

বাংলাদেশের উপকূলীয় এলাকার বসতবাড়ীতে বাঁশের বংশ বিস্তার ও চাষ পদ্ধতি

ভূমিকা

বাঁশ একটি কাষ্ঠল প্রকৃতির সোজা কাণ্ডযুক্ত ঘাস জাতীয় দ্রুত বর্ধনশীল উদ্ভিদ। এটি বাংলাদেশের একটি অতি প্রয়োজনীয় পুনঃ উৎপাদনশীল অর্থকরী বনজ সম্পদ। সারা পৃথিবীতে প্রায় ১,২৫০ প্রজাতির বাঁশ পাওয়া যায়। বাংলাদেশে ৩৩ প্রজাতির বাঁশ পাওয়া যায়। তন্মধ্যে প্রাকৃতিক বনে ৭ টি প্রজাতি এবং গ্রামীণ এলাকায় ২৬ টি প্রজাতির বাঁশ পাওয়া যায়। আমাদের দেশে ব্যাপকভাবে বাঁশের ব্যবহার হয়ে থাকে। বাঁশকে গরীবের কাঠ বলা হয়। কারণ গ্রামীণ গরীব মানুষেরা বাঁশ দিয়ে ব্যাপকভাবে তাদের ঘরবাড়ী নির্মাণ করে থাকে। বাঁশ গ্রামীণ কুটির শিল্পের প্রধান কাঁচামাল। কাগজ তৈরীর কাঁচামাল হিসাবে বাঁশের ব্যাপক ব্যবহার রয়েছে। তাছাড়া কৃষি কাজে ও মাছ ধরার উপকরণ তৈরী, রিঞ্চ, গরুর গাড়ী নৌকার বিভিন্ন সরঞ্জামাদি তৈরী, আসবাবপত্র ও সৌখিন দ্রব্যাদী তৈরী, ঝড়ি ও চাটাই তৈরীতে বাঁশ ব্যবহার করা হয়ে থাকে। বাঁশের কাঁচি কাণ্ড (কোড়ল) সুস্বাদু সজি হিসাবে ব্যবহার হয়ে থাকে এবং বিশ্বের অনেক দেশে দিন দিন এর চাহিদা বৃদ্ধি পাচ্ছে। বাঁশ জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাব মোকাবেলায় এবং জীববৈচিত্র সংরক্ষণে ভূমিকা রাখতে পারে। বাঁশ অন্য যে কোন গাছের তুলনায় দ্রুত গতিতে ক্ষতিকর কার্বন গ্যাস শোষণ করতে পারে এবং এর শিকড় কার্যকরভাবে মাটি ক্ষয় রোধ করতে পারে। জনসংখ্যা বৃদ্ধির সাথে সাথে বাঁশের ব্যবহার দিন দিন বেড়েই চলছে। তবে চাহিদার তুলনায় এর উৎপাদন অপরিপূর্ণ। বাঁশের বংশ বৃদ্ধির জন্য গ্রামীণ এলাকায় ব্যাপকহারে বাঁশ চাষ করা প্রয়োজন। তার জন্য কৃষকদের বৈজ্ঞানিক পদ্ধতিতে বাঁশের চারা উৎপাদন এবং বাঁশ চাষ কৌশল জানা আবশ্যিক।

বাংলাদেশের উপকূলীয় এলাকা বঙ্গোপসাগরের কোল ঘেঁষে প্রায় ৪৭,০০০ বর্গ কিলোমিটার ব্যাপী বিস্তৃত। দেশের দক্ষিণাঞ্চলের ১৯ টি জেলার ৪৮টি উপজেলা উপকূলীয় এলাকার অন্তর্ভুক্ত। এ এলাকায় ৬.৮৫ মিলিয়ন বসতবাড়ী রয়েছে। বসতবাড়ীগুলি একটি বাড়ী একটি খামার হিসাবে পরিচিত। বসতভিটাগুলো কাঠ, জ্বালানী, ফল, বাঁশ, শাকসজি, পশুখাদ্য, গৃহনির্মাণ সামগ্রীর উৎস হিসেবে বিবেচিত। বাংলাদেশের গ্রামীণ অঞ্চলে সর্বত্রই বাঁশ চাষ হয়ে থাকে। দেশের প্রায় ৮০ ভাগ বাঁশের সরবরাহ গ্রামীণ উৎস থেকে পাওয়া যায়। কিন্তু উপকূলীয় এলাকায় দেশের অন্যান্য অঞ্চলের তুলনায় বিভিন্ন প্রজাতি বাঁশ কম দেখা যায় এবং বসতবাড়ীতে বাঁশ চাষাবাদ খুবই কম হয়ে থাকে। দেশের কৃষকেরা তাদের ব্যক্তিগত অভিজ্ঞতা দিয়ে খুব স্বল্প পরিসরে বসতভিটায় বাঁশের চাষ করে থাকে। উপকূলীয় এলাকায় বাঁশের উৎপাদন বাড়াতে বৈজ্ঞানিক পদ্ধতিতে বসতভিটায় বাঁশ চাষ করা প্রয়োজন। এ লক্ষ্যে বাংলাদেশ বন গবেষণা ইনস্টিটিউটের অধীন পান্টেশন ট্রায়েল ইউনিট (পিটিইউ) বিভাগ একটি পরীক্ষা পরিচালনা করে। গবেষণায় উপকূলীয় বসতভিটায় কৃষিকলম পদ্ধতিতে বাঁশ চাষে আশাব্যঞ্জক সফলতা পাওয়া যায়। যা উপকূলীয় এলাকায় বাঁশের উৎপাদন বৃদ্ধিতে এবং এ অঞ্চলের মানুষের অর্থনৈতিক উন্নয়নে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখবে।

বাঁশ প্রজাতি নির্বাচন

পিটিইউ বিভাগ কর্তৃক পটুয়াখালী, ভোলা, নোয়াখালী, চট্টগ্রাম এবং কক্সবাজার এলাকার উপকূলীয় ১,৭২১ টি বসতবাড়ীতে ২০১০ সাল হতে ২০১৫ সাল পর্যন্ত ২ টি প্রজাতির বাঁশ যথা- বাইজ্জা বাঁশ (*Bambusa vulgaris*) এবং বরাক বাঁশ (*B. balcooa*) বাঁশের চাষ বিষয়ক একটি গবেষণা পরিচালনা করা হয়। গবেষণায় ২ টি প্রজাতিই বসতভিটা বনায়নের জন্য উপযুক্ত হিসাবে বিবেচিত হয়। তবে উপকূলীয় সমগ্র এলাকার জন্য বাইজ্জা বাঁশ অধিক উপযুক্ত হিসাবে পাওয়া যায়।



কৃষিকলম পদ্ধতিতে উৎপাদিত বাইজ্জা বাঁশের চারা

কঞ্চিকলম পদ্ধতিতে বাঁশের চারা উত্তোলন

বাঁশের বংশ বিস্তারের জন্য কৃষকেরা সাধারণতঃ মুখা ব্যবহার করে থাকে। কিন্তু বাঁশের ব্যাপক চাষাবাদের জন্য মুখার সরবরাহ না পাওয়া এবং মুখার বেঁচে থাকার হার কম হওয়ায় কৃষকেরা বাঁশ চাষে আগ্রহ হারিয়ে ফেলে। কাজেই কঞ্চিকলমের মাধ্যমে বাঁশের বংশ গতি অপরিবর্তিত রেখে দ্রুত বংশ বিস্তার করা সহজ। এটি একটি লাগসই প্রযুক্তি যা বাঁশ চাষের জন্য প্রয়োজন অনুসারে কঞ্চিকলম উৎপাদন করা যায়। এ পদ্ধতিতে উত্তোলিত চারার বেঁচে থাকার হার ৯৬-৯৮%। কঞ্চিকলম চারা উৎপাদনের জন্য নিম্নবর্ণিত পদক্ষেপসমূহ অনুসরণ করতে হবেঃ-

- কঞ্চি থেকে চারা উৎপাদনের জন্য বালির প্রোপাগেশন বেড তৈরী করতে হক্ষে। সমতল ভূমিতে ১.২ মিটার (৪ ফুট) চওড়া এবং প্রয়োজন অনুযায়ী লম্বা বেড বালি দিয়ে ২১-৩০ সেন্টিমিটার উঁচু অথবা মাটি অপসারণ করে ২১-৩০ সেন্টিমিটার গভীর গর্ত করে বালি দিয়ে পূর্ণ করে বেড প্রস্তুত করতে হবে।
- সারা বছরই কঞ্চিকলম কাটা যায় তবে মে-জুন মাস কঞ্চিকলম কাটার সবচেয়ে উপযুক্ত সময়।
- সুস্থ সবল ১-২ বছর বয়সী বাঁশের গা ঘেঁষে আঙুলের মত মোটা কঞ্চি হাত করাত দিয়ে কঞ্চির গোড়া সহ কেটে সংগ্রহ করতে হবে। কঞ্চি কাটার পর গোড়া থেকে ৩-৫ গিট রেখে বা দেড় হাত লম্বা আকৃতিতে কাটতে হবে।
- কতিত কঞ্চিসমূহ বালতির পানিতে ভিজিয়ে বা চটের ভেজা বস্তা দিয়ে জড়িয়ে আর্দ্র অবস্থায় নার্সারীতে আনতে হবে।
- সংগৃহীত কাটিংয়ের গোড়ার শঙ্কপত্র আঙুল দিয়ে ছাড়িয়ে বালির বেডে ২-৩ সেন্টিমিটার দূরত্বে সারিবদ্ধভাবে ৭-১০ সেন্টিমিটার বালির গভীরে ঢুকিয়ে রোপণ করতে হবে। এরপর গোড়া সামান্য চাপ দিয়ে ঐটে দিতে হবে।
- প্রোপাগেশন বেডে কঞ্চিকলম রোপণের পর ঝরনা দিয়ে দিনে ৩/৪ বার নিয়মিত পানি সেচ দিতে হবে। লক্ষ্য রাখতে হবে কোন ভাবেই যেন কঞ্চি কলম শুকায়ে না যায়। প্রয়োজন হলে নার্সারী বেডের উপর আংশিক ছায়া দিতে হবে।
- প্রোপাগেশন বেডে যাতে পনি জমা হতে না পাও সে দিকে খেয়াল রাখতে হবে।
- ২০-৩০ দিনের মধ্যে কঞ্চির গিট থেকে নতুন শাখা ও পাতা গজিয়ে বেড সবুজ আকার ধারণ করবে এবং কলমের গোড়ায় প্রচুর শিকড় গজিয়ে যাবে। তখন কলমগুলোকে পলিব্যাগে স্থানান্তর করতে হবে।
- নার্সারী বেডে প্রচুর পানি দিয়ে ভিজিয়ে শিকড়যুক্ত কঞ্চিকলম সতর্কতার সাথে বেড থেকে তুলতে হবে।
- শিকড়যুক্ত কঞ্চিকলমগুলি ২৫ x ১৫ সেন্টিমিটার আকারের পলিব্যাগে গোবর সার মিশ্রিত মাটি ভর্তি করে লাগাতে হবে।
- পলিব্যাগে স্থানান্তরিত কঞ্চিকলম ৭-১০ দিন ছায়ায় রাখতে হবে এবং প্রতিদিন ২/৩ বার পানি দিতে হবে। এরপর ব্যাগগুলো নার্সারীতে নিয়ে সারিবদ্ধভাবে সাজিয়ে আরো ১০-১১ মাস পরিচর্যা করতে হবে।
- পরবর্তী বর্ষা মৌসুমে কঞ্চিকলম নির্বাচিত জমিতে রোপণ করতে হবে।

চারা রোপণের স্থান নির্বাচন

- উপকূলীয় এলাকার বসতবাড়ীর আশেপাশে ও তৎসংলগ্ন পুকুরপাড়, খালের পাড় এবং রাস্তার ধারে বাঁশের বাগান সৃজনের জন্য স্থান নির্বাচন করতে হবে।
- জমির উচ্চতা ও ঢাল এমন হতে হবে যেন জোয়ারের বা বৃষ্টির পানি জমে না থাকে এবং কখনই সেখানে জলাবদ্ধতার সৃষ্টি না হয়।
- নির্বাচিত স্থান আলোয়ুক্ত হতে হবে। কোন গাছের নীচে কিংবা ঘন ছায়ায়ুক্ত স্থানে বাঁশের চারা রোপণ করা যাবে না।
- চারা রোপণের জন্য নির্বাচিত স্থানের জঙ্গল ও লতাপাতা কেটে পরিষ্কার করে ফেলতে হবে।

কঞ্চিকলম রোপণ পদ্ধতি ও পরবর্তী পরিচর্যা

- বর্ষা শুরু হওয়ার সাথে সাথে অর্থাৎ মে-জুন মাসে নির্বাচিত স্থানে ৫ মিটার দূরত্বে কঞ্চিকলম রোপণের জন্য স্থান চিহ্নিত করতে হবে এবং চিহ্নিত স্থানে কাঠি পুঁতে রাখতে হবে।
- কঞ্চিকলম রোপণের কমপক্ষে এক সপ্তাহ আগে চিহ্নিত স্থানে ৩০ x ৩০ x ৪৫ সেন্টিমিটার গভীর গর্ত করতে হবে। গর্ত প্রতি ৫ কেজি গোবর সার, ১০ গ্রাম ইউরিয়া, ১০ গ্রাম টিএসপি ও ৫ গ্রাম এমপি সার গর্তের মাটির সাথে মিশিয়ে গর্তটি ভর্তি করে রাখতে হবে।
- জুন মাসের সময় যখন বৃষ্টি শুরু হবে তখন কঞ্চিকলমের পলিথিন ব্যাগটি বেড দিয়ে কেটে ফেলে দিয়ে মাটির বলসহ চারাটি নির্ধারিত গর্তে লাগিয়ে দিতে হবে। চারার গোড়ায় মাটি দিয়ে সামান্য উঁচু করে মাটি চেপে দিতে হবে।
- কঞ্চিকলম রোপণের পর সহায়ক খুঁটির সাথে বেঁধে দিতে হবে যাতে চারা হেলে পড়ে।
- গৃহপালিত গবাদিপশু কঞ্চিকলম খেয়ে ধ্বংস করে ফেলতে পারে। সেজন্য কঁচি চারা রক্ষার জন্য প্রতিটি চারায় খাঁচা অথবা ঘেরা বেড়া দিতে হবে।
- রোপণ পরবর্তী তিন বছর পর্যন্ত বছরে দুইবার করে আগাছা পরিষ্কার করতে হবে। কঞ্চিকলম রোপণের প্রথম বছরে মার্চ-এপ্রিল মাসে যখন বৃষ্টি হয় না তখন প্রতিটি চারার গোড়ায় সপ্তাহে দুই দিন ১ কলস করে পানির সেচ দিতে হবে। শুকনা খড় বা লতাপাতা দিয়ে মালচিং করতে হবে।
- চারাগাছ পোকামাকড় বা রোগ বালাই দ্বারা আক্রান্ত হলে প্রয়োজনীয় কীটনাশক বা ছত্রাকনাশক অনুমোদিত মাত্রায় প্রয়োগ করতে হবে।
- নিয়মিত পরিচর্যা ও রক্ষণাবেক্ষণ করলে কঞ্চিকলম রোপণের ৩-৪ বছরের মধ্যে এটি একটি পূর্ণাঙ্গ ঝাড়ে পরিণত হবে।



ভোলা জেলার চর কুকরী-মুকরীতে ৪ বছর বয়সের বাইজ্ঞা বাঁশের ঝাড়



পটুয়াখালী জেলার রাসাবালীতে ৪ বছর বয়সের বাইজ্ঞা বাঁশের ঝাড়



নোয়াখালী জেলার চর ওসমানে ৪ বছর বয়সের বাইজ্ঞা বাঁশের ঝাড়



চট্টগ্রাম জেলার সীতাকুন্ড (বগাচতর) এলাকায় ৪ বছর বয়সের বাইজ্ঞা বাঁশের ঝাড়

বাংলাদেশের উপকূলীয় এলাকার বসতবাড়িতে বেত চাষ পদ্ধতি

বেত এক প্রকার কাঁটা জাতীয় পুণঃ উৎপাদনশীল আরোহী উদ্ভিদ। এটি বাংলাদেশের একটি উল্লেখযোগ্য অর্থকরী বনজ সম্পদ। সারা বিশ্বে ১২ টি গণের ৫৫০ প্রজাতির বেত রয়েছে। বাংলাদেশে মাত্র ২ টি গণের ১০ প্রজাতির বেত পাওয়া যায়। তন্মধ্যে জালিবেত এবং সুন্দি বেত গ্রামাঞ্চলে এবং অন্যান্য প্রজাতির বেত বন-জঙ্গলে জন্মে থাকে। দেশের চট্টগ্রাম, পার্বত্য চট্টগ্রাম, কক্সাজার ও সিলেট বনাঞ্চলে প্রাকৃতিকভাবে প্রচুর বেত জন্মে। বাংলাদেশের গ্রামাঞ্চলে বেত কাড়গুলো বসতবাড়ির আশেপাশে, পানির কিনারায়, আর্দ্র ও ছায়াযুক্ত স্থানে জন্মাতে দেখা যায়। বেতের স্থিতিস্থাপকতা, স্থায়িত্ব এবং এর বাহারি চকমকে উজ্জ্বলতার কারণে হস্ত ও কুটির শিল্পের আদর্শ কাঁচামাল হিসাবে ব্যবহার হয়ে থাকে। বেত দিয়ে বিভিন্ন ধরণের আসবাবপত্র, চেয়ার, টেবিল, সোফা, মোড়া, খাট, দোলনা, বুড়ি, ধামা, সেলফ, লাঠি ইত্যাদি তৈরী করা হয়। লম্বা বেত ফালা করে হস্তশিল্পের নানা দ্রব্যাদি বুনন ও বাঁধার কাজে ব্যবহার হয়ে থাকে। পাকা বেতফল খেতে সুস্বাদু। তাছাড়া বেতের কচি ডগা সজি ও ঔষধ হিসাবে ব্যবহৃত হয়। বর্তমানে বাংলাদেশে বেত আর সহজলভ্য নয়। এটি অতিরিক্ত আহরণ ও বন উজাড়ের ফলে খুবই কমে গেছে এবং এর উৎপাদন সীমিত হয়ে পড়েছে। বেতের বংশ বৃদ্ধির জন্য বনভূমি এবং গ্রামাঞ্চলে ব্যাপকহারে বেত চাষ করা প্রয়োজন। সেজন্য বৈজ্ঞানিক পদ্ধতিতে বেতের চারা উৎপাদন এবং চাষাবাদ কৌশল জানা আবশ্যিক।

বাংলাদেশের উপকূলীয় এলাকা প্রায় ৪৭,০০০ বর্গ কিলোমিটার ব্যাপী বিস্তৃত। দেশের দক্ষিণাঞ্চলের ১৯ টি জেলার ৪৮টি উপজেলা উপকূলীয় এলাকার অন্তর্ভুক্ত। এ এলাকায় ৬.৮৫ মিলিয়ন বসতবাড়ী রয়েছে। বসতভিটাগুলো কাঠ, জ্বালানী, ফল, বাঁশ, বেত, শাকসজি, পশুখাদ্য ও গৃহনির্মাণ সামগ্রীর উৎস হিসেবে বিবেচিত। উপকূলীয় বসতবাড়ি ও বন জঙ্গলে বেত নাই বললেই চলে। যদিও বাংলাদেশের আবহাওয়া বেত চাষের জন্য অত্যন্ত উপযোগী। কোনো কোনো ক্ষেত্রে বিশেষ পরিচর্যা ছাড়াই বেত ভাল জন্মে থাকে। উপকূলীয় বসতবাড়ির আশেপাশে, অনাবাদি পতিত জমি, গ্রামীণ বসতবাড়ির সীমানায় জীবন্ত বেড়া এবং বনজ বৃক্ষের সাথে সাথী ফসল হিসাবে বেত চাষ করা যায়। দেশের কৃষকেরা তাদের ব্যক্তিগত অভিজ্ঞতা দিয়ে খুব স্বল্প পরিসরে বসতভিটায় বেত চাষ করে থাকে। তবে সে তুলনায় উপকূলীয় এলাকার কৃষকদের বেত চাষের অভিজ্ঞতা একেবারেই কম। উপকূলীয় এলাকায় বেতের উৎপাদন বাড়াতে বৈজ্ঞানিক পদ্ধতিতে বসতভিটায় ও তার আশেপাশে বেত চাষ করা প্রয়োজন। এ লক্ষ্যে বাংলাদেশ বন গবেষণা ইনস্টিটিউটের অধীন পান্টেশন ট্রায়াল ইউনিট বিভাগ বসতবাড়িতে বেতের চাষাবাদ বিষয়ক একটি গবেষণা পরিচালনা করে। গবেষণায় উপকূলীয় বসতভিটায় বেত চাষে আশাব্যঞ্জক সফলতা পাওয়া যায়। উন্নত পদ্ধতিতে নির্বাচিত প্রজাতির বেত চাষ করলে উপকূলীয় এলাকায় বেতের উৎপাদন বৃদ্ধি পাবে এবং গ্রামীণ দরিদ্র জনগণের বাড়তি আয়ের উৎস সৃষ্টি হবে যা অর্থনৈতিক উন্নয়নে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখবে।

বেত প্রজাতি নির্বাচন

পান্টেশন ট্রায়াল ইউনিট বিভাগ কর্তৃক উপকূলীয় জেলা পটুয়াখালী, ভোলা, নোয়াখালী, চট্টগ্রাম ও কক্সবাজার এলাকার বসতবাড়িতে ২০১০ সাল হতে ২০১৫ সাল পর্যন্ত ২ টি প্রজাতির বেত যথা- জালি বেত (*Calamus tenuis*) এবং কেরাক বেত (*C. viminalis*) চাষ বিষয়ক একটি গবেষণা পরিচালনা করা হয়। গবেষণায় উপকূলীয় পূর্বাঞ্চলে ২ টি প্রজাতিই উপযুক্ত হিসাবে বিবেচিত হয়। তবে সমগ্র উপকূলীয় এলাকার বসতভিটায় বনায়নের জন্য জালি বেত উপযুক্ত হিসাবে পাওয়া যায়।

নার্সারীতে বেতের চারা উত্তোলন পদ্ধতি

বেত সাধারণতঃ বীজ এবং রাইজোম বা সাকার দ্বারা চাষ করা যায়। তবে ব্যাপকহারে চাষাবাদের জন্য বীজ থেকে চারা উৎপাদন করা অর্থনৈতিক ভাবে লাভজনক। বীজ থেকে চারা উৎপাদনের জন্য নিম্নবর্ণিত পদক্ষেপসমূহ অনুসরণ করতে হবে ঃ-

ক) বীজ সংগ্রহ ও বীজতলায় বপন পদ্ধতি

- জালিবেতের ফল এপ্রিল-জুলাই মাসের মধ্যে এবং কেবাক বেতের ফল বছরে ২ বার ফেব্রুয়ারী-এপ্রিল এবং আগস্ট-অক্টোবর মাসের মধ্যে পরিপক্ব হয়।
- পরিপক্ব ফলের রং শুকনো খড়ের মতো বা বাদামী বর্ণের হয়।
- বাহ্যিকভাবে সুস্থ, সবল ও অপেক্ষাকৃত মোটা বেত গাছ থেকে ফল সংগ্রহ করতে হবে।
- সাধারণতঃ বেতফলের বহিরাবণ বা খোসা এবং বীজের মাংসল অংশ ছাড়িয়ে বীজ বপন করতে হয়। ছাই মিশিয়ে চটকিয়ে বা তারজালি দিয়ে ফলের বহিরাবণ ও মাংসল অংশ সহজেই সরিয়ে ফেলা যায়।
- ফলের পরিমাণ বেশি হলে খোসাসহ নরম অংশ পরিস্কার করতে অনেক সময় লাগে। সেক্ষেত্রে সংগৃহীত পাকা ফল পানিতে ২৪ ঘন্টা ভিজিয়ে রাখলে বীজের আবরণ নরম হয়। এরপর ফল চটের বস্তায় ভরে আছড়িয়ে বীজের খোসাসহ নরম অংশ বীজ থেকে আলাদা করা যায়। এরপর বীজ পানিতে ধুয়ে পরিস্কার করা হয়।
- বীজ ভালভাবে শুকিয়ে ছত্রাকনাশক ছিটিয়ে মুখবন্ধ পাত্রে ঘরের তুলনামূলক ঠান্ডা স্থানে রাখলে ৩-৪ মাস পর্যন্ত সংরক্ষণ করা যায়।
- বেতের বীজ দীর্ঘদিন সংরক্ষণ করলে এর অঙ্কুরোদগম ক্ষমতা ক্রমান্বয়ে হ্রাস পায়। সেজন্য বীজ সংগ্রহের ১০-১৫ দিনের মধ্যে বীজ বপন করা উত্তম।
- উঁচু ও সমতল ভূমিতে চার ফুট চওড়া এবং প্রয়োজন অনুযায়ী লম্বা বীজতলা প্রস্তুত করতে হবে। বীজতলার চারিদিকে ইট বা কাঠের তক্তা দিয়ে এজিং তৈরী করতে হবে।
- বীজতলা তৈরির জন্য মাটি ৩-৪ বার ভালভাবে কুপিয়ে বুঝবুঝে করতে হবে। বুঝবুঝে মাটির সংগে পরিমাণ মতো (মাটি ও গোবর সার ৩ঃ১ অনুপাতে) গোবর সার মিশিয়ে বীজতলা প্রস্তুত করতে হবে।
- সংগৃহীত বীজ ২ দিন পানিতে ভিজিয়ে রেখে অথবা বীজ সরাসরি শিরিষ কাগজ দিয়ে ঘষে অথবা ৩ থেকে ৫ মিনিট ৫% মাত্রার সালফিউরিক এসিডে ভিজিয়ে তারপর ধুয়ে বপন করলে অঙ্কুরোদগম হার বেশি পাওয়া যায়।
- বীজগুলোকে ছাই মাখিয়ে বীজতলার উপর ছিটিয়ে দিতে হবে এবং বীজের উপর ২ সে.মি. পুরু গুড়া মাটির আবরণ দিতে হবে।
- বীজ বপনের পর প্রতিদিন সকালে বীজতলায় হালকাভাবে ঝর্ণা দিয়ে পানি ছিটিয়ে দিতে হবে। পানি দেয়ার সময় বীজ বের হয়ে গেলে সেগুলোকে আবার মাটি দিয়ে ঢেকে দিতে হবে।

খ) পলিব্যাগে চারা স্থানান্তর

- জালিবেত সাধারণতঃ বপনের ২১ দিন পর এবং কেবাক বেত বপনের ২-৩ মাসের মধ্যে অঙ্কুরিত হতে শুরু করে।
- বীজ অঙ্কুরিত হওয়ার ১ থেকে ২ মাসের মধ্যে দুটি পাতা সম্পূর্ণভাবে বের হলে অথবা চারা ৪-৫ সে.মি. লম্বা হলে বীজতলা থেকে চারা পলিব্যাগে স্থানান্তর করতে হবে।

- চারা স্থানান্তর করার জন্য ২৫ সে.মি. x ১৫ সে.মি. আকারের পলিব্যাগ ব্যবহার করা উত্তম। তবে খরচ কমানোর জন্য ১৫ সে.মি. x ১০ সে.মি. আকারের পলিব্যাগ ব্যবহার করা যায়।
- তিন ভাগ মাটি এবং এক ভাগ গোবর সারের মিশ্রণ পলিব্যাগে ভর্তি করে ১২ মি. x ১.২ মি. নার্সারী বেডে সাজিয়ে রাখতে হবে।
- বিকেল বেলা চারা স্থানান্তরের উপযুক্ত সময়। চারা বীজতলা থেকে উঠানোর আধঘন্টা আগে পানি দিয়ে বেড ভালভাবে ভিজিয়ে দিতে হবে।
- সূচালো কাঠির মাথা দিয়ে বীজতলার ছোট চারাগুলোকে কিঞ্চিৎ মাটিসহ তুলে পলিব্যাগে রোপণ করতে হবে।
- পলিব্যাগে উত্তোলিত চারা ১ বছর নার্সারীতে রাখার পর মাঠে রোপণের উপযুক্ত হবে।



নার্সারীতে পলিব্যাগে উত্তোলিত জালি বেতের চারা

চারা রোপণের স্থান নির্বাচন

- উপকূলীয় এলাকার বসতবাড়ীর আশেপাশে ও তৎসংলগ্ন অনাবাদি পতিত জমি, রাস্তার ধারে, খালের পাড়ে, গ্রামীণ বসতবাড়ির সীমানায় বেত লাগানোর জন্য উপযুক্ত স্থান।
- বেত চাষের জন্য পৃথক কোনো জমির প্রয়োজন নেই অন্যান্য বৃক্ষের নীচে সাথী ফসল হিসেবে বেত চাষ করা যায়। বেত আরোহী উদ্ভিদ বিধায় অবলম্বনের জন্য দ্রুত বর্ধনশীল বৃক্ষ যথা- রেইন-ট্রি, মেহগনি, কড়ই, আকাশমনি, রাজকড়ই ইত্যাদি গাছের সাথে রোপণ করা ভাল।
- চারা রোপণের জন্য নির্বাচিত স্থানের আগাছা ও লতাপাতা কেটে পরিষ্কার করতে হবে।

চারা রোপণ পদ্ধতি ও পরবর্তী পরিচর্যা

- বর্ষা শুরু সাথ সাথে অর্থাৎ মে-জুন মাসে নির্বাচিত স্থানে ২ মিটার দূরত্বে বেত রোপণের জন্য স্থান চিহ্নিত করতে হবে এবং চিহ্নিত স্থানে কাঠি পুঁতে রাখতে হবে। জীবন্ত বেড়ার ক্ষেত্রে আরো কম দূরত্বে চারা রোপণ করতে হবে।
- চারা রোপণের জন্য চিহ্নিত স্থানে ৩০ সে.মি. x ৩০ সে.মি. x ৩০ সে.মি. গর্ত করতে হবে।
- চারা রোপণের সময় পলিখিন ব্যাগটি বেড দিয়ে কেটে ফেলে দিয়ে মাটির বলসহ চারাটি গর্তে ঠিকমতো বসিয়ে চারপাশের মাটি চারার গোড়ায় সামান্য উঁচু করে চেপে দিতে হবে।
- চারা রোপণের পর চারাটি সহায়ক খুঁটির সাথ সাথে বেঁধে দিতে হবে যেন চারাটি হেলে না পড়ে।
- চারা রোপণের পর ১-২ বছর গবাদিপশুর আক্রমণ থেকে রক্ষার জন্য প্রতিটি চারায় খাঁচা অথবা ঘেরা বেড়া দিতে হবে।

- রোপণ পরবর্তী তিন বছর পর্যন্ত বছরে দুই বার করে আগাছা পরিষ্কার করতে হবে এবং গোড়ার মাটি আলগা করে দিতে হবে।
- নিয়মিত পরিচর্যা ও রক্ষণাবেক্ষণ করলে বেত রোপণের ৩-৪ বছরের মধ্যে এটি পূর্ণাঙ্গ ঝাড়ে পরিণত হবে।
- বেত একবার রোপণ করলে একটি প্রতিষ্ঠিত নতুন ঝাড় থেকে পরবর্তী ২০ থেকে ২৫ বছর পর্যন্ত বেত সংগ্রহ করা যায়।



ভোলা জেলার চর কুকরী-মুকরীতে ৩ বছর বয়সের জালি বেতের ঝাড়



পটুয়াখালী জেলার রাঙ্গাবালীতে ৪ বছর বয়সের জালি বেতের ঝাড়



নোয়াখালী জেলার চর আলাউদ্দীনে ৪ বছর বয়সের জালি বেতের ঝাড়



চট্টগ্রাম জেলার সীতাকুন্ড (বগাচতর) এলাকায় ৪ বছর বয়সের কেরাক বেতের ঝাড়

ম্যানগ্রোভ সিলভিকালচার বিভাগ

ম্যানগ্রোভ প্রজাতির নার্সারি উত্তোলন কৌশল

ভূমিকা

বাংলাদেশ একটি বড় বদ্বীপ দেশ। এদেশে রয়েছে প্রাকৃতিক (সুন্দরবন) ও পৃথিবীর বৃহত্তম একক মনুষ্য সৃজিত (উপকূলীয় এলাকা) ম্যানগ্রোভ বন। উপকূলীয় ম্যানগ্রোভ বন বাগান সৃজনে বাংলাদেশ অগ্রগন্য (Pioneer) দেশ। এ পর্যন্ত এদেশে ১,৯০,০০০ হেক্টর উপকূলীয় ম্যানগ্রোভ বন বাগান সৃজন সম্ভব হয়েছে। বন বাগান সৃজনে নার্সারি উত্তোলন ও বাগান সৃজন পদ্ধতি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। সফল বন বাগান সৃজনে নার্সারিতে চারা উত্তোলন উত্তম বলে বিবেচিত। বিশেষ করে ম্যানগ্রোভ প্রজাতি সঠিক বয়স এবং আকারের চারা যদি উপযুক্ত সময়ে লাগানো যায় তবে বেশি সফলতা অর্জন করা সম্ভব।

নার্সারি স্থাপন

বন নার্সারিতে বা পাথ্রে চারা উত্তোলন করা হয়। প্রজাতি ভেদে নার্সারি উত্তোলন কৌশল ভিন্ন হয়ে থাকে। যেমন, নার্সারি চারা উত্তোলন ও পলিব্যাগ বা পাথ্রে চারা উত্তোলন।

নার্সারি চারা উত্তোলন

বড় ধরনের বনায়ন কার্যক্রমের ক্ষেত্রে এ পদ্ধতি অবলম্বন করা হয়। বিশেষ করে উপকূলীয় ম্যানগ্রোভ বনায়নের ক্ষেত্রে এ পদ্ধতি বেশি গ্রহণযোগ্য। এ পদ্ধতি অর্থনৈতিক ভাবে শাস্ত্রীয় হলেও সবক্ষেত্রে বা সব প্রজাতির ক্ষেত্রে প্রয়োগ করা সম্ভব হয় না। যাহোক নিম্নে এ পদ্ধতির ধাপগুলো বর্ণিত হলো:

স্থান নির্বাচন (Site selection)

- নির্বাচিত স্থান বনায়ন স্থানের নিকটবর্তী হতে হবে যাতে দ্রুত চারা বহন করা যায় এবং এতে ব্যয়-হ্রাস পায়।
- নির্বাচিত স্থান সারা বছর জোয়ারের (spring tide) পানিতে প্লাবিত হতে হবে।
- চারার প্রয়োজনীয়তা অনুসারে নার্সারির আকার ১-১০ হেক্টর হতে পারে।

স্থান প্রস্তুতকরণ (Site preparation)

- জোয়ারের পানি নিয়ন্ত্রণের জন্য নির্বাচিত নার্সারির চারিদিকে ১ মিটার উচ্চ ও ১ মিটার চওড়া বাঁধ নির্মাণ করতে হবে। জোয়ারের পানি সরবরাহ ও নিয়ন্ত্রণের জন্য বাঁধের বিভিন্ন স্থানে প্রয়োজনমত (৪-৮টি) নিয়ন্ত্রণ কপাট স্থাপন করতে হবে।
- নির্বাচিত স্থানকে ভালভাবে চাষদিয়ে বা কুপিয়ে যাবতীয় ঘাস ও আগাছা পরিষ্কার করে ফেলতে হবে।
- সাধারণত ১২ মি. x ১.২ মি. বেড তৈরি করা হয় এবং দুটি বেডের মাঝখানে পানি নিষ্কাশন ও পরিচর্যার জন্য ৩০ সে.মি. চওড়া ও ২০ সে.মি. গভীর নালা রাখতে হবে।
- তৈরিকৃত বেডগুলো সমানভাবে লেবেল করুন যাতে বীজ বপন ও পানি সেচে সুবিধা হয়।

বীজ বপন (Seed sowing)

- প্রজাতি ভেদে ছিটানো (Broadcasting) বা গর্ত করে (dibbling) বীজ বপন করা হয়।
- নিম্ন জোয়ারের (Neap tide) সময় বেড তৈরি করে সাথে সাথে বীজ বপন করতে হবে।
- ছিটানো পদ্ধতিতে বীজ কে একটু জোরে ছিটাতে হবে যাতে বীজ মাটিতে গঁথে যায়।
- ডিবলিং পদ্ধতিতে বীজ বা ফলের তিন ভাগের দুই ভাগ এবং প্রপাগিউলের তিন ভাগের এক ভাগ মাটির ভিতরে থাকতে হবে।
- ভারি বর্ষনের ফলে বীজ/ফল স্থানচ্যুত বা এলোমেলো হয়ে গেলে পুনরায় নতুন বীজ বপন করুন।

পরিচর্যা (Nursing)

- নিয়মিত ঘাস পরিষ্কার করুন ও সার-ঔষধ প্রয়োগ করুন।
- শুকনো মৌসুমে প্রয়োজনে নিয়মিত পানি দিন।

চারা উত্তোলন (Uprooting of seedlings)

- বেড় হতে চারা উত্তোলনের সময় বেড় পানিতে ডুবিয়ে দিন ফলে চারার শিকড় নষ্টের সম্ভাবনা কম থাকে।
- বেড় হতে উত্তোলিত চারা দ্রুত বাগান উত্তোলন স্থানে স্থানান্তর করুন ও রোপণ করুন।

নার্সারিতে পাত্র/পলিব্যাগে চারা উত্তোলন

- বাংলাদেশে বন বাগান সৃজনে পলিব্যাগে উত্তোলিত চারাই বহুল ব্যবহৃত হয়। তবে উপকূলীয় এলাকায় ম্যানগ্রোভ প্রজাতি বাগান উত্তোলনে পলিব্যাগে চারা সাধারণত ব্যবহার করা হয় না। তবে সুন্দরবনে এনারিচমেন্ট প্লান্টিং (enrichment planting), গবেষণায় এবং কিছু কিছু ক্ষেত্রে বনায়ন বা পুন বনায়নে পলিব্যাগে উত্তোলিত চারা ব্যবহারিত হয়। পলিব্যাগের উত্তোলিত চারার উৎপাদন খরচ কিছুটা বেশি হলেও চারার বাঁচন হার বা সফলতা বেশি হতে দেখা যায়। নিম্নে পলিব্যাগে চারা উত্তোলনের বিভিন্ন ধাপ বর্ণিত হলো:

স্থান নির্বাচন (Site selection)

- পানি সেচ ও চারা পরিবহনের সুবিধা সম্বলিত খালের ধারে অপেক্ষাকৃত উঁচু জায়গা নির্বাচন করুন।
- গরু ছাগলের উপদ্রব থেকে রক্ষা পাওয়ার জন্য বেড়া দিন।
- মাটি তৈরিও পলিব্যাগে মাটি ভরাটের জন্য একটি অস্থায়ী বা স্থায়ী ছাউনি নির্মাণ করুন।

মাটি প্রস্তুতকরণ (Site preparation)

- অপেক্ষাকৃত উঁচু জমি হতে বেলে-দোঁআশ মাটি সংগ্রহ করুন এবং শীতকালে রোদে শুকিয়ে নিন।
- সংগৃহীত মাটি গুড়া করে চালুন দিয়ে চেলে আর্বজনা মুক্ত করুন।
- মাটিও গোবর ৫ঃ১ অনুপাতে মিশ্রিত করুন। প্রয়োজনে কিছু টিএসপি সার গুড়া করে মিশানো যেতে পারে মিশ্রিত মাটি পলিব্যাগে ভরাটের কমপক্ষে পনের দিন পূর্বে স্তপ করে রাখুন।

পলিব্যাগ/পাত্র ভরাট করণ (Polybag filling)

- ম্যানগ্রোভ প্রজাতির ক্ষেত্রে প্রজাতিভেদে বীজের আকার, নার্সারিতে স্থায়ীত্বকাল ও চারার আকারের উপর নির্ভর করে ছোট, মাঝারি ও বড় এ তিন ধরনের পলিব্যাগ ব্যবহৃত হয়।

- গরান, গেওয়া, হেতাল, খলসী, কিরপা প্রজাতির চারা উত্তোলনের জন্য ছোট আকৃতির (১৫ সে.মি. x ১০ সে.মি.), সুন্দরী, বাইন, কাঁকড়া, সিংরা ও পশুরের জন্য মাঝারি আকৃতি (২৫ সে.মি. x ১৫ সে.মি.) এবং ধন্দুল ও বানা গর্জনের ক্ষেত্রে বড় আকৃতির পলিব্যাগ ব্যবহার করা হয়।
- প্রতিটি পলিব্যাগে সমান দূরত্বে ১০-১২ টি ছিদ্র থাকতে হবে যাতে অতিরিক্ত পানি চলে যেতে পারে।
- প্রস্তুতকৃত মাটি দ্বারা পলিব্যাগ এমন ভাবে ভরাট করুন যাতে পলিব্যাগের উপরের ১ সে.মি. জায়গা খালি থাকে।

নার্সারি বেড প্রস্তুত করণ (Nursery bed preparation)

- নার্সারি স্থানের যাবতীয় ঘাস ও আবর্জনা পরিষ্কার করুন।
- ১২ মি. x ১.২ মি. লম্বা বেড তৈরি করুন এবং ২টি বেডের মাঝে ও চারিদিকে ৫০ সে.মি. প্রশস্ত পথ রাখুন যাতে পানি সেচ ও চারা পরিচর্যায় সুবিধা হয়।
- বাঁশের কাইম দিয়ে প্রত্যেক বেডের চারিদিকে বা কিনারা শক্ত করে বাঁধুন, যাতে পলিব্যাগ পড়ে না যায়।
- নার্সারি বেডে পাতলা পলিথিন সিট দিন যাতে চারার শিকড় মাটিতে ঢুকতে না পারে।
- মাটি ভরাটকৃত পলিব্যাগ সারি করে বেডে স্থাপন করুন ১২ মি. x ১.২ মি. বেডে ১৫ সে.মি. x ১০ সে.মি. আকৃতির ৩০০০-৪০০০ ব্যাগ, ২৫ সে.মি. x ১৫ সে.মি. আকৃতির ১৪৪০-১৫০০ এবং ৩০ সে.মি. x ২ সে.মি. আকৃতির ৮০০-৮৫০টি ব্যাগ স্থাপন করা যায়।

বীজ বপন (Seed sowing)

- বীজ বপনের ২৪ ঘন্টা পূর্বে বেডে স্থাপিত পলিব্যাগ পানি দিয়ে ভালভাবে ভিজিয়ে দিন।
- প্রতিটি ব্যাগ ১টি করে ফল/বীজ বপন করুন।
- ফল/বীজ এমনভাবে ব্যাগে বপন করুন যাতে তিনভাগের দুইভাগ এবং গ্রোপাগিউলের ক্ষেত্রে তিনভাগের এক ভাগ মাটির ভিতর থাকে।
- অতিবর্ষণে বীজ বেশি ডেবে গেলে বা পানিতে ধুয়ে গেলে পুনরায় নতুন বীজ বপনের দরকার হয়।

মালচিং বা সেডিং (Mulching & shading)

- বীজ বপনের পর খড় বা খড় জাতীয় জিনিস দিয়ে হালকা করে পলিব্যাগ ঢেকে দিন।
- নতুন চারা গজানোর পর সূর্যের তাপ থেকে বাচার জন্য বেডের উপর ১ মিটার উঁচু করে গোলপাতা, নারিকেল পাতা বা বাঁশের তরজা দিয়ে হালকা সেড় দিন।
- চারার বয়স ৬ মাস হলে সেড় সরিয়ে ফেলুন।

পরিচর্যা (Nursing)

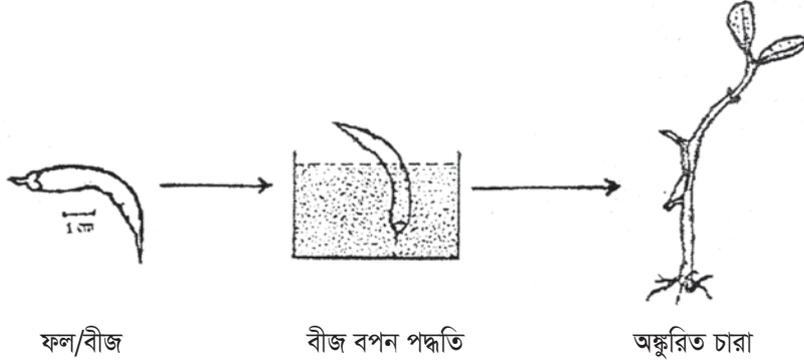
- চারা গজানোর পর প্রতিদিন নিয়মিত সকাল-বিকাল প্রয়োজন মত পানি দিন।
- নিয়মিত ৭-১০ দিনে একবার আগাছা পরিষ্কার করুন।
- প্রয়োজনে সামান্য পরিমাণ ইউরিয়া সার প্রয়োগ করা যেতে পারে।
- রোগ-বালাই দমনে প্রয়োজনে ঔষধ প্রয়োগ করুন।
- প্রতি ৩০ দিন অন্তর অন্তর চারা বাচাই ও গ্রেডিং করুন এবং দুর্বল চারা বাড়তি যত্ন নিন।
- চারার শিকড় পলি ব্যাগের বাহিরে চলে যাবার আগে ধারালো কাঁচি দিয়ে কেটে দিন। তবে চারা স্থানান্তরের কমপক্ষে ১ সপ্তাহ আগে তা করতে হবে।

বিভিন্ন ম্যানগ্রোভ প্রজাতির চারা উত্তোলন

নার্সারি উত্তোলন কৌশলে প্রজাতি থেকে প্রজাতিতে ভিন্নতা দেখা যায়। নিম্নে প্রজাতি ভিত্তিক নার্সারি উত্তোলন ধাপ বর্ণিত হলো-

১) খলশী বা খলিশা

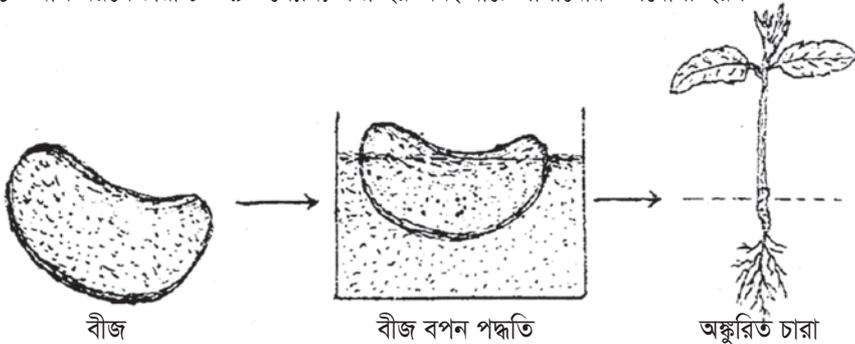
- ফল/বীজ একটু কাত করে ১৫ সে.মি. x ১০ সে.মি. সাইজের পলিব্যাগে এমন ভাবে বপন করুন যাতে ফল/বীজের তিন ভাগের দুই ভাগ মাটির ভিতরে থাকে।



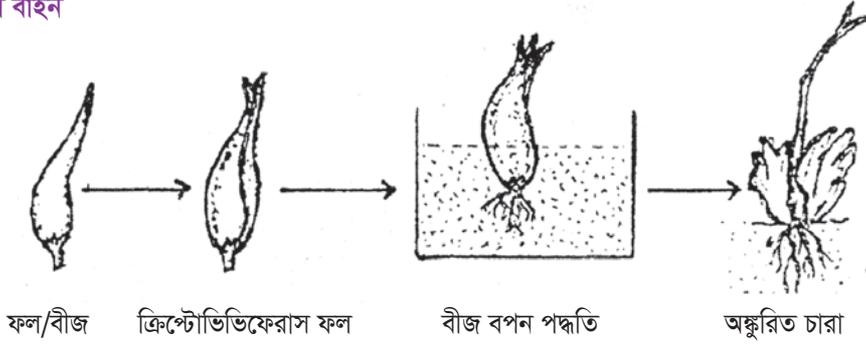
- অঙ্কুরোদগম ভিভিফেরাস (Viviparous) জাতীয়, বপনের ২০ দিনের মধ্যে অঙ্কুরোদগম শুরু হয় এবং প্রায় ৫০ দিন পর্যন্ত থাকে। অঙ্কুরোদগম হার শতকরা ১০০ ভাগ।
- পলিব্যাগে চারা ১০ মাস বয়সে ৩০-৪০ সে.মি. উচ্চতা লাভ করে এবং মাঠে লাগানোর উপযোগী হয়।

২) আমুর

- ২৫ সে.মি. x ১৫ সে.মি. ব্যাগে ১টি করে বীজ বপন করা হয়। বীজ এমন ভাবে বপন করতে হবে যেন বীজের তিন ভাগের এক ভাগ ব্যাগের মাটির ভিতরে থাকে।
- অঙ্কুরোদগম মৃৎগত (Hypogeous)। বপনের ৫ দিনের মধ্যে অঙ্কুরোদগম শুরু হয় এবং প্রায় ৩৫ দিন পর্যন্ত চলে। অঙ্কুরোদগমের হার শতকরা ৯০ ভাগ।
- ১০ মাস বয়সে চারা ৮০-৯০ সে.মি. লম্বা হয় এবং মাঠে লাগানোর উপযোগী হয়।

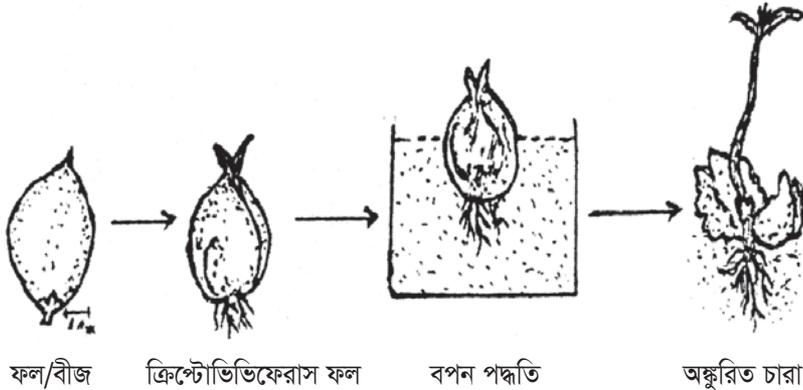


৩) সাদা বাইন



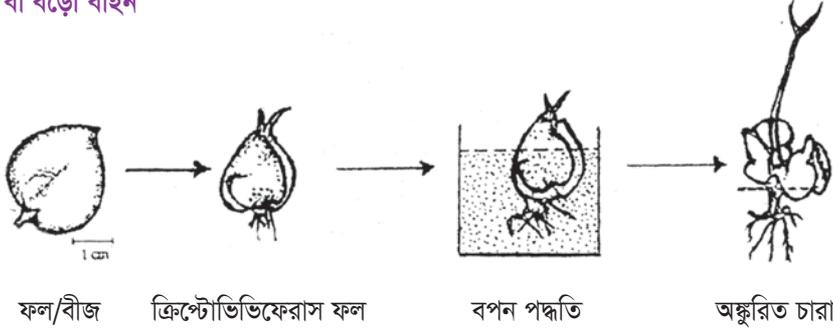
- ফল/বীজ মাটির বেড়ে বা ২০ সে.মি. x ১৫ সে.মি. পলিব্যাগে উত্তোলন করা হয়। ফল/বীজ বেড়ে বা পলিব্যাগে একটু করে তিন ভাগের দুই ভাগ মাটির ভিতরে প্রবেশ করানো হয়।
- অঙ্কুরোদগম মৃৎগত (Hypogeous) অঙ্কুরোদগমের সময় ৩-১০ দিন। অঙ্কুরোদগম হার শতকরা ৯০ ভাগ।
- বেশি অঙ্কুরোদগম হার নিশ্চিত করার লক্ষ্যে বীজকে প্রি-ট্রিটমেন্ট (Pre-treatment) করা যেতে পারে। এ ক্ষেত্রে বীজকে ১টি জালি ব্যাগ ভরে ৫-৬দিন জোয়ার ভাটার পানিতে রাখা হয়।
- পলিব্যাগ বা মাটির বেড়ে উত্তোলিত চারা ১০ মাসে প্রায় ৫০-৮০ সে.মি. উঁচু এবং মাঠে লাগানো উপযোগী হয়।

৪) কনক বা মরিচা বাইন



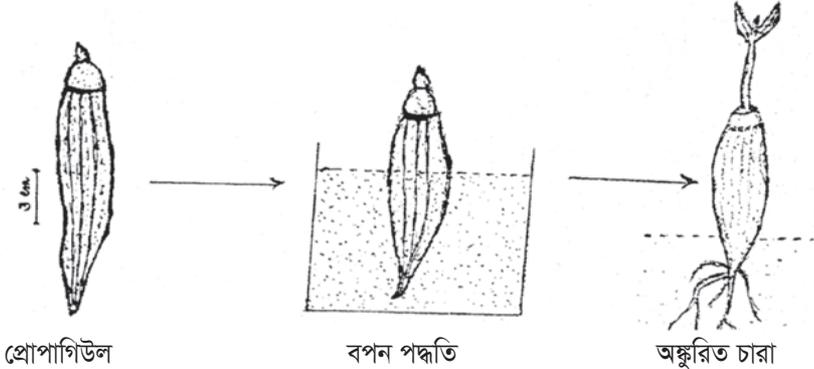
- ফল/বীজ মাটির বেড়ে বা ২০ সে.মি. x ১৫ সে.মি. পলিব্যাগে উত্তোলন করা হয়। ফল/বীজ বেড়ে বা পলিব্যাগে একটু করে তিন ভাগের দুই ভাগ মাটির ভিতরে প্রবেশ করানো হয়।
- অঙ্কুরোদগম মৃৎগত (Hypogeous) অঙ্কুরোদগমের সময় ৩-১০ দিন। অঙ্কুরোদগম হার শতকরা ৯০ ভাগ।
- বেশি অঙ্কুরোদগম হার নিশ্চিত করার লক্ষ্যে বীজকে প্রি-ট্রিটমেন্ট (Pre-treatment) করা যেতে পারে। এ ক্ষেত্রে বীজকে ১টি জালি ব্যাগ ভরে ৫-৬ দিন জোয়ার ভাটার পানিতে রাখা হয়।
- ১০ মাসে চারা ৬০-৮০ সে.মি. লম্বা এবং মাঠে লাগানো উপযোগী হয়।

৫) কালা বা বড়ো বাইন



- ফল/বীজ মাটির বেড়ে বা ২০ সে.মি. x ১৫ সে.মি. পলিব্যাগে উত্তোলন করা হয়। ফল/বীজ বেড়ে বা পলিব্যাগে একটু করে তিন ভাগের দুই ভাগ মাটির ভিতরে প্রবেশ করানো হয়।
- অঙ্কুরোদগম মৃৎগত (Hypogeous) অঙ্কুরোদগমের সময় ৩-১০ দিন। অঙ্কুরোদগম হার শতকরা ৯০ ভাগ।
- বেশি অঙ্কুরোদগম হার নিশ্চিত করার লক্ষ্যে বীজকে প্রি-ট্রিটমেন্ট (Pre-treatment) করা যেতে পারে। এ ক্ষেত্রে বীজকে ১টি জালি ব্যাগ ভরে ৫-৬ দিন জোয়ার ভাটার পানিতে রাখা হয়।
- ১০ মাসে ৭০-৯০ সে.মি. লম্বা এবং মাঠে লাগানোর উপযোগী হয়।

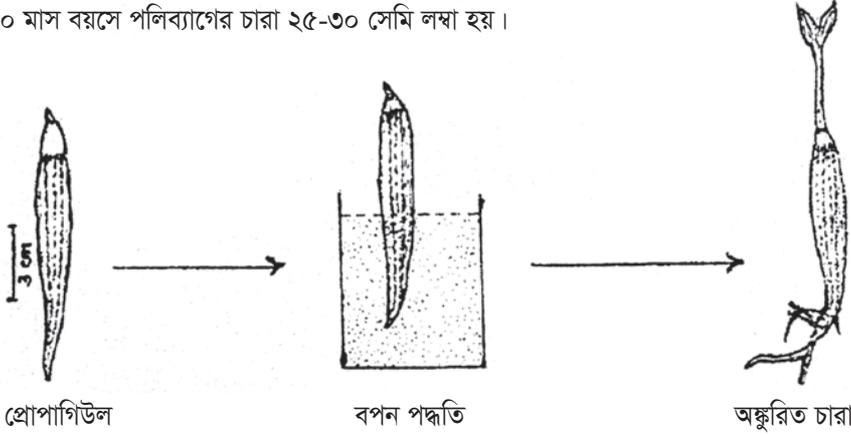
৬) লাল/লাটিং কাঁকরা



- ২০ সে.মি. x ১৫ সে.মি. পলিব্যাগে ১টি করে প্রোপাগিউলস বপন করা হয় যেন প্রোপাগিউলের তিন ভাগের এক অংশ পলিব্যাগের ভিতরে থাকে।
- অঙ্কুরোদগম জরায়ুজ (Viviparous) অঙ্কুরোদগম কাল ১০-৪০ দিন। অঙ্কুরোদগম হার ১০০%।
- প্রোপাগিউল অনেক সময় পোকা দ্বারা আক্রান্ত হয়। এ ক্ষেত্রে মেলাথিয়ন ৫৭ ইসি ০.১% বা ডায়াজিনন ৬০ ইসি এর ০.০৫% দ্রবণ সপ্তাহে দুবার প্রয়োগ করুন।
- ১০ মাস বয়সে পলিব্যাগে চারা ৪৫-৫০ সে.মি. লম্বা এবং মাঠে লাগানোর উপযোগী হয়।
- মাঠে সরাসরি বীজ বপন করলে ৮০% বাঁচার হার পাওয়া যায়, ফলে পলিব্যাগে বা মাটির বেড়ে চারা রোপণ করার প্রয়োজন নাই।

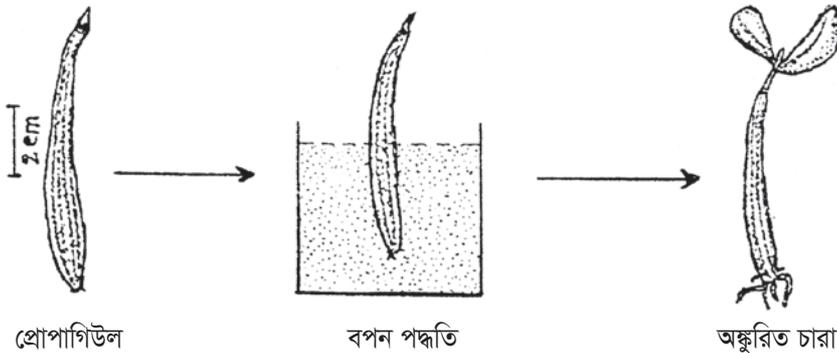
৭) বকুল কাঁকড়া

- ২০ সে.মি. x ১৫ সে.মি. পলিব্যাগ ১টি করে প্রোপাগিউলস বপন করা হয় যেন প্রোপাগিউলের তিন ভাগের এক অংশ পলিব্যাগের ভিতরে থাকে।
- অঙ্কুরোদগম জবায়ুজ (Viviparous) অঙ্কুরোদগম কাল ১০-৪০ দিন। অঙ্কুরোদগম হার ১০০%।
- প্রোপাগিউল অনেক সময় পোকা দ্বারা আক্রান্ত হয়। এ ক্ষেত্রে মেলাথিয়ন ৫৭ ইসি ০.১% বা ডায়াজিনন ৬০ ইসি এর ০.০৫% দ্রবণ সপ্তাহে দুবার প্রয়োগ করুন।
- ১০ মাস বয়সে পলিব্যাগের চারা ২৫-৩০ সেমি লম্বা হয়।

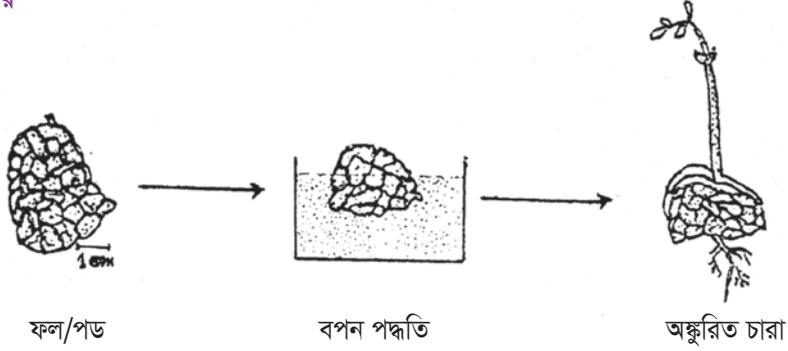


৮) গরান/গুটিয়া

- ১৫ সে.মি. x ১০ সে.মি. পলিব্যাগে সোজা করে প্রোফাগিউলের তিন ভাগের একভাগ মাটিতে বপন করা হয়।
- অঙ্কুরোদগম ভিভিফেরাস (Viviparous), অঙ্কুরোদগম কাল ১০-৪০ দিন। অঙ্কুরোদগম হার শতকরা ৯৫ ভাগ।
- প্রোপাগিউল অনেক সময় পোকা ধরা আক্রান্ত হয়। এ ক্ষেত্রে মেলাথিয়ন ৫৭ ইসি ০.১% বা ডায়াজিনন ৬০ ইসি এর ০.০৫% দ্রবণ সপ্তাহে দুবার প্রয়োগ করুন।
- পলিব্যাগে ১০ মাস বয়সে চারা ২৫-৩০ সে.মি. উঁচু এবং মাঠে লাগানোর উপযোগী হয়।

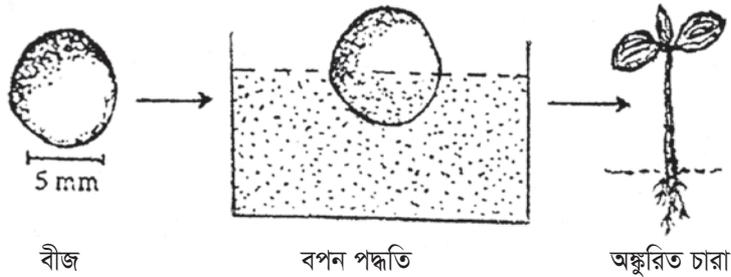


৯) সিংরা/সিরি



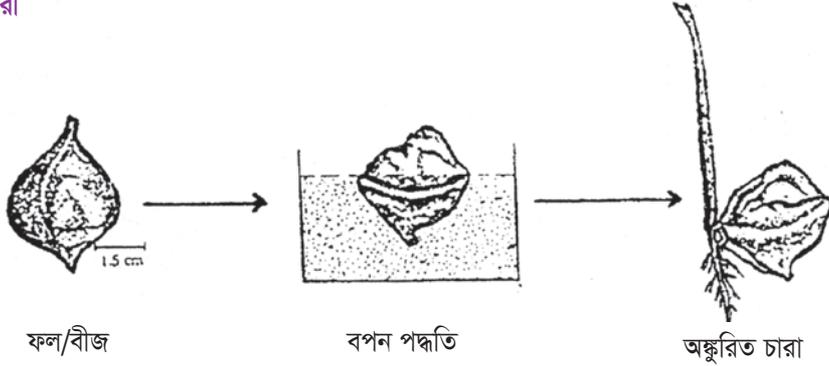
- ফল/বীজ ২০সে.মি x ১৫ সে.মি. পলিব্যাগ Horizontal ভাবে তিন ভাগে দুই ভাগ মাটিতে পুতে দিন।
- বীজ পোকা-মাকড়ে আক্রান্ত হতে পারে প্রয়োজনে কীটনাশক ব্যবহার করুন।
- অঙ্কুরোদগম মৃৎভেদী (Epigeous) অঙ্কুরোদগম কাল ৭-৬০ দিন। অঙ্কুরোদগমের শতকরা হার ৮০ ভাগ।
- বেশি অঙ্কুরোদগম হার নিশ্চিত করার লক্ষ্যে বীজকে প্রি-ট্রিটমেন্ট (Pre-treatment) করা যেতে পারে। এ ক্ষেত্রে বীজকে ১টি জালি ব্যাগ ভরে ৫-৬ দিন জোয়ার ভাটার পানিতে রাখা হয়।
- পলিব্যাগে ১০ মাসে চারা উচ্চতা ৩৫-৪৫ সে.মি. হয় এবং মাঠে লাগানোর উপযোগী হয়।

১০) গেওয়া



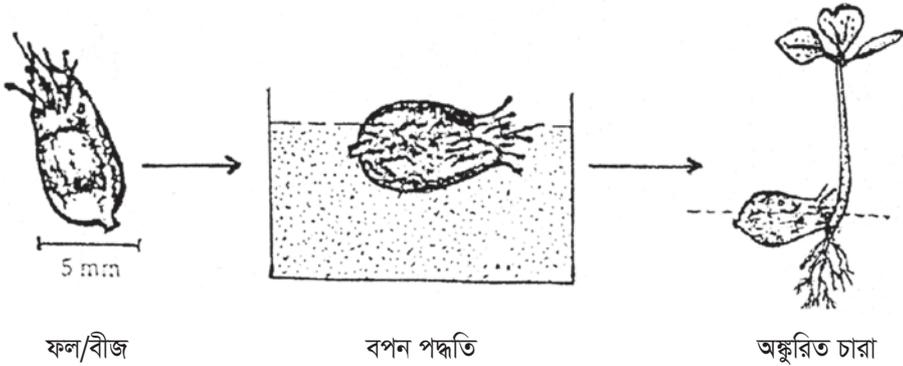
- ফল/বীজ ১৫ সে.মি. x ১০ সে.মি. পলিব্যাগ/দিগন্ত বরাবর (Horizontal) বীজের তিন ভাগের এক ভাগ মাটিতে পুতে দিতে হবে
- অঙ্কুরোদগম মৃৎভেদী, অঙ্কুরোদগম কাল ৫-২১ দিন। অঙ্কুরোদগম হার শতকরা ৭৫ ভাগ
- পলিব্যাগ ১০ মাসে চারার উচ্চতা হয় ৪০-৭০ সে.মি. হয় এবং মাঠে লাগানোর উপযোগী হয়।

১১) সুন্দরী



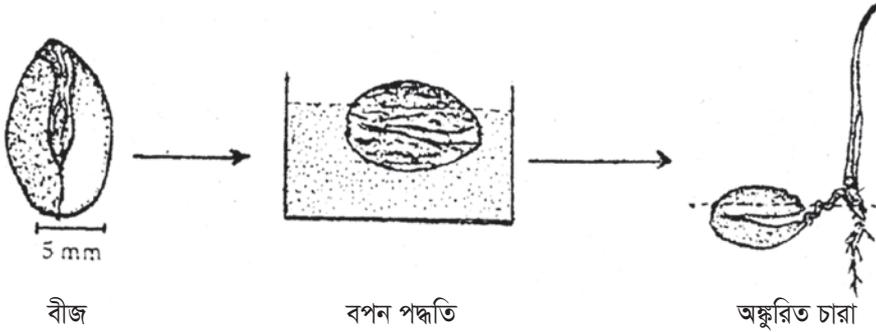
- ফল/বীজ ১৫ সে.মি. x ১৫ সে.মি. ব্যাগ দিগন্তের সমান্তরালে তিন ভাগের দুই ভাগ মাটিতে পুতে দিতে হবে।
- অঙ্কুরোদগম মৃৎগত (Hypogeous) অঙ্কুরোদগম কাল ৮-৪৮ দিন। অঙ্কুরোদগমের শতকরা হার ৮৫ ভাগ।
- পলিব্যাগে ১০ মাস বয়সে চারার উচ্চতা ৫০-৬০ সে.মি. হয় এবং মাঠে লাগানোর উপযোগী হয়।

১২) কিরপা/ক্রিপা



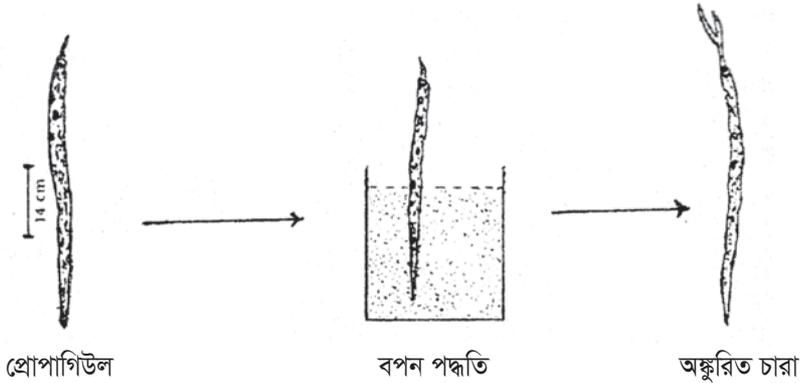
- ফল/বীজ ১৫ সে.মি. x ১০ সে.মি. পলিব্যাগে দিগন্তের বরাবর /সমান্তরালে তিনভাগের দুই ভাগ মাটি পুতে দিন।
- অঙ্কুরোদগম মৃৎগত (Hypogeous) অঙ্কুরোদগম ৭-৬০ দিন। অঙ্কুরোদগম হার শতকরা ২০ ভাগ।
- মাটির সাথে গৌবর মিশিয়ে সে মাটিকে জামিনেশন ট্রে বা বাঁশের বুড়িতে বপন করে পলিথিন সিট দিয়ে তিন দিন ঢেকে রাখুন। এতে অঙ্কুরোদগম হার প্রায় শতকরা ৫৬ ভাগ পাওয়া যায়।
- ১০ মাস বয়সে পলিব্যাগ চারা ২০-৩০ সে.মি. উঁচু হয় এবং মাঠে লাগানোর উপযোগী হয়।

১৩) হেঁতাল



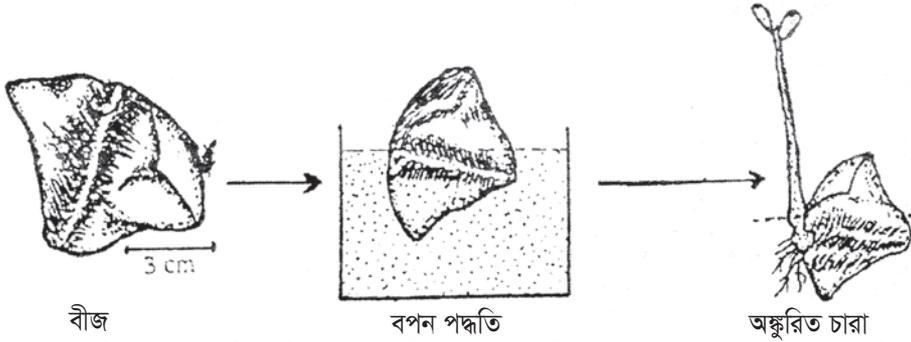
- ১৫ সে.মি. x ১০ সে.মি. পলিব্যাগে ১ টি বীজ ভূমির সমান্তরালে তিন ভাগের দুই ভাগ মাটি পুতে দিন।
- অঙ্কুরোদগম মৃগত (Hypogeous)। অঙ্কুরোদগম কাল ৭০-১৫০ দিন। অঙ্কুরোদগম হার শতকরা ৮০ ভাগ।
- ১০ মাসে চারা ৪০-৫০ সে.মি. উঁচু হয় এবং মাঠে লাগানোর উপযোগী হয়।

১৪) বানা/গর্জন



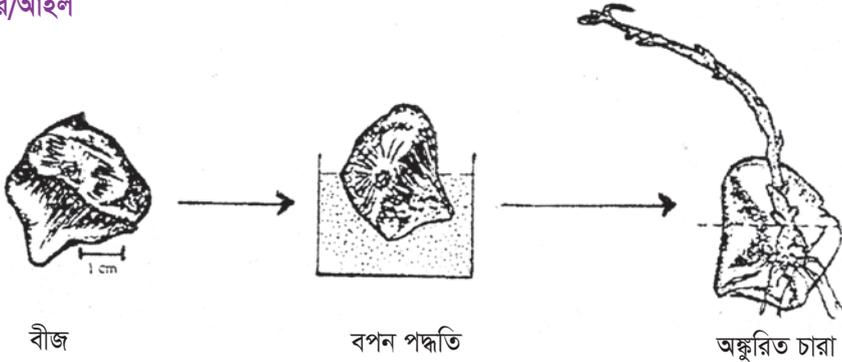
- ২৫ সে.মি. x ৩০ সে.মি. পলিব্যাগে ১টি প্রোপাগিউলের তিন ভাগের এক ভাগ উল্লম্বভাবে (vertically) পুতে দিন।
- অঙ্কুরোদগম জরায়ুজ (Viviparous)। অঙ্কুরোদগম কাল ৭-২০ দিন। অঙ্কুরোদগমের হার শতকরা ১০০ ভাগ।
- ১০ মাস বয়সে চারা ১০০-১২৫ সে.মি. লম্বা হয় এবং মাঠে লাগানোর উপযোগী হয়।
- অনুকূল পরিবেশে প্রোপাগিউল সরাসরি মাঠে বপন করেও ভাল ফলাফল পাওয়া যেতে পারে।

১৫) ধুন্দুল/ক্যাম্পা



- ২৫ সে.মি. x ৩০ সে.মি. পলিব্যাগে ফল/বীজ খাড়াভাবে তিন ভাগের দুই ভাগ মাটিতে পুতে দিন।
- অঙ্কুরোদগম মৃগত (Hypogeous)। অঙ্কুরোদগম কাল ২০-৯০ দিন। অঙ্কুরোদগম হার শতকরা ৬০-৬৫ ভাগ।
- বেড়ে বীজ বপনের পর পোকা আক্রান্ত হতে পারে। এ সময় ভাল যত্ন নিতে হবে, প্রয়োজনে যেকোন পোকা নাশক প্রয়োগ করুন।
- ১০ মাস বয়সের চারা ৮০-১২০ সে.মি. লম্বা হয় এবং মাঠে লাগানোর উপযোগী হয়।

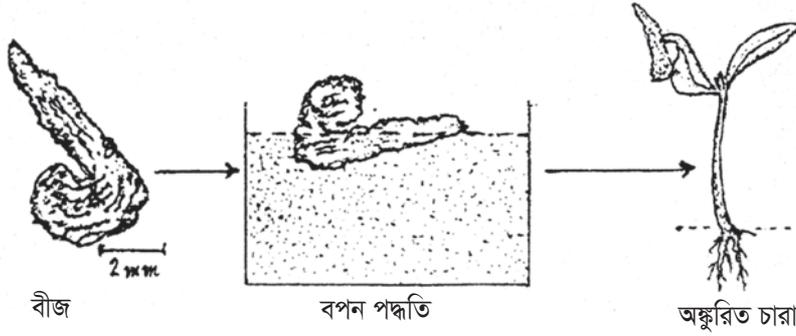
১৬) পশুর/আইল



- ১৫ সে.মি. x ২৫ সে.মি. পলিব্যাগে বীজ/ফল খাড়া ভাবে তিন ভাগের দুইভাগ মাটিতে পুতে দিন।
- অঙ্কুরোদগম মৃগত (Hypogeous)। অঙ্কুরোদগম কাল ১৪-৮০ দিন। অঙ্কুরোদগম হার শতকরা ৭০ ভাগ।
- নার্সারিতে বীজ পোকা-মাকড় দ্বারা আক্রান্ত হতে পারে। প্রয়োজনে পোকানাশক প্রয়োগ করুন।
- ১০ মাস বয়সের চারা ৭০-৯০ সে.মি. লম্বা হয় এবং মাঠে লাগানোর উপযোগী হয়।

১৭) কেওড়া/কেরা

- সাধারণত ছিটানো পদ্ধতিতে বীজ বেড়ে ফেলে চারা তোলা হয়। ১.২ মি. x ১২ মি. বেডের জন্য ০.৫ কেজি বীজ প্রয়োজন হয় এবং এ ধরনের ১টি বেড হতে প্রায় ৩,০০০ চারা পাওয়া যায়, যা দ্বারা প্রায় ০.৪ হেক্টর বাগান উত্তোলন সম্ভব।
- ছিটানো পদ্ধতিতে চারা উত্তোলন করা হয় বড় ধরণের বনায়ন কর্মসূচি সম্পাদনের জন্য।



- মরা কটালে বা নিচু জোয়ারের ৬-৭ দিনের সময় ছিটানো পদ্ধতিতে বেড়ে বীজ ফেলুন। ছিটানোর সময় খেয়াল রাখুন যাতে বীজ বেড়ে গেঁথে যায়
- পরীক্ষামূলক বাগানের ক্ষেত্রে ১০ সে.মি. x ১৫ সে.মি. পলিব্যাগে চারা তোলা হয়। এ ক্ষেত্রে মাটির সমান্তরালে বীজের তিন ভাগের দুই ভাগ মাটিতে পুতে দিন
- অঙ্কুরোদগম মৃৎগত (Hypogeous)। অঙ্কুরোদগম কাল ৪-৭ দিন। অঙ্কুরোদগম হার শতকরা ৭৫ ভাগ
- ১০ মাস বয়সের চারা ৮০-১০০ সে.মি. উঁচু হয় এবং মাঠে লাগানোর উপযোগী হয়
- নার্সারি চারা অনেক সময় পোকাকার আক্রমণে পাতা ঝরে যেতে পারে। এক্ষেত্রে প্রয়োজনমত পোকাকার-নাশক প্রয়োগ করা যেতে পারে।

১৮) ছইলা/ওরা



- সাধারণত ছিটানো পদ্ধতিতে বীজ বেড়ে ফেলে চারা তোলা হয়। ১.২ মি. x ১২ মি. বেডের জন্য ০.৫ কেজি বীজ প্রয়োজন হয় এবং এ ধরনের ১টি বেড হতে প্রায় ৩০০০ চারা পাওয়া যায়, যা দ্বারা প্রায় ০.৪ হেক্টর বাগান উত্তোলন সম্ভব
- ছিটানো পদ্ধতিতে চারা উত্তোলন করা হয় বড় ধরনের বনায়ন কর্মসূচিতে
- মরা কটালে বা নিচু জোয়ারের ৬-৭ দিনের সময় ছিটানো পদ্ধতিতে বেড়ে বীজ ফেলুন। ছিটানোর সময় খেয়াল রাখুন যাতে বীজ বেড়ে গেঁথে যায়
- পরীক্ষামূলক বাগানের ক্ষেত্রে ১০ সে.মি. x ১৫ সে.মি. পলিব্যাগে চারা তোলা হয়। এ ক্ষেত্রে মাটির সমান্তরালে বীজের তিন ভাগের দুই ভাগ মাটিতে পুতে দিন
- অঙ্কুরোদগম মৃৎগত (Hypogeous)। অঙ্কুরোদগম কাল ৪-৭ দিন। অঙ্কুরোদগম হার শতকরা ৭৫ ভাগ
- ১০ মাস বয়সে নার্সারি/পলিব্যাগে চারা ৭০-৯০ সে.মি. লম্বা হয় এবং মাঠে লাগানোর উপযোগী হয়।

গোলপাতার নার্সারি ও বাগান উত্তোলন কৌশল

সুচনা

গোলপাতা (*Nypa fruticans*) পামি পরিবারভুক্ত সুন্দবনের অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ গৌণ বনজ সম্পদ। বাংলাদেশের দক্ষিণাঞ্চলের গ্রামীণ অর্থনীতিতে গোলপাতার ভূমিকা অপরিসীম। সুন্দরবন সংলগ্ন এলাকার প্রায় ৫০ হাজার লোক গোলপাতার উপর প্রত্যক্ষ ও পরোক্ষভাবে নির্ভরশীল। বাংলাদেশের সুন্দরবনসহ উপকূলীয় অঞ্চলের অনেক স্থানে গোলপাতা পাওয়া গেলেও কিছুটা কম লবনাক্ত অঞ্চলে গোলপাতার আধিক্য লক্ষ্য করা যায়।

ব্যবহার

বাংলাদেশের দক্ষিণাঞ্চলের গ্রামীণ বাড়িঘরের প্রায় ৮০% ঘরের ছাউনি ও বেড়া তৈরির কাজে গোলপাতা বহুলভাবে ব্যবহৃত হয়। শুকনা পাতা ও দন্ড জ্বালানি এবং জাল ভাসানোর কাজে ব্যবহৃত হয়। পরিপক্ক পাতা হ্যাট, ছাতা, রেইনকোট, বুড়ি, ম্যাট, ব্যাগ তৈরিতে এবং কচি পাতা সিগারেটের র্যাপার হিসাবে ব্যবহৃত হয়। তাল ও খেজুরের রসের ন্যায় গোলপাতার রস হতে চিনি, গুড়, এলকোহল ও ভিনেগার, প্রভৃতি তৈরি হয়।

চারা উত্তোলন পদ্ধতি

১) বীজ সংগ্রহ

- চারা উত্তোলনের জন্য বীজ সংগ্রহের কাজটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। ভাল বীজ হতে ভাল চারা পাওয়া যায় এ কথাটি সর্বজন স্বীকৃত। সঠিক সময়ে উপযুক্ত গাছ হতে পরিপক্ক ও ভাল বীজ সংগ্রহের মাধ্যমে বীজের অধিক অঙ্কুরোদগম নিশ্চিত করা যায়।
- গোলপাতা গাছে সাধারণতঃ চার/পাঁচ বৎসর বয়স হতে বীজ উৎপাদন শুরু হয়। তবে চারা উত্তোলনের জন্য মাঝারী বয়সের গাছ হতে বীজ সংগ্রহ করাই উত্তম। ফেব্রুয়ারি মাসের শুরু থেকে এপ্রিল মাসের শেষ পর্যন্ত গাছে সর্বাধিক পাকা ফল পাওয়া যায়। পরিপক্ক গোলফলের রং হালকা বাদামি হতে গাঢ় বাদামি হয়। তাই চারা উত্তোলনের জন্য শুধুমাত্র গাঢ় বাদামি রংয়ের ফলগুলিই সংগ্রহ করণ।
- গোলপাতা ফল কাঁদিতে গোলাকার আকৃতিতে খুব ঘনিষ্ঠভাবে সাজানো থাকে। বীজ সংগ্রহকালে আস্ত কাঁদিটি কেটে আনতে হয়। কেটে আনার পর ফলের কাঁদিগুলি ৪/৫দিন পর্যন্ত একটা ভিজা স্যাঁতসেঁতে জায়গায় রেখে দিন। পরবর্তীতে আংগুলের হালকা চাপে বীজগুলি কাঁদি থেকে আলাদা করণ। চারা উত্তোলনের জন্য ভাল ও পুষ্ট বীজগুলি রেখে বাকিগুলি ফেলে দিন। সাধারণভাবে গোলবীজ খুব বেশীদিন সংরক্ষণ করা যায় না বিধায় কাঁদি হতে ছড়ানো বীজগুলি যত তাড়াতাড়ি সম্ভব চারা উত্তোলনের জন্য বপন করণ।

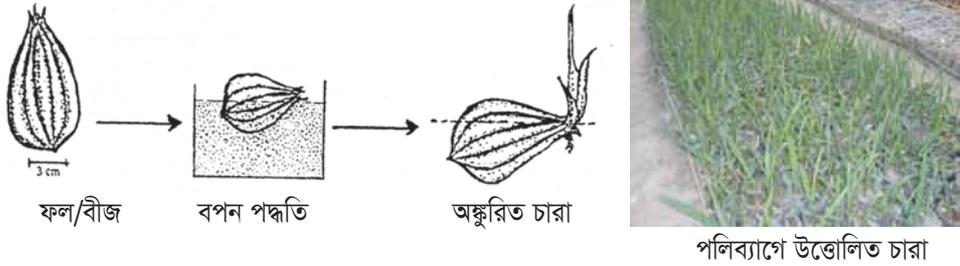


গোল বীজ

২) চারা উত্তোলন

- একাধিক পদ্ধতিতে গোলপাতা চারা উত্তোলন করা গেলেও বেড় পদ্ধতিতে চারা উত্তোলন করা উত্তম। অমাবস্যা বা পূর্ণিমার (১০/১২ দিন) সময় ব্যতীত অন্যান্য সময়ে সাধারণত জোয়ারের পানিতে প্লাবিত হয় না। এমন স্থান নির্বাচন করণ।
- নির্বাচিত স্থানটি প্রথমে ভালভাবে কোদাল বা লাঙ্গল দ্বারা কর্ষণপূর্বক এর মাটি নরম করে ফেলুন। ১২.২ মি. x ১.২ মি. বেড় তৈরি করে বেড়ের উপরিভাগের মাটি সমতল করে দিন।

- পানি নিষ্কাশন, পরিচর্যা প্রভৃতি কাজের সুবিধার্থে দুই বেডের মাঝামাঝি এবং চারিপার্শ্বে ৩০ সে.মি. প্রশস্ত এবং ২০ সে.মি. গভীর নালার ব্যবস্থা রাখুন।
- বীজ তলা গৃহপালিত বা বন্যপ্রাণী দ্বারা ক্ষতিগ্রস্ত হওয়ার সম্ভাবনা থাকলে বীজতলার স্থানটি বেড়া দেওয়া ভালো।
- এবার ৫ সে.মি. x ৫ সে.মি. দূরত্বে ডিবলিং পদ্ধতিতে বীজের বোটা উপরের দিকে রেখে বীজের ২/৩ অংশ মাটিতে পুতে একটু কাত করে বীজ বপন করুন। এ ধরনের একেকটি বেডে ২৮০০-৩০০০টি বীজ বপন করা যায়। সপ্তাহ খানেকের মধ্যে বীজের অঙ্কুরোদগম শুরু হয়। বীজের অঙ্কুরোদগম শেষ না হওয়া পর্যন্ত বীজতলার মাটি ভেজা থাকা প্রয়োজন। তবে লক্ষ্য রাখতে হবে যেন বেডের কোথাও পানি জমে না থাকে।
- বেডে বপনকৃত বীজের অঙ্কুরোদগম হার ৯০-৯৫% এবং একটি ১২.২ মি. x ১.২ মি. বেড হতে ২,০০০-২,২০০ টি রোপণযোগ্য চারা পাওয়া যায়।



চারার পরিচর্যা

বীজতলার গোলপাতার চারার রোগ-বলাইয়ের প্রাদুর্ভাব সাধারণত দেখা যায় না। বাগান সৃজনের আগ পর্যন্ত প্রয়োজনবোধে আগাছা পরিষ্কার, কীটনাশক ব্যবহার প্রভৃতির মাধ্যমে বীজতলার পরিচর্যা করতে হবে। কোন কারণে জোয়ারের পানি বেডে না উঠলে এবং বেডের মাটি শুকিয়ে গেলে প্রয়োজনীয় সেচের ব্যবস্থা করুন।

গোলপাতার বাগান সৃজন

গোলপাতা সুন্দরবনে প্রাকৃতিকভাবে জন্মে থাকে। সুন্দরবন, সুন্দরবনের পার্শ্ববর্তী ও উপকূলীয় এলাকায় মোটামুটি কম লবনাক্ত অঞ্চল এবং যেখানে জোয়ার ভাটার পানি দ্বারা প্লাবিত হয় সে সব স্থানে গোলপাতা ভাল জন্মে। উপকূলীয় বনায়ন এলাকায় ইতিমধ্যেই গোলপাতার চাষ শুরু হয়েছে যা খুবই আশাব্যঞ্জক। গোলপাতার সফল বাগান সৃজনে বিস্তারিত বিবরণ নিম্নে বর্ণিত হলো।

স্থান নির্বাচন

- কম লবনাক্ত অঞ্চলের উরিঘাসযুক্ত স্থায়ী চর এলাকা যেখানে সবসময় মাঝারি মাত্রায় জোয়ার লক্ষ্য করা যায়, এমন স্থান গোলপাতার বাগান সৃজনের জন্য উপযোগী। স্থান নির্বাচনকালে নিম্নোক্ত বিষয়ের প্রতি খেয়াল রাখতে হবে।
- খাল বা নদীর মোহনা ও কিনারায় জেগে উঠা নতুন চর বা খালি জায়গা নির্বাচন করুন।
- মোটামুটি ভাবে সমতল উচ্চ জমি নির্বাচন করুন।
- নির্বাচিত জমির মাটি মোটামুটি ভাবে শক্ত প্রকৃতির, কর্দমাক্ত এবং ঘাস প্রজাতি (যেমন- উরিঘাস, ধানশী, নল খাগড়া, মালিয়া ঘাস, হোগলা পাতা প্রভৃতি) দ্বারা আচ্ছাদিত হতে হবে।

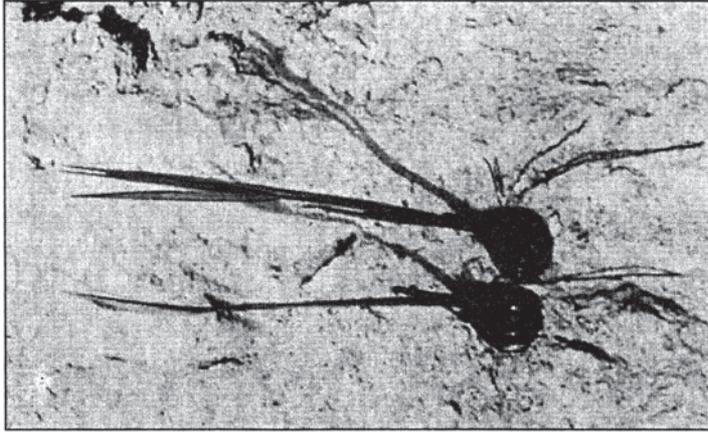
- নির্বাচিত স্থানে বছরের ৫-৬ মাস জোয়ার ভাটার পানি দ্বারা প্লাবিত হতে হবে এবং মাসে কমপক্ষে ১০-১৫ দিন ৪-৬ ঘন্টা জোয়ারের পানি অবস্থান করতে হবে। অতিরিক্ত পলি পড়া স্থান এবং জোয়ার ভাটার পানি দ্বারা প্লাবিত হয় না এমন স্থান পরিহার করুন।

বাগান এলাকা প্রস্তুতকরণ

- প্রস্তাবিত নির্বাচিত জমি এলাকার জঙ্গল বিশেষ করে উরিঘাস, ধানশী, মালিয়া ঘাস, নল খাগড়া বা হোগলা সহ লতাপাতা ও অপ্রয়োজনীয় গাছগুলো কেটে পরিষ্কার করুন।

চারা সংগ্রহ

- নার্সারিতে উত্তোলিত চারার বয়স ২/৩ মাস হলে, মাঠে লাগানোর জন্য উপযুক্ত হয়। এরূপ বয়সের চারাতে ২/৩ টি করে পাতা গজায়, বীজগুলো চারাতে সংযুক্ত থাকে এবং চারার উচ্চতা ৩৫-৪০ সে.মি. হয়ে থাকে। চারাগুলো খুব সতর্কতার সাথে কাঁদামাটি থেকে তুলুন যাতে চারাতে সংযুক্ত বীজটি ঝরে না পড়ে। অতঃপর যথাসম্ভব দ্রুত সময়ের মধ্যে চারাগুলো ঝুড়িতে করে বা সতর্কতার সাথে প্রতিটি গর্তে সরবরাহ করতে হবে।



বাগান উত্তোলনের জন্য উপযুক্ত চারা

চারা রোপণ

- বর্ষার পর আগস্ট-সেপ্টেম্বর মাস গোলপাতার চারা লাগানোর উপযুক্ত সময়। খেয়াল রাখতে হবে যাতে জোয়ার ভাটার পলিমাটি দ্বারা চারার সম্পূর্ণ দেহটি মাটির নিচে চলে না যায়, ফলে চারাগুলো পরিমিত আলো বাতাস পেয়ে দ্রুত বৃদ্ধি লাভ করবে।
- সাধারণত পরীক্ষামূলক ভাবে সৃজিত বাগানে চারার মধ্যবর্তী ও সারির দূরত্ব ২.০ মি. x ২.০ মি. উত্তম বলে বিবেচিত। এ দূরত্ব হিসেবে প্রতি হেক্টরে বাগান সৃজনে ২,৫০০ টি গোলপাতার চারা প্রয়োজন। বাগান এলাকা প্রস্তুতের পরই মডেল ও দূরত্ব অনুসারে নির্দিষ্ট স্থানে স্ট্যাকিং দিতে হবে। গর্তের গভীরতা এমন হতে হবে যাতে চারাতে সংযুক্ত বীজটি মাটির নিচে প্রবেশ করে এবং চারার সংযুক্ত বীজটি ও নগ্ন শিকড়গুলো মাটির অভ্যন্তরভাগে প্রবিষ্ট থাকে। চারাগুলো রোপণের পর চারাকে স্ট্যাকিং খুঁটির সাথে রশি দ্বারা বেঁধে দিন যাতে চারাটি বা তার পাতাগুলি বাতাসে হেলে না পড়ে।

আগাছা নিয়ন্ত্রণ

- গোলপাতার বাগানে ঘাস জাতীয় আগাছা ও লাতাপাতা দ্রুত বৃদ্ধি পাওয়ায় রোপণকৃত চারার স্বাভাবিক বৃদ্ধি ব্যহত হয়। এজন্য সৃজিত বাগানে নিয়মিত আগাছা পরিষ্কার করা অত্যাবশ্যিক। ১ম বছরে ৪ বার (৩ মাস অন্তর), ২য় বছরে ৩ বার (৪ মাস অন্তর), ৩য় ও ৪র্থ বছরে ২ বার (৬ মাস অন্তর) আগাছা পরিষ্কার করুন
- গোলপাতার চারার মোথা বন্য শুকরের প্রিয় খাদ্য বিধায় তা এরা অনায়াসে খেতে পারে। সৃজিত বাগানে বন্য ও গৃহপালিত প্রাণীর উপদ্রব হতে রক্ষা করার জন্য প্রয়োজনে ঘেরা-বেড়া প্রদান করতে হবে
- চারা রোপণের ১ম বছর ১০০% জীবিত চারা পাওয়া যায় না। বিভিন্ন কারণে কিছু চারা মরে যেতে পারে ফলে ১ম/২য় বছরে শূন্যস্থান পূরণ করুন
- ভাসমান কচুরীপানা ও শেওলার উপদ্রবঃ সুন্দরবন তথা উপকূলীয় এলাকায় কম লবনাক্ত পানিতে বর্ষাকাল শেষে শুষ্ক মৌসুমের শুরুতে হাওড়-বিল থেকে আগত কচুরীপানা এবং আগাছা জোয়ার ভাটার পানিতে চরাঞ্চলে সৃজিত গোলপাতার বাগানে প্রবেশ করে থাকে। এতে ভাসমান কচুরীপানা বা আগাছার চাপে রোপণকৃত চারাগুলো নষ্ট হয়ে যেতে পারে। এদের উপদ্রব থেকে চারাগুলোকে রক্ষার জন্য প্রয়োজনে ঘেরা-বেড়া বা লোকবল দ্বারা প্রতিনিয়ত কচুরীপানা আবর্জনা ও শেওলামুক্ত রাখার ব্যবস্থা করতে হবে।

রোগ-বালাই দমনঃ চারাগাছ পোকামাকড় বা ছত্রাক দ্বারা আক্রান্ত হলে প্রয়োজনীয় কীটনাশক বা ছত্রাকনাশক ঔষধ প্রয়োগ করুন।

শুকনা পাতা ছাটাইঃ বাগান উত্তোলনের ২য় বা ৩য় বর্ষে গাছের গোড়ায় শুকনো পাতাগুলো ধারাল কাঁচি বা ছুরি দ্বারা ছেটে ফেলুন ফলে গাছগুলো সুস্থ ও সবলভাবে বেড়ে উঠবে।

পরবর্তী ব্যবস্থাপনা

গোলপাতা তাঁর রাইজোমের সাহায্যে বংশ বিস্তার করে। এজন্য কয়েক বছরের মধ্যে উত্তোলিত বাগান খুব ঘন হয়ে যায়। এতে গাছের স্বাভাবিক বৃদ্ধি ও বাগানের উৎপাদন ক্ষমতা কমে যেতে পারে। বাগান খুব ঘন হয়ে গেলে কিছু গাছ গোড়াসহ উপড়ে ফেলে পাতলা করে দিন, হেক্টর প্রতি ৪০০-৫০০ রাখা উত্তম। গোলপাতার সৃজিত বাগান হতে ৭-৮ বছর পরে পাতা আহরণ করা সম্ভব।



গোলপাতার বাগান

জলবায়ুর পরিবর্তন তথা বৈশ্বিক উষ্ণায়ন প্রভাব মোকাবেলায় আইলা দুর্গত এলাকায় বেড়ী বাঁধে নির্বাচিত প্রজাতির পরিকল্পিত বনায়ন কৌশল

বনায়ন কৌশল

প্রযুক্তির বৈশিষ্ট্যঃ বেড়ী বাঁধ ব্যবস্থাপনার সাথে পরিকল্পিত বনায়নের মাধ্যমে আইলা, সিডর ও জলোচ্ছাস এর হাত হতে পরিবেশ সুরক্ষা করা সম্ভব। এলক্ষে বন্যা দুর্গত এলাকা ও উপকূলীয় বাধ এবং সংলগ্ন বেড়ী বাঁধের ধারে পরিকল্পিত নির্ধারিত প্রজাতির গাছ বনায়নের মাধ্যমে জলবায়ু পরিবর্তনের ও আকস্মিক বন্যা, জলোচ্ছাস, সিডর ও আইলার প্রকোপ হতে এতদাঞ্চলকে রক্ষা করা এবং সমূহ বিপদ হতে স্থানীয় জনগণকে উদ্ধৃত্ত পরিস্থিতি মোকাবেলা করা সম্ভব। মহাসড়ক, স্থানীয় রাস্তা ও বেড়ী বাঁধের দুধারে মূলভূমির প্রজাতি এবং বেড়ী বাঁধের ঢালে নদীর কিনারে ম্যানগ্রোভ প্রজাতির দ্বারা বনায়ন করা উত্তম।

এক্ষেত্রে বৃক্ষ রোপণের জন্য প্রজাতির নির্বাচন, বৈজ্ঞানিক পদ্ধতি ও নকসা অবলম্বন এবং সময়মত বনায়ন করা আবশ্যিক। এরূপ পরিস্থিতি মোকাবেলায় বাঁধের ধারে ২ বা ৩ স্তর বিশিষ্ট বনায়ন করা আবশ্যিক, যেমন বাঁধ ও রাস্তার পার্শ্ব রোপণের জন্য তাল, নারিকেল, খেজুর, বাবলা, জারুল, খেয়া বাবলা, তেঁতুল একটির পর একটি ৫ মিটার অন্তর রোপণ করা যেতে পারে। বাঁধের ঢালে প্রথমে ম্যানগ্রোভ প্রজাতি যেমন, সুন্দরী, বাইন, কেওড়া, গরাণ, খলসি ও গোলপাতার বাগান সৃজন করা যেতে পারে। বর্ষা মৌসুমে বিশেষ করে জুন থেকে সেপ্টেম্বর মাসের মধ্যে বনায়ন করা আবশ্যিক। এভাবে বনায়নের মাধ্যমে বেড়ী বাঁধ ও রাস্তার সুরক্ষার সাথে সাথে পরিবেশের উন্নয়ন ও জনমালের সুরক্ষা এবং গোখাদ্য ও অন্যান্য ফলজ বনজ জ্বালানী চাহিদা পূরণ করে জলবায়ুর পরিবর্তন তথা উষ্ণায়ন এর প্রভাব হতে উপদ্রুপ অঞ্চলকে সুরক্ষা করা সম্ভব। যার ফলে, উপকূলীয় ইকোসিস্টেম অর্থ্যাৎ পরিবেশ ও প্রতিবেশ সুরক্ষিত হবে। ভূমি ক্ষয় রোধ, রাস্তা ও বেড়ী বাঁধ ব্যবস্থাপনা, জ্বালানী ও কাঠের চাহিদা পূরণ, ফল, ফুল, খাদ্য, ঔষধের চাহিদা মেটানো, দূর্যোগ প্রতিরোধ, উপকূলীয় জনগোষ্ঠীর পুষ্টি চাহিদা পূরণ, পশু পক্ষীর খাবার যোগান, ঝড়, বন্যা নিয়ন্ত্রণ ও মরুভূমির রোধ, পরিবেশ ও আর্থ সামাজিক উন্নয়ন এবং উদ্ভাবিত প্রযুক্তি সহজে বাস্তবায়নযোগ্য।



চরে কাকড়া প্রজাতির বাগান



সুন্দরবনে চরে ম্যানগ্রোভ প্রজাতির বাগান

বনায়ন কৌশল: সফলভাবে বাগান উত্তোলনের জন্য নিম্নোক্ত পদ্ধতি সমূহ অনুসরণ করতে হবেঃ-

উৎপাদন প্রযুক্তি

- যে এলাকায় বাগান সৃজন করতে হবে সেই এলাকা ২/৩ মাস পূর্বেই নির্বাচন করে রাখতে হবে।
- স্থান নির্বাচনের সময় জমির মালিকানা, জমির শ্রেণি ও বনায়নের উপযোগিতা আছে কিনা যাচাই করতে হবে।
- প্রজাতি ভেদে সঠিক স্থান (জমি) নির্বাচন করতে হবে।
- আবার স্থান ভেদে সঠিক প্রজাতি নির্বাচন করতে হবে।

গাছ লাগানোর পূর্বে নির্বাচিত এলাকা জরিপ এবং পরিকল্পনা গ্রহণ করতে হবে

- কি পরিমাণ জমি বনায়ন করা হবে।
- ভূমির প্রকার, অবস্থান এবং মাটির প্রকৃতি।
- বর্তমান গাছপালা ও অতীতের গাছপালা।
- নির্বাচিত এলাকায় কোথায় কি জাতের চারা রোপণ করা যায়।
- নির্বাচিত জমি কতটুকু প্রস্তুত করতে হবে তা নির্ধারণ করা।
- রাস্তা, পায়ে চলার পথ, পানি সেচের ব্যবস্থা ইত্যাদি।

গাছ লাগানোর স্থান প্রস্তুতকরণ

- নির্বাচিত এলাকার জঙ্গল, লতাপাতা ও অপ্রয়োজনীয় গাছপালা জানুয়ারী মাসে একবার কেটে ফেলতে হবে।
- বড় গাছের মোথা থাকলে তুলে ফেলতে হবে।
- কর্তিত জঙ্গল শুকিয়ে গেলে প্রয়োজন বোধে আগুন দ্বারা পুড়িয়ে ফেলতে হবে।
- চারা লাগানোর পূর্বে যদি পুনরায় আগাছা জন্মে তাহলে আবার আগাছা ২য় বার পরিষ্কার করতে হবে।

চারা রোপণের সময়

- বর্ষা মৌসুমের শুরুতে অর্থাৎ মে-জুন মাসে চারা লাগানোর উপযুক্ত সময়। তবে আগস্ট-সেপ্টেম্বর মাস পর্যন্ত চারা লাগানো যেতে পারে।
- উপকূলীয় এলাকায় বর্ষাকালের পর সেপ্টেম্বর মাসে চারা লাগানো ভালো।

স্টেকিং করা

- স্টেকিং করার মূল উদ্দেশ্যে হলো চারা রোপণের স্পট চিহ্নিতকরণ, রোপিত চারাকে খুটির সাথে বেঁধে রাখা এবং মরে যাওয়ার চারার স্থান চিহ্নিতকরণ।
- নির্বাচিত স্থান প্রস্তুত করার পর সম্পূর্ণ এলাকা মে মাসের প্রথম ভাগেই চারা রোপণের স্পটগুলি চিহ্নিতকরণের জন্য নিয়মিত দূরত্বে স্টেকিং করতে হবে।
- এ কাজে ১মি. লম্বা বাঁশের সরু খুঁটি বা কোন গাছের সরু ডাল ব্যবহার করা যেতে পারে।

বৃক্ষের প্রজাতি নির্বাচন

- সঠিক স্থানে সঠিক চারা রোপণ বনায়নে সফলতার পূর্বশর্ত।
- ভূমির প্রকৃতি, মাটির গঠন, স্থানীয় চাহিদা ও জলবায়ু উপর নির্ভর করে বৃক্ষের প্রজাতি নির্বাচন করতে হবে।

চারা রোপণের জন্য গর্ত তৈরি করা

- বর্ষা শুরু হওয়ার আগে প্রতিটি স্টেকিং করা খুটির গোড়ায় গর্ত তৈরি করতে হবে।
- গর্তের আকার পলিব্যাগের আকার অনুযায়ী তৈরি করতে হবে। ৬"X ৪" আকারে পলিব্যাগের চারার জন্য ১X১X১ আয়তনের গর্ত তৈরি করতে হবে এবং গর্তের পার্শ্বে খুঁটিগুলি পুতে রাখতে হবে, অন্য চারা যেমন নারিকেল চারার জন্য গর্তের আকার হবে ১.৫X১.৫X১.৫।
- লক্ষ্য রাখতে হবে যেন গর্ত ১৫-২০ দিন ঠিক মত আলো বাতাস পায়।

সার প্রয়োগ

- গর্ত হতে উঠানো টালকৃত মাটির নীচের অংশ প্রথমে এবং উপরের অংশ পরে দিয়ে গর্ত ভরাট করতে হবে।
- প্রতিটি গর্তে ১ কেজি গোবর বা কম্পোস্ট সার, ২০ গ্রাম ইউরিয়া, ২০ গ্রাম টিএসপি এবং ১০ গ্রাম এমপি সার প্রয়োগ করে কোদাল দ্বারা মাটির সাথে ভালোভাবে মিশাতে হবে।
- চারা লাগানোর ন্যূনতম ১০-১৫ দিন পূর্বে সার প্রয়োগ করতে হবে।
- সারের পরিমাণ মাটির প্রকার ভেদে কম বেশি হয়ে থাকে।

চারা লাগানোর প্রয়োজনীয় দুরত্ব

- চারার মদ্যবর্তী ও সারির দুরত্ব কত হবে তা নির্ভর করে কি জাতের চারা ও কি কাজে ভবিষ্যতে ব্যবহার হবে এবং থিনিং প্লানের উপর।
- সাধারণতঃ বন বৃক্ষের চারার জন্য উত্তম দুরত্ব হলো ৬' x ৬' বা ৮' x ৮'।
- খুব কাছাকাছি চারা লাগানো উচিত নয় এতে চারার লিকলিকে হয়ে যায় এবং গাছের বৃদ্ধি হয় না।
- বড় আকারের ফলজ গাছের বেড়ার দুরত্ব ক্ষেত্র বিশেষে ২০' x ৩০' হওয়া উত্তম।

চারা রোপণ পদ্ধতিঃ আমাদের দেশে সাধারণতঃ তিন প্রকারের চারা পাওয়া যায় যার রোপণের পদ্ধতি নিম্নে প্রদান করা হলো।

পলিথিন ব্যাগের চারা

- নার্সারি থেকে চারা গুলো সতর্কতার সাথে বাগান করার স্থানে নিয়ে যেতে হবে।
- চারা লাগানোর সময় ব্লোট বাধারালো ছুরি দিয়ে পলিথিন ব্যাগটি কেটে নিয়ে ব্যাগটি ফেলে দিতে হবে। তারপর জমাট বাধা মাটিসহ চারাটি গর্তে ঠিকমতো বসিয়ে চারপাশের মাটি চারার গোড়ায় সামান্য উঁচু করে চেপে দিতে হবে।
- খেয়াল রাখতে হবে চারা লাগানোর সময় যেন মাটির বল ভেঙ্গে না যায় এবং শিকড় গর্তের ভিতরে পঁচিয়ে না যায়।
- চারা রোপণের পর সহায়ক খুটির সাথে রশি দিয়ে বেঁধে দিতে হবে যাতে চারা হেলে যেতে না পারে।

ষ্ট্যাম্প জাতীয় চারা

- সাধারণতঃ ৬-৯ ইঞ্চি শিকড় এবং ১ ইঞ্চি কান্ড রেখে ষ্ট্যাম্প তৈরি করা হয়।
- ষ্ট্যাম্প লাগানোর জন্য আগে থেকে কোন গর্ত করার দরকার নেই।
- একটু বৃষ্টিপাত হলে দা অথবা শাবল দিয়ে চারার শিকড়ের দৈর্ঘ্যের চেয়ে ১ ইঞ্চি বেশি গভির গর্ত করতে হবে।
- গর্তে ষ্ট্যাম্প চারাটি বসিয়ে চারপাশের মাটি ভালো করে চেপে দিতে হবে।
- ষ্ট্যাম্প বসানোর সময় কান্ড ও মূলের সংযোগস্থল মাটির সমতলে রাখতে হবে।
- সেগুন, শিমুল, জারুল, ছাতিয়ান, গামার গাছের চারার পরিবর্তে ষ্ট্যাম্প ভালো হয়।

শিকড় সমেত চারা

- এ ধরনের চারা বয়স সাধারণতঃ ১-২ বছর হলে নার্সারি হতে তুলে অন্যত্র লাগানো হয়।
- শিকড় সমেত চারা নার্সারি হতে উত্তোলনের অন্ততঃ একমাস পূর্বে চারা খাসীকরণ করতে হয়।
- চারার গোড়ার শিকড় এবং প্রধান মূল কাটার ২০-২৫ দিন পর সম্পূর্ণ চারাটি উত্তোলন করতে হবে এবং চারার গোড়ার মাটি কাটা চট, রশি, খড়, পলিথিন, কলাপাতা বা অন্য কিছু দিয়ে আটকিয়ে বেঁধে রাখা হয়।
- উত্তোলনকৃত চারা ১ সপ্তাহ ছায়ায় রেখে দিতে হবে।
- উত্তোলনের সময় চারাটি যতখানি মাটির নিচে থাকে, রোপণের সময়ও চারাটি ততখানি মাটির নিচে দিতে হবে। চারা লাগানোর পূর্বে গোড়ায় লাগানো বস্ত্র সড়িয়ে ফেলতে হবে।
- এ ধরনের লাগানোর পর পর গোড়ায় পানি দিতে হবে।
- আম, কাঠাল ইত্যাদির চারা এ পদ্ধতির জন্য উত্তম।

সৃজিত বাগানের পরিচর্যা ও রক্ষণাবেক্ষণঃ চারা রোপণের পর এর পরিচর্যা ও রক্ষণাবেক্ষণ একান্ত অপরিহার্য। বনায়ন সফল করতে অন্ততঃ চার বছর পর্যন্ত সতর্কতার সাথে বাগানের চারাগুলো বড় করে তুলতে হবে। চারা গাছের সংরক্ষণ ও পরিচর্যার জন্য নিম্নের ব্যবস্থাগুলো অনুসরণ করতে হবেঃ

পানি সরবরাহ

- চারা লাগানো পর পানি দিয়ে চারার গোড়া ভিজিয়ে দিতে হবে।
- বৃষ্টি না হলে প্রয়োজন অনুযায়ী চারার গোড়ায় পানি দিতে হবে।
- শুষ্ক মৌসুমে মাটিতে রস না থাকলে চারা গাছ মারা যেতে পারে তাই নিয়মিত পানি সেচের ব্যবস্থা করতে হবে।

আগাছা দমন

- সৃজিত বাগানে প্রচুর আগাছা জন্মায় এবং তা অতিদ্রুত বৃদ্ধি পেয়ে রোপণকৃত চারাকে আচ্ছাদিত করে ফেলে ফলে চারা গুলো দুর্বল হয়ে মারা যেতে পারে।
- এজন্য সৃজিত বাগানে নিয়মিত আগাছা পরিষ্কার করা অত্যাবশ্যিক।
- আগাছা নিয়ন্ত্রনে রাখতে চারা রোপণের প্রথম বছরে ৩ বার এবং পরবর্তী বছর সমূহে ২ বার করে আগাছা পরিষ্কার করতে হবে।
- চারা গাছ প্রতিষ্ঠিত না হওয়া পর্যন্ত এ পদ্ধতি চালু রাখতে হবে।

বেড়া দেওয়া

- গৃহপালিত গবাদিপশু বাগানের চারা গাছ খেয়ে ধ্বংস করে ফেলতে পারে। তাই বড় বাগান এলাকার চারিপাশে কঁচা বা অন্য কোন কাঠ এবং বাঁশ দিয়ে শক্ত বেড়া দিতে হবে।
- চারার উচ্চতা বন্য ও গৃহপালিত প্রাণির নাগালের বাহিড়ে যাওয়া পর্যন্ত বেড়া রাখতে হবে।
- বড় ধরনের বাগান সংরক্ষণের জন্য পাহারাদার নিয়োগ করা যেতে পারে।
- ছোট বাগান বা প্রতিষ্ঠানে সৃজিত চারা গবাদিপশুর উপদ্রব হতে রক্ষার জন্য বাঁশের খাঁচা/বেড়া প্রদান করা যেতে পারে।
- ঘেড়াবেড়ার উচ্চতা কমপক্ষে ৫ ফুট ও ব্যাস ২ ফুট রাখা দরকার।

মাটি আলগা করণ

- রোপণকৃত চারার গোড়ার মাটি শক্ত হয়ে গেলে তা মাঝে মাঝে নিড়ানী দ্বারা আলগা করে দিতে হবে।
- এ কাজ সাধারণতঃ বছরের ২ বার করা হয়।

শূণ্যস্থান পূরণ

- চারা রোপণের ১ম বছরে ১০০% জীবিত চারা পাওয়া যায় না। বিভিন্ন কারণে কিছু চারা মারা যায়।
- যেখানে চারা মারা যাবে সেখানে ১ম/২য় বছরে নতুন চারা রোপণের মাধ্যমে শূণ্যস্থান পূরণ করতে হবে।
- এজন্য নার্সারিতে পর্যাপ্ত চারা আগে থেকেই বড় ব্যাগে উত্তোলন করে সংরক্ষণ করতে হবে।
- শূণ্যস্থান পূরণের জন্য চারার বয়স কমপক্ষে ১ বছর হওয়া উচিত।

ডালপালা ছাটাই

- গাছ একটু বড় হয়ে ক্যানোপি কাছাকাছি মিশে আসলে নিচের দিকে ঝুলে থাকা ডালপালা ধারালো দা বা ছুরি দিয়ে কান্ডের খুব কাছাকাছি এবং সমান্তরাল করে কেটে দিতে হবে।
- এভাবে অতিরিক্ত ডালপালা কেটে দিলে গাছের কান্ড সোজা ও বড় হয়। এতে ভবিষ্যতে মূল কান্ডটি মূল্যবান কাঠ হিসাবে ব্যবহার করা যায়।
- ছাটাইয়ের সময় মরা, রোগাক্রান্ত ও পোকা খাওয়া গাছ এবং ডালপালা অবশ্যই কেটে পুড়িয়ে ফেলতে হবে।

রোগ-বালাই দমন

- চারা গাছ পোকা মাকড় বা ছত্রাক দ্বারা আক্রান্ত হয়ে বিভিন্ন রকমের রোগ-বালাই এর শিকার হতে পারে।
- বেশির ভাগ ক্ষেত্রে চারাগাছের আক্রান্ত অংশ কেটে পুড়িয়ে বা মাটিতে পুতে ফেলতে হবে।
- রোগের পরিমাণ বেশি হলে কীটনাশক বা ছত্রাকনাশক অনুমোদিত মাত্রায় প্রয়োগ করতে হবে।

সুন্দরবনের খলসি প্রজাতির বনায়ন কৌশল

প্রযুক্তির বৈশিষ্ট্য

উপকূলীয় অঞ্চলে নদী, খাল, রাস্তার ও বাড়ির আশেপাশে, পুকুর পাড়ে, নিচু জায়গায় মধুবৃক্ষ নামে পরিচিত খলসি বৃক্ষের বনায়ন অত্যন্ত লাভজনক। উল্লেখ্য সুন্দরবনের পশ্চিম অংশে লবণাক্ত অঞ্চলে খলসি প্রজাতি যত্রতত্র নদীর কিনারে

জন্মে থাকে। সুন্দরবন হতে বছরে প্রায় ২০০ মেট্রিক টন মধু উৎপাদিত হয়। এ প্রজাতির বৃদ্ধি অলবণাক্ত বা মৃদু লবণাক্ত অঞ্চলেও বার্ষিক হারে জন্মে থাকে। এমনকি বসতবাড়ির আশে পাশে, পুকুরপাড়ে, বাঁধ ও রাস্তার পার্শ্বে খলসি গাছের বৃদ্ধি লক্ষণীয় এবং মধু উপদানের সহায়ক। এ প্রজাতির নার্সারি উত্তোলন কৌশল খুবই সহজ। জুলাই-আগস্ট মাসে বীজ বা প্রপাগিউল সংগ্রহ করে পলিব্যাগে সরাসরি সংগৃহীত বীজ বা প্রপাগিউলডিবলিং পদ্ধতিতে লাগিয়ে দিলেই কয়েক দিনের মধ্যেই চারা গজায়। অপেক্ষাকৃত অল্প যত্নে এক বছর পরই উক্ত চারা রোপণ করে খলসি গাছ রোপণ করা ও মধু উৎপাদন সম্ভব। মধু অর্থকারী বিধায় খলসি গাছের বনায়নকরে আর্থসামাজিক উন্নয়ন ও জীববৈচিত্র সমৃদ্ধ ও পরিবেশে উন্নয়ন সহায়ক। খলসি প্রজাতির দ্বারা নতুন চরে সহজে কম খরচে বাগান সৃজন, চর সুরক্ষা, দ্রুত বনায়নের মাধ্যমে মধু উৎপাদন ত্বরান্বিত করণ এবং প্রযুক্তিটি সহজে বাস্তবায়ন যোগ্য



খলসির নার্সারি

খলসি প্রজাতি দ্বারা বাগান সৃজন



খলসি গাছের পুষ্প মঞ্জুরী ও প্রপাগিউল



খলসি প্রজাতির বাগান উত্তোলন

উৎপাদন প্রযুক্তি

বাগান সৃজনের স্থান নির্বাচন

- যে এলাকায় বাগান সৃজন করতে হবে সেই এলাকা ২/৩ মাস পূর্বেই নির্বাচন করে রাখতে হবে।
- স্থান নির্বাচনের সময় জমির শ্রেণি ও বনায়নের উপযোগিতা আছে কিনা যাচাই করতে হবে।

বাগান সৃজনের স্থান প্রস্তুতকরণ

- নির্বাচিত এলাকার জঙ্গল, লতাপাতা ও অপ্রয়োজনীয় গাছপালা জানুয়ারী মাসে একবার কেটে ফেলতে হবে।
- বড় গাছের মোথা থাকলে তুলে ফেলতে হবে।
- কর্তিত জঙ্গল শুকিয়ে গেলে প্রয়োজনবোধে আগুন দিয়ে পুড়িয়ে ফেলতে হবে।
- চারা লাগানোর পূর্বে যদি পুনরায় আগাছা জন্মে তাহলে আগাছা ২য় বার পরিষ্কার করতে হবে।

খলসির চারা রোপণের সময়

- বর্ষা মৌসুমের শুরুতে অর্থাৎ মে-জুন মাসে খলসি চারা লাগানোর উপযুক্ত সময়। তবে আগস্ট-সেপ্টেম্বর মাস পর্যন্ত চারা লাগানো যেতে পারে।
- উপকূলীয় এলাকায় বর্ষাকালের পর সেপ্টেম্বর মাসে খলসি চারা লাগানো ভাল।

স্টেকিং করা

- স্টেকিং করার মূল উদ্দেশ্য হলো চারা রোপণের স্পট চিহ্নিতকরণ, রোপিত চারাকে খুঁটির সাথে বেঁধে রাখা এবং মরে যাওয়া চারার স্থান চিহ্নিতকরণ।
- নির্বাচিত স্থান প্রস্তুত করার পর সম্পূর্ণ এলাকায় মে মাসের প্রথম ভাগেই চারা রোপণের স্থানসমূহ চিহ্নিতকরণের জন্য নিয়মিত দুরত্বের স্টেকিং করতে হবে।
- এ কাজে ১ মি. লম্বা বাঁশের সরু খুঁটি বা কোন গাছের সরু ডালা ব্যবহার করা যেতে পারে।

খলসি চারা রোপণের জন্য তৈরি করা

- বর্ষা শুরু হওয়ার আগে প্রতিটি স্টেকিং করা খুঁটির গোড়ায় গর্ত তৈরি করতে হবে।
- গর্তের আকার ৬ X ৬ X ৬ আয়তনের হবে এবং গর্তের পার্শ্ব খুঁটিগুলি পুঁতে রাখতে হবে।

সার প্রয়োগ

- গর্ত হইতে উঠানো টালকৃত মাটির নিচের অংশ প্রথমে এবং উপরের অংশ পরে দিয়ে গর্ত ভরাট করতে হবে।
- প্রতিটি গর্তে ১/২ কেজি গোবর বা কম্পোস্ট সার, ১০ গ্রাম ইউরিয়া, ১০ গ্রাম টিএসপি এবং ০৫ গ্রাম এমপি সার প্রতিটি গর্তে প্রয়োগ করে কোদাল দ্বারা মাটির সাথে ভালোভাবে মিশাতে হবে।
- খলসির চারা লাগানোর ন্যূনতম ১০-১৫ দিন পূর্বে সার প্রয়োগ করতে হবে।
- সারের পরিমাণ মাটির প্রকার ভেদে কম হয়ে থাকে।

খলসি চারা লাগানোর দুরত্ব : ৪ X ৪ দুরত্বে খসির চারা লাগানো যায়।

চারা রোপণ পদ্ধতি

- নার্সারি থেকে চারাগুলো সতর্কতার সাথে বাগান করার স্থানে নিয়ে যেতে হবে।
- চারা লাগানোর সময় ব্লড বা ধারালো ছুরি দিয়ে পলিথিন ব্যাগটি কেটে নিয়ে ব্যাগটি ফেলে দিতে হবে। তারপর জমাট বাঁধা মাটিসহ চারাটি গর্তে ঠিকমত বসিয়ে চারপাশের মাটি চারার গোড়ায় সামান্য উঁচু করে চেপে দিতে হবে।
- চারা লাগানোর সময় যেন মাটির বল ভেঙ্গে না যায় এবং চারার শিকড় গর্তের ভিতরে পৌঁচিয়ে না যায়।
- চারা রোপণের পর সহায়ক খুঁটির সাথে রশি দিয়ে বেঁধে দিতে হবে যাতে চারা হেলে যেতে না পারে।

বাগান পরিচর্যা ও রক্ষণাবেক্ষণঃ চারা রোপণের পর পরিচর্যা ও রক্ষণাবেক্ষণ একান্ত অপরিহার্য এবং নিম্নোক্ত ব্যবস্থাগুলো অনুসরণ করতে হবে

পানি সরবরাহ

- চারা লাগানোর পর পানি দিয়ে চারার গোড়া ভিজিয়ে দিতে হবে।
- বৃষ্টি না হলে প্রয়োজন অনুযায়ী চারা গোড়ায় পানি দিতে হবে।
- শুরু মৌসুমে মাটিতে রস না থাকলে চারা গাছ মারা যেতে পারে তাই নিয়মিত পানি সেচের ব্যবস্থা করতে হবে।

আগাছা দমন

- সৃজিত বাগানে নিয়মিত আগাছা পরিষ্কার করা অত্যাবশ্যিক।
- আগাছা নিয়ন্ত্রনে রাখতে চারা রোপণের ১ম বছরে ৩ বার এবং পরবর্তী বছর সমূহে ২ বার করে আগাছা পরিষ্কার করতে হবে।
- চারা গাছ প্রতিষ্ঠিত না হওয়া পর্যন্ত এ পদ্ধতি চালু রাখতে হবে।

ঘেরাবেড়া দেওয়া

- গৃহপালিত গবাদিপশু এবং বন্য প্রাণি যেমন- হরিণ বাগানের চারা গাছ খেয়ে ধ্বংস করে ফেলতে পারে। তাই বড় বাগান এলাকার চারিপাশে বেড়া দিতে হবে।
- চারার উচ্চতা বন্য ও গৃহপালিত প্রাণির নাগালের বাহিড়ে যাওয়া পর্যন্ত বেড়া রাখতে হবে।
- বড় ধরনের বাগান সংরক্ষণের জন্য পাহারাদার নিয়োগ করা যেতে পারে।

মাটি আলগা করণ

- রোপণকৃত চারার গোড়ার মাটি শক্ত হয়ে গেলে তা মাঝে মাঝে নিড়ানী দ্বারা আলগা করে দিতে হবে।
- এ কাজ সাধারণতঃ বছরের ২ বার করা হয়।

শূণ্যস্থান পূরণ

- চারা রোপণের ১ম বছরে ১০০% জীবিত চারা পাওয়া যায় না। বিভিন্ন কারণে কিছু চারা মারা যায়।
- যেখানে চারা মারা যাবে সেখানে ১ম/২য় বছরে নতুন চারা রোপণের মাধ্যমে শূণ্যস্থান পূরণ করতে হবে।
- এজন্য নার্সারিতে পর্যাপ্ত চারা আগে থেকেই বড় ব্যাগে উত্তোলন করে সংরক্ষণ করতে হবে।
- শূণ্যস্থান পূরণের জন্য চারার বয়স কমপক্ষে ১ বছর হওয়া উচিত।

রোগ-বালাই দমন

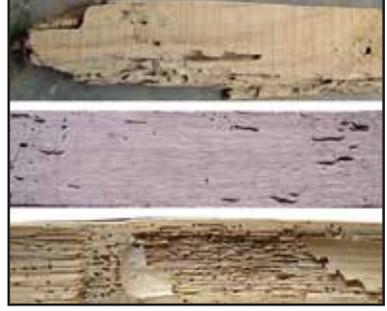
- চারা গাছ পোকা মাকড় বা ছত্রাক দ্বারা আক্রান্ত হয়ে বিভিন্ন রকমের রোগ-বালাই এর শিকাড় হতে পারে।
- বেশির ভাগ ক্ষেত্রে চারাগাছের আক্রান্ত অংশ কেটে পুড়িয়ে বা মাটিতে পুতে ফেলতে হবে।
- রোগের পরিমাণ বেশি হলে কীটনাশক বা ছত্রাকনাশক অনুমোদিত মাত্রায় প্রয়োগ করতে হবে।

বনজ সম্পদ উইং এর আওতায়
বিভাগ ভিত্তিক তথ্য ও প্রযুক্তি সমূহ

কাঠ সংরক্ষণ বিভাগ

রাসায়নিক সংরক্ষণী প্রয়োগে আসবাব ও নির্মাণ কাজে ব্যবহৃত কাঠ ও বাঁশের আয়ুষ্কাল বৃদ্ধি

বাংলাদেশের শতকরা ৭০-৮০ জনের বেশি লোকের বাস গ্রামে। গ্রামীণ ঘরবাড়ির অবকাঠামোর প্রধান উপকরণ বাঁশ ও কাঠ। কিন্তু এসব সামগ্রী সহজেই কীট-পতঙ্গ ও ছত্রাক দ্বারা আক্রান্ত হয়ে থাকে। বিভিন্ন ছত্রাক ও কীট-পতঙ্গ নির্মাণ কাজে ও আসবাবে ব্যবহৃত কাঠ-কাঠের প্রধান শত্রু। যে কারণে কাঠের খুঁটি ১ থেকে ২ বৎসরের মধ্যেই পচে যায় এবং কাঠের মধ্যে শাল ও সেগুন জাতীয় কাঠ ছাড়া অন্যান্য কাঠ ২-৩ বৎসরের মধ্যে নষ্ট হয়ে যায়। এছাড়া অসার ও কম ঘনত্বের কাঠ দ্বারা তৈরি আসবাবও পোকা দ্বারা আক্রান্ত হয়ে ২-৩ বছরেই নষ্ট হয়ে যায়। তাই আসবাবের কাঠ ও নির্মাণ সামগ্রীগুলোকে রাসায়নিক পদার্থ দিয়ে সংরক্ষণ বা প্রক্রিয়াজাত করে নিলে ক্ষতিকারক কীট-পতঙ্গ বা ছত্রাক সহজে আক্রমণ করতে পারে না। এতে ব্যবহারিক আয়ুষ্কাল বেড়ে যায়। টিকে বেশি দিন, সাশ্রয় হয় অর্থের ও সম্পদের।



আসবাব বা ঘরের অভ্যন্তরের সামগ্রী যা মাটি-পানির সংস্পর্শে আসেনা সেগুলো সংরক্ষণের জন্য প্রয়োজন বোরাক্স-বরিক এসিড (বিবি) এর দ্রবণ। আর বহিরাঙ্গনে ব্যবহৃত সামগ্রী অর্থাৎ যেগুলো মাটি-পানির সংস্পর্শে থাকবে সেসব দ্রব্য সামগ্রীগুলোর জন্য কপার-ক্রোম-বোরনের (সিসিবি) সম্মিলিত দ্রবণ ব্যবহৃত হয়।

দ্রবণ প্রস্তুত ও প্রয়োগ কিভাবে করবেন

রাসায়নিক দ্রবণ মিশ্রণ ও প্রস্তুত প্রণালী

আসবাব ও ঘরের অভ্যন্তরে ব্যবহার্য জিনিস পত্রের জন্য বোরাক্স-বোরিক এসিড (বিবি) দ্রবণের প্রস্তুত ১ ভাগ বোরাক্স ও ১ ভাগ বোরিক এসিড সমভাবে নিতে হবে (অনুপাত ১ঃ১)।

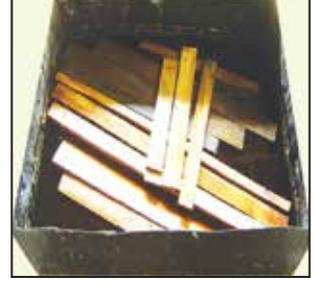
বাহিরে ব্যবহৃত জিনিসের জন্য সিসিবি দ্রবণ তৈরিতে কপার সালফেট (তুঁতে)- সোডিয়াম ডাইক্রোমেট-বরিক এসিডের দ্রবণ প্রস্তুতের জন্য ২ ভাগ কপার সালফেট, ২ ভাগ সোডিয়াম ডাইক্রোমেট এবং ১ ভাগ বোরিক এসিড নিতে হবে (অনুপাত ২ঃ২ঃ১)।

দ্রবণ প্রয়োগের নিয়মাবলী

- চাহিদা অনুযায়ী কাঠ চেড়াই করার পর ভাল ভাবে শুকিয়ে নিন।
- নির্দিষ্ট আসবাব বা দরজা-জানালা প্রস্তুতের জন্য কাঠগুলো প্রয়োজনীয় সাইজ মত কেটে টুকরো করে নিন। প্রয়োজনীয় যান্ত্রিক কাজ যথা: রানদা, ছিদ্র করা ইত্যাদি কাজ শেষ করে নিন।
- কাঠের ন্যায় কাঁচ বাঁশও ব্যবহারের পূর্বে সাইজ মত কেটে শুকিয়ে নিন।
- আসবাব সংরক্ষণের জন্য বোরাক্স-বরিক এসিড (বিবি) এবং বাহিরে ব্যবহারের জন্য নির্মাণ সামগ্রীর বেলায় কপার সালফেট (তুঁতে), সোডিয়াম ডাইক্রোমেট ও বরিক এসিড (সিসিবি) সম্মিলিত দ্রবণ তৈরি করুন।



- সংরক্ষণী প্রয়োগের পর কাটা-ছেঁড়া না করাই ভালো।
- সাইজ করা কাঠ বা বাঁশ চুবানোর জন্য একটি ট্যাংক লাগবে। ট্যাংকটি পাকা, টিন (প্লেইন শীট) বা কাটা ড্রাম দিয়েও তৈরি করতে পারেন।
- এছাড়া সাময়িক ভাবে মাটিতে গর্ত করে তাতে পলিথিন শিট বিছিয়েও ট্যাংক তৈরি করা যেতে পারে।
- প্রথমে সাইজ করা কাঠ বা বাঁশের সামগ্রীগুলো ট্যাংকে স্থাপন করে উপরে ভারী বস্তু দিয়ে চাপা দিন।
- ট্যাংকে সংরক্ষণী দ্রবণ এমনভাবে ঢালুন যেন মিশ্রণের পরিমাণ সংরক্ষণী সামগ্রীর অন্তত: ৬-৭ সে.মি. উপরে থাকে।
- আসবাবপত্রের বেলায় সাময়িক ভাবে সংরক্ষণের জন্য বোরাক্স-বরিক এসিড দ্রবণ দ্বারা স্প্রে পদ্ধতির মাধ্যমে সংরক্ষণ করা যেতে পারে।



আসবাব ও ঘরের অভ্যন্তরে ব্যবহৃত নির্মাণ সামগ্রীগুলো সংরক্ষণের জন্য প্রয়োজন ১০ ভাগ ঘনত্বের বোরাক্স-বোরিক এসিডের দ্রবণ। এই ঘনত্বের ১০০ লিটার বোরাক্স-বোরিক এসিডের সংরক্ষণী দ্রবণ প্রস্তুতের জন্য লাগবে :

বোরাক্স (সোহাগা)	=	৫ কিলোগ্রাম
বোরিক এসিড	=	৫ কিলোগ্রাম
পানি	=	৯০ লিটার/কিলোগ্রাম
<hr/>		
মোট	=	১০০ কিলোগ্রাম

বহিরাঙ্গনে ব্যবহৃত কাঠের খুঁটি, দরজা-জানালা ইত্যাদি সংরক্ষণে প্রয়োজন ১০ ভাগ ঘনত্বের সিসিবি দ্রবণ। এই ঘনত্বের ১০০ লিটার সিসিবি দ্রবণ প্রস্তুতের জন্য প্রয়োজন :

কপার সালফেট (তুঁতে)	=	৪ কিলোগ্রাম
সোডিয়াম ডাইক্রোমেট	=	৪ কিলোগ্রাম
বোরিক এসিড	=	২ কিলোগ্রাম
পানি	=	৯০ লিটার/কিলোগ্রাম
<hr/>		
মোট	=	১০০ কিলোগ্রাম

এছাড়া সহজ ভাবে বা অল্প দ্রবণ তৈরির ক্ষেত্রে ১০% বিবি বা সিসিবি দ্রবণের জন্য ১ কেজি রাসায়নিক দ্রব্য এবং ৯ কেজি পানি লাগবে (অনুপাত ১:৯)।

বাঁশের খুঁটি সংরক্ষণের পদ্ধতি

২৩০-৩০০ সে.মি. লম্বা খুঁটি সহজেই রস অপসারণ বা স্যাপ ডিসপেসমেন্ট পদ্ধতিতে সংরক্ষণ করা যায়। এ জন্য দরকার ২০ ভাগ ঘনত্বের সিসিবি দ্রবণ। ২০ ভাগ ঘনত্বের ১০০ লিটার সংরক্ষণী দ্রবণ প্রস্তুতের জন্য লাগবে :

কপার সালফেট (তুঁতে)	=	৮ কিলোগ্রাম
সোডিয়াম ডাইক্রোমেট	=	৮ কিলোগ্রাম
বোরিক এসিড	=	৪ কিলোগ্রাম
পানি	=	৮০ লিটার/কেজি
<hr/>		
মোট	=	১০০ কিলোগ্রাম



খুঁটি সংরক্ষণের জন্য সদ্যকাটা বাঁশের কণ্ডিগুলি ছেটে ২১০-৩০০ সে.মি. লম্বা টুকরা করুন। তারপর একটি ড্রামে সংরক্ষণী দ্রবণে খুঁটিগুলির এক প্রান্ত ডুবিয়ে দিন। ড্রামে সংরক্ষণীর গভীরতা কমপক্ষে দুই ফুট থাকতে হবে। সংরক্ষণ প্রক্রিয়া চলাকালীন সময়ে দ্রবণের উচ্চতা ২ ফুট রাখার জন্য প্রয়োজনে নতুন দ্রবণ ঢালতে হবে। এভাবে ৩-৪ দিন রাখুন। ৩-৪ দিন পর খুঁটিগুলোর অপর প্রান্ত একই দ্রবণে ডুবিয়ে আবার ৩-৪ দিন রাখুন। তারপর দ্রবণ থেকে উঠিয়ে ২-৩ দিন ছায়ায় শুকিয়ে নিন।

সংরক্ষণের সময়কাল

- বিবি ও সিসিবি উভয় দ্রবণের ক্ষেত্রে ২.৫ সে.মি. পুরু তক্তা বা কাঠ কমপক্ষে ৬-৭ দিন দ্রবণে চুবিয়ে রাখতে হবে। আর ২ ইঞ্চি বা ৩ ইঞ্চি পুরু কাঠের বেলায় ৭-১০ দিন চুবিয়ে রাখতে হবে।
- চেরাই বা ফালি বাঁশের জন্য ১০% সিসিবি দ্রবণে ২ থেকে ৩ দিন চুবিয়ে নিতে হবে। আর বাঁশের খুঁটি, আড়া, তীর এর জন্য স্যাপ-ডিসপ্লেসমেন্ট পদ্ধতিতে ২০% সিসিবি দ্রবণে ৭-১০ দিন খাঁড়া ভাবে রাখতে হবে।

মনে রাখবেন

- সংরক্ষণী প্রয়োগের পূর্বে তৈরিকৃত দ্রব্য সামগ্রী অবশ্যই ভালভাবে পরিষ্কার, শুষ্ককরণ এবং যাবতীয় কার্পেন্টারি কাজ করে নিতে হবে।
- সংরক্ষণী প্রয়োগের পর সামগ্রীগুলি ছায়ায় ২-৩ দিন শুকিয়ে নিতে হবে।
- কাজের সময় যদি কাঠ বা বাঁশ কোন ক্রমে কাটতেই হয় তবে কাটাস্থানে পুণরায় সংরক্ষণী দ্রবণ লাগিয়ে দিতে হবে।

যেসব বিষয়ে সাবধানতা অবলম্বন করবেন

- সংরক্ষণী প্রয়োগের পূর্বে বাঁশ, কাঠ ও অন্যান্য সামগ্রী ভালভাবে পরিষ্কার করে নিতে হবে।
- সংরক্ষণী প্রয়োগের পর সামগ্রীগুলি ছায়ায় ২-৩ দিন শুকিয়ে পরে ব্যবহার করতে হবে।

পান বরজে ব্যবহৃত বাঁশের শলা, খুঁটি, কাইম ও ছনের ব্যবহারিক আয়ুষ্কাল বৃদ্ধি

আপনি জানেন কি, রাসায়নিক সংরক্ষণী প্রয়োগে পান বরজে ব্যবহৃত বাঁশের শলা বা কাঠি, খুঁটি, কাইম, ছন ও অন্যান্য উদ্ভিদজাত সামগ্রীর আয়ুষ্কাল ৪-৫ গুণ বৃদ্ধি করা যায়।



কিভাবে করবেন ?

তুঁতে (কপার সালফেট), সোডিয়াম ডাইক্রোমেট ও বোরিক এসিডের সংরক্ষণী দ্রবণ সংক্ষেপে সি সি বি দ্রবণে চুবিয়ে কাঠি, ছন ইত্যাদিতে সংরক্ষণী প্রয়োগ করা হয়। বাঁশের খুঁটি সংরক্ষণের জন্য খুঁটির ভিতরের রস অপসারণ বা স্যাপ ডিসপ্যাসমেন্ট পদ্ধতি অনুসরণ করা হয়।

সংরক্ষণী প্রয়োগ করার পূর্বে করণীয়

- নির্দিষ্ট মাপের বাঁশের শলা তৈরি করে পরিষ্কার করে নিন।
- লক্ষ্য রাখবেন, শলার গায়ে যেন কাঁদা বা মাটি লেগে না থাকে।
- শলাগুলি ভালভাবে শুকিয়ে নিন।
- একইভাবে ১১০-১৫০ সে.মি. মাপের বাঁশের খুঁটিও তৈরি করে শুকিয়ে নিন।

সংরক্ষণী প্রয়োগের জন্য প্রয়োজন

- রাসায়নিক সংমিশ্রণের দ্রবণ।
- রাসায়নিক দ্রবণে শলা, কাঠ এবং বাঁশ চুবানোর জন্য একটি ট্যাংক।
- শলা ও খুঁটির মাপের চেয়ে একটু (৭-১০ সে.মি.) বড় আকারের একটি ট্যাংক তৈরি করুন। সাধারণতঃ এসব কাজ করতে ৩০০ সে.মি. X ৬০ সে.মি. X ৬০ সে.মি. আকারের ট্যাংক হলেই চলে।
- ট্যাংকটি পাকা হতে পারে অথবা টিন (প্লেইন শীট) বা কাটা ড্রাম (হাফ ড্রাম) দিয়ে তৈরি করতে পারেন। এছাড়া সাময়িকভাবে মাটিতে গর্ত করেও ট্যাংক তৈরি করা যেতে পারে।
- শুকানো বাঁশের শলা, কাইম বা ১১০-১৫০ সে.মি. লম্বা বাঁশের খুঁটি ট্যাংকে শুইয়ে দিন।
- ট্যাংকে সংরক্ষণী দ্রবণ এমনভাবে ঢালুন যেন মিশ্রণের পরিমাণ সংরক্ষণী সামগ্রীর অন্তত ৮ সে.মি. উপরে থাকে।



পাকা ট্যাংক

রাসায়নিক মিশ্রণ প্রস্তুত প্রণালী

মাটি, কাঁদা, বৃষ্টি ও উন্মুক্ত স্থানে ব্যবহৃত সামগ্রীর জন্য প্রয়োজনীয় সংরক্ষণী দ্রবণ প্রস্তুতের জন্য রাসায়নিক দ্রব্য সামগ্রীর নাম ও অনুপাত নিচে দেওয়া হল :

রাসায়নিক দ্রব্যের নাম

অনুপাত

কপার সালফেট (তুঁতে)
সোডিয়াম ডাইক্রোমেট
বোরিক এসিড

২ ভাগ
২ ভাগ
১ ভাগ

বাঁশের শলা, কাইম, কাঠি এবং ১১০-১৫০ সে.মি লম্বা বাঁশের খুঁটি সংরক্ষণের জন্য প্রয়োজন ১০% ঘনত্বের দ্রবণ। ১০% ঘনত্বের ১০০ লিটার দ্রবণ তৈরি করতে লাগবেঃ

কপার সালফেট (তুঁতে)	৪ কিলোগ্রাম
সোডিয়াম ডাইক্রোমেট	৪ কিলোগ্রাম
বোরিক এসিড	২ কিলোগ্রাম
পানি	৯০ লিটার

ছন, ধানের খড় সংরক্ষণ পদ্ধতি

ছন, ধানের খড়, পাট-খড়ি চুবানো পদ্ধতিতে সংরক্ষণ করা হয়। এ জন্য প্রয়োজন শতকরা আড়াই ভাগ (২.৫%) ঘনত্বের দ্রবণ। শতকরা আড়াই ভাগ ঘনত্বের ১০০ লিটার দ্রবণ প্রস্তুতের জন্য প্রয়োজন।

যেসব বিষয়ে সাবধানতা আবলম্বন করবেন

- ছন, ধানের খড়, পাট-খড়ি ৬ ঘন্টা দ্রবণে চুবিয়ে নিন। তারপর দ্রবণ থেকে উঠিয়ে দ্রবণ ঝরানোর পর ২-৩ দিন ছায়ায় শুকিয়ে ব্যবহার করুন।
- সংরক্ষিত শলা ব্যবহারে প্রথম বছরে পান গাছের বায়বীয় মূল শলার গায়ে একটু কম ধরে, তাই প্রথম দিকে পানের লতা একটু বেঁধে দিতে হয় কিন্তু পরের বছরে আর কোন সমস্যা থাকে না।
- এ শলা ব্যবহারে পান গাছের বৃদ্ধি এবং পানের ফলনে কোন প্রভাব পড়ে না বা ক্ষতি হয় না।

কপার সালফেট (তুঁতে)	১ কিলোগ্রাম
সোডিয়াম ডাইক্রোমেট	১ কিলোগ্রাম
বোরিক এসিড	৫০০ গ্রাম
পানি	৯৭.৫ লিটার

মনে রাখবেন

সংরক্ষণী প্রয়োগের সময় হাতে রাবারের দাস্তানা ব্যবহার করুন,
রাসায়নিক দ্রবণ বিষাক্ত বিধায় গবাদি পশু ও শিশুদের নাগালের বাইরে রাখুন

কাঠ যোজনা বিভাগ

বাঁশের যোজিত পণ্য (কম্পোজিট প্রোডাক্টস)

বাঁশের যোজিত পণ্য কি?

বাঁশ থেকে তৈরি প্লাইবোর্ড, পার্টিকেল বোর্ড, সিমেন্ট বন্ডেড পার্টিকেল বোর্ড ইত্যাদি হচ্ছে বাঁশের যোজিত পণ্য। বাঁশের যোজিত পণ্য তৈরির ফলে একদিকে যেমন গুণগত মানের উন্নয়ন সাধিত হয় অন্যদিকে ফেলনা অংশ ব্যবহার করে মূল্য সংযোজিত দ্রব্য তৈরির ফলে সম্পদের সর্বোত্তম ব্যবহার নিশ্চিত হয়।



বাঁশের প্লাইবোর্ড

পূরূ দেয়াল বিশিষ্ট বাঁশের (বাঁইজ্যা/বোরাক ইত্যাদি) প্রসেস করা ফালি আঠা লাগিয়ে চাপ দিয়ে বাঁশের প্লাইবোর্ড তৈরি করা হয়। এই প্লাইবোর্ড টাইলস, ফার্নিচারের অংশ হিসাবে এবং বিভিন্ন প্যানেল তৈরিতে ব্যবহার করা যায়।



বাঁশের প্যানেল

বাঁশের প্লাইবোর্ড প্রস্তুতের কৌশল

- নির্দিষ্ট মাপের বাঁশের টুকরাকে ৪-৬ ফালি করে বুক ও পিঠের দিকে সমান করে শুকিয়ে নিন।
- শুকনো বাঁশের ফালিগুলো প্ল্যানার মেশিন দিয়ে একই পুরুত্বে মসৃণ করুন।
- সাইজকৃত ফালি এমনভাবে শুকাতে হবে যেন জলীয় অংশ শতকরা ২০ ভাগের বেশি না থাকে, তারপর ১০% বোরাক্স-বোরিক এসিডের সংরক্ষণী দ্রবণে তিন দিন চুবিয়ে রাখুন।
- সংরক্ষণী দ্রবণে চুবানোর পর ৮-১০% জলীয় অংশে শুকিয়ে, ইউরিয়া ফরমালডিহাইড গ্লু ব্যবহার করে চাপ প্রয়োগে বিভিন্ন স্তর বিশিষ্ট বাঁশের প্লাইবোর্ড তৈরি করা হয়।

বাঁশের প্লাইবোর্ড তৈরিতে প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি

- কোল্ড বা হট প্রেস মেশিন।
- গোলাকার করাত (সার্কুলার স) মেশিন।
- প্ল্যানার মেশিন।



প্ল্যানার মেশিন

বাঁশের প্লাইবোর্ড এর ব্যবহারে সুবিধা

- বাঁশের বহুমুখী ব্যবহার নিশ্চিত করে।
- রঙানি যোগ্য পণ্য তৈরি করে বৈদেশিক মুদ্রা অর্জন করা সম্ভব।
- শিল্প কারখানা স্থাপনের ফলে কর্মসংস্থান বৃদ্ধি পাবে।
- কাঠের বিকল্প হিসেবে ব্যবহার করা যায়।

বাঁশের পার্টিকেল বোর্ড

বাঁশের বিভিন্ন পণ্য তৈরির পর প্রাপ্ত প্রান্তিক ফেলনা ও অব্যবহৃত অংশ দ্বারা পার্টিকেল বোর্ড তৈরি করা হয়। কাঠের বিকল্প হিসাবে আসবাবপত্রের অংশ, ঘরের পার্টিশন এবং সিলিং তৈরিতে ইহা ব্যবহার করা যায়। বোর্ডের উপরে বাঁশের চাটাইয়ের আচ্ছাদন ব্যবহার করলে বোর্ড মজবুত হয় এবং আকর্ষণীয় দেখায়।



বাঁশের ম্যাট বোর্ড

বাঁশের পার্টিকেল বোর্ড উৎপাদনের কৌশল

- বাঁশের কুঁচি এমনভাবে শুকাতে হবে যেন জলীয় অংশ শতকরা ৪-৬ ভাগ থাকে, এরপর মিহি অংশ ছাকুনি দ্বারা আলাদা করা হয়।
- গ্লু মিক্সচার মেশিনে ৪-৫% আদ্রতা বিশিষ্ট কুঁচির সাথে নির্দিষ্ট পরিমাণ তরল ইউরিয়া ফরমালডিহাইড গ্লু মিশানো হয়।
- হট প্রেসে নির্দিষ্ট তাপে ও চাপে পার্টিকেল বোর্ড তৈরি করা হয়।

বাঁশের পার্টিকেল বোর্ড তৈরিতে ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি

- হ্যামার মিল।
- হট প্রেস।
- গোলাকার করাত (সার্কুলার স)।
- গ্লু মিক্সার মেশিন।



হট প্রেস

বাঁশের পার্টিকেল বোর্ডে (উৎপাদন) এর ব্যবহারে সুবিধা

- অব্যবহৃত বনজ সম্পদের সর্বাধিক ব্যবহার নিশ্চিত হয়।
- মহিলা জনগোষ্ঠীকে কর্মে সম্পৃক্ত করে দারিদ্র বিমোচনে সহায়ক হয়।
- শিল্প কারখানা স্থাপনের ফলে কর্মসংস্থান বৃদ্ধি সম্ভব।
- নিরেট কাঠের উপর চাপ কমবে।

বাঁশের বিজ্ঞানসম্মত ব্যবহারের মাধ্যমে দেশের বনজ সম্পদের চাহিদা পূরণ ছাড়াও পরিবেশ সংরক্ষণ করা যায়।

উপযুক্ত প্রশিক্ষণ এবং প্রয়োজনীয় পরামর্শের মাধ্যমে বাঁশের কম্পোজিট প্রোডাক্টস তৈরিতে শিল্প উদ্যোক্তাগণ উৎসাহিত হবে বলে আশা করা যায়।

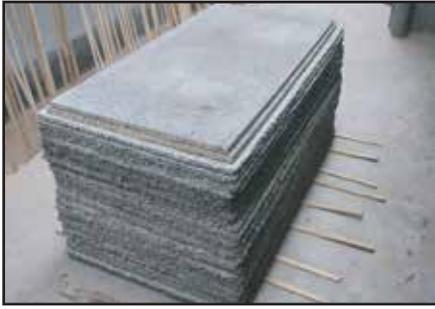


বাঁশের পার্টিকেল বোর্ড থেকে তৈরিকৃত শোকেস

বাঁশের কম্পোজিট প্রোডাক্টস তৈরির মাধ্যমে ব্যক্তি ও দেশের অর্থনৈতিক উন্নয়ন সম্ভব, এ ব্যপারে শিল্প উদ্যোক্তাদের সক্রিয় উদ্যোগ অর্থনৈতিক উন্নয়নে নতুন দিগন্তের সূচনা করবে

গৃহ নির্মাণ সামগ্রী হিসেবে সিমেন্ট-বন্ডেড পার্টিকেল বোর্ড

সিমেন্ট-বন্ডেড পার্টিকেল বোর্ড কাঠের তৈরি পার্টিকেল বোর্ডের ন্যায় এক প্রকার বোর্ড। কাঠের বা বাঁশের কুঁচির সাথে পোর্টল্যান্ড সিমেন্ট মিশিয়ে চাপ প্রয়োগ করে এই বোর্ড তৈরি করা হয়। এটি গৃহ নির্মাণ সামগ্রী হিসেবে ব্যবহারের উপযোগী। ঘরের দেয়াল (বাহিরে ও ভিতরে) দরজা এবং সিলিং তৈরিতে এই বোর্ড ব্যবহার করা যায়। ইহা টেকসই, পানিরোধক এবং অগ্নিরোধক। এই বোর্ডকে সহজেই করাত দিয়ে কাঠের ন্যায় কাটা, ছিদ্র করা এবং পেরেক ও জুকু ঢুকানো যায়।



রাবার কাঠের কুঁচি থেকে তৈরীকৃত সিমেন্ট-বন্ডেড পার্টিকেল বোর্ড

সিমেন্ট-বন্ডেড পার্টিকেল বোর্ড তৈরির প্রণালী

- কাঠ বা বাঁশের টুকরা হ্যামার মিলে কুঁচি (চিপস) করার পর চালুনি দিয়ে মিহি অংশ পৃথক করে নিন।
- কুঁচিগুলি ৪৮ ঘন্টা পানিতে ভিজিয়ে রাখার পরে শুকাতো হবে।
- ৩ঃ৭ অনুপাতে কুঁচি এবং সিমেন্ট মিশিয়ে মিশ্রণে পানি ও ২% ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড মিশিয়ে,
- মিশ্রণটি প্রয়োজনীয় মাপের কাঠের ফ্রেমে রেখে ২৪ ঘন্টা কোল্ড-প্রেসে চাপ দিয়ে ইম্পিত বোর্ড তৈরি করা হয়।

তৈরিকৃত বোর্ড চট বা কাপড় দ্বারা জড়িয়ে পানি দিয়ে ২ সপ্তাহ কিউরিং করতে হবে।



হ্যামার মিল



রাবার কাঠের কুঁচি (চিপস)

সিমেন্ট-বন্ডেড পার্টিকেল বোর্ড তৈরিতে ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি

- হ্যামার মিল
- কোল্ড-প্রেস
- গোলাকার করাত (সার্কুলার স)



গোলাকার করাত (সার্কুলার স)

সিমেন্ট-বন্ডেড পার্টিকেল বোর্ড উৎপাদন ও ব্যবহারে সুবিধা

- অব্যবহৃত বনজ সম্পদের সুষ্ঠু ও সর্বাধিক ব্যবহার নিশ্চিত করে।
- সিমেন্ট বন্ডেড পার্টিকেল বোর্ড থেকে তৈরি ঘর টিনের তৈরি ঘরের চেয়ে আরামদায়ক।
- সিমেন্ট বন্ডেড পার্টিকেল বোর্ড পানিতে কম নষ্ট হয় এবং মরিচা ও ধরে না।
- শিল্প কারখানা স্থাপনের ফলে কর্মসংস্থান সৃষ্টি হবে।



কোল্ড-প্রেস

কার্টের প্রান্তিক অব্যবহৃত অংশ থেকে গৃহনির্মাণ সামগ্রী সিমেন্ট-বন্ডেড পার্টিকেল বোর্ড তৈরি করে জাতীয় চাহিদা অনেকাংশে মিটানোর উজ্জ্বল সম্ভাবনা রয়েছে

কাঠ শুষ্কিকরণ ও শক্তি নিরূপণ বিভাগ

সৌর কিল্ন কাঠ সিজন করার একটি সুলভ ও সহজ পদ্ধতি

- সিজন করা কাঠ ব্যবহার করুন।
- সুষ্ঠু ও বিজ্ঞানসম্মত কাঠের ব্যবহার নিশ্চিত করে দেশের অর্থনৈতিক উন্নয়নে সহায়তা করুন।



বাংলাদেশ বন গবেষণা ইনস্টিটিউটে উদ্ভাবিত সৌর কিল্ন

কাঠ সিজন করা বলতে কি বুঝায় ?

সদ্য চেরাই করা কাঠে প্রচুর পরিমাণে পানি থাকে। এ পানি কাঠের ওজনের শতকরা ৫০ ভাগ হতে ২০০ ভাগেরও বেশি হতে পারে। সোজা কথায়, সিজন করা বলতে কাঠের এ পানিকে বের করে দেয়া বুঝায়। এখানে কাঠকে এমনভাবে শুকাতে হবে যাতে যে স্থানে কাঠ ব্যবহার করা হবে সে স্থানের বাতাসের আর্দ্রতা ও তাপের সঙ্গে কাঠের পানির সামঞ্জস্যতা থাকে। দেখা গেছে, বাংলাদেশে বাতাসের জলীয় অংশের বার্ষিক গড় পরিমাণ শতকরা ১২ ভাগ। তাই কাঠের পানি বের করার জন্য কাঠকে দ্রুত ও ত্রুটিহীনভাবে এমন করে শুকাতে হবে যাতে কাঠের জলীয় অংশের পরিমাণ শতকরা ১২ ভাগে এসে দাঁড়ায়। শুকানোর এই প্রক্রিয়াকে কাঠ বিজ্ঞানের পরিভাষায় সিজন করা বলে।

কেন কাঠ সিজন করবো ?

ভেজা বা আংশিক শুকানো কাঠ ব্যবহার করলে যথেষ্ট অসুবিধায় পড়ার আশংকা থাকে। এসব কাঠের তৈরি আসবাবপত্র, দরজা-জানালা প্রভৃতি স্বাভাবিকভাবে ব্যবহারের সময় শুকাবে, ফলে কাঠ আয়তনে কিছুটা সংকুচিত হবে। এতে জোড়া খুলে গিয়ে কাঠের আসবাবপত্র বা অন্যান্য সরঞ্জামাদি ফাঁকা হতে পারে। কোন কোন অংশ বেঁকে বা ফেটে যেতে পারে। কাঠের সংকোচনের ফলে দেয়াল হতে দরজা-জানালা খুলে যেতে পারে। কাঠে পচন বা ঘুনে ধরে কাঠের তৈরি জিনিস সম্পূর্ণভাবে নষ্ট হয়ে যাওয়াও বিচিত্র নয়। সিজন করা কাঠ ব্যবহার করলে এসব ঝামেলা থেকে পরিত্রাণ পাওয়া যায়।

সিজন করা কাঠ ব্যবহারে কি কি সুবিধা ?

সঠিকভাবে সিজন করলে

- কাঠ বর্ষাকালে স্ফীত বা শীতকালে সংকুচিত হয় না।
- কাঠের আকৃতি স্থিতিশীল থাকে।
- বেঁকে, ফেটে বা ফাঁকা হয়ে যায় না।
- পচন বা ঘুনে ধরার আশংকা কম থাকে।
- কাঠে যন্ত্রাদির ব্যবহার সহজ হয়।
- আঠা ভালভাবে লাগে, তাই কাঠের জোড়া খুলে না।

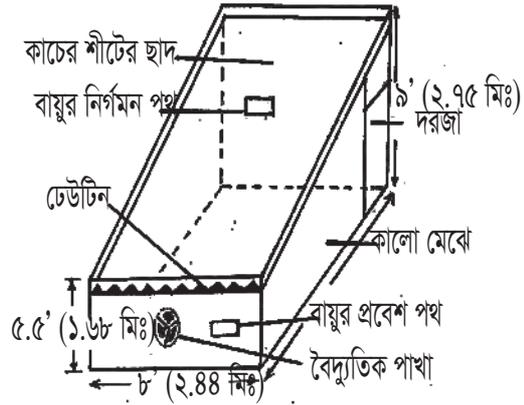
- কাঠ অনেক শক্ত হয়।
- বার্ষিক বা পেইন্ট ভালভাবে লাগে।

এতে স্পষ্টতই প্রতীয়মান হয় যে, সিজন্স করে কাঠের ব্যবহারিক স্থায়িত্ব এবং অন্যান্য গুণাগুণ বাড়িয়ে কাঠের সুষ্ঠু ও বিজ্ঞানসম্মত ব্যবহার নিশ্চিত করা যায়।

কি ভাবে কাঠ সিজন্স করবো ?

কাঠ সিজন্স করার অনেক পদ্ধতি রয়েছে। কিল্ন্স সিজন্সিং এর মধ্যে একটি বহুল প্রচলিত বৈজ্ঞানিক পদ্ধতি। এ পদ্ধতিতে অল্প সময়ে কাঠ সিজন্স করা যায়। কিন্তু এর প্রধান অন্তরায় হলো এ পদ্ধতি কিছুটা জটিল ও ব্যয়সাপেক্ষ। তাই স্বল্প পুঁজির ছোট বা মাঝারি শিল্প প্রতিষ্ঠান এ পদ্ধতি গ্রহণ করতে পারে না। সবচেয়ে সহজ ও সস্তা পদ্ধতি হলো এয়ার সিজন্সিং বা বাতাসে কাঠ শুকানো। কিন্তু এর অসুবিধা হলো, কাঠ শুকাতে অনেক সময় লাগে এবং বর্ষাকালে এ পদ্ধতি মোটেই কার্যকর নয়। ফলে সারা বছর এ পদ্ধতিতে কাঠ সিজন্স করা সম্ভব হয় না।

এ পরিস্থিতিতে এমন একটি বিকল্প পদ্ধতির প্রয়োজন যা একাধারে সহজ, সুলভ, দ্রুত ও সারা বছর কার্যকর হবে। সৌর শক্তির সাহায্যে সৌর কিল্ন্সে কাঠ সিজন্স করার মাধ্যমে আমরা এ সমস্যার সমাধান পেতে পারি।



সৌর কিল্ন্সের গঠন কেমন হবে ?

পাশের নকশার অনুরূপ একটি কাঠের ফ্রেমের চারদিকে স্বচ্ছ পলিথিন শীট বা কাচের শীট লাগাতে হবে। উপরে কাচের সীটের ছাদ ও তার নিচে কাগো পেইন্ট করা টেউটিন থাকবে। মটরযুক্ত একটি এলুমিনিয়ামের পাখা দিয়ে ভিতরের বাতাস সঞ্চালনের ব্যবস্থা করতে হবে। ফ্রেমটি এমন স্থানে বসাতে হবে যেখানে সারা দিন রোদ থাকে। চট্টগ্রামস্থ বাংলাদেশ বন গবেষণা ইনস্টিটিউটে উদ্ভাবিত এমন একটি সৌর কিল্ন্সের পরিলেখ দেওয়া হলো। এ কিল্ন্সে এক সঙ্গে ১২৫ ঘনফুট (৩.৫ ঘন মিটার) কাঠ সিজন্স করা যাবে।

সৌর কিল্ন্সের ব্যবহারিক কার্যকারিতা কেমন ?

সারা বছর সূর্যের কিরণ পর্যাপ্ত পরিমাণে পাওয়া যায় বলে আমাদের দেশের আবহাওয়া সৌর কিল্ন্স ব্যবহারের উপযোগী। এমনকি বর্ষাকালে বৃষ্টি হলেও যতটুকু সূর্যের কিরণ পাওয়া যায় তাতেও কাঠ সঠিকভাবে শুকানো সম্ভব। তবে এ ঋতুতে কাঠ শুকাতে কিছুটা বেশি সময় লাগে।

এয়ার সিজন্সিং বা বাতাসে কাঠ শুকানোর চাইতে সৌর কিল্ন্সে অনেক দ্রুত ও নিশ্চিতভাবে কাঠ সিজন্স করা যায়। অনুকূল ঋতুতে এক ইঞ্চি পুরু বিভিন্ন প্রজাতির কাঠ শুকাতে সময় লাগে ১০ থেকে ২৭ দিন। অপর পক্ষে, অনুরূপ কাঠ বাতাসে শুকাতে সময় লাগবে ২২ থেকে ৬০ দিন। বর্ষাকালে ১১০ দিনেও বাতাসে কাঠ সিজন্স করা সম্ভব হয় না। কিন্তু সৌর কিল্ন্সে এ সময়েও সঠিকভাবে কাঠ শুকাতে ২২ থেকে ৪০ দিনের বেশি সময় লাগে না।

বাস্পচালিত কিল্‌নে বা বাতাসে সিজন করা কাঠের চাইতে সৌর কিল্‌নে শুকানো কাঠের মান অনেক উন্নত। শুষ্ককরণজনিত কোন ক্রটি সৌর কিল্‌নে সিজন করা কাঠে দেখা যায় না।

সৌর কিল্‌নে নির্মাণ খরচ কত পড়বে ?

এক সঙ্গে ১২৫ ঘন ফুট (৩.৫ ঘন মিটার) কাঠ সিজন করা যায় এমন একটি সৌর কিল্‌ন নির্মাণের উপকরণ ও তার সম্ভাব্য ব্যয়ের হিসাব দেওয়া হলো। (২০২০ সনের বাজার দর)।

মালামাল	পরিমাণ	মূল্য (টাকা)
১। চেরাই কাঠ, ৫ সে. মি. X ৭.৫ সে. মি. কাঠের ফ্রেমের জন্য	৩০ ঘন ফুট	৭৫,০০০/-
২। কাঁচ, ৫ মি. মি. X ১২০ সে.মি. X ১৮০ সে.মি. : ছাদের জন্য	৯৬ বর্গ ফুট	৭,৬৮০/-
৩। কাঁচ, ৩ মি. মি. X ৬০ সে.মি. X ৯০ সে.মি. : দেয়ালের জন্য	১৮০ বর্গ ফুট	৯,০০০/-
৪। ঢেউটিন, ৩০০ সে.মি. লম্বা তাপ শোষকের জন্য	৩টি	৩,৬০০/-
৫। পাখা ও অন্যান্য সরঞ্জাম ৬০ সে. মি. ব্যাস বিশিষ্ট এক্সস্ট ফ্যান	১ সেট	৮,০০০/-
৬। বৈদ্যুতিক মোটর ১ অশ্বশক্তি বিশিষ্ট	১টি	৯,০০০/-
৭। পেইন্ট, চকচকেহীন কালো তাপ শোষকের জন্য এবং অন্য যে কোন রং কাঠের ফ্রেমের জন্য	৫ লিটার	৫,০০০/-
৮। পাতলা টিন (১২০ - ১৮০ সে.মি.)	৪ শিট	৩,২০০/-
৯। পাইউড, উত্তর দিকের দেওয়াল ও পার্টিশন দেওয়ার জন্য	৪ টি	৪,০০০/-
১০। পেরেক, স্ক্রু ইত্যাদি	৩৯০ সে.মি.	১,৫০০/-
১১। কংক্রিট মেঝে	২৭০ সে.মি. X ১৫ সে.মি.	২৫,০০০/-
১২। ছুতার ও সহকারী ছুতার	১০+১০ জন	৩০,০০০/-
	মোট	১,৮০,৯৮০/-

সৌর কিল্‌নে কাঠ সিজন করার আর্থিক সুবিধা কি ?

সৌর কিল্‌নে কাঠ সিজন করা আর্থিক দিক হতে অনেক লাভজনক। একটি ছোট আকারের বাস্পচালিত প্রচলিত কিলনের মূল্য পড়বে বৈদেশিক মুদ্রায় চার হতে পাঁচ লক্ষ টাকা। অথচ ঐ আকারের একটি সৌর কিল্‌ন দেশীয় মালামাল দিয়েই নির্মাণ করা যাবে। ফলে মূল্যবান বৈদেশিক মুদ্রার অপচয়ও রোধ হবে।

সৌর কিল্‌ন চালাতে সার্বক্ষণিক বা প্রশিক্ষণপ্রাপ্ত কোন চালকের প্রয়োজন নেই। শুধু এক অশ্বশক্তি সম্পন্ন মোটর চালিত একটি পাখা কিলনের অভ্যন্তরে বায়ু সঞ্চালনের জন্য দরকার। এ পাখা সারা দিন চালাতে দুই ইউনিটেরও কম বিদ্যুৎ খরচ পড়বে।

দেখা গেছে, এ ধরনের সৌর কিল্‌নে ১৫টি চার্জে ০.০২৫ মিটার পুর ৫২.৫ ঘন মিটার কাঠ এক বছরে সিজন করা সম্ভব। সম্ভাব্য সকল ব্যয় ধরে এতে প্রতি ০.০২৮ ঘন মিটার কাঠ সিজন করার খরচ পড়ে মাত্র ২০.০০। অপর পক্ষে, বাস্পচালিত কিল্‌নে সিজন করা প্রতি ০.০২৮ ঘন মিটার কাঠের জন্য বাংলাদেশ বন শিল্প উন্নয়ন সংস্থা ধার্যকৃত মূল্য হলো টাকা ৬০.০০। অতএব তুলনামূলক লাভ হিসাব করলে দেখা যাচ্ছে যে, একটি ৩.৫ ঘন মিটার ধারণক্ষমতাসম্পন্ন সৌর কিল্‌ন নির্মাণে বিনিয়োগকৃত পঁয়ত্রিশ হাজার টাকা মাত্র বার মাসে ফিরে আসবে। (২০২০ সনের বাজার দর)।

সৌর কিল্ন কোথায় ব্যবহার করা যাবে ?

সৌর কিল্ন বিভিন্ন ধরনের কাঠ শিল্প প্রতিষ্ঠানে ব্যবহৃত হতে পারে। এর সাহায্যে আসবাবপত্র, দরজা-জানালায় কাঠ হতে শুরু করে চা-পেটি, ভিনিয়ার প্রভৃতি সার্থকভাবে সিজেন করা যায়। সহজ ও তুলনামূলকভাবে কম ব্যয়বহুল বলে ছোট হতে মাঝারি আকারের কাঠ শিল্প প্রতিষ্ঠানের জন্য সৌর কিল্ন বিশেষভাবে উপযোগী।

সৌর কিল্ন ব্যবহারের গুরুত্ব কি ?

বাংলাদেশ বন শিল্প উন্নয়ন সংস্থার কয়েকটি প্রকল্প মালিকানাধীন দুই-একটি প্রতিষ্ঠান ছাড়া কাঠ সিজেন করার পর্যাপ্ত সুযোগ বা কারিগরি জ্ঞান আমাদের দেশের অন্য কোন কাঠ ভিত্তিক শিল্প প্রতিষ্ঠানের নেই। ফলে কাঠজাত দ্রব্য তৈরির প্রায় সব ক্ষেত্রেই ভেজা বা আংশিক শুকানো কাঠ ব্যবহৃত হতে দেখা যায়। স্বভাবত এসব কাঠের নির্মিত দ্রব্যাদিতে নানা প্রকার অবাঞ্ছিত ত্রুটি সৃষ্টি হয়। এতে ব্যবহারকারীরা অসুবিধায় পড়েন এবং সামগ্রিকভাবে কাঠজাত দ্রব্যের আয়ুষ্কালও হ্রাস পায়। এটা কাঠ অপচয়ের একটা গুরুত্বপূর্ণ দিক। এর ফলে আমাদের অপ্রতুল কাঠ সম্পদের ঘাটতি সমস্যাকে আরো প্রকট করে তুলছে। চট্টগ্রামের বাংলাদেশ বন গবেষণা ইনস্টিটিউটে উদ্ভাবিত সৌর কিল্নের মত সৌর কিল্ন নির্মাণ করে কাঠভিত্তিক শিল্প প্রতিষ্ঠানগুলো তাদের কাঠ সহজ ও সুলভ পদ্ধতিতে নিজেরাই সিজেন করে নিতে পারে। এতে কাঠজাত সামগ্রী যেমন আকর্ষণীয় ও উন্নতমানের হবে, তেমনি ব্যবহারিক স্থায়িত্ব বেড়ে কাঠের সুষ্ঠু ও বিজ্ঞানসম্মত ব্যবহার নিশ্চিত হবে।

কাঠ কারিগরী ও প্রকৌশল বিভাগ

আসবাব ও গৃহনির্মাণ সামগ্রী তৈরিতে রাবার কাঠের ব্যবহার

রাবার বাংলাদেশের অন্যতম অর্থকারী সম্পদ। চারা রোপণের পর থেকে ছয় বছরের মধ্যে গাছের কাণ্ড টেপিং করে রাবার কষ বা লেটেক্স সংগ্রহ করা হয়। ৩০-৩৫ বৎসর বয়স পর্যন্ত লাভজনক ভাবে লেটেক্স সংগ্রহ করা যায়। এর পর পুরাতন গাছ কেটে নতুন চারা লাগাতে হয়।

একটি পরিপক্ক রাবার গাছ হতে অন্তত ১০-১৫ ঘনফুট গোলকাঠ এবং ২০-৩০ ঘনফুট জ্বালানি কাঠ পাওয়া সম্ভব। রাবার কাঠ, সিভিট কাঠ অথবা চাম্পা জাতীয় কাঠের মতো সুক্ষ্ম আঁশবিশিষ্ট ও ইষৎ হলদে সাদা বর্ণের। সূন্দর রং বিশিষ্ট এ কাঠের বর্ধন রিং সুস্পষ্ট থাকায় পালিশ ও বার্নিশ করলে খুবই আকর্ষণীয় দেখায়। কোন ক্রটি ছাড়াই এ কাঠ সিজন করা যায়।



বাংলাদেশ বন গবেষণা ইনস্টিটিউট রাবার কাঠ দ্বারা সুদৃশ্য আসবাব ও দরজা জানালাসহ অন্যান্য অভ্যন্তরীণ কাজে ব্যবহারের উপর গবেষণা করে সাফল্য অর্জন করেছে।

শর্করা জাতীয় পদার্থের পরিমাণ বেশি হওয়ায় রাবার কাঠ ব্লু-স্টেইন ছত্রাক এবং পোঁকা-মাকড় দ্বারা দ্রুত আক্রান্ত হয়ে কয়েক মাসের মধ্যে সম্পূর্ণ নষ্ট হয়ে যায়। এ কারণে গাছ কাটার পরপরই যত তাড়াতাড়ি সম্ভব (এক সপ্তাহের মধ্যে) চেরাই, শুকানো এবং ড্রিটমেন্ট করে সংরক্ষণ করতে হয়।



সংরক্ষণ পদ্ধতিঃ সাধারণত কপার সালফেট, সোডিয়াম ডাইক্রোমেট ও বোরিক এসিড (২:২:১) (সিসিবি) এর দ্রবণ দ্বারা বাহ্যিক এবং বোরাক্স ও বোরিক এসিড (১:১) (বিবি) এর দ্রবণ দ্বারা অভ্যন্তরীণ সামগ্রীতে ব্যবহার করা হয়।



- গাছ কাটার সাথে সাথে সাইজ অনুযায়ী লগে রূপান্তর করার পর কাটা অংশ এবং অনাবৃত অংশে (ছাল নষ্ট হয়ে গেলে) ৫% বিবি অথবা ৩% বিবি + ১% লিনডিন দ্রবণ স্প্রে করতে হয়। রাবারের গোল কাঠ লগ পন্ডের (Log pond) পানিতে ডুবিয়েও সংরক্ষণ করা যায়।
- রাবার লগ চেরাই করার পর দ্রুত সিজন করে প্রেসার পদ্ধতিতে ১০% সিসিবি/বিবি সংরক্ষণী দ্বারা সংরক্ষণ করা সম্ভব। সিজন করতে সময় লাগলে ব্লু-স্টেইন দ্বারা আক্রান্ত হয়ে কাঠের সৌন্দর্য নষ্ট হওয়ার সম্ভাবনা থাকে।
- ভেজা অবস্থায় চেরাই করে ২০% সিসিবি/বিবি দ্রবণ ব্যবহার করে ডিফিউশন পদ্ধতিতে সংরক্ষণ করা যায়। ডিফিউশনের পর কাঠ তাড়াতাড়ি শুকাতে হয়।

- ২০% সিসিবি/বিবি দ্রবণ, দ্রব্য সামগ্রীর গায়ে লাগিয়ে অথবা উক্ত দ্রবণে কমপক্ষে আধঘন্টা চুবিয়ে রাখার পর পলিথিন দিয়ে ভালভাবে মুড়িয়ে রেখেও সংরক্ষণ করা যায়। এভাবে কমপক্ষে সাতদিন রাখার পর শুকিয়ে ব্যবহার করা যায়।

বাংলাদেশ বন গবেষণা ইনস্টিটিউটে প্লাইউড, পার্টিকেল বোর্ড এবং সিমেন্ট-বন্ডেড পার্টিকেল বোর্ড তৈরিতে রাবার কাঠের ব্যবহারের উপর গবেষণা করা হয়েছে

- রাবার কাঠের ভিনিয়ার দ্বারা প্লাইউড তৈরি করা সম্ভব যা সুদৃশ্য এবং উন্নতমানের আসবাব তৈরির উপযোগী।
- ভিনিয়ারের ফেলনা অংশ বা কাঠের অব্যবহৃত অংশ ব্যবহার করে পার্টিকেল বোর্ড তৈরি করা যায় যা আসবাবপত্রের অংশ হিসাবে এবং ঘরের অভ্যন্তরীণ পার্টিশনে ব্যবহার করা যায়।
- ভিনিয়ারের ফেলনা অংশ বা কাঠের অব্যবহৃত অংশ ব্যবহার করে সিমেন্ট-বন্ডেড পার্টিকেল বোর্ড তৈরি করা সম্ভব যা টেকসই গৃহনির্মাণ সামগ্রী হিসাবে ব্যবহার করে দরিদ্র জনগোষ্ঠীর আবাসন সমস্যা কমানো সম্ভব।
- বাংলাদেশ বন গবেষণা ইনস্টিটিউটের উদ্ভাবিত প্রযুক্তি ব্যবহার করে বাংলাদেশ বন শিল্প উন্নয়ন সংস্থা (বি এফ আই ডি সি) বাণিজ্যিক ভিত্তিতে রাবার কাঠ সংরক্ষণ করছে এবং উক্ত কাঠের আসবাব তৈরি করে বাজারজাত করছে।

রাবার কাঠের বিজ্ঞানসম্মত ব্যবহারের মাধ্যমে উন্নতমানের আসবাব এবং গৃহনির্মাণ সামগ্রী তৈরি করে জাতীয় চাহিদা অনেকাংশে লাঘব করার সম্ভাবনা রয়েছে

বন রসায়ন বিভাগ

আগর কাঠ হতে আগর তেল নিষ্কাশনে প্রচলিত পদ্ধতির উন্নয়ন

আগর

আগর হলো হালকা বাদামী থেকে কালো রঙের সুগন্ধি রেজিন সমৃদ্ধ নন-টিম্বার প্রজাতির কাঠল বনজ সম্পদ যা সাধারণত গ্রীষ্মমণ্ডলীয় চির সবুজ বৃক্ষ জাতীয় উদ্ভিদ আগর গাছ থেকে পাওয়া যায়। সুস্থ গাছ শতবর্ষী হলেও সাধারণত আগর উৎপন্ন হয় না। তবে, আগর গাছ প্রাকৃতিক বা কৃত্রিমভাবে আঘাত প্রাপ্ত হলে জীবন্ত গাছের স্বাভাবিক সাদা রঙ্গের কাঠের মধ্যে ঘন বাদামী থেকে কালো রঙের মিষ্টি সুবাস সমৃদ্ধ এক প্রকার তৈলাক্ত আঠালো রস (oleoresin) সঞ্চিত হয়, যা আগর নামে পরিচিত। উক্ত রেজিন সমৃদ্ধ কাঠই হলো আগরের মূল উপাদান। প্রাকৃতিকভাবে সাধারণত অধিক বয়সী (>২৫ বছর) অথবা কৃত্রিমভাবে ≥ ৫ বছর বয়সী আগর-গাছের কাণ্ড, ডাল অথবা শিকড়ে বিক্ষিপ্তভাবে আগর সঞ্চয়ন হয়। গাছের বয়স বৃদ্ধির সাথে সাথে আগর সঞ্চয়নের সম্ভাবনাও বৃদ্ধি পায়।

প্রধান ব্যবহার সমূহ

- সুগন্ধি
- প্রসাধনী
- এ্যারোমা থেরাপি
- ধর্মীয় উৎসব
- ঔষধ
- সৌখিন দ্রব্যাদি

আগর তেলের বৈশিষ্ট্য

- লালচে-বাদামী থেকে কালো রংয়ের;
- এক প্রকার মিষ্টি সুবাসযুক্ত;
- উদ্বায়ী, ভারী এবং আঠালো;
- পানিতে অদ্রবণীয়, তবে এ্যালকোহল এবং প্রায় সকল জৈব দ্রাবকে দ্রবণীয়।



আগর কাঠের বৈশিষ্ট্য

- আগর সঞ্চয়নহীন কাঠ সাধারণত ধূসর-সাদা গন্ধহীন ও আঁশ-যুক্ত;
- আগর রেজিন সঞ্চিত হলে কাঠ ঘন-বাদামী থেকে কালো রঙ ধারণ করে এবং ভারী হতে থাকে;
- রেজিনযুক্ত কাঠ থেকে এক প্রকার মিষ্টি সুবাস বের হয়;
- রেজিনযুক্ত কাঠ পোড়ালে সুগন্ধি ধোঁয়া ও নিষ্কাশন করলে তৈলাক্ত পদার্থ পাওয়া যায়।

আগর সঞ্চয়ন পদ্ধতি

প্রাকৃতিক পদ্ধতি

যদিও প্রাকৃতিকভাবে আগর উৎপাদনের দীর্ঘসময় আতিবাহিত হয় ও কম পরিমাণ (প্রায় ৫০ বছর বয়সী একটি বাগানে গড়ে ৫-৬% গাছের প্রতিটি থেকে ২-৩ কেজি আগর পাওয়া যায়) রেজিন সঞ্চয়ন হয়, তবে তাদের গুণগত মান খুব ভাল। সাধারণত আগর পোকা ও জীবাণুর আক্রমণ, বাড়, সাইক্লোন, বজ্রপাত ইত্যাদি দ্বারা আক্রান্ত হলে আক্রান্ত স্থানে রেজিন উৎপন্ন হয়। সুস্থ-সবল গাছ শতবর্ষী হলেও আগর সঞ্চয়ন নাও হতে পারে।

কৃত্রিম পদ্ধতি

কৃত্রিমভাবে উৎপাদিত আগরের মান প্রাকৃতিক আগরের সমতুল্য না হলেও কম বয়সী গাছে (আনুমানিক ৫ বছর), কম সময়ে (আনুমানিক ১-৫ বছর) এবং প্রায় শতভাগ গাছে আগর সঞ্চয়ন নিশ্চিত করা যায়। ফলে আগর চাষীদের নিকট কৃত্রিমভাবে আগর উৎপাদন বেশ জনপ্রিয় এবং একমাত্র পদ্ধতি। ড্রিলিং, লোহার পেরেক প্রোথিত করণ, পোড়ানো, বাহ্যিক আঘাত, জীবাণু, রাসায়নিক পদার্থ প্রয়োগের মাধ্যমে সাধারণত কৃত্রিম পদ্ধতিতে আগর উৎপাদন করা হয়।



আগর উৎপাদনের বিভিন্ন প্রাকৃতিক ও কৃত্রিম পদ্ধতি

বাংলাদেশে প্রচলিত আগর সঞ্চয়ন পদ্ধতি

আমাদের দেশে বহুল প্রচলিত লোহার পেরেক পদ্ধতি একটি প্রাচীন ও জনপ্রিয় আগর রেজিন সঞ্চয়ন পদ্ধতি। এ পদ্ধতিতে প্রায় শতভাগ গাছেই আগর উৎপন্ন হয়। এতে গাছের আয়তনের মাত্র ৫-১০% কাঠকে আগর কাঠে রূপান্তর করা সম্ভব, তবে এটি একটি কষ্টকর ও ব্যয়বহুল পদ্ধতি। আগরের উচ্চমূল্য একদিকে যেমন আগর চাষ ও কৃত্রিম ভাবে আগর সঞ্চয়ন গবেষণাকে ত্বরান্বিত করেছে, অপরদিকে অবিবেচনাপ্রসূত অধিক আহরণ প্রাকৃতিক বনাঞ্চলে এর বিলুপ্তিকেও ত্বরান্বিত করেছে।



পেরেক পদ্ধতির সীমাবদ্ধতা

- শুধুমাত্র মরিচায়ুক্ত লোহার পেরেক কার্যমর;
- আগর সঞ্চয়নের পরিমাণ খুব কম;
- মাত্র ৫-১০% কাঠে আগর সঞ্চয়ন হয়;
- আগর সঞ্চয়নের জন্য পেরেক মারার পর দীর্ঘসময় (কমপক্ষে ৩ বছর) প্রয়োজন হয়;
- এটি কষ্টকর ও শ্রমসাধ্য।

আগর তেল নিষ্কাশনের সনাতন পদ্ধতি

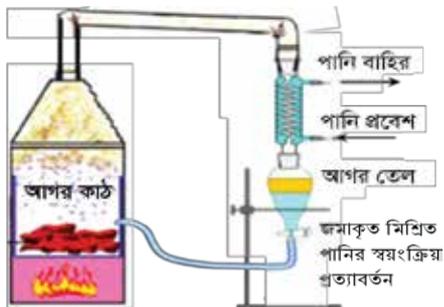


(১) আগর কাঠকে স্টীল-নির্মিত বায়ু-নিরোধক পাত্রে উত্তপ্ত করা হয়, (২) ও (৩) উৎপন্ন তেল মিশ্রিত বাষ্প ধীরে ধীরে ঘনীভূত করা হয় ও জমাকৃত পানি হাতের সাহায্যে মূলপাত্রে ঢালা হয়, (৪) পানির উপর ভাসমান তেল হাতের সাহায্যে কেঁচে সংগ্রহ করা হয়।

আগর তেল নিষ্কাশনের আধুনিক পদ্ধতি



(১) আগর কাঠকে স্টীল-নির্মিত বায়ু-নিরোধক পাত্রে উত্তপ্ত করা হয়, (২) উৎপন্ন তেল মিশ্রিত বাষ্প কন্ডেন্সারের মাধ্যমে ঘনীভূতকরণ ও পরিশ্রুত পানির সরাসরি মূল পাত্রে প্রত্যাবর্তন করে, (৩) হাতের সাহায্যে না কেঁচে, সেপারেটিং ফানেলের মাধ্যমে স্বয়ংক্রিয়ভাবে তেল সংগ্রহ করা হয়।



আগর তেল নিষ্কাশনের আধুনিক পদ্ধতি

- নিষ্কাশিত তেলের পরিমাণ ৫০% বৃদ্ধি পেয়েছে
- তেল নিষ্কাশনের সময়হ্রাস পেয়েছে (সর্বোচ্চ ৭ দিন)

উপসংহার

- আধুনিক পদ্ধতির ব্যবহার দ্রুত ও কার্যকরভাবে আগর তেল নিষ্কাশন করে
- তেলের মান অক্ষুণ্ণভাবে রাখে এবং শ্রম ও জ্বালানী খরচ সাশ্রয় করে।

মন্ড ও কাগজ বিভাগ

দেশীয় প্রজাতির গাছ হতে মন্ডের উৎপাদন হার ও গুণগত মান বাড়ানোর প্রযুক্তি

বিভিন্ন রাসায়নিক দ্রব্য ব্যবহার করে নির্দিষ্ট পদ্ধতিতে গাছ হতে লিগনিন অপসারণ করে তৈরিকৃত মুক্ত ফাইবারকে রাসায়নিক মন্ড বলে।

বর্তমানে রাসায়নিক মন্ড তিন পদ্ধতিতে তৈরি করা যায়ঃ

ক) নিউট্রাল সালফাইট এনথ্রাকুইনোন (এনএসএকিউ) বা সালফেট পদ্ধতি

খ) ক্র্যাফট পদ্ধতি

গ) সোডা পদ্ধতি

মন্ড তৈরিতে ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি

১. চিপার মেশিন
২. বোম্ব ডায়াজাস্টার
৩. পিএফআই মিল
৪. পাল্প ওয়াশার মিল
৫. ফাইবার কাসিফাইয়ার

নিউট্রাল সালফাইট এনথ্রাকুইনোন (এনএসএকিউ) বা সালফেট পদ্ধতিতে সোডিয়াম সালফাইট (Na_2SO_3), সোডিয়াম কার্বনেট (Na_2CO_3), ক্র্যাফট পদ্ধতিতে সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড (NaOH) ও সোডিয়াম সালফাইড (Na_2S) এবং সোডা পদ্ধতিতে সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড (NaOH) রাসায়নিক দ্রব্য ব্যবহার করে রাসায়নিক মন্ড তৈরি করা হয়।

বিবরণঃ উপরোক্ত পদ্ধতি সমূহ প্রয়োগ করে প্রায় ২৫ প্রজাতির কাঠের মন্ডীকরণে সমীক্ষা চালানো হয়েছে। এদের মধ্যে গামার, কদম, শিমুল, রাবার, সিভিট এবং মালাকানা কড়ই রেইনট্রি থেকে উত্তম মান সম্পন্ন মন্ড উৎপাদিত হয়।

প্রচলিত পদ্ধতি ব্যবহারঃ ২৫০ গ্রাম ওভেনে শুকনো চিপসের সমতুল্য বাতাসে শুকনো চিপস নিয়ে ২ (দুই) লিটার আয়তনের বিদ্যুৎ চালিত অটোরুগাভে নেওয়া হয়। এরপর বিভিন্ন অ্যালকালি ডোজে ০.১% এনথ্রাকুইনোন ও মিথাইল এনথ্রাকুইনোন প্রভাবক যোগে মন্ড উৎপাদন করা হয়। শতকরা ০.১০ ভাগ এনথ্রাকুইনোন প্রভাবক ব্যবহার করে প্রচলিত সোডা ৬ ভাগ বাড়ানো যায়। শতকরা ০.১০ ভাগ এনথ্রাকুইনোন ও মিথাইল এনথ্রাকুইনোন প্রভাবক ব্যবহার করে ক্র্যাফট পদ্ধতিতে কদম গাছের মন্ডের উৎপাদন হার ০.৫-২.৭% বৃদ্ধি করা সম্ভব হয়েছে। উৎপাদিত মন্ডের গুণগত মান উন্নত। উপরোক্ত প্রক্রিয়া প্রয়োগ করে দৈনিক ৮০ মেট্রিক টন উৎপাদন ক্ষমতা সম্পন্ন পাল্প মিলে ০.৪১০০-২.২১ মেট্রিক টন উৎপাদন বৃদ্ধি করা সম্ভব।



গাছের চিপস



পেপার সিট

তথ্যপঞ্জি

- Alam, M. K. 1990. *Rattans of Bangladesh*. Bulletin 7, Plant Taxonomy Series, Bangladesh Forest Research Institute, Chittagong. 34 pp.
- Alam, M. K. 1991. An introduction to the bamboos of Bangladesh. *Bamboo Information Center*, Bulletin, 1 (2): 1-5.
- Alam, M. K.; Mohiuddin, M. and Guha, M. K. 1991. *Trees for Low-lying Areas of Bangladesh*. Bangladesh Forest Research Institute, Chittagong. 98 pp.
- Akhter, K.; De, B. C.; Das Gupta, S. R. and Younus-uzzaman, M. 1992. *Natural Durability and Treatability of Ten Village Tree Species*. Bulletin 4, Wood Preservation Series, Bangladesh Forest Research Institute, Chittagong, 7 pp.
- Akhter, K. 2005. Preservative treatment of rubber (*Hevea brasiliensis*) wood to increase it's service. The International Research Group on Wood Preservation (IRG), Section 4 (Processes and Properties), IRG Doc. No. IRG/WP 05- 4032. India, 24-25 April, 2005.
- Akhter, K. and Chowdhury, M. H. 2006. Enhancing the service life of house hold materials used in rural areas of Bangladesh by using chemical preservatives (in Bangla). *Palli Unnayan*, Yearly Journal of Bangladesh *Palli Unnayan Academy* : 33 -45.
- Akhter, K.; Rahman, M. M.; Salam, A. and Chowdhury, M. H. 2011. Preservative treatment of baijja (*Bambusa vulgaris*) and mitinga (*Bambusa tulda*) bamboo sticks for betel leaf farms. *Proceedings of The First Bangladesh Forestry Congress 2011* held in Dhaka. 67 pp.
- Alam, M. J. 2017. *Broom Grass: a potential plant of Bangladesh*. Bangladesh Forest Research Institute, 57 p.
- Banik, R. L. 1985. Techniques of bamboo propagation with special reference to pre-rooted and prerhizomed branch cuttings and tissue culture. *Proceedings of the Intentional Bamboo Workshop* held on October 6-14, 1985 in China. 160-169 pp.
- Banik, R. L. 1997. The edibility of shoots of Bangladesh bamboos and their continuous harvesting effect on productivity. *Bangladesh Journal of Forest Science* 26 (1): 1-10.
- Banik, R. L. 1997. Growth response of bamboo seedlings under different light conditions at nursery stage. *Bangladesh Journal of Forest Science* 26 (2): 13-18.

- Banik, R. L. 1997. Bangladeshe bansher chash o baybosthapon. Bulletin 1 (2nd ed.), Bamboo Research Series, Bangladesh Forest Research Institute, Chittagong, 23 pp. (in Bangla).
- Banik, R. L.; Das, S.; Rashid, M. H.; Islam, S. A. M. N. and Mannan, M. A. 1997. *A Field Training Manual for Vegetative Propagation of Forest Bamboos of Bangladesh*. Bulletin 2, Bamboo Research Series, Bangladesh Forest Research Institute, Chittagong. 16 pp.
- Baksha, M. W. 1996. Ashbabpottreer ghoon poka -o- tar niontron baybostha. *Krishikatha* 56 (8): 253-254 (in Bangla).
- Baksha, M. W. and Islam, M. R. 1997. *Attack of Shoot Borer and Collar Borer in Mahogany Plantations of Bangladesh and Their Management*. Bulletin 3, Forest Entomology Series, Bangladesh Forest Research Institute, Chittagong, 12 pp.
- Baksha, M. W. 1998. Attack of termites in forest nurseries and plantations and their management. *Bangladesh Journal of Forest Science* 27 (1): 49-54.
- Baksha, M. W. 1999. Grameenbonoj o faloj udvider khotikor poka-makor o tader niontron. Bulletin 4, Forest Entomology Series, Bangladesh Forest Research Institute, Chittagong, 12 pp. (in Bangla).
- Baksha, M. W. and Basak, A. C. 2000. Major pests and diseases of forest nurseries and plantations and their management. *Proceedings of a National BFRI-Clients Technology Transfer Seminar* held on May 13-15 at Bangladesh Forest Research Institute, Chittagong, 32-34 pp.
- Baksha, M. W. and Basak, A. C. 2003. Mortality of sissou (*Dalbergia sissou* Roxb.) and its management in Bangladesh. In: Baksha, M. W. (ed.). *Mortality of Sissou (Dalbergia sissou) and Top Dying of Sundri (Heritiera fomes) in Bangladesh*. Bangladesh Forest Research Institute, Chittagong, pp. 1-6.
- Baksha, M. W. 2008. *Insect Pests of Forest of Bangladesh*. Bulletin 8, Forest Entomology Series, Bangladesh Forest Research Institute, Chittagong, 131 pp.
- Baksha, M. W.; Akhter, S.; Basak, A. C. and Rahman, M. S. 2009. Agar Cultivation and Agar Cottage Industry in Bangladesh. Bangladesh Forest Research Institute, Chittagong, 20 pp. (in Bangla).
- Basak, A. C. 1994. Wilting of sissou (*Dalbergia sissou* Roxb.) in strip plantation in Bangladesh. *Bangladesh Journal of Forest Science* 23 (1): 67-68.

- Basak, A. C. 1999. *Bangladesher gramanchale bansher morok o tar protikar*. Bulletin 4, Forest Pathology Series, Bangladesh Forest Research Institute, Chittagong, 14 pp. (in Bangla).
- Boa, E. R. and Rahman, M. A. 1983. *Bamboo Blight in Bangladesh: An Important Disorder of Bamboos*. Overseas Development Administration, London, 14 pp.
- Boa, E. R. 1986. *Bamboo Blight Report-5*. British Technical Cooperation, London. 21 pp.
- Boa, E. R. and Brady, B. L. 1987. *Sarocladium oryzae* associated with blight of *Bambusa* spp. in Bangladesh. *Transactions of the British Mycological Society* 89 (2): 161-166.
- Boa, E. R. and Rahman, M. A. 1987. *Bamboo Blight and the Bamboos of Bangladesh*. Bulletin 1, Forest Pathology Series, Bangladesh Forest Research Institute & British Technical Co-operation, Overseas Development Administration, London, 43 pp.
- Bhowmick, N. G. 2014. *Brikkho projatir nursery unnoyon o byabosthapona*. Bangladesh Forest Research Institute, Chittagong, 13 p. (in Bangla).
- Bhowmick, N. G. 2014. *Bonoj brikkho projatir misro bagan srijon poddhoti*. Bangladesh Forest Research Institute, Chittagong, 13 p. (in Bangla).
- Das, S. 1982. *An Annotated Bibliography of Mangroves*. Bulletin 1, Mangrove Silviculture Division, Bangladesh Forest Research Institute, Chittagong, 22 pp.
- Das, S. and Siddiqi, N. A. 1985. *Mangroves and Mangrove Forest of Bangladesh*. Bulletin 2, Mangrove Silviculture Division, Bangladesh Forest Research Institute, Chittagong, 168 pp.
- Das, D. K. and Mohiuddin, M. 2001. *A Hand Lens Key for The Identification of Important Woods of Bangladesh*. Bulletin 16, Wood Anatomy Series, Bangladesh Forest Research Institute, Chittagong, 74 pp.
- Emdad Hossain, A. T. M. and Paul, S. P. 1997. An approach to tree planting by auger hole method. *Indian Journal of Forestry* 20 (2): 203-204.
- Haque, M. A. and Alam, M. M. N. 2000. *Seed Orchards & Tree Improvement in Bangladesh*. Bulletin 1, Seed Orchard Division, Bangladesh Forest Research Institute, Chittagong, 87 pp.
- Hassan, M. M. and Emdad Hossain, A. T. M. 1993. *Bhumir upajuktotar vittitey brikkha projati nirdharoner sohaj poddhoti*. Bangladesh Forest Research Institute, Chittagong, 19 pp. (in Bangla).

- Islam, S. A.; Miah, M. A. Q. and Habib, M. A. 2014. Plantation Trial Unit Division kortrik udvabito somprosaronjogya projukti -o- baboharik tothyo somuho. Plantation Trial Unit Division, Bangladesh Forest Research Institute, Barisal, 18 p. (in Bangla).
- Islam, S. A.; Alam, M. M. and Miah, M. A. Q. 2017. Bangladesher upokulio alakar bosot barite bash -o- bet chasabader ujjal samvabona. *Souvenir on National Tree Plantation Campaign and Tree Fair-2016*. 141-146 p.
- Islam, S. A.; Miah, M. A. Q.; Rasul, M. G. and Alam M. M. 2017. Growth performance of some mainland tree species in mixed plantations raised in the eastern coastal belt of Bangladesh. *Bangladesh Research Publications Journal* 12 (03): 198-202.
- Islam, M. R. and Nasreen, S. 2013. *Guruttopurna koakti Osodhi Gacher Rog-balai -o- tar babosthapon*a. Bulletin 8. Forest pathology series, Bangladesh Forest Research Institute Chittagong, 16 p.(in Bangla).
- Islam, M. R.; Rahman, M. Z. and Ashad-Uz-Jaman, K. 2015. *Ousodhi Gacher Poka-makor -o- tader Byabosthapon*a. Bulletin 9, Forest Entomology Series, Bangladesh Forest Research Institute, Chittagong, 24 p.(in Bangla).
- Khan, M. A. S.; Rasul, G. and Habib, A. 2001. Methods of raising mangrove nurseries. In: Siddiqi, N.A. and Baksha, M.W. (eds.). *Mangrove Research and Development*. Bangladesh Forest Research Institute, Chittagong, 17-31 pp.
- Latif, M. A. 1999. Growth and yield of bokain, koroi, mahogany, sissoo and eucalypts planted on croplands in Bangladesh. Village and Farm Forestry Program, Swiss Agency for Development and Cooperation, Dhaka, Bangladesh, 25 pp.
- Latif, M. A. 1999. Growth and yield of sissoo (*Dalbergia sissoo*) and mahogany (*Swietenia macrophylla*) planted as woodlots in the western part of Bangladesh. Village and Farm Forestry Program, Swiss Agency for Development and Cooperation, Dhaka, Bangladesh, 29 pp.
- Latif, M. A.; Islam, M. S. And Islam, S. M. Z. 1999. Volume tables for sissoo, koroi, mahogany, eucalypts and bokain planted on croplands in the western part of Bangladesh. Village and Farm Forestry Program, Swiss Agency for Development and Cooperation, Dhaka, Bangladesh (Mimeograph), 23 pp.
- Latif, M. A.; Islam, M. S. and Islam, S. M. Z. 2000. *Volume Tables for Sissoo, Korio, Akashmoni, Babla, Mahogany and Rain Tree Planted on Embankments and Road Sides in the Coastal Areas of Bangladesh*. Bulletin 9, Forest Inventory Series, Bangladesh Forest Research Institute, Chittagong, 24 pp.

- Latif, M. A. and Islam, S. M. Z. 2001. Growth rate of Sissoo, Korio, Akashmoni, Babla, Mahogany and Rain Tree Planted on Embankments and Road Sides in the Coastal Areas of Bangladesh. *Bangladesh Journal of Forest Science* 30 (1): 58-67.
- Latif, M. A. and Islam, S. M. Z. 2004. Timber and fuelwood volume tables for *Acacia auriculiformis*, *A. mangium*, *Eucalyptus camaldulensis* and *Dalbergia sissoo* plantations in Bangladesh. A joint work of Forestry Sector Project, Bangladesh Forest Department and Bangladesh Forest Research Institute, Chittagong, 38 pp.
- Mannan, M. A. 1999. *Forest tree seed collection, raising of seedlings and a brief description of the major tree species*. Tree and Seedling Series, No.1, Silviculture Genetics Division, Bangladesh Forest Research Institute. Chittagong, 58 p. (in Bangla).
- Mannan, M. A. 1999. Banoj brikkher biz shangraha, chara utpadan o prodhan prodhan brikkha projatir shankhipta porichiti. Bulletin 1, Brikkha o chara Series, Bangladesh Forest Research Institute, Chittagong, 58 pp. (in Bangla).
- Nandy, P.; Moula, M. G.; Islam, M. R. and Habib, M. A. 1999. Techniques for raising seedlings from detached germtubes of *Borassus flabellifer* Linn. *Bangladesh Journal of Forest Science* 28 (2): 114-120.
- Nasreen, S.; Islam, M. R. and Rahman, M. A. 2015. Diseases of six commercially cultivated medicinal plants in Bangladesh. *Bangladesh Journal of Forest Science* 34 (1 & 2): 9-18.
- Rahman, M. M.; Sultana, N.; Parvin, W. and Tareq, S. A. M. 2016. *In vitro* Micropropagation and mass production of *Dendrocalamus giganteus*, the giant bamboo of Bangladesh. *Proceedings of Annual Botanical Conference 2016* held at Rajshahi University, Rajshahi, 142-143 p.
- Rahman, M. M.; Sultana, N.; Tareq, S. A. M. and Parvin, W. 2016. *In vitro* Direct regeneration and mass production of *Dendrocalamus longispatus*, an important hilly edible bamboo through branch nodal bud culture. *Proceedings of 8th International Plant Tissue Culture and Biotechnology Conference* held on December 3-5, 2016 at Dhaka University, Dhaka, Bangladesh, 26 pp.
- Rashid, M. H.; Mohiuddin, M.; Ara, R. and Alam, M. J. 1990. Bhesaja udvid o eher chasabad. Bulletin 4, Minor Forest Products Series, Bangladesh Forest Research Institute, Chittagong, 27 pp. (in Bangla).
- Rashid, M. H.; Merry, S. R.; Ara, R.; Mohiuddin, M. and Alam, M. J. 1993. Ki kore bet o patipatar chas hkorben. Bulletin 6, Minor Forest Products Series, Bangladesh Forest Research Institute, Chittagong, 12 pp. (in Bangla).

- Rashid, M. H.; Mohiuddin, M. and Ara, R. 1998. Bangladesher oushodia gach gachrer songkhipta bibaroni. Bulletin 1, Minor Forest Products Series, Bangladesh Forest Research Institute, Chittagong, 27 pp. (in Bangla).
- Rahman, M. M.; Parvin, W.; Sultana, N. and Tarek, S. A. M. 2017. Conservation of bamboo species in a mini urban ecosystem of Bangladesh. *Journal of Biodiversity Conservation and Bioresource Management* 3 (2): 35-41.
- Rahman, M. M.; Sultana, N.; Parvin, W. and Tareq, S. A. M. 2017. *In vitro* Micropropagation and mass production of *Dendrocalamus giganteus*, the giant bamboo of Bangladesh. Proceedings of *Annual Botanical Conference-2016* held in February 4, 2017 at Rajshahi University, Rajshahi, 142-143 p.
- Salehuddin, A. B. M. 1997. Unnata paddhatite bansh sangrakhan -o-baybohar. Bangladesh Forest Research Institute, Chittagong, 20 pp. (in Bangla).
- Sattar, M. A. 1982. *Solar Kiln for Seasoning of Timber in Bangladesh Forest Research Institute*. Bulletin 8, Wood Seasoning Series, Bangladesh Forest Research Institute, Chittagong, 10 pp.
- Siddiqi, N. A.; Islam, M. R.; Khan, M. A. S. and Shahidullah, M. 1993. *Mangrove Nurseries in Bangladesh*. Occasional Papers No.1, International Society for Mangrove Ecosystem, Okinawa, 14 pp.
- Siddiqi, N. A.; Khan, M. A. S.; Islam, M. R. and Hoque, A. K. F. 1992. Underplanting - a means to ensure sustainable mangrove plantations in Bangladesh. *Bangladesh Journal of Forest Science* 21: 1-6.
- Siddiqi, N. A.; Haque, A. K. F. and Alam, M. S. 1993. The performance of some non-mangrove species in the coastal areas of Bangladesh. *Bangladesh Journal of Forest Science* 22: 71-72.
- Sattar, M. A.; Akhtaruzzaman, A. F. M.; Banik, R. L. and Baksha, M. W. 1999. *Transferable Technologies and Usable Information of Bangladesh Forest Research Institute*. Bangladesh Forest Research Institute, Chittagong, 29 pp.
- Sattar, M. A.; Akhtaruzzarnan, A. F. M.; Banik, R. L. and Baksha, M. W. 1999. Bangladesh bon gobeshona Institutur somprosaronjoggya projektisomuho -o- baboharic totthyo. Bangladesh Forest Research Institute, Chittagong, 30 pp. (in Bangla).

পরিশিষ্ট-১

উদ্ভিদের স্থানীয় নাম ও বৈজ্ঞানিক নামের তালিকা

স্থানীয় নাম	বৈজ্ঞানিক নাম	স্থানীয় নাম	বৈজ্ঞানিক নাম
অর্জুন	<i>Terminalia arjuna</i>	কৃষ্ণচূড়া	<i>Delonix regia</i>
অশ্বগন্দা	<i>Withania somnifera</i>	কুল	<i>Ziziphus mauritiana</i>
অশ্বথ	<i>Ficus religiosa</i>	কুরচি	<i>Holarrhena pubescence</i>
অড়হর	<i>Cajanus cajan</i>	কামদেব	<i>Calophyllum polyanthum</i>
আরোকেরিয়া	<i>Araucaria cunninghamii</i>	কাঞ্চন	<i>Bauhinia variegata</i>
অশোক	<i>Saraca asoca</i>	কাউ	<i>Garcinia cowa</i>
আকাশমনি	<i>Acacia auriculiformis</i>	কালোমেঘ	<i>Andographis paniculata</i>
আমুর	<i>Amoora cucullata</i>	কেরং/করমজা	<i>Pongamia pinnata</i>
আমড়া	<i>Spondias pinnata</i>	খলসী	<i>Aegiceras corniculatum</i>
আমলকী	<i>Phyllanthus emblica</i>	খয়ের	<i>Senegalia catechu</i>
আগর	<i>Aquilaria malaccensis</i>	খৈয়া-বাবলা	<i>Pithecellobium dulce</i>
ইউক্যালিপটাস	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	গর্জন	<i>Dipterocarpus turbinatus</i>
ইপিল ইপিল	<i>Leucaena leucocephala</i>	গাব	<i>Diospyros malabarica</i>
উরি আম	<i>Mangifera sylvatica</i>	গন্ধরাজ	<i>Gardenia jasminoides</i>
উরমই	<i>Sapium indicum</i>	গ্লিরিসিডিয়া	<i>Gliricidia sepium</i>
উইপিং দেবদারু	<i>Polyalthia longifolia var. pendula</i>	গুটগুটিয়া	<i>Protium serratum</i>
উদাল	<i>Sterculia villosa</i>	গোল পাতা	<i>Nypa fruticans</i>
এরিকা-পাম	<i>Chrysalidocarpus lutescens</i>	গরান	<i>Ceriops decandra</i>
উলটকম্বল	<i>Abroma augusta</i>	গামার	<i>Gmelina arborea</i>
কদম	<i>Neolamarckia cadamba</i>	গেওয়া	<i>Excoecaria agallocha</i>
কনক	<i>Schima wallichii</i>	ঘোড়ানিম	<i>Melia azedarach</i>
কালা কড়ই	<i>Albizia lebeck</i>	ঘৃতকুমারী	<i>Aloe indica</i>
কালো জাম	<i>Syzygium cumini</i>	চম্পা	<i>Magnolia champaca</i>
কালা বাইন	<i>Avicenia officinalis</i>	চাকুয়া কড়ই (তরুল)	<i>Albizia chinensis</i>
কিরপা	<i>Lumnitzera racemosa</i>	চাপালিশ	<i>Artocarpus chama</i>
কালাউজা	<i>Ehretia serrata</i>	চন্দুল	<i>Tetrameles nudiflora</i>
কাঁটামান্দার	<i>Erythrina fusca</i>	চালমুগরা	<i>Hyndocarpus kurzii</i>
কাঠ বাদাম	<i>Anacardium occidentale</i>	চালতা	<i>Dillenia indica</i>
কাঠাল	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	চেরী	<i>Prunus serrulata</i>
কান্জলভাদি	<i>Bischofia javanica</i>	চৈ-বাগ	<i>Piper chaba</i>
কেওড়া	<i>Sonneratia apetala</i>	চাম্বল (রাজকড়ই)	<i>Albizia richardiana</i>
		চিকরাশি	<i>Chukrasia tabularis</i>

স্থানীয় নাম	বৈজ্ঞানিক নাম
ছইলা	<i>Sonneratia caseolaris</i>
ছাতিয়ান	<i>Alstonia scholaris</i>
জগডুমুর	<i>Ficus racemosa</i>
জলপাই	<i>Elaeocarpus floribundus</i>
জাম্বুরা	<i>Citrus maxima</i>
জবা	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>
জানা/গর্জন	<i>Rhizophora mucronata</i>
জারুল	<i>Lagerstroemia speciosa</i>
জিগানি/গোবরা জিগা	<i>Trema orientalis</i>
ঝাউ	<i>Casuarina equisetifolia</i>
টালি	<i>Palaquium polyanthum</i>
ডেপাজাম	<i>Syzygium nervosum</i>
ডালিম	<i>Punica granatum</i>
ডুমুর	<i>Ficus hispida</i>
ঢাকিজাম	<i>Syzygium firmum</i>
তুন / পোমা	<i>Toona ciliata</i>
তুলসি	<i>Ocimum tenuiflorum</i>
তেজবহল	<i>Cinnamomum iners</i>
তৈতুল	<i>Tamarindus indica</i>
তেজপাতা	<i>Cinnamomum tamala</i>
তেতুয়া কড়ই	<i>Albizia odoratissima</i>
তমাল	<i>Diospyros montana</i>
তেলগুর	<i>Hopea odorata</i>
তুঁত	<i>Morus alba</i>
তাল	<i>Borassus flabellifer</i>
থুজা	<i>Thuja orientalis</i>
দেবদারু	<i>Monoon longifolium</i>
দারুচিনি	<i>Cinnamomum verum</i>
ধারমারা	<i>Stereospermum colais</i>
ধুন্দুল	<i>Xylocarpus granatum</i>
নারিকেলী	<i>Pterygota alata</i>
নারিকেল	<i>Cocos nucifera</i>
নাগেশ্বর	<i>Mesua ferrea</i>
নিম	<i>Azadirachta indica</i>
পেয়ারা	<i>Psidium guajava</i>
পাদুক	<i>Pterocarpus dalbergioides</i>
পাইন	<i>Pinus caribaea</i>

স্থানীয় নাম	বৈজ্ঞানিক নাম
পশুর	<i>Xylocarpus moluecensis</i>
পলাশ	<i>Butea monosperma</i>
পাকুড়	<i>Ficus lacor</i>
পিটালি	<i>Mallotus nudiflorus</i>
পাথর কুচি	<i>Bryophyllum pinnatum</i>
পিতরাজ	<i>Aphanamixis polystachya</i>
পাইন্যাগোলা/লুকলুকি	<i>Flacourtia jangomas</i>
পুনিয়াল	<i>Calophyllum inophyllum</i>
পানি বিয়াস	<i>Salix tetrasperma</i>
পুতিজাম	<i>Syzygium fruticosum</i>
ফুল ঝাড়ু	<i>Thysanolaena latifolia</i>
বাগান বিলাস	<i>Bougainvillea spectabilis</i>
বকুল কাঁকরা	<i>Bruguiera sexangula</i>
বিলাতি গাব	<i>Diospyos philippensis</i>
বগামেডুলা	<i>Tephrosia candida</i>
বাজনা	<i>Zanthoxylum rhetsa</i>
বাসক	<i>Adhatoda zeylanica</i>
বটল-ব্রাশ	<i>Callistemon citrinus</i>
বহাল	<i>Cordia dichotoma</i>
বান্দরহোলা	<i>Duabanga grandiflora</i>
বটল-পাম	<i>Roystonea regia</i>
বকুল	<i>Mimusops elengi</i>
বট	<i>Ficus benghalensis</i>
বচ	<i>Acorus calamus</i>
বার্তা/ডেওয়া	<i>Artocarpus lacucha</i>
বরুন	<i>Crataeva manga</i>
বকফুল	<i>Sesbania grandiflora</i>
বহেরা	<i>Terminalia bellirica</i>
বিলাতি আমড়া	<i>Spondias dulcis</i>
বার্মা শিমূল	<i>Ceiba pentandra</i>
বৈলাম	<i>Anisoptera scaphula</i>
বেলমু	<i>Averrhoa bilimbi</i>
বেল	<i>Aegle marmelos</i>
বাবলা	<i>Acacia nilotica</i>
ভাদি	<i>Lannea coromandelica</i>
মোসেভা	<i>Mussaenda sp.</i>
মহুয়া	<i>Madhua indica</i>

স্থানীয় নাম	বৈজ্ঞানিক নাম
মিনজিরি	<i>Senna siamea</i>
মেহগনি	<i>Swietenia macrophylla</i>
ম্যানজিয়াম	<i>Acacia mangium</i>
মালাকানা কড়ই	<i>Paraserianthes falcataria</i>
মোচ	<i>Pterospermum acerifolium</i>
মান্দার	<i>Erythrina variegata</i> var. <i>orientalis</i>
মরিচা বাইন	<i>Avicennia marina</i>
রেইনট্রি	<i>Albizia saman</i>
রাধাচূড়া	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>
রক্তন	<i>Lophopetalum fimbriatum</i>
রঙ্গন	<i>Ixora</i> sp.
রাবার	<i>Hevea brasiliensis</i>
লেবু	<i>Citrus limon</i>
লম্বু	<i>Khaya anthothesca</i>
লোহাকাঠ	<i>Xylia xylocarpa</i>
লিচু	<i>Litchi chinensis</i>
লাল কাঁকরা	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>
লটকন	<i>Baccaurea ramiflora</i>
শাল	<i>Shorea robusta</i>
শিমুল	<i>Bombax ceiba</i>
শিশু	<i>Dalbergia sissoo</i>
শিলভাদি	<i>Garuga pinnata</i>
শতমূলী	<i>Asparagus racemosus</i>
সিভিট	<i>Swintonia floribunda</i>
সেগুন	<i>Tectona grandis</i>
সোনালা	<i>Cassia fistula</i>
সাদা কড়ই(শীলকড়ই)	<i>Albizia procera</i>
সুপারি	<i>Areca catechu</i>
সুগার প্ল্যান্ট	<i>Stevia rebaudiana</i>
সুন্দরী	<i>Heritiera fomes</i>
সফেদা	<i>Manilkara zapota</i>
সনবলই	<i>Thespesia populnea</i>
সজিনা	<i>Moringa oleifera</i>
সিংরা	<i>Cynometra ramiflora</i>
সাদা বাইন	<i>Avicennia alba</i>
সিন্দুরী	<i>Mallotus philippensis</i>

স্থানীয় নাম	বৈজ্ঞানিক নাম
হরতকি	<i>Terminalia chebula</i>
হিজল	<i>Brringtonia acutangula</i>
হেঁতাল	<i>Phoenix paludosa</i>
হারগেজা	<i>Dillenia pentagyna</i>
হলদু	<i>Haldina cordifolia</i>
ধৈষণ	<i>Sesbania bispinosa</i>
নোনাবাউ	<i>Tamarix dioica</i>
বেত	
উদুম বেত	<i>Calamus latifolius</i>
কেরাক বেত	<i>C.viminalis</i>
গোপ্লা বেত	<i>Daemonorps jenkinsiana</i>
গৌরি বেত	<i>Calamus acanthospathus</i>
জালি বেত	<i>C. tenuis</i>
নলি বেত	<i>C. travancoricus</i>
বুদুম বেত	<i>C. longisetus</i>
মাপুরী বেত	<i>C. gracilis</i>
সীতা বেত	<i>C. erectus</i>
সুন্দি বেত	<i>C. guruba</i>
বাঁশ	
এসপার বাঁশ	<i>Dendrocalamus asper</i>
ওরা বাঁশ	<i>D. longispathus</i>
ওয়াল্পি বাঁশ	<i>Thyrsostachys</i> sp.
কনক-কাঁইচ বাঁশ	<i>Bambusa comillensis</i>
কাঁটা বাঁশ	<i>Bambusa bambos</i>
কালা বাঁশ	<i>Gigantochloa atrovioleacea</i>
কালি বাঁশ	<i>Gigantochloa andamanica</i>
করজবা বাঁশ	<i>Bambusa salarkhanii</i>
ঘটি বাঁশ	<i>Bambusa ventricosa</i>
চৈই বাঁশ/ হেজ বাঁশ	<i>Bambusa multiplex</i>
চায়না বাঁশ	<i>Dendrocalamus latiflorus</i>
টেডু / জিগজাগ বাঁশ	<i>Gigantochloa apus</i>
ডলু বাঁশ	<i>Schizostachyum dullooa</i>
তেঁতুয়া বাঁশ	<i>Bambusa jaintiana</i>
তল্লা বাঁশ	<i>Bambusa tulda</i>
থাই বাঁশ	<i>Thyrsostachys siamensis</i>
পেঁচা বাঁশ	<i>Dendrocalamus hamiltonii</i>
ফারুয়া বাঁশ	<i>Bambusa polymorpha</i>
বরাক বাঁশ	<i>Bambusa balcooa</i>

স্থানীয় নাম	বৈজ্ঞানিক নাম	স্থানীয় নাম	বৈজ্ঞানিক নাম
বিষকাঁটা বাঁশ	<i>Bambusa bambos</i> var. <i>spinosa</i>	মুলি বাঁশ	<i>Melocanna baccifera</i>
বাইজ্জ্যা বাঁশ	<i>Bambusa vulgaris</i>	মিতিঙ্গা বাঁশ	<i>Bambusa tulda</i>
বেথুয়া বাঁশ	<i>Bambusa cacharensis</i>	মেম্ব্রা বাঁশ	<i>Dendrocalamus membranaceus</i>
ব্রাভিসি বাঁশ	<i>Dendrocalamus brandisii</i>	রেঙ্গুন বাঁশ	<i>Thyrsostachys oliveri</i>
ভুদুম বাঁশ	<i>Dendrocalamus giganteus</i>	লতা বাঁশ	<i>Melocalamus compactiflorus</i>
মাকলা বাঁশ	<i>Bambusa nutans</i>	লাঠি বাঁশ	<i>Dendrocalamus strictus</i>
মিরতিঙ্গা বাঁশ	<i>Bambusa burmanica</i>	স্বর্ণ বাঁশ	<i>Bambusa vulgaris</i> var. <i>striata</i>

পরিশিষ্ট-২

কাঠ জাতীয় গাছের বীজের তথ্যপঞ্জি

ভালো বীজ সুস্থ ও সবল চারার নিশ্চয়তা দেয় একটি সুস্থ ও সবল চারা একটি ভালো গাছ নিশ্চিত করে

গাছের নাম	বীজ সংগ্রহের সময়	প্রতি কেজিতে বীজের সংখ্যা	বীজের স্বাভাবিক আয়ুষ্কাল	বীজ বপনের সময়	চারা গজানোর সময়কাল (দিন)	অঙ্কুরোদগমের হার (%)
অর্জুন	ফেব্রুয়ারি - মার্চ	১৩০টি- ১৪০টি	৪ - ৫ মাস	মার্চ - এপ্রিল	১০ - ১৫	৬০ - ৭০
আকাশমনি	জানুয়ারি - মার্চ	৩৮ হাজার-৪০ হাজার	১২ মাস	মার্চ - এপ্রিল	৫ - ৭	৭০ - ৮০
আমলকি	ডিসেম্বর - ফেব্রুয়ারি	৪ হাজার - সাড়ে ৪ হাজার	৩ - ৪ মাস	ফেব্রুয়ারি - মার্চ	১০ - ২০	৪০ - ৫০
ইউক্যালিপটাস	জানুয়ারি - ফেব্রুয়ারি	৮ লক্ষ - ১০ লক্ষ	১২ মাস	জানুয়ারি - এপ্রিল	৫ - ১০	৬০ - ৭০
ইপিল ইপিল	জানুয়ারি - ফেব্রুয়ারি	৬০ হাজার - ৭০ হাজার	১২ মাস	মার্চ - এপ্রিল	৫ - ১৫	৭০ - ৮০
উরি আম	মে - জুন	৩৫টি - ৪৫টি	১০ - ১৫ দিন	মে - জুন	১৫ - ২০	৬৫ - ৭৫
কদম	আগস্ট - সেপ্টেম্বর	১০ লক্ষ - ১২ লক্ষ	১২ মাস	ফেব্রুয়ারি - মার্চ	২০ - ২৫	৪০ - ৬০
কনক	অক্টোবর - নভেম্বর	৩ হাজার - ৪ হাজার	৩ - ৫ মাস	ডিসেম্বর - জানুয়ারি	১০ - ১৫	৪০ - ৫০
কালো কড়ই	ফেব্রুয়ারি - মার্চ	১০ হাজার - ১২ হাজার	১২ মাস	মার্চ - এপ্রিল	৭ - ১০	৪০ - ৪৫
কালো জাম	জুন - জুলাই	১৫শত - ১৭শত	১ মাস	জুন - জুলাই	৭ - ১০	৭০ - ৮০
কালো বাইন	আগস্ট	২৮০ - ৩শত	১৫ দিন	আগস্ট	৩ - ১০	৮০ - ৯০
কাজু বাদাম	ডিসেম্বর - জানুয়ারি	১২শত - ১৩শত	১৫ - ২০ দিন	জানুয়ারি - ফেব্রুয়ারি	১০ - ১৫	৬০ - ৭০
কাঠবাদাম	জুন - জুলাই	১ হাজার - ১২ শত	৭ - ১০ দিন	জুন - জুলাই	৭ - ১০	৫০ - ৬০
কাঁঠাল	এপ্রিল - জুলাই	৬০টি - ৭০টি	১০ - ১৫ দিন	এপ্রিল - জুলাই	৭ - ১০	৭০ - ৮০
কান্জলভাদি	নভেম্বর - ডিসেম্বর	৯০ হাজার - ১ লক্ষ	৭ - ১০ দিন	নভেম্বর - ডিসেম্বর	৭ - ১০	৬০ - ৭০
কেওড়া	জুলাই - সেপ্টেম্বর	২০ হাজার - ২২ হাজার	৩০ দিন	আগস্ট	৪ - ৭	৭০ - ৭৫
কৃষ্ণচূড়া	মে - জুন	১৭শত - ১৮শত	১২ মাস	ফেব্রুয়ারি - মার্চ	৭ - ১০	৬০ - ৭০
খলসী	জুলাই - আগস্ট	৮শত - ১ হাজার	৩০ দিন	আগস্ট	২০ - ৫০	৯০ - ১০০
খয়ের	ডিসেম্বর - জানুয়ারি	২০ হাজার - ২২ হাজার	১৪ দিন	জানুয়ারি - ফেব্রুয়ারি	৭ - ২০	৬০ - ৭০
গর্জন	এপ্রিল - মে	১৩০টি - ১৪০টি	৭ - ১০ দিন	এপ্রিল - মে	৫ - ১০	৭০ - ৮০
গাব	মে - জুন	৭০০টি - ৯০০টি	১ দিন	মে - জুন	১০ - ১২	৪০ - ৫০
গামার	মে - জুন	১৩শত - ১৫শত	১২ মাস	জুন - জুলাই	৭ - ১৫	৭০ - ৮০
গেওয়া	জুলাই - আগস্ট	৪ হাজার - ৪২শত	৩০ দিন	আগস্ট	৫ - ২১	৭০ - ৭৫
ঘোড়ানিম	জুন - সেপ্টেম্বর	৭ হাজার - সাড়ে ৭ হাজার	৫ - ৬ মাস	জানুয়ারি - এপ্রিল	১৫ - ২৫	৬০ - ৭০
চম্পা	জুলাই - আগস্ট	১০ হাজার - ১২ হাজার	৭ - ১০ দিন	জুলাই আগস্ট	৭ - ১০	৬০ - ৭০
চাকুয়াকড়ই (তরুল)	ফেব্রুয়ারি - মার্চ	৮০ হাজার - ৯০ হাজার	১২ মাস	মার্চ - এপ্রিল	৭ - ১০	৪০ - ৬০
চাপালিশ	মে - জুন	৩০০টি - ৪৫০টি	১০ - ১৫ দিন	মে - জুন	৭ - ১০	৭০ - ৮০
চাম্বল (রাজকড়ই)	ফেব্রুয়ারি - মার্চ	১০ হাজার - ১২ হাজার	১ - ২ বছর	মার্চ - এপ্রিল	৭ - ১০	৪৫ - ৫০
চিকরাশি	জানুয়ারি - ফেব্রুয়ারি	৪৫ হাজার - ৫০ হাজার	১ - ২ মাস	মার্চ - এপ্রিল	৭ - ১০	৬০ - ৬৫
ছইলা	অক্টোবর	৩৪ হাজার - ৩৫ হাজার	৩০ দিন	অক্টোবর	৪ - ৭	৫০ - ৬০
ছাতিয়ান	জানুয়ারি - ফেব্রুয়ারি	২ লক্ষ - ৩ লক্ষ	৩ - ৪ মাস	মার্চ - এপ্রিল	৮ - ১০	৫০ - ৬০
জগদুমুর	এপ্রিল - জুলাই	৮ লক্ষ - ১০ লক্ষ	১ - ২ মাস	জুন - জুলাই	১০ - ১৫	৫০ - ৬০
জলপাই	নভেম্বর - ডিসেম্বর	১২শত - ১৩শত	৩ - ৪ মাস	জানুয়ারি - ফেব্রুয়ারি	১৫ - ২০	৪০ - ৫০
জারুল	ডিসেম্বর - জানুয়ারি	১ লক্ষ - দেড় লক্ষ	৩ - ৪ মাস	জানুয়ারি - এপ্রিল	৭ - ১০	৪৫ - ৬০

গাছের নাম	বীজ সংগ্রহের সময়	প্রতি কেজিতে বীজের সংখ্যা	বীজের স্বাভাবিক আয়ুষ্কাল	বীজ বপনের সময়	চারা গজানোর সময়কাল (দিন)	অঙ্কুরোদগমের হার (%)
জিগানি/গাবরা জিগা	জুলাই - অক্টোবর	১ লক্ষ ২০ হাজার - আড়াই লক্ষ	৩ - ৪ মাস	সেপ্টেম্বর - অক্টোবর	১০ - ২০	৪০ - ৬০
বাউ	এপ্রিল - মে	৬ লক্ষ - ৭ লক্ষ	১ বছর	এপ্রিল - মে	৭ - ১০	৪০ - ৫০
ঢাকিজাম	মে - জুন	১১০টি - ১১৫টি	১ - ২ মাস	মে - জুন	৭ - ১০	৭০ - ৮০
তুন/পোমা	মার্চ - এপ্রিল	১ লক্ষ ২০ হাজার - দেড় লক্ষ	১ - ২ মাস	মার্চ - মে	৭ - ১০	৫০ - ৬০
তেঁতুল	ফেব্রুয়ারি - মার্চ	২২শত - ২৪শত	১ বছর	ফেব্রুয়ারি - মার্চ	৭ - ১০	৭০ - ৮০
তেলগুর	মে - জুন	১৮শত - ২ হাজার	৭ - ১০ দিন	মে - জুন	৫ - ৭	৭০ - ৮০
দেবদারু	আগস্ট - সেপ্টেম্বর	১৫শত - ১৭শত	১৫ - ২০ দিন	আগস্ট - সেপ্টেম্বর	১০ - ১৫	৭০ - ৮০
নাগেশ্বর	জুলাই - আগস্ট	দেড় হাজার - ২ হাজার	৭ - ১০ দিন	জুলাই - আগস্ট	১০ - ১৫	৬০ - ৭০
নিম	জুন - জুলাই	৩ হাজার - ৪ হাজার	৭ - ১০ দিন	জুন - জুলাই	৭ - ১০	৭০ - ৮০
পলাশ	মে - জুন	৬শত - ৮শত	৭ - ১০ দিন	মে - জুন	১০ - ১৫	৫০ - ৬০
পাকুড়	জুন - জুলাই	১ লক্ষ - দেড় লক্ষ	১ - ২ বছর	জানুয়ারি - এপ্রিল	৭ - ১০	৭০ - ৮০
পিটালি	জুন - জুলাই	২২ হাজার - ২৫ হাজার	৩ - ৪ মাস	জুলাই - আগস্ট	১৫ - ২০	৫০ - ৬০
পিতরাজ	মার্চ - এপ্রিল	১১শত - ১২শত	৫ - ৭ দিন	মার্চ - এপ্রিল	৭ - ১০	৫০ - ৬০
বকুল	আগস্ট - সেপ্টেম্বর	২ হাজার - ২২শত	১ - ২ মাস	আগস্ট - সেপ্টেম্বর	১৫ - ২০	৩৫ - ৪০
বট	ডিসেম্বর - জানুয়ারি	১ লক্ষ - দেড় লক্ষ	১ - ২ বছর	জানুয়ারি - এপ্রিল	৭ - ১০	৭০ - ৮০
বর্তা/ডেওয়া	মে - জুলাই	৫শত - ৭শত	১০ - ১৫ দিন	মে - জুলাই	৭ - ১০	৫০ - ৬০
বরুন	জুলাই - সেপ্টেম্বর	২০ হাজার - ২৫ হাজার	৬ - ৯ মাস	নভেম্বর - ডিসেম্বর	৩০ - ৬০	২০ - ৩০
বহেরা	ডিসেম্বর - জানুয়ারি	১৫০টি - ১৭০টি	১ মাস	জানুয়ারি - ফেব্রুয়ারি	১০ - ২০	৪০ - ৬০
বাবলা	মার্চ - মে	সাড়ে ৪ হাজার - ৫ হাজার	৩ - ৪ মাস	এপ্রিল - মে	৭ - ২০	৬০ - ৭০
বিলাতি আমড়া	জুলাই - আগস্ট	১০০টি - ১২৫টি	১ - ২ মাস	জুলাই - আগস্ট	১৫ - ২০	৫০ - ৬০
বৈলাম	এপ্রিল - জুন	৯০টি - ১০০টি	৭ - ১০ দিন	এপ্রিল - জুন	৫ - ৭	৭০ - ৮০
মহুয়া	মে - জুলাই	২ হাজার - ৩ হাজার	১ - ২ মাস	জুলাই - আগস্ট	৭ - ১০	৭০ - ৮০
মিনজিরি	ফেব্রুয়ারি - মার্চ	৪২ হাজার - ৪৫ হাজার	১২ মাস	মার্চ - এপ্রিল	৭ - ২০	৬০ - ৭০
মেহগনি	জানুয়ারি-ফেব্রুয়ারি	২৮শত - ৩ হাজার	১ - ২ মাস	জানুয়ারি - ফেব্রুয়ারি	৭ - ১০	৬০ - ৭০
ম্যানজিয়াম	মার্চ - এপ্রিল	১ লক্ষ - ১ লক্ষ ২০ হাজার	১২ মাস	মার্চ - এপ্রিল	৫ - ৭	৬৫ - ৭৫
রেইনট্রি	মার্চ - এপ্রিল	সাড়ে ৪ হাজার - ৬ হাজার	১২ মাস	মার্চ - এপ্রিল	১০ - ১২	৫০ - ৭০
লম্বু	জুন - আগস্ট	৫ হাজার - ৬ হাজার	১ - ২ মাস	আগস্ট - সেপ্টেম্বর	৫ - ১০	৭০ - ৮০
লোহাকাঠ	মার্চ - এপ্রিল	৬শত - ৯শত	১২ মাস	এপ্রিল - মে	৫ - ৭	৭০ - ৮০
শাল	এপ্রিল - মে	৫শত - ৬শত	৭ - ১০ দিন	এপ্রিল - মে	৫ - ৭	৮০ - ৯০
শিগু	ডিসেম্বর-ফেব্রুয়ারি	৯ হাজার - ১০ হাজার	১ - ২ মাস	ফেব্রুয়ারি - এপ্রিল	১০ - ১৫	৮০ - ৯০
শিমুল	এপ্রিল - মে	২৫ হাজার - ২৮ হাজার	১ - ২ মাস	এপ্রিল - জুন	৭ - ১০	৬০ - ৭৫
সাদা কড়ই (শীল কড়ই)	ফেব্রুয়ারি - মার্চ	৩৫ হাজার - ৪০ হাজার	১২ মাস	মার্চ - এপ্রিল	৫ - ১০	৬০ - ৭০
সিউট	এপ্রিল - মে	সাড়ে ৭শত - ৮শত	৭ - ১০ দিন	এপ্রিল - মে	৫ - ৭	৭০ - ৮০
সেগুন	ডিসেম্বর-ফেব্রুয়ারি	১৫শত - ২ হাজার	১২ মাস	মার্চ - এপ্রিল	১০ - ৩০	৪০ - ৬০
সোনালু	নভেম্বর - ডিসেম্বর	২০ হাজার - ২২ হাজার	১২ মাস	মার্চ - এপ্রিল	১০ - ৩০	৪০ - ৬০
সুন্দরী	জুন - জুলাই	৭৫টি - ৮০টি	৪০ দিন	জুলাই	৮ - ৪৮	৮০ - ৮৫
হরিতকি	জানুয়ারি-ফেব্রুয়ারি	১৪০টি - ২২৫টি	১ - ২ মাস	মার্চ - এপ্রিল	১০ - ১৫	৩৫ - ৪০
হলদু	ফেব্রুয়ারি - মার্চ	১২ লক্ষ - ১৩ লক্ষ	৫ - ৬ মাস	মার্চ - এপ্রিল	১৫ - ২৫	৪০ - ৫০
হিজল	জুলাই - আগস্ট	২ হাজার - ২১শত	৭ - ১০ মাস	ফেব্রুয়ারি - মার্চ	১০ - ১৫	৬০ - ৭০

সংকলক বৃন্দের পরিচিতি



ড. রফিকুল হায়দার, ডিভিশনাল অফিসার (হেড অব দা ডিভিশন), মাইনর ফরেস্ট প্রোডাক্টস ডিভিশন, বাংলাদেশ বন গবেষণা ইনস্টিটিউট, চট্টগ্রাম। তিনি চট্টগ্রাম বিশ্ববিদ্যালয় হতে উদ্ভিদ বিজ্ঞানে বি.এসসি (অনার্স) ও এম.এসসি ডিগ্রি লাভ করেন। পরবর্তীতে জাহাঙ্গীরনগর বিশ্ববিদ্যালয় হতে প্লান্ট ইকোলোজিতে পিএইচডি ডিগ্রি অর্জন করেন। ড. হায়দার ১৯৯৩ সালে বিএফআরআইতে সিনিয়র রিসার্চ অফিসার হিসাবে কর্মজীবন শুরু করেন। শুরুতে উপকূলীয় বনায়ন কৌশল বিষয়ে গবেষণা শুরু করলেও পরবর্তীতে সিলভিকালচার রিসার্চ বিভাগ, বীজ বাগান বিভাগ, প্রশিক্ষণ ও প্রযুক্তি হস্তান্তর ইউনিটে তাঁর কর্মজীবনের একটি অংশ

অতিবাহিত করেন। বর্তমানে নন টিম্বার ফরেস্ট প্রোডাক্টস (ঔষধি উদ্ভিদ সহ) এর প্রোপাগেশন, ব্যবস্থাপনা ও সংরক্ষণ বিষয়ে তাঁর গবেষণার ক্ষেত্র বিস্তৃত করেন। উপকূলীয় বনায়ন কৌশল, নন টিম্বার ফরেস্ট প্রোডাক্টস, ঔষধি উদ্ভিদের জার্মপ্লাজম সংরক্ষণসহ জীব বৈচিত্র্য এ্যাসেসমেন্ট ও সংরক্ষণ, প্রযুক্তি হস্তান্তর বিষয়ে তাঁর সুদীর্ঘ ২৭ বছরের গবেষণা অভিজ্ঞতা রয়েছে। ২২১ প্রজাতির ঔষধি উদ্ভিদের জার্মপ্লাজম সংরক্ষণের জন্য গবেষণা, উদ্ভাবন ও সংরক্ষণ ক্যাটাগরীতে 'বৃক্ষরোপণে প্রধান মন্ত্রীর জাতীয় পুরস্কার ২০১৭' অর্জন করেন। গবেষণা ছাড়াও তিনি বিএফআরআই এর এসডিজি (SDG), বার্ষিক কর্ম সম্পাদন চুক্তি (APA) এবং শুদ্ধাচার বাস্তবায়ন কৌশল (NIS) এর ফোকাল পয়েন্ট হিসাবে দায়িত্ব পালন করছেন। এছাড়াও বাংলাদেশ জার্নাল অব ফরেস্ট সাইন্স (BJFS) এর সম্পাদকের (Editor) দায়িত্ব পালন করছেন।

চট্টগ্রাম বিশ্ববিদ্যালয়ের বন ও পরিবেশ বিজ্ঞান ইনস্টিটিউট, শাহাজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়, সিলেটের ফরেস্ট্রি ডিসিপ্লিন এর বহি পরীক্ষক এবং ইনস্টিটিউট অব ফরেস্ট সাইন্স এন্ড টেকনোলজিতে অতিথি বক্তা হিসাবে দায়িত্ব পালন করেন। ইন্টারন্যাশনাল ব্যামু এন্ড রতন অর্গানাইজেশন (INBAR) এর Rattan Working Group এ বিশেষজ্ঞ সদস্য হিসাবে দায়িত্ব পালন করছেন। এছাড়াও তিনি GOB এর অর্থায়নে বাস্তবায়িত "Establishment of Regional Bamboo Research and Training Center" শীর্ষক প্রকল্পের প্রকল্প পরিচালক হিসাবে দায়িত্ব পালন করছেন। এ পর্যন্ত তাঁর ৩০ টির অধিক গবেষণা প্রবন্ধ বিভিন্ন দেশি ও আন্তর্জাতিক স্বীকৃত জার্নালে প্রকাশিত হয়েছে।



ড. মো.খায়রুল আলম, মূখ্য গবেষণা কর্মকর্তা (অব.), বন ব্যবস্থাপনা উইং, বাংলাদেশ বন গবেষণা ইনস্টিটিউট (বিএফআরআই), চট্টগ্রাম। তিনি উদ্ভিদ বিজ্ঞানের ট্যাক্সোনমি (Plant Taxonomy) ডিসিপ্লিনে মাস্টার্স ও পিএইচডি ডিগ্রী অর্জন করেন। ড. আলম তার ৩০ বছরের অধিক কর্মজীবনে ট্রপিক্যাল ফরেস্ট্রি বিশেষত Forest flora, Ethnobotany, Biodiversity management, Proteted Area Management এবং Indigenous Knowledge System বিষয়ে বিশেষজ্ঞ হিসাবে নিজেকে প্রতিষ্ঠিত করেন।

গবেষণা ছাড়াও তিনি চট্টগ্রাম বিশ্ববিদ্যালয়ের ইনস্টিটিউট অব ফরেস্ট্রি এবং এনভায়রনমেন্টাল সাইন্স এ অতিথি বক্তা হিসেবে দায়িত্ব পালন করেন। অধিকন্তু বিভিন্ন প্রশিক্ষণ কর্মসূচিতে রিসোর্চ পার্সন হিসাবে বিএফআরআই, ফরেস্ট একাডেমী, বিএআরসি, ন্যাশনাল হারবেরিয়াম, পল্লী উন্নয়ন একাডেমী, পার্বত্য চট্টগ্রাম উন্নয়ন বোর্ডসহ বিভিন্ন সংস্থা অবদান রাখেন।

ড. আলম ফরেস্ট্রি সেক্টর প্রজেক্ট; সীতাকুণ্ড বোটানিক্যাল গার্ডেন ও ইকোপার্ক; লালমাই বোটানিক্যাল গার্ডেন, কুমিল্লা; ল্যান্ড জোনিং প্রজেক্ট, ভূমি মন্ত্রণালয়সহ আরো কয়েকটি প্রকল্পে কনসালটেন্ট (Consultant) হিসাবে দায়িত্ব পালন করেন। তিনি বাংলাদেশ জার্নাল অব ফরেস্ট সাইন্স এর সম্পাদক হিসাবে দায়িত্ব পালন করেন এবং সহ-সম্পাদক (কো-অডিটর) হিসাবে Applied Ethnobotany, Bangladesh Prospects and Farming Practices and Sustainable Development in Chittagong and Chittagong Hill Tracts গ্রন্থ সম্পাদন করেন। তাঁর ১৩০ টিরও অধিক প্রবন্ধ, অধ্যায় (Book chapter) বিভিন্ন স্বীকৃত জার্নাল ও প্রসিডিংস এবং বইতে প্রকাশিত হয়েছে।

