায়ী প্রতিক্রিয়া নেই। রেশম পানিতে ভিজলে এর ছেঁড়ার শক্তি প্রায় ২০% কমে যায়, কিন্তু শুকালে হারানো শক্তি পুনরায় ফিরে পায়। গরম পানিতে রেশম তন্ত্র নরম (সোয়েল) হয় কিন্তু গলে না।
- **এসিড-এর প্রতিক্রিয়া :** ঘন সালফিউরিক ও হাইড্রোক্লোরিক এসিডে রেশম গলে যায়। ঘন হাইড্রোক্লোরিক এসিডে রেশম গলতে ১/২ মিনিট সময় লাগে। সালফিউরিক এসিডে রেশম গলতে একটু বেশী সময় প্রয়োজন। ঘন সালফিউরিক এসিডে রেশমকে কয়েক মিনিট ক্রিয়া করার পর এসিডমুক্ত করে শুকালে রেশম তন্ত্রের দৈর্ঘ্য ৩০% থেকে ৫০% কমে যায়, উজ্জ্বলতাও কমে যায়, কিন্তু এর অন্যকোন ক্ষতি হয় না। এরূপ রেশমে ক্রেপিং এফেক্ট দেখা দেয়। ২৯° টি ডিগ্রি ঘনত্বের মৃদু হাইড্রোক্লোরিক এসিডে ক্রিয়া করা হলেও রেশমে ক্রেপিং এফেক্ট দেখা দেয়। ক্রেপিং এফেক্টের জন্য নাইট্রিক এসিড ও অর্ধফসফোরিক এসিডও ব্যবহার করা যেতে পারে। নাইট্রিক এসিডের ক্রিয়ায় রেশমে উজ্জ্বল হলুদ রং দেখা দেয়। স্ট্যানাস ক্লোরাইডের ফুটন্ত দ্রবণে ক্রিয়া করলে এ রং অপসারিত হয়। ৪৫° সেঃ তাপমাত্রায় ১.৩৩ আঃ গুরুত্বের নাইট্রিক এসিডে এক মিনিট ক্রিয়া করা হলে রেশম স্থায়ী উজ্জ্বল হলুদ বর্ণ ধারণ করে। এ নাইট্রিক সিল্ক এলকালিতে ক্রিয়া করে আরো উজ্জ্বল করা যায়। ট্যানিক এসিড রেশমের ওজন বাড়ানোর জন্য (ওয়েটিং) মরডেন্ট হিসাবে ব্যবহার হয়। ট্যানিক এসিডের ঠাণ্ডা দ্রবণ থেকে রেশম প্রচুর পরিমাণে ট্যানিন শোষণ করে নেয়। এর উত্তপ্ত দ্রবণে ক্রিয়া করা হলে রেশম তার ওজনের প্রায় ২৫% ট্যানিন শোষণ করতে পারে। পানিতে ক্রিয়া করে শোষিত এ ট্যানিন দূরীভূত করা যায় না। উত্তপ্ত না করা হলে রেশমের উপর ফরমিক ও এসেটিক এসিড-এর কোন ক্ষতিকর প্রভাব নেই।
- **ঘামের ক্রিয়া :** ঘাম রেশমকে ভীষণভাবে দুর্বল করে দেয়, বিশেষ করে যখন রেশম ওজন যুক্ত (ওয়েটিং) করা থাকে। ডিওডরেন্ট (গন্ধ) যুক্ত এ্যালুমিনিয়াম ক্লোরাইড ঘামকে এলকেলাইন-এ পরিবর্তন বা রূপান্তর করে এবং পরিধেয় রেশম বস্ত্রকে ঘামজনিত কারণে দুর্বল করে দেয়।
- **এলকালীর ক্রিয়া :** পাতলা এলকালিতে রেশমের তেমন কোন আশঙ্কি নেই, যদিও এতে রেশমের উজ্জ্বলতা কিছুটা কমে যায়। কস্টিক সোডা এবং কস্টিক পটাশ-এর মত স্ট্রং এলকালিতে ক্রিয়া করা হলে রেশম তন্ত্র গলে যায়। এমোনিয়া এবং এলকালি যুক্ত সাবানে রেশমের সেরিসিন স্তর গলে যায়, কিন্তু ফাইব্রাইন অংশের কোন পরিবর্তন ঘটে না। রেশম তন্ত্রের সেরিসিন ও ফাইব্রাইন কোনটির সাথেই বোরাক্স-এর কোন ক্রিয়া নেই। তামা ও নিকেল লবণের এমোনিয়া ঘটিত দ্রবণে রেশম সহজেই দ্রবণীয়।

- **ধাতব লবণের প্রতি আশক্তি :** ধাতব লবণের প্রতি রেশমের প্রবল আশক্তি রয়েছে । ওজন বৃদ্ধির (ওয়েটিং) লক্ষ্যে রেশমের এ গুণকে ব্যবহার করা হয় । রেশম বস্ত্রকে কালো রং করার প্রয়োজন না হলে এ লক্ষ্যে সাধারণতঃ স্ট্যানিক ক্রোমাইড ব্যবহৃত হয় । স্ট্যানিক ক্রোমাইডের ঠাঙ্গা দ্রবণ হতে ৮% থেকে ১০% টিন লবণ রেশম শোষণ করে নেয় । এ মাত্রার ধাতব লবণ প্রয়োগে ওজন বৃদ্ধিতে (ওয়েটিং) রেশমের কোন ক্ষতি হয় না বরং এতে হেঁড়ার শক্তি বৃদ্ধি পায়, ফলে উৎপন্ন রেশম বস্ত্রের মান বেড়ে যায় ।
- **রঞ্জন দ্রবের (ডাই স্টাফ) প্রতি আশক্তি :** বস্ত্র তৈরীতে ব্যবহৃত অন্য যেকোন সুতার তুলনায় রঞ্জন দ্রবের (ডাই স্টাফ) প্রতি রেশমের বেশী আশক্তি রয়েছে। প্রোটিন জাতীয় দ্রব্য হওয়াতে রেশমে অম্লীয় (এসিডিক) এবং ক্ষারীয় (বেসিক) দ্রবণেরই গুণাগুণ রয়েছে যার ফলে একে এসিড অথবা বেসিক রং দিয়ে রঞ্জন করা যায় । এ ক্ষেত্রে অল্প অপমাত্রাতেই রেশম রং তুলে নেয় । রেশম রং করার ক্ষেত্রে (১) লঘু এসিড বাথে এসিড কালার, (২) নিরপেক্ষ বা মৃদু এলক্যালাইন দ্রবণে ডাইরেক্ট কালার এবং (৩) মৃদু এসিড বা নিরপেক্ষ অথবা মৃদু এলক্যালাইন দ্রবণে বেসিক কালার করা হয় । ভাটি কালারেও রেশম রং বা রঞ্জন করা যায় ।

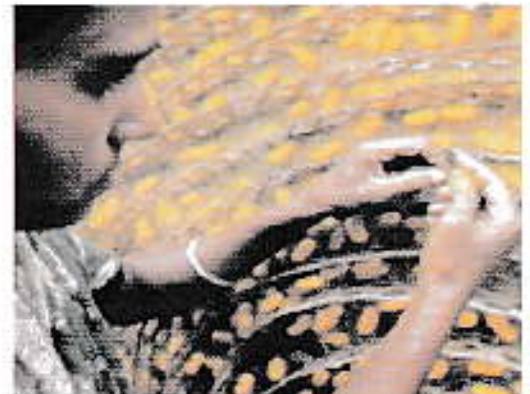
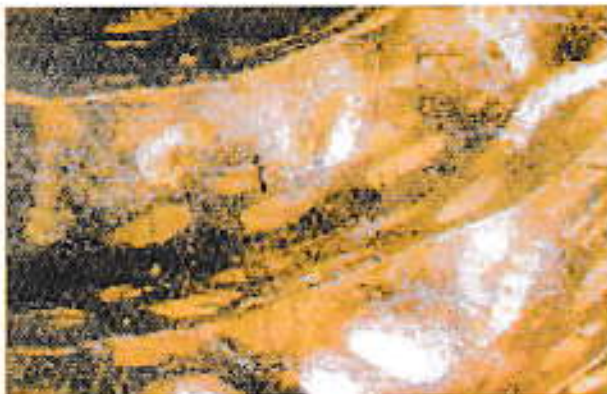
রেশম রিলিং ও স্পিনিং

সামগ্রিকভাবে রেশম শিল্পের দুটি অংশ রয়েছে (১) এ শিল্পে রেশম গুটি উৎপাদন পর্যন্ত প্রক্রিয়া হলো রেশম চাষ । এতে কাঁচা প্রক্রিয়ার তৃত চাষের মাধ্যমে পলুপালন এবং রেশমগুটি উৎপাদন করা হয়। একে রেশম শিল্পের গুটি পূর্ব পর্যায় বা প্রিকোকুন স্টেজ বলা হয় । (২) রেশম গুটি থেকে রেশম বা কাঁচা রেশম বা রেশম সুতা আহরণ এবং রেশম সুতা থেকে রেশম বস্ত্র বয়ন হচ্ছে এর শিল্পভিত্তিক প্রক্রিয়া । একে গুটি উত্তর পর্যায় বা পোস্টকোকুন স্টেজ বলা হয় ।

রেশম গুটি থেকে কাঁচা রেশম বা রেশম সুতা তৈরীর জন্যই রেশম পোকার চাষ । আর রেশম পোকা চাষ শুরু করার সময় থেকেই গরম পানিতে রেশম গুটির শক্ত আবরণ বা শেলের আঠালো সেরিসিন নরম করে সুতা আহরণের কৌশল ব্যবহার হচ্ছে । রেশম গুটি হতে বিভিন্ন কলাকৌশলের মাধ্যমে নির্দিষ্ট সংখ্যক রেশম তন্তুর (বেত) প্রাপ্ত টেনে নির্দিষ্ট ব্যাসের (ডেনিয়ার) বিমিশ্র সূক্ষ্ম সুতা আহরণ পদ্ধতিকে রিলিং বলা হয়ে থাকে । উৎপন্ন রেশমের এ সুতাকেই বলে কাঁচা রেশম । কাঁচা রেশম এমনভাবে উৎপাদন করতে হয় যা দিয়ে প্রয়োজনীয় ও সুবিধামত সুন্দর সৌচিন পরিধেয় রেশম বস্ত্র উৎপাদন করা সম্ভব।



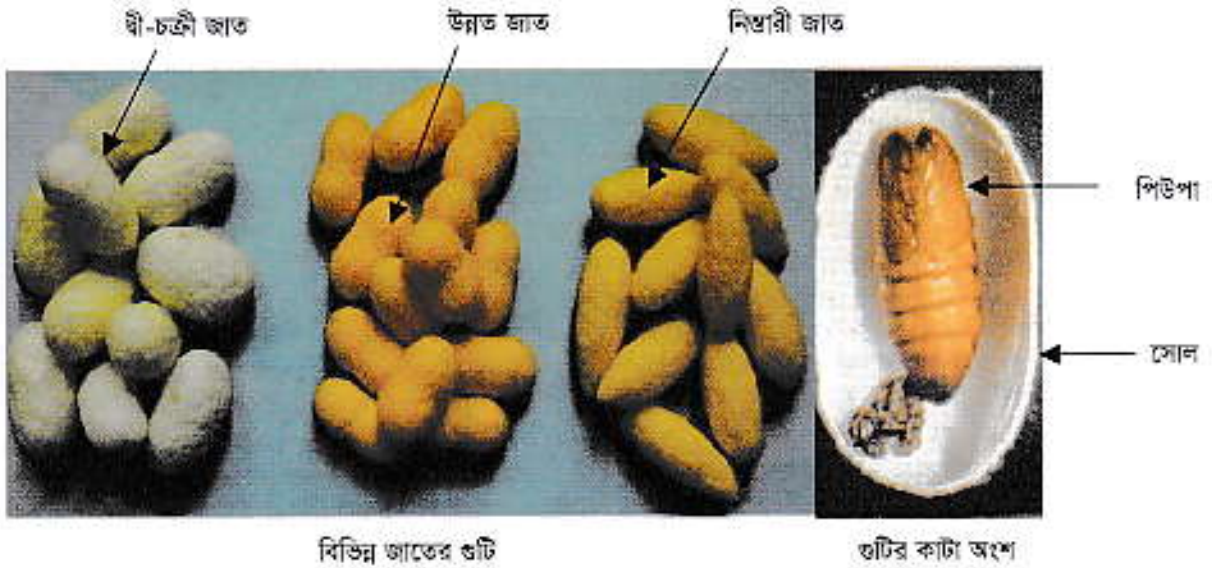
রেশম গুটি হতে রিলিং-এর মাধ্যমে সুতা আহরণের পর কিছু উচ্ছিন্ন অংশ (ঝুটি,টোপা) থেকে যায়। এ অংশ এবং রিলিং-এর অনুপযুক্ত গুটি ও লাট গুটি (প্রাপ্ত কাঁটা গুটি) কিছু প্রক্রিয়ার পর পাকানো কৌশলের সাহায্যে সুতা উৎপাদন হচ্ছে সিল্ক স্পিনিং । স্পিনিং-এ উৎপাদিত রেশম সুতা সাধারণত রিলিং-এ আহরণকৃত রেশম সুতা অপেক্ষা মোটা ও অমসৃণ হয়ে থাকে। তবে এর এই পৃথক বৈশিষ্ট্যের জন্য আলাদা আকর্ষণ রয়েছে । এভাবে উৎপন্ন রেশম সুতা স্পান সিল্ক নামে পরিচিত।



চন্দ্রীকতে রেশম গুটি তৈরী

রেশম গুটি

রেশম গুটি হচ্ছে রেশম শিল্পের শিল্পভিত্তিক প্রক্রিয়ার কাঁচামাল যা থেকে কাঁচা রেশম বা রেশম সুতা আহরণ করা হয়। এর দু'টি অংশ রয়েছে। বাইরের অংশ খোলস বা শেল যার ভিতরে থাকে রেশম পোকের পুত্রলি। খোলস বা সেলের বাইরের এলোমেলো তন্তুতে গঠিত "ফ্লুস" বা "ফেসো" অংশ এবং ভেতরের পাতলা আবরণ বা "পিলেট লেয়ার" থেকে রিলিং করে সুতা আহরণ করা সম্ভব হয় না। রিলিং-এর মাধ্যমে কেবল মধ্য অংশের মূল সেলের অবিচ্ছিন্ন ধারাবাহিক তন্তু বা "বেড" টেনে তুলে কাঁচা রেশম (সুতা) আহরণ করা হয়। রেশম পোকের পরিপক্ব গুককীট মাথা ঘুরিয়ে ঘুরিয়ে মুখের একটি উপাঙ্গ "স্পিনারেট" দিয়ে ছোট ছোট ৪ আকৃতিতে রেশম তন্তু বা বেডকে পুনঃ পুনঃ জড়ো করে মূল সেল তৈরী করে। ২০ থেকে ৩০টি '৪' আকৃতির প্যাটার্ন এক স্থানে জড়ো হওয়ার পর গুককীট মাথা ঘুরিয়ে পাশের ভিন্ন স্থানে পুনরায় তন্তু জড়ো করতে থাকে। তন্তু বা বেড-এর একপ এক একটি গ্রুপকে বাডেল বলা হয় যা সাধারণতঃ ৪ থেকে ৫ মিনিমিটার স্থান দখল করে। সেলের বিভিন্ন স্থানে অবস্থিত এ গ্রুপগুলোর মত্ব একটিমাত্র ধারাবাহিক তন্তু দিয়েই গঠিত হয়। বহু সংখ্যক একপ স্তূপ বা বাডেল একত্রিত হয়ে গুটির সেলের একটি স্তর বা লেয়ার গঠন করে এবং ৪ থেকে ৫টি স্তর বা লেয়ার নিয়ে গঠিত হয় রেশম গুটির শক্ত সেল। সাধারণতঃ গুটি তৈরীর ৩ দিনের মধ্যে পরিপক্ব গুককীট প্রথমে পুত্রলিতে এবং ১০/১২ দিন পর পুত্রলি পূর্ণাঙ্গ মধ্যে রূপান্তরিত হয়। অতঃপর খোলস কেটে বের হয়ে আসে। এর ফলে গুটিতে তন্তুর ধারাবাহিকতা নষ্ট হয়ে সুতা আহরণের অনুপযুক্ত হয়ে পড়ে। এ ধরনের গুটিকে পাটিগুটি বলে। অবিচ্ছিন্ন রেশম সুতা আহরণের জন্য গুটি কেটে মধ্য বের হবার আগেই ভেতরের পুত্রলিকে অপ দিয়ে বা অন্যকোন উপায়ে মেরে ফেলতে হয়। এরপর ভালভাবে গুটিয়ে পরবর্তী সময়ে ব্যবহারের জন্য সংরক্ষণ করা হয়।



বিভিন্ন জাতের গুটি

গুটির কাটা অংশ

রেশম পোকের জাত ভেদে গুটির আকৃতি বা আকার সাধারণতঃ লম্বাটে ও ডিম্বাকৃতি এবং বর্ণ হলুদ বা সাদা হয়ে থাকে। আমাদের দেশীয় জাতের রেশম গুটি লম্বাটে, পাতলা, অধিক ফেসোযুক্ত এবং হলুদ বর্ণের হয়ে থাকে। এতে মাত্র ৩০০ হতে ৪০০ মিটার লম্বা তন্তু বা সুতা থাকে। আবার এদেশেরই উদ্ভাবিত উচ্চফলনশীল জাতের রেশমগুটি ডিম্বাকৃতির, হলুদ ও শক্ত। আকৃতিতে বেশ বড় এবং ফেসো-বিহীন হয়। এগুলো থেকে প্রায় ৭০০ হতে ৮০০ মিটার লম্বা সুতা পাওয়া যায়। বিদেশী জাতের গুটি সাদা রং এর, ডিম্বাকৃতির এবং অনেক বড় যাতে ১০০০ থেকে ১৬০০ মিটার সুতা থাকে। দেশী জাতগুলো বছরের সব ঋতুতেই কমবেশী পালন করা হয়। উদ্ভাবিত উচ্চফলনশীল জাতগুলো অগ্রহায়ণী এবং চৈত্রা ঋতুতে বেশীর ভাগ পালন করা হয়। পক্ষান্তরে বিদেশী জাত খুবই অল্প পরিমাণে এ দুটি ঋতুতেই শুধু ভালভাবে পালন করা হয়। সাধারণতঃ দু'খোলসযুক্ত ফেসোবিহীন সমান আকারের রেশমগুটিতে উন্নতমানের গুটি বলা হয়। লাভজনকভাবে রিলিং করতে হলে সব সময়ই উন্নতমানের ও বৈশিষ্ট্যের রেশম গুটি ত্রয় করা বাঞ্ছনীয়। রেশম গুটির বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যের মধ্যে গুরুত্বপূর্ণ কিছু নিচে বর্ণনা করা হলো :

- গুটির আকার (সেপ) : রেশম গুটির আকার বা আকৃতি বিভিন্ন রকম হতে পারে যেমন : গোলাকার, ডিম্বাকার, স্পিন্ডল আকার, চীনাবাদাম আকার। আকৃতিগত এ বৈশিষ্ট্য রেশম পোকের জাতের উপর নির্ভরশীল। সংকর জাতের গুটির আকার পিতা ও মাতার গুটির আকারের মাঝামাঝি হয়ে থাকে। দেশ ভেদে গুটির আকার বিভিন্ন রকম দেখা যায়, যেমন : জাপানী জাত-চীনাবাদাম আকার, চীনা জাত- ডিম্বাকার, ইউরোপিয়ান জাত-ডিম্বাকার, দেশী বহুচক্রী জাত-স্পিন্ডল আকার।
- গুটির সাইজ বা আয়তন : সাইজ বা আয়তন বলতে সাধারণতঃ প্রতি লিটারে গুটির সংখ্যা বোঝায়। রেশম পোকের জাত, পলুপালন মৌসুম (বঙ্গ), এবং হারভেস্টিং অবস্থার উপর রেশম গুটির সাইজ নির্ভর করে। সাইজ গুটির একটি গুরুত্বপূর্ণ

বৈশিষ্ট্য: (১) গুটির প্রস্থ বা বিস্তার এবং দৈর্ঘ্য পরিমাপের মাধ্যমে (২) প্রতি লিটারে গুটির সংখ্যা নির্ণয়ের মাধ্যমে অথবা (৩) ৫০০ গ্রামে গুটির সংখ্যা নির্ণয়ের মাধ্যমে রেশম গুটির সাইজ বা আয়তন পরিমাপ করা যায়।

• **গুটির রং :** গুটির রং রেশম পোকের জাতিগত বৈশিষ্ট্য। বিভিন্ন রং-এর রেশম গুটি দেখা যায়, যেমনঃ সাদা, সবুজ, সিলভারসাদা, হলুদ, ফ্যাকাশে হলুদ, সোনালী হলুদ ইত্যাদি। এ রং রেশম তন্তু বা বেড-এর সেরিসিনের সাথে যুক্ত থাকে। সুতা কাটাই প্রক্রিয়ার উপর বা উৎপাদিত সুতার গুণাগুণের উপর-এর কোন প্রভাব নেই। তাই গুটির মান মূল্যায়নে এর কোন গুরুত্ব নেই।

• **অসমতা বা কোকড়ানো :** রেশম গুটির উপরিভাগে বা সেলে বিভিন্ন রকমের অসমতা বা কোকড়ানো লক্ষ্য করা যায়। সাধারণতঃ পারিপার্শ্বিক কারণ, মূলতঃ গুটি তৈরীকালীন তাপমাত্রা ও আর্দ্রতার অসমতার কারণে এ অসমতা হয়ে থাকে। রেশম পোকের জাতের বৈশিষ্ট্যের কারণেও গুটি কোকড়ানো হয়ে থাকে। গুটি তৈরীকালীন সময়ে উচ্চ তাপমাত্রা এবং কম আর্দ্রতা থাকলে সুতায় অপরিষ্কার আঠালো পদার্থ থাকার কারণে গুটি কোকড়ানো ও ঢিলা হয়। গুটি তৈরী কালীন সময় তাপমাত্রা বেশী হলে গুটির বাহিরের অংশ ভেতরের অংশের চেয়ে দ্রুত শুকিয়ে যায়, ফলে গুটিতে অসমতা বা কোকড়ানো অবস্থার সৃষ্টি হয়।

• **হার্ডনেস :** রেশম গুটির হার্ডনেস সেলের বিভিন্ন স্তর বা লেয়ারের সাথে সম্পর্কযুক্ত। রেশম পোকের স্বাস্থ্য এবং গুটি তৈরীকালীন অবস্থার উপর গুটির হার্ডনেস অনেকাংশে নির্ভরশীল, যেমনঃ (১) স্বাস্থ্যবান রেশম পোকের ক্ষেত্রে গুটির সেলের স্তর মোটা এবং মধ্যম মানের হার্ডনেস হয়ে থাকে। (২) দুর্বল রেশম পোকের ক্ষেত্রে এবং গুটি তৈরীকালীন কম আর্দ্রতার ক্ষেত্রে রেশম গুটির সেলের স্তর পাতলা এবং নিম্নমানের হার্ডনেস হয়ে থাকে। (৩) গুটি তৈরীকালীন উচ্চ আর্দ্রতার ক্ষেত্রে অধিক শক্ত গুটি তৈরী হয়। রেশম গুটির সেল শক্ত হলে গুটির রিলেবিলিটির হার কমে যায় আর গুটির সেলের স্তর নরম হলে কাঁচা রেশমে (সুতায়) বিভিন্ন ধরনের ত্রুটি লক্ষ্য করা যায়। ভালমানের গুটি তৈরীর ক্ষেত্রে ৬৫% থেকে ৭০% আর্দ্রতা অর্থাৎ মধ্যম মানের আর্দ্রতা সহায়ক ভূমিকা পালন করে থাকে। গুটির রিলেবিলিটি মধ্যম হার্ডনেসের ক্ষেত্রে ৮৪% থেকে ৮৮%, পক্ষান্তরে অধিক শক্ত গুটির ক্ষেত্রে ৫০% থেকে ৬৬% পর্যন্ত হয়ে থাকে।

• **গুটির ওজন :** রেশম পোকের পিউপা সহ সম্পূর্ণ সেলের ওজন হচ্ছে রেশম গুটির ওজন। এ ওজন রেশম পোকের জাত, পলুপালন মৌসুম (বন্দ) এবং গুটি হার্ডেনিং প্রক্রিয়ার সাথে সম্পর্কযুক্ত। ওজন রেশম গুটির একটি গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্য। নিম্নোক্ত কারণে-এর তাৎপর্য অনেকঃ

(ক) কাঁচা গুটির ওজন নির্দিষ্ট থাকে না। ভেতরের পিউপা প্রজাপতিতে রূপান্তর না হওয়া পর্যন্ত কাঁচা গুটির ওজন ক্রমাগত কমেতে থাকে। এর মূল কারণ পিউপা থেকে জলীয় অংশ ক্রমাগত বাষ্পায়িত হওয়া এবং প্রজাপতিতে রূপান্তরিত হওয়ার সময় পিউপার চর্বি হ্রাস বা ব্যবহার হওয়া।

(খ) গুটি কাটাই করে কি পরিমাণ কাঁচা রেশম (সুতা) পাওয়া যাবে গুটির ওজন থেকে তা অনুমান করা যায়।

(গ) মূলতঃ ওজনের উপর ভিত্তি করেই রেশম গুটির মূল্য পরিশোধ করা হয়।

• **রেশম গুটির সেল :** পাতলা আবরণ (পিলেট) সহ পিউপার উপরে রেশম গুটির যে অংশে রেশম তন্তুর (বেড) শক্ত আবরণ থাকে ঐ আবরণই রেশম গুটির সেল নামে পরিচিত। এই সেল কয়েকটি স্তরে বিন্যস্ত থাকে। বিভিন্ন স্তরের রেশম তন্তুর আঠালো সেরিসিনের মাত্রা এবং এর দ্রবণীয়তার তারতম্য রয়েছে। এ তারতম্যের হারঃ বাহিরের স্তর > মধ্যম স্তর > ভিতরের স্তর-এভাবে ক্রমাগত হ্রাস পায়। সেলের পুরুত্ব অর্থাৎ কোকন সেলের হার রেশম গুটির একটি গুণগত বৈশিষ্ট্য যাকে “কোকন সেল %” বলা হয়। নিচের সূত্র অনুযায়ী রেশম গুটির কোকন সেল % নির্ণয় করা যায়ঃ

$$\text{সূত্র : কোকন সেল \%} = \frac{\text{কোকন সেলের ওজন}}{\text{কোকন ওজন}} \times 100$$

কোকন সেল % রেশম পোকের জাত ভেদে বিভিন্ন মাত্রার হয়ে থাকে। স্বভাবতই পুরুষ রেশম পোকায় উৎপন্ন গুটিতে স্ত্রী রেশম পোকায় উৎপন্ন গুটির চেয়ে সেল % বেশী থাকে। উন্নতমানের রেশম গুটির সেল % সাধারণত ১৯% হতে ২৫%-এর মধ্যে হয়ে থাকে। কিছুকিছু প্রজাতিতে এর হার অনেক বেশী পাওয়া যায়।

• **রেশম তন্তুর দৈর্ঘ্য :** রেশম গুটিতে রেশম তন্তুর দৈর্ঘ্য বিভিন্ন প্রজাতিতে বিভিন্ন রকম। জাত ভেদে এর গড় দৈর্ঘ্য ৩০০মিঃ হতে ১৬০০ মিঃ পর্যন্ত হতে পারে। নিচের সূত্র অনুযায়ী রেশম গুটির রেশম তন্তুর দৈর্ঘ্য বের করা যায়ঃ

রিলিংকৃত তন্তুর মোট দৈর্ঘ্য

$$\text{সূত্র : রেশম তন্তুর গড় দৈর্ঘ্য} =$$

রিলিংকৃত গুটির সংখ্যা।

রেশম গুটির মান যাচাইয়ের জন্য রেশম তন্তুর অবিচ্ছিন্ন দৈর্ঘ্য নিচের সূত্র অনুযায়ী বের করা যেতে পারেঃ

$$\text{সূত্র : রেশম তন্তুর অবিচ্ছিন্ন দৈর্ঘ্য} = \text{রিলিংকৃত গুটির তন্তুর গড় দৈর্ঘ্য} \times \text{রিলেবিলিটি \%}$$

• **রেশম তন্তুর সাইজ (ডেনিয়ার) :** রেশম তন্তুর সাইজ বা আকার হচ্ছে এর পুরুত্বের মাপ যা “ডেনিয়ার” এর মাধ্যমে প্রকাশ করা হয়। ৪৫০ মিটার তন্তুর ওজন ০.০৫ গ্রাম বা ৯০০০ মিটার তন্তুর ওজন ১ গ্রাম হলে সুতার সাইজ হবে ১ (এক) ডেনিয়ার। রেশম গুটির তন্তুর এ সাইজ তন্তুর সকল স্থানে সমান থাকে না। বাহিরের প্রথম স্তরের ডেনিয়ার কম বা সূক্ষ্ম

থাকে, মাঝের স্তরের ডেনিয়ার বেশী এবং তারপর ভেতরের শেষের স্তরে ডেনিয়ার ক্রমাগত কমতে থাকে। নিচের সূত্রের সাহায্যে রেশম গুটির তন্তুর সাইজ বা ডেনিয়ার নির্ণয় করা যায় :

রেশম তন্তুর ওজন (গ্রামে)

$$\text{সূত্র : ডেনিয়ার} = \frac{\text{রেশম তন্তুর গড় দৈর্ঘ্য (মিটারে)}}{\text{রেশম তন্তুর ওজন (গ্রামে)}} \times 9000$$

- **রিলেবিলিটি :** রিলিং-এর মাধ্যমে রেশম গুটি হতে রেশম তন্তু বা কাঁচা রেশম আহরণের হার হচ্ছে রেশম গুটির রিলেবিলিটি। একে রিলেবিলিটি % হিসাবে প্রকাশ করা হয়। গুটি তৈরীকালীন সময়ের পারিপার্শ্বিক অবস্থা, গুটি উল্কাচো, গুটি সংরক্ষণ, রিলিং যন্ত্রপাতি, রিলারের দক্ষতা ইত্যাদির উপর গুটির রিলেবিলিটি % নির্ভর করে। এর মান খারাপ হলে বাণিজ্যিক রিলিং কালে কেবলমাত্র উৎপাদনই হ্রাস করে না বরঞ্চ এতে উপজাত দ্রব্য (বুট-টোপা) বৃদ্ধি করার ফলে রিলিং ক্রিয়ায় বাধার সৃষ্টি করে উৎপাদন হ্রাসের মাত্রা আরো বাড়িয়ে দেয়। পরীক্ষাগারে একক গুটি রিলিং করে অথবা বাণিজ্যিকভাবে রেশম গুটি রিলিং করে নিম্নোক্ত সূত্রের সাহায্যে রিলেবিলিটি % পরিমাপ করা যায় :

$$\text{সূত্র : রিলেবিলিটি \%} = \frac{\text{রিলিংকৃত গুটির সংখ্যা}}{\text{রিলিংকৃত গুটির সংখ্যা + প্রাপ্ত ছেড়ার সংখ্যা}} \times 100$$

- **কাঁচা রেশম (র-সিক্ক) % :** রেশম গুটি হতে রিলিং-এর মাধ্যমে বস্ত্র বয়নের লক্ষ্যে যে রেশমের সূতা আহরণ করা হয় একে "কাঁচা রেশম" বা "র-সিক্ক" বলে। এ কাঁচা রেশমকেই পরবর্তীতে ডিগামিং/রিচিং, ওয়াশিং, ডাবলিং, টুইস্টিং ইত্যাদি প্রোইং ও প্রসেসিং প্রক্রিয়ার মাধ্যমে বস্ত্রবয়ন উপযোগী "রেশম সূতার" পরিণত করা হয়। রেশম গুটিতে কি পরিমাণ কাঁচা রেশম বা র-সিক্ক রয়েছে তার মাত্রা নির্ণয়ের জন্য নিম্নোক্ত সূত্রের সাহায্য নেয়া হয় :

$$\text{সূত্র : কাঁচা রেশম \%} = \frac{\text{কাঁচা রেশমের ওজন}}{\text{রিলিংকৃত গুটির ওজন}} \times 100$$

রেশম গুটি ক্রয় বিক্রয়

এদেশে সারা বছর রেশম গুটি উৎপাদন সম্ভব হলেও গুটি উৎপাদনে ভাল ফলাফল পাওয়ার জন্য বাংলাদেশ রেশম বোর্ডের নিয়ন্ত্রণে রূপ সিডিউলের মাধ্যমে সারা দেশে রেশম গুটির ৪টি বাণিজ্যিক উৎপাদন মৌসুমের ব্যবস্থা রাখা হয়েছে। এগুলো হচ্ছে (১) জ্যেষ্ঠ বন্দ (২) ভাদুরী বন্দ (৩) অগ্রহায়ণী বন্দ এবং (৪) চৈত্রা বন্দ। চাষীদের উৎপাদিত রেশম গুটির ন্যায্য মূল্য নিশ্চিত করার জন্য রেশম বোর্ড প্রতিবন্দে রেশম গুটির জাতভিত্তিক পৃথক পৃথক দর (ফ্লোর প্রাইস) নির্ধারণ করে দেয়। রেশম চাষীগণ ঐ দরে বা ততোধিক দরে তাদের উৎপাদিত গুটি যে কোন আগ্রহী ক্রেতার নিকট বিক্রি করে থাকেন। রেশম বোর্ড নিয়ন্ত্রিত মিনিফিলেচারথ্রুগেজে বোর্ড নির্ধারিত দরে রেশম চাষীদের অবশিষ্ট সমুদয় গুটি ক্রয় করে কাটাই করা হয়।



বিক্রয় জন্য পরিবহন



ক্রয় বিক্রয়

প্রতি বন্দের রেশম গুটির দর (ফ্লোর প্রাইস) নির্ধারণের জন্য পূর্ববর্তী ৫(পাঁচ) বছরের সংশ্লিষ্ট বন্দের রেশম গুটি হতে কাঁচা রেশম উল্কাচোনের হার এবং সংশ্লিষ্ট উৎপাদন মৌসুমে রেশম সূতার (কাঁচা রেশম) বাজার দর বিবেচনা করা হয়। দর (ফ্লোর প্রাইস) এমনভাবে নির্ধারণ করা হয় যাতে গুটি উৎপাদনকারী এবং তার ক্রেতা(রেশম সূতা উৎপাদনকারী) কেহই যেন ক্ষতিগ্রস্ত না হন। সূতা

সূতা উত্তোলন হারের যথার্থতা বিবেচনার জন্য এ দর এলাকা(জোয়ার)ভিত্তিকও করা হয়। উদাহরণ স্বরূপ এরূপ একটি উৎপাদন মৌসুমের (বন্দের) গুটির জাতভিত্তিক ও এলাকা (জোয়ার) ভিত্তিক দর তালিকা নিচে দেয়া হলো:

(ক) বন্দঃ চৈতা/১৪০৮ জোয়ারঃ ভোলাহাট এলাকা গুটির জাতঃ উন্নত জাত

ছটিপন	গ্রাম ওজন	প্রতি কাহনের মূল্য (টাকা)	কেজিতে গুটির সংখ্যা	প্রতি কেজির মূল্য (টাকা)	মন্তব্য
১	২	৩	৪	৫	৬
১১	১০.১৫- ১০.৪৪	১১৯.৬৫	৮৮১-৯২০	৮৬/-	
১২	৯.৮৫-১০.১৪	১১২.০০	৯২১-৯৬০	৮৪/-	
১২	৯.৫৫-৯.৮৪	১০৪.৯৬	৯৬১-১০০০	৮২/-	
১৩	৯.২৫-৯.৫৪	৯৮.৪৬	১০০১-১০৪০	৮০/-	মধ্যম
১৩ $\frac{১}{২}$	৮.৯৫-৯.২৪	৯২.৪৪	১০৪১-১০৮০	৭৮/-	
১৪	৮.৬৫-৮.৯৪	৮৬.৮৫	১০৮১-১১২০	৭৬/-	
১৪	৮.৩৫-৮.৬৪	৮১.৬৫	১১২১-১১৬০	৭৪/-	

(খ) বন্দঃ চৈতা/১৪০৮ বন্দ জোয়ারঃ ভোলাহাট এলাকা গুটির জাতঃ নিম্নারী জাত

১	২	৩	৪	৫	৬
১৪	৭.২৫-৭.৫৪	৭৮.৩৪	১১২০-১১৬০	৭১.০০	
১৫	৬.৯৫-৭.২৪	৭৩.৬০	১১৬১-১২০০	৬৯.০০	
১৫	৬.৬৫-৬.৯৪	৬৯.১৬	১২০১-১২৪০	৬৭.০০	
১৬	৬.৩৫-৬.৬৪	৬৫.০০	১২৪১-১২৮০	৬৫.০০	মধ্যম
১৬	৬.০৫-৬.৩৪	৬১.০৯	১২৮১-১৩২০	৬৩.০০	
১৭	৫.৭৫-৬.০৪	৫৭.৪১	১৩২১-১৩৬০	৬১.০০	
১৭ $\frac{১}{২}$	৫.৪৫-৫.৭৪	৫৩.৯৪	১৩৬১-১৪০০	৫৯.০০	

গুটি ক্রয়ের সময় কোন রেশম চাষীর আনীত কাঁচা গুটির মধ্য থেকে সর্বোত্তম নমুনা ১ কেজি ওজন করে তাতে ভাল গুটির সংখ্যা নিম্নরূপ করতে হবে। অতঃপর ঐ ওজনের ভিত্তিতে ভাল গুটির মোট পরিমাণ নির্ণয় করতে হবে। ধরা যাক এ থেকে প্রাপ্ত তথ্য নিম্নরূপঃ

- উৎপাদন মৌসুম : চৈতা/১৪০৮ বন্দ
- গুটি উৎপাদন এলাকা (জোয়ার) : ভোলাহাট এলাকা
- গুটির জাত : উন্নত জাত
- প্রতি কেজিতে ভাল গুটির সংখ্যা : ৯৮২টি।
- মোট ভাল গুটির পরিমাণ : ২০ কেজি।

অতএব উপরোক্ত দর তালিকা অনুযায়ী চাষী তার উৎপাদিত গুটির মোট মূল্য = $(২০ \times ৯৮২) = ১,৯৬৪$ টাকা ক্রোড়ের নিকট থেকে পেয়ে থাকেন।

চন্দ্রকীতে রেশম গুটি তৈরীর ৩ দিন পর যত দ্রুত সম্ভব কাঁচা অবস্থায় নির্ধারিত দর তালিকার কেজি দরে তা ক্রয়/বিক্রয় সম্পন্ন করাই শ্রেয়। কারণ যতদিন যেতে থাকে ততই গুটির ওজন কমেতে থাকে, তাতে চাষীগণ আর্থিকভাবে ক্ষতিগ্রস্ত হন। তাছাড়া গুটি তৈরীর ১০/১২ দিন পর ভেতরের জীবিত পুস্তলী গুটি কেটে পূর্ণাঙ্গ মথ প্রজাপতি হয়ে বেরিয়ে আসে। এসময়ের মধ্যে গুটি ক্রয় করে

রিলারগণ তা শুকিয়ে ভেতরের পুস্তলী মেরে ফেলেন এবং সংরক্ষণ করেন। কোন কারণে তাৎক্ষণিকভাবে গুটি ক্রয়/বিক্রয় সম্ভব না হলে চাষীগণ নিজেরাই গুটি শুকিয়ে ভেতরের পুস্তলী মেরে সংরক্ষণ করেন এবং পরবর্তীতে বিক্রি করেন। সেক্ষেত্রে দর তালিকায় পূর্বের পদ্ধতিতে গননা করে ছিটপন ও গ্রাম ওজনের ভিত্তিতে কাহন দরে গুটি ক্রয়-বিক্রয়ের ব্যবস্থা রয়েছে। তবে রেশম গুটি কাঁচা অবস্থায় কেজি প্রতি দরে ক্রয়-বিক্রয়ই বাঞ্ছনীয়। এতে নাজুক রেশম গুটির ক্ষতির সম্ভাবনা অনেক কম থাকে এবং ক্রেতা বিক্রেতা উভয়েই লাভবান হন। প্রতি কেজি গুটিতে গুটির সংখ্যা যত কম হয় গুটির মান তত ভাল হয় এবং দর তালিকা অনুযায়ী তার দরও বেশী পাওয়া যাবে।

উপরে উল্লেখিত ক্রয় পদ্ধতির পাশাপাশি দেশের প্রধান রেশম গুটি উৎপাদন এলাকা ভোলাহাটে এখনও সনাতন পন্থায় মন দরে গুটি কেনাবেচা হচ্ছে। এখানে মৌসুম এবং জাতভেদে মনপ্রতি দরে কাঁচা গুটি বিক্রি হয়। ছোট ছোট কাটাঘাইওয়াল অর্থাৎ দেশীয় সনাতন পদ্ধতির সুতা কাটাইকারীগণ এ ধরনের প্রধান ক্রেতা। এদের সংখ্যা প্রায় ৩/৪ শত। কিছু কটেজ বেসিনও রয়েছে। এ ক্রয় পদ্ধতিতে রিলারগণ খালি চোখে হাত দিয়ে গুটির গুণাগুণ বুঝতে পারেন এবং প্রতি মন গুটিতে কতটুকু সুতা হবে তাও আন্দাজ করতে পারেন। সে হিসেবেই তারা গুটির দাম দেন। একজন রিলার সামর্থ অনুযায়ী ২০/৩০ দিনের উপযোগী প্রয়োজনীয় গুটি কিনে থাকেন এবং এ সময়ের মধ্যেই তা রিলিং করে ফেলেন।

রেশম গুটি ক্রয়-বিক্রয়কালে চাষীদের করণীয়

গুটি হতে কাঁচা রেশম উৎপাদনের লক্ষ্যে গুটি-উত্তর প্রক্রিয়ার মূল কাজগুলো যদিও কাটাইকারীদের(রিলারদের) তথাপি গুটির গুণগতমান বজায় রাখার স্বার্থে গুটি বিক্রির পূর্বে রেশম চাষীদেরও গুটি-উত্তর পর্যায়ের কিছু গুরুত্বপূর্ণ কাজ রয়েছে। রেশম গুটি হতে ভাল গুণগতমানের সর্বাধিক পরিমাণ কাঁচা রেশম (রেশম সুতা) আহরণের জন্য রেশম চাষীদের নিম্নোক্ত কাজগুলো পর্যায়ক্রমে সম্পন্ন করা অতি আবশ্যিক।

- (ক) **গুটি ঝাড়া বা গুটি সংগ্রহ :** চন্দ্রকীর্তে দেওয়ার তৃতীয় দিন হতে ৫ম দিনের মধ্যে রেশম গুটি ছাড়িয়ে নিতে হবে। এ সময় অবশ্যই লক্ষ রাখতে হবে রোগের কারণে বা অন্যকোন কারণে মরে যাওয়া শুককীট(লারভা) যেন কোনক্রমেই গুটির সংস্পর্শে আসতে না পারে। তাই চন্দ্রকীর্ত হতে গুটি ছাড়ানোর পূর্বেই সতর্কতার সাথে মৃত শুককীটগুলো সরিয়ে ফেলাতে হবে।
- (খ) **ফেসো ছাড়ানো :** রেশম গুটি চারপাশের যে এলোমেলো তন্ত দিয়ে চন্দ্রকীর্ত সংগে হালকাভাবে আটকে থাকে তাকে ফেসো বা ফুস বলে। এ থেকে ধারাবাহিক তন্ত পাওয়া যায় না। রক্ষণাবেক্ষণের বিভিন্ন পর্যায়ে এবং কাটাইকালে এ ফেসো ব্যাঘাত সৃষ্টি করে। গুটিতে ফেসো থাকলে কাটাইকালে মুঠা মারার (ব্রাসিং) সময় কুটির পরিমাণ বৃদ্ধি পেয়ে সুতা আহরণের পরিমাণ কমিয়ে দেয়। তাই গুটি সংগ্রহের পরেই এ ফেসো যান্ত্রিকভাবে অথবা হাতে বেছে অপসারণ করতে হবে।
- (গ) **গুটি বাছাই :** কাঁচা অবস্থায়ই রেশম গুটির ফেসো ছাড়িয়ে পরিষ্কার করার পর তা থেকে খারাপ গুটি যেমনঃ ডাবল কোকুন, মেলটেড কোকুন, স্টেইভ কোকুন ইত্যাদি যতটা সম্ভব বেছে আলাদা করতে হবে।
- (ঘ) **ঝুড়ি ও বস্তা করণ :** বাছাইকৃত কাঁচা গুটি পরিবহনের জন্য অবশ্যই বাঁশের ঝুড়ি, কাপড়ের ব্যাগ, ভাল চটের বস্তা অথবা এমন কোন পাত্রে হালকাভাবে রাখা প্রয়োজন যাতে বায়ু চলাচলের ভাল ব্যবস্থা আছে। ১০ হতে ১৫ কেজি মাপের ঝুড়ি বা ব্যাগ ব্যবহার করা সুবিধাজনক। তবে তাৎক্ষণিক পরিবহনের প্রয়োজন না হলে গুটি ডালা অথবা মেঝেতে পাতলা ত্তরে ছড়িয়ে রাখতে হবে।
- (ঙ) **গুটি পরিবহনঃ** নিকটবর্তী এলাকা থেকে রেশম গুটি ক্রয়/বিক্রয় করাই উত্তম। এতে একদিকে পরিবহন খরচ বাঁচে অন্যদিকে রেশম গুটি পরিবহনজনিত ক্ষতির হাত থেকে রক্ষা পায়। কাঁচা রেশম গুটি দূরবর্তী এলাকা থেকে পরিবহনের সময় উপরের গুটির চাপে নিচের গুটির ভিতরের পুস্তলী ক্ষত হয়ে মারা যায় বা গলে যায়। এতে গুটিতে দাগ লেগে যায় এবং ছত্রাক নামক এক প্রকার জীবাণু ত্বরিত আক্রমণ করে। ফলে এরূপ গুটি ভালভাবে শুকিয়ে সংরক্ষণ করলেও ঠিকমত সুতা পাওয়া যায় না। রেশম গুটি পরিবহন একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। কাঁচা রেশম গুটি শতৃপাকারে রাখা বা বস্তায় পরিবহনে গুটির অভ্যন্তরের উষ্ণতা এবং আর্দ্রতা উভয়েই বৃদ্ধি পায়। এতে তাপমাত্রা ৪০° সেঃ এবং আর্দ্রতা ৭০% এর চেয়ে বেড়ে যায়। একে বাষ্প তাপ বলে। গুটির ভেতরের জীবিত পিউপার শ্বাস প্রশ্বাসই এর মূল কারণ। এ বাষ্প তাপের প্রভাবেই রেশম গুটির সেল দ্রুত গরম হয়ে দৃঢ়তা হারায় এবং শতৃপীকৃত গুটির সেল বসে যায়। পিউপার উপরে বাড়তি চাপ পড়ার ফলে পিষ্ট হয়ে এর দেহরস সেলের ভেতরে দাগ ফেলে এবং গুটি ক্রটিযুক্ত হয়ে পড়ে।

তাছাড়া পরিবহনের ঝাঙ্কি বা ঘর্ষণের কারণে সেলের উপরিভাগের তন্তু ছিঁড়ে যেতে পারে, এতে ব্রাশিং -এর কালে প্রাপ্ত বুঁজে পেতে সমস্যা হয়। গুটি পূর্ণ শুষ্ক বা সেলের আর্দ্রতা কম থাকলে পরিবহনকালে এ ধরনের ক্ষতির মাত্রা বেড়ে যায়। গুটি পরিবহনকালীন এসব সমস্যা এড়াতে নিম্নোক্ত বিষয়গুলো অবলম্বন করা উচিতঃ

- শক্ত ও আর্দ্রতারোধক প্যাকেটে যথাযথ মাত্রায় শুকানো গুটি পরিবহন করা উচিত।
- গুটি শুকানোর পরপরই পরিবহন না করে শুকানোর ২-৩ ঘন্টা পর গুটির উষ্ণতা কমে গেলে পরিবহন করা উচিত।
- দেশের ভেতরে গুটি পরিবহনের সময় বাঁশের খাঁচা বা কুড়ি ব্যবহার করা প্রয়োজন।
- খাঁচা বা কুড়ির মাঝে মাঝে বাতা চুকিয়ে বাতার নিচে ও উপরে কাগজ বিছিয়ে দিলে একদিকে যেমন উপরের গুটির চাপে এবং ঘর্ষণে নিচের গুটির ক্ষতি হয় না, তেমনি বায়ু চলাচলেও বিয়ু ঘটে না বিশেষ করে কাঁচা গুটি পরিবহনের ক্ষেত্রে এ ব্যবস্থায় বাষ্পতাপ নিয়ন্ত্রিত থাকে এবং এতে গুটির মান অক্ষুণ্ণ থাকে।

(চ) **বাদলী গুটি :** চন্দ্রকীতে গুটি তৈরীকালে তাপমাত্রা মোটামুটি ২৩° সেঃ এবং আর্দ্রতা ৬০% থেকে ৭০% থাকা উচিত। কিন্তু এদেশে ভাদুরী বন্দে এবং কখনো কখনো জ্যৈষ্ঠা বন্দে তাপমাত্রা ও আর্দ্রতা বেশী থাকে। ফলে রেশম পোকা যথাযথভাবে গুটি তৈরী করতে পারে না। এতে নিম্নমানের গুটি উৎপাদিত হয়। বিশেষ করে গুটি তৈরীকালীন সময়ে বর্ষণ অব্যাহত থাকলে গুটির মারাত্মক ক্ষতি হয়ে থাকে। এ ক্ষতিগ্রস্ত গুটিকে বাদলী পাকা গুটি বা বাদলী গুটি বলা হয়। এ গুটি সম আকারের হয় না এবং এতে তন্তুর বিন্যাস নিয়মিত হয় না। গুটি তন্তুর সিমেন্টেড হয়ে পড়ে এবং কুটির হার বেড়ে যায়। ফলে এ থেকে উৎপাদিত কাঁচা রেশমের মান ও ফলন অনেক কমে যায়। যথাযথভাবে শুকিয়ে সংরক্ষণ করলেও এ গুটি থেকে ভাল উৎপাদন পাওয়া যায় না। বাদলী সমস্যা কমানোর জন্য ভাদুরী ও জ্যৈষ্ঠা বন্দে রেশম চাষীদের যে সব ব্যবস্থা দি ঠিক মত মেনে চলা উচিত তা হলো (১) গুটি তৈরীকালে ঠিকমত জালামো করা (২) গুটি তৈরীর কক্ষে শুকানো চুন রেখে আর্দ্রতা কমিয়ে আনা এবং (৩) প্রয়োজন হলে গুটি তৈরীর কক্ষে পোহা দেয়া বা উষ্ণতা বৃদ্ধি করে আর্দ্রতা কিছুটা কমিয়ে আনার চেষ্টা করা।

রেশম গুটি শুকানো

দেশে দু'একটি বড় রেশম কারখানা এবং কিছু বেসরকারী সংস্থা ছাড়া রেশম গুটি শুকানোর সুষ্ঠু ব্যবস্থা ক্ষুদ্র রিলারদের একেবারেই নেই। ফলে দেশের প্রায় শতকরা ৬০-৭০ ভাগ রেশম গুটিই রোদে শুকানো হয়। বর্ষা মৌসুমে রিলারগণ গুটি নিয়ে ভীষণ বিপাকে পড়েন। অনেকে চুলোর উপর টিনে বালি বিছিয়ে তাতে রেশম গুটি দিয়ে পুত্তলি মেরে ফেলতে এবং শুকিয়ে নিতে চেষ্টা করেন। এতে সতর্ক না থাকলে গুটি পুড়ে যাবার ভয় থাকে। তাছাড়া এভাবে শুকানো গুটি হতে সুতাও ঠিক মতো ওঠে না। এ সব বিকল্প পদ্ধতিতে রেশম গুটি শুকিয়ে ২০-২৫ দিনের বেশী সংরক্ষণ করা সম্ভব হয় না। গরমকালে উজ্জ্বল রোদে পর পর ২/৩ দিন শুকালে অথবা ড্রায়ারে ৮০°-৯০° সেঃ তাপে ৪-৬ ঘন্টা রাখলে গুটি শুকিয়ে যায়। শুকানো গুটি কানের কাছে নিয়ে নাড়ালে যদি খট খট শব্দ হয় তাহলেই বুঝতে হবে গুটি ঠিকমত শুকিয়েছে। ২/১টি শুকানো গুটি ব্রেড দিয়ে কেটেও বোঝা যাবে ঠিকমত শুকিয়েছে কিনা। খুব ভালো শুকানো গুটির পুত্তলি আঙ্গুলে চাপ দিলে গঁড়ো হয়ে যাবে। গুটি ঠিকভাবে শুকানোর পর ইচ্ছামত সংরক্ষণ করা যায় এবং সুবিধামত তা ব্যবহার করা যায়। সঠিকভাবে শুকানো না হলে সুতার ফলন ভাল হবে না। বৈদ্যুতিক ড্রায়ার সাধারণ রিলারদের ক্রয় ক্ষমতার বাইরে। তাছাড়া বিদ্যুৎ না থাকায় বেশীর ভাগ গ্রামাঞ্চলেই তা ব্যবহার সম্ভব নয়। সংরক্ষিত গুটি ২০/২৫ দিন পর অল্প কিছু সময় ধরে পুনঃ শুকানো দরকার। এতে দীর্ঘদিন যাবৎ গুটি সংরক্ষণ করা যাবে। তবে যত দ্রুত সম্ভব গুটি কাটাই শেষ করাই শ্রেয়। দেশে ৪টি উৎপাদন মৌসুম থাকায় প্রতি ৩ মাস পর পরই প্রয়োজন মত নতুন গুটি ক্রয় করা যাবে। উন্নতমানের রেশম গুটি থেকে উন্নতমানের কাঁচা রেশম উৎপাদনের জন্য রিলিংকাল পর্যন্ত রেশম গুটির মান বজায় রাখা অত্যাবশ্যক। তাই (১) গুটির ভেতরে রেশম পোকাকে পূর্ণাঙ্গ মথ প্রজাপতিতে রূপান্তরিত হতে না দিয়ে পিউপা অবস্থাতেই মেরে ফেলা, (২) গুটির সেলের এবং গুটির ভেতরে পিউপার দেহের জলীয় অংশ বা আর্দ্রতা দূর করা এবং (৩) স্বাভাবিক তাপমাত্রা ও আর্দ্রতায় রেশম গুটি দীর্ঘস্থায়ী সংরক্ষণের উপযুক্ত করার উদ্দেশ্যে রেশম গুটিকে সঠিক মাত্রায় শুকানো হয়। রেশম গুটি শুকানোর এ সব উদ্দেশ্য ও এর গুরুত্ব ভালভাবে জেনে বিজ্ঞানসম্মতভাবে যুগোপযোগী কৌশলে রেশম গুটিকে শুকাতে হবে। গুটি সঠিক মাত্রায় শুকানোর, কলা-কৌশল নীচে সংক্ষেপে বর্ণনা করা হলোঃ

• রেশম গুটি শুকানোর কৌশল :

আধুনিক ও সবচেয়ে বিজ্ঞানসম্মত পদ্ধতি হচ্ছে বিশেষ ধরনের ড্রায়ারে রেশম গুটি শুকানো। এতে প্রথমে প্রয়োগকৃত তাপে গুটির সেলের জলীয় অংশ (আর্দ্রতা) বাষ্পীভূত হয়। ক্রমে এ তাপ সেলের মধ্য দিয়ে পিউপাতে পরিবাহিত হয়।

এতে পিউপা মরে যাওয়ার ১০ মিনিটের মধ্যেই পিউপার জলীয় অংশ (আর্দ্রতা) বাষ্পীভূত হতে শুরু করে। এর পর নির্দিষ্ট একটি তাপমাত্রার সময়কালে (কনস্ট্যান্ট হিটিং পিরিয়ড) পিউপাসহ সম্পূর্ণ গুটি শুকাতে থাকে। যখন গুটি থেকে জলীয় অংশ বাষ্পীভূত হতে (শুকাতে) থাকে তখন থেকেই গুটি শুকানোর অবনমনকাল বা ডিক্লাইনেশন আব ড্রাইং পিরিয়ড শুরু হয়। এরপর ক্রমান্বয়ে গুটি শুকানোর পর্যায়ক্রমিক ধাপ সমাপ্ত হয়।

• **গুটি শুকানোর শর্তাদি :**

- (ক) প্রাথমিক পর্যায়ে ডালার (ট্রে) গুটির তলদেশের কাছাকাছি অবশ্যই সর্বোচ্চ তাপমাত্রা $105^{\circ} + 5^{\circ}$ সেঃ রাখতে হবে।
- (খ) সতর্ক থাকতে হবে যাতে প্রয়োগকৃত তাপমাত্রা সর্বোচ্চ মাত্রা অতিক্রম না করে। অতিক্রম করলে অতিরিক্ত নির্ধারিত তাপমাত্রায় নিয়ে আসার ব্যবস্থা করতে হবে। কারণ তাপমাত্রা সর্বোচ্চ মাত্রা অতিক্রম করলে গুটির তন্ত্বর সেরিসিন খুব দ্রুত ডিজেনারেট করে, ফলে রিলিংকালীন সময়ে প্রাপ্ত বের করা কষ্টসাধ্য হয়ে পড়ে। এতে কাঁচা রেশমের উৎপাদন হ্রাস পায়। অতএব গুটি শুকানোকালে তাপমাত্রা সঠিকভাবে নিয়ন্ত্রণের ব্যবস্থা রাখতে হবে।
- (গ) স্টীম হিটিং-এর ক্ষেত্রে প্রাথমিক তাপমাত্রা $102^{\circ} + 2^{\circ}$ রাখতে হবে। এ ক্ষেত্রে তাপমাত্রা বেশী বাড়ালে গুটি সমভাবে শুকায় না।
- (ঘ) গরম বায়ুতে শুকানোর ক্ষেত্রে ফিনিশিং তাপমাত্রা ক্রমান্বয়ে কমিয়ে 55° সেঃ এবং স্টীম হিটিং এর ক্ষেত্রে 50° সেঃ -এ নামিয়ে আনতে হবে। এতে সেরিসিন ডিজেনারেট হবে না।

• **গুটি শুকাতে আর্দ্রতার প্রভাব :** গুটি শুকানো কালে আর্দ্রতার কারণে গুটির গুণগতমান খুব সামান্যই প্রভাবিত হয়। তবে ড্রায়ারে অপতুল বায়ু গমন-নির্গমন হলে ভেতরের উচ্চ তাপমাত্রা ও আর্দ্রতার ফলে গুটির রিলেবিলিটির হার কমে যায়। তাই গুটি শুকানোকালে প্রথম অবস্থায় ড্রাইং চেম্বারের আর্দ্রতা ৪.৫% এবং শেষ পর্যায়ে ১৫-২০% থাকা বাঞ্ছনীয়। এতে গুটির সেলের জলীয় অংশ অস্বাভাবিক ভাবে হারায় না, ফলে এর গুণগতমান ঠিক থাকে।

• **গুটি শুকাতে বায়ু বেগের প্রভাব :** ড্রাইং চেম্বারে গুটি শুকানোকালে গুটির গুণগতমানের উপর বায়ুবেগের খানিকটা প্রভাব রয়েছে। বায়ুর বেগ ও চাপ সুসম বা ইউনিফর্ম না হলে সব গুটি সমানভাবে শুকায় না। ড্রায়ারে গুটি শুকানোর ক্ষেত্রে বায়ু বেগ ০.১৫ মিটার/সেকেন্ড রাখা ভাল।

• **গুটি শুকাতে গুটির স্তরের পুরুত্বের প্রভাব :** ড্রায়ারে গুটি শুকানো কালে ড্রায়ারে যে গুটি দেয়া হয় তার স্তূপ বা স্তরের পুরুত্ব গুটি শুকানোর উপর প্রভাব ফেলে। গুটির গুণগতমান রক্ষার লক্ষ্যে সমানভাবে সকল গুটি শুকানোর জন্য গরম বায়ুতে গুটি শুকানোর ক্ষেত্রে ২.৫ হতে ৩.০ সেঃ মিঃ এবং বাষ্প বা স্টীম দিয়ে শুকানোর ক্ষেত্রে ৩.০ হতে ৪.০ সেঃমিঃ পুরু গুটির স্তর দেয়া উচিত।

• **গুটি শুকানোর মাত্রা বা ডিগ্রী অব ড্রাইং :** শুকানো গুটির ওজনের সাথে ঐ গুটির কাঁচা অবস্থায় ওজনের অনুপাতকে ডিগ্রী অব ড্রাইং বলে। ১০০ গ্রাম কাঁচা রেশম গুটি শুকিয়ে ৩৮ গ্রাম হলে ঐ গুটির ডিগ্রী অব ড্রাইং বা ড্রাইং (%) হবে ৩৮%। এর সূত্র নিম্নরূপ :

$$\text{সূত্র : রেশম গুটির ড্রাইং (\%)} = \frac{\text{শুকনা গুটির ওজন}}{\text{কাঁচা অবস্থায় ঐ গুটির ওজন}} \times 100$$

প্রমাণ স্ট্যান্ডার্ড ডিগ্রী অব ড্রাইং-এর মাত্রা হচ্ছে ৩৮% হতে ৪২%। রক্ষণাবেক্ষণের প্রয়োজনে সাধারণতঃ তিনটি মাত্রায় (ডিগ্রী এর ড্রাইং) রেশম গুটি শুকানো হয় যা নিম্নরূপ :

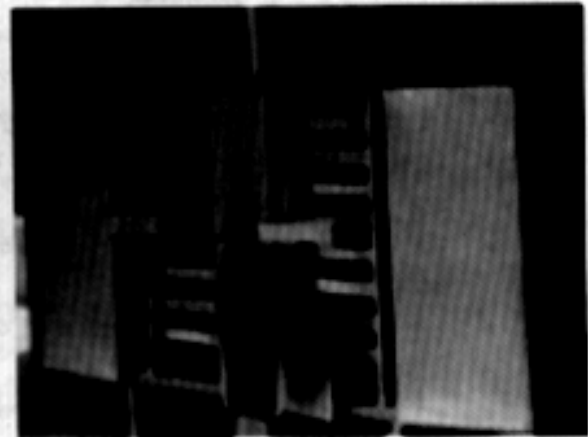
- (ক) **প্রতিনিয়ত বা রেগুলার ড্রাইং :** এতে রেশম গুটির ডিগ্রী অব ড্রাইং ৩৮% হতে ৪২% রাখা হয়। একে প্রমাণ বা স্ট্যান্ডার্ড ডিগ্রী অব ড্রাইংও বলা হয়। গুটি দীর্ঘ সময় সংরক্ষণের প্রয়োজনে এভাবে ড্রাইং করা হয়।
 - (খ) **অর্ধেক বা হাফ ড্রাইং :** কাঁচা রেশম গুটিকে অর্ধেক বা হাফ শুকানোকে অর্ধেক ড্রাইং বা হাফ ড্রাইং বলে। এর ডিগ্রী অব ড্রাইং ৫০% হয়।
 - (গ) **ড্রাইং করে পিউপা মারা :** এক্ষেত্রে ড্রাইং করে কেবলমাত্র কাঁচা রেশম গুটির মধ্যের পিউপাকে মেরে ফেলা হয়।
- **রেশম গুটি শুকানো পদ্ধতিঃ** সরাসরি সূর্যালোকে গুটি শুকানো হলে এ থেকে উৎপাদিত সূতার গুণগতমান হ্রাস পায়। সূর্যের অতি বেগুনী রশ্মি রেশমের অ্যামাইনো গ্রুপের সাথে ক্রিয়া করে এর গুণগতমান নষ্ট করে দেয়।

এতে রিলিং কালে তন্তুর প্রান্ত বার বার ছিড়ে রিলেবিলিটি % কমিয়ে দেয় অর্থাৎ সূতার উৎপাদন হ্রাস পায়। গুটি শুকানোর সঠিক এবং বিজ্ঞানসম্মত উপায় হচ্ছে ড্রায়ারে গুটি শুকানো। বিভিন্ন ধরনের ড্রায়ার তৈরী করেছে বিভিন্ন দেশী বিদেশী কোম্পানি। এ সকল ড্রায়ারের উচ্চমূল্য এবং বিদ্যুৎ নির্ভরশীলতার কারণে দেশের দরিদ্র রেশম চাষীদের পক্ষে তা ব্যবহার সম্ভব হচ্ছে না। এ অবস্থা বিবেচনা করে বাংলাদেশ রেশম গবেষণা ও প্রশিক্ষণ ইন্সটিটিউট গুটি শুকানোর জন্য বিজ্ঞানসম্মত ও যুগোপযোগী কিছু ড্রায়ার ও ড্রাইং পদ্ধতি উদ্ভাবন করেছে যা নিচে বর্ণনা করা হলো :

(ক) **রেশম গুটি কালো কাপড়ে ঢেকে রোদে শুকানো :** সহজতর এবং প্রায় খরচবিহীন এ পদ্ধতিতে রেশম গুটি বাঁশের ডালায় ছড়িয়ে দিয়ে একটি কালো সুতি কাপড়ে ঢেকে দিতে হয়। কালো কাপড় রেশম গুটি স্পর্শ করে থাকবে। ডালাটি উত্তর- দক্ষিণ বরাবর মেঝে হতে $20-25^\circ$ এর মত কাত করে রাখতে হবে যাতে এতে সূর্যের আলো বেশী মাত্রায় পড়ে। কালো কাপড় সূর্যের আলো সর্বোচ্চ মাত্রায় শোষণ করে। এর নিচের তাপমাত্রা প্রায় 30° হতে 30° সেঃ পর্যন্ত উঠবে যা রেশম গুটি দ্রুত শুকাতে সাহায্য করবে। এ পদ্ধতিতে গুটি শুকাতে বেশী সময় লাগে না। তাছাড়া এতে সূর্যের অতি বেগুনী রশ্মির ক্ষতিকর প্রভাব থেকে রেশম গুটি অনেকাংশে মুক্ত থাকে।

(খ) **মাটির ড্রায়ার :** সহজ, সাধারণ এ ড্রায়ার খুব অল্প খরচে তৈরী করা সম্ভব। কাঁচা ইট ও কাদামাটি দিয়ে এ ড্রায়ার তৈরী করা হয়। ড্রায়ারের আয়তন সাধারণতঃ $1'6" \times 6'6" \times 6'$ রাখা হয়। সংলগ্ন একটি চুল্লি বা চুলা থেকে তাপ প্রয়োগ করে ভেতরের তাপমাত্রা 30° হতে 30° সেঃ এ উঠানো হয়। এ তাপমাত্রা রেশম গুটি শুকানোর জন্য উত্তম, কারণ এতে রেশম গুটির কোনরূপ ক্ষতি না ঘটিয়ে পিউপার জলীয় অংশ সর্বোচ্চ পরিমাণে বাষ্পায়িত করা সম্ভব। ৪ থেকে ৬ ঘণ্টার মধ্যেই গুটি শুকিয়ে যায়। এরূপ আয়তনের একটি মাটির ড্রায়ারে একবারে ৬০ থেকে ৮০ কেজি গুটি শুকানো সম্ভব যা দরিদ্র রেশম চাষীদের বর্ষা মৌসুমের জ্যৈষ্ঠা ও ভাদুরী বন্দের গুটির জন্য খুবই উপযোগী।

(গ) **মাল্টি ফুয়েল কোকুন ড্রায়ার :** সহজ প্রযুক্তির খুবই সাধারণ এ ড্রায়ার তৈরীতে অল্প খরচের প্রয়োজন হয়। এটি সাধারণত এক সাথে ৪৫ থেকে ৫০ কেজি গুটি শুকানোর মত একটি মেটালিক ড্রায়ার যার আয়তন $3 \times 2 \times 8'$ । ড্রায়ারের ভেতর দু'টি অংশে বিভক্ত। প্রতিটি অংশে ৮টি করে ডালায় গুটি শুকানোর ব্যবস্থা রয়েছে। ড্রায়ারের ভেতরে 120° সেঃ পর্যন্ত তাপমাত্রা ওঠানো যায়। ভেতরের মাঝ বরাবর একটি প্রপেলার রয়েছে যা হাতে ঘোরানোর মাধ্যমে প্রয়োগকৃত তাপ ড্রায়ারের মধ্যে সমভাবে ছড়িয়ে দেয়া সম্ভব। উপর থেকে



মাল্টি ফুয়েল কোকুন ড্রায়ার

ভেতরে স্থাপিত একটি ডায়াল থার্মোমিটারে বাহির থেকে ভেতরের তাপমাত্রা দেখার ব্যবস্থা রয়েছে। গুটি থেকে নির্গত জলীয় বাষ্প বের হওয়ার জন্য ড্রায়ারের দু'পাশে দু'টি নির্গম পথ রয়েছে। জ্বালানি হিসেবে এ ড্রায়ারে কাঠ, কয়লা, কেরোসিন এবং বিদ্যুৎ ব্যবহার করা যেতে পারে। স্বল্প সময়ে অর্থাৎ ৫ থেকে ৫ ঘণ্টায় গুটি শুকানো যায় এ ড্রায়ারে। গুটি শুকানোর জন্য নিম্নোক্ত ভাবে তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণ করা প্রয়োজন :

১০৫°সেঃ + ৫°সেঃ	=	১ ঘণ্টা
১০০°সেঃ হতে ১০৫°সেঃ	=	১ ঘণ্টা ৩০ মিঃ
৮৫°সেঃ হতে ৯৫°সেঃ	=	১ ঘণ্টা ৩০ মিঃ
৭৫°সেঃ হতে ৮৫°সেঃ	=	১ ঘণ্টা
৬০°সেঃ হতে ৬৫°সেঃ	=	৩০ মিনিট

(ঘ) **বৈদ্যুতিক ড্রায়ার :** $6'6" \times 6'6" \times 8'$ আয়তনের তৈরীকৃত একটি বৈদ্যুতিক ড্রায়ারে একবারে ৬ থেকে ৭ ঘণ্টায় ৮০ থেকে ১০০ কেজি রেশম গুটি শুকানো সম্ভব। এরূপ বৈদ্যুতিক ড্রায়ারে গুটি শুকানোর পদ্ধতি সহজ হলেও গ্রাম এলাকায় এর ব্যবহার বিদ্যুৎ প্রাপ্তির উপর নির্ভরশীল। এতে গুটি শুকানোর ব্যবস্থা অনেকটা মাল্টি ফুয়েল কোকুন ড্রায়ারের মতই। তবে এতে তাপ প্রয়োগের জন্য বিদ্যুৎ ব্যবহৃত হয়।

গুটি গুদামজাতকরণ বা সংরক্ষণ

মৌসুমের সমুদয় গুটি সঠিকভাবে শুকানোর পর তা আদর্শ গুদামে সংরক্ষণ করা হয়ে থাকে। গুদাম ঘরের আর্দ্র বাতাস বের করার জন্য ব্যবস্থা থাকতে হবে। সম্ভব হলে পর্যাপ্ত পরিমাণ এক্সস্ট ফ্যান থাকা প্রয়োজন। এখানে আপেক্ষিক আর্দ্রতা ৭০% এর কম রাখতে হবে। গুটি সঠিক মাত্রায় শুকিয়ে যথাযথভাবে সংরক্ষণ করা হলে ৬ থেকে ১২ মাস পর্যন্ত গু সংরক্ষণ করা সম্ভব। তবে যত দ্রুত সম্ভব সংরক্ষিত গুটি কেটে ফেলাই ভাল। সংরক্ষিত গুটি ক্ষতির অন্যতম কারণ হলো কক্ষের উষ্ণতা ও আর্দ্রতার ঘন ঘন পরিবর্তন। রেশম গুটি সমভাবে ও সঠিক মাত্রায় শুকানো না হলে এবং সংরক্ষণ কক্ষের আবহাওয়া নিয়ন্ত্রণ ও ব্যবস্থাপনা যথাযথ না হলে সংরক্ষণ কালে গুটিতে ছত্রাকের আক্রমণ হতে পারে। ক্ষতিকর কীট পতঙ্গ এবং ইঁদুর গুটির ক্ষতি করতে পারে। গুটি সংরক্ষণ কক্ষে কাগজের ব্যাগ, কাপড়ের ব্যাগ অথবা পলিথিনের ব্যাগে শুকানো গুটি সংরক্ষণ করাই শ্রেয়। একটি ব্যাগে ১৩ থেকে ১৬ কেজি গুটি সংরক্ষণ করতে হবে। একরূপ গুটিপূর্ণ ব্যাগগুলি সর্বোচ্চ ৬ ফুট উচ্চতা পর্যন্ত একটির পর একটি সাজিয়ে রাখা যেতে পারে। সংরক্ষণ কক্ষে দীর্ঘদিন রেশম গুটি সংরক্ষণ কালে নিম্নোক্ত সতর্কতা অবলম্বন করা উচিত :

- রেশম গুটি সংরক্ষণ কক্ষের ভিত এমনভাবে তৈরী করতে হবে যাতে মেঝের নিচের আর্দ্রতা উপরে আসতে না পারে।
- মেঝে, দেয়াল এবং সিলিং এমনভাবে নির্মাণ করতে হবে যাতে বাইরের তাপমাত্রা ও আর্দ্রতার পরিবর্তন ভেতরে খুব কম প্রভাব ফেলতে পারে।
- কক্ষের দরজা ও জানালা যতদূর সম্ভব ছোট আকারের হতে হবে।
- গুটি সংরক্ষণের পূর্বেই সালফার পুড়িয়ে বা ফরমালিন দিয়ে জীবাণুমুক্ত করার পর সংরক্ষণ কক্ষের দরজা জানালা এবং ভেন্টিলেটর অন্ততঃ ২৪ ঘণ্টার জন্য খুলে রাখতে হবে।
- সংরক্ষণ কক্ষ এবং গুটি সংরক্ষণের জন্য ব্যবহৃত ব্যাগ ক্লোরোপিকরিন দিয়েও জীবাণুমুক্ত করা যেতে পারে।
- শুধুমাত্র বাছাইকৃত এবং শুকনো গুটি সংরক্ষণ কক্ষে রাখতে হবে।
- সংরক্ষণ কক্ষের তাপমাত্রা ২৫° হতে ৩০° সেঃ ও আর্দ্রতা ৬৫% হতে ৭০% এর মধ্যে রাখা।
- বিভিন্ন ধরনের সিল্ক ওয়েস্ট এবং রিলিং অনুপযুক্ত গুটি সংরক্ষণ কক্ষ থেকে দূরে রাখা।
- মাঝে মাঝে গুটি সংরক্ষণ কক্ষ জীবাণুমুক্ত রাখার জন্য মেঝে, দেয়াল ও সিলিং অবশ্যই পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করা হবে।
- সংরক্ষণকালীন সময়ে গুটিতে কোন কীটপতঙ্গ দেখা দিলে তা অবশ্যই ক্লোরোপিকরিন বা মিথাইল ব্রমাইড প্রয়োগ করে ধ্বংস করে দিতে হবে।
- সংরক্ষণ কক্ষ কখনই গুটি সংরক্ষিত থাকা অবস্থায় জীবাণুমুক্ত করার জন্য সালফার পুড়িয়ে ধুমায়িত বা ফরমালিন ছিটিয়ে দেয়াল জীবাণুমুক্ত করা ঠিক নয়।
- দুর্যোগপূর্ণ আর্দ্র আবহাওয়ায় সংরক্ষণ কক্ষের ভেতরে কিছু শুকনো চূনের পাত্র রেখে দিয়ে আর্দ্রতা নিয়ন্ত্রণ করা যাবে।

মেটালিক র্যাকেও স্থলকালীন সময়ের জন্য গুটি সংরক্ষণ করা যায়। এ ধরনের র্যাক গুটি সংরক্ষণ কক্ষ বা যেকোন সাধারণ কক্ষে রাখা যায়। মেটালিক র্যাক ছোট ছিদ্রযুক্ত তার জালি দিয়ে চারদিক আবদ্ধ করে তার ভেতরে ডালার মধ্যে শুকানো গুটি সংরক্ষণ করা হয়। এভাবে সংরক্ষিত গুটি মাঝে মাঝে বের করে কিছু সময়ের জন্য ড্রায়ারে শুকিয়ে পুনরায় সংরক্ষণ করতে হয়। তাছাড়া পিপড়া আক্রমণ থেকে রক্ষার জন্য র্যাকের পায়ার নিচে পাত্র রেখে পানি দিতে হবে।

রেশম গুটি বাছাই

শুকানো গুটি রিলিং বা কাটাইয়ের আগে পুনরায় বাছাই করে নিতে হবে। বিশেষ করে ক্রটিযুক্ত গুটিগুলো বেছে পৃথক করে দিতে হয়। তা না হলে রিলিং -এর সময় এগুলো বিয়ের সৃষ্টি করবে এবং এতে উৎপাদিত রেশমের ক্রিনেনেস, নিটনেস এবং উজ্জ্বলতা প্রত্যাশা মানের হয় না। ক্রটিযুক্ত গুটি হলো : ডবল গুটি, ছিদ্রযুক্ত গুটি, ভিতরে দাগলাগা গুটি, বাইরে দাগলাগা গুটি, পাতলা খোলসযুক্ত গুটি, বিকৃত আকৃতির গুটি, খুব ছোট গুটি, অধিক ফেঁসোযুক্ত গুটি ইত্যাদি। এদের সংক্ষিপ্ত বর্ণনা নিচে দেয়া হলো :

- **ডাবল গুটি :** দুই বা একাধিক রেশম পোকের পরিপক্ক লারভা (ডককীট) একত্রিত হয়ে যে গুটি তৈরী করে তাকে ডাবল গুটি বলে। এ ধরনের গুটির দুটি রেশম তন্তু এলোমেলোভাবে একটির উপর অন্যটি ওভারল্যাপিং হওয়ায় স্বাভাবিকভাবে একে রিলিং করা যায় না।
- **ভেতরে দাগযুক্ত গুটি :** গুটির ভেতরে পিউপা মরে যাওয়ার কারণে অথবা কোনভাবে পিষ্ট হয়ে ক্ষতের কারণে পিউপা থেকে নিঃসৃত রসে গুটির ভেতরে দাগ পড়ে। এ ধরনের ভেতরে দাগযুক্ত অংশ শক্ত হয়ে যায় ফলে ক্রটিপূর্ণ এ গুটি কাটাই বা রিলিং করা যায় না।
- **ছিদ্রযুক্ত গুটি :** উজি মাছির ম্যাগট যে গুটির সেল কেটে বের হয়ে আসে তাকে ছিদ্রযুক্ত গুটি বলে। ছিদ্র হওয়ার কারণে সেলের তন্তু ছিড়ে বা কেটে এর ধারাবাহিকতা নষ্ট হয়। ফলে এ ধরনের গুটি স্বাভাবিকভাবে রিলিং করা যায় না।
- **বাইরে দাগযুক্ত গুটি :** রেশম পোকের লারভার মলমূত্র লেগে অনেক সময় রেশম গুটির সেলের বাইরে দাগ লাগে। এরূপ বাইরে দাগযুক্ত গুটির দাগযুক্ত অংশ শক্ত হয়ে যায় ফলে রিলিং বা কাটাই করা যায় না।
- **পাতলা সেলযুক্ত গুটি :** যে গুটির সেল একেবারেই পাতলা তাকে পাতলা সেলযুক্ত গুটি বলে। এ গুটি রিলিং করা যায় না।
- **অধিক ফেঁসো বা ফুসযুক্ত গুটি :** এ জাতীয় গুটির ভেতরের পিলেট ছাড়া সেলের প্রায় সব অংশই ফেঁসো বা ফুস দিয়ে তৈরী। ফেঁসোযুক্ত এ গুটি রিলিং করা যায় না।
- **বিকৃত আকৃতির গুটি :** যে সকল গুটির আকার বা আকৃতি নষ্ট হয়ে গেছে বা স্বাভাবিক নয় সে সকল গুটিকে বিকৃত আকৃতির গুটি বলা হয়। এ ধরনের গুটি হতে কাঁচা রেশম কাটাই বা রিলিং করা যায় না।
- **মাস্টি কোকুন বা ছত্রাক আক্রান্ত গুটি :** যে সকল গুটি ছত্রাক বা মগধারা আক্রান্ত হয়ে নষ্ট হয়ে গেছে সে সকল গুটিকে মাস্টি কোকুন বা ছত্রাক আক্রান্ত গুটি বলে। এ ধরনের গুটিও রিলিং করা সম্ভব হয় না।

রেশম রিলিং বা গুটি কাটাই পদ্ধতি

রেশম গুটি থেকে রেশম সুতা(কাঁচা রেশম)আহরণ পদ্ধতিই রিলিং বা কাটাই। একটি রেশম গুটি থেকে এত সূক্ষ্ম তন্তু বা সুতা পাওয়া যায় যা দিয়ে কাপড় তৈরী সম্ভব নয়। সাধারণতঃ দেশীয় জাতগুলোর তন্তু বা সুতা ১.৫-১.৭ ডেনিয়ারের এবং দেশীয় উচ্চফলনশীল জাতগুলোতে ২.০-২.৫০ ডেনিয়ার। বিদেশী (চীন,জাপান,ভারত) সাদা জাতগুলিতে ২.৮-৩.৭ ডেনিয়ার সুতা পাওয়া যায়। আমাদের দেশে সাধারণত ২০ থেকে ৪০ ডেনিয়ার মোটা রেশম সুতার কাপড় তৈরী হয়। তাই রিলিং-এর সময় জাত অনুযায়ী বেশ কয়েকটি রেশম গুটি একত্র করে কাঁচিৎ ডেনিয়ারের সুতা তৈরী করা হয়। ২০/২২ ডেনিয়ার সুতা তৈরীর জন্য একসাথে দেশী জাতের গুটি দরকার ১৩-১৪টি, দেশীয় উচ্চফলনশীল জাতের গুটি দরকার ৯-১১টি এবং বিদেশী জাতের গুটি দরকার ৬ থেকে ৮টি। এভাবে অনেকগুলো গুটির পৃথক রেশম তন্তুর সমন্বয়ে গঠিত হয় কাঁচা রেশম বা রেশম সুতা। রেশম রিলিং-এর প্রচলিত কয়েকটি পদ্ধতি নিচে বর্ণনা করা হলো :

• সনাতন পদ্ধতিতে রিলিং

চাপাইনবাবগঞ্জ জেলার ভোলাহাট এলাকায় সনাতন পদ্ধতিতে এক ধরনের কাঠের নির্মিত যন্ত্র “কাটঘাই”-এ রেশম গুটি রিলিং করা হয়। কাঠের ফ্রেমে তৈরী বড় আকারের রিলে (১৫০ সেঃমিঃ) সরাসরি রেশম সুতা জড়ানো হয়। একটি কড়াই বা বড় পাত্রে একই সাথে গুটি সিদ্ধ এবং রিলিং সম্পাদন করা হয়। এতে সব সময় অত্যধিক তাপমাত্রা রাখা হয় এবং একই সাথে ২০-২৪টি রেশম গুটি রিলিং করে অপেক্ষাকৃত মোটা কাঁচা রেশম(সুতা) উঠানো হয়। খুব দ্রুত গতিতে রিল ঘোরার ফলে এতে অল্প সময়ে অধিক সুতা তৈরী করা যায়। কিন্তু উৎপাদিত সুতা হয় নিম্নমানের অর্থাৎ কোথাও মোটা, কোথাও মিহি এবং অপরিষ্কার। এ পদ্ধতিতে তৈরী সুতা একটু চ্যাপ্টা ধরনের হয়। এ সুতার বাজার দরও কম। ভরনা হিসেবে কাপড় বুননে এ ধরনের সুতা ব্যবহৃত হয়। শতকরা হিসাবে দেশের প্রায় ৭০ ভাগ রেশম গুটি এ পদ্ধতিতে কাটাই হচ্ছে। নিম্নমানের গুটি এ পদ্ধতিতেই কাটাই করা লাভজনক। তাদুরী ও জোঁঠা বপের নিম্নমাংশের বাদলী পাকা গুটি এভাবে কাটাই করাই শ্রেয়।

• উন্নত পদ্ধতিতে রিলিং

এ পদ্ধতিতে প্রথমে ছোট রিলে (৭০ সেঃমিঃ) রেশম সুতা জড়ানো হয় এবং পরে বড় রিলে (১৫০ সেঃমিঃ) তা স্থানান্তর করা হয়। এটা ধীর গতিসম্পন্ন রিলিং পদ্ধতি। এতে সুতার মান নিয়ন্ত্রণের কিছু ব্যবস্থা থাকে। কাঁচিৎ ডেনিয়ারের সুতা আহরণের জন্য নির্দিষ্ট সংখ্যক সিদ্ধ করা রেশম গুটির তন্তু একত্র করে কাঁচা রেশমের একটি প্রান্ত আকারে প্রথমে চিনামাটির তৈরী বোতামের সূক্ষ্ম ছিদ্রপথে প্রবেশ করানো হয়।

এরপর কয়েকটি গাইডের ভেতর দিয়ে নিয়ে তাতে বিশেষ ধরনের প্যাচ (ক্রুয়েচার) দিয়ে ট্রান্সার্স গাইডের মাধ্যমে ছোট রিলে জড়ানো হয়। বিশেষ ধরনের এ প্যাচের কারণে সিদ্ধ করা গুটিগুলোর আঠালো তন্ত্ব একত্রে সংবদ্ধ হয়ে কাঁচা রেশমে (সুতা) রূপ নেয়। এ পদ্ধতিতে বস্ত্র বয়নের জন্য প্রয়োজনীয় টানার উপযোগী খুব চিকন (মিহি) সুতা কাটা সম্ভব। সুতার আকার হয় গোল এবং মোটামুটি সমমানের। রিলিং বেসিনে পানির তাপমাত্রা রাখা হয় মৃদু গরম (৫০-৫৫ ডিগ্রী সেঃ) যা রিলারের হাতে তেমন কোন ক্ষতি করে না। এতে রেশম গুটির অধিক আঠা (সেরিসিন) গলে যেতে দেয় না। কোন কোন মেসিনে জেটবেঁ নামক এক ধরনের যন্ত্রাংশ থাকে যার সাহায্যে মাঝে মাঝে অতিরিক্ত গুটির প্রান্ত নিক্ষেপ করা বা ধরানো সহজ হয়।

উন্নত পদ্ধতির এ ধরনের রিলিং মেসিন বৈদ্যুতিক মটর দিয়ে চালানো হয়। হাত দিয়েও চালানো হয়। পরিচালন পদ্ধতিও সহজতর এবং অধিক পরিশ্রমের দরকার হয় না। একজন রিলার একই সাথে ৪-৬ টি প্রান্তে রিলিং করতে পারেন। রিলারকে সব সময় প্রতিটি প্রান্তে নির্দিষ্ট সংখ্যক গুটি রাখার দিকে সচেতন হতে হয়। কোন গুটি শেষ হয়ে গেলে কিংবা ছিঁড়ে গেলে সংগে সংগে আর একটি গুটির প্রান্ত ধরে দিতে হয়।

• আধুনিক পদ্ধতির রিলিং

চীন, জাপান প্রভৃতি দেশের একচক্রী ও দ্বিচক্রী জাতের রেশম গুটির একক তন্ত্বের দৈর্ঘ্য ১৩০০ থেকে ২৫০০ মিটার পর্যন্ত এবং এর একক ডেনিয়ার ২.৮ থেকে ৩.৭ প্রায়। এ সব জাতের রেশম গুটি অটোমেটিক ও সেমি অটোমেটিক মেসিনে আধুনিক পদ্ধতিতে কাটাই করা হয়। এতে গুটি সিদ্ধকরণ থেকে শুরু করে প্রায় সব প্রক্রিয়াই যান্ত্রিক ও ইলেকট্রনিক পদ্ধতিতে নিয়ন্ত্রিত হয়।

বিভিন্ন ধরনের রিলিং মেসিন

রেশম গুটি কাটাই করে কাঁচা রেশম(সুতা) আহরণের জন্য বিভিন্ন দেশে বিভিন্ন ধরনের মেসিন ব্যবহার করা হচ্ছে। এ সকল রিলিং মেসিন রেশম উৎপাদনকারী দেশের চাষীদের অবস্থা, কৃষি পদ্ধতি, পেশা, রেশম গুটির জাত বা ধরন, স্থানীয় বাজারে রেশমের গুণগত ও পরিমাণগত চাহিদা প্রভৃতি বিষয়ের উপর ভিত্তি করে তৈরী হয়ে থাকে। তবে সব ধরনের মেসিনেই রিলিং পদ্ধতি প্রায় একই। আমাদের দেশে বহু পূর্ব হতে কাঠঘাই ও কটেজ বেসিন নামে রিলিং মেসিন চালু রয়েছে। মেসার্স জয় সিদ্ধ ইন্ডাস্ট্রি এর মত দেশের কয়েকটি বড় রেশম কারখানায় মালটি এন্ড রিলিং মেসিন এবং সেমি অটোমেটিক রিলিং মেসিন নামে বড় আকারের অপেক্ষাকৃত আধুনিক রিলিং মেসিন স্থাপন করে বাণিজ্যিকভাবে দেশে উৎপাদিত রেশম গুটি কাটাই করার চেষ্টা করা হয়েছে। কিন্তু এ মেসিনে ব্যবহার উপযোগী গুণগতমানের রেশম গুটি না পাওয়ায় তারা তাদের মেসিনগুলো বাণিজ্যিকভাবে চালাতে সফল হননি। জাপান, কোরিয়া, চীন দেশে অত্যাধুনিক সেমি অটোমেটিক এবং অটোমেটিক রিলিং মেসিন ব্যবহার হচ্ছে। এ ধরনের রিলিং মেসিনের জন্য খুবই উন্নতমানের রেশম গুটি প্রয়োজন। আমাদের দেশের ব্যবহৃত কয়েক ধরনের রিলিং মেসিনের বর্ণনা নিচে দেয়া হলোঃ

• কাঠঘাই

কাঠঘাই কাঠের তৈরী একেবারে সাদামাটা ধরনের ছোট আকারের মেসিন। এ মেসিনে রেশম সুতা সরাসরি বড় রিলে (১৫০ সেমি) জড়ানো হয়। এ মেসিন চালাতে তেমন খরচ হয় না। এতে খারাপ রেশম গুটিও কাটা যায় এবং রেশম উৎপাদনের পরিমাণ বেশী হয়। আমাদের মত গরীব দেশে এটা খুবই কার্যকরী। তাছাড়া জোঁটা ও ভাদুরী বন্দে এদেশে উৎপাদিত রেশম গুটি এ মেসিনে কাটাই করাই লাভজনক। কাঠঘাই-এর সবচেয়ে খারাপ দিক হল এতে কখনই ভালমানের সুতা কাটাই সম্ভব নয়। ফলে উৎপাদন বেশী হলেও সুতার দর কম হয়। তবে উৎপাদনের পরিমাণ বেশী হওয়াতে রিলারণ লাভবান হন। আর একটি অসুবিধা হল রিলারকে সব সময় অতিরিক্ত গরম পানিতে হাত দিয়ে কাজ করতে হয় বলে হাতের চামড়া এবং চোখে অতিরিক্ত চাপ পড়ে। অন্যদিকে এতে উৎপাদিত সুতায় অতিরিক্ত সেরিসিন বা আঠা লেগে থাকে, ফলে লাচি তৈরী বা ববিনে সুতা জড়ানোর সময় অনেক সুতার অপচয় হয়। কাঠঘাই-এ উৎপাদিত সুতা একটু চ্যাপ্টা ধরনের হয় যা শুধু ভরনা হিসেবেই কাপড় বুননে ব্যবহৃত হয়।

• থাই রিলিং

সম্প্রতি থাইল্যান্ড থেকে আসা “থাই রিলিং” নামে সনাতন পদ্ধতির কাটঘাই-এর মত সাদামাটা ধরনের ছোট আকারের রিলিং মেসিন ব্যবহৃত হচ্ছে। ব্যবহৃত রেশম গুটি ও উৎপাদিত রেশম সুতার মান এবং সুতা আহরণ পদ্ধতি দেশীয় কাটঘাই-এর শ্রী একইরূপ। তবে এতে উৎপাদিত সুতার মান কিছুটা উন্নত এবং মাপ (সাইজ) সাধারণত কাটঘাই-এর সুতার তুলনায় সৰু এবং কটেজ রিলিং বেসিনের চেয়ে মোটা রাখা হয়, ফলে কাটঘাইয়ের তুলনায় উপজাত (ঝুট/টোপা) কিছুটা বেশি হয়ে থাকে। থাই রিলিং থাইল্যান্ডে ব্যবহৃত একটি জনপ্রিয় সনাতন পদ্ধতির রিলিং মেসিন। এর একটি বিশেষ বৈশিষ্ট্য হচ্ছে রেশম চাষী (বসনী) পৃথিবীগণ তাদের গৃহে এ চরকা বসিয়ে কাজের ফাঁকে ফাঁকে তাদের উৎপাদিত রেশম গুটি কেটে সুতা তৈরী করতে পারেন। তা ছাড়া রেশম গুটি আহরণের সংগে সংগে তাৎক্ষণিকভাবে “কাঁচা গুটি” চাষী নিজেই কেটে ফেলতে পারেন, তাতে নাজুক রেশম গুটি শুকিয়ে সংগ্রহ করার ব্যামেলা অনেকাংশে কমে যায়। চাষীগণ তাদের ইচ্ছামত ভালমানের গুটি এ চরকায় কেটে কিছুটা ভালমানের সুতা তৈরী করতে পারেন।

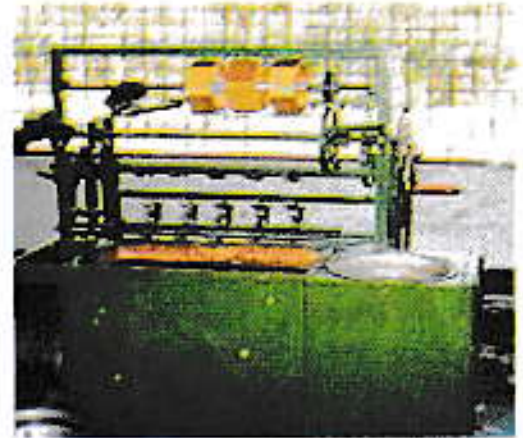
বর্তমান বাজারে এ সুতার ব্যাপক চাহিদা রয়েছে। বাংলাদেশ রেশম গবেষণা ও প্রশিক্ষণ ইনস্টিটিউট এ যন্ত্রের সংস্কারের মাধ্যমে উন্নত মেটালিক খাই রিলিং মেশিন তৈরী করেছে।



খাই রিলিং

• কটেজ বেসিন

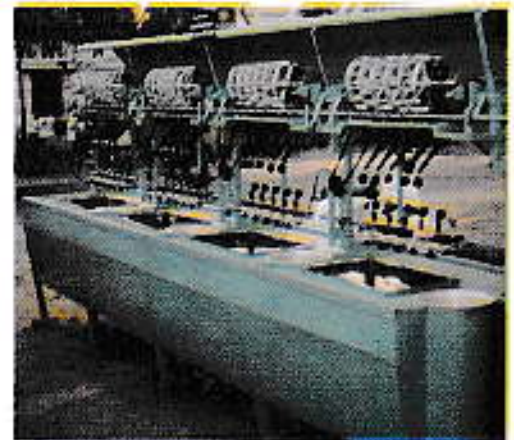
কটেজ বেসিন কাঠখাই-এর উন্নত সংস্করণ। এ মেশিনও স্থানীয়ভাবে তৈরী। দেশীয় সনাতন পদ্ধতির সাথে আধুনিক পদ্ধতি মিলিয়ে এ মেশিন তৈরী করা হয়েছে। এটা বৈদ্যুতিক মটর কিংবা হাতের সাহায্যে চালানো যায়। একই মেশিনে ৩/৪ জন রিলার একই সাথে রিলিং করতে পারেন। প্রথমে ছোট সাইজের রিলে সুতা কাটাই করে পরে বড় রি-রিলে তা জড়ানো হয়। সুতার মান বৃদ্ধির জন্য কটেজ বেসিনে চিনামাটির বোতাম বা সোখ ব্যবহার এবং কাটাইকালে সুতায় একাধিক প্যাচ (ক্রয়েচার) দেয়ার সুবিধা রয়েছে। এদেশে অবস্থাসম্পন্ন রিলারদের কটেজ বেসিন রয়েছে। কাঠখাইএর তুলনায় কটেজ বেসিনের সুবিধা অনেক। এতে একদিকে একই সাথে অনেক রিলার কাজ করতে পারেন অন্যদিকে সুতার মান বৃদ্ধির জন্য সুতার দর বেশী পাওয়া যায়। এতে রিলারদের শ্রম কম হয় এবং রিলিং বেসিনের তাপ কম হওয়ায় তেমন কষ্ট হয় না। ফলে মেয়েরা এতে সচ্ছন্দে কাজ করতে পারেন। তবে কটেজ বেসিন পরিচালনার জন্য কিছু বড় আকারের মূলধনের প্রয়োজন যা দেশের দরিদ্র জনগোষ্ঠীর সকলের পক্ষে সংগ্রহ সম্ভব হয় না। অগ্রহায়ণী ও চৈত্রা মৌসুমে উৎপাদিত ভাল রেশম গুটি এ ধরনের রিলিং মেশিনে কাটাই করা শ্রেয়। বাংলাদেশ রেশম বোর্ড নিয়ন্ত্রিত দেশের বিভিন্ন স্থানে ১২টি মিনিফিলেচার কেন্দ্র রয়েছে। সেখানে এ ধরনের রিলিং ব্যবস্থা চালু রয়েছে। এ মেশিনে উৎপাদিত সুতা গোলাকৃতির হয় যা বস্ত্র বুননে টানা ও ভরনা উভয়দিকে ব্যবহার করা যায়।



কটেজ বেসিন

• মালটি এন্ড রিলিং মেশিন

মালটি এন্ড রিলিং মেশিন কটেজ বেসিনের উন্নত সংস্করণ যা অনেক উন্নত প্রযুক্তির। কটেজ বেসিনে একজন রিলার ৪-৫টি প্রান্তে সুতা কাটেন কিন্তু মালটি এন্ড বেসিনে একই রিলার ১০-২০টি প্রান্তে সুতা কাটতে পারেন। এ মেশিনে ৩টি সেক্সকরণ এবং বেসিনের পানি গরম রাখার কাজ স্টীম বা বাষ্পের সাহায্যে করা হয়। উন্নত প্রযুক্তি প্রয়োগের ফলে সর্বক্ষেত্রেই নির্ধারিত তাপমাত্রা সংরক্ষণ করা যায়। গুটির প্রান্ত ধরানোর জন্য এতে চূর্ণায়মান জেটবো থাকে। অনেক মেশিনে ডেনিয়ার নিয়ন্ত্রনের ব্যবস্থা থাকে। এ মেশিনে প্রত্যেক রিলের জন্য পৃথক ব্রেক থাকে। ফলে কোন প্রান্তে গুটি কমে গেলে বা ছিড়ে গেলে আপনি আপনি ঐ প্রান্তের বা সুতার রিল ধেমে যার। কোন একটি রিল বন্ধ হলেও অন্য রিলের কাজ চলতে থাকে। এ মেশিনে উন্নতমানের সুতা তৈরী হয়। উন্নতমানের গুটি ছাড়া দেশীয় নিয়ন্ত্রনের গুটি এ ধরনের মেশিনে কাটাই করা লাভজনক নয়। এ দেশে অগ্রহায়ণী ও চৈত্রা বর্ষে বাইজোলটাইন এবং উপযুক্ত উন্নতজাতের বাণিজ্যিক রেশম গুটি উৎপাদন করা হলে এ ধরনের মেশিন এদেশে স্থাপন করে লাভজনকভাবে চালানো সম্ভব।



মালটি এন্ড রিলিং মেশিন

• বিএসআরটিআই-এর প্রস্তুতকৃত সিংগল ও টুইন উন্নত রিলিং মেশিন বাংলাদেশ রেশম গবেষণা ও প্রশিক্ষণ ইনস্টিটিউট দেশীয় ও আধুনিক প্রযুক্তির সমন্বয়ে দেশের স্বল্প পুঁজির রিলাবলেন ব্যবহার উপযোগী খুব কম মূল্যের একটি একক বেসিন এবং একটি দু'বেসিন বিশিষ্ট রিলিং মেশিন তৈরী করেছে। এগুলোকে কাঠখাই-এর এক প্রকার আধুনিক সংস্করণ বা কটেজ বেসিন বলা যেতে পারে। কটেজ বেসিনের মতই মেটালিক ফ্রেমে তৈরী এ মেশিন। এতে পিতলের রিলিং বেসিন সংযোজন করা হয়েছে যাতে কেবরাসিন সূতার মৃদু উত্তাপে দ্রুত গতিতে উত্তপ্ত পানির তাপমাত্রা দীর্ঘ সময় ধরে রাখা সম্ভব হয়। এবং এতে কাটাইকালে রেশম গুটি এবং উৎপন্ন সূতার উপরে কোনরূপ প্রতিক্রিয়ার সম্ভাবনা অনেক কম হয়। তাছাড়া এ বেসিন দীর্ঘস্থায়ী। প্রতিটি বেসিনে চারটি প্রান্তে সূতা রিলিং করা যায়। এতে দীর্ঘস্থায়ী স্ট্যান্ডার্ড আকারের এলুমিনিয়াম রিল লাগানো হয়েছে। একই মেশিনে বি-রিলিং-এর সুবিধা আছে যা টারনার নিজেই পরিচালনা করতে পারেন। রেশম সূতার মান বৃদ্ধি এবং নির্দিষ্ট ডেনিমায়ের রেশম সূতা তৈরীর জন্য লাগানো হয়েছে চীনা মাটির চোখ, কয়েকটি সূতার গাইড এবং ট্রান্সার্স গাইড। মেশিনগুলি অতি সহজে অল্প শক্তিতে হাতে যোঝানো যায়। কনটাক্ট চাকার সাহায্যে রিল স্যাপ্টের ঘূর্ণন বৃদ্ধি করা হয়েছে। প্রতি বেসিনে মাত্র ৪টি প্রান্ত থাকায় রিলাব সূতার মানের দিকে ঠিকভাবে নজর দিতে পারা যাবে। একটি মেশিনে একই সাথে রিলিং এবং বি-রিলিং করা যায়। রিলিং এবং বি-রিলিং অংশের প্রতিটির জন্য পৃথক ব্রেক লাগানো হয়েছে। ফলে রিলাবের সুবিধামত কাজ করতে পারেন। এ মেশিন যে কোন স্থানে স্থাপন করা যায় স্থাপনের জন্য কোন বিশেষ খর কিংবা অতিরিক্ত খরচ লাগে না। তুলনামূলকভাবে কম ব্যয়ে এবং কম পরিশ্রমে উন্নতমানের রেশম সূতা আহরণে এ মেশিন এ দেশের উপযোগী হিসেবে সকলের নিকট বিবেচিত হয়েছে। একটু বেশী পুঁজি বিনিয়োগকারীদের জন্য এ ধরনের ৩ বা ৪ বেসিনবিশিষ্ট রিলিং মেশিন তৈরী সম্ভব যা পরিচালনা অপেক্ষাকৃত বেশী লাভজনক। বাংলাদেশ রেশম বোর্ড নিয়ন্ত্রিত মিনিফিলেচারগুলোতে এ ধরনের রিলিং মেশিনেও রেশম গুটি কাটাই করা হচ্ছে। এ রিলিং মেশিনগুলোতে বৈদ্যুতিক মটর সংযোজন করেও চালানো সম্ভব। মেশিনগুলোতে দেশী সব ধরনেরই গুটি কাটাই করা যায় তবে অগ্রহায়ণী ও চৈতা বন্দের উন্নতমানের গুটির ক্ষেত্রে এটি বেশী লাভজনক।



বিএসআরটিআই এর টুইন উন্নত রিলিং মেশিন

রেশম রিলিং বা কাটাই প্রক্রিয়া

গুণমজাতকৃত বা সংরক্ষিত গুটি রিলিং বা কাটাই-এর জন্য বের করে প্রথমেই তা বাছাই করে নেয়া হয়। ক্রটিযুক্ত গুটি বাদ দিয়ে শুধুমাত্র ভাল গুটি নিচে বর্ণিত ধারাবাহিক প্রক্রিয়াগুলোর মাধ্যমে কাটাই করে কাঁচা রেশম উৎপাদন করা হয়ঃ

• গুটি সিদ্ধকরণঃ

রেশম গুটিতে রেশমের তন্তু এক ধরনের আঠায় (সেরিসিন) শক্তভাবে জড়িয়ে আটকানো থাকে। গরম পানিতে সিদ্ধ করে এ আঠা নরম করে নেয়া হয়। এতে রিলিংকালে রেশম সূতা বা তন্তু খুব সহজেই বেরিয়ে আসে। আমাদের দেশে সাধারণতঃ তাসমান পদ্ধতিতে গুটি রিলিং করা হয়। এতে রিলিং বেসিনে গুটি ভেঙ্গে থাকে। বেসিনের তাপমাত্রা অপেক্ষাকৃত বেশী অর্থাৎ ৫০°-৫৫° পর্যন্ত রাখা হয়। এ পদ্ধতিতে রিলিং এর জন্য সসপান বা অন্যকোন পাত্রে, সাধারণতঃ তামার পাত্রে ৯০°-৯৫° সেঃ তাপে পানি ফুটিয়ে তাতে বাছাইকৃত ভালগুটি পরিমাণমত চেলে দেয়া হয়। এর পর ছাকনি দিয়ে চেপে তা ঐ গরম পানিতে দুই মিনিটের মত ভুঁবিয়ে রাখা হয়। অনেক সময় গুটি থেকে একবার সিদ্ধ করেই পুরো সূতা ওঠানো সম্ভব হয় না। এ ধরনের গুটি রিলিং বেসিন থেকে নিয়ে এসে পুনরায় সিদ্ধ করা হয়। এভাবে কিছু গুটি ২/৩ বারও সিদ্ধ করা প্রয়োজন পড়ে। মূলতঃ রেশম গুটি সঠিকভাবে সিদ্ধকরণের উপর রেশম সূতার ফলন নির্ভর করে। তাই কাঁচা রেশম রিলিং-এর লক্ষে গুটির তন্তুর আঠালো সেরিসিন গালানোর জন্য সঠিক মাত্রায় সিদ্ধকরণের গুরুত্ব অপরিণীম। এ মাত্রা গুটির প্রকৃতি ও গুণগতমানের উপর নির্ভরশীল। সিদ্ধকরণের মাত্রা ঠিক হল কিনা সে ধারণা রিলাবগণ অভিজ্ঞতার মাধ্যমে অর্জন করে থাকেন।

উন্নতমানের গুটি থেকে উন্নতমানের কাঁচা রেশম উৎপাদনের জন্য তিন পত্র পদ্ধতিতে গুটি সিদ্ধ করা শ্রেয়। এ পদ্ধতিতে সিদ্ধকালীন সময়ে উত্তপ্ত পানি গুটির ভিতর প্রবেশ করার ফলে গুটির সকল স্তরের তন্তু সমানভাবে পানিতে সম্পৃক্ত বা সেচুবেট হয়, তাই এ পদ্ধতিকে গরম পানি পারমিয়েশন পদ্ধতিও বলা হয়। এ প্রক্রিয়ায় সকল গুটি সমানভাবে সিদ্ধ হয় এবং এতে অল্প সময়ে অনেক গুটি সিদ্ধ করা সম্ভব হয়। গুটির প্রতি স্তরের সেরিসিন সমানভাবে গলানোর ফলে রিলিং-এর সময় তন্তুর প্রান্ত ছেঁড়ার সংখ্যা কমে যায় ফলে উৎপন্ন কাঁচা রেশমের মান ও পরিমাণ বেড়ে যায়। ভিন্ন পাত্রে প্রাস করার কারণে সিদ্ধকরণে ব্যবহৃত পানি কম ময়লাযুক্ত হয়। গুটি সিদ্ধ করার জন্য এ পদ্ধতিতে ৩টি পাত্র ব্যবহার করা হয়।

(১) প্রথম পাত্রে ৯০°-৯৫° সেঃ তাপমাত্রায় ৩ মিনিট কাল গুটি সিদ্ধ করা হয়। এ সময় বেশী তাপমাত্রায় সিদ্ধ করার ফলে গুটির ভেতরের বাতাস গরম হয়ে বেরিয়ে যায় এবং গুটির ভেতরের অংশ বায়ু শূন্য হয়ে পড়ে। (২) প্রথম পাত্রে সিদ্ধ গুটি, এরপর দ্বিতীয় পাত্রে ৬০° থেকে ৬৫° সেঃ তাপমাত্রায় ২ মিনিটকাল সিদ্ধ করা হয়। এখানে পানির তাপমাত্রা কম থাকার কারণে গুটির মধোর বায়ু সংকুচিত হয়ে পড়ে। ফলে বাইরের চাপে গুটির ভেতরে প্রচুর গরম পানি প্রবেশ করে। গরম পানিতে গুটির ভেতরের বিভিন্ন স্তরের তন্তুর সেরিসিন ফুলে উঠে এবং নরম হয়ে গলতে শুরু করে। (৩) দ্বিতীয় পাত্র থেকে গুটি পুনরায় তৃতীয় পাত্রে সিদ্ধ করতে হয়। এখানে পানির তাপমাত্রা ৯০°-৯৫° রেখে ৪ থেকে ৬ মিনিটকাল গুটি সিদ্ধ করা হয়। ফলে গুটির মধো আরোও পানি প্রবেশ করে গুটির ক্যাভিটি প্রায় সম্পূর্ণরূপে পরিপূর্ণ করে ফেলে এবং ধীরে ধীরে গুটির ভেতরের স্তরের সেরিসিন নরম হয়ে গলে যায়। একপ সিদ্ধ গুটি রিলিংকালে বেশি তাপমাত্রা ৪০° থেকে ৪৫° সেঃ রাখা হয়।

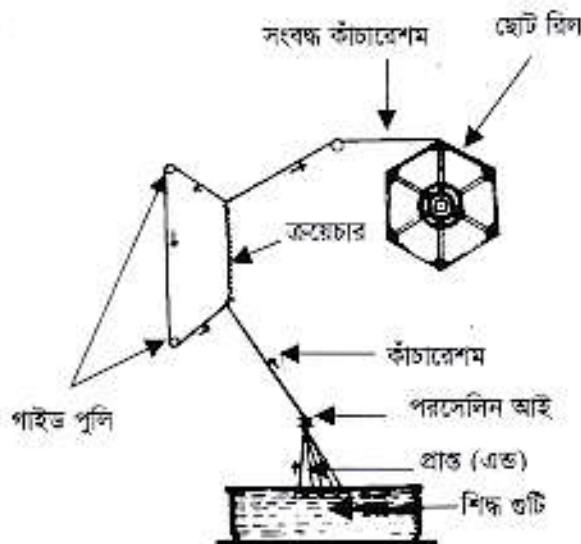
সঠিকভাবে সিদ্ধ গুটি হাতে নিলে নরম ও কোমল মনে হবে, সিদ্ধ গুটির সেল টান টান মনে হবে। তন্তুর প্রান্ত সহজে বের হবে এবং টানলে অনবরত উঠতে থাকবে। ভেজা সিদ্ধ গুটির ওজন শুকানো ওজনের প্রায় ১০-১১ গুণ বেশী হবে। অসম্পূর্ণ সিদ্ধ গুটির সেল শক্ত অনুভূত হবে এবং তন্তুর প্রান্ত সহজে পাওয়া যাবে না। পেলেও টান দিলে বারবার ছিড়ে যাবে। আর বেশী সিদ্ধ গুটি হাতে নিলে নরম ও কোমল মনে হলেও সেল টান টান মনে হবে না। তন্তুর প্রান্ত বের করার জন্য টানলে একত্রে অনেকগুলো তন্তু উঠে আসবে এবং গুটি ফুলে থাকবে।

▪ **তন্তু বা সুতার প্রান্ত (মুখ) বের করা (ব্রাসিং)**

গুটি সিদ্ধ করার সময় কাটাইকারী (রিলার) হাত দিয়ে নেড়ে তা কতটা নরম ও মসৃণ হয়েছে দেখে নেয় এবং অভিজ্ঞতা থেকে বুঝে নেয় সিদ্ধ করণের মাত্রা ঠিক হয়েছে কিনা। এ সময়ে প্রতিটি গুটির সুতার প্রান্ত বের করতে হয়। প্রান্ত বের করার এ পদ্ধতিকে ব্রাসিং বলে। আমাদের দেশ সচরাচর বাঁশের শেকড় বা তাল গাছের আঁশে তৈরী মুঠা দিয়ে সিদ্ধ করার পাত্রেই গুটির উপর মৃদু আঘাত করা হয় যাতে গুটির উপরের ফোসা অংশ উঠে আসে। এ ফোসা সাবধানে টানলে সুতার প্রান্ত বের হয়ে আসে। প্রান্ত বের করা গুটি ছাকনির সাহায্যে অন্য পাত্রে ভুলে রিলিং বেসিনে দেয়া হয়। এ সময়ে তাড়াহুড়ার কারণে অধিক রেশম নষ্ট হয়ে ফলন কমে যেতে পারে। তাই যথেষ্ট সৈগ্য ও সতর্কতার সাথে প্রান্ত বের করার কাজ সারতে হয়।

▪ **রিলিং প্রক্রিয়া**

রিলিং বেসিনে নির্ধারিত তাপমাত্রার গরম পানিতে প্রান্ত তোলা রেশম গুটি স্থানান্তরের পর নির্দিষ্ট ভেনিয়ারের কাঁচা রেশম (রেশম সুতা) তোলার জন্য এ সময়ে নির্দিষ্ট সংখ্যক রেশম গুটির তন্তুর প্রান্ত একত্র করে চিনামাটির তৈরী বোতামের সুক্ষ ছিদ্র পাশে প্রবেশ করান হয়। অতঃপর তা কতগুলো গাইডের মধ্য দিয়ে নিয়ে পৌঁছিয়ে ছোট রিলে জড়ানো হয়। একত্রিকৃত প্রান্ত বা সুতার এ সময়ে বিশেষ ধরনের প্যাচ (ক্রয়েচার) দিয়ে নেয়া হয়। কতগুলো গুটির তন্তু একত্রে জড়তে হবে তা নির্ভর করে ঐ গুটির একক তন্তুর সুক্ষতার মাপের উপর। যেমনঃ কোন নির্দিষ্ট জাতের নির্দিষ্ট বন্ডে নির্দিষ্ট এলাকার গুটির একক তন্তুর সুক্ষতার মাপ (সাইজ) ২.০ ভেনিয়ার হলে সে ক্ষেত্রে ২০/২২ ভেনিয়ার মাপের (সাইজ) কাঁচা রেশম গঠনের জন্য প্রয়োজন হবে ঐ জাতের ১০-১১টি রেশম গুটি। রেশম গুটির সেলের সব স্তরের তন্তুর সুক্ষতা এক নয়। ভেতরের স্তরের তন্তু ক্রমশঃ সূক্ষ। তাই কাটাই শুরু কিছু সময় পর কিছু গুটির প্রান্ত সরিয়ে দিয়ে নতুন গুটির প্রান্ত ধরিয়ে (নিফেপ) দিতে হয়। এরপর আর গুটি পরিবর্তনের প্রয়োজন হয় না। কাটাইকালে গুটির সংখ্যা কমে গেলে নতুন গুটির প্রান্ত ধরিয়ে (নিফেপ) সংখ্যা ঠিক রাখলেই চলে। অভিজ্ঞ রিলারগণ হাতের আঙুলের সাহায্যে সরাসরি অথবা জেটবোড নামক একটি যন্ত্রাংশ (ডিভাইজ) -এর মাধ্যমে প্রান্ত নিফেপ করেন। ক্রয়েচারের প্যাচ গুটির একত্রিত তন্তুগুলোকে সংবদ্ধ করে উৎপন্ন সুতাকে (কাঁচা রেশম) গোলাকার, মসৃণ এবং উজ্জ্বল করে তোলে। এভাবে ছোট রিলে কাঁচা রেশম জড়ানো পূর্ণ হলে রিলগুলো কাঁচা রেশমসহ রিলিং মেশিন থেকে বের করে নেয়া হয়।



গুটি কাটাই প্রক্রিয়া (ভায়োগ্রাম)



গুটি কাটাই

■ রি-রিলিং বা ফিরান :

এ পর্যায়ে ছোট রিল থেকে রেশম সুতা বড় রিলে স্থানান্তর করা হয় । বড় রিলের বেড় ১৫০ সেঃমিঃ। রিলিং-এর পর ছোট রিলের সুতা আঠায়(সেরিসিন) আবদ্ধ হয়ে পড়ে । রি-রিলিং বা ফিরান-এর মাধ্যমে তা বার বারে হয়ে যায় । তাছাড়া এ সময় কোন ছেঁড়া মাথা থাকলে তা ছোঁড়া দেয়া হয় এবং সুতার অবাঞ্ছিত সরণ ও দুর্বল স্থানগুলো বাদ দেয়াও সম্ভব হয় । পরবর্তীতে ব্যবহার উপযোগী এবং বাজারজাতকরণ উপযোগী মাপে লাছি তৈরী করাও এর উদ্দেশ্য । রেশম বোর্ডের কারখানা দুটিতে বিদ্যুতের সাহায্যে রি-রিলিং মেশিন চালানো হতো। বোর্ড নিয়ন্ত্রিত মিনিফিলেচারগুলোতে এবং বেসরকারী পর্যায়েও বিলারগণ এ মেশিনের বড় রিল হাতের সাহায্যে ঘোরান । সাধারণত রিলিং -এর পর দিন রি-রিলিং করা হয় ।



বিএসআরটিআই এর রি-রিলিং মেশিন

ছোট রিলগুলোকে প্রথমে দীর্ঘ সময় পানিতে ভেজানো হয়। এরপর সেগুলো রি-রিলের নিচে রেখে প্রতিটির সুতার প্রান্ত পৃথকভাবে ট্রাভার্স গাইডের উপর দিয়ে বড়রিলে বাঁধা হয় । এর পর বড় রিল খুবতে থাকলে আপনা আপনি ছোট রিল থেকে রেশম সুতা ট্রাভার্স গাইডের নিয়ন্ত্রণে সুন্দরভাবে লাছির আকারে পাশাপাশি বড় রিলে জড়তে থাকে । এ সময়ে কোন সুতার প্রান্ত ছিঁড়ে গেলে বা দুর্বল স্থান পাওয়া গেলে তা ছিঁড়ে ফেলে পুনরায় গিট দিয়ে দিতে হবে । রি-রিলিং শেষে লাছিগুলোর প্রান্ত বেঁধে নিয়ে কয়েকটি (৩ থেকে ৪) স্থানে কটন সুতা বিনুনির মত গেঁথে লেসিং বাঁধতে হবে যাতে পরবর্তীতে ব্যবহারের সময় লাছির সুতা এলোমেলো হয়ে পৌঁছিয়ে না যায় । এমনভাবে বাঁধতে হবে যাতে সহজে এ বাঁধন চোখে পড়ে। ব্যবহারকালে অর্থাৎ ওয়াইভিং-এর সময় এতে অপচয় কমে যায় এবং স্বাক্ষর পরিমিত কমে যায়। মোটামুটি সমান মাপের প্রতি লাছিতে (হ্যাঙ্ক) ৭০ থেকে ১০০ গ্রাম কাঁচা রেশম থাকবে। রি-রিলিং কালে কক্ষের তাপমাত্রা ৩০° হতে ৩৫° সেঃ এবং আর্দ্রতা ৪০% + ৫% হওয়া বাঞ্ছনীয়।

কাঁচা রেশমের সমাপনি কাজ বা ফিনিসিং এবং বাজারজাতকরণ

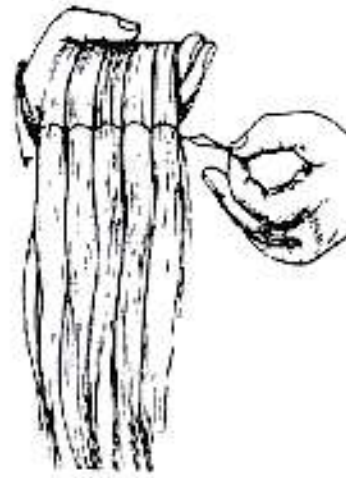
রি-রিলিং বা ফিরান-এ প্রাপ্ত রেশম সুতার লাছিগুলোই কাঁচা রেশম । তবে এর পর একে নিজ তাঁতে ব্যবহার উপযোগী করার জন্য বা বাজারে বেচার জন্য যে সমাপনী(ফিনিসিং) কাজগুলো থেকে যায় তা হলো লাছি তৈরী(স্কেফনিং) এবং ব্যান্ডেল তৈরী(বুকিং)। সাধারণত আমাদের দেশে বড় বড় ছোট কাঁচা রেশম কেনা-বেচার জন্য গাঁট (বেল) তৈরীর প্রয়োজন হয় না । তবে প্রয়োজনে এরূপ বেল তৈরী করা যেতে পারে । প্রক্রিয়াগুলো নিচে বর্ণনা করা হলো :

(ক) লাছি তৈরী বা স্কেফনিং : রি-রিলিং মেশিন থেকে কাঁচা রেশমের লাছি বের করে আনার পরও তা অনেকটা ভেজা থাকে । প্রথমে লাছির ভেতরে দু হাত চুকিয়ে হালকাভাবে ঝাঁকুনি সহকারে দু-তিনটি বাড়ি দিয়ে ঝেড়ে নিতে হবে । এর পর কাঠের বা মরিচারোধক লোহার আলনায় ফাঁক ফাঁক করে সাজিয়ে ছায়ায় শুকিয়ে নিতে হবে । কখনও উজ্জ্বল রোদে দেয়া ঠিক নয় । ৭০-১০০ গ্রাম ওজনের শুকানো লাছিকে এরপর হ্যাঙ্ক টুইস্টিং মেশিন বা হাতে পাকিয়ে নিয়ে দুভাজ করে উল্টা পক দিয়ে ছোট মাপের স্বাভাবিক লাছিতে রূপ দেয়া হয় । এ লাছির মোলা প্রান্ত বিশেষ পদ্ধতিতে ভাঁজ করে নিয়ে তুলার সুতায় বেঁধে দেয়া হয় ।

(খ) ব্যান্ডেল তৈরী বা বুকিং : কাঁচা রেশমের লাছিগুলোকে এ পর্যায়ে যত্নের সাথে বুকিং মেশিনে দু'কেজি ওজনের ব্যান্ডেলে বাঁধা হয় । বুকিং মেশিনে ২০-৩০টি লাছি ৫-৬ সারিতে সাজিয়ে চাপ প্রয়োগ করে বেঁধে নেয়া হয় । স্থানীয় বাজারে অথবা তাঁতীদের নিকট বিক্রির সুবিধার্থে এরূপ ব্যান্ডেল তৈরী করা হয় ।



কাঁচা রেশমের বান্ডেল



রিলিং



শাছি

- (গ) গুটি তৈরী (বেলিং) : দেশে বিদেশে বিপণনের জন্য কাঁচা রেশমের বান্ডেলগুলো একত্র করে ৪০ অথবা ৬০ কেজির এক একটি গুটি বা বেল তৈরী করা হয়। কাঁচা রেশম দূরদূরান্তে বিক্রি বা পরিবহনের উদ্দেশ্যে এ ধরনের গুটি বা বেল তৈরী করা হয়। ঢাকার মীরপুর, নারায়ণগঞ্জের রূপগঞ্জ, টাংগাইল, চাঁপাই নবাবগঞ্জ ও রাজশাহী এলাকা হলো রেশম সুতার প্রধান বাজার। এ সব এলাকায় শত শত হস্তচালিত তাঁতে রেশম কাপড় বুনানো হচ্ছে। এছাড়া এ সব এলাকায় বেসরকারী পর্যায়ের ছোট ছোট পেশ কিছু কারখানা রয়েছে যেখানে শক্তিশালিত তাঁতে রেশম বস্ত্র উৎপাদিত হয়। চাহিদার উপর ভিত্তি করে কাঁচা রেশমের (সুতা) গ্রেড বা মান অনুযায়ী দাম নির্ধারিত হয়। বাজারে উন্নতমানের চিকন সুতার প্রচুর চাহিদা রয়েছে। তবে সুতা তৈরীর পূর্বে ক্রেতার চাহিদা ও বাজারের পরিস্থিতি যাচাই করে সে অনুযায়ী সুতা উৎপাদন করাই শ্রেয়।

রেশম বোর্ড নিয়ন্ত্রিত মিনিফিলেচারে অপেক্ষাকৃত উন্নত পদ্ধতির গুটি কাটাই

বাংলাদেশ রেশম বোর্ড নিয়ন্ত্রিত দুটি কারখানায় শক্তিশালিত রিলিং মেশিন বিদ্যুতের সাহায্যে চালানো হত। এ রিলিং মেশিন কটেজ বেসিন থেকে উন্নত এবং মাগটি এন্ড রিলিং বেসিন থেকে কিছু নিম্ন প্রযুক্তির হলেও তা ছিল এক ধরনের মাল্টি এন্ড রিলিং মেশিন। এখানে রেশম গুটি ওরফানে থেকে শুরু করে গুটি সিদ্ধ করা, রিলিং বেসিনে নির্দিষ্ট তাপমাত্রা রাখা করা, রি-রিলিং মেশিনে তাপ সরবরাহ-এসব কাজে ব্যয়লাবে উৎপন্ন স্টীম ব্যবহার করা হত। এ ব্যবস্থায় সঠিক তাপমাত্রা বজায় রাখা সহজতর। এ কারখানা দুটো এখন সরকারের নির্দেশে বন্ধ রয়েছে। বোর্ড নিয়ন্ত্রিত মিনিফিলেচারগুলিতে কটেজ বেসিনে গুটি কাটাই করা হচ্ছে। এখানে একজন টারনার হাতের সাহায্যে রিলিং মেশিনের চাকা ঘোরায়। কাঠ বা কেরোসিনের চুপা/স্টোভে গুটি সিদ্ধ করে নেয়া হয়। রিলিং বেসিনের তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণের জন্য বেসিনের নিচে কেরোসিন চুপা/স্টোভ রাখা হয়। এক্ষেত্রে রি-রিলিং মেশিনে তাপ প্রয়োগের তেমন ব্যবস্থা নেই। এখানে প্রথমে ছোট রিলে (৭০ সেগমিঃ) রেশম সুতা জড়ানো হয়। পরে তা রি-রিলিং করে বড় রিলে (১৫০ সেগমিঃ) স্থানান্তর করা হয়। অপেক্ষাকৃত ধীর গতিসম্পন্ন রিলিং পদ্ধতি হলেও এখানে সুতার মান নিয়ন্ত্রণের কিছু ব্যবস্থা রয়েছে। কাঠখিত ভেঁনিয়ারের সুতা আহরণের জন্য নির্দিষ্ট সংখ্যক সিদ্ধ করা রেশম গুটির তন্ত একত্র করে কাঁচা রেশমের একটি ধারা বা প্রান্ত আকারে প্রথমে তা চিনামাটির তৈরী বোতামের সূক্ষ ছিদ্র পথে প্রবেশ করানো হয়। এরপর কয়েকটি গাইডের (পুলি) ভেতর দিয়ে নিয়ে এতে বিশেষ ধরনের প্যাচ দিয়ে ট্রান্সফর্ম গাইডের মাধ্যমে ছোট রিলে জড়ানো হয়। বিশেষ ধরনের এ প্যাচের কারণে সিদ্ধ গুটির অঠালো তন্তগুলো একত্রে সংবদ্ধ হয়ে কাঁচা রেশমে (সুতা) রূপ নেয়। সুতার আকার হয় গোল এবং মোটামুটি সুসম মাপের। অন্য পাতে গুটি সিদ্ধ করে নিয়ে রিলিং মেশিনের বেসিনে রেখে গুটি কাটা সম্পন্ন করা হয়। বেসিনের পানি মৃদু গরম (তাপমাত্রা ৫০°-৫৫° সেঃ) রাখা হয় যা রিলায়ের হাতের তেমন ক্ষতি করে না। কাটাইকালে গুটির সংখ্যা কমে গেলে প্রয়োজন অনুযায়ী সিদ্ধ করা নতুন গুটির প্রাপ্ত হাত দিয়ে ধরিয়ে দেয়া বা নিক্ষেপ করা হয়। একজন শ্রমিক (রিলার) একটি বেসিনে বেশ কয়েকটি রিলে (৪ থেকে ৫) প্রতিদিন ৪-৫ কেজি রেশম গুটি থেকে সুতা কাটতে পারেন।

তাছাড়া ছোট রিল থেকে বড় রিলে নেয়ার সময় (রি-রিলিং) সুতার অবস্থিত অংশগুলি দূর করা সম্ভব হয়। ভাল রেশম গুটির ব্যবহারে উন্নত মানের কাঁচা রেশম উৎপাদনের জন্য কাটমাইয়ের স্থলে মিনিফিলেচারের অনুরূপ রিলিং বেসিন ব্যবহার করাই শ্রেয়।

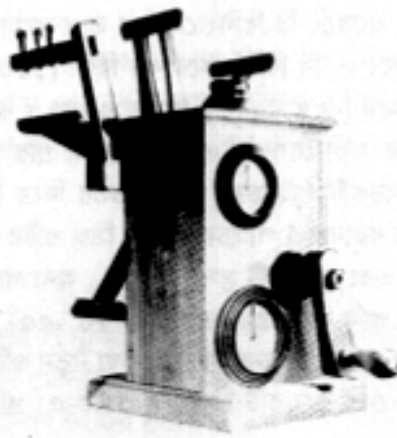
গুণগতমানের কাঁচা রেশম (রেশম সূতা) আহরণ

প্রাকৃতিক গুণাবলীর কারণে 'রেশম' নিঃসন্দেহে অতি মূল্যবান বস্ত্র সামগ্রী। ধনী ব্যক্তিদের পরিধেয় এবং ফ্যাশন সামগ্রী হিসাবে রেশম ব্যবহৃত হয়। তাই লক্ষ করা যায় সিংহভাগ রেশম এশিয়া মহাদেশে উৎপাদিত হলেও এর প্রধান ভোক্তা হল জাপান, কোরিয়া, আমেরিকা, সুইজারল্যান্ড, ফ্রান্স, ইতালী এবং ইংল্যান্ডের মত ধনী দেশগুলো। রেশমের একটা বিশু বাজার রয়েছে। এর মূল্যও বিশ্ববাজার কর্তৃক নিয়ন্ত্রিত হচ্ছে। তাই এর মাধ্যমে দেশের আর্থ সামাজিক উন্নয়নের জন্য অবশ্যই গুণগতমানের কাঁচা রেশম উৎপাদনে সচেষ্ট হতে হবে।

কোন দেশের অধিবাসীদের কৃষ্টি, সভ্যতা এবং রুচির ভিত্তিতে তাদের পোশাক তৈরী হয়ে থাকে। বাংলাদেশে রেশম মূলতঃ মেয়েদের শাড়ি তৈরীর কাজে ব্যবহৃত হয়। খুব সামান্য অংশ ড্রেস মেটেরিয়াল, সার্টিং, চাদর, পর্দা, বেড কভার হিসাবেও ব্যবহৃত হয়। শাড়ি তৈরীর জন্য সাধারণতঃ মিহি সূতার প্রয়োজন হয়। বাংলাদেশে কয়েকটি বেসরকারী প্রতিষ্ঠানে (এনজিও) এবং ব্যক্তি মালিকানাধীন কটেজ বেসিনগুলিতে যে পরিমাণ মিহি সূতা উৎপাদিত হয় তা খুবই নগণ্য। সনাতন পদ্ধতির কাটমাইয়ে উৎপাদিত সূতা হয় মোটা। তাই দেশের চাহিদার এক বিরাট অংশের মিহি সূতা বিদেশ থেকে আমদানী করতে হয়। এটা স্পষ্ট যে, দেশে উন্নতমানের রেশম সূতার প্রচুর চাহিদা রয়েছে। তাই আমাদের উচিত ঘাটতি এ সূতা আমাদের দেশেই তৈরী করার জন্য আরোও সচেষ্ট হওয়া।

উন্নতমানের রেশম সূতা তৈরী করার জন্য প্রথম প্রয়োজন উন্নতমানের ও উচ্চফলনশীল রেশম গুটি। আমাদের দেশে উৎপন্ন রেশম গুটির মান তত উন্নত না হলেও বছরে চারটি মৌসুমের মধ্যে অগ্রহায়ণী ও চৈত্র মৌসুমের গুটি বেশ উন্নতমানের। এ সময়ে সতর্কতার সাথে ভালগুটি ক্রয় করে সঠিকভাবে রক্ষণাবেক্ষণ ও কাটাই করা হলে উন্নতমানের কাঁচা রেশম অবশ্যই পাওয়া যাবে। রেশম গুটি ক্রয়ের সময় বিষয়টি খেয়াল রাখতে হবে, কারণ রেশম গুটির গুণ ও মানের উপর রেশম সূতার মান সরাসরি নির্ভরশীল। উন্নত মানের রেশম গুটি উন্নত প্রযুক্তির রিলিং মেশিনে কাটাই করে কেবলমাত্র উন্নত মানের কাঁচা রেশম পাওয়া সম্ভব।

আমাদের দেশের কাটাইকারী বা রিলারকে এই মুহূর্তে সবচেয়ে বেশী যে বিষয়টির প্রতি সতর্ক দৃষ্টি রাখতে হবে তাহলো কাঁচা রেশমের মাপ বা সাইজ নিয়ন্ত্রণ। এ মাপ বা সাইজের একক হল ডেনিয়ার। এ থেকে রেশম সূতা সূক্ষতার পরিমাণ বোঝা যায়। সাধারণভাবে ৯০০০মিটার কাঁচা রেশমের (রেশম সূতা) ওজন যত গ্রাম ডেনিয়ার তত। অর্থাৎ ২০/২২ ডেনিয়ারের কাঁচা রেশম বলতে বোঝাবে ঐ সূতার ৯০০০ মিটারের ওজন ২০/২২ গ্রাম। উন্নতমানের নির্দিষ্ট ডেনিয়ারের সূতার বেলায় এই মান কোথাও খুব বেশী, কোথাও খুব কম হবে না। অর্থাৎ সূতায় ডেনিয়ার বিচ্যুতি কম থাকে। রেশম বোর্ডের কারখানা/ মিনিফিলেচারগুলোতে এই ডেনিয়ার মাপের জন্য মেজারিং মিটার এবং ডেনিয়ার স্কেল নামে দুটো যন্ত্র ব্যবহার করা হয়। মেজারিং মিটারে ৪৫০ মিটার কাঁচা রেশম মেপে নিয়ে ডেনিয়ার স্কেলের কাঁটার এক প্রান্তে দিলে কাঁটার অন্য প্রান্ত দাগকাটা স্কেলের উপর ডেনিয়ার নির্দেশ করে। ডেনিয়ার মাপের যন্ত্র থাকায় এখানে মোটামুটি ডেনিয়ার নিয়ন্ত্রণ সম্ভব হচ্ছে। দেশের বেসরকারী পর্যায়ের কাটমাই এবং রিলিং ইউনিটগুলোয় এই যন্ত্র দুইটি না থাকায় ডেনিয়ার নিয়ন্ত্রণের জন্য তারা হাত এবং চোখের উপরে নির্ভর করেন। ফলে স্বভাবতই তারা সঠিকভাবে তা নিয়ন্ত্রণ করতে পারেন না। তাছাড়া অভিজ্ঞ রিলারগণ নির্দিষ্ট ডেনিয়ারের জন্য গুটির সংখ্যা মোটামুটি নিরূপণ করতে পারলেও উৎপাদন বাড়তে কাটাইকালে ঐ সংখ্যা বজায় রাখেন না। এর প্রতি তারা তেমন গুরুত্বও দেন না। গুণগত মানের কাঁচা রেশম তৈরীর জন্য এ বিষয়টির উপর আমাদের সতর্ক হতে হবে।



মেজারিং মিটার



ডেনিয়ার স্কেল

ডেনিয়ার মাপার যন্ত্র দুটি (মেজারিং মিটার এবং ডেনিয়ার স্কেল) দেশের বাজারে পাওয়া যায় না। উচ্চ মূল্যে এগুলো বিদেশ থেকে আমদানী করতে হয়। সম্প্রতি বাংলাদেশ রেশম গবেষণা ও প্রশিক্ষণ বিদ্যায়তন হতে স্থানীয় কারিগরদের সহায়তায় এগুলো তৈরী করা চলেছে। স্বল্প মূল্যে কয়েকটি তৈরী করে সরবরাহও করা হয়েছে। অগ্রহী রিলারগণ তা সংগ্রহ করে কাটাইকৃত কাঁচা রেশম মাঝে মাঝে মেপে নিয়ে প্রয়োজনীয় গুটির সংখ্যা নিরূপন করতে পারেন এবং সুতায় সমতা বজায় রাখার জন্য ডেনিয়ার নিয়ন্ত্রণের ব্যবস্থা করতে পারেন। কাঁচা রেশমের মান উন্নয়নের জন্য এর নিটনেস এবং ক্রিননেস-এর মাত্রা বাড়াতে হবে। নিটনেস ও ক্রিননেস উন্নয়নের জন্য যে সব ব্যবস্থা খুবই জরুরী তা হলো (১) ঠিকমত গুটি সিল্ক করা (২) জেটবোঁ ব্যবহার (৩) পোরসেলিন আই ব্যবহার (৪) গ্রেড গাইড সঠিকভাবে ব্যবহার এবং (৫) ঠিকমত ডেনিয়ার নিয়ন্ত্রণ। রেশম শিল্পে উন্নত দেশসমূহে আন্তর্জাতিকভাবে স্বীকৃত পদ্ধতি অনুসরণ করে সিল্ক কন্ডিশনিং হাউসে পরীক্ষণ ও শ্রেণী বিন্যাসের মাধ্যমে কাঁচা রেশমের গুণগত মানক্রম (কোয়ালিটি গ্রেড) নির্ণয়ের পর তা বাজারজাত করা হয়। বাংলাদেশে এরূপ ব্যবস্থা নেই। আন্তর্জাতিক মানের পর্যায়ে দেশের কাঁচা রেশম বা রেশম সুতার মান উন্নয়নের জন্য সিল্ক কন্ডিশনিং হাউজ স্থাপন করে যে সব পরীক্ষার ব্যবস্থা করা প্রয়োজন সেগুলো নিম্নরূপ :

ক) বাহ্যিক বা চাক্ষুস পরীক্ষণ :

রেশম সুতার লাছিগুলো উত্তর দিক থেকে আলো আসে এমন কক্ষে রঙে/হ্যাঙ্গারে ঝুলিয়ে দিয়ে অথবা আলোকিত পরীক্ষণ টেবিলে রেখে কাঁচা রেশমের সমতা (ইউনিফর্মিটি), রং (কালার), উজ্জ্বলতা (লাশচার), মসৃণতা (স্মুদনেস), গড় অবস্থান (কন্ডিশন) ইত্যাদি এক এক করে পরীক্ষা করতে হবে। হলুদ, কালো, ছাই ইত্যাদি রঙের দাগলাগা বা অন্য কোন ক্রটি থাকলে সে সব লাছি সরিয়ে ফেলতে হবে। উজ্জ্বল ও অপেক্ষাকৃত অনুজ্জ্বল লাছিগুলোকে পৃথক করতে হবে। অপসারণ যোগ্য কোন একটি থাকলে তা সরিয়ে ফেলতে হবে।

খ) যান্ত্রিক পরীক্ষা :

- **ওয়াইভিং পরীক্ষা :** $29^{\circ} + 2^{\circ}$ তাপমাত্রা এবং $65\% + 2\%$ আর্দ্রতায় ২৪ ঘণ্টা রেখে ঐ একই আর্দ্রতা ও তাপমাত্রার কক্ষে ওয়াইভিং মেশিনে ৪০টি লাছি ২ ঘণ্টা ধরে ববিনে জড়াতে হবে এবং কতবার ছিড়ে যায় তা রেকর্ড করতে হবে।
- **সাইজ (ডেনিয়ার) ও পরিমিত সাইজ ব্যবধান পরীক্ষণ :-** $29^{\circ} + 2^{\circ}$ তাপমাত্রা এবং $65\% + 2\%$ আর্দ্রতায় ২৪ ঘণ্টা রেখে ঐ একই আর্দ্রতা ও তাপমাত্রার কক্ষে ডেনিয়ার স্কেল ব্যবহার করে লাছির বিভিন্ন অংশ থেকে মেজারিং মিটারের সাহায্যে নমুনা নিয়ে ডেনিয়ার স্কেলে সাইজ (ডেনিয়ার) নির্ণয় করতে হবে।

আন্তর্জাতিক A ক্রমমানের কাঁচা রেশমের সাইজ বিভেদাংক = ৮% - ৯%।

$$\text{সাইজ বিভেদাংক} = \frac{\text{পরিমিত সাইজ ব্যবধান}}{\text{গড় সাইজ}} \times 100$$

- **সংসক্তি (টেনাসিটি) ও সম্প্রসারণতা % পরীক্ষণ :-** $29^{\circ} + 2^{\circ}$ তাপমাত্রা এবং $65\% + 2\%$ আর্দ্রতায় ২৪ ঘণ্টা রেখে ঐ একই আর্দ্রতা ও তাপমাত্রার কক্ষে সেরিগ্রাফ-এর সাহায্যে এ পরীক্ষা করা যায়। রেশমের সংসক্তি প্রতি ডিনিয়ারে ২.০-৩.৫ গ্রাম এবং সম্প্রসারণ ক্ষমতা ১৫% - ২০%।
- **সমতা (ইভেননেস) পরীক্ষণ :** সমগ্র দৈর্ঘ্য ব্যাপী সুতার ব্যাস সমান আছে কিনা তা সেরিগ্রান যন্ত্র ব্যবহার করে ও ডেনিয়ার পরীক্ষণের মাধ্যমে নির্ণয় করতে হবে।
- **ক্রিননেস ও নিটনেস পরীক্ষণ :** কাঁচা রেশমে পুরু অংশ, পিও, কর্কজু, বন্ধ নিক্ষেপণ, ফেসো, আলগা প্রান্ত ইত্যাদি ক্রটি সেরিগ্রান যন্ত্রের সাহায্যে নির্ণয় করতে হবে।
- **সংযুক্তি (কোহেশন) পরীক্ষণ :** $29^{\circ} + 2^{\circ}$ তাপমাত্রা এবং $65\% + 2\%$ আর্দ্রতায় ২৪ ঘণ্টা রেখে একই আর্দ্রতা ও তাপমাত্রার কক্ষে ডুপেক্স কোহেশন টেস্টার -এর সাহায্যে সংযুক্তি পরীক্ষণ করা হয়। সংযুক্তি মাত্রা কম হলে বয়নকালে সহজেই আঁশ ছড়িয়ে যাবে ও বস্ত্র পৃষ্ঠে ভাসমান আঁশ দেখা যাবে।
- **কন্ডিশন ওজন :** ময়েচার রিগেইন % নির্ণয়ে চুল্লি শুষ্ক ওজন নিতে হবে। এ জন্য কন্ডিশনিং ওভেন ব্যবহার করা হয়। ৭০ গ্রাম নমুনা কাঁচা রেশম কন্ডিশনিং ওভেনে উত্তপ্ত করে ৫ মিনিট পর পর ওজন নিতে হবে যতক্ষণ পর্যন্ত দুই ওজনের পার্থক্য ০.১ গ্রাম বা কনস্ট্যান্ট না হয়। এভাবে প্রাপ্ত ওজনই ঐ কাঁচা রেশমের চুল্লির শুষ্ক ওজন। কন্ডিশনিং ওজন = $1.11 \times$ চুল্লি শুষ্ক ওজন।

বাংলাদেশের রেশম সূতার মান

রেশম সূতার মান নির্ণয়ের জন্য একটি আন্তর্জাতিক স্ট্যান্ডার্ড রয়েছে। আন্তর্জাতিক বাজারে মানসম্পন্ন রেশম সূতা বলতে দ্বিচক্রী বা একচক্রী জাতের সাদা রেশম গুটি হতে উন্নত প্রযুক্তি মাল্টি এক্স রিলিং মেশিন এবং অত্যাধুনিক অটোমেটিক ও সেমি অটোমেটিক রিলিং মেশিনে নিয়ন্ত্রিত মানের উৎপাদিত সূতাকেই বুঝায়। চীন, জাপান, ব্রাজিল প্রভৃতি দেশে আন্তর্জাতিক মান অনুযায়ী রেশম সূতা দর্শকগণ হয়ে থাকে। সম্প্রতি ভারতেও সামান্য পরিমাণে আন্তর্জাতিক মান সম্পন্ন রেশম উৎপন্ন হচ্ছে। বাংলাদেশে শতকরা প্রায় দশভাগ রেশমই দেশীয় সনাতন পদ্ধতিতে উৎপন্ন। তাছাড়া এদেশের অবহাওয়া উপযোগী বহুচক্রী যে সব জাতের গুটি উৎপন্ন হচ্ছে তা নিম্নমানের। ফলে এ গুটি আধুনিক রিলিং মেশিনে ব্যবহার সম্ভব হয় না। তাই আন্তর্জাতিক মানের অনেক পেছনে রয়েছে আমাদের দেশের রেশমের মান। দেশে সামান্য পরিমাণে উৎপন্ন উন্নত গুটি থেকে কেবলমাত্র দস্তাংৎফর্ম উপপৎকন কিছু উচ্চ মানসম্পন্ন রেশম উৎপাদন করা লুনি হচ্ছে। বাংলাদেশের নিজস্ব স্ট্যান্ডার্ড মোতাবেক কটেজ বেসিন ও উন্নত রিলিং মেশিনে কাটাইকৃত রেশম সূতাকে (১৭-৩৩ ডেনিয়ার) প্রথম শ্রেণীর এবং ৩৪ ডেনিয়ার থেকে আরও মোটা ডেনিয়ার সম্পন্ন কাঠমাইয়ে উৎপাদিত রেশমকে দ্বিতীয়, তৃতীয় ও চতুর্থ শ্রেণীতে ভাগ করা হয়েছে।

ডুপিয়ন সূতা কাটাই

কয়েক ধরনের ত্রুটিযুক্ত গুটি যেমন ডাবল গুটি, বিকৃত আকৃতির গুটি ইত্যাদি যাতে ধারাবাহিক তন্তু বজায় রয়েছে তা দিয়ে ডুপিয়ন সূতা কাটাই করা হয়। তাছাড়া কাঁচা রেশম রিলিং-এর সময় বেসিনে যে সব ভ্রূপ কোকুন বা টোপা থেকে যায় তার সংগে ডাবল কোকুন ও বিকৃত আকৃতির কোকুন একত্র করে ডুপিয়ন সূতা কেটে অধিক ফলন পাওয়া যায়। বাজারে ডুপিয়ন সূতার চাহিদা বেশী থাকলে ভাদুরী ও জোষ্ঠা বন্দে উৎপন্ন নিম্নমানের রেশম গুটি থেকে ডুপিয়ন সূতা কাটাই করা বেশ লাভজনক হয়। এ সময় সনাতন পদ্ধতিতে কাঠমাইয়ে ডুপিয়ন সূতা কাটাই করাই শ্রেয়। এ ধরনের সূতা মোটা, অসম ও অমসৃণ। উষ্ণ ও নরম অনুভূত হওয়ায় শীত প্রধান দেশে ডুপিয়ন বস্ত্রের প্রচুর চাহিদা রয়েছে যা প্রেন, টুইল ও সেটিন শ্রেণীর ডুপিয়ন বস্ত্র। খুব মোটা ও অসম সাইজের ডুপিয়ন সূতা কার্পেট, ফার্নিশিং ব্রুথ, শাল ইত্যাদি তৈরীতে ব্যবহার হচ্ছে। ডুপিয়ন সূতার কাটাই পদ্ধতি নিচে বর্ণনা করা হলো:

(ক) গুটি বাছাই: সম সাইজের ডুপিয়ন কাটার জন্য গুটি বাছাই প্রয়োজন। বড়, মাঝারী ও ছোট গুটি আলাদা আলাদাভাবে কাটতে হবে।

(খ) সিদ্ধকরণ: পরিমিত পরিমাণ ডাবল গুটি শেল ফোল্যানোর জন্য একটি গরম পানির পাত্রে কিছু সময় ভিজিয়ে রাখা হয়। এর পর তেজানো গুটি ৯৮-১০০ ডিগ্রী সেঃ তাপে ৩-৭ মিঃ সিদ্ধ করা হয় এবং তা রিলিং বেসিনে স্থানান্তর করে ডুপিয়ন সূতা কাটাই(রিলিং) করা হয়। তবে সনাতন পদ্ধতির কাঠমাই-এ ডুপিয়ন কাটা অধিকতর সুবিধাজনক।

(গ) রিলিং পদ্ধতি: সাধারণ রিলিং বেসিনের চেয়ে ডুপিয়ন রিলিং বেসিন একটু বেশী লম্বা হয়। এর যন্ত্রাংশগুলি একটু বেশী শক্ত ও উচ্চ রিলিং গতিসম্পন্ন। একজন রিলার এতে একটি বেসিনে সাধারণতঃ দুইটি রিলে ডুপিয়ন সূতা কাটেন। প্রয়োজন অনুযায়ী ৩০/৪০ ডেনিয়ার, ৬০/৭৫ ডেনিয়ার, ১০০/১২০ ডেনিয়ার একপ বিভিন্ন মাপের ডুপিয়ন রেশম কাটাই করা হয়। রিলিং বেসিনে কাটা হলে ডুপিয়নকে পরবর্তীতে ত্রি-রিলিং করে লাহির আকার দেয়া হয় এবং বাজারজাতকরণের স্বার্থে প্রয়োজন মত বাস্কেল ও গাঁটে এ রূপান্তর করা হয়।

নষ্ট রেশমে স্পান সূতা কাটাই

রেশম গুটি থেকে রেশমের যে অংশ রিলিং করে কাঁচা রেশম তোলা যায় না সে অংশই নষ্ট রেশম বা (সিদ্ধ ওয়েস্ট)। তুলা থেকে সূতা তোলায় মতই এ সব নষ্ট রেশম থেকে স্পিনিং করে স্পান সিদ্ধ (সূতা) তৈরী করা যেতে পারে। এ ধরনের নষ্ট রেশমের উৎসগুলি হচ্ছে:

- বিভিন্ন ধরনের ত্রুটিযুক্ত গুটি।
- কোন কারণে ক্ষতিগ্রস্ত সেলযুক্ত গুটি। যেমনঃ চক্রিকাটা গুটি, মাছিকাটা গুটি, ইত্যাদি।
- রিলিং ওয়েস্ট। যেমনঃ বুটি ও টোপা।



নষ্ট রেশম

উন্নত দেশে এগুলো থেকে বড় বড় স্পান সিল্ক মিলে উৎকৃষ্টমানের মিহি স্পান সুতা তৈরী হচ্ছে । আমাদের দেশে তেমন কোন কারখানা প্রতিষ্ঠা না হলেও গ্রাম-গঞ্জের অনেক পরিবারের মহিলারা বাড়িতে বসে টাকু অথবা চরকায় এ সব উৎসের নষ্ট রেশম থেকে স্পান সিল্ক তৈরী করছেন ।

এতে কিছু বাড়তি আরও হচ্ছে। এ স্পান সিল্ক অনেক মোটা । সাধারণতঃ মোটা সার্টিং, চাদর, বেডকভার ইত্যাদি তৈরী হয় এ সুতা দিয়ে। বাজারে এগুলোর প্রচুর চাহিদাও রয়েছে । স্পান সিল্ক তৈরীর দেশীয় পদ্ধতির পর্যায়গুলো নিচে বর্ণনা করা হলো :

- (ক) **সিদ্ধকরণঃ** নষ্ট রেশমের উৎসসমূহকে (চত্রিকাটা গুটি,মাছিকাটা গুটি, বুট ও টোপা ইত্যাদি) প্রথমে ভালভাবে বেড়ে ওজন করে নেয়া হয় । এরপর তা পানিতে ভালভাবে ধুয়ে পরিষ্কার করা হয় । এতে বিভিন্ন ধরনের ময়লা অনেক কমে যায়। এরপর কাপড়ের ব্যাগে ভরে আধ ঘন্টার মত পানিতে ফুটিয়ে ঠাণ্ডা পানিতে ধুয়ে নিয়ে পুনরায় ২৫% সোডাশ ও ২% সোডার দ্রবণে আধ ঘন্টার মত সিদ্ধ করতে হবে । এভাবে সিদ্ধ করার পর কাপড়ের ব্যাগ খুলে ঠাণ্ডা পানিতে ভালভাবে ধুয়ে খারত্ব কমানোর জন্য সামান্য কিছু এসিটিক এসিড মেশানো পানিতে তা ১৫ থেকে ২০ মিনিট ডুবিয়ে রাখতে হবে । এসিড খারকে নষ্ট করে রেশমের মান ঠিক রাখতে সাহায্য করবে । এরপর প্রাপ্ত রেশমের তন্তুকে ভালভাবে শুকিয়ে স্পান সুতা কাটার জন্য ব্যবহার করা যাবে । এ সময় রেশমের তন্তু বা আঁস অনেকটা তুলার মত হয়ে আসে ।



পা চালিত চর্কা

- (খ) **স্পান সুতা কাটাইঃ** টাকু নামক এক ধরনের অতি সাধারণ যন্ত্র দিয়ে বহুকাল যাবৎ এদেশে স্পান সুতা তৈরী হয়ে আসছে । এতে তন্তু যোগান দেয়া,পাকানো এবং জড়ানোর কাজ দুহাতেই সম্পন্ন করতে হয় বলে উৎপাদন খুবই ধীর গতির । পা-চালিত চরকার প্রচলন হওয়ায় এখন উৎপাদন বৃদ্ধির সাথে সাথে স্পান সুতার মানও অনেক বেড়েছে । এ ধরনের চরকায় পাদানির সাথে একটি বড় লোহার চাকা থাকে যা একবার ঘুরিয়ে দিলে পায়ের পাতার অল্প চাপে একই গতিতে ঘুরতে থাকে । ছোট চরকার ক্ষেত্রে এ চাকাটি সরাসরি একটি ফিতার সাহায্যে মেশিনের মাঝ বরাবর একটি লোহার দণ্ড বা স্যাফটকে ছোড়ায় । এ স্যাফট সেকানো থাকে সুতার ববিন এবং সুতাকে পাক দেবার জন্য একটা ফায়ার । কিন্তু বড় চরকার ক্ষেত্রে বড় চাকার সাথে একটি ছোট স্যাফট যোরানো হয় এবং সেখান থেকে অন্য একটি ফিতার সাহায্যে মাঝখানের স্যাফটটি যোরানো হয় । এতে একই ঘুরনে প্রায় দ্বিগুণ পাক পাওয়া যায় । স্যাফটের মাঝ বরাবর একটি ছিদ্র থাকে, যার ভিতর দিয়ে স্পান সুতা ফায়ারের ছিদ্রের ভিতর নিতে হয় এবং পরে ববিনে বেঁধে দিতে হয়। এর পর বাম হাতে রেশমের আঁশ বা তন্তু খুলে লম্বা সুতার মত তৈরী করে ডান হাতে স্যাফটের মুখ বরাবর পাকানোর জন্য এগিয়ে দিতে হয়। এ সময় ডান হাতের আঙ্গুল মাঝে মাঝে পানিতে ভিজিয়ে নিলে সুতা মসৃণ করতে সুবিধা হয় । একজন দক্ষ স্পিনার একদিনে ২০-৩০ কাউন্টের ১৫ থেকে ২০ লাছি সুতা তৈরী করতে পারেন । সুতা সব জায়গায় যাতে একই রকম মোটা হয় সেদিকে বিশেষ নজর রাখতে হবে ।
- (গ) **লাছি তৈরী :** ববিন পাকানো স্পান সুতায় ভরে গেলে সেখানে থেকে ১ গজ পরিধির অন্য একটি চারকায় সুতা জড়ানো হয় । একটা লাছিতে ২১০ গজ সুতা জড়ানো হয় । এর পর সুতার মুখে হালকা গিট দিয়ে ও হালকা পাক দিয়ে ছোট লাছি তৈরী করা হয় । এক পাউন্ড ওজনের স্পান সুতায় যতটি লাছির দরকার তাকে ৪ দিয়ে ভাগ করলে সুতার নম্বর পাওয়া যাবে । যেমন এক পাউন্ডে যদি ৮০টি লাছি লাগে তাহলে সে সুতার নম্বর হবে $৮০ \div ৪ = ২০$ । বিভিন্ন নম্বরের সুতা পৃথক করে রাখতে হবে এবং মোটামুটি একই নম্বরের সুতা একত্রে লট হিসাবে ব্যবহার ও বিক্রি করতে হবে।



স্পান সুতার লাছি

থ্রোইং এবং উইভিং (বয়ন)

রেশম বস্ত্র

রেশম শিল্পের শেষ উৎপাদন হচ্ছে রেশম বস্ত্র যা থেকে বিভিন্ন ধরনের পরিধেয় ও অন্যান্য বস্ত্র সামগ্রী তৈরী করা হয়। এ দেশে সরকারী ও বেসরকারী পর্যায়ে ছোট ছোট শিল্প কারখানার শক্তি ও হস্তচালিত রেশম তাঁতে এবং কুটির শিল্পে নিয়োজিত হও তাঁতসমূহে বাজারের চাহিদা অনুযায়ী বিভিন্ন ধরনের রেশম বস্ত্র তৈরী হচ্ছে। মূলত এ উপমহাদেশের রমণীদের ট্রেডিশনাল পরিধেয় শাড়িই (ছাপা/গরদ/ডেকোরিটিভ) এর অন্তর্ভুক্ত। ছাপা শাড়ির মধ্যে ব্লক প্রিন্ট, জিন প্রিন্ট, ব্রাশ প্রিন্ট, বাটিক প্রিন্ট, ওয়ার্প প্রিন্ট ইত্যাদি প্রধান। এছাড়া সার্টিং ও ড্রেসপিস হিসাবে সুপার বলাকা ও বলাকা নামের মিহি রেশম বস্ত্রও উৎপাদিত হচ্ছে। স্প্যান নিম্ব এবং ভূপিয়ন নামের মোটা রেশম সুতায় উৎপাদিত হস্তচালিত তাঁতের কিছু মোটা কাপড়ও উৎপাদিত হচ্ছে। বিশেষ বৈশিষ্ট্যের কারণে দেশে বিদেশে এর ব্যাপক চাহিদা রয়েছে। মূলতঃ চাঁপাইনবাবগঞ্জ এলাকার শিবগঞ্জের হস্তচালিত রেশম তাঁতেই এ সব বস্ত্র উৎপাদিত হলেও রাজশাহী সহ দেশের অন্যান্য এলাকার শক্তি ও হস্তচালিত তাঁতেও এ বস্ত্রাদি উৎপাদিত হয়। তা ছাড়া দেশের কয়েকটি ট্রেডিশনাল এলাকায় হস্তচালিত তাঁতে উৎপাদিত ডেকোরিটিভ ডিজাইনের বিশেষ ধরনের কিছু মিহি রেশম শাড়ি দেশের ও বিদেশের ক্রেতাদের নিকট বেশ সমাদর রয়েছে। নিখুঁত ও সুন্দর ডিজাইনের জন্য শ্রম নির্ভর এসব আকর্ষণীয় শাড়ির মূল্যও অধিক। এগুলো হচ্ছে (১) ঢাকা নগরীর মীরপুর এলাকার ব্যানারসী শাড়ি (২) নারায়ণগঞ্জের রূপগঞ্জ এলাকার জামদানী শাড়ি এবং (৩) চাঁপাইনবাবগঞ্জের জামদানী ও মসলিন শাড়ি।



রেশম শাড়ি

রেশম বস্ত্র তৈরীর জন্য সুতা প্রক্রিয়াকরণ (ইয়ার্ন প্রসেসিং)

কাঁচা রেশম হতে রেশম বস্ত্র উৎপাদন পর্যন্ত প্রক্রিয়াগুলো প্রকৃতপক্ষে অন্যান্য বস্ত্র শিল্পের অনুরূপ হলেও বিশেষত রেশম শিল্পের বেলায় রেশম বস্ত্র উৎপাদনের ক্ষেত্রে কাঁচা রেশম (রেশম সুতা) প্রক্রিয়াকরণে (ইয়ার্ন প্রসেসিং) কিছুটা ব্যতিক্রম রয়েছে। এর মূল কারণ এই যে, কাঁচা রেশমে কতগুলো রেশম গুটির একক তন্ত্র একত্রে জড়ানো অবস্থায় আঠায় সংবদ্ধ থাকে। এতে পাক (ট্রেইস্ট) থাকে না। সেরিসিন নামক একটি আঠালো পদার্থে তন্ত্রগুলো একত্রে লাগানো থাকে। এ অবস্থায় কাঁচা রেশম থেকে সরাসরি বস্ত্র বয়ন করা হলে পরবর্তীতে রং ও ছাপার প্রয়োজনে ডিগামিং করার সময় ঐ আঠালো পদার্থ চলে গিয়ে একক তন্ত্রগুলো আলাদা হয়ে সুতার প্রকৃত বৈশিষ্ট্য হারিয়ে ফেলে। এর ফলে এরূপ অপাকাবন কাঁচা রেশম (রেশম সুতা) দিয়ে গুণগতমানের রেশম বস্ত্র উৎপাদন সম্ভব হয় না। গুণগতমানের রেশম বস্ত্র তৈরীর জন্য অন্ততপক্ষে টানার (ওয়ার্প) কাঁচা রেশম দোতার (প্রাই) করে থাকিয়ে (ট্রেইস্ট) ব্যবহার করা প্রয়োজন হয়। সেক্ষেত্রে হস্তচালিত তাঁতে ভরনার (ওয়েফট) কাঁচা রেশম শুধু দোতার (প্রাই) করে ব্যবহার করা গেবে পারে। তবে গুণগতমানের রেশম বস্ত্র তৈরীর জন্য অবশ্যই বস্ত্রের টানা ও পড়ে উভয় দিকেই উন্নতমানের পাকানো রেশম সুতা অর্থাৎ যথাক্রমে অবগানজাইন ও ট্রাম ব্যবহার করতে হবে। উন্নতমানের কাঁচা রেশমকে প্রথমে কড়া ডান পাক দিয়ে ২-৪টি পাকানো সুতা পুনরায় একত্রে বাম পাক দিয়ে অবগানজাইন (টানা সুতা) তৈরী করা হয়। অপরদিকে অপেক্ষাকৃত নিম্নমানের কাঁচা রেশমকে প্রথমে অল্প পরিমাণে প্রাথমিক পাক দিয়ে ২-৩ গোছা এক সংগে হালকাভাবে ভিন্ন দিকে পাক দিয়ে ট্রাম (পড়েনের সুতা) তৈরী করা হয়। এ সুতা অবগানজাইন (টানা সুতা) হতে নিম্নমানের। প্রকৃতপক্ষে কাঁচা রেশমকে পাকানোর পর বস্ত্র বয়ন উপযোগী যে সুতা তৈরী হয় তাই রেশম সুতা বা Silk Yarn।

প্রোইং

রেশম তাঁতে ব্যবহারের জন্য টানা ও পড়েনের সুতা যে সব প্রক্রিয়ার মাধ্যমে বস্ত্র বয়ন উপযোগী করে পাকিয়ে প্রস্তুত করা হয় তাকে 'প্রোইং' বলা হয়। প্রোইং শব্দের অর্থ রেশম পাকানো। কাঁচা রেশম (অপাকান রেশম সুতা) এ প্রক্রিয়াগুলোর মাধ্যমে পাকিয়ে (টুইস্ট) রেশম সুতায় পরিণত করা হয়। পুণগতমানের রেশম বস্ত্র তৈরীর জন্য প্রোইং অপরিহার্য। এর পর্যায়ক্রমিক প্রক্রিয়াগুলো নিম্নরূপঃ

- **ববিন ওয়াইন্ডিং :** রেশম বস্ত্র তৈরীর লক্ষ্যে ক্রয়কৃত কাঁচা রেশমের লাছি হতে ওয়াইন্ডিং প্রক্রিয়ায় সুইফট-এর মাধ্যমে ওয়াইন্ডিং ববিনে জড়িয়ে নেয়া হয়। এর জন্য ওয়াইন্ডিং মেশিন ব্যবহার করা হয়।



ববিন ওয়াইন্ডিং

- **ডাবলিং :** এই প্রক্রিয়ায় প্রধান উদ্দেশ্য হলো কাঁচা রেশমের নয়র (সাহজ) বাড়ানো। প্রয়োজনীয় নয়রের রেশম সুতা তৈরীর অভিপ্রায়ে নির্ধারিত সংখ্যক ওয়াইন্ডিং ববিন হতে কয়েকটি সুতা একত্রে টুইস্টিং ববিনে জড়িয়ে নেয়া হয়। রেশম সুতার পাক ঠিক রাখার জন্য ও সিংগেল টুইস্টের পর ডাবল টুইস্ট দেয়ার পূর্বে ডাবলিং মেশিনে ডাবলিং করার প্রয়োজন হয়।
- **টুইস্টিং :** এ পর্যায় টুইস্টিং ববিনের সুতাকে টুইস্টিং মেশিনের মাধ্যমে পাকানো হয়। সাধারণত টানা সুতা (অরগানজাইন) তৈরীর ক্ষেত্রে প্রতি মিটারে ৩৫০ থেকে ৭০০ পাক দেয়া হয় এবং পড়েন সুতা (ট্রাম) তৈরীর ক্ষেত্রে প্রতি মিটারে ৮০ থেকে ১৫০ পাক দেয়া হয়। টুইস্টিং মেশিনে ডান ও বাম পাক দেয়ার ব্যবস্থা রয়েছে। ডাবলিং-এর পূর্বে সিংগেল সুতাকে যে দিকে প্রথম পাক দেয়া হয় ডাবলিং-এর পর তার বিপরীত দিকে দ্বিতীয় পাক দেয়া হয়। এখানে ধাতব টেকআপ ববিনে পাকানো সুতা জড়িয়ে তোলা হয়।
- **পাক স্থায়ীকরণ :** টুইস্টিং মেশিনে সুতা পাকানোর পর প্রয়োগকৃত পাক স্থায়ীকরণ করা প্রয়োজন হয়। নতুবা এখোকে উৎপাদিত সুতা ও বস্ত্র ডিগামিং ও ডাইং প্রক্রিয়াকালে কুকড়ে যেতে পারে। এ প্রক্রিয়ায় পাকানো সুতাসহ ধাতব টেকআপ ববিনগুলোকে স্টিম চেম্বারে ৪৫ মিনিট স্টিমিং করা হয়।
- **রি-ববিন :** এ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে পাক স্থায়ীকরণের পর পাকানো সুতা ধাতব ববিন থেকে কাঠের বা সিনথেটিক ববিনে স্থানান্তর করা হয়। রি-ববিন করার পর পাকানো টানার সুতা (অরগানজাইন) দিয়ে টানা তৈরীর জন্য ববিনসহ ওয়াপিং মেশিনে পাঠানো হয় এবং পাকানো পড়েনের সুতার (ট্রাম) নালী তৈরীর জন্য ববিনসহ পার্ন ওয়াইন্ডিং মেশিনে পাঠানো হয়।
- **রি-হ্যাঞ্চিং :** টানা ও পড়েনের সুতা যখন রং করার প্রয়োজন হয় তখন পাকানো সুতা পাক স্থায়ীকরণের পর ধাতব ববিন হতে রি-হ্যাঞ্চিং মেশিনে জড়িয়ে সুতাকে লাছি বা হ্যাংক-এ পরিণত করা হয়। পাকান সুতা (টানা ও পড়েন) কেনা বেচার অথবা পরিবহনের জন্যও রি-হ্যাঞ্চিং করা হয়।
- **রি-ওয়াইন্ডিং :** রং করার প্রয়োজনে টানা ও পড়েনের সুতা রি-হ্যাঞ্চিং করা হলে এ পর্যায়ে ঐ সুতা ডিগামিং ও ডাইং শেষে পুনরায় ববিনে জড়িয়ে নেয়া হয়, অতঃপর ওয়াপিং মেশিন এবং পার্ন ওয়াইন্ডিং মেশিনে প্রেরণ করা হয়। রি-ওয়াইন্ডিং-এর জন্য ওয়াইন্ডিং মেশিন ব্যবহার করা হয়।
- **বান্ডেলকরণ :** পাকানো সুতা টানা (অরগানজাইন) ও পড়েন (ট্রাম) কেনা-বেচার বা পরিবহনের জন্য রি-হ্যাঞ্চিং করা হলে সেক্ষেত্রে লাছি বা হ্যাঞ্চগুলোকে ২ থেকে ২.৫ কেজি ওজনের বান্ডেলে পরিণত করা হয় এবং কেনা-বেচার জন্য দূর দূরান্তে পরিবহনের নিমিত্ত প্রেরণ করা হয়।

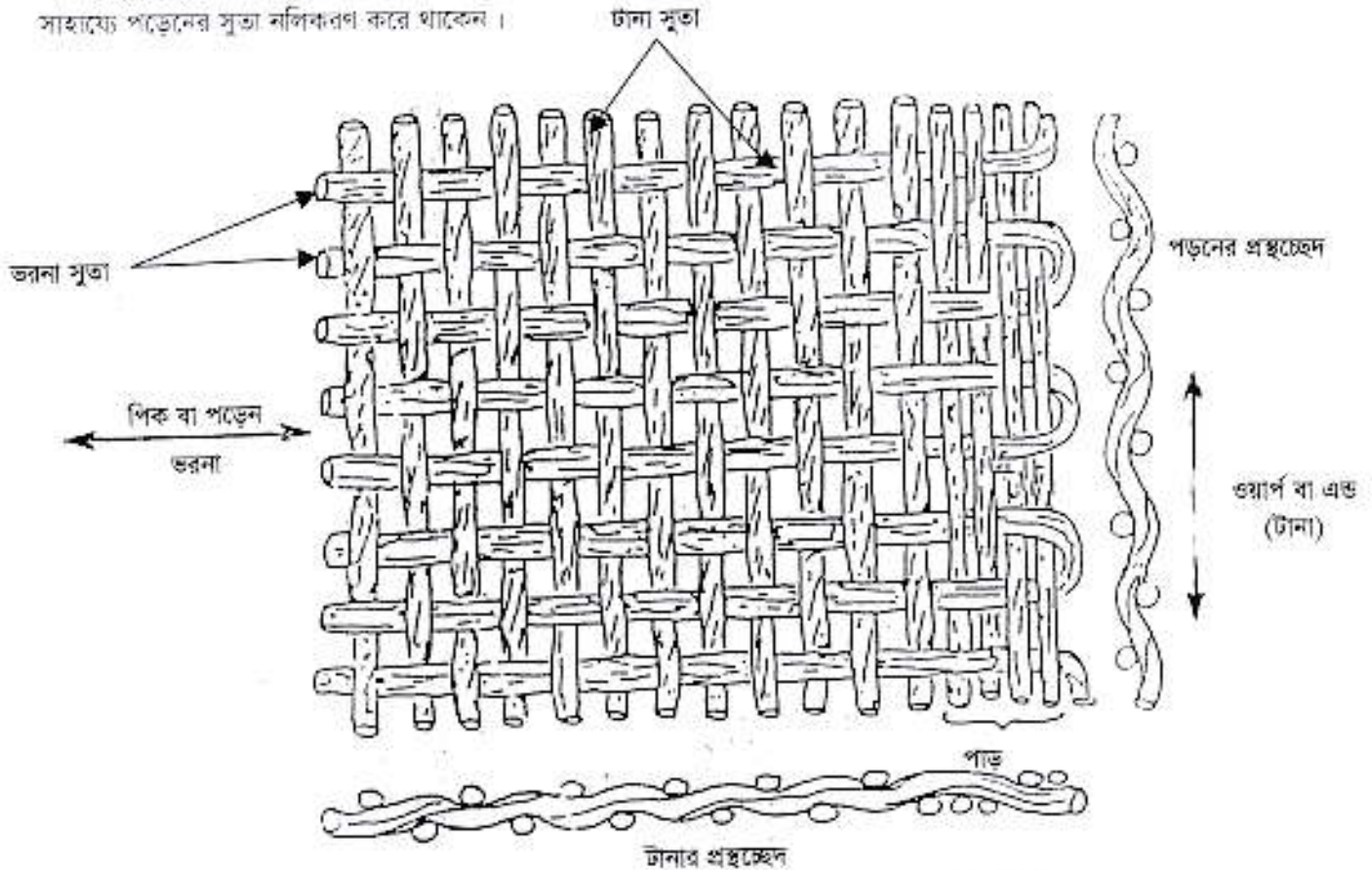


হস্তচরকা (নলিকরণ)

পার্ন ওয়াইন্ডিং মেশিন (নলিকরণ)

বস্ত্র বয়ন বা উইভিং

বস্ত্র বা কাপড় তৈরী করতে দুই সেট সূতার প্রয়োজন হয়, (১) টানা(ওয়ার্প) এবং (২) পড়েন(ভয়েকট)। টানা কাপড়ের লম্বা দিক এবং পড়েন প্রস্থ দিক। তাঁত বা লুম-এ কাপড় তৈরী করতে এ দু'সেট সূতা একটি নিয়মে পরস্পর সমকোণে বন্ধনী (ইন্টারলোসড) হয়ে থাকে। টানার সূতাকে এন্ড এবং পড়েন সূতাকে পিক বলে। ডিজাইন অনুযায়ী নির্ধারিত নিয়মে তাঁতে টানার সূতা প্রতি পিকের জন্য দু'ভাগে বিভক্ত হয়ে সেড তৈরী করে। মাকুর সাহায্যে পড়েনের সূতা ঐ সেড-এর ভেতর প্রবেশ করা মাত্র সানার সাহায্যে বিটআপ করে কাপড় বোনা হয়। এভাবে প্রতি পিক পূর্ববর্তী পিক বা খেইয়ের গায়ে নির্দিষ্ট স্থানে বিট আপ করে বসানো হয়। তাঁত বা লুম-এ কাপড় বুননের জন্য প্রথমে বিশেষ একটি প্রক্রিয়ায় কাপড়ের নির্দিষ্ট বহরের টানা সূতার (অরগানজাইন) একটি স্তরের ওয়ার্প বিম তৈরী করে তাঁতে বা লুমে স্থাপন করতে হয়। টানা তৈরীর এ প্রক্রিয়াই হচ্ছে ওয়ার্পিং বা টানা প্রকরণ। পড়েনের সূতাকে (ট্রাম) পার্ন ওয়াইন্ডিং মেশিনে পার্ন বা নলিতে জড়িয়ে নলিকরণ করতে হয়। কুটির শিল্পের হস্ত তাঁতের ক্ষেত্রে তাঁতিগণ হাত চলাকাল সাহায্যে পড়েনের সূতা নলিকরণ করে থাকেন।



সাদাসিধে বা প্রেন বুননের কাপড়ে টানা ও ভানা সূতার অবস্থান (ডায়গ্রাম)

ওয়ার্পিং বা টানা প্রক্রয়

বিভিন্ন পদ্ধতিতে টানা তৈরী করা যেতে পারে, তবে সবচেয়ে জনপ্রিয় পদ্ধতি হচ্ছে হরাইজন্টাল ড্রাম ওয়ার্পিং বা পাথালী ড্রামে টানা। এ ধরনের ওয়ার্পিং মেশিন এদেশের ছোট বড় মিল কারখানায় ব্যবহার হচ্ছে যা থেকে অনেক দীর্ঘ মাপের টানা সহজে তৈরী করা সম্ভব। এ মেশিনের ড্রামের পরিধি কারখানার পরিসর হিসাবে ছোট বড় বিভিন্ন মাপের থাকে। তবে সাধারণত এর মাপ ৫ গজ রাখা হয়। এর গায়ে এক পাইনে প্রতি ইঞ্চি ব্যবধানে মাথা কাটা ২.৫ ইঞ্চি মাপের পেরেক বা হুক বসানো থাকে এবং ড্রামের ডান দিকে চাকার হাতলের মত হাতল থাকে। এর সাহায্যে ড্রাম ঘোরাতে হয়। ড্রামটির মাঝে ধরেও ঘোরানো যায়। তাছাড়া বৈদ্যুতিক মটরের সাহায্যেও ঘোরানোর ব্যবস্থা রয়েছে। ড্রামের পরিধি ৫ গজ হলে ১০০ গজ টানা দিতে ড্রামটি ২০ বার ঘুরাতে হবে। ড্রামের পেছনে একটি জিলের মধ্যে টানা সুতার (অরগানজাইন) ববিনগুলো সাজানো হয়। এটা দেখতে অনেকটা মই (ল্যাভার) এর মত। শানার ইঞ্চি প্রতি যতটা সুতার প্রয়োজন একবারে ততটা টানা সুতার (অরগানজাইন) ববিন এই জিলের মধ্যে বসাতে হয়। ববিন বসানো হলে ববিন হতে টানা সুতার মাথাগুলো সেলোটের ভেতর দিয়ে যথা নিয়মে টেনে এনে ড্রাম-এর পেরেক বা হকের সংগে আটকিয়ে ড্রামের পাক গুনে গুনে ঘোরাতে হয়। এ সময়ে লক্ষ্য রাখতে হবে যেন দুটি পেরেকের মধ্যস্থলে অর্থাৎ প্রতি ইঞ্চিতে টানার দৈর্ঘ্যের সমতা ঠিক থাকে। টানার সুতা পর পর সাজানো রাখার প্রয়োজনে এখানে লিজ দড়ি পড়ানো থাকে। ১০০ গজ টানার জন্য ২০ বার বা ২০ পাক ঘোড়াতে হবে। এভাবে টানার বহর যত ইঞ্চি প্রয়োজন তত ইঞ্চি সুতা জড়ানো হলে ড্রাম হতে ড্রইং হকের সাহায্যে শানা ভরতে হয় এবং বীম ফ্রেমে নরোজ 'বা' বীম রেখে ড্রাম হতে সমস্ত টানা বীমে জড়াতে হয়।



হরাইজন্টাল ড্রাম ওয়ার্পিং মেশিনে ওয়ার্পিং ক্রিয়া

শানা গাঁথা, বীম করা এবং বয়ন প্রস্তুতি

টানা প্রস্তুতের পর একটি ড্রইং হুক-এর সাহায্যে সুদীর্ঘ বহরের টানার সমস্ত সুতা এ পর্যায়ে শানার প্রতি ঘরে (ডেন্ট) সাধারণত দুটি করে একত্রে টেনে নিতে হয়। একে শানা গাঁথা বা ডেন্টিং বলে। এর পর বীম ফ্রেম যথাস্থানে স্থাপন করে বীম ও টানা বহরের মধ্যস্থল ঠিক রেখে বেশ টানের উপর টানাটি বীমে জড়াতে হয়। এ প্রক্রিয়াকে বলে বীম করা বা বিমিং। টানা সুতা পর পর সাজানো রাখতে এবং সুতা যাতে ছিড়ে স্থানচ্যুত না হতে পারে সে জন্য জো কাঠি বা লিজ রড রাখার প্রয়োজন হয়। টানা সুতান (অরগানজাইন) ওয়ার্পবীম তৈরী সম্পন্ন হলে বস্ত্র বয়নের জন্য শানা ও লিজরডসহ লুমের পেছনে স্থাপন করা হয়। তাই একে ব্যাক বীমও বলা হয়ে থাকে। টানার বীম তাঁতে স্থাপন করে (ক) 'ব' গাঁথা বা ড্রাকটিং (খ) রিজেন্টিং এবং (গ) ব-বন্ধনী বা টাইআপ করার মাধ্যমে বয়ন প্রস্তুতি সম্পন্ন করা হয়। প্রক্রিয়াগুলো নিচে সংক্ষেপে বর্ণনা করা হলো :

- (ক) **ড্রাকটিং বা 'ব' গাঁথা** : এ পর্যায়ে শানা হতে সমস্ত টানা সুতার মাথাগুলো টেনে বের করে একটি একটি করে বীমের সুতা ডিজাইন অনুযায়ী তাঁতে স্থাপিতব্য ঝাপের (হিন্ড) 'ব' চক্রের ভেতর দিয়ে ড্রইং হকের সাহায্যে টানতে হয়। একেই বলে ড্রাকটিং বা 'ব' গাঁথা। উৎপাদিতব্য বস্ত্রের ডিজাইন অনুসারে ড্রাকটিং নানা প্রকার যেমনঃ সোজা ড্রাকটিং, পয়েন্টেড ড্রাকটিং, ফ্ল্যাট পয়েন্টেড, ভাংগা ড্রাকটিং ইত্যাদি।



‘ব’ গাঁথা প্রক্রিয়া

- (খ) **রি-ডেস্টিং :** ডিজাইন অনুসারে ‘ব’ গাঁথা বা ড্রাফটিং সম্পন্ন হলে ড্রইং ছকের সাহায্যেই পুনরায় তাঁতের শানা গাঁথতে হয়। একে বলে রি-ডেস্টিং। এসময়ে শানার মধ্যস্থল ঠিক রেখে শানার প্রতিটি ঘরে (ডেস্ট) দুটি চকুর সুতা গাঁথা হয়। রি-ডেস্টিং সম্পন্ন করার পর টানার সমুদয় সুতার প্রান্তগুলো তাঁতের রুথ বীমে জড়ানো হয়। এ রুথ বীম তাঁতের সম্মুখে থাকে বিধায় একে ফ্রন্ট বীমও বলা হয়।
- (গ) **ব-বন্ধনী বা টাইআপ :** বস্ত্র বোনার সময় ডিজাইন অনুযায়ী কাঁপগুলো যাতে সহজে গুঠা-নামা করতে পারে তার জন্য বিভিন্ন পদ্ধতিতে এবং সাক্ষাতিক কৌশলে কাঁপগুলোকে বুলিয়ে বাঁধা হয়। এতে ডিজাইন অনুসারে নির্ধারিত কাঁপ বা হিন্ড নির্দিষ্ট নিয়মে লিফটিং বা টিপপনির মাধ্যমে উঠিয়ে নামিয়ে পড়ে সুতাসহ মাকু যাতায়াতের রাস্তা বা শেড তৈরী করা হয়। হস্ত তাঁতে পায়ের সাহায্যে প্যাডেলটিপে এ সেড তৈরী করা হয়। শক্তি তাঁতের ক্ষেত্রে ট্যাপেট-এর সাহায্যে যান্ত্রিকভাবে ছন্দায়িত লিফটিং সম্পন্ন হয়।

রেশম তাঁতের বয়ন প্রক্রিয়া



হস্তচালিত তাঁতে রেশম বস্ত্র বয়ন প্রক্রিয়া

এ দেশের হস্তচালিত ও শক্তিচালিত রেশম তাঁতে মূলতঃ রেশমের শাড়ি ও সার্টিংই উৎপাদিত হয়। এসব বস্ত্রে সাদাসিধে বা পেন্ন বুনন দেয়া হয়। বহুবিধ বয়ন প্রণালীর মধ্যে সাদাসিধে বুননই প্রধান এবং সহজতর। একে ইংরেজিতে পেন্ন, ক্যালিকো বা ট্যাবি উইভ বলা হয়। ২ সুতা টানা এবং ২ সুতা পড়েন নিয়ে এ বুননের একটি পূর্ণ একক বা ইউনিট হয়। বয়নে টানা ও পড়েনের প্রতি সিরিজ-এর প্রত্যেক সুতার সাথে পরস্পরের বন্ধনী থাকায় এ কাপড় অন্য যে কোন বুননের কাপড় অপেক্ষা বেশী শক্ত ও মজবুত হয়। এ দেশের বেশীরভাগ হস্তচালিত তাঁতে ২টি কাঁপে (হিন্ড) এ প্রণালীতে রেশম বস্ত্র বোনা হয়। কিন্তু ৪টি কাঁপেও (হিন্ড) এ প্রণালীতে বস্ত্র বয়ন সম্ভব। ২ কাঁপে বয়নের বেলায় ‘ব’ গাঁথা প্রণালী : ১.২, ১.২ এরূপ। লিফটিং প্রণালী : (১), (২) এরূপ। ব-বন্ধনী অর্থাৎ কাঁপ বাঁধা হয় বীল বা কাঠিম-এর সাহায্যে, যার নিয়মঃ ১-২। অর্থাৎ একেত্রে ১নং কাঁপের সাথে ২নং কাঁপ বাঁধতে হবে। অপরপক্ষে ৪ কাঁপে এ কাপড় বয়নের বেলায় ‘ব’ গাঁথা প্রণালী : ১.৩, ২.৪ এরূপ। এ প্রণালীতে ‘ব’ গাঁথা সম্পন্নের পর ১ ও ২নং কাঁপ একসাথে এবং ৩ ও ৪ নং কাঁপ একসাথে বাঁধতে হয়। এতে ৪টি কাঁপ ২টি কাঁপের মতই কাজ করে। লিফটিং প্রণালী : ২ কাঁপের অনুরূপ।

ঝাঁপ চারটি পৃথক পৃথক রেখেও বোনা চলে। সেক্ষেত্রে লিফটিং প্রণালীঃ (১.২),(৩.৪)। 'ব' বন্ধনীঃ ১-৩,২-৪। এভাবে প্লেন কাপড় বুনতে ইচ্ছা প্রতি যদি অধিক সংখ্যক সুতা থাকে তবে ২ ঝাঁপে না বুনে ৪ ঝাঁপে বোনাই শ্রেয়। রেশমের শাড়ি এবং সার্টিং-এর গুণগতমান বৃদ্ধি করার জন্য এদেশের তাঁতিদের ২ ঝাঁপের পরিবর্তে ৪ ঝাঁপই ব্যবহার করা উচিত।

তাঁতে লিজ রডসহ ওয়ার্প বীম স্থাপনের পর পর্যায়ক্রমে এবং যথাযথভাবে 'ব' গাঁথা বা ড্রাফটিং,রি-ডেন্টিং, ব-বন্ধনী বা টাইআপ সম্পন্ন করে লিফটিং প্রণালী ঠিক করে নিয়ে বস্ত্র বয়নের কাজ শুরু করা হয়। এ সময়ে তাঁতে কতগুলো হস্তায়িত গতি বা হারমোনিক মোশনের মাধ্যমে বস্ত্র বয়নের কাজ সম্পন্ন হয়। তাঁতের এ মোশন বা গতিগুলোর মধ্যে প্রধান তিনটি গতি হচ্ছে (১) ঝাঁপ তোলা বা সেডিং (২) খেইমারা বা মাকুমারা বা পিকিং এবং (৩) গাঁতিমারা বা বিটিংআপ। এ তিনটি গতিকে তাঁতের প্রাথমিক গতি বা প্রাইমারী মোশন বলা হয়। কাপড় জড়ান বা টেকআপ, বীম ছাড়ান বা লেটঅফ,একাধিক মাকুর বাক গতি বা মালটিপল সটল বাক মোশন ইত্যাদি হচ্ছে তাঁতের সাহায্যকারী গতি বা সেকেন্ডারী মোশন। এ সব গতির বর্ণনাসহ কিভাবে এর মাধ্যমে বস্ত্র বয়ন সম্পন্ন হয় তা নিচে সংক্ষেপে বর্ণনা করা হলোঃ

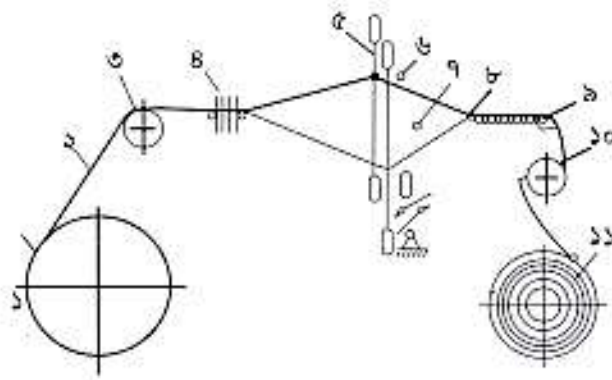
- **ঝাঁপ তোলা বা সেডিংঃ** তাঁতে ওয়ার্প বিমের টানা সুতার স্তর দুভাগ করে পড়েনের সুতার নলিসহ মাকু যাতায়াতের রাস্তা তৈরী করাকে ঝাঁপ তোলা বা সেডিং বলা হয়। তিন প্রকার যন্ত্রের সাহায্যে ঝাঁপ তোলা যায়, যেমনঃ-
 (১) পায়দল বা পেডেল-এর সাহায্যে ঝাঁপ তোলা।
 (২) ডাবি বা ডাব্বি-এর সাহায্যে ঝাঁপ তোলা।
 (৩) জ্যাকার্ড-এর সাহায্যে ঝাঁপ তোলা।

শক্তি তাঁত এবং হস্ত তাঁত উভয় ক্ষেত্রেই এ তিন প্রণালীতেই ঝাঁপ তোলা হয়। তবে শক্তি তাঁতের ক্ষেত্রে পেডেলগুলো টেপার জন্য পায়ের পরিবর্তে ট্যাপেট ব্যবহার করতে হয়। ঝাঁপ তোলা বা সেডিং সাধারণত দু রকমের (১) পজেটিভ সেডিং ও (২) নেগেটিভ সেডিং। পজেটিভ সেডিং-এ টানা সুতা দু'ভাগ হয়ে এক ভাগ উপরে ওঠে, অপর ভাগ নিচে নামে। এক্ষেত্রে রীল বা কাঠিম, কাঠ বা লিভার ইত্যাদির সাহায্যে ব-বন্ধনী বা টাইআপ করা হয়। পজেটিভ সেডিং-এ টানার লাইন শানা বা রিড-এর মধ্যস্থলে থাকে বলে একে ইংরেজিতে সেন্টার ক্রোজ সেড বলে। রেশম বস্ত্র বয়নের ক্ষেত্রে এ ধরনের সেডের প্রয়োগই বেশি। নেগেটিভ সেডিং-এ টানার লাইন দুভাগ হয়ে একভাগ হয় নিচ হতে উপরে উঠে যায়, অথবা উপর হতে নিচে নেমে আসে। এক্ষেত্রে স্প্রীং,ওয়েট, ডবি,জ্যাকার্ড ইত্যাদির সাহায্যে ব-বন্ধনী করা হয়। টানার লাইন শানার নিচে অথবা উপরে থাকে বলে একে ইংরেজিতে টপ ক্রোজ সেড অথবা বটম ক্রোজ সেড বলা হয়। ডাবি এবং জ্যাকার্ড ব্যবহারের ক্ষেত্রে এ সেডিং-এর মাধ্যমেই বস্ত্র বোনা হয়।

- **খেই বা মাকুমারা বা পিকিংঃ** তাঁতের দক্তি বা শ্রে এর দু'পাশে দুটি সাটেল বাক্স থাকে। ডিজাইন অনুযায়ী টানা সুতার স্তর দু'ভাগ হয়ে এক একটি ফাঁক বা সেড হওয়া মাত্র তার ভেতর দিয়ে পড়েনের সুতার নলিসহ মাকু এক বাক্স হতে অপর বাক্স মেরা বা পিকার-এর সাহায্যে যাওয়া-আসা করে। একেই বলে খেই বা মাকুমারা। হস্ত তাঁতে হাতের সাহায্যে দড়ি টেনে মাকু মারা বা পিকিং সম্পন্ন করা হয়। ট্রেডিশনাল কিছু হস্ত তাঁতে হাতের সাহায্যে সরাসরি মাকু নিষ্ক্ষেপ করা হয়। শক্তি তাঁতের ক্ষেত্রে পিকিং দুই প্রকার (১) দ্রুত গতির "ওভার পিক" এবং (২) ধীর গতির "আন্ডার পিক"। রেশম বস্ত্র বুননের জন্য ধীর গতির আন্ডার পিক ব্যবহার হয়ে থাকে। এতে একটি পিকিং স্টিক তাঁতের নিচ থেকে পিকারকে সজোরে আঘাত করে। ফলে পিকিং সম্পন্ন হয়।

- **গাঁতি মারা বা বিটিংআপঃ** মাকু মারার সময় দক্তিটি (শ্রে) পেছনের দিকে থাকে। এ সময়ে মাকু বা সাটেল তার গতি পথে আড়াআড়িভাবে পড়েনের সুতা বা খেই নলি থেকে ফেলে রেখে যায়। মাকু মারার সংগে সংগে দক্তিটি পড়েনের ঐ সুতাকে বা খেইটিকে সামনের দিকে টেনে শানার ঘা মেরে কাপড়ের গায়ে (ফেল অফ দাও ক্লথ) বসিয়ে দেয়। একেই গাঁতিমারা বা বিটিংআপ বলে।

- **বীম ছাড়ান ও কাপড় জড়ান (লেটঅফ এন্ড টেকআপ)ঃ** উপরে বর্ণিত তিনটি গতি বা ক্রিয়ার মাধ্যমেই কাপড় বা বস্ত্রের গঠন সম্পন্ন হয়ে যায়। যে মুহূর্তে ঝাঁপ তোলা বা সেডিং তার পর মুহূর্তে খেই মারা বা পিকিং এবং তার সংগে সংগেই গাঁতিমারা বা বিটিংআপ সম্পন্ন হয়। গাঁতি মারার পূর্বেই তৎপরবর্তী খেইটি মারার জন্য ঝাঁপ তুলে অর্থাৎ ত্রাস সেড-এ গাঁতি মেরে কাপড় বুনলে কাপড় খুব খাপি (কমপ্যাস্ট) হয়। এরপর বীম ছাড়ান (লেটঅফ) ও কাপড় জড়ান (টেকআপ) এ দুটি সহায়ক গতি (সেকেন্ডারী মোশন) শক্তিশালিত তাঁতে কাপড় বোনার সাথে সাথে যান্ত্রিকভাবে আপনা আপনি হতে থাকে। তাই এক্ষেত্রে কাপড়ের ইচ্ছা প্রতি পড়েনের (পিক) সংখ্যা সর্বত্র সমান হয়ে থাকে। কিন্তু সাধারণ হস্তচালিত তাঁতে এ গতি দুটি তাঁতির (উইভার) ইচ্ছাধীন অর্থাৎ তাঁতি প্রয়োজন মত নিজ হাতে টানার সুতা ছাড়েন এবং বুনানো কাপড় ক্লথ বীমে জড়িয়ে নেন। এ কারণে হস্তচালিত তাঁতে উৎপাদিত কাপড়ে পড়েনের সুতা শক্তিশালিত তাঁতের মত সমান (ইউনিফর্ম) হতে পারে না।



১. ওয়ার্প বিম
২. টানা সূতার সিট
৩. সহায়ক বিম
৪. লিঙ্গ রড
৫. হিঙ্গ বা কাঁপ
৬. বিড বা সানা
৭. পড়নের সূতাসহ মাকুর অবস্থান
৮. ফেল অব দাও কথ
৯. বয়নকৃত বস্ত্র
১০. সহায়ক বিম
১১. কথ বিম

বয়নরত তাঁতের প্রবাহ চিত্র

কাপড় বোনার সময় প্রথম অবস্থায় শানায় যত ইঞ্চি বহর থাকে, পড়নের সূতার টানে পরে তত ইঞ্চি বহর আর থাকতে পারে না। এর প্রতিকারের জন্য হস্ততাতে প্রত্যেক তাঁতের মতি কাঠি বা মতি কাটা বা টেম্পল ব্যবহার করতে হয়। মতি কাঠি ব্যবহার করা সত্ত্বেও কাপড়ের বহর সাধারণত দু' ইঞ্চির মত কমে যাবে। কিন্তু মতি কাঠি ব্যবহার না করলে বোনার সংগে সংগে বহর ক্রমশঃ সংকুচিত হতে হতে এতটা কমে যায় যে শেষ পর্যন্ত সানার দুপাশের গ্যাৰা (ডেনট) সূতার চাপে ভেঙ্গে যাওয়ার উপক্রম হয়। ফলে পাড় সুন্দর হয় না, কাঁপ ঠিক মত ওঠা-নামা করে না। শক্তিশালিত তাঁতে রোলার টেম্পল অথবা রিং টেম্পল ব্যবহার করা হয়। রেশম বস্ত্র উৎপাদনের ক্ষেত্রে শক্তি তাঁতে রোলার টেম্পলই ব্যবহার হয়ে থাকে। তাঁতে (লুম) পর্যায়ক্রমে একটির পর একটি পড়নের (পিক) সূতা গাতি মেরে (বিটিং আপ) কাপড় বুননের সাথে সাথে ক্রম বীমে তা জড়াতে থাকে। এভাবে ধীরে ধীরে কাপড় জড়াতে জড়াতে ক্রম বীম মোটা হতে থাকে। তাঁতিগণ (উইভার) প্রয়োজনমত মাঝে মাঝে ক্রম বীম থেকে উৎপাদিত কাপড় কেটে নেন। এরপর প্রয়োজন মত ডাইং, প্রিন্টিং ও ফিনিশিং করে তা বাজারে বিভিন্ন ব্যবস্থা করেন।



শক্তিশালিত তাঁতে রেশম বস্ত্র বয়ন

বাংলাদেশের রেশম বস্ত্রের ধরন

এদেশে উৎপাদিত রেশম বস্ত্র শাড়ি এবং সার্টিং হিসেবেই ব্যবহার হয়। এ সব শাড়ি এবং সার্টিং-এ সাদাসিধে বা প্লেন বুনন দেয়া হয়। ট্রেডিশনাল এলাকার জামদানী তাঁতিগণ তাদের হস্ত তাঁতে প্লেন বুননের মাঝেই সুনিপুণভাবে হাতের সাহায্যে নক্সা প্রদান করেন এবং ব্যানারসী তাঁতিগণ এ ক্ষেত্রে হাতের সাহায্যে নক্সা প্রদানের জন্য জ্যাকার্ড মেশিন ব্যবহার করেন। প্লেন বুননের বিশেষ বিশেষ কয়েক ধরনের রেশম বস্ত্রের বাঙ্কনীয় স্পেসিফিকেশন বা সংক্ষিপ্ত বর্ণনা নিচে দেয়া হলো :

• রেশমী, সাধারণ :

ব্যবহৃত কাঁচা রেশমের সাইজ বা নম্বর ২০/২২ ডেনিয়ার। টানার সংখ্যা ইঞ্চি প্রতি ১২০। পড়েনের সংখ্যা ইঞ্চি প্রতি ১২০। টানা ও পড়েনের সুতা একটি করে অপাকানো কাঁচা রেশম ব্যবহৃত হবে। মেটালিক/পিগমেন্ট প্রিন্ট করে শাড়ি ও ড্রিপিস ইত্যাদি হিসেবে এ সব বস্ত্র ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

• রেশমী, সাধারণ :

ব্যবহৃত কাঁচা রেশমের সাইজ বা নম্বর ২০/২২ ডেনিয়ার। টানার সংখ্যা ইঞ্চি প্রতি ১০০। পড়েনের সংখ্যা ইঞ্চি প্রতি ১০০। টানায় ২ প্রাই অরগানজাইন এবং পড়েনে ১টি অপাকানো সুতা ব্যবহৃত হয়। ডাইং ও প্রিন্টিং করে প্রধানতঃ শাড়ি, স্কার্ফ, ড্রেসপিস হিসেবে এ সব বস্ত্র ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

• রেশমী, সাধারণ :

ব্যবহৃত কাঁচা রেশমের সাইজ বা নম্বর ২০/২২ ডেনিয়ার। টানার সংখ্যা ইঞ্চি প্রতি ৯০। পড়েনের সংখ্যা ইঞ্চি প্রতি ৯০। টানায় ২ প্রাই অরগানজাইন এবং পড়েনে ২ প্রাই ট্রাম সুতা ব্যবহৃত হবে। ডাইং ও প্রিন্টিং করে শাড়ি, ড্রেসপিস, স্কার্ফ, হিসেবে এসব বস্ত্র ব্যবহার করা যেতে পারে।

• বলাকা :

ব্যবহৃত কাঁচা রেশমের সাইজ বা নম্বর ২০/২২ ডেনিয়ার। টানার সংখ্যা ইঞ্চি প্রতি ১০০। পড়েনের সংখ্যা ইঞ্চি প্রতি ১০০। টানায় ডিগামড ২ প্রাই অরগানজাইন এবং পড়েনে ২ প্রাই ট্রাম সুতা ব্যবহৃত হবে। প্রধানতঃ পাঞ্জাবী, সার্ট, সেরোয়ানী তৈরীতে এসব বস্ত্র ব্যবহার করা যেতে পারে।

• সুপার বলাকা সার্টিং :

ব্যবহৃত কাঁচা রেশমের সাইজ বা নম্বর ২০/২২ ডেনিয়ার। টানার সংখ্যা ইঞ্চি প্রতি ৯৬। পড়েনের সংখ্যা ইঞ্চি প্রতি ৮৫। টানায় ডিগামড ২ প্রাই অরগানজাইন এবং পড়েনে ৪ প্রাই ট্রাম সুতা ব্যবহৃত হবে। উন্নতমানের ছাপা ও এমব্রয়ডারী শাড়ি, পাঞ্জাবী, ড্রিপিস, সার্ট, সেরোয়ানী ইত্যাদি তৈরীর জন্য এ সব বস্ত্র ব্যবহৃত হতে পারে।

• গরদ :

ব্যবহৃত কাঁচা রেশমের সাইজ বা নম্বর ২০/২২ ডেনিয়ার। টানার সংখ্যা ইঞ্চি প্রতি ৮০। পড়েনের সংখ্যা ইঞ্চি প্রতি ৮০। টানায় এক তার কাঁচা রেশম, পড়েনে ২ প্রাই সুতা এবং প্রান্তে (পাড়ে) ডিগামড রপিন সুতার স্যাটিন প্রদান করতে হবে। প্রধানতঃ ট্রেডিশনাল শাড়ি হিসেবেই ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

• গরদ :

ব্যবহৃত কাঁচা রেশমের সাইজ বা নম্বর ২০/২২ ডেনিয়ার। টানার সংখ্যা ইঞ্চি প্রতি ৯৬। পড়েনের সংখ্যা ইঞ্চি প্রতি ৯০। টানায় ২ প্রাই অরগানজাইন ও পড়েনে ২ প্রাই ট্রাম এবং প্রান্তে (পাড়ে) ডিগামড রপিন স্যাটিন প্রদান করতে হবে। উন্নতমানের ট্রেডিশনাল শাড়ি হিসেবেই এ বস্ত্র ব্যবহৃত হয়।

• রপিন বলাকা :

ব্যবহৃত কাঁচা রেশমের সাইজ বা নম্বর ২০/২২ ডেনিয়ার। টানার সংখ্যা ইঞ্চি প্রতি ১০০। পড়েনের সংখ্যা ইঞ্চি প্রতি ১০০। রপিত ২ প্রাই অরগানজাইন টানা এবং ২ প্রাই পড়েনের সুতা ব্যবহৃত হবে। প্রধানতঃ সার্ট, পাঞ্জাবী, টাই, ছাপা ও এমব্রয়ডারী শাড়ি, ড্রিপিস ইত্যাদি উন্নত ও বিশেষ মানের বস্ত্র তৈরীতে এর ব্যবহার হয়ে থাকে।

• রপিন বলাকা, চেক/স্ট্রাইপ সার্টিং :

ব্যবহৃত কাঁচা রেশমের সাইজ বা নম্বর ২০/২২ ডেনিয়ার। টানার সংখ্যা ইঞ্চি প্রতি ৯৫। পড়েনের সংখ্যা ইঞ্চি প্রতি ৯৫। রপিত ২ প্রাই টানা এবং ৪ প্রাই পড়েনের সুতা ব্যবহৃত হবে। প্রধানতঃ উন্নত মানের সার্ট, টাই, পাঞ্জাবী ও ড্রিপিস তৈরীতে এ সব বস্ত্র ব্যবহার হয়ে থাকে।

• সুটিং :

ব্যবহৃত কাঁচা রেশমের সাইজ বা নম্বর ২০/২২ ডেনিয়ার। টানার সংখ্যা ইঞ্চি প্রতি ৯০। পড়েনের সংখ্যা ইঞ্চি প্রতি ৫৫। রপিত ৩ প্রাই টানা এবং ১২ প্রাই পড়েনের সুতা ব্যবহৃত হবে। সাধারণতঃ সুট, কোট, ব্রেজার ইত্যাদি তৈরীতে এ সব বস্ত্র ব্যবহৃত হয়।

• সুটিং :

ব্যবহৃত কাঁচা রেশমের সাইজ বা নম্বর ২০/২২ ডেনিয়ার। টানার সংখ্যা ইঞ্চি প্রতি ৯০। পড়েনের সংখ্যা ইঞ্চি প্রতি ৫৫। রপিত ৩ প্রাই টানা এবং ১৬ প্রাই পড়েনের সুতা ব্যবহৃত হবে। সাধারণতঃ সুট, কোট, ব্রেজার ইত্যাদি তৈরীতে এ সব বস্ত্র ব্যবহৃত হয়।

রেশম ডাইং, প্রিন্টিং ও ফিনিসিং

ডিগামিং

রেশম সুতার মূল তন্তুর নাম ফাইব্রইন। এ ফাইব্রইনের উপরিভাগ ঘিরে আঠা জাতীয় পদার্থের এক আবরণ থাকে যার নাম সেরিসিন। এ ছাড়াও সামান্য পরিমাণ মোম, কার্বোহাইড্রেট, অজৈব পদার্থ, প্রাকৃতিক রং ইত্যাদি অবিশুদ্ধ পদার্থ বিদ্যমান থাকে। রেশম রঞ্জন ও ছাপার পূর্বেই এ সেরিসিন ও অন্যান্য অবিশুদ্ধ পদার্থগুলো তন্তুর গা থেকে দূরীভূত করতে হয়। ফাইব্রইনের গা থেকে সেরিসিন বা আঠা জাতীয় পদার্থ দূরীভূত করার পদ্ধতিকে ডিগামিং বা খারাই বলে। সাধারণতঃ বাণিজ্যিকভাবে সাবান সোডার দ্রবণে সিদ্ধ করে ডিগামিং করা হয়ে থাকে। ডিগামিং-এর জন্য উৎকৃষ্ট নিরপেক্ষ ক্ষারমুক্ত সাবান ব্যবহার করতে হবে। ক্ষারমুক্ত সাবান ব্যবহার করা হলে অন্যান্য প্রাণীজ তন্তুর ন্যায় রেশমেরও ক্ষতির আশংকা থাকে। ডিগামিং এর জন্য মৃদু পানি উত্তম। ঝড় পানি ব্যবহার করা হলে একদিকে সাবানের পরিমাণ বেশী প্রয়োজন হবে অপর দিকে রেশমের মান ক্ষতিগ্রস্ত হবে। নিচে ডিগামিং-এর জন্য একটি প্রণালী উল্লেখ করা হলঃ

• রেসিপি (১ কেজি রেশমের জন্য)ঃ

-সাবান	ঃ ২১০-২৮০ গ্রাম।	- উত্তাপ	ঃ ৯০°-৯৫° সেঃ
-সোডা এ্যাশ	ঃ ৬০-৮০ গ্রাম।	- পি এইচ	ঃ ৮.৫০-৯.৫০
-পানি	ঃ ৩০-৪০ লিটার।	- সময়	ঃ ১-১½ ঘণ্টা

• প্রণালী :

প্রথমে সাবান কুচি কুচি করে কেটে ভিজিয়ে নিতে হবে। অতঃপর চকুচোপ ডিগামিং পাত্রে (তামা/নন ম্যাগনেট স্টীলের) অল্প পানি নিয়ে সাবান যোগ করে তাপ দিতে হবে এবং ভাল করে নেড়ে সাবান যখন গলে যাবে তখন পাত্রে পরিমিত পানি যোগ করতে হবে। এরপর উত্তাপ বাড়াতে হবে এবং সোডাএ্যাশ যোগ করতে হবে। পানির উত্তাপ যখন ৯০°-৯৫° সেঃ হবে অর্থাৎ ফুটন্ত উত্তাপের কাছাকাছি উত্তাপে রেশম সুতা/বস্ত্র বাঁকানো হ্যাংগারে (হ্যাংগার না থাকলে মসৃণ বাঁশে) ঝুলিয়ে ঐ পাত্রে ডুবাতে হবে এবং একই তাপমাত্রায় ১ থেকে ১½ ঘণ্টা ক্রিয়া করতে হবে। এ সময় রেশম বার বার নাড়তে হবে এবং লাঠি ঘুড়িয়ে দিতে হবে যাতে রেশমের সর্বত্র সমানভাবে ডিগামিং হতে পারে। সতর্ক থাকতে হবে যাতে রেশম সব সময় ডুবানো থাকে আর রেশম যাতে পাত্রের তলায় ঠেকে না থাকে। এর পর রেশম পাত্র হতে উঠিয়ে প্রথমে গরম পানি এবং পরে ঠাণ্ডা পানিতে উত্তমরূপে ধুয়ে ফেলতে হবে যাতে রেশমের গায়ে সাবান/সোডা বিন্দু পরিমাণ না লেগে থাকে। এর পর এসেটিক এসিডের লঘু দ্রবণে রেশম ডুবিয়ে রাখতে হবে। অতঃপর রেশমের গা থেকে হাইড্রো এক্সট্রাক্টর মেশিনের সাহায্যে পানি নিংড়াতে হবে এবং ছায়ায় শুকাতে হবে। রেশম সুতা বাঁশ/পাইপে ঝুলিয়ে ঝেড়ে দিয়ে ছায়ায় শুকাতে হবে। সেরিসিন দূরীভূত হওয়ায় ডিগাম করা রেশমের ওজন প্রায় ২০% -২৫% কমে যায়।

ডিগামিং-এর জন্য উল্লেখিত রাসায়নিক দ্রবণের পরিমাণ, সময় ও তাপমাত্রার মধ্যে ঘনিষ্ঠ সম্পর্ক রয়েছে। তাছাড়া রেশমের মানভেদে এগুলোর মাত্রা পরিবর্তনীয়। সাবান সোডা ছাড়াও এসিড ও এনজাইম যোগেও ডিগামিং করা যায়। মিহি সুতা ডিগামিং করতে হলে এবং রেশম থেকে ১০০% সেরিসিন দূর করতে হলে ১টি পাত্রের স্থলে ৩টি পাত্রে ডিগামিং করা হয়। রেশম খুবই হালকা রং করে অথবা ধবধবে সাদা বা অফ হোয়াইট অবস্থায় বাজারজাত করতে হলে হাইড্রোজেন পারঅক্সাইড ও সালফার ডাইঅক্সাইড যোগে রেশম ধোলাই করা হয়।

রেশমের ব্যবহারের উপর ভিত্তি করে এর উপর বিভিন্ন মাত্রায় সাবান ব্যবহার এবং সময় ও উত্তাপ নিয়ন্ত্রণের মাধ্যমে বিভিন্ন মাত্রায় ডিগামিং করা হয়ে থাকে। এরূপ কয়েক ধরনের ভিন্ন মাত্রায় ডিগামকৃত রেশমের নাম : (১) বয়েন্ড অব সিঙ্ক (১০০% সেরিসিনমুক্ত), (২) সুপল সিঙ্ক (৬%-৮% সেরিসিনমুক্ত), (৩) ইক্স সিঙ্ক (১%-৪% সেরিসিনমুক্ত)।

রেশম রঞ্জন (ডাইং)

রেশমকে অধিক আকর্ষণীয় ও ব্যবহার উপযোগী করার জন্য রেশম সুতা ও বস্ত্র রঞ্জন করা হয়ে থাকে। আমাদের দেশে অধিকাংশ ক্ষেত্রে সনাতন ওপেন ভ্যাট পদ্ধতিতে রঞ্জন করা হয়ে থাকে। তবে বড় কারখানাগুলোতে ডাইং প্রাস্টে হ্যাংক ডাইং মেশিনে সুতা এবং জিগার ডাইং মেশিনে বস্ত্র রঞ্জন করা হয়ে থাকে। রেশমের রঞ্জন প্রণালী সহজ হলেও মানসম্পন্ন রঞ্জনের জন্য প্রয়োজন উপযুক্ত সরঞ্জামাদী, দক্ষ জনবল এবং ভালমানের রং। অধিকাংশ শ্রেণীর রং-এর প্রতি রেশমের তীব্র আকর্ষণ রয়েছে। ডাইরেট, রিএ্যাক্টিভ, এজো, বেসিক কালার, দ্রাব্য ভ্যাট কালার, এসিড কালার ইত্যাদি শ্রেণীর রং দিয়ে রেশম রঞ্জন করা হয়, তবে রেশম রঞ্জন শিল্পে এসিড কালারের ব্যবহারই সর্বাধিক। বিভিন্ন শ্রেণীর রং ছাড়াও টিন, লোহা, ক্রোমিয়াম, এলুমিনিয়াম ইত্যাদি মর্ডেন্ট সহযোগে হরিতকি, খয়ের, নীল, কাঠের গুঁড়ো ইত্যাদি উদ্ভিদজাত উপাদান দিয়ে সহজেই সুন্দর সুন্দর রং করা যায়। এ ধরনের রং প্রণালী খুবই সহজ এবং এতে খরচও কম। নিচে এসিড শ্রেণী এবং রিএক্টিভ শ্রেণীর রং যোগে রঞ্জন প্রণালী বর্ণনা করা হলোঃ

(ক) এসিড কালারে রেশম রঞ্জনঃ

বাজারে এ শ্রেণীর রং-এর নামের শুরুতে পোলার, নিওলেন, এসিড ইত্যাদি শব্দ থাকে। লঘু এসিড যেমনঃ এসেটিক এসিড অথবা এমনিয়াম সালফেট/সোডিয়াম সালফেট সহযোগে রেশমে এ শ্রেণীর রং প্রয়োগ করা হয়।

রেসিপিঃ

রং ও রসায়ন-এর বর্ণনা	পরিমাণ		
	হালকা রং -এর ক্ষেত্রে	মাঝারি রং - এর ক্ষেত্রে	গাঢ় রং-এর ক্ষেত্রে
রং (রেশমের ওজন) :	০.৫%	০.৫-১.৫%	১.৫-৩%
ওয়েটিং/লেভেলিং এজেন্ট/ সহায়ক দ্রব্য :	০.১৫%	০.৫%	১%
এমনিয়াম সালফেট/ সোডিয়াম সালফেট :	৫%	৫%	১০%
অথবা গ্রাসিয়াল এসিটিক এসিড (মি: লি:) :	০-১	১-২	২-৪
দ্রবণের পি এইচ :	৪-৬	৪-৬	৪-৬
দ্রবণে পানির অনুপাত (রেশম : পানি) :	১ : ২০	১ : ২০	১ : ২০

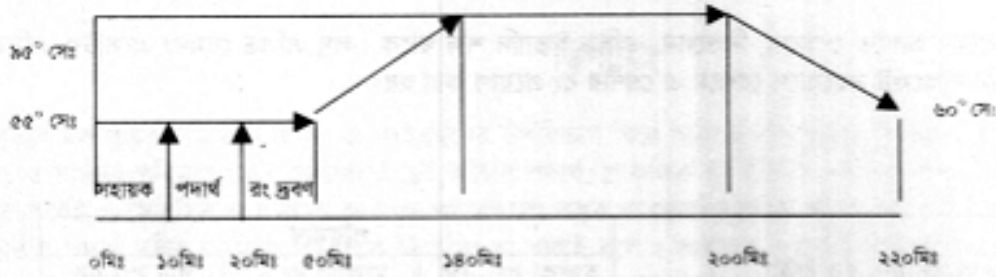
■ রঞ্জন প্রণালী :

প্রথমে একটি বাটিতে রং নিয়ে তাতে সলভেন্ট ও সামান্য ঈষদুষ্ণ পানি নিয়ে ভাল করে মেশাতে হবে। এরপর এতে অল্প পরিমাণে গরম পানি যোগ করে রং দ্রবণ তৈরী করতে হবে। রং সম্পূর্ণরূপে দ্রবীভূত না হলে কিছুক্ষণ গরম করতে হবে। এরপর পরিমিত পানির রং পাত্রে ৫০° সেঃ তাপমাত্রায় গামমুক্ত ভিজা রেশম ডুবাতে হবে। রেশম ডুবানোর ১০ মিনিট পর রং পাত্র হতে রেশম তুলে নিয়ে রং পাত্রে সহায়ক পদার্থ অর্থাৎ লেভেলিং এজেন্ট, এসেটিক এসিড পানিতে ভালভাবে মিশাতে হবে এবং রেশম আবার ডুবিয়ে জিন্মা করতে হবে। প্রথম ডুবানোর ২০ মিনিট পর রেশম পুনরায় তুলে নিয়ে রং পাত্রে রং-এর দ্রবণ ভালভাবে মিশাতে হবে ও রেশম ডুবিয়ে রং করতে হবে। ৫০ মিনিট পর উত্তাপ ৯০ মিনিট সময় ধরে ক্রমান্বয়ে বাড়িয়ে ৯৫° সেঃ তাপমাত্রায় ওঠাতে হবে। ৯৫° সেঃ তাপমাত্রায় ৬০ মিনিট ধরে রং করতে হবে। অতঃপর উত্তাপ ক্রমশঃ কমিয়ে ৬০° সেঃ তাপমাত্রায় নামাতে হবে। রেশম রঞ্জন সুখম ও ক্রটিমুক্ত রাখার জন্য তাপমাত্রার গতি বাড়ানো ও কমানো অবশ্যই যথাযথভাবে নিয়ন্ত্রণ করতে হবে। পরিমিত এসিড রঞ্জনের শুরুতে অথবা ২ ভাগে ভাগ করে ২ বারে রং পাত্রে দেয়া যেতে পারে। খুব হালকা সেড-এ রং করতে হলে রং একবারে না দিয়ে ২/৩ বারে রং পাত্রে দেয়া ভাল। এতে অসম ভাবে রঞ্জনের সম্ভাবনা থাকে না। পাত্রে রং ও এসিড দেয়ার সময় অবশ্যই পাত্র হতে রেশম উপরে উঠিয়ে নিয়ে রং ও এসিড দিয়ে রং দ্রবণ ভালভাবে মিশ্রিত করে পুনরায় তাতে রেশম ডুবাতে হবে। রঞ্জনকালে মাঝে মাঝে রেশম ভাল করে নেড়ে দিতে হবে। রঞ্জনকালে সতর্ক থাকতে হবে যাতে সবসময় রেশম রং দ্রবণে ডুবে থাকে। রঞ্জন সমাপ্ত হলে পাত্রের রং দ্রবণ স্বচ্ছ বা পরিষ্কার হয়ে যাবে, পানিতে রং থাকবে না। অতঃপর রং পাত্র থেকে রেশম উঠিয়ে প্রথমে ঈষদুষ্ণ হালকা সাবানের দ্রবণে ও পরে ঠাণ্ডা পানিতে উত্তমরূপে ধুয়ে এসেটিক এসিড/টারটারিক এসিডের লঘু দ্রবণে নিয়োক্ত তালিকা অনুযায়ী 'পরিশেষ জিন্মা' করে হাইড্রোএক্সট্রাক্টর মেশিনে পানি নিংড়াতে হবে ও ছায়ায় শুকাতে হবে অথবা হাইড্রোএক্সট্রাক্টর মেশিন না থাকলে নরম কাপড়ে (তোয়ালে) আলতোভাবে পের্চিয়ে পানি নিংড়াতে হবে :

বিবরণ	পরিমাণ		
	হালকা রং এর ক্ষেত্রে	মধ্যম রং-এর ক্ষেত্রে	গাঢ় রং-এর ক্ষেত্রে
কালার ফিক্সিং এজেন্ট (গ্রাম/লিটার)ঃ	-	২-৬	৬-১২
৯৪% এসিটিক এসিড (মিঃলিঃ/লিঃ)ঃ	-	১	১
দ্রবণে পানির অনুপাত (রেশম : পানি)ঃ	-	১ : ১৫	১ : ১৫
তাপমাত্রা :	-	৪৫-৫৫° সেঃ	৪৫-৫৫° সেঃ
দ্রবণে জিন্মাকরণ সময়ঃ	-	১০ মিঃ	১৫ মিঃ

রঞ্জন কালে অসতর্কতা বা অন্যকোন কারণে অসমভাবে রঞ্জিত হলে রংপাত্রে এমনিয়াম এসিটেট, এমনিয়া, আর্কোপল, লিসাপল ইত্যাদি যোগে সিদ্ধ করলে অসমান রং অনেকটা সমান হয়ে যাবে। এতে শেড কিছুটা হালকা হয়ে যাবে। এক্ষেত্রে রং পাত্রে পুনরায় নতুন রং যোগ করে রং -এর শেড গাঢ় করতে হবে।

রঞ্জন পদ্ধতির নকশা (ডায়াগ্রাম) :



(খ) রিএক্টিভ কালারে রেশম রঞ্জন :

এ জাতীয় রং বাজারে প্রসিয়ন, সিবার্ন, রেমাজল ইত্যাদি নামে পরিচিত। স্থায়িত্বের দিক দিয়ে এ রং কিছুটা উন্নত ও মোটামুটি পাকা এবং রঞ্জন প্রণালীও সহজ। এ রং-এর বৈশিষ্ট্য হচ্ছে : (১) রং সহজে পানিতে গলে যায়, (২) ঠাণ্ডা পানিতে রং করা যায় তবে যে সব রং-এর নামের শেষে (H) থাকে সে রংগুলো দিয়ে ফুটন্ত পানিতে রং করতে হয়, (৩) সহায়ক পদার্থ হিসেবে শুধু লবণ ও সোডা ছাড়া অন্য কোন পদার্থ প্রয়োজন হয় না এবং (৪) রঞ্জিত দ্রব্যটি উজ্জ্বল হয়, রং হয় মোটামুটি পাকা এবং রোদে রং-এর স্থায়িত্ব অধিক। অসম রঞ্জন প্রতিরোধ এবং সমরঞ্জন বৈশিষ্ট্য বাড়ানোর জন্য রিএক্টিভ কালার করার পূর্বে অবশ্যই রেশম ০.৫ গ্রাম/লিটার এসিটিক এসিড (৩০%) দ্রবণে ১৫মিঃ ক্রিয়া করে নিতে হবে।

রেসিপি :

-রিএক্টিভ রং (রেশমের ওজনের)	: ০.৫-৪ ভাগ
-সাধারণ লবণ/গ্লোবাস সল্ট (গ্রাম/লিটার)	: ১০-৮০
-সোডা অ্যাশ বা সোডিয়াম বাইকার্বোনেট (গ্রাম/লিটার)	: ৫-১০
-দ্রবণে পানির অনুপাত (রেশম : পানি)	: ১ : ১০-২০

রঞ্জন প্রণালী :

প্রথমে স্বাভাবিক গৃহ-তাপমাত্রায় হালকা গরম পানিতে রং-এর পেস্ট তৈরী করে নিতে হবে। এর পর ধীরে ধীরে পানির পরিমাণ বাড়িয়ে রং সম্পূর্ণভাবে দ্রবীভূত করে নিতে হবে। এ ছাড়া সন্তোষজনক রং দ্রবণ তৈরীর ক্ষেত্রে ইউরিয়াও ব্যবহার করা যায়। কোন কোন রিএক্টিভ কালার দ্রবণ তৈরীর জন্য ৮০°-৯০° সেঃ তাপমাত্রার প্রয়োজন হয়। রং দ্রবণ তৈরীর সময় ওয়াটার সফটেনিং এজেন্ট (যেমনঃ সোডিয়াম মেটাফসফেট) রং-এর এক তৃতীয়াংশ পরিমাণ ব্যবহার করা হয়। অতঃপর রং পাত্রে পরিমিত পানিতে রং দ্রবণ মিশাতে হবে। রং পাত্রে স্বাভাবিক তাপমাত্রায় ভিজা রেশম তন্তু ডুবিয়ে ১৫-২০ মিনিট রং করতে হবে। রং করার সময় রেশম মাকেমাক্কে নাড়াচাড়া করে দিতে হবে। রং পাত্রে হতে রেশম তুলে নিয়ে রং পাত্রে সাধারণ লবণ বা গ্লোবাস সল্ট (Na_2SO_4) মিশাতে হবে। ঐ দ্রবণে রেশম ৩০-৩৫ মিনিট রং করতে হবে। তবে নামের শেষে (H) যুক্ত রিএক্টিভ রং-এর ক্ষেত্রে ৮০-৮৫° সেঃ তাপমাত্রায় রং করতে হবে। রং পাত্রে লবণ ব্যবহারের উদ্দেশ্য হচ্ছে রেশম তন্তুর রং দ্রবণ হতে রং শোষণ করার ক্ষমতা বৃদ্ধি করা। এবার রেশম তন্তুর রং পাকা করার জন্য রং পাত্রে ক্ষার হিসেবে সোডা অ্যাশ (Na_2CO_3) মেশাতে হবে। তবে প্রসিয়ন এম এন্ড রং-এর ক্ষেত্রে সোডিয়াম বাই কার্বোনেট ব্যবহার করা হয়। এ মিশ্রণে রেশম তন্তু ৩০-৬০ মিনিট (রং-এর গাঢ়ত্বের উপর ভিত্তি করে) রং করা হয়। এরপর রেশম নিংড়িয়ে ঠাণ্ডা পানিতে ১০-২০মিনিট ধুয়ে নিতে হয়। অতঃপর সাবান পানিতে রং কৃত রেশম ধুয়ে নিতে হবে। সাবান পানিতে ধোয়ার জন্য ডিটারজেন্ট-১ গ্রাম/লিটার, বাথ রেসিও (রেশম : পানি)- ১ : ২০, উত্তাপ-৯৮° সেঃ (ফুটন্ত অবস্থা), সময়-১৫-৩০মিনিট প্রয়োজন হয়। সাবান পানিতে ফুটানোর পর রংকৃত রেশমকে পুনরায় গরম পানিতে ১৫ মিনিট ধরে ধুয়ে নিতে হবে।

এরপর রং-এর স্থায়িত্ব অধিকতর বাড়ানোর নিমিত্ত প্রথমে রেশমের ওজনের ১৫ গুণ পানিতে ৪ গ্রাম/লিঃ কালার ফিক্সার মিশিয়ে ৫৫° সেঃ উত্তাপে ১৫ মিনিট ক্রিয়া করা প্রয়োজন। অতঃপর রঞ্জিত রেশমের মসৃণতা ও কোমলতা বৃদ্ধি, ভঙ্গুরতা প্রতিরোধ এবং এর শক্তি বৃদ্ধির জন্য তৈলাক্তকরণ করা প্রয়োজন হয়। তৈলাক্তকরণের জন্য টার্কিভেড ওয়েল রেশমের ওজনের ০.৫%, ৯৪% এসিটিক এসিড ১ মিঃলিঃ/লিটার, তাপমাত্রা ৫০° সেঃ, সময় ৫ মিনিট, বাথ রেসিও (রেশম : পানি) ১ : ১৫ প্রয়োজন হয়। এর পর রঞ্জিত রেশম ৭০-৮০° সেঃ তাপমাত্রার বাতাসে ১২০-১৫০ মিনিটে শুকানো হয়।



হাইড্রোএকট্রাক্টর



জিগার ভাইং

ছাপা (প্রিন্টিং)

বিশেষ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে পূর্ব নির্ধারিত পরিকল্পনা বা ডিজাইন মাফিক বস্তুর স্থান বিশেষে রং স্থাপন বা প্রতিস্থাপন করে বস্তুর অলংকৃত করার প্রক্রিয়ার নাম প্রিন্টিং বা ছাপা। প্রিন্টিং বা ছাপার মাধ্যমে বস্তুর অলংকৃত করে ফ্রেজা সাধারণের নিকট ব্যবহার উপযোগী ও অধিকতর আকর্ষণীয় ভাবে বাজারজাতকরণ করা হয়। রেশম বস্ত্র প্রিন্টিং-এর জন্য বিভিন্ন প্রণালী ও পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়ে থাকে। এ সব প্রণালীগুলো হচ্ছে ব্লক প্রিন্টিং, ক্রিন প্রিন্টিং, ব্রাশ প্রিন্টিং, রোলার প্রিন্টিং, ডিসচার্জ প্রিন্টিং ইত্যাদি। এদেশে ব্লক ও ক্রিন প্রিন্টিংই বেশী প্রচলিত। কিছু কিছু ব্রাশ প্রিন্টিংও হয়ে থাকে। এসব ছাপানো বা প্রিন্টিং বস্তুর সংহতাপই শাড়ি হিসাবে ব্যবহৃত হয়। এ ছাড়া কিছু বস্ত্র লার্ট, টাই, ওড়না, প্রিন্স চানর ইত্যাদি হিসেবেও ব্যবহৃত হয়।

ছাপা বা প্রিন্টিং-এর পূর্ব প্রস্তুতি হিসেবে প্রথমেই রেশমের কোরা খান বা আনডিগাম রেশম বস্ত্র ডিগামিং করে নিতে হয়। অতঃপর শাড়ির মাপ অনুযায়ী কেটে প্রিন্ট করা হয়। কোন কোন ক্ষেত্রে বস্ত্র রঞ্জন করেও প্রিন্ট করা হয়। বস্ত্র নির্খুত ছাপার জন্য বিশেষতঃ হ্যাণ্ড ক্রিন, সেমিঅটোমেটিক ক্রিন ও অটোমেটিক ক্রিন প্রিন্টিং-এর ক্ষেত্রে প্রথমে রেশম স্টেনটারিং করা প্রয়োজন। নিচে ব্লক ও ক্রিন প্রিন্টিং প্রণালী বর্ণনা করা হল :

❖ ব্লক প্রিন্টিং :

ব্লক প্রিন্টিং এদেশে বহুল প্রচলিত। এটা আসলে রাবার স্ট্যাম্প দিয়ে সিল মারার মতই একটি সহজ পদ্ধতি। এ পদ্ধতিতে প্রিন্টিং-এর পূর্বে প্রথমেই প্রয়োজন হয় রং-এর মণ্ড। নিচে বর্ণিত পদ্ধতিতে এসিড শ্রেণীর রং-এর মণ্ড তৈরী করা হয় :

▪ রেসিপি :

-রং	:	X	ভাগ
-ইউরিয়া	:	৫০-১০০	"
-সলিউশন সল্ট	:	৩০-৫০	"
-গ্লিসারিন	:	৫০	"
-গরম জল	:	Y	"
		(১০০০ভাগ পেস্ট তৈরীতে যতটুকু প্রয়োজন)	
-গাম(১:১)	:	৫০০	ভাগ
-এসেটিক এসিড/এমোনিয়াম সালফেট	:	৫০-১০০	"
	মেট্রি :	১০০০	ভাগ

▪ রং-এর মণ্ড প্রস্তুত প্রণালী :

প্রথমে একটি বাটি/ধিকারে রং নিয়ে তাতে ইউরিয়া, গ্লিসারিন ও সলিউশন মিশিয়ে নাড়তে হবে। অতঃপর অল্প উষ্ণ পানি যোগ করে নাড়তে হবে। রং মিশে গেলে আরও কিছুটা গরম পানি যোগ করে রং দ্রবণ তৈরী করতে হবে। রং সম্পূর্ণরূপে দ্রবীভূত না হলে কিছুক্ষণ তাপ প্রয়োগে উত্তপ্ত করতে হবে। অতঃপর মণ্ডের পারে পূর্ব প্রস্তুতকৃত স্টক থিকেনিং থেকে পরিমিত গাম নিয়ে নাড়তে নাড়তে তাতে প্রস্তুতকৃত এ রং দ্রবণে ঢালতে হবে। অতঃপর মণ্ড ঠাণ্ডা হলে এসিড/এমোনিয়াম সালফেট যোগ করতে হবে। এর পর হোমোমিকচার মেশিনের সাহায্যে অথবা একটি কাঠি দিয়ে রং-এর মণ্ড ভাল করে মিশ্রিত করে ছেকে নিতে হবে। এ ভাবে ছাপার জন্য রং-এর মণ্ড প্রস্তুত করতে হয়।

■ প্রিন্টিং প্রক্রিয়া :

ব্লক প্রিন্টিং-এর জন্য ভাল পুরু কাঠের টেবিল প্রয়োজন যার উপরিভাগে কয়েক স্তর কম্বল/চট অথবা কোরা কাপড় দিয়ে আচ্ছাদিত থাকে। টেবিল হতে হবে সমতল বিশিষ্ট এবং কোথায়ও ভাঁজ বা বাঁকা থাকা চলবে না। এক্রপ টেবিলের উপরে ২ প্রস্থ মোটা পরিষ্কার সুতি কাপড় দিয়ে আবৃত করে এর উপর ছাপানোর জন্য প্রস্তুত রেশম বস্ত্র টান করে আলপিন দিয়ে আটকাতে হয়। সতর্ক থাকতে হবে যাতে আটকানো বস্ত্রের কোথাও ভাঁজ না থাকে এবং বস্ত্রের সেলভেজ পুরো দৈর্ঘ্য বরাবরে যাতে সমান্তরাল থাকে, আর ছাপার সময় যাতে কোন অংশ স্থানচ্যুত না হয়। এবার একটি ট্রলিতে বসানো কালার ট্রের উপর চতুষ্কোণ কম্বল বা “বনাত” নিয়ে কম্বলের উপর অল্প রং-এর মণ্ড চেলে কাঠের রেড/ চাকু দিয়ে মণ্ড টেনে সমভাবে ছড়িয়ে দিতে হবে। ‘কালার ট্রে’ ট্রলিতে সুইমিং টাব-এর উপর বসানো থাকে। সুইমিং টাব গাম বাক্সের মধ্যে ঘন আঠা জাতীয় পদার্থে অথবা স্পঞ্জ-এর উপর বসানো থাকে যাতে করে ব্লকের সর্বত্র সমানভাবে রং লাগে। এবার ব্লকটি আস্তে করে কম্বল বা বনাতের উপর ২/৩ বার লাগিয়ে ব্লক তুলে ডিজাইন বা পরিকল্পনা অনুযায়ী কাপড়ের কাঙ্ক্ষিত স্থানে বসিয়ে হাতের তালুর পাশ দিয়ে ২/৩ বার পিটাতে/আঘাত করতে হবে। এতে রং ব্লক থেকে বস্ত্রে স্থানান্তরিত হবে। ডিজাইনে যতগুলো রং রয়েছে ততবার এভাবে ছাপাতে হবে। অর্থাৎ প্রতি রং-এর জন্য পৃথক পৃথক ব্লক দিয়ে ছাপাতে হবে। অতঃপর ছাপানো বস্ত্র টেবিল থেকে উঠিয়ে বাতাসে টাঙ্গিয়ে রং শুকাতে হবে।



ব্লক প্রিন্ট



বাটিক প্রিন্টিং

❖ স্ক্রিন প্রিন্টিং :

ব্লক প্রিন্টিং-এর চেয়ে স্ক্রিন প্রিন্টিং উন্নততর। যে সব জটিল ডিজাইন ব্লকে সম্ভব নয়, তা স্ক্রিন-এ আনায়াসেই আনা যায় এবং এ পদ্ধতির উৎপাদন ক্ষমতাও অনেকগুণ বেশী। ডিজাইনের জন্য প্রথমেই কাগজে ডিজাইন একে প্রতি রং-এর জন্য পৃথক পৃথক নেগেটিভ তৈরী করে ফটো এক্সপোজার-এর মাধ্যমে স্ক্রিন ফ্রেমে ডিজাইন প্রস্তুত করা হয়। ডিজাইন, স্ক্রিন ও ব্লক বাজারেও কিনতে পাওয়া যায়। স্ক্রিন প্রিন্টিং এর জন্য স্থানীয়ভাবে তৈরী স্ক্রিন প্রিন্টিং টেবিল-এর পাশাপাশি উন্নত প্রযুক্তির আমদানীকৃত সেমিঅটোমেটিক ও অটোমেটিক স্ক্রিন প্রিন্টিং মেশিন ব্যবহৃত হলেও এ দেশে রেশম ছাপার কাজে স্থানীয়ভাবে তৈরী স্ক্রিন প্রিন্টিং টেবিলই বেশী ব্যবহৃত হচ্ছে। এ প্রিন্টিং টেবিলে বস্ত্র ছাপানোর জন্য প্রথমে মোম অথবা বিশেষভাবে তৈরী সিন্থেটিক গাম-এর সাহায্যে টেবিলের সাথে ছাপার বস্ত্র আটকানো হয়। কিছু কিছু গাম আছে যা একবার টেবিলে লাগালে বেশ কিছু দিন আর গাম দেওয়ার প্রয়োজন হয় না। টেবিলে ছাপার জন্য বস্ত্র লাগানোর পর ডিজাইন সম্বলিত স্ক্রিনটি টেবিলের পাশে লাগানো রেইলের চাবি দিয়ে উঠিয়ে কাপড়ের উপর টেনে নিয়ে উপর থেকে নিচে আবার টেনে নিতে হয়। এভাবে রেইলে স্থাপিত প্রতিটি স্ক্রিন দিয়ে রং-এর মণ্ড নিচ থেকে উপরে টেনে নিয়ে উপর থেকে নিচে আবার টেনে নিতে হয়। এভাবে রেইলে স্থাপিত প্রতিটি চাবিতে স্ক্রিন বসাতে হয় এবং উপরোক্ত নিয়মে প্রিন্ট করতে হয়। ডিজাইনের ‘রিপিট’ যত ইঞ্চি তত ইঞ্চি পর পর রেইলে চাবি বসানো থাকে। স্ক্রিন ছাপার কালে ১,৩,৫,-,- -নং চাবিতে বসিয়ে প্রথমে ছাপিয়ে অতঃপর ২,৪,৬,-,- -নং চাবিতে বসিয়ে ছাপানো হয়। কারণ পর পর প্রতিটি চাবিতে বসিয়ে প্রিন্ট করা হলে ফ্রেমের চাপে কাঁচা রং খেঁতলিয়ে গিয়ে ক্রটিপূর্ণ ছাপ আসবে। এভাবে ডিজাইনে যতগুলো রং আছে তত বার উপরোক্ত প্রক্রিয়ায় ছাপতে হবে। অতঃপর টেবিল থেকে বস্ত্র উঠিয়ে শুকাতে হবে এবং পরবর্তী বস্ত্র প্রিন্টের পূর্বে টেবিল ভাল ভাবে ধুয়ে ফেলতে হবে। অন্যথায় অবাঞ্ছিত স্থানে রং লেগে ক্রটি ঘটতে পারে।

উপরে বর্ণিত প্রণালী অনুসরণ করে ডাইরেস্ট স্টাইল, ডাইড স্টাইল, ডিসচার্জ স্টাইল, বাটিক স্টাইল, এ্যাজো স্টাইল এবং মেটাল ও পিগমেন্ট প্রিন্টিং স্টাইলে রেশম বস্ত্র প্রিন্ট করা হয়। ডিসচার্জ স্টাইলে প্রিন্টিং-এর জন্য মণ্ড তৈরীর ২টি নমুনা নিচে দেয়া হল :

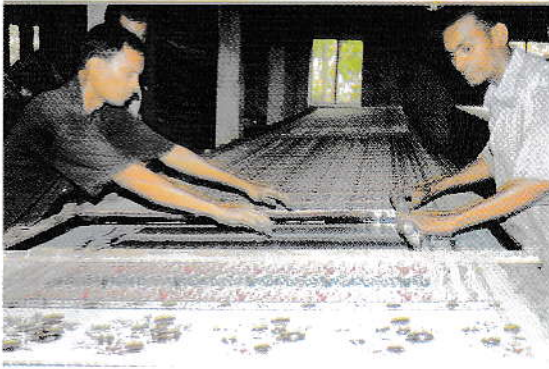
(ক) হোয়াইট ডিসচার্জ :

- রপ্পে লাইট	:	১০০-১৫০	ভাগ
- জিংক অক্সাইড/টিটেনিয়াম	:	৫০-৭৫	"
- গ্লিসারিন	:	২০-২৫	"
- ইউরিয়া	:	৫০	"
- গাম	:	৫০০-৬০০	"
- পানি	:	X	"
(১০০০ভাগ পেস্ট তৈরীতে যতটুকু প্রয়োজন)			
- লিউকোফোর	:	৯-১০	"
মোট	:	১০০০	ভাগ

(খ) রপ্পিন ডিসচার্জ :

- ননডিসচার্জ রং	:	২০-৪০	গ্রাম
- গ্লিসারিন	:	২০-৩০	"
- ইউরিয়া	:	১০-২০	"
- জিংক অক্সাইড	:	১০০-১২০	"
- সোডিয়াম বাই সালফাইট	:	৫০-৬০	"
- গাম	:	৫০০-৬০০	"
- পানি	:	X	"
(১০০০ ভাগ পেস্ট তৈরীতে যতটুকু প্রয়োজন)			
মোট	:	১০০০	ভাগ

বর্ণিত এসিড শ্রেণীর রং ছাড়াও রিএ্যাকটিভ, ডাইরেস্ট ও পিগমেন্ট/মেটালিক শ্রেণীর রং দিয়েও রেশম বস্ত্র প্রিন্ট করা হয়ে থাকে।
বাটিক প্রিন্ট-এর জন্য ন্যাপথল ও রিএ্যাকটিভ (কোল্ড ব্র্যান্ড) শ্রেণীর রং ব্যবহৃত হয়।



স্ক্রিন প্রিন্টিং



ছাপানো বস্ত্র টাঙ্গিয়ে শুকানো

ছাপানো বস্ত্রের রং স্থায়ীকরণ বা পাকাকরণ

উপরে বর্ণিত প্রণালীতে ও পদ্ধতিতে রেশম বস্ত্র ছাপানোর পর এসিড কালারের ক্ষেত্রে স্টীমিং চেম্বার এ ৩০-৬০ মিনিট সরাসরী স্টীমিং করে রং পাকা করা হয়। তবে স্টীমিং চেম্বার না থাকলে কটেজ স্টিমারে ৩- ৩ $\frac{1}{2}$ ঘন্টা স্টীমিং করতে হবে। অতঃপর এ বস্ত্র চলমান পানিতে উত্তমরূপে ধুয়ে নিতে হবে যাতে বস্ত্রের গায়ে আলগা রং, আঠা ট্রি কোন^২ বাঞ্ছিত পদার্থ না থাকে। ধোয়ার প্রাককালে ওয়াশিং এজেন্ট হিসেবে লিসাপল ব্যবহার করা যেতে পারে। এর পর হাইড্রো এক্সট্রাক্টর মেশিনের সাহায্যে পানি নিংড়াতে হবে এবং ছায়ায় শুকাতে হবে। মেশিন না থাকলে তোয়ালে বা কোন নরম কাপড়ে জড়িয়ে সাবধানে মুচড়িয়ে পানি নিংড়াতে হবে। পিগমেন্ট প্রিন্টিং-এর ক্ষেত্রে স্টীমিং -এর স্থলে উচ্চ উত্তাপে “কিউরিং” করে রং স্থায়ীকরণ করা হয়।

ফিনিসিং

রেশম রঞ্জন ও ছাপা কারখানায় ফিনিসিং প্রযুক্তির গুরুত্ব অপরিসীম। সঠিকভাবে ফিনিসিং করা হলে বস্ত্রের বাহ্যিক সৌন্দর্য ও ব্যবহার উপযোগিতা অনেক গুণে বৃদ্ধি পায় এবং এর উপর ভিত্তি করে বাজারে বস্ত্রের চাহিদা অনেকাংশে নিরূপিত হয়ে থাকে। বস্ত্র রঞ্জন ও ছাপার সময় যদি সামান্য ত্রুটি বিচ্যুতি ঘটেও যায় তথাপি যথোপযুক্ত ফিনিসিং করা হলে ঐ সব ত্রুটি ফিনিসিং-এর পর আর পরিলক্ষিত হয় না। তাছাড়া বস্ত্রের ফিনিসিং ভাল হলে ক্রেতাকে তা সহজেই আকৃষ্ট করতে পারে। এর জন্য প্রত্যেকটি কারখানা গোপনীয়তার সাথে ফিনিসিং -এর জন্য নিজস্ব উদ্ভাবিত ফিনিসিং প্রযুক্তি ব্যবহার করে এবং বিভিন্ন ফিনিসিং সহায়ক রাসায়নিক দ্রব্য প্রয়োজনীয় মাত্রায় সংমিশ্রিত করে বস্ত্রে প্রয়োগ করে থাকে। নিচে নমুনা হিসেবে কয়েক প্রকারের ফিনিসিং পদ্ধতি উল্লেখ করা হলঃ

ক) **স্কুপ ফিনিসিং** : প্রতি লিটারে মার্কেলাইজ সাবান বা অয়েল ইমালশন ১ হতে ৩ গ্রাম প্রয়োগ করে ১৫-২০ মিনিট ক্রিয়া করার পর প্রতি লিটারে ফরমিক/এসেটিক/ল্যাকটিক এসিড ২ হতে ৪ মিলিঃ প্রয়োগ করে পুনরায় ১৫-২০মিঃ ক্রিয়া করা হয়।

খ) **স্কুপ ফিনিসিং (সফট)** : সেরেনাইন এস জি ১০ হতে ২০ গ্রাম/লিটার এবং এসেটিক এসিড ১ মিলি লিটার / লিটার প্রয়োগ করা হয়।

গ) **সফট হ্যান্ডলিং** : সেরেনাইন এইচ সি এস ১০ গ্রাম/লিটার এবং স্যান্ডোলুবল এন ডি/র্যাটিফিক্স ১০ গ্রাম/লিটার প্রয়োগ করতে হবে। এতে এসেটিক এসিড দিয়ে পি এইচ ৫.০-৫.৫ করতে হবে।

ঘ) **পানির দাগ নিরোধক ফিনিসিং** : সেরোল ২০ হতে ৪০ গ্রাম/লিটার এবং সেরেনাইন এইচ সি এস ১০ হতে ২০ গ্রাম / লিটার প্রয়োগ করতে হবে। এতে এসেটিক এসিড দিয়ে পি এইচ ৫.০-৫.৫ রাখতে হবে।

মাড় গুঁকানোর পর এ বস্ত্রগুলো সেলাই করে ধারাবাহিক (কন্টিনিউয়াস) পদ্ধতিতে লট হিসেবে ক্যালেন্ডারিং মেশিনের সাহায্যে ক্যালেন্ডারিং করা হয়। যাদের ক্যালেন্ডার মেশিন নেই তারা সনাতন 'কুন্দি' পদ্ধতিতে বস্ত্র ফিনিসিং করে থাকেন। এ পদ্ধতির জন্য মেঝেতে একাধিক কাঠের গুঁড়ি বসানো থাকে। এ গুঁড়ির দু পাশে ২ জন শ্রমিক বসেন। এবার রেশম বস্ত্র পানি ছিটিয়ে আর্দ্র করে একটি মোটা সূতি কাপড়ের মধ্যে জড়িয়ে কাঠের গুঁড়ির উপর রাখেন এবং দু'পাশের শ্রমিক কাঠের মুণ্ড দিয়ে নির্দিষ্ট সময় ধরে নির্দিষ্ট মাত্রায় পেটান। এতে বস্ত্রের সূতাগুলো চ্যাপটা হয়ে যায়। বস্ত্র এভাবে ক্যালেন্ডারিং অথবা কুন্দি করার পর একটি একটি করে ত্রুটি বিচ্যুতি পরীক্ষা করে ত্রুটি মুক্ত বস্ত্রগুলো সুবিধা মত আকারে ভাঁজ করে সুবিধাজনক ও আকর্ষণীয় মোড়ক ব্যবহার করে বাজারজাতকরণের জন্য প্রস্তুত করা হয় এবং সংরক্ষণ করা হয়।



রেশম বস্ত্র বিক্রয় ও প্রদর্শনী কেন্দ্র

BANGLADESH SERICULTURE BOARD (BSB)

Ministry of Textiles & Jute
Government of the People's Republic of Bangladesh

Reshom Bhaban, Baliapukur, Rajshahi

Phone: 0721-775816, 02-9111434. Fax: 880-2-721-773592

E-mail: bsbraj@bttb.net.bd, Website: www.bsb.gov.bd