



# বাংলাদেশের জলবায়ু সহিষ্ণু ম্যানগ্রোভ প্রজাতির চারা উত্তোলন, রোপণ-কৌশল এবং বাগান ব্যবস্থাপনা



বাংলাদেশের উপকূলীয় বনায়ন ও পুনঃবনায়নে কমিউনিটিভিত্তিক অভিযোজন কর্মসূচি (আইসিবিএআর)  
পরিবেশ, বন ও জলবায়ু পরিবর্তন মন্ত্রণালয়

# বাংলাদেশের জলবায়ু সহিষ্ণু ম্যানগ্রোভ প্রজাতির চারা উত্তোলন, রোপণ-কৌশল এবং বাগান ব্যবস্থাপনা



# প্রকাশনা

বাংলাদেশের উপকূলীয় বনায়ন ও পুনঃবনায়নে কমিউনিটিভিত্তিক অভিযোজন কর্মসূচি (আইসিবিএএআর)  
বন অধিদপ্তর

পরিবেশ, বন ও জলবায়ু পরিবর্তন মন্ত্রণালয়

প্রকাশকাল: সেপ্টেম্বর, ২০২০

## লেখক

মাহমুদ হোসেন

অধ্যাপক, ফরেস্ট্রি এন্ড উড টেকনোলজি ডিসিপ্লিন, খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়, বাংলাদেশ

সঞ্জয় সাহা

জ্যেষ্ঠ বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা, সুন্দরবন ও উপকূলীয় বাস্তুসংস্থান শিক্ষা প্রতিষ্ঠান, খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়, বাংলাদেশ

চামেলী সাহা

প্রভাষক, ফরেস্ট্রি এন্ড উড টেকনোলজি ডিসিপ্লিন, খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়, বাংলাদেশ

আরিফ মোহাম্মদ ফয়সাল

প্রোগ্রাম স্পেশালিস্ট, জাতিসংঘ উন্নয়ন কর্মসূচি, বাংলাদেশ

মোহাম্মদ মোজাম্মেল হক

প্রকল্প ব্যবস্থাপক, আইসিবিএএআর, জাতিসংঘ উন্নয়ন কর্মসূচি, বাংলাদেশ

## অনুবাদ

মাহমুদ হোসেন

অধ্যাপক, ফরেস্ট্রি এন্ড উড টেকনোলজি ডিসিপ্লিন, খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়, বাংলাদেশ

রুবেল আনছার

সহযোগী অধ্যাপক, বাংলা ডিসিপ্লিন, খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়, বাংলাদেশ

সার্বিক সমন্বয়

কবীর হোসেন

কমিউনিকেশন অফিসার, আইসিবিএএআর, জাতিসংঘ উন্নয়ন কর্মসূচি, বাংলাদেশ

প্রচ্ছদপট: মাহমুদ হোসেন

বিন্যাস, গ্রাফিক্স, স্কেচ ও ইলাস্ট্রেশন

কাওছার সিকদার, প্রিন্টমেকিং ডিসিপ্লিন, খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

মোঃ জিয়াউল হাসান, ডকুমেন্টেশন ও কমিউনিকেশন এসোসিয়েট, আইসিবিএএআর, ইউএনডিপি, বাংলাদেশ

স্বত্ব: আইসিবিএএআর/ইউএনডিপি [এ গ্রন্থের কোনো অধ্যায় বা অংশবিশেষ, কোনো ছবি, ছক ইত্যাদি প্রকাশকের অনুমতি ব্যতীত স্ক্যান ও ফটোকপি করা যাবে না। উৎস-স্বীকার না করে এ গ্রন্থের কোনো তথ্য কোথাও উদ্ধৃত বা ব্যবহার করা যাবে না।]

আইএসবিএন: ৯৭৮-৯৮৪-৩৪-৮২৭৮-৫

# বাণী



জলবায়ু পরিবর্তনের ফলে বাংলাদেশে বিগত সময়ের তুলনায় অধিক হারে ঘূর্ণিঝড়, বন্যা, ঝড়, জলোচ্ছ্বাস সংঘটিত হচ্ছে। পরিসংখ্যানে দেখা গেছে, বাংলাদেশের উপকূলীয় অঞ্চলে ১৯৭০-১৯৭৯ সালে ৩টি, ১৯৮০-১৯৮৯ সালে ৫টি, ১৯৯০-১৯৯৯ সালে ৯টি ও ২০০০-২০০৯ সালে ১১টি ঘূর্ণিঝড় সংঘটিত হয়েছে। বিশ্বব্যাংকের মতে, ১৯৮০-২০০০ সাল পর্যন্ত ঘূর্ণিঝড়ে পৃথিবীতে যত মানুষ নিহত হয়েছে তার ৬০% বাংলাদেশের।

জলবায়ু পরিবর্তনের ঝুঁকি মোকাবিলায় ম্যানগ্রোভ বনায়ন অন্যতম মোক্ষম পদক্ষেপ। সাম্প্রতিক সময়ে সিডর, আইলা, মহাসেন, আফানসহ অনেক শক্তিশালী ঘূর্ণিঝড় সংঘটিত হলেও এই ম্যানগ্রোভ বনের প্রতিরোধ ব্যূহের কারণে উপকূলীয় ১৯টি জেলার সাড়ে তিন কোটি মানুষ সুরক্ষিত আছে। সরকার তাই স্থানীয় জনগোষ্ঠীর অংশগ্রহণে ম্যানগ্রোভ বনায়নের মাধ্যমে উপকূলীয় সবুজ বেষ্টিনী গড়ে তোলাকে বিশেষভাবে গুরুত্ব দিয়েছে। এ লক্ষ্যে পরিবেশ, বন ও জলবায়ু পরিবর্তন মন্ত্রণালয়ের আওতাধীন বন অধিদপ্তর কর্তৃক ‘বাংলাদেশের উপকূলীয় বনায়ন ও পুনঃবনায়নে কমিউনিটিভিত্তিক অভিযোজন কর্মসূচি (আইসিবিএএআর)’ প্রকল্প গ্রহণ করা হয়েছে। এ প্রকল্পের প্রধান উদ্দেশ্য হলো টেকসই সবুজ বেষ্টিনী গঠনে ম্যানগ্রোভ বনায়নে প্রজাতি সীমাবদ্ধতা দূরীকরণ, উপকূলীয় সবুজ বেষ্টিনী ব্যবস্থাপনায় স্থানীয় জনগণের অংশগ্রহণ, সংশ্লিষ্ট বিভাগগুলোর মধ্যে সমন্বয় বৃদ্ধি, দীর্ঘমেয়াদি ও টেকসই বন ব্যবস্থাপনার ক্ষেত্রে নীতিনির্ধারণী সীমাবদ্ধতা দূরীকরণ। তাছাড়া সরকার জলবায়ু পরিবর্তনের অভিঘাত মোকাবিলা করার প্রয়াসে বিস্তৃত পরিসরে জাতীয় অভিযোজন কর্মপরিকল্পনা (নাপা) ও বাংলাদেশ জলবায়ু পরিবর্তন কৌশল ও কর্মপরিকল্পনা (বিসিসিএসএপি) প্রণয়ন করেছে।

আইসিবিএএআর প্রকল্পের আওতায় দেশের উপকূলীয় এলাকায় টেকসই সবুজ বেষ্টিনী গড়ে তোলার লক্ষ্যে ‘বাংলাদেশের জলবায়ু সহিষ্ণু ম্যানগ্রোভ প্রজাতির চারা উত্তোলন, রোপণ-কৌশল এবং বাগান ব্যবস্থাপনা’ বিষয়ক প্রকাশনাটি বের হতে যাচ্ছে জেনে আমি আনন্দিত হয়েছি। আমি দৃঢ়ভাবে বিশ্বাস করি, এ প্রকাশনাটি প্রকল্পের উদ্দেশ্য বাস্তবায়নে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখবে। আইসিবিএএআর প্রকল্পের এ ধরনের উদ্যোগকে আমি সাধুবাদ জানাই এবং প্রকাশনার সাথে এ মন্ত্রণালয়, বন অধিদপ্তর ও অন্যান্য প্রতিষ্ঠান/সংস্থার সংশ্লিষ্ট সকলকে ধন্যবাদ জানাই।

জিয়াউল হাসান এনডিসি

সচিব

পরিবেশ, বন ও জলবায়ু পরিবর্তন মন্ত্রণালয়

# বাণী



বাংলাদেশের উপকূলীয় বনায়ন ও পুনঃবনায়নে কমিউনিটিভিত্তিক অভিযোজন কর্মসূচি (আইসিবিএএআর) প্রকল্পের অন্যতম লক্ষ্য হলো টেকসই সবুজ বেষ্টিনী গঠনে ম্যানগ্রোভ বনায়নে প্রজাতি সীমাবদ্ধতা দূরীকরণ, উপকূলীয় সবুজ বেষ্টিনী ব্যবস্থাপনায় স্থানীয় জনগণের অংশগ্রহণ নিশ্চিতকরণ, সংশ্লিষ্ট বিভাগগুলোর মধ্যে সমন্বয় বৃদ্ধি, দীর্ঘমেয়াদি ও টেকসই বন ব্যবস্থাপনার ক্ষেত্রে নীতিনির্ধারণী সীমাবদ্ধতা দূরীকরণ।

এই প্রকল্পের মাধ্যমে ইতোমধ্যে সুন্দরবনের আদলে উপকূলীয় টেকসই সবুজ বেষ্টিনী প্রতিষ্ঠার লক্ষ্যে উপকূলের সর্বাধিক জলবায়ু বিপন্ন ৫টি জেলার ৬৫০ হেক্টর সবুজ বেষ্টিনীতে প্রচলিত দুই ধরনের ম্যানগ্রোভ বনায়নের সীমাবদ্ধতা দূর করে ১২ ধরনের বৈচিত্র্যময় প্রজাতির সূচনা করা হয়েছে। পাশাপাশি প্রকল্পের পক্ষ থেকে এই ৫টি জেলার ৮টি উপজেলার বন বিভাগের সকল কর্মকর্তা-কর্মচারীদের বৈচিত্র্যময় ম্যানগ্রোভের প্রয়োজনীয়তা, নার্সারি ব্যবস্থাপনা ও বনায়নে করণীয় বিষয়ে দক্ষতা বৃদ্ধির প্রশিক্ষণ প্রদান করা হয়েছে। এছাড়াও প্রকল্পভুক্ত এলাকার ১০,৫০০ পরিবারে বননির্ভরতা হ্রাসে জলবায়ু সহনশীল জীবিকায়নের ব্যবস্থা করা, বন সুরক্ষায় ৮টি উপজেলায় সহ-ব্যবস্থাপনা পদ্ধতি কার্যকরভাবে প্রতিষ্ঠা করা ও ৬০০ বননির্ভর জনগোষ্ঠীকে সংগঠিত করে ২০টি বনজ সম্পদ রক্ষা দল গঠন করা হয়েছে।

অন্যান্য বৃক্ষ অপেক্ষা তিনগুণ বেশি কার্বন ধারণক্ষম এই ম্যানগ্রোভ সমুদ্রপৃষ্ঠের উচ্চতা রোধ করে, মাটির ক্ষয় রোধ করে, বিভিন্ন ধরনের মাছের প্রজনন ও পরিষ্কার পানির উৎস হিসেবে কাজ করে এবং ওষুধি বৃক্ষ ও নানা ধরনের কাঠের উৎস হিসেবেও কাজ করে।

‘বাংলাদেশের জলবায়ু সহিষ্ণু ম্যানগ্রোভ প্রজাতির চারা উত্তোলন, রোপণ-কৌশল এবং বাগান ব্যবস্থাপনা’ এ ধরনের প্রকাশনার গুরুত্বও তাই অনস্বীকার্য। আমি এ গ্রন্থের সঙ্গে জড়িত সকলকে বিশেষ করে এ গ্রন্থের প্রধান লেখক খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়ের ফরেস্ট্রি এন্ড উড টেকনোলজি ডিসিপ্লিনের অধ্যাপক ড. মাহমুদ হোসেনসহ প্রকল্প ব্যবস্থাপক ড. মোহাম্মদ মোজাম্মেল হককে ধন্যবাদ জানাই।

মাহমুদ হাসান

অতিরিক্ত সচিব, পরিবেশ, বন ও জলবায়ু পরিবর্তন মন্ত্রণালয়

ও

জাতীয় প্রকল্প পরিচালক, আইসিবিএএআর প্রকল্প

# বাণী



ম্যানগ্রোভ বনায়নে বাংলাদেশ বিশ্বে পাইওনিয়র। এখানে রয়েছে পৃথিবীর সেরা ম্যানগ্রোভ সুন্দরবনসহ উপকূলীয় টেকসই সবুজ বেষ্টিনী। যেকোনো দুর্যোগে বিশেষ করে ঘূর্ণিঝড়, বন্যা, জলোচ্ছ্বাসসহ প্রতিকূল আবহাওয়ায় তা বুক পেতে উপকূলের মানুষদের সুরক্ষিত করে।

১৯৬০ সাল থেকে এই উপকূলীয় সবুজ বেষ্টিনী সৃজনে প্রায় ২০০,০০০ হেক্টর ম্যানগ্রোভ বনায়ন করেছে বাংলাদেশ বন বিভাগ। এক সময় ঘূর্ণিঝড়ে লক্ষ লক্ষ মানুষের প্রাণহানি হতো। কিন্তু উপকূলের এই সবুজ বেষ্টিনী সৃষ্টি হওয়ায় আগের তুলনায় উপকূল এখন অনেক বেশি সুরক্ষিত। সাম্প্রতিক সময়ে অনেক শক্তিশালী ঘূর্ণিঝড় বাংলাদেশের উপকূলে আঘাত হানলেও উপকূলের সবুজ বেষ্টিনী তা প্রতিহত করতে পেরেছে।

আমাদের এই কার্যক্রম সুসংহত করতে নানা দেশি-বিদেশি উন্নয়ন সহযোগীদের অবদানও অনস্বীকার্য। জাতিসংঘ উন্নয়ন কর্মসূচি (ইউএনডিপি) পরিচালিত ‘বাংলাদেশের উপকূলীয় বনায়ন ও পুনঃবনায়নে কমিউনিটিভিত্তিক অভিযোজন কর্মসূচি (আইসিবিএআর)’ প্রকল্পটি ২০১৭ সাল থেকে টেকসই সবুজ বেষ্টিনী গড়ে তোলার লক্ষ্যে বন বিভাগের সাথে কাজ করে যাচ্ছে। প্রকল্পটির অন্যতম কর্মসূচি উপকূলীয় সবুজ বেষ্টিনীতে উপকূলীয় এলাকায় উপযোগী জলবায়ু সহনশীল বৈচিত্র্যময় প্রজাতির সন্নিবেশ, যাতে সবুজ বেষ্টিনী অধিকতর টেকসই ও কার্যকরী হয়। পাশাপাশি প্রকল্পের মাধ্যমে বনের ওপর নির্ভরশীল দরিদ্র জনগোষ্ঠীর বনের ওপর নির্ভরতা কমাতে প্রতিবেশভিত্তিক বিভিন্ন জলবায়ু সহনশীল জীবিকায়ন গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখছে। প্রকল্পের বন বিভাগের আওতায় ‘বনজ-ফলজ-মৎস্য ও সবজি (থ্রিএফভি)’ মডেলটি আন্তর্জাতিকভাবে স্বীকৃতিপ্রাপ্ত একটি অভিযোজন উদ্যোগ, যা বন বিভাগ গর্বের সাথে স্মরণ করে।

‘বাংলাদেশের জলবায়ু সহিষ্ণু ম্যানগ্রোভ প্রজাতির চারা উত্তোলন, রোপণ-কৌশল এবং বাগান ব্যবস্থাপনা’র ওপর যে প্রকাশনাটি তৈরি করা হয়েছে তা বৈচিত্র্যময় সঠিক প্রজাতি নির্বাচনের মাধ্যমে বন বিভাগের উপকূলীয় টেকসই সবুজ বেষ্টিনী নির্মাণ কার্যক্রমকে আরও বেগবান করবে বলে আমি দৃঢ়ভাবে বিশ্বাস করি।

মোঃ আমীর হোসাইন চৌধুরী

প্রধান বন সংরক্ষক

বাংলাদেশ বন অধিদপ্তর

# বাণী



এ বছরের শুরুতে বাংলাদেশের উপকূলীয় অঞ্চলসহ ভারতের পূর্বাঞ্চলে বসবাসকারী লক্ষ লক্ষ মানুষ যখন করোনা মহামারির বিরুদ্ধে লড়াই করে যাচ্ছিল, তখন সেই সংকটের মধ্যে অতি শক্তিশালী সাইক্লোন আফান আরও একটি সংকট হিসেবে তাদের ওপর আঘাত করেছিল। সৌভাগ্যবশত উপকূলীয় সবুজ বেষ্টিনী তাদের জীবন ও সম্পদের সুরক্ষা প্রদানে সক্ষম হয়েছিল। তাই সবুজ প্রকৃতি ও এর সংরক্ষণের জন্য বিনিয়োগ ও গুরুত্ব প্রদান কখনোই বাড়াবাড়ি নয়। কারণ এর আগেও সুন্দরবন শক্তিশালী সাইক্লোন বুলবুলের আঘাত থেকে পার্শ্ববর্তী জনপদের হাজার হাজার মানুষের জীবন-জীবিকা ও বসতি রক্ষায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রেখেছিল।

আমাদের এই গ্রহ ও পরিবেশ মনুষ্যসৃষ্ট নানা কারণে মারাত্মক ঝুঁকির সম্মুখীন। তাই যেকোনো ধরনের উন্নয়নের কাজ জলবায়ু পরিবর্তনজনিত ঝুঁকি বিবেচনা করেই পরিকল্পনা গ্রহণ ও প্রণয়ন করতে হবে। জলে-স্থলে যে সমস্ত জীবন আছে তাদের সু-রক্ষায় দৃষ্টি নিবন্ধন করা উচিত। বনভূমি ধ্বংস হলে তা কেবল জীববৈচিত্র্যের ওপর নেতিবাচক প্রভাব ফেলে না; বরং এর ফলে প্রতিবেশগত যে অবক্ষয় সাধিত হয় তা কোভিড-১৯ এর মতো জুনোটিক রোগের বিস্তার ও সংক্রমণকেও ত্বরান্বিত করে।

স্বাধীনতার অব্যবহিত পর, ১৯৭২ সাল থেকেই জাতিসংঘ উন্নয়ন কর্মসূচি (ইউএনডিপি) দারিদ্র্য বিমোচন, নারীর ক্ষমতায়ন, সুশাসন প্রতিষ্ঠা ও জলবায়ুর ঝুঁকি মোকাবিলায় বাংলাদেশের সাথে নিবিড়ভাবে কাজ করছে। জলবায়ুর প্রভাবে সর্বাধিক ক্ষতিগ্রস্ত উপকূলীয় ৩৫ মিলিয়ন বা মোট জনসংখ্যার প্রায় এক-তৃতীয়াংশ মানুষের জীবন ও জীবিকার সুরক্ষায় ইউএনডিপি ২০০৯ সাল থেকে বন বিভাগের সাথে কাজ করে যাচ্ছে। গ্লোবাল এনভায়রনমেন্ট ফ্যাসিলিটি (জিইএফ) এর সহায়তায় এই প্রকল্পের মাধ্যমে স্থানীয় জনগণের অংশীদারিত্বের ভিত্তিতে ৯,০০০ হেক্টরের অধিক সবুজ বেষ্টিনীতে ম্যানগ্রোভ বনায়ন করা হয়েছে।

উপকূলীয় সবুজ বেষ্টিনীতে এতদিন সাধারণত দুই প্রজাতির ম্যানগ্রোভ বনায়ন করা হতো-যা ২০-২৫ বছর পর স্বাভাবিক নিয়মে মারা গিয়ে বনের ভেতরে শূন্যতার সৃষ্টি হয়। ফলে উপকূলের মানুষ অরক্ষিত হয়ে পড়ে। এই সমস্যা দূরীকরণে ইউএনডিপি বাংলাদেশ বন অধিদপ্তরের সাথে যৌথভাবে এই প্রকল্পের আওতায় স্থানীয় মানুষের অংশগ্রহণে সবুজ বেষ্টিনীর সম্প্রসারণ, জলবায়ু সহনশীল ও বৈচিত্র্যময় প্রজাতির ম্যানগ্রোভ বনায়ন করে। এই প্রকল্পের আওতায় ২০১৬ সাল থেকে সবুজ বেষ্টিনীর বনায়নে দুই প্রজাতির পরিবর্তে ১২ ধরনের জলবায়ু সহনশীল ম্যানগ্রোভ প্রজাতি অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে। পাশাপাশি বনের সুরক্ষায় স্থানীয় অংশীজনদের নিয়ে ৮টি উপজেলায় ৮টি সহ-ব্যবস্থাপনা কমিটি কার্যকর করাসহ বন পাহারা ও সচেতনতা সৃষ্টিতে বননির্ভর ৬০০ সদস্য নিয়ে ২০টি বনজ সম্পদ রক্ষা দল গঠন করা হয়েছে। এছাড়াও বন ব্যবস্থাপনায় স্থানীয় মানুষের অংশগ্রহণ সুনিশ্চিত করতে ১০,৫০০ পরিবারে জলবায়ু সহনশীল ও বৈচিত্র্যময় জীবিকায়নেরও ব্যবস্থা করা হয়েছে।

আমি এ ধরনের গ্রন্থ প্রকাশের জন্য প্রকল্পের সকল কর্মকর্তাবৃন্দ বিশেষ করে পরিবেশ, বন ও জলবায়ু পরিবর্তন মন্ত্রণালয় এবং বন অধিদপ্তরের সংশ্লিষ্ট সকলকে অভিনন্দন জানাই। আশা করি গ্রন্থটি বন অধিদপ্তর, উপকূলীয় জনগণ, উন্নয়নকর্মীসহ সকলের উপকারে আসবে।

সুদীপ্ত মুখার্জি  
আবাসিক প্রতিনিধি  
ইউএনডিপি বাংলাদেশ

## মুখবন্ধ

ক্রান্তীয় ও উপক্রান্তীয় উপকূলে অবস্থিত ম্যানগ্রোভ বন সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ বাস্তুসংস্থান। এটি উপকূলীয় মানুষের জীবনযাপন ও নিরাপত্তার জন্য বিভিন্ন দ্রব্যসামগ্রী ও সেবা দিয়ে থাকে। কিন্তু দুঃখের বিষয়, অতিমাত্রায় সম্পদ আহরণ এবং বনভূমিকে রূপান্তরিত করে অন্যান্য উদ্দেশ্যে ব্যবহারের চাপ বাড়ছে। বাংলাদেশে বিশ্বের সবচেয়ে বড় একক প্রাকৃতিক ম্যানগ্রোভ বন (সুন্দরবন) রয়েছে যা সাইক্লোন ও জলোচ্ছ্বাসের হাত থেকে দক্ষিণ-পশ্চিমাঞ্চলের উপকূলীয় মানুষের জীবন ও সম্পদ রক্ষা করে। পাশাপাশি এই বাংলাদেশেই রয়েছে বিশ্বের সর্ববৃহৎ মনুষ্যসৃষ্ট ম্যানগ্রোভ বন যা সদ্যজাগ্রত সমুদ্র-দ্বীপাঞ্চল ও উপকূলের ১,৯৬০,০০০ হেক্টর জুড়ে রয়েছে।

বাংলাদেশে ১৯৬৬ সালে মনুষ্যসৃষ্ট ম্যানগ্রোভ বন সৃষ্টির পদক্ষেপ নেওয়া হয়েছিল। অদ্যাবধি এই বন সৃষ্টিতে ষোলোটি বনায়ন-প্রকল্প সম্পন্ন করা হয়েছে। একক প্রজাতি দ্বারা সৃষ্ট বাগান (প্রজাতির বৈচিত্র্যহীনতা), উদ্ভিদের প্রাকৃতিক বংশবিস্তারের স্বল্পতা বা অনুপস্থিতি, বৃক্ষের পুনঃচক্রগতির (২য় আবর্তন) অভাব ইত্যাদি বাংলাদেশের উপকূলীয় বনায়ন প্রকল্পের প্রধান অন্তরায়। উপকূলীয় বনের টেকসইয়ের ক্ষেত্রে রোপণ স্থলের বিদ্যমান সামগ্রিক পরিবেশ, নার্সারি তৈরি, চারা উত্তোলন, রোপণ-কৌশল, স্থান উপযোগী প্রজাতি নির্বাচন ও বনায়ন-ব্যবস্থাপনায় জনসাধারণের অংশগ্রহণ ইত্যাদির গুরুত্বপূর্ণ প্রভাব রয়েছে।

এ গ্রন্থটিতে বাংলাদেশের উপকূলীয় বনায়নের ইতিবৃত্ত, লক্ষ্য-উদ্দেশ্য ও অন্তরায়সমূহ তুলে ধরা হয়েছে। একক প্রজাতি বিশেষকরে কেওড়া ও বাইন দ্বারা সৃজিত বনায়নের সীমাবদ্ধতা-যেমন: ১৫-২০ বছর বয়সের বাগান রোগাক্রান্ত হয়ে কিংবা প্রাকৃতিকভাবে মারা যাওয়ায় উপকূলীয় এলাকায় টেকসই সবুজ বেষ্টিনী গড়ে তোলা বেশ কঠিন হয়ে পড়ে। সেই সীমাবদ্ধতা নিরসনের লক্ষ্যে আইসিবিএএআর প্রকল্পের মাধ্যমে উপকূলীয় এলাকায় পরীক্ষা-নিরীক্ষার মাধ্যমে অন্তর্ভুক্ত জলবায়ু সহনশীল ১২ প্রজাতির ম্যানগ্রোভ (খলসি, বাইন, কাকড়া, গরান, সিঙড়া, গেওয়া, সুন্দরি, গোলপাতা, কির্পা, হেতাল, কেওড়া ও পশুর) সহ ২০টি প্রজাতির নার্সারি তৈরি, সাধারণ ও প্রজাতিভিত্তিক পদ্ধতি, রোপণ-কৌশল এবং বাগান ব্যবস্থাপনা সহজে বোধগম্য করার জন্য প্রয়োজনীয় বিবরণ ও ছবি রয়েছে। আশা করা যায় যে, এ গ্রন্থখানি সফল নার্সারি তৈরিতে এবং সদ্যজাগ্রত দ্বীপাঞ্চল ও ক্ষয়িষ্ণু ম্যানগ্রোভ অঞ্চলে ম্যানগ্রোভ প্রজাতি রোপণের ক্ষেত্রে প্রয়োজনীয় দিকনির্দেশনার পাশাপাশি উপকূলীয় এলাকায় টেকসই সবুজ বেষ্টিনী সৃজনে অনন্য ভূমিকা রাখবে।



# সূচিপত্র

আইসিবিএআর প্রকল্পের পরিচিতি.....	০৬
প্রেক্ষাপট.....	০৭
উপকূলীয় বনায়নের প্রধান অন্তরায়.....	১১
ম্যানগ্রোভ নার্সারির শ্রেণিবিভাগ.....	১৩
নার্সারি তৈরি.....	১৪
প্রজাতি অনুযায়ী নার্সারি অনুশীলন.....	২৩
<i>Aegiceras corniculatum</i> (L.) Blanco (খলসি).....	২৪
<i>Aglaiia cucullata</i> (Roxb.) Pellegr. (আমুর).....	২৭
<i>Avicennia officinalis</i> L. (বাইন/কালো বাইন).....	৩০
<i>Bruguiera gymnorrhiza</i> (L.) Lam. (লাল কাকড়া).....	৩৪
<i>Bruguiera sexangula</i> (Lour.) Poir. (কাকড়া).....	৩৮
<i>Cerbera manghas</i> L. (ডাকুর).....	৪১
<i>Ceriops decandra</i> (Griff.) Ding Hou (গরান).....	৪৫
<i>Cynometra ramiflora</i> L. (সিঙড়া).....	৪৯
<i>Excoecaria agallocha</i> L. (গেওয়া).....	৫২
<i>Heritiera fomes</i> Buch. Ham. (সুন্দরি).....	৫৬
<i>Kandelia candel</i> (L.) Druce (ভাতকাঠি/গোরিয়া/রোহিনী).....	৬০
<i>Lumnitzera racemosa</i> Willd. (কিরুপা).....	৬৪
<i>Nypa fruticans</i> Wurmb (গোলপাতা).....	৬৭
<i>Phoenix paludosa</i> Roxb. (হেতাল).....	৭১
<i>Pongamia pinnata</i> (L.) Pierre (কারান্জ/সিটে-সরা).....	৭৫
<i>Rhizophora mucronata</i> Lamk. (ঝাঝা/গর্জন).....	৭৯
<i>Sonneratia apetala</i> Buch. Ham. (কেওড়া).....	৮২
<i>Sonneratia caseolaris</i> (L.) Engl. (ওড়া/সইলা).....	৮৫
<i>Xylocarpus granatum</i> K.D. Koenig (ধুন্দল).....	৮৯
<i>Xylocarpus moluccensis</i> (Lam.) M. Roem. (পশুর).....	৯২
বাগান-সৃষ্টি.....	৯৬
উপকূলীয় বনায়ন এলাকা নির্বাচন.....	৯৬
বনায়ন এলাকা প্রস্তুত.....	৯৭
রোপণ কৌশল.....	৯৯
চারা রোপণ.....	১০১
বনায়ন ব্যবস্থাপনা.....	১০৪
বনায়ন পর্যবেক্ষণ.....	১০৪
বনায়ন ব্যবস্থাপনা.....	১০৪
উপসংহার.....	১০৬
তথ্যসূত্র.....	১০৭
পরিশিষ্ট.....	১০৮-১১১

# চিত্রসূচী

নকশা নং	পৃষ্ঠা
০১. নার্সারি বীজতলায় নিষ্কাশন ব্যবস্থা.....	১৫
০২. মাটি প্রস্তুত ও পলিব্যাগ ভরাট কার্যক্রমের জন্য ছাউনি.....	১৭
০৩. পলিব্যাগ ভরাটের মানসম্মত উপায়.....	১৮
০৪. পলিব্যাগ নার্সারির বিন্যাস.....	১৯
০৫. সদ্য অঙ্কুরিত চারার জন্য ঢালু ছাউনি.....	২২
০৬. <i>Aegiceras corniculatum</i> এর ফল/বীজের বপন ও অঙ্কুরোদগম.....	২৫
০৭. <i>Aglaia cucullata</i> এর ফল/বীজের বপন ও অঙ্কুরোদগম.....	২৮
০৮. <i>Avicennia officinalis</i> এর ফল/বীজের বপন ও অঙ্কুরোদগম.....	৩২
০৯. <i>Bruguiera gymnorrhiza</i> এর প্রপাগিউলের বপন ও অঙ্কুরোদগম.....	৩৬
১০. <i>Bruguiera sexangula</i> এর প্রপাগিউলের বপন ও অঙ্কুরোদগম.....	৩৯
১১. <i>Cerbera manghas</i> এর ফল/বীজের বপন ও অঙ্কুরোদগম.....	৪৩
১২. <i>Ceriops decandra</i> এর প্রপাগিউলের বপন ও অঙ্কুরোদগম.....	৪৭
১৩. <i>Cynometra ramiflora</i> এর ফল/বীজের বপন ও অঙ্কুরোদগম.....	৫০
১৪. <i>Excoecaria agallocha</i> এর ফল/বীজের বপন ও অঙ্কুরোদগম.....	৫৩
১৫. <i>Heritiera fomes</i> এর ফল/বীজের বপন ও অঙ্কুরোদগম.....	৫৮
১৬. <i>Kandelia candel</i> এর প্রপাগিউলের বপন ও অঙ্কুরোদগম.....	৬২
১৭. <i>Lumnitzera racemosa</i> এর ফল/বীজের বপন ও অঙ্কুরোদগম.....	৬৫
১৮. <i>Nypa fruticans</i> এর ফল/বীজের বপন ও অঙ্কুরোদগম.....	৬৯
১৯. <i>Phoenix paludosa</i> এর ফল/বীজের বপন ও অঙ্কুরোদগম.....	৭৩
২০. <i>Pongamia pinnata</i> এর ফল/বীজের বপন ও অঙ্কুরোদগম.....	৭৭
২১. <i>Rhizophora mucronata</i> এর প্রপাগিউলের বপন ও অঙ্কুরোদগম.....	৮০
২২. <i>Sonneratia apetala</i> এর ফল/বীজের বপন ও অঙ্কুরোদগম.....	৮৩
২৩. <i>Sonneratia caseolaris</i> এর ফল/বীজের বপন ও অঙ্কুরোদগম.....	৮৭
২৪. <i>Xylocarpus granatum</i> এর ফল/বীজের বপন ও অঙ্কুরোদগম.....	৯০
২৫. <i>Xylocarpus moluccensis</i> এর ফল/বীজের বপন ও অঙ্কুরোদগম.....	৯৩
২৬. বনায়ন এলাকা পরিষ্কার/ নিড়ানি কার্যক্রম.....	৯৮
২৭. অনিয়মিত কম জোয়ার এলাকায় নালা/খাল খনন.....	৯৮
২৮. অধিক পরিমাণে পলি সরে যাওয়া স্থানের জন্য মাচা ও মাদুর.....	৯৯
২৯. চারা রোপণ.....	১০০
৩০. রোপণ কৌশলসহ সারি ও কলামে নির্দিষ্ট দূরত্ব বজায় রাখা.....	১০২
৩১. পরিমিত ঢেউ ও বায়ুপ্রবাহের এলাকায় V আকারের রোপণ কৌশল.....	১০২
৩২. পরিমিত ঢেউ ও বায়ুপ্রবাহের এলাকায় গুচ্ছাকারে রোপণ কৌশল.....	১০৩
৩৩. চারার কাণ্ডে জড়ানো ক্ষতিকর ও অপ্রয়োজনীয় অংশ সরানো.....	১০৫

## বাংলাদেশের উপকূলীয় বনায়ন ও পুনঃবনায়নে কমিউনিটিভিত্তিক অভিযোজন কর্মসূচি (আইসিবিএএআর)

আইসিবিএএআর প্রকল্পটি জাতিসংঘ উন্নয়ন কর্মসূচির (ইউএনডিপি) কারিগরি সহায়তা ও গ্লোবাল এনভায়রনমেন্ট ফ্যাসিলিটির (জিইএফ) আর্থিক সহায়তায় পরিবেশ, বন ও জলবায়ু পরিবর্তন মন্ত্রণালয়ের সার্বিক তত্ত্বাবধানে বাংলাদেশ বন অধিদপ্তরের মাধ্যমে দেশের সর্বাধিক জলবায়ু বিপন্ন ৫টি জেলার (নোয়াখালী, ভোলা, বরগুনা, পটুয়াখালী ও পিরোজপুর) ৮টি উপজেলায় বাস্তবায়িত হচ্ছে। প্রকল্পটির মূল লক্ষ্য হলো জলবায়ু পরিবর্তনের ক্ষতিকর প্রভাব থেকে উপকূলীয় জনগোষ্ঠীর জীবন ও জীবিকার সুরক্ষা করা। প্রকল্পটি উপকূলীয় এলাকায় উপযোগী জলবায়ু সহনশীল বৈচিত্র্যময় ম্যানগ্রোভ বনায়নের মাধ্যমে টেকসই সবুজ বেষ্টিত প্রতিষ্ঠায় উপকূলীয় বননির্ভর অধিবাসীদের জলবায়ু সহনশীল, অভিনব ও বৈচিত্র্যময় জীবিকায়নে সহায়তা করছে।

### প্রকল্পের মূল উপাদান/ক্ষেত্রসমূহ

- জলবায়ু সহিষ্ণু জীবিকায়ন ও উপকূলীয় বনায়নের ক্ষেত্রে বিদ্যমান সীমাবদ্ধতাসমূহ দূর করে জলবায়ু সহনশীল প্রজাতি বৈচিত্র্যায়নের মাধ্যমে টেকসই সবুজ বেষ্টিত গড়ে তোলা।
- উপকূলীয় বন ব্যবস্থাপনায় স্থানীয় জনগোষ্ঠীর অংশগ্রহণ শক্তিশালীকরণ ও কার্যকর সহ-ব্যবস্থাপনা পদ্ধতির প্রবর্তন।
- প্রাকৃতিক দুর্যোগের কবল থেকে প্রকল্প এলাকার জনগোষ্ঠীর জীবন ও সম্পদ সুরক্ষায় কার্যকর পূর্বসতর্কতা অবলম্বন, প্রস্তুতিমূলক পরিকল্পনা গ্রহণ ও বাস্তবায়ন।

## প্রেক্ষাপট

ম্যানগ্রোভ বন বিশ্বের ক্রান্তীয় এবং উপক্রান্তীয় অঞ্চলের খুবই গুরুত্বপূর্ণ সম্পদ। এই বন জ্বালানি সংগ্রহ থেকে শুরু করে মৎস্য চাষ পর্যন্ত মানুষের প্রায় ৭০-এর বেশি প্রয়োজন মেটায়। ম্যানগ্রোভ বনাঞ্চল বাস্তুসংস্থানজনিত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করেও জীবন এবং উপকূলীয় সম্প্রদায়কে ঘূর্ণিঝড়, সুনামি ও জলোচ্ছ্বাস থেকে রক্ষা করে। এই বনাঞ্চল মাটি ক্ষয় রোধ ও উপকূলের স্থিতি রক্ষা করে, পলল গঠন ও কার্বন-সঞ্চয়নের আধিক্য ঘটায়। একইভাবে ম্যানগ্রোভ বনাঞ্চল উপকূলীয় জলজ বাস্তুসংস্থানের উৎপাদনশীলতায় সাহায্য করে। সুতরাং এ ম্যানগ্রোভ বনাঞ্চল উপকূলীয় অঞ্চলের টেকসই সামাজিক ও অর্থনৈতিক উন্নয়নে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

বাংলাদেশের প্রায় ৭১০ কিলোমিটার উপকূলীয় অঞ্চল বঙ্গোপসাগরের তটরেখা ধরে নাফ নদীর দক্ষিণ-পূর্ব থেকে রায়মঙ্গল নদীর দক্ষিণ-পশ্চিম পর্যন্ত বিস্তৃত। ১২ টি প্রশাসনিক জেলা সরাসরি সমুদ্র এবং মোহনার সাথে সংযুক্ত রয়েছে। বাংলাদেশের মোট জনসংখ্যার ২৮% উপকূলীয় এলাকায় বাস করে এবং ২০৫০ সালের কাছাকাছি এই এলাকা ৬০.৮ মিলিয়নে উপনীত হবে। বাংলাদেশের উপকূলীয় অঞ্চলে প্রধান ভূমি ব্যবহারের মধ্যে কৃষি, চিংড়ি, মাছ চাষ, বনায়ন, লবণ উৎপাদন, জাহাজ নির্মাণ, বন্দর শিল্প, মানব-বসতি ও জলাভূমি অন্যতম। সর্বোপরি উপকূলীয় অঞ্চল আমাদের দেশের অর্থনৈতিক জীবনযাত্রার অপরিহার্য অংশ।

বাংলাদেশ ক্রান্তীয় থেকে উপক্রান্তীয় দেশ হওয়ার কারণে প্রায়ই ঘূর্ণিঝড়, সামুদ্রিক ঝড়, বন্যা, লবণাক্ততার অনুপ্রবেশ এবং আবহাওয়া পরিবর্তনের ভয়াবহ প্রভাব মোকাবিলা করে। ১৫৮৪ সাল থেকে ২০১৯ সালের শেষ পর্যন্ত বাংলাদেশে ৭৪ টি প্রবল ঘূর্ণিঝড় এবং সামুদ্রিক জলোচ্ছ্বাস আঘাত হানে। ১৯৪৭ থেকে ১৯৬৫ সাল পর্যন্ত উপকূলীয় অঞ্চলে মারাত্মক ঘূর্ণিঝড়ের প্রভাবে ৬৯০০০ জনের প্রাণহানি ঘটেছিল (Wikipedia, ২০১৯)। এসব ক্ষতি উপলব্ধি করে পরিকল্পকগণ উপকূলীয় অঞ্চলের জনগণের সুরক্ষার কথা সক্রিয়ভাবে চিন্তা করেন। প্রাকৃতিক ম্যানগ্রোভ ‘সুন্দরবন’ এর রক্ষাকারী অবদান উপলব্ধি করে বন অধিদপ্তরকে ১৯৬৬ সালে ‘Afforestation in the coastal belt and offshore islands’ প্রকল্পের আওতায় জোয়ার-ভাটার প্রভাবিত উপকূলীয় রক্ষাবাঁধের বাইরে ম্যানগ্রোভ প্রজাতির বনায়নের নির্দেশনা দেওয়া হয়।

ইতিহাসের সব থেকে মারাত্মক প্রাণঘাতী ঘূর্ণিঝড় ১৯৭০ সালে বাংলাদেশের উপকূলীয় অঞ্চলে আঘাত হানে। যাতে ৫,০০,০০০ জন মানুষ মৃত্যুবরণ করে এবং অনেক সম্পদ ধ্বংস হয়, যা নীতিনির্ধারকদের উপকূল ও দ্বীপাঞ্চলে ম্যানগ্রোভ প্রজাতির ব্যাপক বনায়নে উদ্বুদ্ধ করে। উপকূলীয় বনায়নে বাংলাদেশ বিশ্বে অগ্রণী। বিশ্বব্যাংকের অর্থায়নে ‘Afforestation project in the coastal regions of Chattogram, Noakhali, Barisal and Potuakhali’ প্রকল্প-এর মাধ্যমে উপকূলীয় বনায়ন কর্মসূচি ব্যাপকতা লাভ করে। অধিকতর বনায়নের জন্য ২০১৪ সাল পর্যন্ত ১৬ টি প্রকল্পের উদ্যোগ নেওয়া হয় এবং রাজস্ব বাজেট থেকে ক্ষুদ্র পরিসরে বনায়ন কর্মসূচিও পালিত হয়ে আসছে।

জাতিসংঘ উন্নয়ন কর্মসূচি (ইউএনডিপি) জলবায়ু বিপন্ন উপকূলীয় জনগোষ্ঠীর দুর্যোগ প্রতিরোধে প্রকৃতিভিত্তিক সমাধান হিসেবে ২০০৯ সাল থেকে টেকসই সবুজ বেষ্টিনী প্রতিষ্ঠায় বাংলাদেশ বন অধিদপ্তরের সাথে একযোগে কাজ করে যাচ্ছে। ইতোমধ্যে ইউএনডিপির আইসিবিএআর প্রকল্পের পূর্ববর্তী পরীক্ষামূলক প্রকল্প সিবিএসিসি-এর সহায়তায় বাংলাদেশ বন বিভাগ ৯০০০ হেক্টর ম্যানগ্রোভ বনায়ন করেছে। বর্তমানে বাস্তবায়নাধীন আইসিবিএআর প্রকল্প গ্লোবাল এনভায়রনমেন্ট ফ্যাসিলিটির (জিইএফ) আর্থিক সহায়তায় পরিবেশ, বন ও জলবায়ু পরিবর্তন মন্ত্রণালয়ের সার্বিক দিকনির্দেশনায় উপকূলীয় এলাকায় টেকসই সবুজ বেষ্টিনী সৃজনের লক্ষ্যে পরীক্ষা-নিরীক্ষার মাধ্যমে আরও ৬৫০ হেক্টর পরিত্যক্ত বনভূমিতে প্রচলিত কেওড়া ও বাইন প্রজাতির স্থলে ১২ ধরনের বৈচিত্র্যময় ও জলবায়ু সহনশীল প্রজাতি (খলসি, বাইন, কাকড়া, গরান, সিঙড়া, গেওয়া, সুন্দরি, গোলপাতা, কির্পা, হেতাল, কেওড়া ও পশুর) অন্তর্ভুক্ত করেছে। ১৫-২০ বছর পর যখন কেওড়া ও বাইন রোগাক্রান্ত হয়ে কিংবা প্রাকৃতিকভাবে মারা যাবে, তখন এই অন্তর্ভুক্ত ম্যানগ্রোভ প্রজাতিসমূহ সুন্দরবনের আদলে টিকে থাকবে। এ গ্রন্থের অন্যান্য প্রজাতিসমূহও উপকূলীয় বন সৃজন এবং টেকসই সবুজ বেষ্টিনীর জন্য উপযোগী।

সরকার এসব প্রকল্পের সাফল্যের বিষয় বিবেচনা করে পরিবেশ এবং বন মন্ত্রণালয়কে উপকূলীয় অঞ্চলের ৫,০০,০০০ হেক্টর এলাকা উপকূলীয় বনায়নের জন্য হস্তান্তর করে এবং বন আইনের ৪ ধারার অধীনে উক্ত এলাকাকে সংরক্ষিত বন হিসেবে ঘোষণা করে। বর্তমানে ২,০০,০০০ হেক্টর উপকূলীয় অঞ্চল বনায়নের অধীনে আছে যা দেশের মোট ভূমির ১.৩৬% এবং বন অধিদপ্তরের আওতাধীন ভূমির ১২.৫% (FD, ২০১৯)। ইতোমধ্যে প্রায় ৪৫,৩৭০ হেক্টর এলাকা ভূমি মন্ত্রণালয়কে শস্য উৎপাদনের জন্য হস্তান্তরিত করা হয়েছে। এছাড়া প্রায় ২০,২৩৪ হেক্টর উপকূলীয় বনাঞ্চল ভূমি মন্ত্রণালয়কে স্থানান্তরের জন্য প্রক্রিয়াধীনে আছে।

উপকূলীয় বনাঞ্চলে *Sonneratia apetala* (কেওড়া) এবং *Avicennia officinalis* (বাইন) প্রজাতির আধিক্য, যা উপকূলীয় বনাঞ্চলের যথাক্রমে ৮০% এবং ১৫%। তবে *Heritiera fomes* (সুন্দরি), *Excoecaria agallocha* (গেওয়া), *Xylocarpus moluccensis* (পশুর), *Bruguiera sexangula* (কাকড়া), *Ceriops decandra* (গরান) এবং *Sonneratia caseolaris* (ওড়া, সইলা) স্বল্প পরিমাণে দেখা যায়। যাহোক, প্রজাতিভিত্তিক অনুপযুক্ত বনায়ন এলাকা অথবা বনায়নে অভিজ্ঞতার অভাবে এই ম্যানগ্রোভ প্রজাতিগুলো টিকে থাকতে পারছে না (Siddiqi, ২০০১)। কিছু অম্যানগ্রোভ প্রজাতি যেমন: *Samanea saman* (রেইনট্রি), *Casuarina equisetifolia* (ঝাউ), *Pithecolobium dulce* (খই বাবলা), *Acacia nilotica* (বাবলা) এবং *Albizia procera* (সাদা কড়ই) ইত্যাদি উঁচু উপকূলীয় এলাকার জন্য উপযোগী।

সাম্প্রতিক সময়ে এসব উপকূলীয় বনায়ন, দুর্ঘোণের পূর্বাভাস ও প্রস্তুতির মাধ্যমে ঘূর্ণিঝড় এবং সামুদ্রিক জলোচ্ছ্বাসের কারণে উপকূলীয় এলাকার মানুষের জীবন এবং সম্পদের ক্ষতি অনেক কমেছে। উপকূলীয় বনায়নের প্রাথমিক লক্ষ্য ছিল উপকূলীয় জনসাধারণের জীবন এবং সম্পদ রক্ষা করা, কিন্তু উপকূলীয় বনায়নের সাম্প্রতিক সাফল্যে নিম্নবর্ণিত লক্ষ্যগুলোও অন্তর্ভুক্ত হয়েছে:

- ঘূর্ণিঝড় এবং সামুদ্রিক জলোচ্ছ্বাসের হাত থেকে জীবন এবং সম্পদ রক্ষা করার জন্য উপকূলীয় এলাকায় আশ্রয়বেষ্টনী গঠন;
- কৃষিকাজের জন্য নতুন জমির স্থিতি এবং সুষ্ঠু ব্যবহার;
- উপকূলীয় এলাকায় পলল গঠন প্রক্রিয়া অব্যাহত রাখা;
- কাঠ, জ্বালানি কাঠ এবং শিল্প কাজের জন্য বনজ পণ্যের উৎপাদন বৃদ্ধি করা;
- দুর্গম গ্রাম্যগোষ্ঠীর জন্য কাজের সুযোগ তৈরি করা;
- বন্যপ্রাণি, মাছ এবং অন্যান্য সামুদ্রিক প্রাণিকুলের জীববৈচিত্র্য সুরক্ষায় সাহায্য করা;
- জলবায়ু পরিবর্তনের ক্ষতিকর প্রভাবে মানুষের অভিযোজন ক্ষমতা বৃদ্ধিতে সাহায্য করা;
- কার্বন সঞ্চিকরণের মাধ্যমে জলবায়ু পরিবর্তনের ক্ষতিকর প্রভাব প্রশমন করা।



# উপকূলীয় বনায়নের প্রধান অন্তরায়

উপকূলীয় বনায়ন প্রকল্পের সফলতা অনেকাংশে নির্ভর করে এ অঞ্চলের মাটির স্থায়িত্বের ওপর। দ্রুত ভূমি গঠন, বালিতে ঢেকে যাওয়া, পলি সরে যাওয়া, জোয়ারের প্রকোপ ও ভূমিক্ষয় ইত্যাদি উপকূলীয় অঞ্চলে মাটির স্থায়িত্বের ক্ষেত্রে সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। উপকূলীয় অঞ্চলের ভৌগোলিক বৈশিষ্ট্য সর্বদা গতিশীল প্রকৃতির নদীজ পরিবেশ দ্বারা প্রভাবিত হচ্ছে। উপকূলীয় বনায়ন সাফল্যের ক্ষেত্রে ভৌগোলিক বৈশিষ্ট্যের দ্রুত ও অনিশ্চিত পরিবর্তন নানাভাবে প্রভাব ফেলছে (Siddiqi, ২০০১)। সদ্যজাত দ্বীপাঞ্চল ও উপকূলের বিদ্যমান সামগ্রিক পরিবেশ ঐ এলাকার জীববৈচিত্র্যকে নিয়ন্ত্রণ করে। নার্সারি তৈরি ও বাগানসৃজনের সহজ-সরল কৌশলাদি, অধিক হারে চারা টিকে থাকা ও সদ্যজাত দ্বীপাঞ্চলের বিদ্যমান সামগ্রিক পরিবেশ *S. apetala* ও *A. officinalis*-প্রজাতির উপযোগী হওয়ায় প্রাথমিকভাবে এই প্রজাতি দুটির ব্যাপ্তি ব্যাপকতা লাভ করে। উপকূলীয় অঞ্চলের ভৌগোলিক বৈশিষ্ট্য এবং *S. apetala* ও *A. officinalis*-এর একক বাগান বাংলাদেশে উপকূলীয় বনায়নে নিম্নবর্ণিত সমস্যা তৈরি করেছে (Baksha, ১৯৯৬; Siddiqi, ২০০১; Islam et al., ২০১৩, Mahmood, ২০১৫)।

- পলি ও বায়ুবাহিত বালি দ্বারা সামগ্রিক অথবা আংশিকভাবে চারা ঢেকে যাওয়া
- সদ্যসৃষ্ট বাগান থেকে পলি সরে যাওয়া
- নদীনালা ও জোয়ারের খরশ্রোতে বাগানের প্রান্তসীমার ক্ষয়সাধন
- *Sonneratia apetala*-এর এক-ফসলি বাগানে কাণ্ডভেদি পোকাকার (*Zeuzera conferta*) আক্রমণের ব্যাপকতা
- বাগানে বৃক্ষের মড়ক (৮০% উজাড়) একটি বড় ঘাটতি বা শূন্যতা সৃষ্টি করেছে
- বৃক্ষাদির প্রাকৃতিক বংশবিস্তারের স্বল্পতা অথবা শূন্যতায় পুনঃচক্রগতির (দ্বিতীয় আবর্তন) অভাব
- উদ্ভিদ ও প্রাণিকুলের জীববৈচিত্র্য কম

উল্লিখিত সমস্যাবলি ছাড়াও উপকূলীয় বনায়ন গবাদি পশুচারণ, অবৈধ কর্তন ও দখল ইত্যাদির কারণে মারাত্মক হুমকির মুখে (Islam and Rahman, ২০১৫)। উপকূলীয় বনায়ন ব্যবস্থাপনার কার্যক্রমে এ অঞ্চলের জনসাধারণের সক্রিয় অংশগ্রহণে এসব সমস্যার সমাধান হতে পারে। তবে বনজ দ্রব্যসামগ্রির সুসম বণ্টনের অভাবে বন-ব্যবস্থাপনা কার্যক্রমে জনসাধারণের অংশগ্রহণ সীমিত। বর্তমানে শুধু পার্শ্ববর্তী অঞ্চলের মানুষ গৌণ বনজ সম্পদ আহরণ করে যেমন: ঘাস, হোগলাপাতা, মধু ও মাছ। উপকূলীয় বনায়নে অন্যান্য ম্যানগ্রোভ প্রজাতি যুক্ত করার ক্ষেত্রে গুরুত্ব দিতে হবে, যা এ অঞ্চলের জীববৈচিত্র্য উন্নয়ন এবং স্থানীয় জনগণের সামাজিক-অর্থনৈতিক সুবিধা বৃদ্ধি করবে। এ অঞ্চলের মানুষকে ম্যানগ্রোভ প্রজাতির নার্সারি সৃজন, রোপণ কৌশল ও কার্যাদি তত্ত্বাবধানের প্রশিক্ষণ দেওয়া যেতে পারে। এই প্রশিক্ষণ ও উল্লিখিত সুবিধাদির সুসম বণ্টনের মাধ্যমে উপকূলীয় বনায়নের স্থায়ী ব্যবস্থাপনা গড়ে উঠতে পারে।





# ম্যানগ্রোভ নার্সারির শ্রেণিবিভাগ

বীজবপন এবং চারা রোপণের মাধ্যমে ম্যানগ্রোভ বনায়ন করা হয়। সরাসরি বীজবপন প্রক্রিয়ায় খুব বেশি সাফল্য দেখা যায় না। তবে বড় আকৃতির প্রপাগিউল বিশিষ্ট প্রজাতি যথা: *Rhizophora spp.*, *Ceriops spp.* এবং *Bruguiera spp.* ইত্যাদির ক্ষেত্রে সরাসরি বীজ বপন পদ্ধতির আশাজনক ফলাফল পাওয়া যায়। একমাত্র বন-নার্সারিগুলোই বাংলাদেশে ব্যাপকভাবে ম্যানগ্রোভ বনায়নের চারা উৎপাদন করে। ম্যানগ্রোভ নার্সারি বিভিন্ন শ্রেণির হয়ে থাকে, এই শ্রেণিবিভাগ নির্ভর করে নার্সারির স্থায়িত্ব, জোয়ারের অবস্থান এবং চারা উৎপাদনের ধরনের উপর। নার্সারিভেদে তাদের কার্যক্রম ও ব্যবস্থাপনার ভিন্নতা লক্ষ করা যায় (Khan et al., ২০০১; Rashid, ২০০৪)।

## স্থায়িত্বের ভিত্তিতে নার্সারির ধরন

### স্থায়ী নার্সারি

- এ ধরনের নার্সারি ম্যানগ্রোভ প্রজাতির চারার দীর্ঘমেয়াদি যোগান দেয়

### অস্থায়ী নার্সারি

- এ ধরনের নার্সারি সীমিত অঞ্চলে চারার স্বল্পমেয়াদি যোগান দেয়

## জোয়ারের অবস্থানের ভিত্তিতে ম্যানগ্রোভ নার্সারির ধরন

### ভাসমান ম্যানগ্রোভ নার্সারি

- এ ধরনের নার্সারি সর্বোচ্চ জোয়ার উচ্চতার উপরের এলাকায় স্থাপন করা হয়। এটা চারার দীর্ঘমেয়াদি যোগান দেয়

### প্লাবিত ম্যানগ্রোভ নার্সারি

- এ ধরনের নার্সারি জোয়ার-ভাটার মধ্যবর্তী উচ্চতাসম্পন্ন এলাকায় স্থাপন করা হয়, যা নিয়মিতভাবে জোয়ারের পানি দ্বারা প্লাবিত হয়। এটা চারার স্বল্পমেয়াদি যোগান দেয়।

# নার্সারি তৈরি

ম্যানগ্রোভ নার্সারির বিভিন্নতা থাকলেও মূলত তাকে দুইভাগে ভাগ করা যায়। যথা: অনাবৃতমূলী চারা উত্তোলন নার্সারি এবং পলিব্যাগে চারা উত্তোলন নার্সারি। এই দুই ধরনের নার্সারি তৈরির বিভিন্ন ধাপের দিকে মনোনিবেশ করব।

## অনাবৃতমূলী চারা উত্তোলন নার্সারি

বাংলাদেশের উপকূল এবং দ্বীপাঞ্চলে ব্যাপকভাবে ম্যানগ্রোভ বনায়নে চারার দীর্ঘমেয়াদি যোগানে এ ধরনের নার্সারি গঠন করা হয়। এ পদ্ধতিতে সৃষ্ট বাগানে চারা বেঁচে থাকার হার পলিব্যাগের চারা দ্বারা সৃষ্ট বাগানের তুলনায় কম। নার্সারি প্রতিষ্ঠা এবং পরিচালনার বিভিন্ন ধাপগুলো নিচে বর্ণনা করা হলো:

### স্থান নির্বাচন

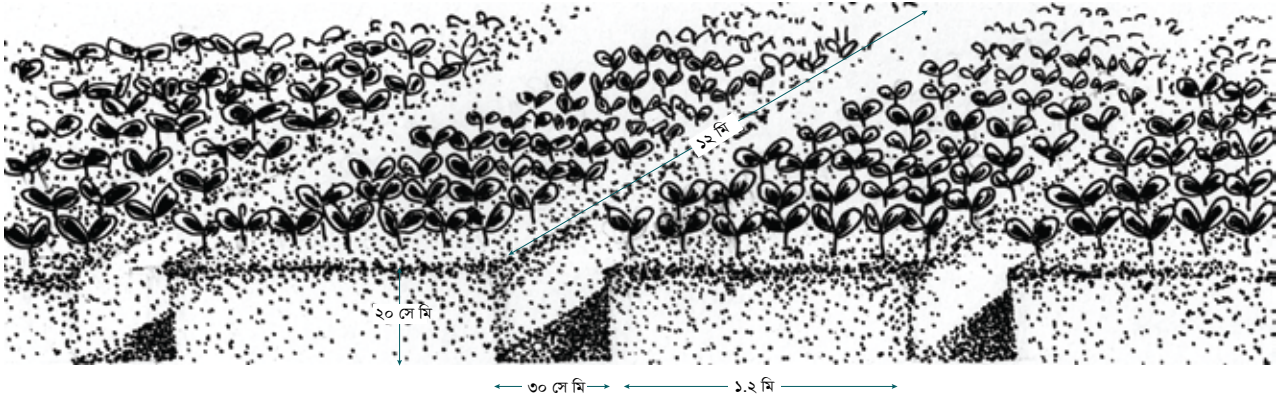
- এ ধরনের নার্সারি বাগান-সৃজনের কাছাকাছি হয়, যাতে খুব কম সময় ও কম খরচে চারা বাগানস্থলে পরিবহন করা যায়
- নার্সারির জন্য নির্ধারিত স্থানে অতিরিক্ত কাদা অথবা পলি থাকবে না
- নার্সারির জন্য নির্ধারিত স্থান সারাবছর ধরে জোয়ারে প্লাবিত হবে
- চারা উৎপাদনের সংখ্যার উপর ভিত্তি করে নার্সারির আকার ১-১০ হেক্টর পর্যন্ত হতে পারে

### স্থান প্রস্তুতকরণ

- জোয়ার-প্লাবন নিয়ন্ত্রণ করার জন্য প্রয়োজনীয় দৈর্ঘ্য, প্রস্থ বিবেচনা করে নার্সারির চারিধারে মাটির বেড়িবাঁধ তৈরি করতে হবে
- জলসেচ বা জলসেচন করার জন্য কিছু (৪-৮) জলপ্রণালির প্রবেশ পথ গঠন করতে হবে
- নিড়ানি দিয়ে ও পরিষ্কার করে সব আগাছা, ঘাস এবং বিভিন্ন বর্জ্য নার্সারির স্থান থেকে সরাতে হবে
- নার্সারির চারপাশে সহজে এবং দ্রুত পানি সরানোর জন্য বড় দৈর্ঘ্য এবং প্রস্থের নর্দমা গঠন করতে হবে

### বীজতলা প্রস্তুতকরণ

- মানসম্মত বীজতলার আকার ১.২ মি. X ১২ মি. সাথে ৩০ সে.মি. প্রস্থ এবং ২০ সে.মি. গভীর নর্দমা খনন করতে হবে (চিত্র ১)
- বীজ ও সেচের পানির ব্যবহার সহজতর করার জন্য বীজতলায় নিড়ানি দিতে হবে এবং সমান করতে হবে



চিত্র ১: নার্সারি বীজতলায় নিষ্কাশন ব্যবস্থা

## বীজবপন

- ছোট আকৃতির বীজ জোরে ছিটাতে হবে যাতে মাটির সাথে আটকে থাকে
- যে কোনো বড় অথবা মাঝারি আকৃতির ফল বা বীজের দুই-তৃতীয়াংশ বপন করতে হবে
- *Bruguiera* spp., *Ceriops* spp., *Kandelia candel* এবং *Rhizophora* spp.-এর প্রপাগিউলের এক-তৃতীয়াংশ বপন করতে হবে
- অতিবৃষ্টির কারণে ফল/বীজ ভেসে গেলে বা মাটির গভীরে চলে গেলে দ্বিতীয় বার ফল/বীজের বপন করতে হবে
- ভাটার সময় বীজ বপন বাঞ্ছনীয়

## রক্ষণাবেক্ষণ

- অঙ্কুরোদ্যম এবং চারা বৃদ্ধির প্রাথমিক পর্যায়ে ছায়া দেওয়া যেতে পারে
- প্রতি সপ্তাহে নিড়ানি দিতে হবে
- শুকনো মৌসুমে সেচ বাঞ্ছনীয়
- চারার বৃদ্ধির জন্য সার প্রয়োগ করা যেতে পারে
- পোকামাকড় এবং রোগের সংক্রমণের হাত থেকে চারা রক্ষার্থে প্রতিদিন পরিদর্শন করতে হবে
- কীটপতঙ্গ এবং রোগ নিয়ন্ত্রণের জন্য কখনো কখনো পোকাকার লার্ভা অপসারণ এবং রাসায়নিক কীটনাশক প্রয়োগের প্রয়োজন

## চারা উত্তোলন

- রোগ এবং পোকামাকড়মুক্ত সুস্থ চারা তুলতে হবে
- চারা তোলার সময় অতিরিক্ত যত্নবান হতে হবে
- মূলের ক্ষতি রোধ করার জন্য প্লাবিত অবস্থায় চারা উত্তোলন করতে হবে
- বাগানস্থলে চারার পরিবহন দ্রুততম সময়ে করতে হবে



বীজ সংগ্রহ  
@ মাহমুদ হোসেন



বীজ সংগ্রহ  
@ মাহমুদ হোসেন

## নার্সারিতে পলিব্যাগে চারা উৎপাদন

উপকূলীয় বনায়ন ছাড়া যে কোনো ধরনের ছোট বা বড় পরিসরে বনায়ন কর্মসূচির জন্য পলিব্যাগের চারা প্রায়ই ব্যবহার করা হচ্ছে। যদিও অনাবৃতমূলী চারা উপকূলীয় বনায়নে প্রায়শই ব্যবহার করা হয়। বাগানে চারা বেঁচে থাকার হারের আধিক্যের জন্য বর্তমানে পলিব্যাগের চারা উপকূলীয় বনায়নে গুরুত্ব পাচ্ছে। এই প্রক্রিয়া অনাবৃতমূলী চারা উৎপাদনের তুলনায় ব্যয়বহুল। নার্সারি প্রতিষ্ঠা এবং পরিচালনার বিভিন্ন ধাপগুলো নিচে বর্ণনা করা হলো:

### স্থান নির্বাচন

- নার্সারির স্থান তুলনামূলকভাবে উঁচুতে ও পানির উৎসের কাছাকাছি হতে হবে
- স্থানটি মাটির উৎসের কাছে হতে হবে, যা পলিব্যাগ ভর্তির জন্য মাটির সরবরাহে সহজ হবে
- স্থানটি চারা পরিবহনের সুবিধার জন্য নদী বা খালের কাছে হতে হবে
- নার্সারির আকার ১ থেকে ১০ হেক্টর হতে পারে

### স্থান প্রস্তুতকরণ

- নার্সারির নির্ধারিত স্থান থেকে আগাছা, ঘাস, বর্জ্য এবং অবাঞ্ছিত গাছপালা অপসারণ করতে হবে
- পশু, গোচরণ এবং অন্যান্য ঝামেলা থেকে রক্ষার জন্য নার্সারির সীমানা বরাবর বেড়া দিতে হবে
- অতিরিক্ত পানি নিষ্কাশনের জন্য জলনিষ্কাশন ব্যবস্থা স্থাপন করতে হবে
- মাটি প্রস্তুতকরণ এবং পলিব্যাগে মাটি ভর্তির জন্য একটি ছাউনি তৈরি করতে হবে (চিত্র ২)



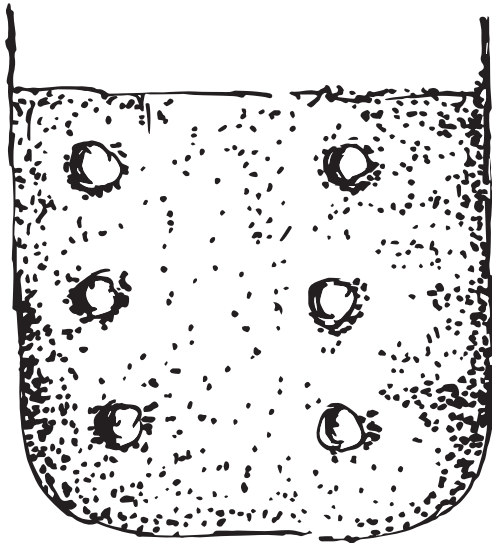
চিত্র ২: মাটি প্রস্তুত ও পলিব্যাগ ভরাট কার্যক্রমের জন্য ছাউনি

## মাটি প্রস্তুতকরণ

- দোআঁশ মাটি সংগ্রহ করে বাতাসে শুকাতে হবে
- চালনি দিয়ে শুকনো মাটি থেকে মাটির বড় বড় দলা এবং পাথর দূর করতে হবে
- ১:৫ অনুপাতে গোবর সার ও মাটি মেশাতে হবে
- স্বল্প পরিমাণে (০.৫%) সার (ইউরিয়া, টি.এস.পি এবং মিউরিয়েট অব পটাশ ২:২:১ অনুপাতে) মাটির সাথে সুন্দরভাবে মেশাতে হবে।
- পলিব্যাগে ভর্তির আগে প্রস্তুতকৃত মাটি জুপ আকারে ১৫ দিন রাখতে হবে

## পলিব্যাগ ভরাট

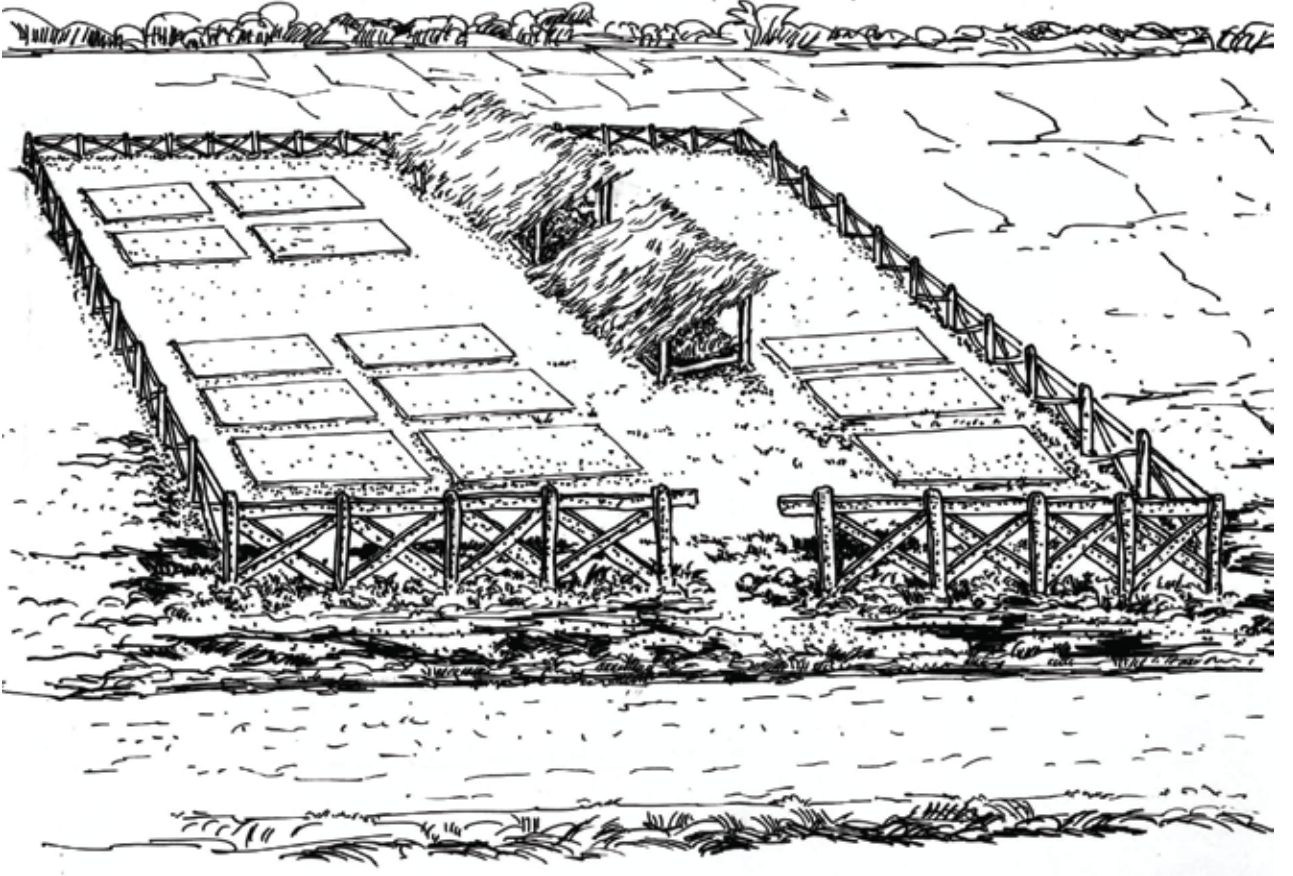
- সাধারণত পলিব্যাগের আকার ১৫ সে.মি. X ১০ সে.মি. (ছোট), ২৫ সে.মি X ১৫ সে.মি (মাঝারি) এবং ৩০ সে.মি. X ২৫ সে.মি. (বড়) ব্যবহার করা হয়
- নার্সারির পলিব্যাগের আকার নির্বাচন ব্যয়, ব্যবহার-সুবিধা, বীজ ও চারার আকার এবং নার্সারিতে চারার স্থায়িত্বকালের ওপর নির্ভর করে
- পানি নিষ্কাশনের জন্য পলিব্যাগে ৬-৮টি সমান দূরত্বে ছিদ্র থাকতে হবে
- পলিব্যাগ প্রস্তুতকৃত মাটি দিয়ে ভরাট করতে হবে এবং পলিব্যাগের উপরের দিকে ১ সে.মি. খালি জায়গা রাখতে হবে (চিত্র ৩)
- *Avicennia officinalis*, *Excoecaria agallocha*, *Ceriops decandra*, *Phoenix paludosa*, *Aegiceras corniculatum*, *Lumnitzera racemosa* এর চারা উৎপাদনের জন্য ছোট আকারের পলিব্যাগ ব্যবহার করতে হবে
- *Aglaia cucullata*, *Bruguiera sexangula*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Cynometra ramiflora*, *Heritiera fomes*, *Xylocarpus moluccensis* এর জন্য মাঝারি আকারের ব্যবহার করতে হবে
- *Xylocarpus granatum*, *Kandelia candel* এবং *Rhizophora spp.* এর জন্য বড় আকারের পলিব্যাগ ব্যবহার করতে হবে



চিত্র ৩: পলিব্যাগ ভরাটের মানসম্মত উপায়

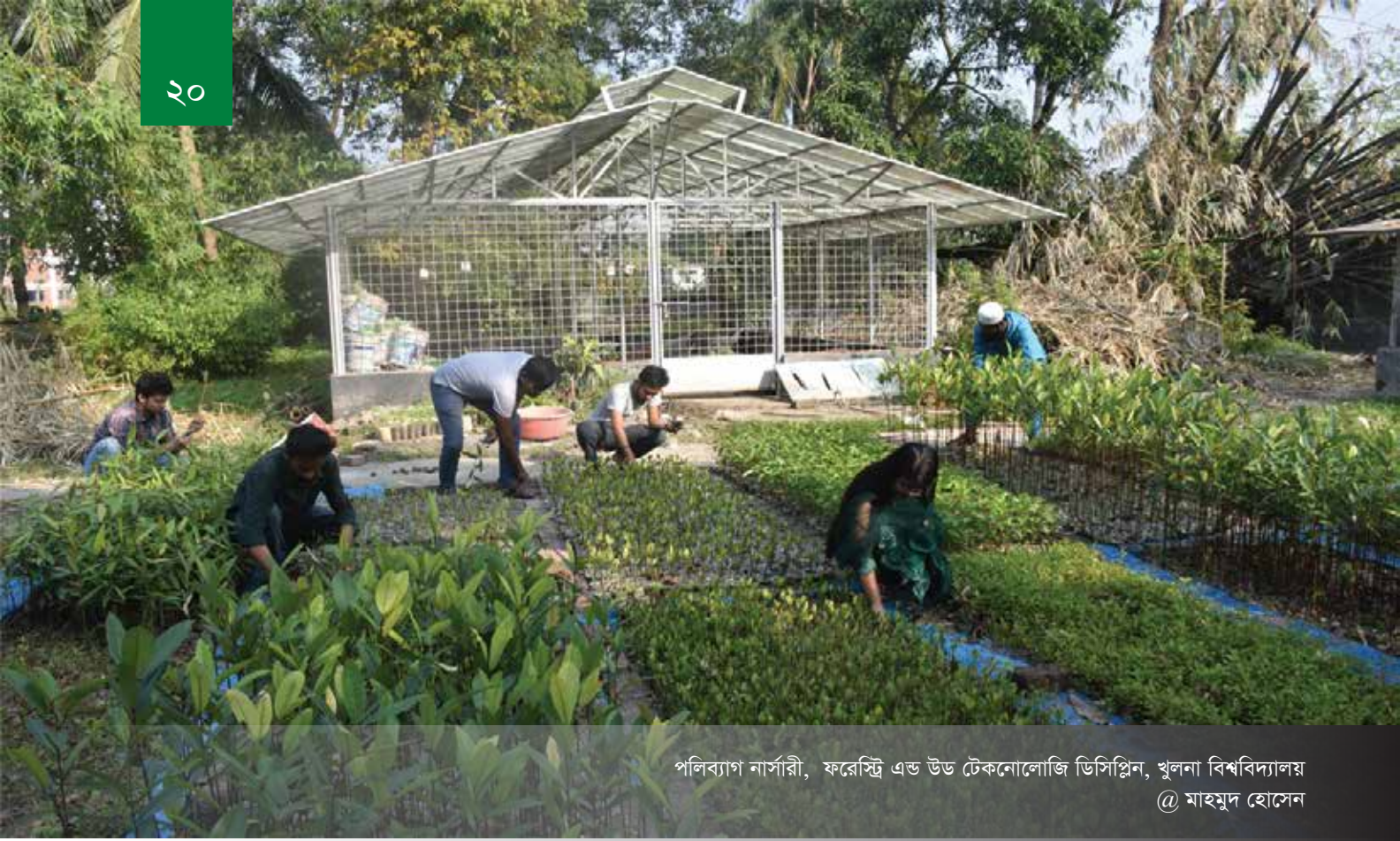
## বীজতলা প্রস্তুতকরণ

- মানসম্মত নার্সারি বীজতলার আকার ১.২ মি. X ১২ মি.
- বীজতলার চারপাশে সেচন, নিড়ানি এবং চারা পরিচর্যার জন্য প্রায় ৫০ সে.মি প্রস্থের জায়গা রাখতে হবে (চিত্র ৪)
- বীজতলা থেকে পলিব্যাগ পড়া রক্ষা এবং পলিব্যাগ ঠিক জায়গায় রাখার জন্য বীজতলার চারিধারে বাঁশ অথবা কাঠের প্রশস্ত তক্তা দিয়ে আবেষ্টনী গঠন করতে হবে
- বীজতলার নিচের দিকে পলিথিনের আস্তরণ দিতে হবে যাতে চারার শিকড় পলিব্যাগের বাইরে বেরিয়ে মাটিতে প্রবেশ করতে না পারে
- পলিথিনের আস্তরণের উপর মাটিভর্তি পলিব্যাগ সারিবদ্ধভাবে রাখতে হবে
- একটি মানসম্মত বীজতলা থেকে প্রায় ১৪০০-১৫০০ ছোট পলিব্যাগের (১৫ সে.মি. X ১০ সে.মি.) চারা, প্রায় ৬০০-৭০০ মাঝারি পলিব্যাগের (২৫ সে.মি. X ১৫ সে.মি.) চারা এবং প্রায় ২৫০-৩০০ বড় পলিব্যাগের (৩০ সে.মি. X ২৫ সে.মি.) চারা পেতে পারি



চিত্র ৪: পলিব্যাগ নার্সারির বিন্যাস





পলিব্যাগ নার্সারী, ফরেস্ট্রি এন্ড উড টেকনোলোজি ডিসিপ্লিন, খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়  
@ মাহমুদ হোসেন








বাংলাদেশের উপকূলীয় বনায়ন ও পুনঃবনায়নে  
 কমিউনিটি ভিত্তিক অভিযোজন কর্মসূচি (ICBA-AR)  
 পরিবেশ ও বন মন্ত্রণালয় এবং ইউএনডিপি

## প্যারাবন নার্সারী

কর্তব্যক্ষেত্র: বন বিভাগ, চরফ্যাশন, ভোলা।

প্যারাবন নার্সারী, বন বিভাগ, চরফ্যাশন, ভোলা  
@ আইসিবিএআর/ইউএনডিপি

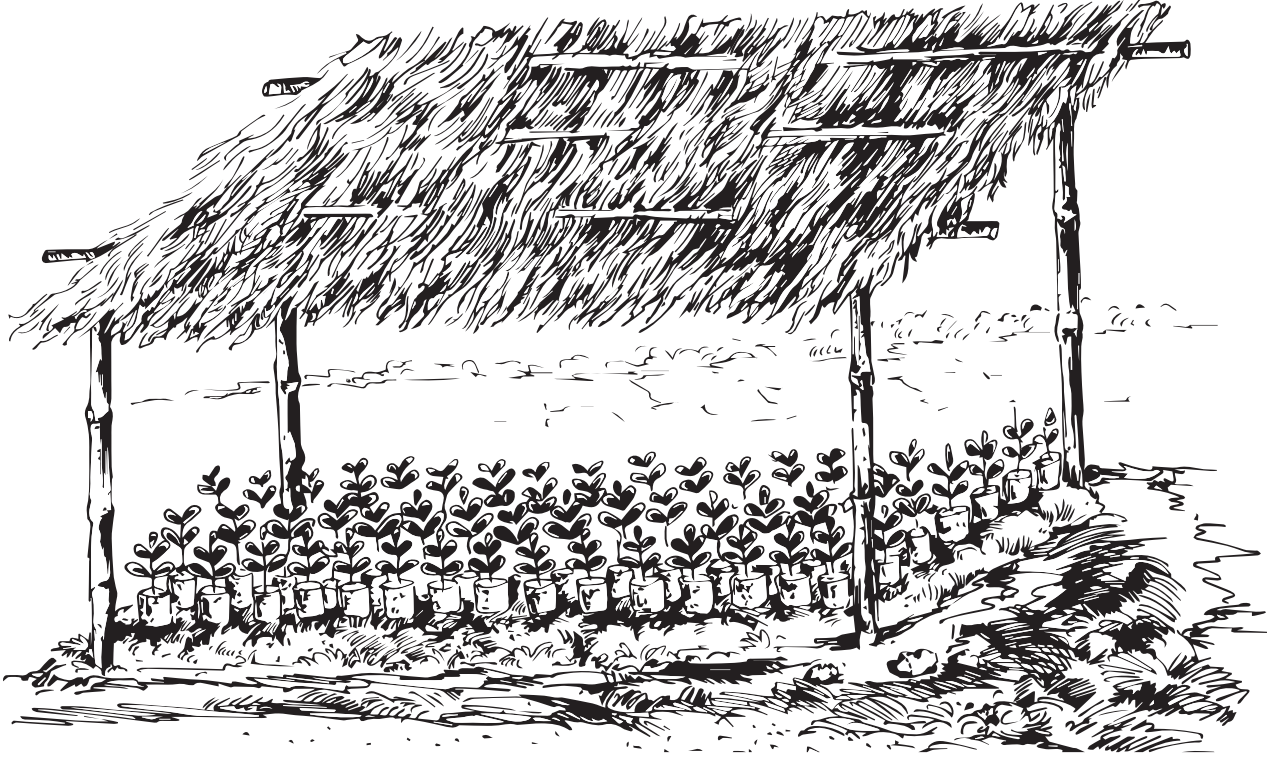
## পলিব্যাগে বীজ বপন

- ফল অথবা বীজ বপনের ২৪ ঘণ্টা পূর্বে পলিব্যাগে পানি দিতে হবে
- সাধারণত একটি ফল অথবা বীজ একটি পলিব্যাগে বপন করা হয়
- অঙ্কুরোদগমের হার কম এমন ছোট আকারের বীজের ক্ষেত্রে একটি পলিব্যাগে একাধিক ফল বা বীজ দেওয়া যেতে পারে
- দুই-তৃতীয়াংশ/ অর্ধেক ফল/বীজ বপন করতে হবে
- প্রপাগিউলের ক্ষেত্রে তার এক/তৃতীয়াংশ বপন করতে হবে
- অতিবৃষ্টির কারণে ফল/বীজ ভেসে গেলে বা মাটির গভীরে চলে গেলে দ্বিতীয় বার ফল/বীজের বপন করতে হবে



## মালচিং এবং ছাউনি প্রস্তুতকরণ

- বীজ বপনের পরে খড় অথবা অন্যান্য আবরণী উপকরণের দ্বারা পলিব্যাগ ঢেকে দিতে হবে, যা মাটির আর্দ্রতা ও তাপমাত্রার তারতম্য নিয়ন্ত্রণে সহায়ক হবে
- অনেক ম্যানগ্রোভ প্রজাতির চারা প্রাথমিক পর্যায়ে পূর্ণসূর্যালোক সহ্য করতে পারে না, সেক্ষেত্রে কচি চারার উপরে ছাউনি দিতে হবে
- প্রতি বীজতলায় একটি চালু ছাউনি তৈরি করতে হবে যার উচ্চতা ১.৫ মি.। নারকেল, গোলপাতা, ঘাস, নল, তালপাতা ইত্যাদি দিয়ে এই ছাউনি তৈরি করতে হবে (চিত্র ৫)
- চারার বয়স/ বৃদ্ধির সাথে সাথে ছাউনি সরিয়ে ফেলতে হবে



চিত্র ৫: সদ্য অঙ্কুরিত চারার জন্য ঢালু ছাউনি

### রক্ষণাবেক্ষণ

- অঙ্কুরোদ্যম, চারার বেঁচে থাকা এবং বৃদ্ধির প্রাথমিক পর্যায়ে নিয়মিত সেচ দিতে হবে
- প্রতি সপ্তাহে নিড়ানি দিতে হবে
- চারার বৃদ্ধির জন্য সার প্রয়োগ করা যেতে পারে
- পোকামাকড় এবং রোগের সংক্রমণের হাত থেকে চারা রক্ষার্থে প্রতিদিন পরিদর্শন করতে হবে
- পলিব্যাগের বাইরে মূলের বৃদ্ধি রোধে পলিব্যাগের বাছাই এবং হেডিং প্রক্রিয়া ৩০-৬০ দিনের বিরতিতে করতে হবে
- চারার উচ্চতার উপর নির্ভর করে বাছাই করতে হবে
- ছোট চারাগুলোর বৃদ্ধি ত্বরান্বিত করতে সার প্রয়োগ করতে হবে
- পলিব্যাগের বাইরে মূল বেরিয়ে আসলে কেটে সাফ করতে হবে। বাগানে রোপণের এক সপ্তাহ পূর্বে ধারালো ছুরি বা কাঁচি দিয়ে মূল কাটতে হবে
- চারা রোপণের পূর্বে ২-৩ সপ্তাহ ধরে চারাগুলোকে পরিবেশ-সহিষ্ণু করতে হবে

প্রজাতি  
ভিত্তিক  
মার্গারি  
অনুশীলন



## *Aegiceras corniculatum* (L.) Blanco

স্থানীয় নাম: খলশি

### প্রজাতির বিবরণ ও বৈশিষ্ট্য

- এটি চিরহরিৎ, অগ্রণী, একক বা বহু-কাণ্ডের গুল্ম বা ছোট বৃক্ষ
- এটি ম্যানগ্রোভ প্রজাতি
- এটি ৭ মিটার পর্যন্ত লম্বা হয়
- এটি উচ্চ-লবণাক্ততা এবং পূর্ণসূর্যালোক সহ্য করতে পারে

### মৌসুম

- ফুল: মার্চ-মে
- ফল: এপ্রিল-জুন
- ফল পাকা: জুলাই-আগস্ট



খলসি ফুল  
@ মাহমুদ হোসেন

### ব্যবহার

- ডালপালা জ্বালানি কাঠের জন্য ব্যবহৃত হয়
- পাতা পশুখাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়
- ফুল থেকে মধু পাই
- বিভিন্ন অংশের ঔষধি ব্যবহার রয়েছে

## ভৌগোলিক পরিব্যাপ্তি

- এ প্রজাতিটি অস্ট্রেলিয়া, বাংলাদেশ, বুরুনাই, কম্বোডিয়া, চীন, ভারত, ইন্দোনেশিয়া, মালয়েশিয়া, মায়ানমার, পাপুয়া নিউগিনি, ফিলিপাইন, সিঙ্গাপুর, সলোমন দ্বীপপুঞ্জ, শ্রীলঙ্কা, তাইওয়ান, চীন প্রদেশ, থাইল্যান্ড এবং ভিয়েতনামে দেখা যায়।
- বাংলাদেশে এটি সুন্দরবন এবং চকরিয়া সুন্দরবনে হয়।

## ফল সংগ্রহ

- এটি একবীজী ফল
- পাকা ফলগুলো হালকা গোলাপি থেকে বাদামি হয়ে থাকে
- সাধারণত কেজিতে ১২০০-১৫০০ টি ফল থাকে
- পাকা ফলগুলো ছোট ডালসহ ছেঁটে বা গাছ থেকে ছিঁড়ে সংগ্রহ করা হয়

## ফল সংরক্ষণ

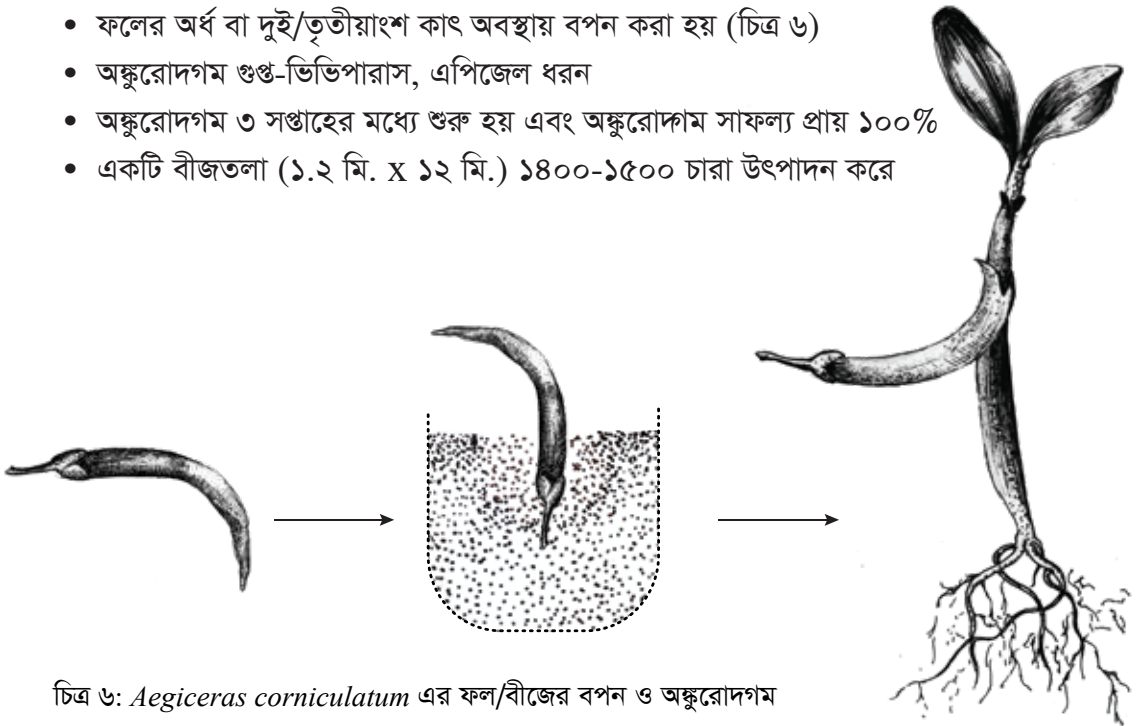
- ফলগুলোতে পানি ছিটিয়ে ৩০ দিন পর্যন্ত ছায়ায় সংরক্ষণ করা যেতে পারে
- দীর্ঘ সময় সংরক্ষণে বীজের অঙ্কুরোদগমের হার হ্রাস পায়

## ফল বাছাই এবং বিশেষ ব্যবস্থা

- অক্ষত, পরিপকু, স্বাস্থ্যকর এবং পোকাকার আক্রমণ থেকে মুক্ত ফল বাছাই করা
- কোনো বিশেষ ব্যবস্থা প্রয়োগের প্রয়োজন নেই

## পলিব্যাগে চারা উৎপাদন

- বাছাই করা ফলগুলো মাটি ভরা পলিব্যাগগুলোতে (১৫ সে.মি. x ১০ সে.মি.) বপন করা হয়
- ফলের অর্ধ বা দুই/তৃতীয়াংশ কাৎ অবস্থায় বপন করা হয় (চিত্র ৬)
- অঙ্কুরোদগম গুণ্ড-ভিভিপারাস, এপিজেল ধরন
- অঙ্কুরোদগম ৩ সপ্তাহের মধ্যে শুরু হয় এবং অঙ্কুরোদগম সাফল্য প্রায় ১০০%
- একটি বীজতলা (১.২ মি. x ১২ মি.) ১৪০০-১৫০০ চারা উৎপাদন করে



চিত্র ৬: *Aegiceras corniculatum* এর ফল/বীজের বপন ও অঙ্কুরোদগম



খলসি নার্সারী

@ মোশারফ হোসেন, বিট অফিসার, বাংলাদেশ বন বিভাগ

## নার্সারি ব্যবস্থাপনা

- অঙ্কুরোদগম এবং চারার বৃদ্ধির প্রাথমিক পর্যায়ে ছায়া প্রয়োগ করা যেতে পারে
- বীজের অঙ্কুরোদগম, চারা বেঁচে থাকা এবং বৃদ্ধির জন্য নিয়মিত সেচ দেওয়া গুরুত্বপূর্ণ
- প্রতি সপ্তাহে আগাছা পরিষ্কার প্রয়োজন
- একটি সুচালো কাঠি ব্যবহার করে পলিব্যাগের উপরের দিকে মাটির পাতলা শক্ত স্তরটি ভেঙে বাতাস চলাচলের সক্ষমতা বাড়ানো যেতে পারে
- পাতার উপরে তরল সারের স্প্রে (৩-৪ গ্রাম N:P:K. ইউরিয়া, টিএসপি এবং মিউরেট অব পটাশ ২: ২: ১ অনুপাতে ১ লিটার পানিতে) চারার বৃদ্ধি ত্বরান্বিত করার জন্য প্রয়োগ করা যেতে পারে
- পোকামাকড় এবং রোগের সংক্রামণ রোধে দৈনিক পরিদর্শন প্রয়োজন
- কীটপতঙ্গ এবং রোগ নিয়ন্ত্রণের জন্য কখনো কখনো পোকাকার লার্ভা অপসারণ এবং রাসায়নিক কীটনাশক প্রয়োগের প্রয়োজন
- পলিব্যাগের বাইরে চারাগুলোর শিকড় বৃদ্ধি রোধ করতে ৩০-৬০ দিনের ব্যবধানে পলিব্যাগগুলো পুনরায় সাজানো প্রয়োজন

## রোপণের জন্য চারা নির্বাচন

- ৩০-৪০ সে.মি. উচ্চতাসহ প্রায় দশ মাস বয়সি চারা নতুন বনায়নের জন্য উপযুক্ত
- ১৮-২৪ মাস বয়সি চারা ফাঁকাস্থান পূরণের জন্য উপযুক্ত
- চারায় সবুজ পাতা, সোজা কাণ্ড এবং অধিক শিকড় থাকতে হবে
- রোগ বা পোকামাকড়ের আক্রমণমুক্ত স্বাস্থ্যকর চারা
- জমিতে রোপণের আগে ২ থেকে ৩ সপ্তাহ ধরে চারা পরিবেশ-সহিষ্ণু করতে হবে
- বনায়নে চারার বেঁচে থাকার হার প্রায় ৯০%

## *Aglaia cucullata* (Roxb.) Pellegr.

স্থানীয় নাম: আমুর

### প্রজাতির বিবরণ ও বৈশিষ্ট্য

- এটি একটি চিরহরিৎ ছোট থেকে মাঝারি আকারের বৃক্ষ
- এটি ম্যানগ্রোভ সহযোগী প্রজাতি
- এটি ১৫ মিটার পর্যন্ত লম্বা হয়
- এটি কম লবণ-সহিষ্ণু প্রজাতি এবং ছায়ায় ভালো জন্মায়

### মৌসুম

- ফুল: অক্টোবর-জানুয়ারি
- ফল: ডিসেম্বর-মে
- ফল পাকা: জুন-জুলাই

### ব্যবহার

• জ্বালানি কাঠ, ঘর এবং নৌকা তৈরি, মেঝে, আসবাবপত্র, গৃহস্থালি এবং কৃষি সরঞ্জামে এই কাঠ ব্যবহৃত হয়

- বিভিন্ন অংশের ঔষধি ব্যবহার রয়েছে

### ভৌগোলিক পরিব্যাপ্তি

• এই প্রজাতিটি বাংলাদেশ, ভারত, ইন্দোনেশিয়া, মালয়েশিয়া, মায়ানমার, পাপুয়া নিউ গিনি, ফিলিপাইন, সিঙ্গাপুর, থাইল্যান্ড এবং ভিয়েতনামে দেখা যায়।

- বাংলাদেশে এটি সুন্দরবন, টেকনাফ এবং অন্যান্য উপকূলীয় অঞ্চলে পাওয়া যায়।

### ফল সংগ্রহ

- এটি একবীজী ফল
- পরিপক্ব ফলগুলো গাঢ় বাদামি বর্ণের হয়
- সাধারণত কেজিতে ১৫-২০ টি ফল থাকে
- পাকা ফলগুলো ছোট ডালসহ ছেঁটে বা গাছ থেকে ছিঁড়ে সংগ্রহ করা হয়





### ফল সংরক্ষণ

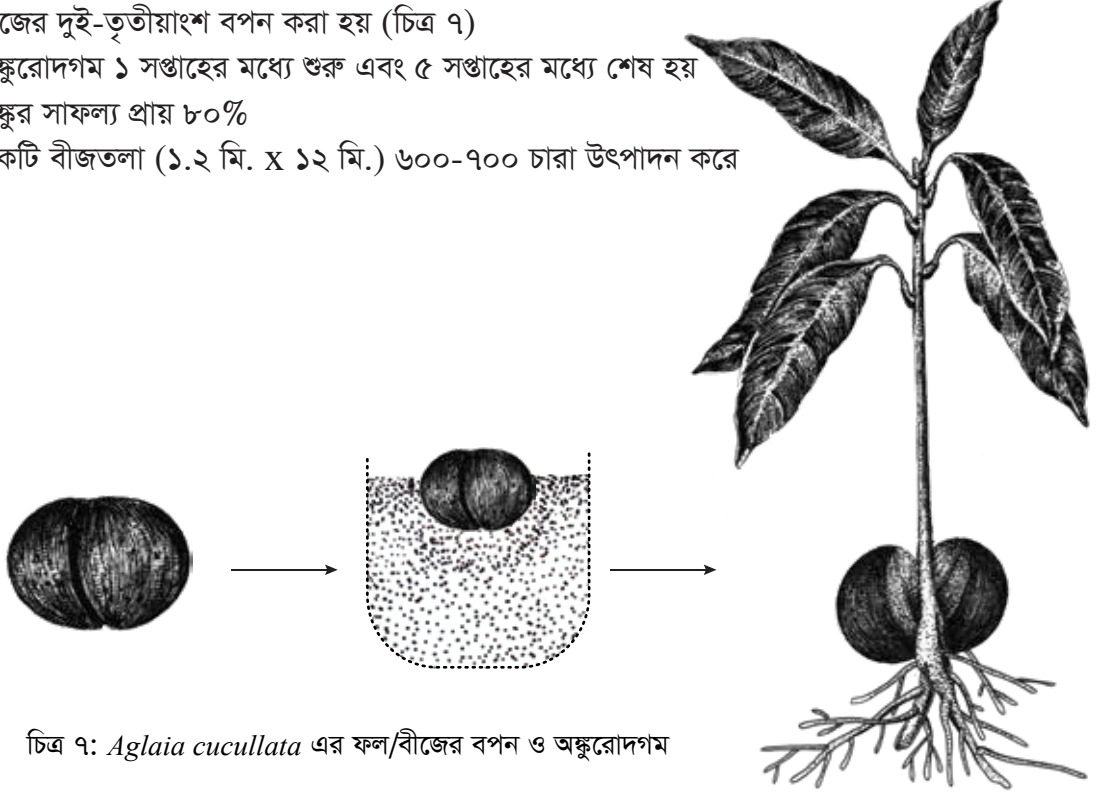
- ফলগুলোতে পানি ছিটিয়ে ৩০ দিন পর্যন্ত ছায়ায় সংরক্ষণ করা যেতে পারে
- দীর্ঘ সময় সংরক্ষণে বীজের অঙ্কুরোদগমের হার হ্রাস পায়

### ফল বাছাই এবং বিশেষ ব্যবস্থা

- অক্ষত, পরিপক্ব, স্বাস্থ্যকর এবং পোকাকার আক্রমণ থেকে মুক্ত ফল বাছাই করা
- কোনো বিশেষ ব্যবস্থা প্রয়োগের প্রয়োজন নেই

### পলিব্যাগে চারা উৎপাদন

- বাছাইকৃত বীজগুলো মাটি ভরা পলিব্যাগগুলোতে (২৫ সে.মি. X ১৫ সে.মি.) বপন করা হয়
- বীজের দুই-তৃতীয়াংশ বপন করা হয় (চিত্র ৭)
- অঙ্কুরোদগম ১ সপ্তাহের মধ্যে শুরু এবং ৫ সপ্তাহের মধ্যে শেষ হয়
- অঙ্কুর সাফল্য প্রায় ৮০%
- একটি বীজতলা (১.২ মি. X ১২ মি.) ৬০০-৭০০ চারা উৎপাদন করে



চিত্র ৭: *Aglaia cucullata* এর ফল/বীজের বপন ও অঙ্কুরোদগম



## নার্সারি ব্যবস্থাপনা

- অঙ্কুরোদগম এবং চারা বৃদ্ধির প্রাথমিক পর্যায়ে ছায়া প্রয়োগ করা যেতে পারে
- চারার প্রাথমিক বৃদ্ধি বেশ বেশি
- বীজের অঙ্কুরোদগম, চারা বেঁচে থাকা এবং বৃদ্ধির জন্য নিয়মিত সেচ দেওয়া গুরুত্বপূর্ণ
- প্রতি সপ্তাহে আগাছা পরিষ্কার প্রয়োজন
- একটি সুচালো কাঠি ব্যবহার করে পলিব্যাগের উপরের দিকে মাটির পাতলা শক্ত স্তরটি ভেঙে বাতাস চলাচলের সক্ষমতা বাড়ানো যেতে পারে
- পাতার উপরে তরল সারের স্প্রে (৩-৪ গ্রাম N:P:K. ইউরিয়া, টিএসপি এবং মিউরেট অব পটাশের ২: ২: ১ অনুপাতে ১ লিটার পানিতে) চারার বৃদ্ধি ত্বরান্বিত করার জন্য প্রয়োগ করা যেতে পারে
- পোকামাকড় এবং রোগের সংক্রামণ রোধে দৈনিক পরিদর্শন প্রয়োজন
- কীটপতঙ্গ এবং রোগ নিয়ন্ত্রণের জন্য কখনো কখনো পোকাকার লার্ভা অপসারণ এবং রাসায়নিক কীটনাশক প্রয়োগের প্রয়োজন
- মেলাথিয়ন (মেলাথিয়ন ৫৭ ইসি) ০.১%, ডায়াজিনন (ডায়াজিনন ৬০ ই) ০.০৫% হারে দ্রবণ পোকাকার ব্যাপক আক্রমণ রোধে অধিক কার্যকর
- পলিব্যাগের বাইরে চারাগুলোর শিকড় বৃদ্ধি রোধ করতে ৩০-৬০ দিনের ব্যবধানে পলিব্যাগগুলো পুনরায় সাজানো প্রয়োজন

## রোপণের জন্য চারা নির্বাচন

- ৮০-৯০ সে.মি. উচ্চতাসহ প্রায় দশ মাস বয়সি চারা নতুন বনায়নের জন্য উপযুক্ত
- ১৮-২২ মাস বয়সি চারা ফাঁকাস্থান পূরণের জন্য উপযুক্ত
- চারায় সবুজ পাতা, সোজা কাণ্ড এবং অধিক শিকড় থাকতে হবে
- রোগ বা পোকামাকড়ের আক্রমণমুক্ত স্বাস্থ্যকর চারা
- জমিতে রোপণের আগে ২ থেকে ৩ সপ্তাহ ধরে চারা পরিবেশ-সহিষ্ণু করতে হবে
- বনায়নে চারার বেঁচে থাকার হার প্রায় ৯০%

## *Avicennia officinalis* L.

স্থানীয় নাম: বাইন/কালো বাইন

### প্রজাতির বিবরণ ও বৈশিষ্ট্য

- এটি চিরহরিৎ এবং ছোট থেকে মাঝারি আকৃতির বৃক্ষ
- এটি ম্যানগ্রোভ প্রজাতি
- এটি ২৫ মিটার পর্যন্ত লম্বা হয়
- এটি উচ্চ-লবণাক্ততা সহ্য করতে পারে তবে পলিতে বৃদ্ধি ভালো
- এটি পূর্ণসূর্যালোকে ভালো জন্মে

### মৌসুম

- ফুল: এপ্রিল-জুলাই
- ফল: মে-আগস্ট
- ফল পাকা: আগস্ট-সেপ্টেম্বর



বাইন/কালো বাইন ফল  
@ মাহমুদ হোসেন

### ব্যবহার

- জ্বালানি কাঠ এবং খুঁটি হিসেবে ব্যবহৃত হয়
- ফল ভেজে খাওয়া যায়
- পাতা গবাদি পশুর খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়
- বিভিন্ন অংশের ঔষধি ব্যবহার রয়েছে

## ভৌগোলিক পরিব্যাপ্তি

- এই প্রজাতিটি পাকিস্তান, ভারত, শ্রীলঙ্কা, বাংলাদেশ, মায়ানমার, আন্দামান দ্বীপ, থাইল্যান্ড, মালয়েশিয়া, ইন্দোনেশিয়া, ফিলিপাইন, পাপুয়া নিউগিনি এবং অস্ট্রেলিয়ায় দেখা যায়।
- বাংলাদেশে এটি সুন্দরবন, টেকনাফ এবং অন্যান্য উপকূলীয় অঞ্চলে হয়।

## ফল সংগ্রহ

- পরিপক্ব ফলগুলো হলদে সবুজ বর্ণের হয়
- সাধারণত কেজিতে ১৩৫-২০৮ টি ফল থাকে (Alam et al., ২০১৭)
- পাকা ফলগুলো ছোট ডালসহ ছেঁটে বা গাছ থেকে ছিঁড়ে সংগ্রহ করা হয়

## ফল সংরক্ষণ

- ফলগুলোতে পানি ছিটিয়ে ১৫ দিন পর্যন্ত ছায়ায় সংরক্ষণ করা যেতে পারে
- শুকনো অবস্থায় কয়েকদিনের মধ্যেই অঙ্কুরোদগমের কার্যকারিতা হারায়

## ফল বাছাই এবং বিশেষ ব্যবস্থা

- অক্ষত, পরিপক্ব, স্বাস্থ্যকর এবং পোকাকার আক্রমণ থেকে মুক্ত ফল বাছাই করা
- সরাসরি বীজ বপন পদ্ধতিতে বনায়নে বীজের বিশেষ ব্যবস্থার প্রয়োজন যা অঙ্কুরোদগমের হার বৃদ্ধি করে
- বাছাইকৃত ফলগুলো একটি জালে আবদ্ধ রেখে এক সপ্তাহ জোয়ারের সংস্পর্শে রাখতে হবে
- ২ থেকে ৩ দিনের মধ্যে ফলের খোসা ছাড়িয়ে যাবে যা চারার প্রতিষ্ঠার সময় কমাবে

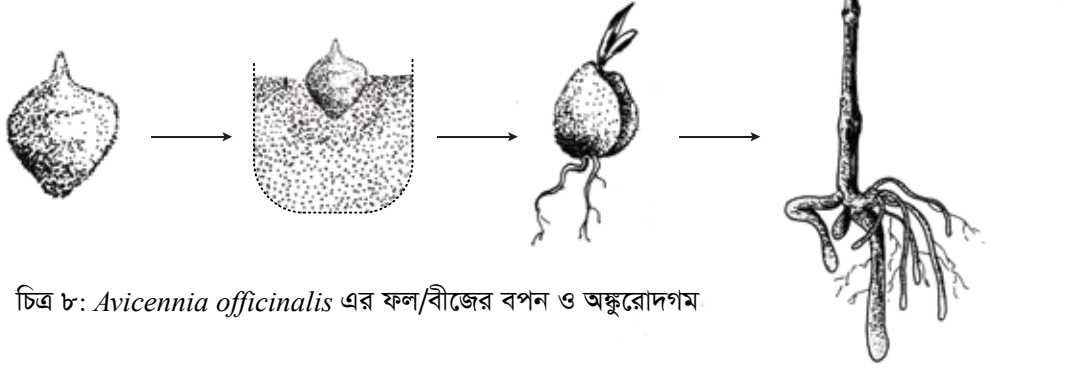
## বীজতলায় চারা উৎপাদন

- চারার শিকড় গভীরে প্রবেশ রোধে বীজতলার নিচে পুরু পলিথিনের আস্তরণ দেওয়া হয়
- বীজ ছিটিয়ে বপন করা হয়
- অতিবৃষ্টিতে বীজ ভেসে গেলে বা মাটির গভীরে চলে গেলে দ্বিতীয়বার বীজ বপন করতে হবে
- শুকনো সময়কালে নিয়মিত পানি প্রয়োজন
- শিকড়সহ চারা যত্নসহকারে উত্তোলন করা উচিত



## পলিব্যাগে চারা উৎপাদন

- বাছাইকৃত বীজগুলো মাটি ভরা পলিব্যাগগুলোতে (১৫ সে.মি. x ১০ সে.মি.) বপন করা হয়
- বীজের দুই-তৃতীয়াংশ বপন করা হয় (চিত্র ৮)
- অঙ্কুরোদগম এপিজেল বা পরিবর্তিত এপিজেল ধরন
- অঙ্কুরোদগম ৩ দিনের মধ্যে শুরু হয় এবং ১০ দিনের মধ্যে শেষ হয়
- অঙ্কুর সাফল্য প্রায় ৯০%
- একটি বীজতলা (১.২ মি. x ১২ মি.) ১৪০০-১৫০০ চারা উৎপাদন করে



চিত্র ৮: *Avicennia officinalis* এর ফল/বীজের বপন ও অঙ্কুরোদগম



## নার্সারি ব্যবস্থাপনা

- অঙ্কুরোদগম এবং চারার প্রাথমিক পর্যায়ে ছায়া প্রয়োগ করা যেতে পারে
- শুকনো মৌসুমে নিয়মিত সেচের প্রয়োজন
- প্রতি সপ্তাহে আগাছা পরিষ্কার প্রয়োজন
- একটি সুচালো কাঠি ব্যবহার করে পলিব্যাগের উপরের দিকে মাটির পাতলা শক্ত স্তরটি ভেঙে বাতাস চলাচলের সক্ষমতা বাড়ানো যেতে পারে
- পাতার উপরে তরল সারের স্প্রে (৩-৪ গ্রাম N:P:K. ইউরিয়া, টিএসপি এবং মিউরেট অব পটাশের ২: ২: ১ অনুপাতে ১ লিটার পানিতে) চারার বৃদ্ধি ত্বরান্বিত করার জন্য প্রয়োগ করা যেতে পারে
- পোকামাকড় এবং রোগের সংক্রমণ রোধে দৈনিক পরিদর্শন প্রয়োজন
- কীটপতঙ্গ এবং রোগ নিয়ন্ত্রণের জন্য কখনো কখনো পোকাকার লার্ভা অপসারণ এবং রাসায়নিক কীটনাশক প্রয়োগের প্রয়োজন
- মেলাথিয়ন (মেলাথিয়ন ৫৭ ইসি) ০.১%, ডায়াজিনন (ডায়াজিনন ৬০ ই) ০.০৫% হারে দ্রবণ পোকাকার ব্যাপক আক্রমণ রোধে অধিক কার্যকর
- পলিব্যাগের বাইরে চারাগুলোর শিকড় বৃদ্ধি রোধ করতে ৩০ দিনের ব্যবধানে পলিব্যাগগুলো পুনরায় সাজানো প্রয়োজন

## রোপণের জন্য চারা নির্বাচন

- ৭০-৯০ সে.মি. উচ্চতাসহ প্রায় দশ মাস বয়সি চারা নতুন বনায়নের জন্য উপযুক্ত
- এক বা দুই মাস বয়সি অনাবৃতমূলী চারা ফাঁকাস্থান পূরণের জন্য উপযুক্ত
- চারায় সবুজ পাতা, সোজা কাণ্ড এবং অধিক শিকড় থাকতে হবে
- রোগ বা পোকামাকড়ের আক্রমণ মুক্ত স্বাস্থ্যকর চারা
- জমিতে রোপণের আগে ২ থেকে ৩ সপ্তাহ ধরে চারা পরিবেশ-সহিষ্ণু করতে হবে
- বনায়নে চারার বেঁচে থাকার হার প্রায় ৮৫%



## *Bruguiera gymnorrhiza* (L.) Lam.

স্থানীয় নাম: লাল কাকড়া

### প্রজাতির বিবরণ ও বৈশিষ্ট্য

- এটি চিরহরিৎ, ছোট থেকে মাঝারি আকৃতির বৃক্ষ
- এটি ম্যানগ্রোভ প্রজাতি
- এটি ১৫ মিটার পর্যন্ত লম্বা হয়
- এটি উচ্চ-লবণাক্ততা সহ্য করতে পারে তবে পূর্ণসূর্যালোকে পরিমিত লবণাক্ত অঞ্চলে ভালো জন্মে



## মৌসুম

- ফুল: ডিসেম্বর-মার্চ
- ফল: ফেব্রুয়ারি-জুলাই
- ফল পাকা: জুলাই-আগস্ট

## ব্যবহার

- জ্বালানি কাঠ, কাঠ-কয়লা, কাগজ তৈরির মণ্ড, রেয়ন, আসবাবপত্র-নির্মাণ, খুঁটি ও পাইলিং-এর কাজে ব্যবহৃত হয়
- ছাল ট্যানিন এবং রঙ তৈরিতে ব্যবহৃত হয়
- পাতার ঔষধি ব্যবহার রয়েছে

## ভৌগোলিক পরিব্যাপ্তি

- এই প্রজাতিটি আফ্রিকার পূর্ব উপকূল, মাদাগাস্কার, মালদ্বীপ, ভারত, বাংলাদেশ, দক্ষিণ-পূর্ব এশিয়া, চীন, জাপান, তাইওয়ান, পাপুয়া নিউ গিনি থেকে সলোমন দ্বীপপুঞ্জ এবং অস্ট্রেলিয়ার উত্তর-পূর্ব উপকূলে দেখা যায়।
- বাংলাদেশে এটি সুন্দরবনে পাওয়া যায়।

## প্রপাগিউল সংগ্রহ

- পরিপক্ব প্রপাগিউল বেগুনি রঙের হয়
- সাধারণত কেজিতে ৫০-৭০ টি প্রপাগিউল থাকে
- পাকা প্রপাগিউল ছোট ডালসহ ছেঁটে বা গাছ থেকে ছিঁড়ে বা বনভূমি পৃষ্ঠ থেকে সংগ্রহ করা হয়

## প্রপাগিউল সংরক্ষণ

- প্রপাগিউল পানি ছিটিয়ে ৩০ দিন পর্যন্ত ছায়ায় সংরক্ষণ করা যেতে পারে
- দীর্ঘ সময় সংরক্ষণে প্রপাগিউলের উদ্দাম ক্ষমতাহ্রাস পায়

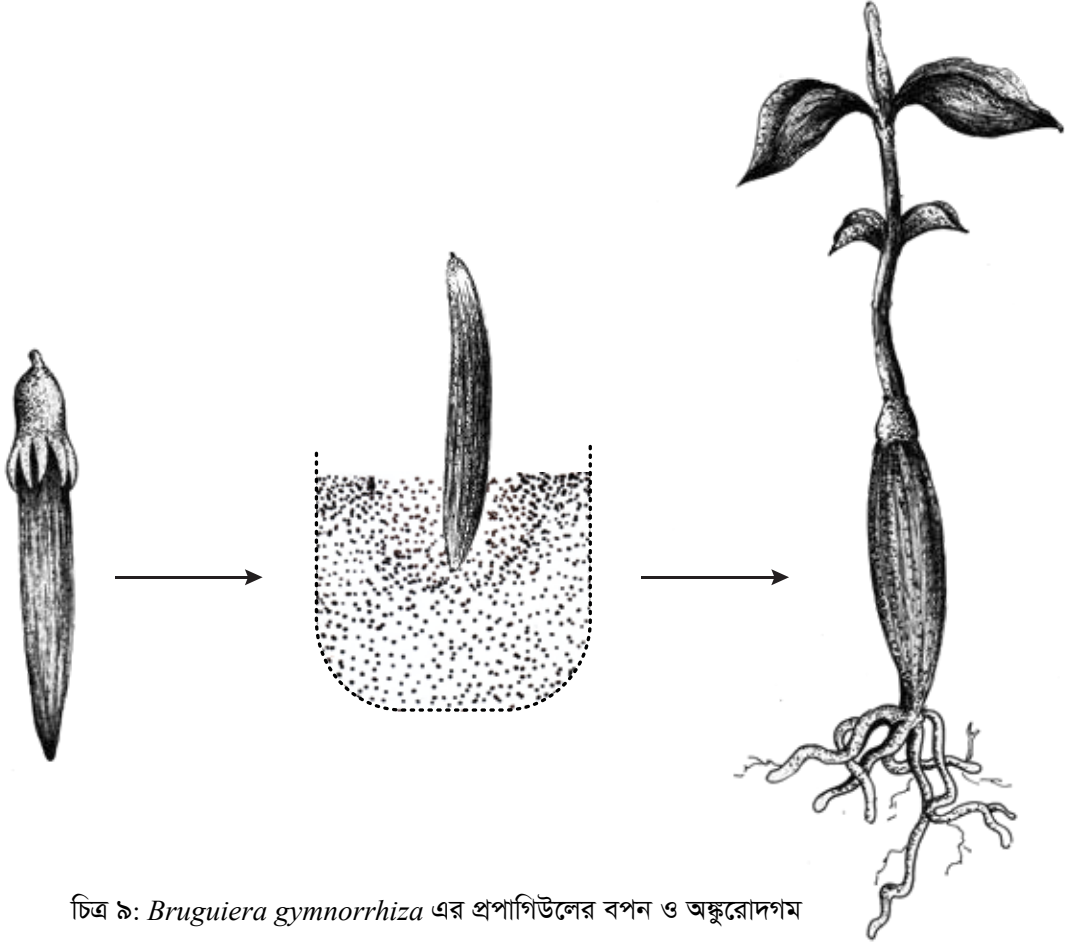
## প্রপাগিউল বাছাই এবং বিশেষ ব্যবস্থা

- অক্ষত, পরিপক্ব, স্বাস্থ্যকর এবং পোকাকার আক্রমণ থেকে মুক্ত প্রপাগিউল বাছাই করা
- কোনো বিশেষ ব্যবস্থা প্রয়োগের প্রয়োজন হয় না

## পলিব্যাগে চারা উৎপাদন

- বাছাইকৃত প্রপাগিউল মাটি ভরা পলিব্যাগগুলোতে (২৫ সে.মি. X ১৫ সে.মি.) বপন করা হয়
- প্রপাগিউলের শরীর এক-তৃতীয়াংশ খাড়া অবস্থায় বপন করা হয় (চিত্র ৯)
- অঙ্কুরোদগম ভিভিপারাস
- প্রপাগিউলের উদ্দাম ২ সপ্তাহের মধ্যে শুরু হয় এবং ৬ সপ্তাহের মধ্যে প্রায় ১০০% উদ্দাম হয়
- একটি বীজতলা (১.২ মি. X ১২ মি.) ৬০০-৭০০ চারা উৎপাদন করে





চিত্র ৯: *Bruguiera gymnorrhiza* এর প্রপাগিউলের বপন ও অঙ্কুরোদগম

### নার্সারি ব্যবস্থাপনা

- উদাম এবং চারার প্রাথমিক পর্যায়ে ছায়া প্রয়োগ করা যেতে পারে
- প্রপাগিউল উদাম, চারা বেঁচে থাকা এবং বৃদ্ধির জন্য নিয়মিত সেচ দেওয়া গুরুত্বপূর্ণ
- প্রতি সপ্তাহে আগাছা পরিষ্কার প্রয়োজন
- একটি সুচালো কাঠি ব্যবহার করে পলিব্যাগের উপরের দিকে মাটির পাতলা শক্ত স্তরটি ভেঙে বাতাস চলাচলের সক্ষমতা বাড়ানো যেতে পারে
- পাতার উপরে তরল সারের স্প্রে (৩-৪ গ্রাম N:P:K. ইউরিয়া, টিএসপি এবং মিউরেট অব পটাশের ২: ২: ১ অনুপাতে ১ লিটার পানিতে) চারার বৃদ্ধি ত্বরান্বিত করার জন্য প্রয়োগ করা যেতে পারে
- কীটপতঙ্গ এবং রোগ নিয়ন্ত্রণের জন্য কখনো কখনো পোকাকার লার্ভা অপসারণ এবং রাসায়নিক কীটনাশক প্রয়োগের প্রয়োজন
- মেলাথিয়ন (মেলাথিয়ন ৫৭ ইসি) ০.১%, ডায়াজিনন (ডায়াজিনন ৬০ ই) ০.০৫% হারে দ্রবণ পোকাকার ব্যাপক আক্রমণ রোধে অধিক কার্যকর
- পলিব্যাগের বাইরে চারাগুলোর শিকড় বৃদ্ধি রোধ করতে ৩০ থেকে ৬০ দিনের ব্যবধানে পলিব্যাগগুলো পুনরায় সাজানো প্রয়োজন

### রোপণের জন্য চারা নির্বাচন

- ৪০-৫০ সে.মি. উচ্চতাসহ প্রায় দশ মাস বয়সি চারা নতুন বনায়নের জন্য উপযুক্ত
- ১৮-২৪ মাস বয়সি চারা ফাঁকাস্থান পূরণের জন্য উপযুক্ত
- চারায় সবুজ পাতা, সোজা কাণ্ড এবং অধিক শিকড় থাকতে হবে
- রোগ বা পোকামাকড়ের আক্রমণমুক্ত স্বাস্থ্যকর চারা
- জমিতে রোপণের আগে ১ থেকে ২ সপ্তাহ ধরে চারা পরিবেশ-সহিষ্ণু করতে হবে
- বনায়নে চারা বেঁচে থাকার হার প্রায় ১০০%



## *Bruguiera sexangula* (Lour.) Poir.

স্থানীয় নাম: কাকড়া

### প্রজাতির বিবরণ ও বৈশিষ্ট্য

- এটি চিরহরিৎ, একক বা বহু কাণ্ডের গুল্ম বা বৃক্ষ
- এটি ম্যানগ্রোভ প্রজাতি
- এটি ৩০ মিটার পর্যন্ত লম্বা হয়
- এটি উচ্চ-লবণাক্ততা সহ্য করতে পারে তবে পূর্ণসূর্যালোকে পরিমিত লবণাক্ত অঞ্চলে ভালো জন্মে

### মৌসুম

- ফুল: অক্টোবর-মার্চ
- ফল: ডিসেম্বর-জানুয়ারি
- ফল পাকা: জুন-আগস্ট



কাকড়া প্রপাগিউল  
@ মাহমুদ হোসেন

### ব্যবহার

- ডালপালা জ্বালানি কাঠ, কাঠ কয়লা, নির্মাণ-সামগ্রী এবং খুঁটি হিসেবে ব্যবহৃত হয়
- ছাল ট্যানিনের কাজে ব্যবহৃত হয়
- শিকড় এবং পাতার ঔষধি ব্যবহার রয়েছে

## ভৌগোলিক পরিব্যাপ্তি

- এই প্রজাতিটি ভারত, বাংলাদেশ, শ্রীলঙ্কা, মায়ানমার, থাইল্যান্ড, ভিয়েতনাম, কম্বোডিয়া, ফিলিপাইন, মালয়েশিয়া, সিঙ্গাপুর, ইন্দোনেশিয়া থেকে পাপুয়া নিউগিনি পর্যন্ত, সলোমন দ্বীপপুঞ্জ এবং দক্ষিণে উত্তর অস্ট্রেলিয়া এবং নিউ ক্যালিডোনিয়াতে দেখা যায়।
- বাংলাদেশে এটি সুন্দরবনে হয়।

## প্রপাগিউল সংগ্রহ

- পরিপক্ব প্রপাগিউলের অগ্রভাগটি বাদামি রঙের হয়
- সাধারণত কেজিতে ৭০-৮০ টি প্রপাগিউল থাকে
- পাকা প্রপাগিউল ছোট ডালসহ ছেঁটে বা গাছ থেকে ছিঁড়ে বা বনভূমি পৃষ্ঠ থেকে সংগ্রহ করা হয়

## প্রপাগিউল সংরক্ষণ

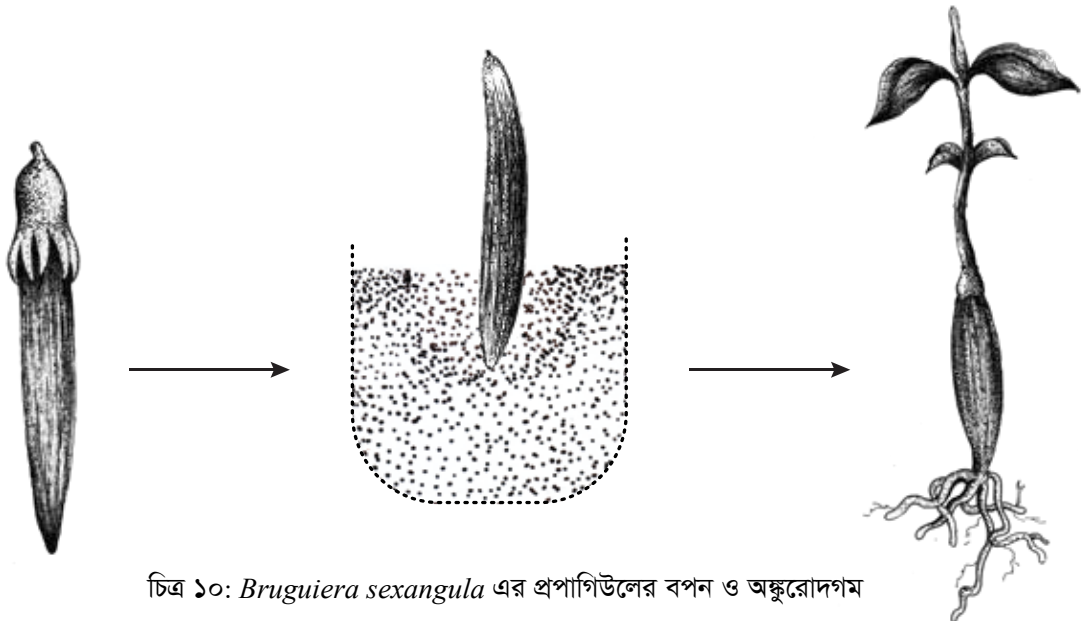
- প্রপাগিউল পানি ছিটিয়ে ৩০ দিন পর্যন্ত ছায়ায় সংরক্ষণ করা যেতে পারে
- দীর্ঘ সময় সংরক্ষণে প্রপাগিউলের উদ্যম ক্ষমতাহ্রাস পায়

## প্রপাগিউল বাছাই এবং বিশেষ ব্যবস্থা

- অক্ষত, পরিপক্ব, স্বাস্থ্যকর এবং পোকাকার আক্রমণ থেকে মুক্ত ফল বাছাই করা
- কোনো বিশেষ ব্যবস্থা প্রয়োগের প্রয়োজন নেই

## পলিব্যাগে চারা উৎপাদন

- বাছাইকৃত প্রপাগিউল মাটি ভরা পলিব্যাগগুলোতে (২৫ সে.মি. X ১৫ সে.মি.) বপন করা হয়
- প্রপাগিউলের শরীর এক-তৃতীয়াংশ খাড়া অবস্থায় বপন করা হয় (চিত্র ১০)
- অঙ্কুরোদগম ভিভিপারাস
- প্রপাগিউলের উদ্যম ২ সপ্তাহের মধ্যে শুরু হয় এবং ৫ সপ্তাহের মধ্যে শেষ হয়
- উদ্যম সাফল্য প্রায় ১০০%
- একটি বীজতলা (১.২ মি. X ১২ মি.) ৬০০-৭০০ চারা উৎপাদন করে



চিত্র ১০: *Bruguiera sexangula* এর প্রপাগিউলের বপন ও অঙ্কুরোদগম

## নার্সারি ব্যবস্থাপনা

- উদগম এবং চারার প্রাথমিক পর্যায়ে ছায়া প্রয়োগ করা যেতে পারে
- প্রপাগিউল উদগম, চারা বেঁচে থাকা এবং বৃদ্ধির জন্য নিয়মিত সেচ দেওয়া গুরুত্বপূর্ণ
- প্রতি সপ্তাহে আগাছা পরিষ্কার প্রয়োজন
- একটি সুচালো কাঠি ব্যবহার করে পলিব্যাগের উপরের দিকে মাটির পাতলা শক্ত স্তরটি ভেঙে বাতাস চলাচলের সক্ষমতা বাড়ানো যেতে পারে
- পাতার উপরে তরল সারের স্প্রে (৩-৪ গ্রাম N:P:K. ইউরিয়া, টিএসপি এবং মিউরেট অব পটাশের ২: ২: ১ অনুপাতে ১ লিটার পানিতে) চারার বৃদ্ধি ত্বরান্বিত করার জন্য প্রয়োগ করা যেতে পারে
- কীটপতঙ্গ এবং রোগ নিয়ন্ত্রণের জন্য কখনো কখনো পোকাকার লার্ভা অপসারণ এবং রাসায়নিক কীটনাশক প্রয়োগের প্রয়োজন
- মেলাথিয়ন (মেলাথিয়ন ৫৭ ইসি) ০.১%, ডায়াজিনন (ডায়াজিনন ৬০ ই) ০.০৫% হারে দ্রবণ পোকাকার ব্যাপক আক্রমণ রোধে অধিক কার্যকর
- পলিব্যাগের বাইরে চারাগুলোর শিকড় বৃদ্ধি রোধ করতে ৩০ থেকে ৬০ দিনের ব্যবধানে পলিব্যাগগুলো পুনরায় সাজানো প্রয়োজন

## রোপণের জন্য চারা নির্বাচন

- ২৫-৪০ সে.মি. উচ্চতাসহ প্রায় দশ মাস বয়সি চারা নতুন বনায়নের জন্য উপযুক্ত
- ১৮-২৪ মাস বয়সি চারা ফাঁকাস্থান পূরণের জন্য উপযুক্ত
- চারায় সবুজ পাতা, সোজা কাণ্ড এবং অধিক শিকড় থাকতে হবে
- রোগ বা পোকামাকড়ের আক্রমণমুক্ত স্বাস্থ্যকর চারা
- জমিতে রোপণের আগে ২ থেকে ৩ সপ্তাহ ধরে চারা পরিবেশ-সহিষ্ণু করতে হবে
- বনায়নে চারার বেঁচে থাকার হার প্রায় ১০০%



## *Cerbera manghas* L.

স্থানীয় নাম: ডাকুর

### প্রজাতির বিবরণ ও বৈশিষ্ট্য

- এটি চিরহরিৎ থেকে অর্ধ-চিরহরিৎ, দ্রুত বর্ধনশীল ছোট থেকে মাঝারি বৃক্ষ
- এটি ম্যানগ্রোভ সহযোগী প্রজাতি
- এটি ১৫ মিটার পর্যন্ত লম্বা হয়
- এটি উচ্চ-লবণাক্ততা সহ্য করতে পারে না তবে পূর্ণসূর্যালোকে ভালো জন্মে

### মৌসুম

- ফুল: জুন-নভেম্বর
- ফল: জুলাই-মার্চ
- ফল পাকা: মে-জুলাই



## ব্যবহার

- কাঠ ছাঁচ নির্মাণ, ভিনিয়ার, দিয়াশলাইয়ের কাঠি, শাটারিং এবং খোদাই-নকশার কাজে ব্যবহৃত হয়
- বীজের তেল মাছের বিষ ও বাতি জ্বালানোর কাজে ব্যবহৃত হতে পারে
- বিভিন্ন অংশের ঔষধি ব্যবহার রয়েছে
- সড়ক বনায়ন ও শোভা বর্ধনের উদ্দেশ্যে পার্ক, বাগান ও উপকূলীয় অঞ্চলে ব্যবহৃত হয়

## ভৌগোলিক পরিব্যাপ্তি

- এই প্রজাতিটি ভারত মহাসাগরের দ্বীপপুঞ্জ থেকে ক্রান্তীয় এশিয়া, আফ্রিকা, অস্ট্রেলিয়া প্রশান্ত মহাসাগরের দ্বীপপুঞ্জে দেখা যায়।
- বাংলাদেশে এটি সুন্দরবনে ও সকল উপকূলীয় জেলায় হয়।

## ফল সংগ্রহ

- এটি একবীজী ফল
- পরিপক্ব ফল হলদে সবুজ বর্ণের হয়
- সাধারণত কেজিতে ৮-১০ টি ফল থাকে
- পাকা ফলগুলো ছোট ডালসহ ছেঁটে বা গাছ থেকে ছিঁড়ে বা বনভূমি পৃষ্ঠ থেকে সংগ্রহ করা হয়

## ফল সংরক্ষণ

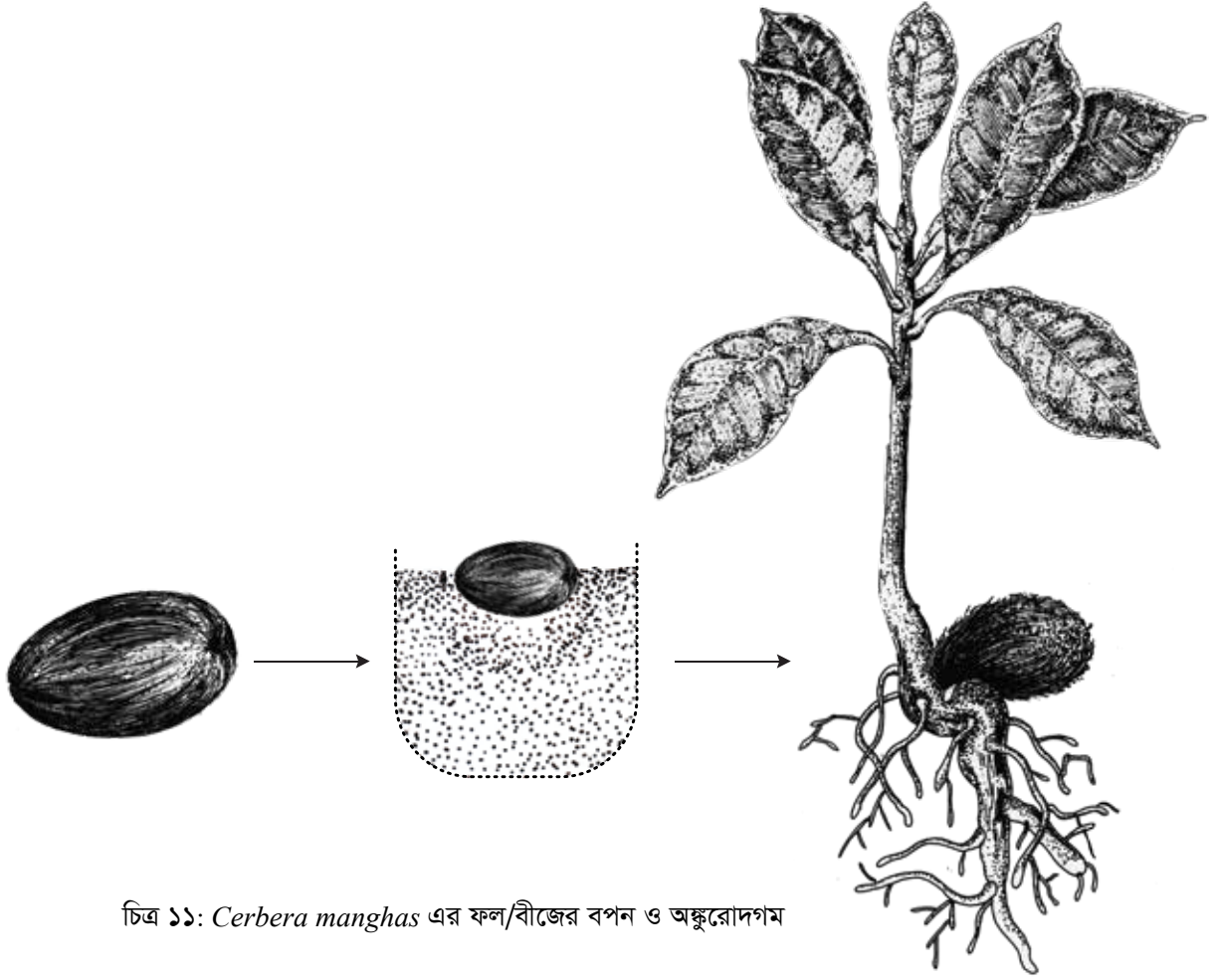
- ফলগুলোতে পানি ছিটিয়ে ৩০ দিন পর্যন্ত ছায়ায় সংরক্ষণ করা যেতে পারে
- দীর্ঘ সময় সংরক্ষণে বীজের অঙ্কুরোদগমের হার হ্রাস পায়

## ফল বাছাই এবং বিশেষ ব্যবস্থা

- অক্ষত, পরিপক্ব, স্বাস্থ্যকর এবং পোকাকার আক্রমণ থেকে মুক্ত ফল বাছাই করা
- বাছাইকৃত ফল মাঝারি ছায়ায় চটের বস্তা দিয়ে ঢেকে রাখতে হবে
- ২০ দিন পর্যন্ত চটের বস্তার উপরে পানি ছিটিয়ে রাখলে ফলের ত্বক ফেটে যাবে

## পলিব্যাগে চারা উৎপাদন

- বাছাইকৃত ফল মাটি ভরা পলিব্যাগগুলোতে (৩০ সে.মি. X ২৫ সে.মি.) বপন করা হয়
- বীজের শরীর দুই-তৃতীয়াংশ বপন করা হয় (চিত্র ১১)
- কলম পদ্ধতিতে এই প্রজাতির চারা উৎপাদন করা যায়
- অঙ্কুরোদগম হাইপোজেল
- অঙ্কুরোদগম ১ সপ্তাহের মধ্যে শুরু হয় এবং ৫ সপ্তাহের মধ্যে শেষ হয়
- অঙ্কুরোদগম সাফল্য প্রায় ৯০%
- একটি বীজতলা (১.২ মি. X ১২ মি.) ২৫০-৩০০ চারা উৎপাদন করে



চিত্র ১১: *Cerbera manghas* এর ফল/বীজের বপন ও অঙ্কুরোদগম

### নার্সারি ব্যবস্থাপনা

- অঙ্কুরোদগম এবং চারার প্রাথমিক পর্যায়ে ছায়া প্রয়োগ করা যেতে পারে
- চারার প্রাথমিক বৃদ্ধি বেশ বেশি
- শুকনো মৌসুমে নিয়মিত সেচ চারা বেঁচে থাকার জন্য গুরুত্বপূর্ণ
- প্রতি সপ্তাহে আগাছা পরিষ্কার প্রয়োজন
- একটি সুচালো কাঠি ব্যবহার করে পলিব্যাগের উপরের দিকে মাটির পাতলা শক্ত স্তরটি ভেঙে বাতাস চলাচলের সক্ষমতা বাড়ানো যেতে পারে
- পাতার উপরে তরল সারের স্প্রে চারার বৃদ্ধি ত্বরান্বিত করার জন্য প্রয়োগ করা যেতে পারে
- পোকামাকড় এবং রোগের সংক্রামণ রোধে দৈনিক পরিদর্শন প্রয়োজন
- মেলাথিয়ন (মেলাথিয়ন ৫৭ ইসি) ০.১%, ডায়াজিনন (ডায়াজিনন ৬০ ই) ০.০৫% হারে দ্রবণ পোকার ব্যাপক আক্রমণ রোধে অধিক কার্যকর
- পলিব্যাগের বাইরে চারাগুলোর শিকড় বৃদ্ধি রোধ করতে ৩০ দিনের ব্যবধানে পলিব্যাগগুলো পুনরায় সাজানো প্রয়োজন



## রোপণের জন্য চারা নির্বাচন

- ৭০-৮০ সে.মি. উচ্চতাসহ প্রায় দশ মাস বয়সি চারা নতুন বনায়নের জন্য উপযুক্ত
- ১৮-২৪ মাস বয়সি চারা ফাঁকাস্থান পূরণের জন্য উপযুক্ত
- চারায় সবুজ পাতা, সোজা কাণ্ড এবং অধিক শিকড় থাকতে হবে
- রোগ বা পোকামাকড়ের আক্রমণমুক্ত স্বাস্থ্যকর চারা
- জমিতে রোপণের আগে ২ থেকে ৩ সপ্তাহ ধরে চারা পরিবেশ-সহিষ্ণু করতে হবে
- বনায়নে চারার বেঁচে থাকার হার প্রায় ৯০%



## *Ceriops decandra* (Griff.) Ding Hou

স্থানীয় নাম: গরান

### প্রজাতির বিবরণ ও বৈশিষ্ট্য

- এটি চিরহরিৎ, মাঝারি আকৃতির, স্বল্পবর্ধনশীল একক বা বহু কাণ্ডের গুল্ম
- এটি ম্যানগ্রোভ প্রজাতি
- এটি ৪ মিটার পর্যন্ত লম্বা হয়
- এটি উচ্চ-লবণাক্ততা সহ্য করতে পারে ও অনিয়মিত জোয়ারে প্লাবিত এলাকায় ভালো জন্মে
- মাঝারি ছায়া ও পরিমিত সূর্যালোকে ভালো জন্মে

### মৌসুম

- ফুল: মার্চ-মে
- ফল: এপ্রিল-জুলাই
- ফল পাকা: মে-জুলাই



## ব্যবহার

- কাণ্ড খুঁটি, লাঠি, বেড়া ও জ্বালানি কাঠ হিসেবে ব্যবহৃত হয়
- ফুল মধুর ভালো উৎস
- ছাল রঙ ও ট্যানিন তৈরির কাজে ব্যবহৃত হয়
- বিভিন্ন অংশের ঔষধি ব্যবহার রয়েছে

## ভৌগোলিক পরিব্যাপ্তি

- এই প্রজাতিটি সীমিত আকারে বাংলাদেশ, ভারত, মায়ানমার, আন্দামান ও নিকোবর দ্বীপপুঞ্জ দেখা যায়।
- বাংলাদেশে এটি সুন্দরবনে এবং কক্সবাজার, বরিশাল, বরগুনা ও চট্টগ্রাম জেলার উপকূলীয় অঞ্চলে হয়।

## প্রপাগিউল সংগ্রহ

- পরিপক্ব প্রপাগিউলের অগ্রভাগটি বাদামি-সবুজ বর্ণের হয়
- সাধারণত কেজিতে ১৫০-২০০ টি প্রপাগিউল থাকে
- পাকা প্রপাগিউল ছোট ডালসহ ছেঁটে বা গাছ থেকে ছিঁড়ে বা বনভূমি পৃষ্ঠ থেকে সংগ্রহ করা হয়

## প্রপাগিউল সংরক্ষণ

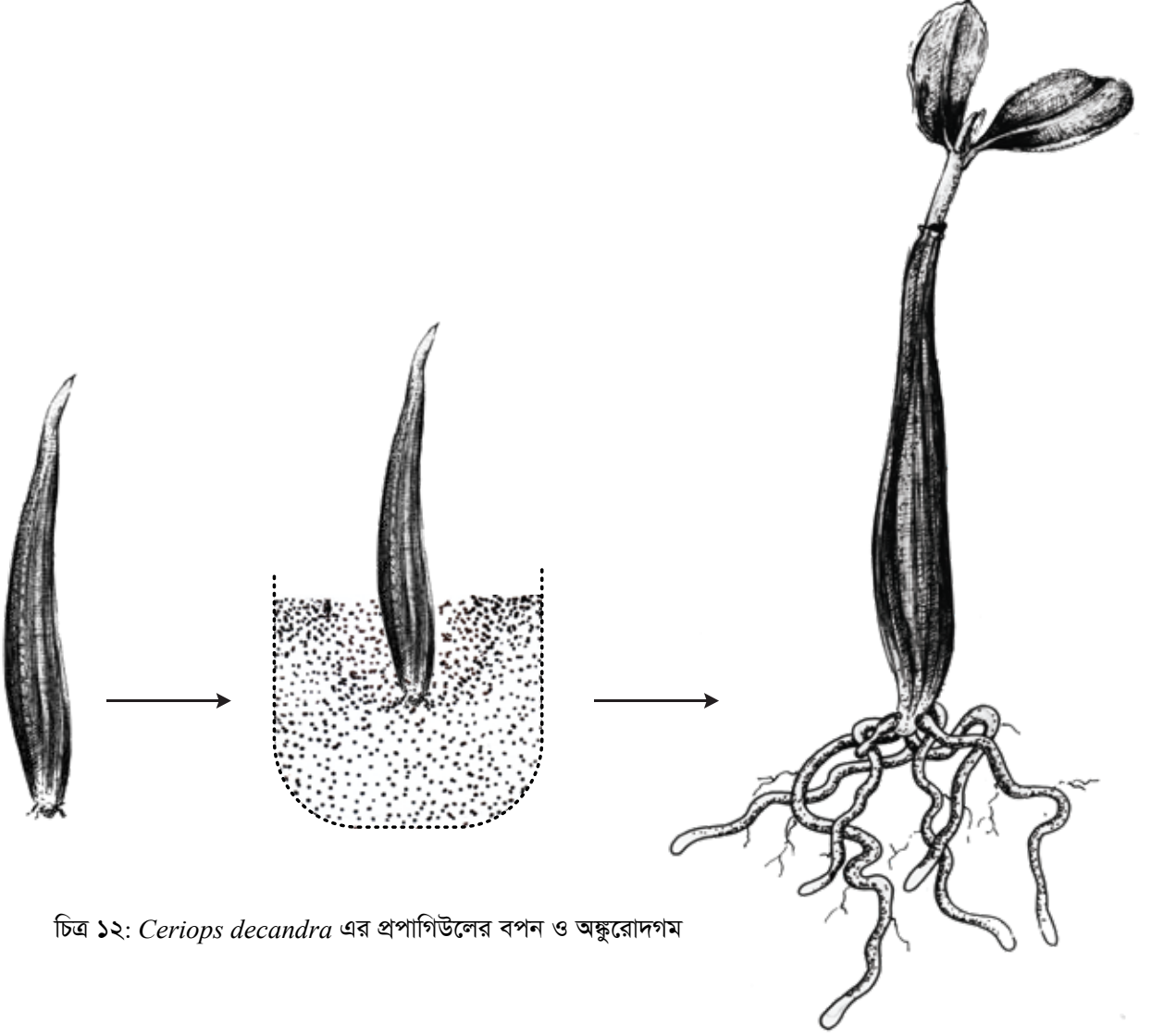
- প্রপাগিউল পানি ছিটিয়ে ৩০ দিন পর্যন্ত ছায়ায় সংরক্ষণ করা যেতে পারে
- দীর্ঘ সময় সংরক্ষণে প্রপাগিউলের উদ্যম ক্ষমতা হ্রাস পায়

## প্রপাগিউল বাছাই এবং বিশেষ ব্যবস্থা

- অক্ষত, পরিপক্ব, স্বাস্থ্যকর এবং পোকাকার আক্রমণ থেকে মুক্ত ফল বাছাই করা
- কোনো বিশেষ ব্যবস্থা প্রয়োগের প্রয়োজন নেই

## পলিব্যাগে চারা উৎপাদন

- বাছাইকৃত প্রপাগিউল মাটি ভরা পলিব্যাগগুলোতে (২৫ সে.মি. X ১৫ সে.মি.) বপন করা হয়
- প্রপাগিউলের শরীর এক-তৃতীয়াংশ খাড়া অবস্থায় বপন করা হয় (চিত্র ১২)
- অক্সুরোদগম ভিডিপারাস
- প্রপাগিউলের উদ্যম ১ সপ্তাহের মধ্যে শুরু হয় এবং ৫ সপ্তাহের মধ্যে শেষ হয়
- উদ্যম সাফল্য প্রায় ৯৫%
- একটি বীজতলা (১.২ মি. X ১২ মি.) ৬০০-৭০০ চারা উৎপাদন করে



চিত্র ১২: *Ceriops decandra* এর প্রপাগিউলের বপন ও অঙ্কুরোদগম

### নার্সারি ব্যবস্থাপনা

- উদগম এবং চারার প্রাথমিক পর্যায়ে ছায়া প্রয়োগ করা যেতে পারে
- প্রপাগিউল উদগম, চারা বেঁচে থাকা এবং বৃদ্ধির জন্য নিয়মিত সেচ দেওয়া গুরুত্বপূর্ণ
- প্রতি সপ্তাহে আগাছা পরিষ্কার প্রয়োজন
- একটি সুচালো কাঠি ব্যবহার করে পলিব্যাগের উপরের দিকে মাটির পাতলা শক্ত স্তরটি ভেঙে বাতাস চলাচলের সক্ষমতা বাড়ানো যেতে পারে
- পাতার উপরে তরল সারের স্প্রে (৩-৪ গ্রাম N:P:K. ইউরিয়া, টিএসপি এবং মিউরেট অব পটাশের ২: ২: ১ অনুপাতে ১ লিটার পানিতে) চারার বৃদ্ধি ত্বরান্বিত করার জন্য প্রয়োগ করা যেতে পারে
- পোকামাকড় এবং রোগের সংক্রামণ রোধে দৈনিক পরিদর্শন প্রয়োজন
- মেলাথিয়ন (মেলাথিয়ন ৫৭ ইসি) ০.১%, ডায়াজিনন (ডায়াজিনন ৬০ ই) ০.০৫% হারে দ্রবণ পোকার ব্যাপক আক্রমণ রোধে অধিক কার্যকর
- পলিব্যাগের বাইরে চারাগুলোর শিকড় বৃদ্ধি রোধ করতে ৬০ দিনের ব্যবধানে পলিব্যাগগুলো পুনরায় সাজানো প্রয়োজন



পলিব্যাগে গরান চারা  
@ মাহমুদ হোসেন

### রোপণের জন্য চারা নির্বাচন

- ২৫-৩০ সে.মি. উচ্চতাসহ প্রায় দশ মাস বয়সি চারা নতুন বনায়নের জন্য উপযুক্ত
- ১৮-২৪ মাস বয়সি চারা ফাঁকাস্থান পূরণের জন্য উপযুক্ত
- চারায় সবুজ পাতা, সোজা কাণ্ড এবং অধিক শিকড় থাকতে হবে
- রোগ বা পোকামাকড়ের আক্রমণ মুক্ত স্বাস্থ্যকর চারা
- জমিতে রোপণের আগে ২ থেকে ৩ সপ্তাহ ধরে চারা পরিবেশ-সহিষ্ণু করতে হবে
- বনায়নে চারার বেঁচে থাকার হার প্রায় ৮০-৯০%



গরান ফুল  
@ মাহমুদ হোসেন

## *Cynometra ramiflora* L.

স্থানীয় নাম: সিঙড়া

### প্রজাতির বিবরণ ও বৈশিষ্ট্য

- এটি চিরহরিৎ, অর্ধ-চিরহরিৎ ছোট বৃক্ষ অথবা গুল্ম
- এটি ম্যানগ্রোভ সহযোগী প্রজাতি
- এটি ১২ মিটার পর্যন্ত লম্বা হয়
- এটি স্বল্প লবণাক্ততা সহ্য করতে পারে এবং স্থলাভিষুখের কিনারে জন্মাতে দেখা যায়
- মাঝারি ছায়ায় ভালো জন্মে

### মৌসুম

- ফুল: ফেব্রুয়ারি-জুন
- ফল: এপ্রিল-আগস্ট
- ফল পাকা: জুলাই-আগস্ট



সিঙড়া ফল  
@ মাহমুদ হোসেন

### ব্যবহার

- জ্বালানি কাঠ, খুঁটি, হালকা নির্মাণ এবং নৌকা তৈরির কাজে ব্যবহৃত হয়
- কাঠের কুচি থেকে বেগুনি রং পাওয়া যায়
- বিভিন্ন অংশের ঔষধি ব্যবহার রয়েছে

### ভৌগোলিক পরিব্যাপ্তি

- এই প্রজাতিটি ভারত, শ্রীলঙ্কা, বাংলাদেশ, মায়ানমার, থাইল্যান্ড, মালয়েশিয়া, ইন্দোনেশিয়া ভিয়েতনাম, পাপুয়া নিউ গিনি, ফিলিপাইন ও কম্বোডিয়ায় দেখা যায়।
- বাংলাদেশে এটি সুন্দরবন ও চকরিয়া সুন্দরবনে হয়।

### ফল সংগ্রহ

- এটি একবীজী ফল
- পরিপক্ব ফল উজ্জ্বল বাদামি বর্ণের কিডনি আকৃতির হয়
- সাধারণত কেজিতে ১৫০-১৭০ টি ফল থাকে
- পাকা ফল ছোট ডালসহ ছেঁটে বা গাছ থেকে ছিঁড়ে বা বনভূমি পৃষ্ঠ থেকে সংগ্রহ করা হয়

### ফল সংরক্ষণ

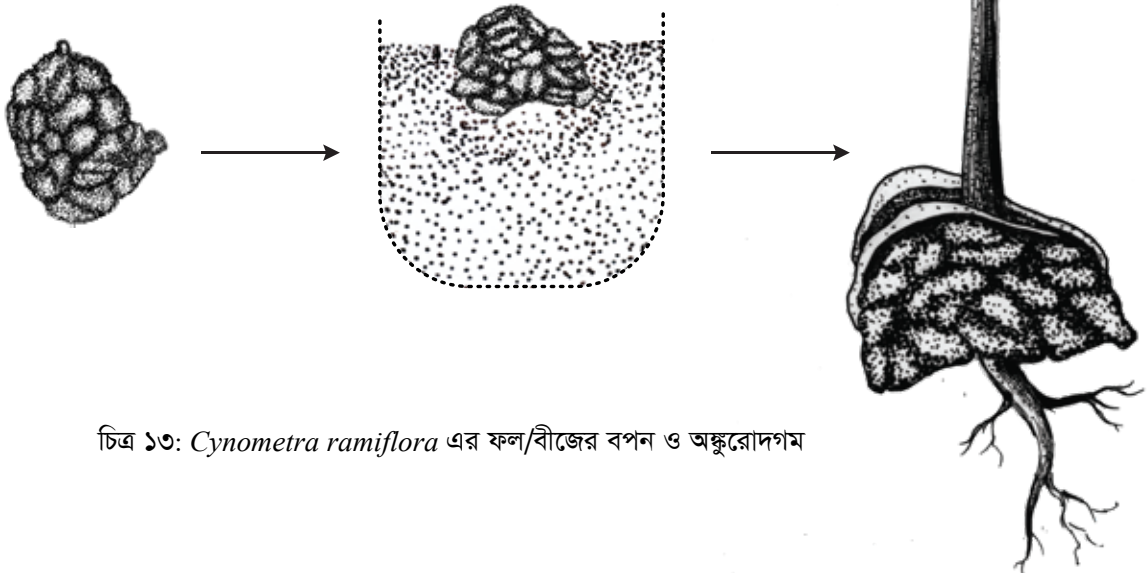
- ফলগুলোতে পানি ছিটিয়ে ৬০ দিন পর্যন্ত ছায়ায় সংরক্ষণ করা যেতে পারে
- দীর্ঘ সময় সংরক্ষণে বীজের অঙ্কুরোদগমের হার হ্রাস পায়

### ফল বাছাই এবং বিশেষ ব্যবস্থা

- অক্ষত, পরিপক্ব, স্বাস্থ্যকর এবং পোকাকার আক্রমণ থেকে মুক্ত ফল বাছাই করা
- কোনো বিশেষ ব্যবস্থা প্রয়োগের প্রয়োজন নেই

### পলিব্যাগে চারা উৎপাদন

- বাছাইকৃত ফল মাটি ভরা পলিব্যাগগুলোতে (২৫ সে.মি. X ১৫ সে.মি.) বপন করা হয়
- ফলের অর্ধেকাংশ আনুভূমিকভাবে বপন করা হয় (চিত্র ১৩)
- অঙ্কুরোদগম ইপিজেল
- অঙ্কুরোদগম ১ সপ্তাহের মধ্যে শুরু হয় এবং ৮ সপ্তাহের মধ্যে শেষ হয়
- অঙ্কুরোদগম সাফল্য প্রায় ৮০%
- একটি বীজতলা (১.২ মি. X ১২ মি.) ৬০০-৭০০ চারা উৎপাদন করে



চিত্র ১৩: *Cynometra ramiflora* এর ফল/বীজের বপন ও অঙ্কুরোদগম

## নার্সারি ব্যবস্থাপনা

- অঙ্কুরোদগম এবং চারার প্রাথমিক পর্যায়ে ছায়া প্রয়োগ করা যেতে পারে
- বীজের অঙ্কুরোদগম, চারা বেঁচে থাকা এবং বৃদ্ধির জন্য নিয়মিত সেচ দেওয়া গুরুত্বপূর্ণ
- প্রতি সপ্তাহে আগাছা পরিষ্কার প্রয়োজন
- একটি সুচালো কাঠি ব্যবহার করে পলিব্যাগের উপরের দিকে মাটির পাতলা শক্ত স্তরটি ভেঙে বাতাস চলাচলের সক্ষমতা বাড়ানো যেতে পারে
- পাতার উপরে তরল সারের স্প্রে চারার বৃদ্ধি ত্বরান্বিত করার জন্য প্রয়োগ করা যেতে পারে
- পোকামাকড় এবং রোগের সংক্রামণ রোধে দৈনিক পরিদর্শন প্রয়োজন
- মেলাথিয়ন (মেলাথিয়ন ৫৭ ইসি) ০.১%, ডায়াজিনন (ডায়াজিনন ৬০ ই) ০.০৫% হারে দ্রবণ পোকাকার ব্যাপক আক্রমণ রোধে অধিক কার্যকর
- পলিব্যাগের বাইরে চারাগুলোর শিকড় বৃদ্ধি রোধ করতে ৩০ থেকে ৬০ দিনের ব্যবধানে পলিব্যাগগুলো পুনরায় সাজানো প্রয়োজন

## রোপণের জন্য চারা নির্বাচন

- ৪০-৫০ সে.মি. উচ্চতাসহ প্রায় দশ মাস বয়সি চারা নতুন বনায়নের জন্য উপযুক্ত
- ১৮-২৪ মাস বয়সি চারা ফাঁকাস্থান পূরণের জন্য উপযুক্ত
- চারায় সবুজ পাতা, সোজা কাণ্ড এবং অধিক শিকড় থাকতে হবে
- রোগ বা পোকামাকড়ের আক্রমণ মুক্ত স্বাস্থ্যকর চারা
- জমিতে রোপণের আগে ২ থেকে ৩ সপ্তাহ ধরে চারা পরিবেশ-সহিষ্ণু করতে হবে
- বনায়নে চারার বেঁচে থাকার হার প্রায় ৭০-৯০%





## *Excoecaria agallocha* L.

স্থানীয় নাম: গেওয়া

### প্রজাতির বিবরণ ও বৈশিষ্ট্য

- এটি পাতাবারা শাখাবহুল ছোট থেকে মাঝারি বৃক্ষ
- এটি ম্যানগ্রোভ প্রজাতি
- এটি ১৫ মিটার পর্যন্ত লম্বা হয়
- এটি অলবণাক্ত থেকে পরিমিত লবণাক্ততা সহিষ্ণু
- মাঝারি ছায়া ও পূর্ণসূর্যালোকে ভালো জন্মে

### মৌসুম

- ফুল: এপ্রিল-জুলাই
- ফল: মে-সেপ্টেম্বর
- ফল পাকা: জুলাই-সেপ্টেম্বর



গেওয়া ফল  
@ মাহমুদ হোসেন

### ব্যবহার

- জ্বালানি কাঠ, দিয়াশলাইয়ের কাঠি, খোদাই-নকশা, কাগজ তৈরির মণ্ড ও সুগন্ধি কাঠ হিসেবে ব্যবহৃত হয়
- বিভিন্ন অংশের ঔষধি ব্যবহার রয়েছে
- কষ মাছের বিষ হিসেবে ব্যবহৃত হয়

## ভৌগোলিক পরিব্যাপ্তি

- এই প্রজাতিটি ভারত, বাংলাদেশ, শ্রীলঙ্কা থেকে দক্ষিণ-পূর্ব এশিয়া, দক্ষিণ চীন, তাইওয়ান, দক্ষিণ জাপান, অস্ট্রেলিয়া এবং পশ্চিম প্রশান্ত অঞ্চলে দেখা যায়।
- বাংলাদেশে এটি সুন্দরবনে এবং সকল উপকূলীয় জেলায় হয়।

## ফল সংগ্রহ

- এটি ২-৩ বীজী ফল
- পরিপক্ব ফলগুলো বাদামি বর্ণের হয়
- পরিপক্ব ফল ফেটে বীজ বেরিয়ে যায়
- সাধারণত কেজিতে ২৫০০ টি ফল ও ৪০০০ বীজ থাকে
- পাকা ফল ছোট ডালসহ ছেঁটে বা গাছ থেকে ছিঁড়ে সংগ্রহ করা হয়

## ফল সংরক্ষণ

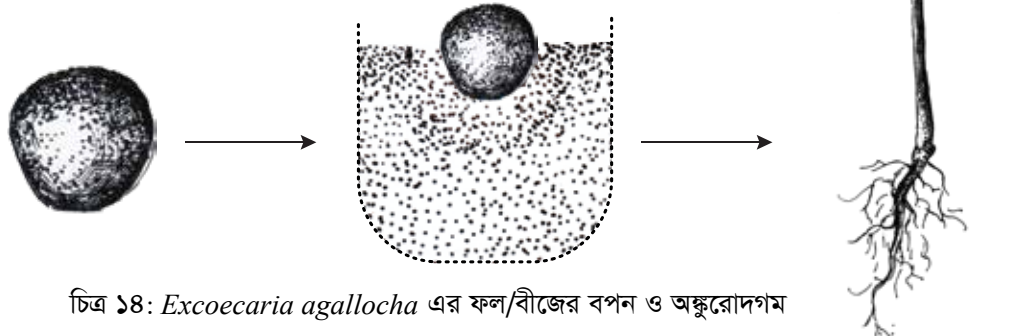
- ফলগুলোতে পানি ছিটিয়ে ৩০ দিন পর্যন্ত ছায়ায় সংরক্ষণ করা যেতে পারে
- দীর্ঘ সময় সংরক্ষণে বীজের অঙ্কুরোদগমের হার হ্রাস পায়

## ফল বাছাই এবং বিশেষ ব্যবস্থা

- অক্ষত, পরিপক্ব, স্বাস্থ্যকর এবং পোকাকার আক্রমণ থেকে মুক্ত ফল বাছাই করা
- কোনো বিশেষ ব্যবস্থা প্রয়োগের প্রয়োজন নেই

## পলিব্যাগে চারা উৎপাদন

- বাছাইকৃত ফল মাটি ভরা পলিব্যাগগুলোতে (১৫ সে.মি. X ১০ সে.মি.) বপন করা হয়
- বীজ বা ফলের অর্ধেকাংশ বপন করা হয় (চিত্র ১৪)
- অঙ্কুরোদগম ইপিজেস
- অঙ্কুরোদগম ১ সপ্তাহের মধ্যে শুরু হয় এবং ৩ সপ্তাহের মধ্যে শেষ হয়
- অঙ্কুরোদগম সাফল্য প্রায় ৭৫%
- বীজের অঙ্কুরোদগমের হার কম হওয়ার কারণে প্রতিটি পলিব্যাগে একটি করে ফল দেওয়া হয় অথবা বীজতলায় অঙ্কুরোদগমের পর দুই পাতাবিশিষ্ট চারা পলিব্যাগে স্থানান্তর করা হয়
- একটি বীজতলা (১.২ মি. X ১২ মি.) ১৪০০-১৫০০ চারা উৎপাদন করে



চিত্র ১৪: *Excoecaria agallocha* এর ফল/বীজের বপন ও অঙ্কুরোদগম

## নার্সারি ব্যবস্থাপনা

- অঙ্কুরোদগম এবং চারার প্রাথমিক পর্যায়ে ছায়া প্রয়োগ করা যেতে পারে
- বীজের অঙ্কুরোদগম, চারা বেঁচে থাকা এবং বৃদ্ধির জন্য নিয়মিত সেচ দেওয়া গুরুত্বপূর্ণ
- প্রতি সপ্তাহে আগাছা পরিষ্কার প্রয়োজন
- পলিব্যাগে একাধিক চারা থাকলে অপেক্ষাকৃত দুর্বল চারা তুলে ফেলা
- একটি সুচালো কাঠি ব্যবহার করে পলিব্যাগের উপরের দিকে মাটির পাতলা শক্ত স্তরটি ভেঙে বাতাস চলাচলের সক্ষমতা বাড়ানো যেতে পারে
- পাতার উপরে তরল সারের স্প্রে চারার বৃদ্ধি ত্বরান্বিত করার জন্য প্রয়োগ করা যেতে পারে
- পলিব্যাগের বাইরে চারাগুলোর শিকড় বৃদ্ধি রোধ করতে ৩০ থেকে ৬০ দিনের ব্যবধানে পলিব্যাগগুলো পুনরায় সাজানো প্রয়োজন



## রোপণের জন্য চারা নির্বাচন

- ৪০-৭০ সে.মি. উচ্চতাসহ প্রায় দশ মাস বয়সি চারা নতুন বনায়নের জন্য উপযুক্ত
- ১৮-২৪ মাস বয়সি চারা ফাঁকাস্থান পূরণের জন্য উপযুক্ত
- চারায় সবুজ পাতা, সোজা কাণ্ড এবং অধিক শিকড় থাকতে হবে
- রোগ বা পাকামাকড়ের আক্রমণমুক্ত স্বাস্থ্যকর চারা
- জমিতে রোপণের আগে ২ থেকে ৩ সপ্তাহ ধরে চারা পরিবেশ-সহিষ্ণু করতে হবে
- বনায়নে চারার বেঁচে থাকার হার প্রায় ৯৫%



## *Heritiera fomes* Buch. Ham.

স্থানীয় নাম: সুন্দরি

### প্রজাতির বিবরণ ও বৈশিষ্ট্য

- এটি চিরহরিৎ বড় আকৃতির বৃক্ষ
- এটি ম্যানগ্রোভ সহযোগী প্রজাতি
- এটি ২৫ মিটার পর্যন্ত লম্বা হয়
- এটি মাঝারি লবণাক্ততা সহ্য করতে পারে তবে অলবণাক্ত ও নিষ্কাশিত অঞ্চলে ভালো জন্মে
- প্রাথমিক পর্যায়ে চারা ছায়াযুক্ত স্থানে ভালোভাবে বেড়ে ওঠে

### মৌসুম

- ফুল: এপ্রিল-জুন
- ফল: মে-জুলাই
- ফল পাকা: জুলাই-আগস্ট

### ব্যবহার

- জ্বালানি কাঠ, আসবাবপত্র খুঁটি, পাইলিং এবং ঘরবাড়ি ও ব্রিজ নির্মাণের কাজে ব্যবহৃত হয়
- ছাল রঙ ও ট্যানিন তৈরির কাজে ব্যবহৃত হয়
- বিভিন্ন অংশের ঔষধি ব্যবহার রয়েছে

### ভৌগোলিক পরিব্যাপ্তি

- এই প্রজাতিটি ভারত (পশ্চিমবঙ্গ ও ওড়িশ্যা), বাংলাদেশ, মায়ানমার, থাইল্যান্ড এবং উত্তর মালয়েশিয়ায় দেখা যায়।
- বাংলাদেশে এটি সুন্দরবন ও চকরিয়া সুন্দরবনে হয়।

### ফল সংগ্রহ

- এটি একবীজী ফল
- পরিপক্ব ফলগুলো গাঢ় বাদামি বর্ণের হয়
- সাধারণত কেজিতে ৭৫-১০০ টি ফল থাকে
- পাকা ফল ছোট ডালসহ ছেঁটে বা গাছ থেকে ছিঁড়ে সংগ্রহ করা হয়

### ফল সংরক্ষণ

- ফলগুলোতে পানি ছিটিয়ে ৩০ দিন পর্যন্ত ছায়ায় সংরক্ষণ করা যেতে পারে
- দীর্ঘ সময় সংরক্ষণে বীজের অঙ্কুরোদগমের হার হ্রাস পায় (৩-৪ সপ্তাহ সংরক্ষণে ৬০% কার্যকারিতা হারায়)

### ফল বাছাই এবং বিশেষ ব্যবস্থা

- অক্ষত, পরিপক্ব, স্বাস্থ্যকর এবং পোকাকার আক্রমণ থেকে মুক্ত ফল বাছাই করা
- কোনো বিশেষ ব্যবস্থা প্রয়োগের প্রয়োজন নেই

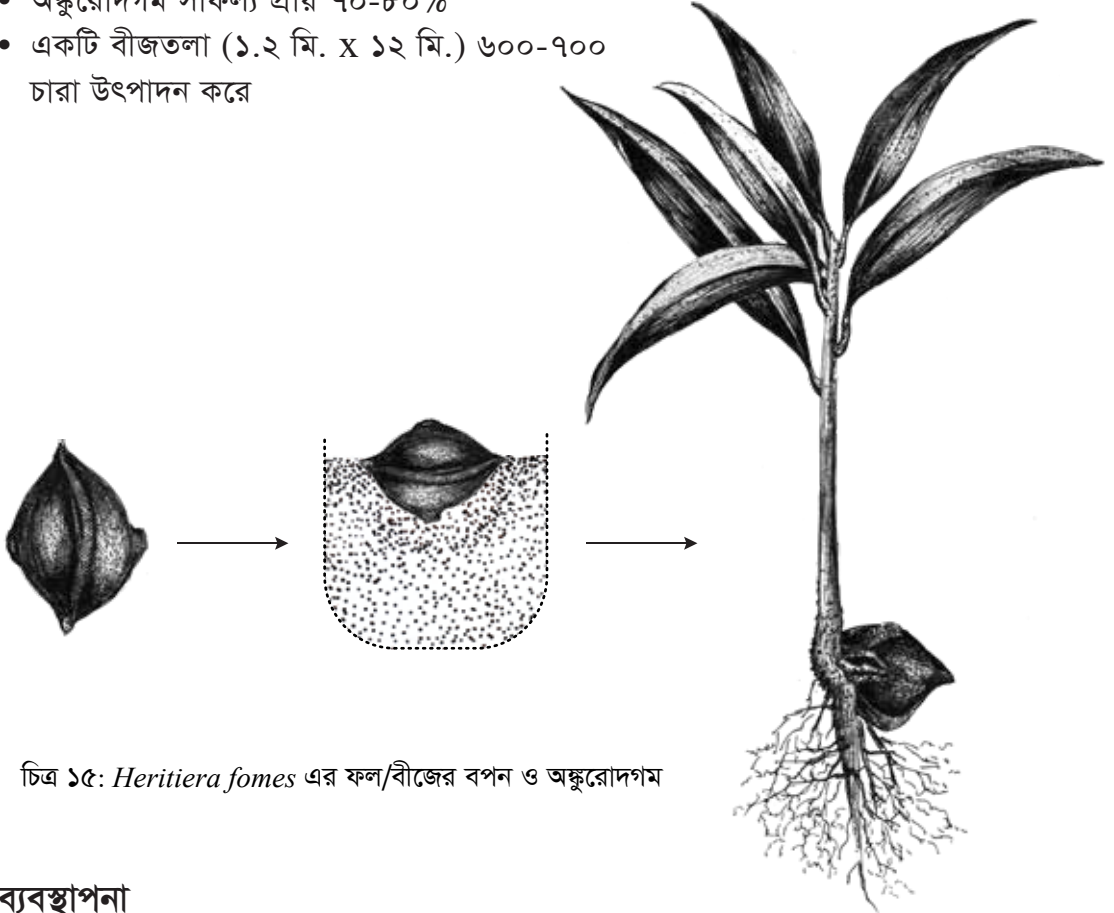


সুন্দরি ফল  
@ মাহমুদ হোসেন



## পলিব্যাগে চারা উৎপাদন

- বাছাইকৃত ফল মাটি ভরা পলিব্যাগগুলোতে (২৫ সে.মি. X ১৫ সে.মি.) বপন করা হয়
- ফলের শরীর অর্ধেকাংশ বপন করা (চিত্র ১৫)
- অঙ্কুরোদগম হাইপোজেল
- অঙ্কুরোদগম ১ সপ্তাহের মধ্যে শুরু হয় এবং ৭ সপ্তাহের মধ্যে শেষ হয়
- অঙ্কুরোদগম সাফল্য প্রায় ৭০-৮০%
- একটি বীজতলা (১.২ মি. X ১২ মি.) ৬০০-৭০০ চারা উৎপাদন করে



চিত্র ১৫: *Heritiera fomes* এর ফল/বীজের বপন ও অঙ্কুরোদগম

## নার্সারি ব্যবস্থাপনা

- অঙ্কুরোদগম এবং চারার প্রাথমিক পর্যায়ে ছায়া প্রয়োগ করা যেতে পারে
- প্রাথমিকভাবে চারার বৃদ্ধি বেশ বেশি
- বীজের অঙ্কুরোদগম, চারা বেঁচে থাকা এবং বৃদ্ধির জন্য নিয়মিত সেচ দেওয়া গুরুত্বপূর্ণ
- প্রতি সপ্তাহে আগাছা পরিষ্কার প্রয়োজন
- একটি সুচালো কাঠি ব্যবহার করে পলিব্যাগের উপরের দিকে মাটির পাতলা শক্ত স্তরটি ভেঙে বাতাস চলাচলের সক্ষমতা বাড়ানো যেতে পারে
- পাতার উপরে তরল সারের স্প্রে চারার বৃদ্ধি ত্বরান্বিত করার জন্য প্রয়োগ করা যেতে পারে
- পোকামাকড় ও রোগের সংক্রামণ রোধে দৈনিক পরিদর্শন প্রয়োজন
- মেলাথিয়ন (মেলাথিয়ন ৫৭ ইসি) ০.১%, ডায়াজিনন (ডায়াজিনন ৬০ ই) ০.০৫% হারে দ্রবণ পোকার ব্যাপক আক্রমণ রোধে অধিক কার্যকর
- পলিব্যাগের বাইরে চারাগুলোর শিকড় বৃদ্ধি রোধ করতে ৩০ থেকে ৬০ দিনের ব্যবধানে পলিব্যাগগুলো পুনরায় সাজানো প্রয়োজন



পলিব্যাগে সুন্দরি চারা  
@ সঞ্জয় সাহা

### পলিব্যাগে চারা উৎপাদন

- রোপণের জন্য চারা নির্বাচন
- ৬০-৭০ সে.মি. উচ্চতাসহ প্রায় দশ মাস বয়সি চারা নতুন বনায়নের জন্য উপযুক্ত
- ১৮-২৪ মাস বয়সি চারা ফাঁকাস্থান পূরণের জন্য উপযুক্ত
- চারায় সবুজ পাতা, সোজা কাণ্ড এবং অধিক শিকড় থাকতে হবে
- রোগ বা পোকামাকড়ের আক্রমণমুক্ত স্বাস্থ্যকর চারা
- জমিতে রোপণের আগে ২ থেকে ৩ সপ্তাহ ধরে চারা পরিবেশ-সহিষ্ণু করতে হবে
- বনায়নে চারার বেঁচে থাকার হার প্রায় ৯০%



সুন্দরি চারা রোপণ  
@ অমিত কুমার শীল, ইউএনডিপি



## *Kandelia candel* (L.) Druce

স্থানীয় নাম: ভাতকাঠি/গোরিয়া/রোহিনী

### প্রজাতির বিবরণ ও বৈশিষ্ট্য

- এটি চিরহরিৎ, ছোট বৃক্ষ বা গুল্ম
- এটি ম্যানগ্রোভ প্রজাতি
- এটি ৬ মিটার পর্যন্ত লম্বা হয়
- এটি উচ্চ-লবণাক্ততা, পূর্ণসূর্যালোক ও মাঝারি ছায়া সহ্য করতে পারে
- পরিমিত লবণাক্ত জোয়ারের নদী বা নালায় তীরে কর্দমাক্ত অঞ্চলে জন্মে
- এটি পূর্ণসূর্যালোকে অনিয়মিত প্লাবিত বিভিন্ন ধরনের মাটিতেও জন্মে

### মৌসুম

- ফুল: সেপ্টেম্বর-মার্চ
- ফল: ডিসেম্বর-জুলাই
- ফল পাকা: মার্চ-আগস্ট

### ব্যবহার

- জ্বালানি কাঠ এবং খুঁটি হিসেবে ব্যবহৃত হয়
- পাতা পশুখাদ্য ও সবুজ সার হিসেবে ব্যবহৃত হতে পারে
- ছাল রঙ তৈরির কাজে ব্যবহৃত হয়
- পাতার ঔষধি ব্যবহার রয়েছে

### ভৌগোলিক পরিব্যাপ্তি

- এই প্রজাতিটি ভারত, বাংলাদেশ, মায়ানমার, থাইল্যান্ড, ইন্দোনেশিয়া, মালয়েশিয়া, ফিলিপাইন, সিঙ্গাপুর ও জাপানে দেখা যায়।
- বাংলাদেশে এটি সুন্দরবন ও চকরিয়া সুন্দরবনে হয়।

### প্রপাগিউল সংগ্রহ

- পরিপক্ব প্রপাগিউল বেগুনি-বাদামি বর্ণের হয়
- সাধারণত কেজিতে ১৫-২০ টি প্রপাগিউল থাকে
- পাকা প্রপাগিউল ছোট ডালসহ ছেঁটে বা গাছ থেকে ছিঁড়ে বা বনভূমির পৃষ্ঠ থেকে সংগ্রহ করা হয়

### প্রপাগিউল সংরক্ষণ

- প্রপাগিউল পানি ছিটিয়ে ৩০ দিন পর্যন্ত ছায়ায় সংরক্ষণ করা যেতে পারে
- দীর্ঘ সময় সংরক্ষণে প্রপাগিউলের উদ্যমের হার হ্রাস পায়

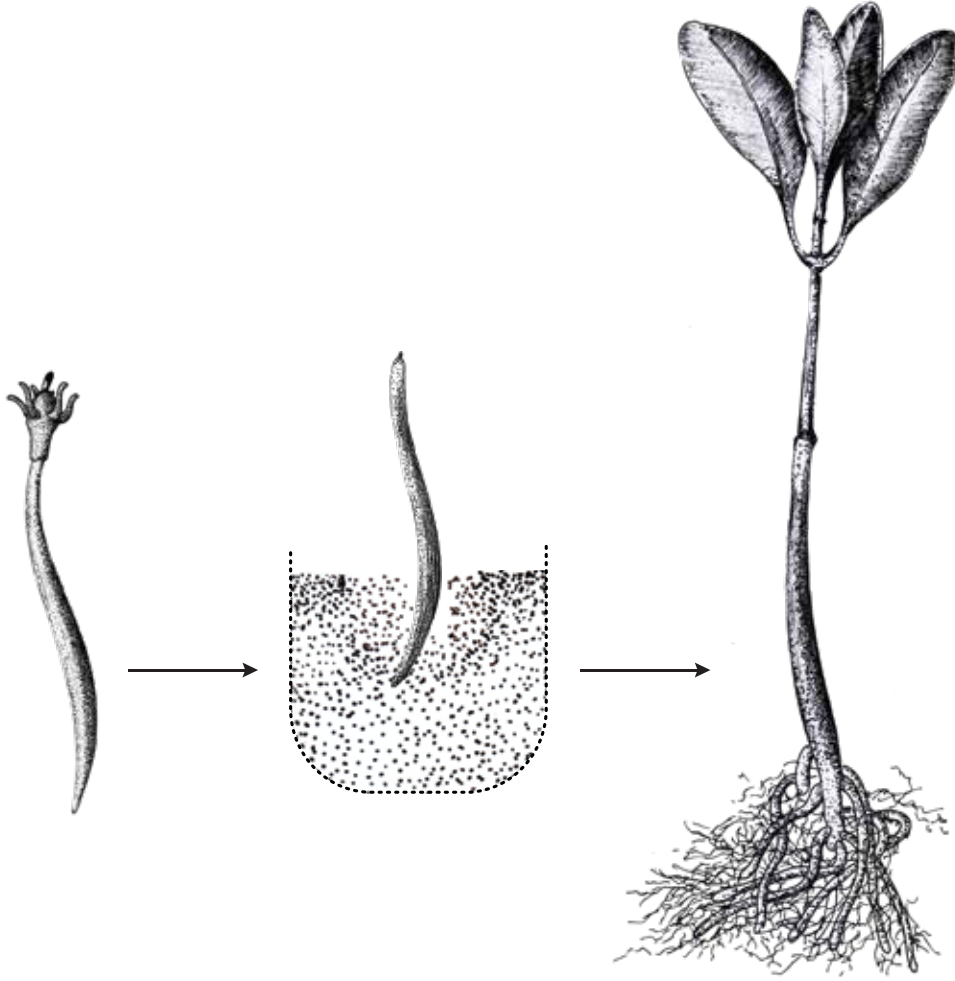
### প্রপাগিউল বাছাই এবং বিশেষ ব্যবস্থা

- অক্ষত, পরিপক্ব, স্বাস্থ্যকর এবং পোকাকার আক্রমণ থেকে মুক্ত ফল বাছাই করা
- কোনো বিশেষ ব্যবস্থা প্রয়োগের প্রয়োজন নেই



### পলিব্যাগে চারা উৎপাদন

- বাছাইকৃত প্রপাগিউল মাটি ভরা পলিব্যাগগুলোতে (৩০ সে.মি. X ২৫ সে.মি.) বপন করা হয়
- প্রপাগিউলের এক-তৃতীয়াংশ খাড়াভাবে বপন করা হয় (চিত্র ১৬)
- অঙ্কুরোদগম ভিডিপারাস
- প্রপাগিউলের উদ্যম ১ সপ্তাহের মধ্যে শুরু হয় এবং ৩ সপ্তাহের মধ্যে শেষ হয়
- উদ্যম সাফল্য প্রায় ১০০%
- একটি বীজতলা (১.২ মি. X ১২ মি.) ২৫০-৩০০ চারা উৎপাদন করে



চিত্র ১৬: *Kandelia candel* এর প্রপাগিউলের বপন ও অঙ্কুরোদগম

## নার্সারি ব্যবস্থাপনা

- উদাম এবং চারার প্রাথমিক পর্যায়ে ছায়া প্রয়োগ করা যেতে পারে
- শুকনো মৌসুমে নিয়মিত সেচ দেওয়া গুরুত্বপূর্ণ
- প্রতি সপ্তাহে আগাছা পরিষ্কার প্রয়োজন
- একটি সুচালো কাঠি ব্যবহার করে পলিব্যাগের উপরের দিকে মাটির পাতলা শক্ত স্তরটি ভেঙে বাতাস চলাচলের সক্ষমতা বাড়ানো যেতে পারে
- পাতার উপরে তরল সারের স্প্রে (৩-৪ গ্রাম N:P:K. ইউরিয়া, টিএসপি এবং মিউরেট অব পটাশের ২: ২: ১ অনুপাতে ১ লিটার পানিতে) চারার বৃদ্ধি ত্বরান্বিত করার জন্য প্রয়োগ করা যেতে পারে
- পোকামাকড় এবং রোগের সংক্রমণ রোধে দৈনিক পরিদর্শন প্রয়োজন
- মেলাথিয়ন (মেলাথিয়ন ৫৭ ইসি) ০.১%, ডায়াজিনন (ডায়াজিনন ৬০ ই) ০.০৫% হারে দ্রবণ পোকার ব্যাপক আক্রমণ রোধে অধিক কার্যকর
- পলিব্যাগের বাইরে চারাগুলোর শিকড় বৃদ্ধি রোধ করতে ৩০ দিনের ব্যবধানে পলিব্যাগগুলো পুনরায় সাজানো প্রয়োজন



পলিব্যাগে ভাতকাঠি/গোরিয়া/রোহিনী চারা  
@ সঞ্জয় সাহা

## রোপণের জন্য চারা নির্বাচন

- ৮০-৯০ সে.মি. উচ্চতাসহ প্রায় দশ মাস বয়সি চারা নতুন বনায়নের জন্য উপযুক্ত
- ১৮-২৪ মাস বয়সি চারা ফাঁকাস্থান পূরণের জন্য উপযুক্ত
- চারায় সবুজ পাতা, সোজা কাণ্ড এবং অধিক শিকড় থাকতে হবে
- রোগ বা পোকামাকড়ের আক্রমণমুক্ত লক্ষণ স্বাস্থ্যকর চারা
- জমিতে রোপণের আগে ২ থেকে ৩ সপ্তাহ ধরে চারা পরিবেশ-সহিষ্ণু করতে হবে
- বনায়নে চারার বেঁচে থাকার হার প্রায় ১০০%

## *Lumnitzera racemosa* Willd.

স্থানীয় নাম: কির্পা

### প্রজাতির বিবরণ ও বৈশিষ্ট্য

- এটি চিরহরিৎ, মাঝারি গুল্ম বা ছোট বৃক্ষ
- এটি ম্যানগ্রোভ প্রজাতি
- এটি ১০ মিটার পর্যন্ত লম্বা হয়
- এটি উচ্চ-লবণাক্ততা সহ্য করতে পারে
- এটি পূর্ণসূর্যালোকযুক্ত উঁচু এলাকায় ভালো জন্মে

### মৌসুম

- ফুল: জানুয়ারি-মার্চ
- ফল: মার্চ-জুন
- ফল পাকা: আগস্ট-সেপ্টেম্বর



কির্পা ফল

@ মাহমুদ হোসেন

### ব্যবহার

- জ্বালানি কাঠ এবং কাঠকয়লা হিসেবে ব্যবহৃত হয়
- কাণ্ড ঘরের খুঁটি, ব্রিজ ও নৌকা তৈরিতে, পাইলিং ও বেড়া তৈরির কাজে ব্যবহৃত হয়
- ছাল ট্যানিন উৎপাদনে ব্যবহৃত হয়
- ঢালুস্থান, বেড়িবঁধ ও নদীতীরবর্তী অঞ্চলের সৌন্দর্য ও মাটির স্থিতি রক্ষায় ব্যবহৃত হয়

## ভৌগোলিক পরিব্যাপ্তি

- এই প্রজাতিটি বাংলাদেশ, ভারত, মালদ্বীপ, শ্রীলঙ্কা, মায়ানমার, থাইল্যান্ড, কম্বোডিয়া, ভিয়েতনাম, মালয়েশিয়া, ইন্দোনেশিয়া, সিঙ্গাপুর, ব্রুনেই দারুসসালাম, ফিলিপাইন, তাইওয়ান, পাপুয়া নিউগিনি, চীন, অস্ট্রেলিয়া, জাপান, কেনিয়া, মাদাগাস্কার, সোমালিয়া, তানজানিয়া ও দক্ষিণ আফ্রিকায় দেখা যায়।
- বাংলাদেশে এটি সুন্দরবন ও চকরিয়া সুন্দরবনে হয়।

## ফল সংগ্রহ

- এটি একটি একবীজী ফল
- পরিপকু ফল কালচে-বাদামি বর্ণের হয়
- সাধারণত কেজিতে ৮০০০-১০০০০ টি ফল থাকে
- পাকা ফল ছোট ডালসহ ছেঁটে বা গাছ থেকে ছিঁড়ে সংগ্রহ করা হয়

## ফল সংরক্ষণ

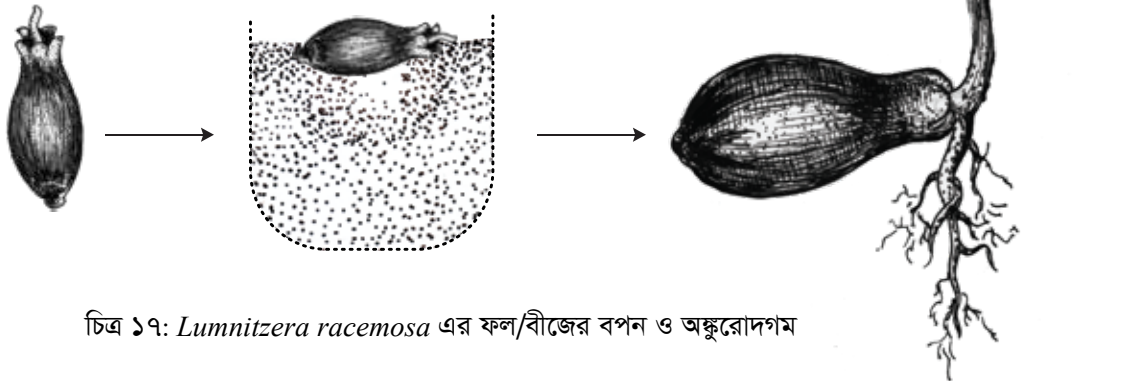
- ফলগুলোতে পানি ছিটিয়ে ১৫ দিন পর্যন্ত ছায়ায় সংরক্ষণ করা যেতে পারে
- বীজ রোদে শুকিয়ে বীজ বের করতে হয় এবং ১৫ দিন ধরে ছায়ায় সংরক্ষণ করতে হয়
- দীর্ঘ সময় সংরক্ষণে বীজের অঙ্কুরোদগমের হার হ্রাস পায়

## ফল বাছাই এবং বিশেষ ব্যবস্থা

- অক্ষত, পরিপকু, স্বাস্থ্যকর এবং পোকাকার আক্রমণ থেকে মুক্ত ফল বাছাই করা
- বীজ ২৪ ঘণ্টা ধরে পানিতে চুবিয়ে রাখতে হয়
- তারপর সিক্ত বীজ ৩ দিন ধরে ইনকিউবেশনে রাখতে হবে
- অঙ্কুরিত বীজ পলিব্যাগে স্থানান্তর করা হয়

## পলিব্যাগে চারা উৎপাদন

- অঙ্কুরোদগম হাইপোজাল
- পলিব্যাগে অঙ্কুরোদগম সাফল্য মাত্র ২০%
- বাছাইকৃত বীজ মাটি ভরা পলিব্যাগগুলোতে (১৫ সে.মি. X ১০ সে.মি.) বপন করা হয় (চিত্র ১৭)



চিত্র ১৭: *Lumnitzera racemosa* এর ফল/বীজের বপন ও অঙ্কুরোদগম

## নার্সারি ব্যবস্থাপনা

- অঙ্কুরোদগম এবং চারার প্রাথমিক পর্যায়ে ছায়া প্রয়োগ করা যেতে পারে
- নিয়মিত সেচ দেওয়া গুরুত্বপূর্ণ
- প্রতি সপ্তাহে আগাছা পরিষ্কার প্রয়োজন
- একটি সুচালো কাঠি ব্যবহার করে পলিব্যাগের উপরের দিকে মাটির পাতলা শক্ত স্তরটি ভেঙে বাতাস চলাচলের সক্ষমতা বাড়ানো যেতে পারে
- পাতার উপরে তরল সারের স্প্রে (৩-৪ গ্রাম N:P:K. ইউরিয়া, টিএসপি এবং মিউরেট অব পটাশের ২: ২: ১ অনুপাতে ১ লিটার পানিতে) চারার বৃদ্ধি ত্বরান্বিত করার জন্য প্রয়োগ করা যেতে পারে
- মেলাথিয়ন (মেলাথিয়ন ৫৭ ইসি) ০.১%, ডায়াজিনন (ডায়াজিনন ৬০ ই) ০.০৫% হারে দ্রবণ পোকাকার ব্যাপক আক্রমণ রোধে অধিক কার্যকর
- পলিব্যাগের বাইরে চারাগুলোর শিকড় বৃদ্ধি রোধ করতে ৩০ থেকে ৬০ দিনের ব্যবধানে পলিব্যাগগুলো পুনরায় সাজানো প্রয়োজন

## রোপণের জন্য চারা নির্বাচন

- ৪০-৬০ সে.মি. উচ্চতাসহ প্রায় দশ মাস বয়সি চারা নতুন বনায়নের জন্য উপযুক্ত
- ১৮-২৪ মাস বয়সি চারা ফাঁকাস্থান পূরণের জন্য উপযুক্ত
- চারায় সবুজ পাতা, সোজা কাণ্ড এবং অধিক শিকড় থাকতে হবে
- রোগ বা পোকামাকড়ের আক্রমণ মুক্ত লক্ষণ স্বাস্থ্যকর চারা
- জমিতে রোপণের আগে ২ থেকে ৩ সপ্তাহ ধরে চারা পরিবেশ-সহিষ্ণু করতে হবে
- বনায়নে চারার বেঁচে থাকার হার প্রায় ৮০%



## *Nypa fruticans* Wurm

স্থানীয় নাম: গোলপাতা

### প্রজাতির বিবরণ ও বৈশিষ্ট্য

- এটি চিরহরিৎ, দ্রুত বর্ধনশীল, কাণ্ডহীন বোপ
- এটি ম্যানগ্রোভ প্রজাতি
- এটি ৯ মিটার পর্যন্ত লম্বা হয়
- এটি স্বল্প-লবণাক্ততা, নরম পলিযুক্ত কাদামাটি ও নিয়মিত জোয়ার পছন্দ করে
- এটি পরিমিত লবণাক্ততা সহ্য করতে পারে এবং পূর্ণসূর্যালোকে ভালো জন্মে



গোলপাতা ফল  
@ মাহমুদ হোসেন

### মৌসুম

- ফুল: এপ্রিল-জুন
- ফল: মে-সেপ্টেম্বর
- ফল পাকা: ফেব্রুয়ারি-এপ্রিল



## ব্যবহার

- পরিণত পাতা ঘরের চাল ছাওয়ায় ব্যবহৃত হয়
- কচি পাতা সিগারেটের মোড়ক হিসেবে ব্যবহৃত হয়
- মধ্যশিরা ঝাড়ু তৈরিতে ব্যবহৃত হয়
- কচি বীজ ভোজ্য
- রস থেকে অ্যালকোহল, চিনি ও ভিনেগার উৎপাদন করা হয়

## ভৌগোলিক পরিব্যাপ্তি

- এই প্রজাতিটি বাংলাদেশ, মালদ্বীপ, মায়ানমার, মালয়েশিয়া, ভারত, শ্রীলঙ্কা, চীন, কম্বোডিয়া, থাইল্যান্ড, ভিয়েতনাম, ইন্দোনেশিয়া, ফিলিপাইন, পাপুয়া নিউগিনি, আন্দামান ও নিকোবর দ্বীপপুঞ্জ, সলোমন দ্বীপপুঞ্জ এবং অস্ট্রেলিয়ায় দেখা যায়।
- বাংলাদেশে এটি সুন্দরবন, চকরিয়া সুন্দরবন এবং সমস্ত উপকূলীয় অঞ্চলে হয়।

## ফল সংগ্রহ

- এটি একবীজী তন্ত্রময় নাট
- পরিপক্ব ফল গাঢ়-বাদামি বর্ণের হয়
- একগুচ্ছ ফলে ৫০-১২০ টি বীজ থাকে
- সাধারণত কেজিতে ১০-১২ টি বীজ থাকে
- পাকা ফল গুচ্ছসহ কেটে সংগ্রহ করা হয়

## ফল সংরক্ষণ

- ফল পানি ছিটিয়ে ৬০ দিন পর্যন্ত ছায়ায় সংরক্ষণ কার যেতে পারে
- দীর্ঘ সময় সংরক্ষণে বীজের অঙ্কুরোদগমের হার হ্রাস পায়

## ফল বাছাই এবং বিশেষ ব্যবস্থা

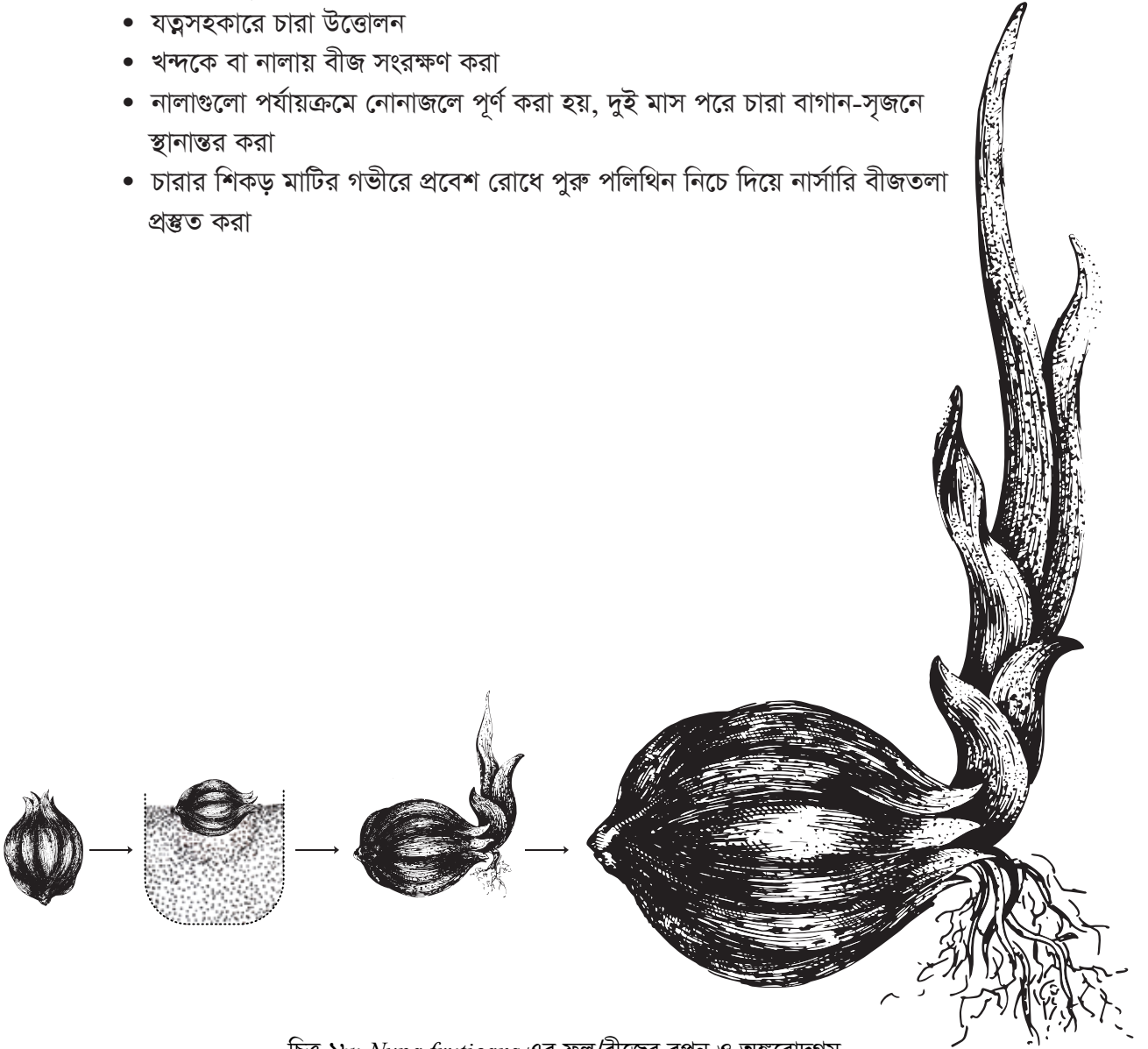
- ফলের গুচ্ছ ৩-৪ দিনের জন্য সংরক্ষণ করা
- মৃদু ঝাঁকুনি দিয়ে গুচ্ছ বা থোকা থেকে ফল বিচ্ছিন্ন করা হয়
- প্রতি গুচ্ছে প্রায় ৫-১৫% অপরিণত ফল থাকে
- অপরিণত ফল আলাদা করে অক্ষত, পরিপক্ব, স্বাস্থ্যকর এবং পোকাকার আক্রমণ থেকে মুক্ত ফল বাছাই করা

### পলিব্যাগে চারা উৎপাদন

- বাছাইকৃত বীজ মাটি ভরা পলিব্যাগগুলোতে (৩০ সে.মি. X ২৫ সে.মি.) বপন করা হয়
- বীজের অর্ধেকাংশ আনুভূমিকভাবে বপন করা হয় (চিত্র ১৮)
- অঙ্কুরোদগম গুণ্ডাভিভিপারাস
- অঙ্কুরোদগম ১ সপ্তাহের মধ্যে শুরু হয় এবং ৪ সপ্তাহের মধ্যে শেষ হয়
- অঙ্কুরোদগম সাফল্য প্রায় ৯৫%
- একটি বীজতলা (১.২ মি. X ১২ মি.) ২৫০-৩০০ চারা উৎপাদন করে

### বীজতলায় চারা উৎপাদন

- বীজতলায় বীজ ছিটিয়ে বপন করা হয়
- ভালো অঙ্কুরোদগমের জন্য দুই মাস নিয়মিত সেচের প্রয়োজন
- যত্নসহকারে চারা উত্তোলন
- খন্দকে বা নালায় বীজ সংরক্ষণ করা
- নালাগুলো পর্যায়ক্রমে নোনা জলে পূর্ণ করা হয়, দুই মাস পরে চারা বাগান-সৃজনে স্থানান্তর করা
- চারার শিকড় মাটির গভীরে প্রবেশ রোধে পুরু পলিথিন নিচে দিয়ে নার্সারি বীজতলা প্রস্তুত করা



চিত্র ১৮: *Nypa fruticans* এর ফল/বীজের বপন ও অঙ্কুরোদগম

### পলিব্যাগে চারার জন্য নার্সারি ব্যবস্থাপনা

- অঙ্কুরোদগম এবং চারার প্রাথমিক পর্যায়ে ছায়া প্রয়োগ করা যেতে পারে
- নিয়মিত সেচ দেওয়া গুরুত্বপূর্ণ
- প্রতি সপ্তাহে আগাছা পরিষ্কার প্রয়োজন
- একটি সুচালো কাঠি ব্যবহার করে পলিব্যাগের উপরের দিকে মাটির পাতলা শক্ত স্তরটি ভেঙে বাতাস চলাচলের সক্ষমতা বাড়ানো যেতে পারে
- পাতার উপরে তরল সারের স্প্রে চারার বৃদ্ধি ত্বরান্বিত করার জন্য প্রয়োগ করা যেতে পারে
- পলিব্যাগের বাইরে চারাগুলোর শিকড় বৃদ্ধি রোধ করতে ৩০ দিনের ব্যবধানে পলিব্যাগগুলো পুনরায় সাজানো প্রয়োজন

### রোপণের জন্য চারা নির্বাচন

- ৮০-৯০ সে.মি. উচ্চতাসহ প্রায় দশ মাস বয়সি চারা নতুন বনায়নের জন্য উপযুক্ত
- ১ বছর বয়সি চারা ফাঁকাস্থান পূরণের জন্য উপযুক্ত
- চারায় সবুজ পাতা এবং অধিক শিকড় থাকতে হবে
- রোগ বা পোকামাকড়ের আক্রমণমুক্ত লক্ষণ স্বাস্থ্যকর চারা
- জমিতে রোপণের আগে ২ থেকে ৩ সপ্তাহ ধরে চারা পরিবেশ-সহিষ্ণু করতে হবে
- বনায়নে চারার বেঁচে থাকার হার প্রায় ৭৫-৯০%



## *Phoenix paludosa* Roxb.

স্থানীয় নাম: হেতাল

### প্রজাতির বিবরণ ও বৈশিষ্ট্য

- এটি চিরহরিৎ, বহুবর্ষজীবী, সরু ও শাখাহীন তাল জাতীয় উদ্ভিদ
- এটি ম্যানগ্রোভ সহযোগী প্রজাতি
- এটি ৫ মিটার পর্যন্ত লম্বা হয়
- এটি পরিমিত-লবণাক্ততা সহ্য করতে পারে এবং পরিমিত থেকে পূর্ণসূর্যালোকে ভালো জন্মে
- এটি অনিয়মিত জোয়ারে প্লাবিত কিছুটা উঁচু স্থানে ভালো হয়

### মৌসুম

- ফুল: মার্চ-মে
- ফল: এপ্রিল-আগস্ট
- ফল পাকা: জুলাই-আগস্ট



হেতাল ফল  
@ মাহমুদ হোসেন

### ব্যবহার

- পাতা মাদুর, দড়ি এবং ঘরের চাল ছাওয়ার কাজে ব্যবহৃত হয়
- কাণ্ড কুঁড়েঘর তৈরি, খুঁটি ও জ্বালানি কাঠ হিসেবে ব্যবহৃত হয়
- কাণ্ডের উপরের অংশের মজ্জা ভোজ্য

### ভৌগোলিক পরিব্যাপ্তি

- এই প্রজাতিটি বাংলাদেশ, ভারত, আন্দামান ও নিকোবর দ্বীপপুঞ্জ, মায়ানমার, থাইল্যান্ড, কম্বোডিয়া, মালয়েশিয়া, ইন্দোনেশিয়ায় দেখা যায়।
- বাংলাদেশে এটি সুন্দরবন, চকরিয়া সুন্দরবন ও কিছু উপকূলীয় জেলায় হয়।



### ফল সংগ্রহ

- এটি একবীজী ফল
- পরিপক্ব ফল বাদামি বর্ণের হয়
- সাধারণত কেজিতে ১২০০-১৫০০ টি বীজ থাকে
- পাকা ফল ছোট ডালসহ ছেঁটে সংগ্রহ করা হয়

### ফল সংরক্ষণ

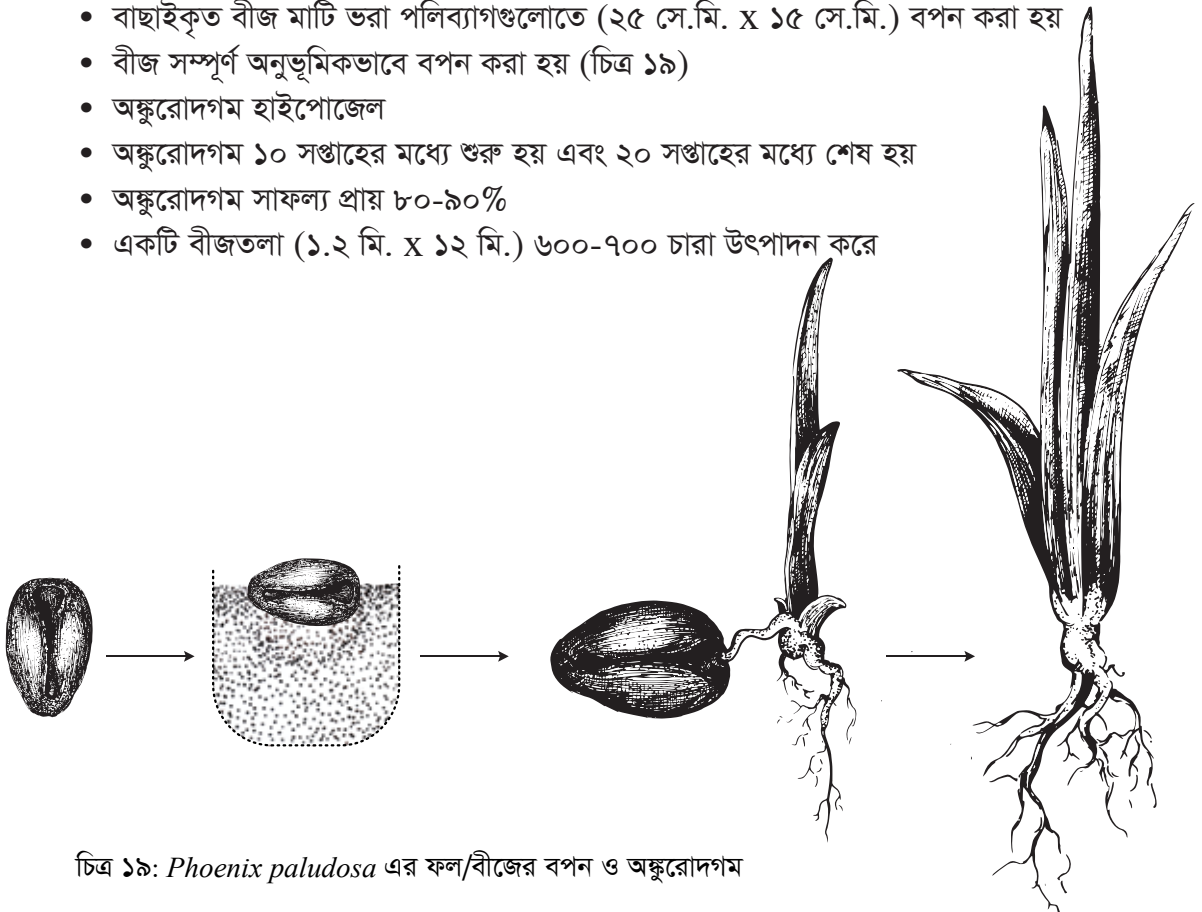
- ফলগুলোতে পানি ছিটিয়ে ৬০ দিন পর্যন্ত ছায়ায় সংরক্ষণ করা যেতে পারে
- দীর্ঘ সময় সংরক্ষণে বীজের অঙ্কুরোদগমের হার হ্রাস পায়

### ফল বাছাই এবং বিশেষ ব্যবস্থা

- ফলের ত্বক দ্রুত পচনের জন্য ফলের গুচ্ছগুলো ৪-৫ দিনের জন্য স্তূপাকারে পানি ছিটিয়ে রাখা হয়
- মৃদু ঝাঁকুনি দিয়ে গুচ্ছ বা থোকা থেকে ফল বিচ্ছিন্ন করা হয়
- বীজ আলাদা করতে ফলগুলো ধোয়া হয়
- পরিপক্ব এবং স্বাস্থ্যকর ফল বাছাই করা হয়
- বীজ বাতাসে শুকানো হয়

### পলিব্যাগে চারা উৎপাদন

- বাছাইকৃত বীজ মাটি ভরা পলিব্যাগগুলোতে (২৫ সে.মি. X ১৫ সে.মি.) বপন করা হয়
- বীজ সম্পূর্ণ অনুভূমিকভাবে বপন করা হয় (চিত্র ১৯)
- অঙ্কুরোদগম হাইপোজেল
- অঙ্কুরোদগম ১০ সপ্তাহের মধ্যে শুরু হয় এবং ২০ সপ্তাহের মধ্যে শেষ হয়
- অঙ্কুরোদগম সাফল্য প্রায় ৮০-৯০%
- একটি বীজতলা (১.২ মি. X ১২ মি.) ৬০০-৭০০ চারা উৎপাদন করে



চিত্র ১৯: *Phoenix paludosa* এর ফল/বীজের বপন ও অঙ্কুরোদগম



হেতাল চারা  
@ মাহমুদ হোসেন

### নার্সারি ব্যবস্থাপনা

- অঙ্কুরোদগম এবং চারার প্রাথমিক পর্যায়ে ছায়া প্রয়োগ করা যেতে পারে
- নিয়মিত সেচ দেওয়া গুরুত্বপূর্ণ
- প্রতি সপ্তাহে নিড়ানি প্রয়োজন
- একটি সুচালো কাঠি ব্যবহার করে পলিব্যাগের উপরের দিকে মাটির পাতলা শক্ত স্তরটি ভেঙে বাতাস চলাচলের সক্ষমতা বাড়ানো যেতে পারে
- পাতার উপরে তরল সারের স্প্রে চারার বৃদ্ধি ত্বরান্বিত করার জন্য প্রয়োগ করা যেতে পারে
- পোকামাকড় এবং রোগের সংক্রামণ রোধে দৈনিক পরিদর্শন প্রয়োজন
- পলিব্যাগের বাইরে চারাগুলোর শিকড় বৃদ্ধি রোধ করতে ৩০ দিনের ব্যবধানে পলিব্যাগগুলো পুনরায় সাজানো প্রয়োজন

### রোপণের জন্য চারা নির্বাচন

- ৩০-৩৫ সে.মি. উচ্চতাসহ প্রায় দশ মাস বয়সি চারা নতুন বনায়নের জন্য উপযুক্ত
- চারায় সবুজ পাতা এবং অধিক শিকড় থাকতে হবে
- রোগ বা পোকামাকড়ের আক্রমণ মুক্ত লক্ষণ স্বাস্থ্যকর চারা
- জমিতে রোপণের আগে ২ থেকে ৩ সপ্তাহ ধরে চারা পরিবেশ-সহিষ্ণু করতে হবে
- বনায়নে চারার বেঁচে থাকার হার প্রায় ৯০-১০০%

## *Pongamia pinnata* (L.) Pierre

স্থানীয় নাম: কারান্জ/সিটে-সরা

### প্রজাতির বিবরণ ও বৈশিষ্ট্য

- এটি অর্ধ-পাতাঝরা, দ্রুত বর্ধনশীল মাঝারি থেকে বড় আকৃতির বৃক্ষ
- এটি ম্যানগ্রোভ সহযোগী প্রজাতি
- এটি ১৫ মিটার পর্যন্ত লম্বা হয়
- এটি পরিপূর্ণ ও পরিমিত ছায়ায় এবং পূর্ণসূর্যালোকে জন্মাতে পারে
- এটি স্বল্প থেকে পরিমিত লবণাক্ততা এবং জলাবদ্ধতা সহ্য করতে পারে

### মৌসুম

- ফুল: এপ্রিল-জুন
- ফল: মার্চ-আগস্ট
- ফল পাকা: আগস্ট-সেপ্টেম্বর





## ব্যবহার

- পাতা ও ফুল সবুজ সার হিসেবে ব্যবহৃত হয়
- ডালপালা জ্বালানি কাঠ এবং যন্ত্রপাতি তৈরিতে ব্যবহৃত হয়
- বীজের তেল সাবান তৈরি, কুপি জ্বালানোর তেল ও পিচ্ছিলকারক পদার্থ তৈরি এবং ট্যানিন তৈরির কাজেও ব্যবহৃত হয়
- ঢালুস্থান, বেড়িবাঁধ ও নদীতীরবর্তী অঞ্চলের সৌন্দর্য ও মাটির স্থিতি রক্ষায় ব্যবহৃত হয়
- বিভিন্ন অংশের ঔষধি ব্যবহার রয়েছে

## ভৌগোলিক পরিব্যাপ্তি

- এই প্রজাতিটি বাংলাদেশ, ভারত, মায়ানমার, নেপাল ও থাইল্যান্ডে পরিব্যাপ্ত, কিন্তু বর্তমানে অস্ট্রেলিয়া, চীন, ফিজি, ইন্দোনেশিয়া, জাপান, মালয়েশিয়া, নিউজিল্যান্ড, পাকিস্তান, পাপুয়া নিউগিনি, ফিলিপাইন, সলোমন দ্বীপপুঞ্জ, শ্রীলঙ্কা এবং সুদানে দেখা যায়।
- বাংলাদেশে এটি সুন্দরবন, চকরিয়া সুন্দরবন এবং সমস্ত উপকূলীয় অঞ্চলে হয়। এটি বিশুদ্ধ পানির জলাভূমিতেও হতে দেখা যায়।

## ফল সংগ্রহ

- এটি একবীজী ফল
- পরিপক্ব ফল সবুজাভ-বাদামি বর্ণের হয়
- সাধারণত কেজিতে ১০০০-১২০০ টি বীজ থাকে
- পাকা ফল ছোট ডালসহ ছেঁটে বা গাছ থেকে ছিঁড়ে বা বনভূমির পৃষ্ঠ থেকে সংগ্রহ করা হয়

## ফল সংরক্ষণ

- ফল রোদে শুকাতে হয়
- ফল মাড়াই করে বীজ বের করতে হয়
- বীজের কার্যকারিতা প্রায় এক বছর থাকে যদি ফলগুলো বায়ু-নিরোধক পাত্রে (৫ ০সে.) সংরক্ষণ করা হয়

## ফল বাছাই এবং বিশেষ ব্যবস্থা

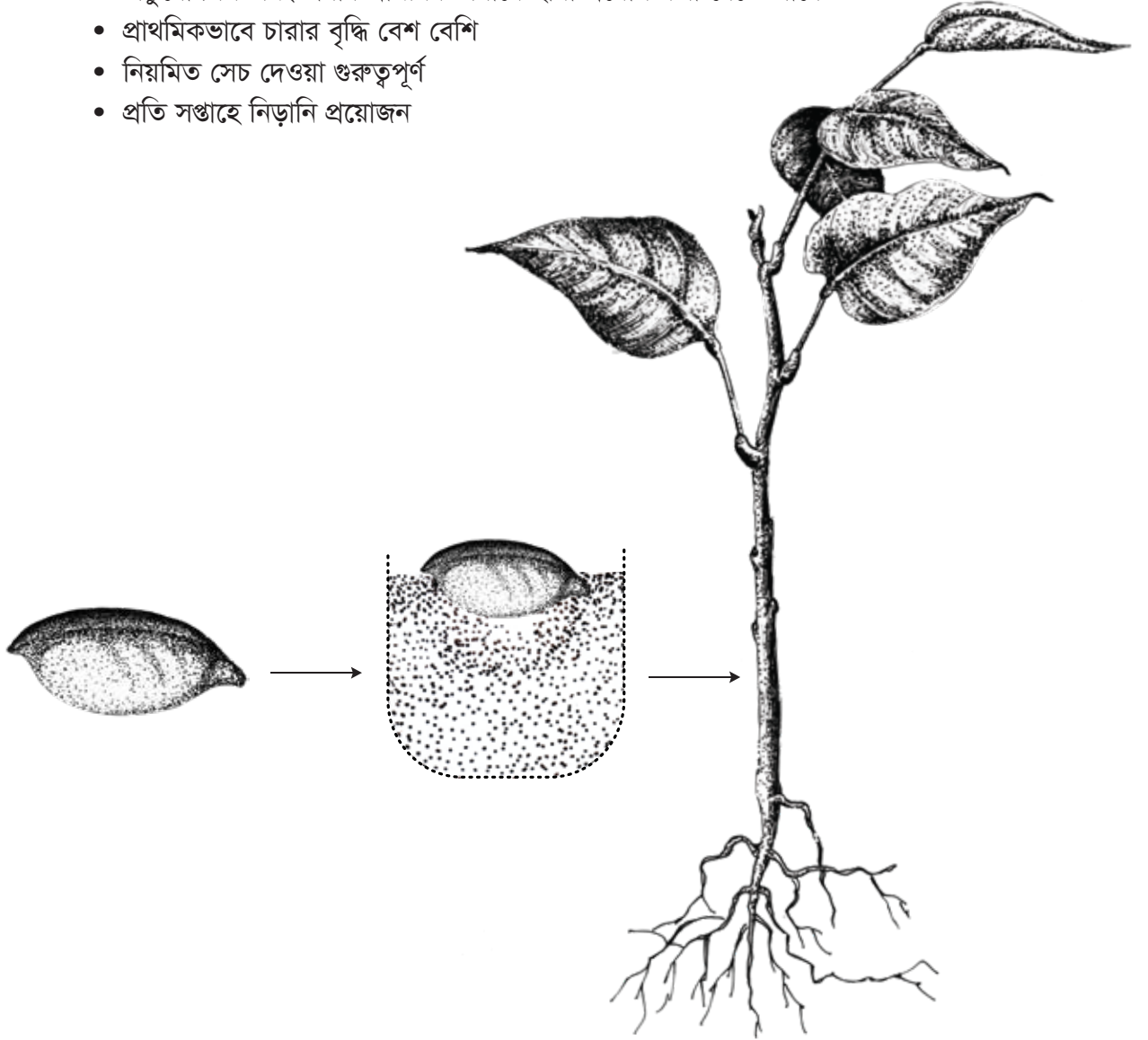
- অক্ষত, পরিপক্ব, স্বাস্থ্যকর এবং পোকাকার আক্রমণ থেকে মুক্ত ফল বাছাই করা
- অঙ্কুরোদগম হার বৃদ্ধির জন্য বীজ ২৪ ঘণ্টা ঠান্ডা পানিতে অথবা ১৫ মিনিট গরম পানিতে ভেজানো হয়

### পলিব্যাগে চারা উৎপাদন

- বাছাইকৃত ফল মাটি ভরা পলিব্যাগগুলোতে (২৫ সে.মি. X ১৫ সে.মি.) বপন করা হয়
- বীজ অনুভূমিকভাবে বপন করা হয় (চিত্র ২০)
- অঙ্কুরোদগম হাইপোজেল
- অঙ্কুরোদগম ১ সপ্তাহের মধ্যে শুরু হয় এবং ৪ সপ্তাহের মধ্যে শেষ হয়
- অঙ্কুরোদগম সাফল্য প্রায় ৭৫-৮৫% (Nasrin et al., ২০১৬)
- একটি বীজতলা (১.২ মি. X ১২ মি.) ৬০০-৭০০ চারা উৎপাদন করে

### নার্সারি ব্যবস্থাপনা

- অঙ্কুরোদগম এবং চারার প্রাথমিক পর্যায়ে ছায়া প্রয়োগ করা যেতে পারে
- প্রাথমিকভাবে চারার বৃদ্ধি বেশ বেশি
- নিয়মিত সেচ দেওয়া গুরুত্বপূর্ণ
- প্রতি সপ্তাহে নিড়ানি প্রয়োজন



চিত্র ২০: *Pongamia pinnata* এর ফল/বীজের বপন ও অঙ্কুরোদগম

- একটি সুচালো কাঠি ব্যবহার করে পলিব্যাগের উপরের দিকে মাটির পাতলা শক্ত স্তরটি ভেঙে বাতাস চলাচলের সক্ষমতা বাড়ানো যেতে পারে
- পাতার উপরে তরল সারের স্প্রে (৩-৪ গ্রাম ঘ:চ:ক. ইউরিয়া, টিএসপি এবং মিউরেট অব পটাশের ২: ২: ১ অনুপাতে ১ লিটার পানিতে) চারার বৃদ্ধি ত্বরান্বিত করার জন্য প্রয়োগ করা যেতে পারে
- পোকামাকড় এবং রোগের সংক্রামণ রোধে দৈনিক পরিদর্শন প্রয়োজন
- মেলাথিয়ন (মেলাথিয়ন ৫৭ ইসি) ০.১%, ডায়াজিনন (ডায়াজিনন ৬০ ই) ০.০৫% হারে দ্রবণ পোকাকার ব্যাপক আক্রমণ রোধে অধিক কার্যকর
- পলিব্যাগের বাইরে চারাগুলোর শিকড় বৃদ্ধি রোধ করতে ৩০ থেকে ৬০ দিনের ব্যবধানে পলিব্যাগগুলো পুনরায় সাজানো প্রয়োজন



পলিব্যাগে কারান্জ/সিটে-সরা চারা  
@ শামিমা নাসরিন

### রোপণের জন্য চারা নির্বাচন

- ৫০-৬০ সে.মি. উচ্চতাসহ প্রায় দশ মাস বয়সি চারা নতুন বনায়নের জন্য উপযুক্ত
- চারায় সবুজ পাতা, সোজা কাণ্ড এবং অধিক শিকড় থাকতে হবে
- রোগ বা পোকামাকড়ের আক্রমণ মুক্ত লক্ষণ স্বাস্থ্যকর চারা
- জমিতে রোপণের আগে ২ থেকে ৩ সপ্তাহ ধরে চারা পরিবেশ-সহিষ্ণু করতে হবে
- বনায়নে চারার বেঁচে থাকার হার প্রায় ৯০%

## *Rhizophora mucronata* Lamk.

স্থানীয় নাম: বাম্বা/গর্জন

### প্রজাতির বিবরণ ও বৈশিষ্ট্য

- এটি পিরামিড আকৃতির চূড়াবিশিষ্ট চিরহরিৎ মাঝারি থেকে বড় বৃক্ষ
- এটি একটি ম্যানগ্রোভ প্রজাতি
- এটি ২৫ মিটার পর্যন্ত লম্বা হয়
- এটি উচ্চ-লবণাক্ততা সহ্য করতে পারে
- নিয়মিত জোয়ার প্লাবনে ও পূর্ণসূর্যালোকে বিভিন্ন ধরনের মাটিতে ভালো জন্মে

### মৌসুম

- ফুল: ফেব্রুয়ারি-এপ্রিল
- ফল: মার্চ-আগস্ট
- ফল পাকা: আগস্ট-সেপ্টেম্বর

### ব্যবহার

- জ্বালানি কাঠ, কাঠকয়লা, গৃহনির্মাণ, খুঁটি, তক্তা, কাগজের মণ্ড ও রেয়নের জন্য ব্যবহার করা হয়
- ছাল ও পাতা ট্যানিন ও রঙ তৈরিতে ব্যবহৃত হয়
- চায়ের বিকল্প হিসেবে কচি পাতা ব্যবহৃত হতে পারে
- ফল ও সদ্য অঙ্কুরিত পাতা সবজি হিসেবে খাওয়া যেতে পারে
- বিভিন্ন অংশ ঔষধি ব্যবহার রয়েছে

### ভৌগোলিক পরিব্যাপ্তি

- এই প্রজাতি মাদাগাস্কার, কেনিয়া, মোজাম্বিক, সোমালিয়া, তানজানিয়া, ভারত, শ্রীলংকা, বাংলাদেশ, পাকিস্তান, মায়ানমার, থাইল্যান্ড, মালয়েশিয়া, ইন্দোনেশিয়া, কম্বোডিয়া, ভিয়েতনাম, পাপুয়া নিউগিনি, ফিলিপাইন, সিঙ্গাপুর, সলোমন, দ্বীপপুঞ্জ, জাপান, তাইওয়ান ও অস্ট্রেলিয়ায় দেখা যায়।
- বাংলাদেশে এটি সুন্দরবন ও চকরিয়া সুন্দরবনে হয়।



বাম্বা/গর্জন প্রোপাগিউল  
@ মাহমুদ হোসেন

### প্রপাগিউল সংগ্রহ

- পরিপক্ব প্রপাগিউল বেগুনি-বাদামি বর্ণের হয়
- সাধারণত কেজিতে ১২-১৫ টি প্রপাগিউল থাকে
- পাকা ফল ছোট ডালসহ ছেঁটে বা গাছ থেকে ছিঁড়ে বা বনভূমি পৃষ্ঠ থেকে সংগ্রহ করা হয়

### প্রপাগিউল সংরক্ষণ

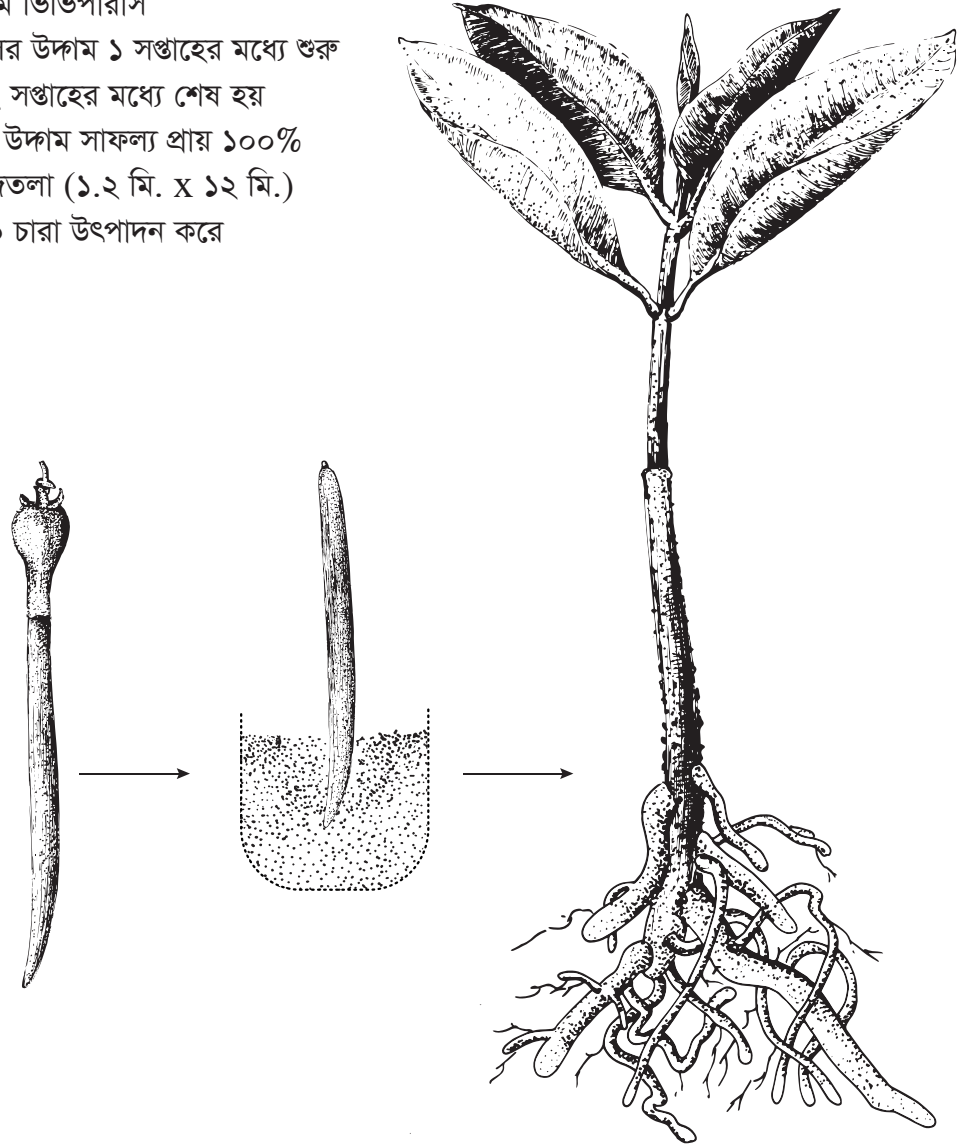
- ফলগুলোতে পানি ছিটিয়ে ৩০ দিন পর্যন্ত ছায়ায় সংরক্ষণ করা যেতে পারে
- দীর্ঘ সময় সংরক্ষণে প্রপাগিউলের উদ্যম হার হ্রাস পায়

### প্রপাগিউল বাছাই এবং বিশেষ ব্যবস্থা

- অক্ষত, পরিপকু, স্বাস্থ্যকর এবং পোকাকার আক্রমণ থেকে মুক্ত ফল বাছাই করা
- কোনো বিশেষ ব্যবস্থা প্রয়োগের প্রয়োজন নেই

### পলিব্যাগে চারা উৎপাদন

- বাছাইকৃত প্রপাগিউল মাটি ভরা পলিব্যাগগুলোতে (৩০ সে.মি. X ২৫ সে.মি.) বপন করা হয়
- প্রপাগিউলের এক-তৃতীয়াংশ খাড়াভাবে বপন করা হয় (চিত্র ২১)
- অঙ্কুরোদগম ভিভিপারাস
- প্রপাগিউলের উদ্যম ১ সপ্তাহের মধ্যে শুরু হয় এবং ২ সপ্তাহের মধ্যে শেষ হয়
- প্রপাগিউল উদ্যম সাফল্য প্রায় ১০০%
- একটি বীজতলা (১.২ মি. X ১২ মি.) ২৫০-৩০০ চারা উৎপাদন করে



চিত্র ২১: *Rhizophora mucronata* এর প্রপাগিউলের বপন ও অঙ্কুরোদগম

## নার্সারি ব্যবস্থাপনা

- উদ্দাম এবং চারার প্রাথমিক পর্যায়ে ছায়া প্রয়োগ করা যেতে পারে
- শুকনো মৌসুমে নিয়মিত সেচ দেওয়া গুরুত্বপূর্ণ
- প্রয়োজনমতো নিড়ানি দেওয়া
- একটি সুচালো কাঠি ব্যবহার করে পলিব্যাগের উপরের দিকে মাটির পাতলা শক্ত স্তরটি ভেঙে বাতাস চলাচলের সক্ষমতা বাড়ানো যেতে পারে
- পাতার উপরে তরল সারের স্প্রে (৩-৪ গ্রাম N:P:K. ইউরিয়া, টিএসপি এবং মিউরেট অব পটাশের ২: ২: ১ অনুপাতে ১ লিটার পানিতে) চারার বৃদ্ধি ত্বরান্বিত করার জন্য প্রয়োগ করা যেতে পারে
- পোকামাকড় এবং রোগের সংক্রমণ রোধে দৈনিক পরিদর্শন প্রয়োজন
- কীটপতঙ্গ এবং রোগ নিয়ন্ত্রণের জন্য কখনো কখনো পোকাকার লার্ভা অপসারণ এবং রাসায়নিক কীটনাশক প্রয়োগের প্রয়োজন
- মেলাথিয়ন (মেলাথিয়ন ৫৭ ইসি) ০.১%, ডায়াজিনন (ডায়াজিনন ৬০ ই) ০.০৫% হারে দ্রবণ পোকাকার ব্যাপক আক্রমণ রোধে অধিক কার্যকর
- পলিব্যাগের বাইরে চারাগুলোর শিকড় বৃদ্ধি রোধ করতে ৩০ দিনের ব্যবধানে পলিব্যাগগুলো পুনরায় সাজানো প্রয়োজন

## রোপণের জন্য চারা নির্বাচন

- ১০০-১২৫ সে.মি. উচ্চতাসহ প্রায় দশ মাস বয়সি চারা নতুন বনায়নের জন্য উপযুক্ত
- চরায় সবুজ পাতা, সোজা কাণ্ড এবং অধিক শিকড় থাকতে হবে
- রোগ বা পোকামাকড়ের আক্রমণ মুক্ত লক্ষণ স্বাস্থ্যকর চারা
- জমিতে রোপণের আগে ২ থেকে ৩ সপ্তাহ ধরে চারা পরিবেশ-সহিষ্ণু করতে হবে
- বনায়নে চারার বেঁচে থাকার হার প্রায় ১০০%



## *Sonneratia apetala* Buch. Ham.

স্থানীয় নাম: কেওড়া

### প্রজাতির বিবরণ ও বৈশিষ্ট্য

- এটি চিরহরিৎ, দ্রুত বর্ধনশীল, অগ্রণী, মাঝারি থেকে বড় বৃক্ষ
- এটি ম্যানগ্রোভ প্রজাতি
- এটি ২০ মিটার পর্যন্ত লম্বা হয়
- এটি উচ্চ-লবণাক্ততা সহ্য করতে পারে, তবে পরিমিত লবণাক্ত সদ্যজাত জমিতে ভালো জন্মে
- এটি পূর্ণসূর্যালোকে জন্মে

### মৌসুম

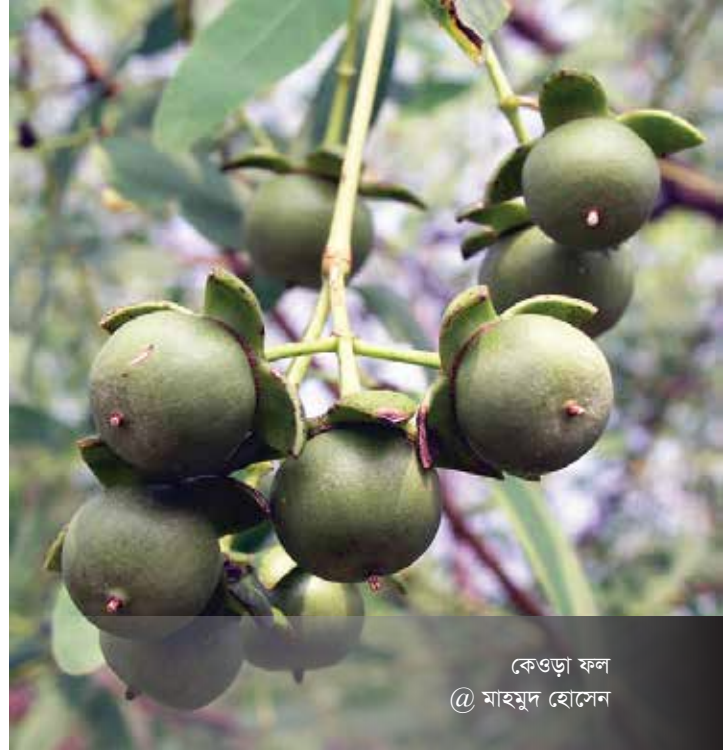
- ফুল : এপ্রিল-জুন
- ফল : জুন-সেপ্টেম্বর
- ফল পাকা : আগস্ট-সেপ্টেম্বর

### ব্যবহার

- জ্বালানি কাঠ, তক্তা, দিয়াশলাই বক্স, আসবাব, খুঁটি ও টেক্সটাইল মিলের ববিন তৈরিতে ব্যবহৃত হয়
- পাতা গবাদি পশুর খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়
- ফুল মধুর অন্যতম উৎস
- ফল সবজি ও আচার তৈরিতে ব্যবহৃত হয়

### ভৌগোলিক পরিব্যাপ্তি

- এই প্রজাতি দক্ষিণ ভারত, বাংলাদেশ ও মায়ানমারে দেখা যায়।
- বাংলাদেশে এটি সুন্দরবন ও প্রায় সকল উপকূলীয় এলাকায় হয়।



কেওড়া ফল  
@ মাহমুদ হোসেন

### ফল সংগ্রহ

- পরিপক্ব ফল হালকা সবুজ থেকে গাঢ় সবুজ অথবা হলুদ বর্ণের হয়
- সাধারণত কেজিতে প্রায় ১১০-১৬৩ টি ফল হয় এবং প্রতিটি ফলে ২৫-১২৫ টি বীজ থাকে (Nasrin et al., ২০২০)
- পাকা ফল ছোট ডালসহ ছেঁটে বা গাছ থেকে ছিঁড়ে সংগ্রহ করা হয়

### ফল সংরক্ষণ

- ফলগুলোতে পানি ছিটিয়ে ৩০ দিন পর্যন্ত ছায়ায় সংরক্ষণ করা যেতে পারে
- সংরক্ষণের ৬০ দিনের মধ্যে বীজের অঙ্কুরোদগমের ক্ষমতা হারায়

## ফল বাছাই এবং বিশেষ ব্যবস্থা

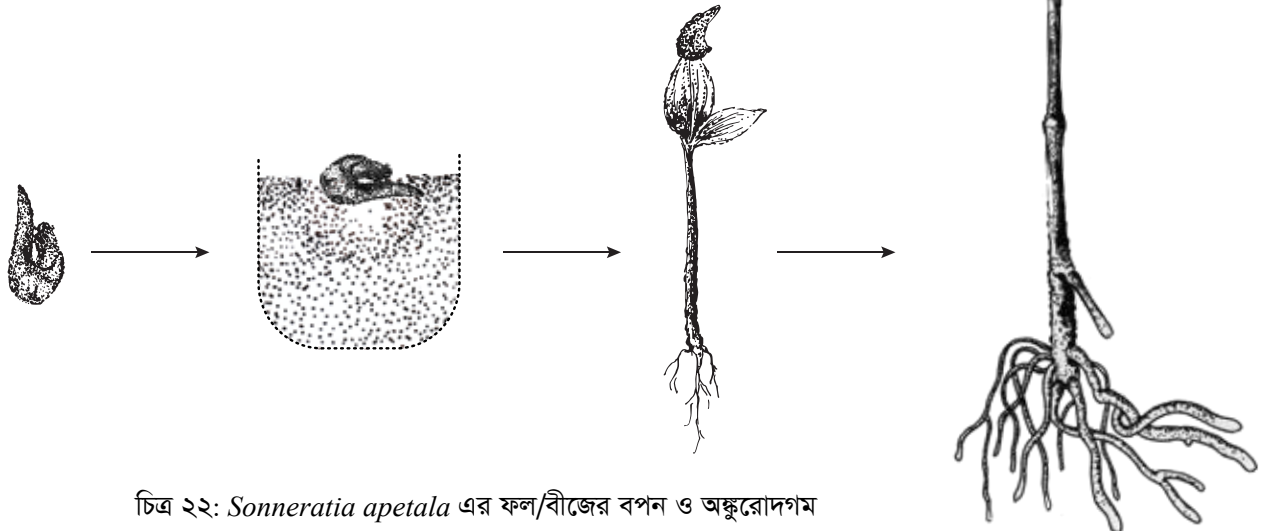
- অক্ষত, পরিপকু, স্বাস্থ্যকর এবং পোকাকার আক্রমণ থেকে মুক্ত ফল বাছাই করা
- বাছাইকৃত ফলগুলোকে স্তুপাকারে চটের বস্তা দিয়ে ঢেকে রাখতে হয়
- ফলের ত্বক পচনের জন্য প্রায় ২০ দিন নিয়মিত পানি ছিটাতে হবে
- বীজ পরিষ্কার করতে পচা ফলগুলো ঘষতে ও ধুয়ে ফেলতে হয়
- উপযুক্ত ছাঁকনি/ চালনি সহযোগে পরিণত ও সুস্থ বীজ বাছাই করা
- বীজগুলো ছায়ায় উন্মুক্ত বাতাসে শুকাতে হবে

## বীজতলায় চারা উৎপাদন

- বীজতলায় বীজ ছিটিয়ে বপন করা হয়
- ভারী বর্ষণের ফলে বীজ ভেসে গেলে বা মাটির গভীরে পুঁতে গেলে পুনরায় বীজবপন করা হয়
- বীজতলায় বীজ বপনের ১ দিন পূর্বে সেখানে ড্রেন তৈরি করা হয়
- বীজ বপনের পর ৩-৪ দিন সেচ দেওয়ার প্রয়োজন পড়ে না
- শুকনো মৌসুমে নিয়মিত সেচ দেওয়া প্রয়োজন
- বীজতলা থেকে চারা যত্নসহকারে উত্তোলন করতে হয়

## পলিব্যাগে চারা উৎপাদন

- বাছাইকৃত বীজ মাটি ভরা পলিব্যাগগুলোতে (১৫ সে.মি. X ১০ সে.মি.) বপন করা হয়
- বীজের দুই-তৃতীয়াংশ বপন করা হয় (চিত্র ২২)। অথবা বীজতলায় বীজ ছিটিয়ে অঙ্কুরোদগম করা হয়। পরবর্তীতে দুই পাতাবিশিষ্ট চারা পলিব্যাগে স্থানান্তর করা হয়
- অঙ্কুরোদগম ইপিজেল
- অঙ্কুরোদগম ৪ দিনের মধ্যে শুরু হয় এবং ১ সপ্তাহের মধ্যে শেষ হয়
- পলিব্যাগে বা বীজতলায় অঙ্কুরোদগম সাফল্য প্রায় ৭৫%
- একটি বীজতলা (১.২ মি. X ১২ মি.) ১৪০০-১৫০০ চারা উৎপাদন করে



চিত্র ২২: *Sonneratia apetala* এর ফল/বীজের বপন ও অঙ্কুরোদগম

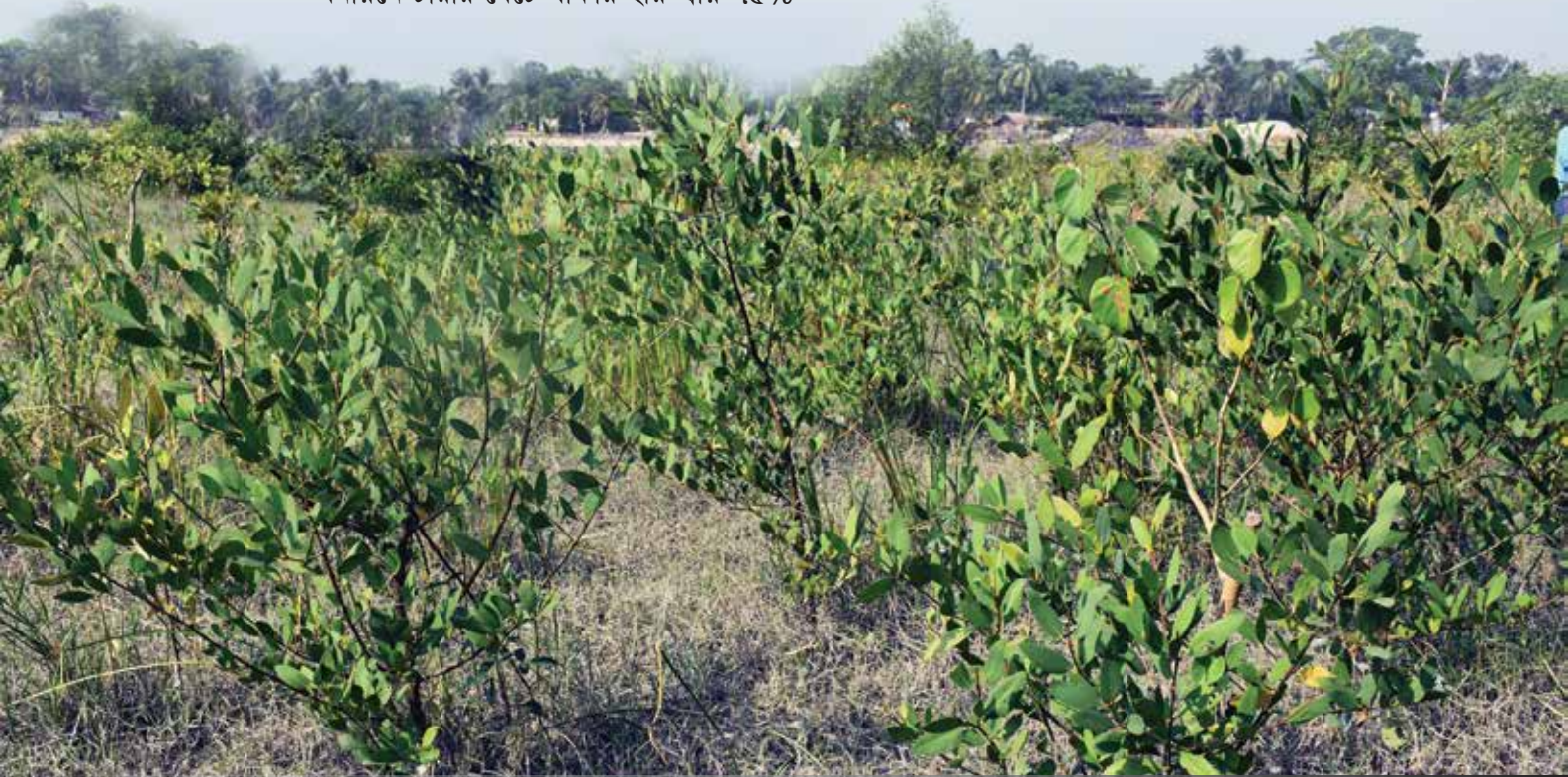


## নার্সারি ব্যবস্থাপনা

- অঙ্কুরোদগম এবং চারার প্রাথমিক পর্যায়ে ছায়া প্রয়োগ করা যেতে পারে
- শুকনো মৌসুমে নিয়মিত সেচ দেওয়া গুরুত্বপূর্ণ
- প্রতি সপ্তাহে নিড়ানি দিয়ে আগাছা পরিষ্কার প্রয়োজন
- একটি সুচালো কাঠি ব্যবহার করে পলিব্যাগের উপরের দিকে মাটির পাতলা শক্ত স্তরটি ভেঙে বাতাস চলাচলের সক্ষমতা বাড়ানো যেতে পারে
- পাতার উপরে তরল সারের স্প্রে (৩-৪ গ্রাম N:P:K. ইউরিয়া, টিএসপি এবং মিউরেট অব পটাশের ২: ২: ১ অনুপাতে ১ লিটার পানিতে) চারার বৃদ্ধি ত্বরান্বিত করার জন্য প্রয়োগ করা যেতে পারে
- কীটপতঙ্গ এবং রোগ নিয়ন্ত্রণের জন্য কখনো কখনো পোকাকার লার্ভা অপসারণ এবং রাসায়নিক কীটনাশক প্রয়োগের প্রয়োজন
- মেলাথিয়ন (মেলাথিয়ন ৫৭ ইসি) ০.১%, ডায়াজিনন (ডায়াজিনন ৬০ ই) ০.০৫% হারে দ্রবণ পোকাকার ব্যাপক আক্রমণ রোধে অধিক কার্যকর
- পলিব্যাগের বাইরে চারাগুলোর শিকড় বৃদ্ধি রোধ করতে ৩০ দিনের ব্যবধানে পলিব্যাগগুলো পুনরায় সাজানো প্রয়োজন

## রোপণের জন্য চারা নির্বাচন

- ৮০-১০০ সে.মি. উচ্চতাসহ প্রায় দশ মাস বয়সি চারা নতুন বনায়নের জন্য উপযুক্ত
- ১৮-২৪ মাস বয়সি চারা ফাঁকাস্থান পূরণের জন্য উপযুক্ত
- চারায় সবুজ পাতা, সোজা কাণ্ড এবং অধিক শিকড় থাকতে হবে
- রোগ বা পোকামাকড়ের আক্রমণমুক্ত লক্ষণ স্বাস্থ্যকর চারা
- জমিতে রোপণের আগে ২ থেকে ৩ সপ্তাহ ধরে চারা পরিবেশ-সহিষ্ণু করতে হবে
- বনায়নে চারার বেঁচে থাকার হার প্রায় ৭৫%



## *Sonneratia caseolaris* (L.) Engl.

স্থানীয় নাম: ওড়া/সইলা

### প্রজাতির বিবরণ ও বৈশিষ্ট্য

- এটি চিরহরিৎ, দ্রুত বর্ধনশীল, অগ্রণী, মাঝারি থেকে বড় বৃক্ষ
- এটি ম্যানগ্রোভ প্রজাতি
- এটি ১৫ মিটার পর্যন্ত লম্বা হয়
- এটি উচ্চ-লবণাক্ততা সহ্য করতে পারে, তবে পরিমিত লবণাক্ত কর্দমাক্ত নদী বা খালের পাড়ে ভালো জন্মে
- এটি পূর্ণসূর্যালোকে জন্মায়

### মৌসুম

- ফুল : জুন-আগস্ট
- ফল : জুলাই-সেপ্টেম্বর
- ফল পাকা : অক্টোবর-নভেম্বর



## ব্যবহার

- জ্বালানি কাঠ, তজ্জা, দিয়াশলাই বক্স, আসবাব, খুঁটি ও টেক্সটাইল মিলের ববিনের জন্য ব্যবহৃত হয়
- পাতা গবাদি পশুর খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়
- এর ফুল মধুর অন্যতম উৎস
- ফলের রসের ঔষধি মূল্য রয়েছে
- পাকা ফল কাঁচা বা রান্না করে খাওয়া যায়
- শ্বাসমূল ছিপি ও ভাসান হিসেবে ব্যবহৃত হয়

## ভৌগোলিক পরিব্যাপ্তি

- এই প্রজাতি বাংলাদেশ, ব্রুনাই, দারুস সালাম, চীন, ভারত, ইন্দোনেশিয়া, মায়ানমার, ফিলিপাইন, সিঙ্গাপুর, শ্রীলংকা, থাইল্যান্ড, ভিয়েতনাম, উত্তর অস্ট্রেলিয়া, পাপুয়া নিউগিনি, সলোমন আইসল্যান্ড, নিউ ক্যালেডোনিয়া এবং মালদ্বীপে দেখা যায়।
- বাংলাদেশে এটি সুন্দরবন, চকরিয়া সুন্দরবন ও অন্যান্য সকল উপকূলীয় জেলায় হয়।

## ফল সংগ্রহ

- পরিপক্ব ফল হালকা সবুজ থেকে গাঢ় সবুজ বর্ণ হয়
- সাধারণত কেজিতে প্রায় ১০-১২ টি ফল হয় এবং প্রতিটি ফলে ৫০০-২৫০০ টি বীজ থাকে
- পাকা ফল ছোট ডালসহ ছেঁটে বা গাছ থেকে ছিঁড়ে সংগ্রহ করা হয়

## ফল সংরক্ষণ

- ফলগুলোতে পানি ছিটিয়ে ৩০ দিন পর্যন্ত ছায়ায় সংরক্ষণ করা যেতে পারে
- দীর্ঘ সময় সংরক্ষণে বীজের অঙ্কুরোদগমের হার হ্রাস পায়

## ফল বাছাই এবং বিশেষ ব্যবস্থা

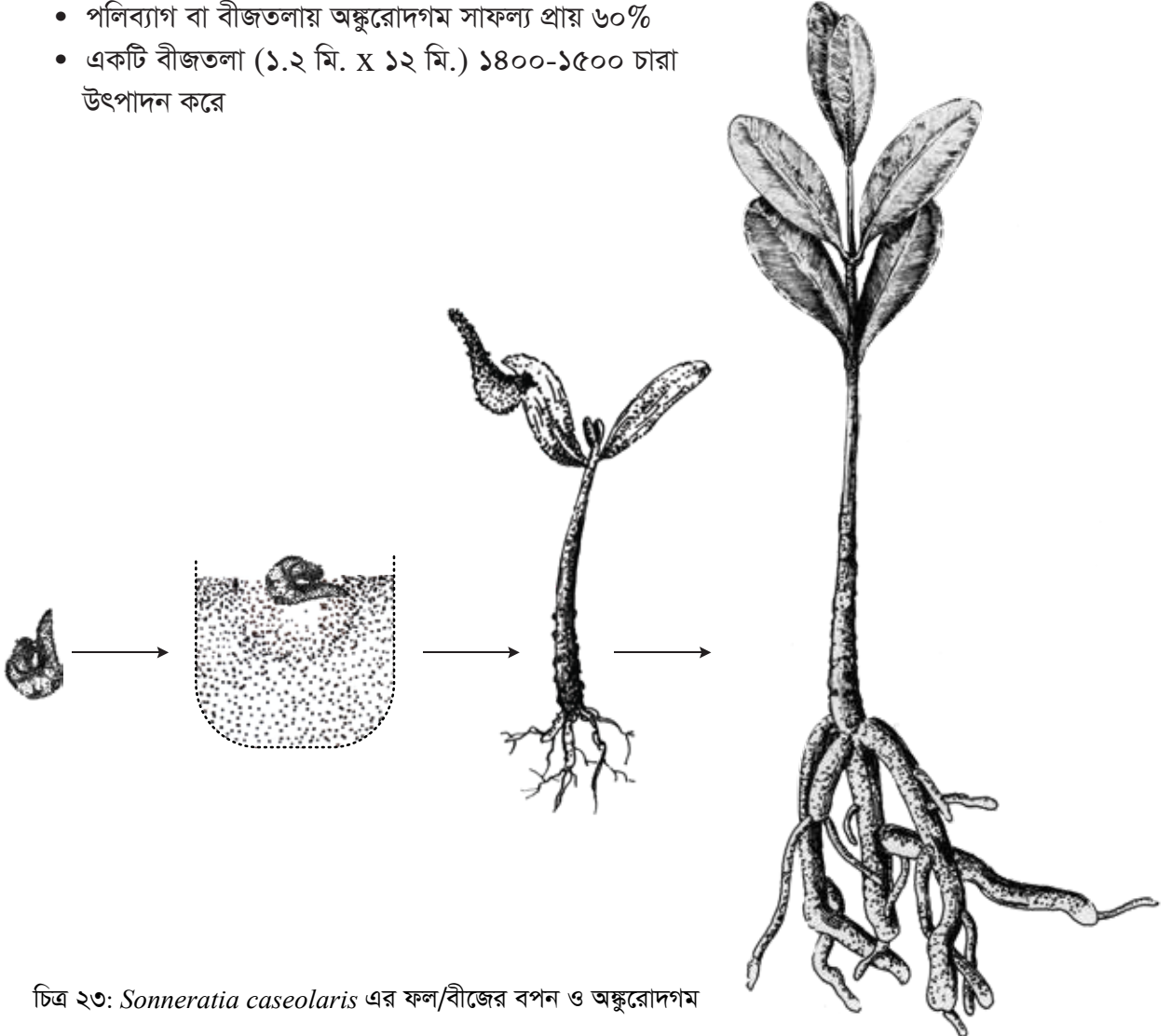
- অক্ষত, পরিপক্ব, স্বাস্থ্যকর এবং পোকাকার আক্রমণ থেকে মুক্ত ফল বাছাই করা
- বাছাইকৃত ফলগুলোকে স্তূপাকারে চটের বস্তা দিয়ে ঢেকে রাখতে হয়
- ফলের ত্বক পচনের জন্য প্রায় ২০ দিন নিয়মিত পানি ছিটাতে হবে
- বীজ পরিষ্কার করতে পচা ফলগুলো ঘষতে ও ধুয়ে ফেলতে হয়
- উপযুক্ত ছাঁকনি/ চালনি সহযোগে পরিণত ও সুস্থ বীজ বাছাই করা
- বীজগুলো ছায়ায়ুক্ত স্থানে উন্মুক্ত বাতাসে শুকাতে হবে

### বীজতলায় চারা উৎপাদন

- ভারী বর্ষণের ফলে বীজ ভেসে গেলে বা মাটির গভীরে পুঁতে গেলে পুনরায় বীজবপন করা হয়
- বীজতলায় বীজ বপনের ১ দিন পূর্বে সেখানে ড্রেন তৈরি করা হয়
- বীজ বপনের পর ৩-৪ দিন সেচ দেওয়ার প্রয়োজন পড়ে না
- শুকনো মৌসুমে নিয়মিত সেচ দেওয়া প্রয়োজন
- বীজতলা থেকে চারা যত্নসহকারে উত্তোলন করতে হয়

### পলিব্যাগে চারা উৎপাদন

- বাছাইকৃত বীজ মাটি ভরা পলিব্যাগগুলোতে (১৫ সে.মি. x ১০ সে.মি.) বপন করা হয়
- বীজের দুই-তৃতীয়াংশ বপন করা হয় (চিত্র ২৩)। অথবা বীজতলায় বীজ ছিটিয়ে অঙ্কুরোদগম করা হয়। পরবর্তীতে দুই পাতাবিশিষ্ট চারা পলিব্যাগে স্থানান্তর করা হয়
- অঙ্কুরোদগম ইপিজেল
- অঙ্কুরোদগম ৪ দিনের মধ্যে শুরু হয় এবং ২ সপ্তাহের মধ্যে শেষ হয়
- পলিব্যাগ বা বীজতলায় অঙ্কুরোদগম সাফল্য প্রায় ৬০%
- একটি বীজতলা (১.২ মি. x ১২ মি.) ১৪০০-১৫০০ চারা উৎপাদন করে



চিত্র ২৩: *Sonneratia caseolaris* এর ফল/বীজের বপন ও অঙ্কুরোদগম

## নার্সারি ব্যবস্থাপনা

- অঙ্কুরোদগম এবং চারার প্রাথমিক পর্যায়ে ছায়া প্রয়োগ করা যেতে পারে
- শুকনো মৌসুমে নিয়মিত সেচ দেওয়া গুরুত্বপূর্ণ
- প্রতি সপ্তাহে নিড়ানি দিয়ে আগাছা পরিষ্কার প্রয়োজন
- একটি সুচালো কাঠি ব্যবহার করে পলিব্যাগের উপরের দিকে মাটির পাতলা শক্ত স্তরটি ভেঙে বাতাস চলাচলের সক্ষমতা বাড়ানো যেতে পারে
- পাতার উপরে তরল সারের স্প্রে (৩-৪ গ্রাম N:P:K. ইউরিয়া, টিএসপি এবং মিউরেট অব পটাশের ২: ২: ১ অনুপাতে ১ লিটার পানিতে) চারার বৃদ্ধি ত্বরান্বিত করার জন্য প্রয়োগ করা যেতে পারে
- কীটপতঙ্গ এবং রোগ নিয়ন্ত্রণের জন্য কখনো কখনো পোকাকার লার্ভা অপসারণ এবং রাসায়নিক কীটনাশক প্রয়োগের প্রয়োজন
- মেলাথিয়ন (মেলাথিয়ন ৫৭ ইসি) ০.১%, ডায়াজিনন (ডায়াজিনন ৬০ ই) ০.০৫% হারে দ্রবণ পোকাকার ব্যাপক আক্রমণ রোধে অধিক কার্যকর
- প্রাথমিক পর্যায়ে শিকড়ের বৃদ্ধি ব্যাপক হয়
- পলিব্যাগের বাইরে চারাগুলোর শিকড় বৃদ্ধি রোধ করতে ৩০ দিনের ব্যবধানে পলিব্যাগগুলো পুনরায় সাজানো প্রয়োজন

## রোপণের জন্য চারা নির্বাচন

- ৭০-৯০ সে.মি. উচ্চতাসহ প্রায় দশ মাস বয়সি চারা নতুন বনায়নের জন্য উপযুক্ত
- ১৮-২৪ মাস বয়সি চারা ফাঁকাস্থান পূরণের জন্য উপযুক্ত
- চারায় সবুজ পাতা, সোজা কাণ্ড এবং অধিক শিকড় থাকতে হবে
- রোগ বা পোকামাকড়ের আক্রমণমুক্ত লক্ষণ স্বাস্থ্যকর চারা
- জমিতে রোপণের আগে ২ থেকে ৩ সপ্তাহ ধরে চারা পরিবেশ-সহিষ্ণু করতে হবে
- বনায়নে চারার বেঁচে থাকার হার প্রায় ৬০-৭০%

## *Xylocarpus granatum* K.D. Koenig

স্থানীয় নাম: ধুন্দল

### প্রজাতির বিবরণ ও বৈশিষ্ট্য

- এটি চিরহরিৎ, মাঝারি থেকে বড় বৃক্ষ
- এটি ম্যানগ্রোভ প্রজাতি
- এটি ২০ মিটার পর্যন্ত লম্বা হয়
- এটি পরিমিত থেকে উচ্চ-লবণাক্ততা সহ্য করতে পারে

### মৌসুম

- ফুল : মার্চ-মে এবং অক্টোবর-ডিসেম্বর
- ফল : মে-জুলাই এবং ডিসেম্বর-ফেব্রুয়ারি
- ফল পাকা : ফেব্রুয়ারি-মার্চ এবং জুলাই-আগস্ট

### ব্যবহার

- কাঠের বাড়ি ও নৌকা তৈরিতে, আসবাব, পেন্সিলের কাঠ ও তক্তা উৎপাদনে ব্যবহৃত হয়

### ভৌগোলিক পরিব্যাপ্তি

- এ প্রজাতি আফ্রিকা, ভারতের দিকে মাদাগাস্কার, দক্ষিণ এশিয়া এবং অস্ট্রেলিয়ায় দেখা যায়।
- বাংলাদেশে এটি সুন্দরবনে হয়।

### ফল সংগ্রহ

- এটি ৪-৬ বীজী ফল
- পাকা ফল গাঢ় বাদামি বর্ণ হয়
- সাধারণত কেজিতে ৫-৮ টি বীজ হয়
- পাকা ফল গাছ থেকে ছিঁড়ে সংগ্রহ করা হয়

### ফল সংরক্ষণ

- ফলগুলোতে পানি ছিটিয়ে ৬০ দিন পর্যন্ত ছায়ায় সংরক্ষণ করা যেতে পারে
- দীর্ঘ সময় সংরক্ষণে বীজের অঙ্কুরোদগমের হার হ্রাস পায়

### ফল বাছাই এবং বিশেষ ব্যবস্থা

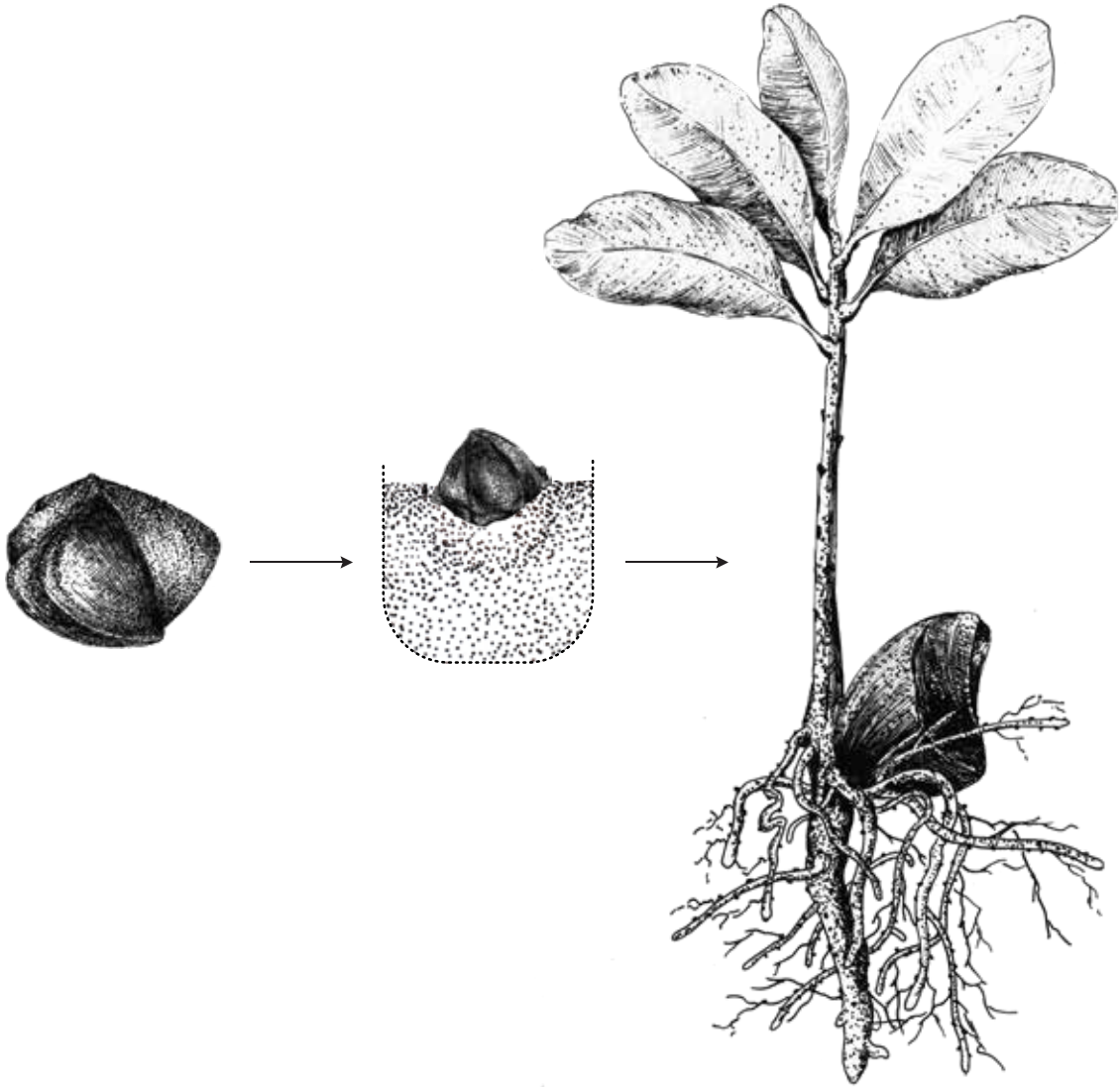
- অক্ষত, পরিপকু, স্বাস্থ্যকর এবং পোকাকার আক্রমণ থেকে মুক্ত ফল বাছাই করা
- কোনো বিশেষ ব্যবস্থা প্রয়োগের প্রয়োজন নেই



ধুন্দল বীজ  
@ সঞ্জয় সাহা

### পলিব্যাগে চারা উৎপাদন

- বাছাইকৃত বীজ মাটি ভরা পলিব্যাগগুলোতে (৩০ সে.মি. X ২৫ সে.মি.) বপন করা হয়
- বীজের দুই-তৃতীয়াংশ বপন করা হয় (চিত্র ২৪)
- অঙ্কুরোদগম ৩ সপ্তাহের মধ্যে শুরু হয় এবং ১২ সপ্তাহের মধ্যে শেষ হয়
- অঙ্কুরোদগম সাফল্য প্রায় ৬০-৬৫%
- একটি বীজতলা (১.২ মি. X ১২ মি.) ২৫০-৩০০ চারা উৎপাদন করে



চিত্র ২৪: *Xylocarpus granatum* এর ফল/বীজের বপন ও অঙ্কুরোদগম

## নার্সারি ব্যবস্থাপনা

- অঙ্কুরোদগম এবং চারার প্রাথমিক পর্যায়ে ছায়া প্রয়োগ করা যেতে পারে
- শুকনো মৌসুমে নিয়মিত সেচ দেওয়া গুরুত্বপূর্ণ
- প্রতি সপ্তাহে নিড়ানি দিয়ে আগাছা পরিষ্কার প্রয়োজন
- একটি সুচালো কাঠি ব্যবহার করে পলিব্যাগের উপরের দিকে মাটির পাতলা শক্ত স্তরটি ভেঙে বাতাস চলাচলের সক্ষমতা বাড়ানো যেতে পারে
- পাতার উপরে তরল সারের স্প্রে (৩-৪ গ্রাম N:P:K. ইউরিয়া, টিএসপি এবং মিউরেট অব পটাশের ২: ২: ১ অনুপাতে ১ লিটার পানিতে) চারার বৃদ্ধি ত্বরান্বিত করার জন্য প্রয়োগ করা যেতে পারে
- কীটপতঙ্গ এবং রোগ নিয়ন্ত্রণের জন্য কখনো কখনো পোকাকার লার্ভা অপসারণ এবং রাসায়নিক কীটনাশক প্রয়োগের প্রয়োজন
- মেলাথিয়ন (মেলাথিয়ন ৫৭ ইসি) ০.১%, ডায়াজিনন (ডায়াজিনন ৬০ ই) ০.০৫% হারে দ্রবণ পোকাকার ব্যাপক আক্রমণ রোধে অধিক কার্যকর
- পলিব্যাগের বাইরে চারাগুলোর শিকড় বৃদ্ধি রোধ করতে ৩০-৬০ দিনের ব্যবধানে পলিব্যাগগুলো পুনরায় সাজানো প্রয়োজন

## রোপণের জন্য চারা নির্বাচন

- ৮০-১২০ সে.মি. উচ্চতাসহ প্রায় দশ মাস বয়সি চারা নতুন বনায়নের জন্য উপযুক্ত
- চারায় সবুজ পাতা, সোজা কাণ্ড এবং অধিক শিকড় থাকতে হবে
- রোগ বা পোকামাকড়ের আক্রমণমুক্ত লক্ষণ স্বাস্থ্যকর চারা
- জমিতে রোপণের আগে ২ থেকে ৩ সপ্তাহ ধরে চারা পরিবেশ-সহিষ্ণু করতে হবে
- বনায়নে চারার বেঁচে থাকার হার প্রায় ৯০%





## *Xylocarpus moluccensis* (Lam.) M. Roem.

স্থানীয় নাম: পশুর

### প্রজাতির বিবরণ ও বৈশিষ্ট্য

- এটি পাতাবারা মাঝারি থেকে বড় আকৃতির বৃক্ষ
- এটি ম্যানগ্রোভ প্রজাতি
- এটি ২০ মিটার পর্যন্ত লম্বা হয়
- এটি পরিমিত থেকে উচ্চ-লবণাক্ততা সহ্য করতে পারে

### মৌসুম

- ফুল : মার্চ-মে
- ফল : এপ্রিল-জুন
- ফল পাকা : জুন-আগস্ট

### ব্যবহার

- জ্বালানি কাঠ, বাড়ি তৈরি, খুঁটি ও আসবাব তৈরিতে ব্যবহৃত হয়

### ভৌগোলিক পরিব্যাপ্তি

- এ প্রজাতিটি অস্ট্রেলিয়া, বাংলাদেশ, ভারত, ইন্দোনেশিয়া, মালয়েশিয়া, মায়ানমার, ফিলিপাইন, সিঙ্গাপুর, থাইল্যান্ড ও কেনিয়ায় দেখা যায়।
- বাংলাদেশে এটি সুন্দরবনে হয়।

### ফল সংগ্রহ

- একটি ফলে ৮-১০ টি বীজ থাকে
- পাকা ফল গাঢ় বাদামি বর্ণ হয়
- সাধারণত কেজি ৭৫-১২৫ টি বীজ থাকে
- পাকা ফল ছোট ডালসহ ছেঁটে বা গাছ থেকে ছিঁড়ে সংগ্রহ করা হয়



### ফল সংরক্ষণ

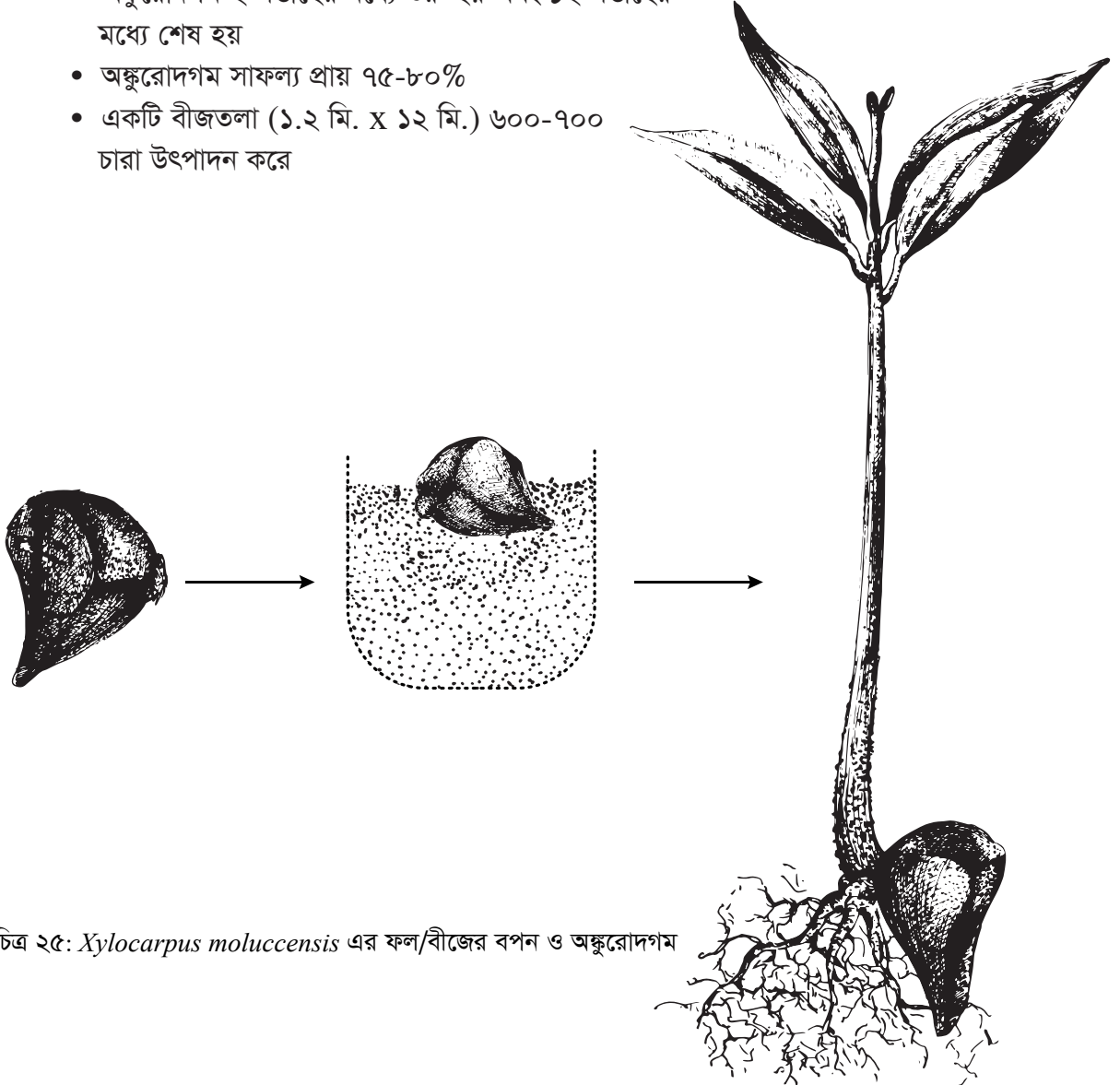
- ফলগুলোতে পানি ছিটিয়ে ৯০ দিন পর্যন্ত ছায়ায় সংরক্ষণ করা যেতে পারে
- দীর্ঘ সময় সংরক্ষণে বীজের অঙ্কুরোদগমের হার হ্রাস পায়

### ফল বাছাই এবং বিশেষ ব্যবস্থা

- অক্ষত, পরিপকু, স্বাস্থ্যকর এবং পোকাকার আক্রমণ থেকে মুক্ত ফল বাছাই করা
- কোনো বিশেষ ব্যবস্থা প্রয়োগের প্রয়োজন নেই

### পলিব্যাগে চারা উৎপাদন

- বাছাইকৃত বীজ মাটি ভরা পলিব্যাগগুলোতে (২৫ সে.মি. X ১৫ সে.মি.) বপন করা হয়
- বীজের দুই-তৃতীয়াংশ বপন করা হয় (চিত্র ২৫)
- অঙ্কুরোদগম ২ সপ্তাহের মধ্যে শুরু হয় এবং ১২ সপ্তাহের মধ্যে শেষ হয়
- অঙ্কুরোদগম সাফল্য প্রায় ৭৫-৮০%
- একটি বীজতলা (১.২ মি. X ১২ মি.) ৬০০-৭০০ চারা উৎপাদন করে



চিত্র ২৫: *Xylocarpus moluccensis* এর ফল/বীজের বপন ও অঙ্কুরোদগম

## নার্সারি ব্যবস্থাপনা

- অঙ্কুরোদগম এবং চারার প্রাথমিক পর্যায়ে ছায়া প্রয়োগ করা যেতে পারে
- শুকনো মৌসুমে নিয়মিত সেচ দেওয়া গুরুত্বপূর্ণ
- প্রতি সপ্তাহে নিড়ানি দিয়ে আগাছা পরিষ্কার প্রয়োজন
- একটি সুচালো কাঠি ব্যবহার করে পলিব্যাগের উপরের দিকে মাটির পাতলা শক্ত স্তরটি ভেঙে বাতাস চলাচলের সক্ষমতা বাড়ানো যেতে পারে
- পাতার উপরে তরল সারের স্প্রে (৩-৪ গ্রাম ঘ:চ:ক. ইউরিয়া, টিএসপি এবং মিউরেট অব পটাশের ২: ২: ১ অনুপাতে ১ লিটার পানিতে) চারার বৃদ্ধি ত্বরান্বিত করার জন্য প্রয়োগ করা যেতে পারে
- কীটপতঙ্গ এবং রোগ নিয়ন্ত্রণের জন্য কখনো কখনো পোকাকার লার্ভা অপসারণ এবং রাসায়নিক কীটনাশক প্রয়োগের প্রয়োজন
- মেলাথিয়ন (মেলাথিয়ন ৫৭ ইসি) ০.১%, ডায়াজিনন (ডায়াজিনন ৬০ ই) ০.০৫% হারে দ্রবণ পোকাকার ব্যাপক আক্রমণ রোধে অধিক কার্যকর
- পলিব্যাগের বাইরে চারাগুলোর শিকড় বৃদ্ধি রোধ করতে ৩০-৬০ দিনের ব্যবধানে পলিব্যাগগুলো পুনরায় সাজানো প্রয়োজন



## রোপণের জন্য চারা নির্বাচন

- ৭০-৯০ সে.মি. উচ্চতাসহ প্রায় দশ মাস বয়সি চারা নতুন বনায়নের জন্য উপযুক্ত
- চারায় সবুজ পাতা, সোজা কাণ্ড এবং অধিক শিকড় থাকতে হবে
- রোগ বা পোকামাকড়ের আক্রমণ মুক্ত লক্ষণ স্বাস্থ্যকর চারা
- জমিতে রোপণের আগে ২ থেকে ৩ সপ্তাহ ধরে চারা পরিবেশ-সহিষ্ণু করতে হবে
- বনায়নে চারার বেঁচে থাকার হার প্রায় ৯০%



# চরা রোপণ

বাংলাদেশের উপকূলীয় এলাকায় সর্বপ্রথম ম্যানগ্রোভ বনায়ন শুরু হয় ১৯৬৬ সালে। সেই থেকে ২০টি ম্যানগ্রোভ প্রজাতির নার্সারি সৃজন/অনুশীলন, রোপণের কলাকৌশল ও ব্যবস্থাপনা নিরূপণে নানা ধরনের নিরীক্ষা ও মাঠ পর্যায়ে গবেষণা পরিচালনা করা হয়েছে। সদ্যজাত অঞ্চলে বিদ্যমান সামগ্রিক পরিবেশে ম্যানগ্রোভ বনায়ন প্রতিষ্ঠা করা ও জমি বা স্থলভিত্তিক প্রজাতি নির্বাচন করা বেশ কষ্টসাধ্য। একক প্রজাতি দ্বারা সৃষ্ট বাগান (প্রজাতির বৈচিত্র্যহীনতা), প্রাকৃতিক বংশবিস্তারের স্বল্পতা বা অনুপস্থিতি, বৃক্ষের পুনঃচক্রগতির (২য় আবর্তন) অভাব এবং উপকূলীয় বনাঞ্চলে *Sonneratia apetala* (কেওড়া) এবং *Avicennia officinalis* (বাইন) প্রজাতির আধিক্য, যা উপকূলীয় বনাঞ্চলের টেকসই বনআচ্ছাদন সৃষ্টির অন্তরায়। উপযুক্ত ম্যানগ্রোভ প্রজাতি দ্বারা বনায়ন ও শূন্যস্থান পূরণ করা হলে মিশ্র অথবা বৈচিত্র্যময় উপকূলীয় বনায়ন প্রতিষ্ঠা সম্ভব হবে। তবে বনায়নের সফলতা প্রধানত নির্ভর করে উপযুক্ত এলাকা নির্বাচন ও এলাকা প্রস্তুত, রোপণ-কৌশল, রোপণের সময়, পর্যবেক্ষণ ও বাগানের প্রাথমিক ব্যবস্থাপনার ওপর (Siddiqi, ২০০১)। এখানে আমরা বনায়নের এলাকা প্রস্তুত, রোপণ কৌশল, বাগান পর্যবেক্ষণ ও ব্যবস্থাপনা সম্পর্কে কিছু সাধারণ নির্দেশনা তুলে ধরছি।

## উপকূলীয় বনায়ন-স্থান নির্বাচন

উপকূলীয় বনায়নের সফলতার জন্য উপযুক্ত এলাকা নির্বাচন অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। বাগান-সৃজনে সদ্যজাত উপকূলীয় চরাঞ্চলের নিম্নবর্ণিত বৈশিষ্ট্য থাকা আবশ্যিক:

- প্রশস্ত রিপলের উপস্থিতি
- মাটির স্তরের উপর টুল মার্কেট উপস্থিতি
- মাটিতে ফাটলের উপস্থিতি
- মাটিতে জীবকুলের সৃষ্ট গর্তের উপস্থিতির চিহ্ন
- জোয়ার-ভাটার মধ্যবর্তী স্থানের মাটিতে কাদা ও পলির উপস্থিতি
- পলি পড়ার মাত্রা কম
- পলির অপসারণ না ঘটা অথবা সীমিত ঘটা
- ভূমির উপর জোয়ারের প্রভাব এবং ঘাস ও শেওলা দ্বারা ভূমির অর্ধাংশ ঢাকা থাকা
- বর্ষা মৌসুমে বনায়ন এলাকা দৈনিক কমপক্ষে ৪-৬ ঘণ্টা জোয়ার দ্বারা প্লাবনমুক্ত থাকে

## বনায়ন-স্থান প্রস্তুতকরণ

- বনায়নযোগ্য স্থান পরিদর্শন করে পরবর্তী কার্যক্রম স্থির করতে হবে
- বনায়নযোগ্য এলাকা থেকে ঘন ঘাস, *Acanthus ilicifolius* (হারগোজা) ও *Acrostichum aureum* (হুদু), ঘন ঝোপ এবং অন্যান্য আগাছা পরিষ্কার করা দরকার (চিত্র ২৬)



- জোয়ারে ভেসে আসা প্লাস্টিক, ধাতুখণ্ড, গাছের ডালপালা ও সবধরনের বর্জিতাংশ পরিষ্কার করতে হবে
- বর্জিতাংশ, জীবজন্তু ও মানুষের হাত থেকে বাগানকে রক্ষা করতে বেড়া ও নালা প্রস্তুতের প্রয়োজন হতে পারে
- ম্যানগ্রোভ বনায়ন-স্থল প্রস্তুতকরণে কিছু বিশেষ ব্যবস্থা অনুসরণ করা যেতে পারে
  - \* মাটির টিবি: নিচু এবং জলাবদ্ধ স্থানের জন্য প্রযোজ্য
  - \* নালা বা খাল খনন: উঁচু স্থান যা জোয়ার দ্বারা খুব কমই প্লাবিত হয় (চিত্র ২৭)



চিত্র ২৬: বনায়ন এলাকা পরিষ্কার/ নিড়ানি কার্যক্রম



চিত্র ২৭: অনিয়মিত কম জোয়ার এলাকায় নালা/খাল খনন

\* মাচা ও মাদুর: অধিক পরিমাণে পলি সরে যাওয়া স্থানের জন্য প্রযোজ্য (চিত্র ২৮)

\* মাচাকরণ: মাঝারি ঢেউ ও শ্রোত এলাকার জন্য প্রযোজ্য

- ব্যবস্থাপনার সুবিধার জন্য বনায়নযোগ্য এলাকাকে কয়েকটি ভাগে ভাগ করা হয়
- দড়ি টানা দিয়ে বৃক্ষ রোপণের স্থান ও নির্দিষ্ট দূরত্ব বজায় রাখা হয়



চিত্র ২৮: অধিক পরিমাণে পলি সরে যাওয়া স্থানের জন্য মাচা ও মাদুর

## বনায়নের কলাকৌশল

- বর্ষাকাল (জুলাই-সেপ্টেম্বর) চারা রোপণের আদর্শ সময়
- শীতকালেও (ডিসেম্বর-ফেব্রুয়ারি) চারা রোপণ করা হয়
- নরম মাটিতে গর্তের প্রয়োজন নেই, চাপ দিয়ে চারা মাটিতে সহজে রোপণ করা যায়
- উঁচু শক্ত মাটির ক্ষেত্রে গর্তের প্রয়োজন
- রোপণের পূর্বে পলিব্যাগ সরাতে হবে
- চারা মাটির অগভীরে বা অত্যধিক গভীরে রোপণ করলে চারার ব্যাপক মৃত্যু ঘটে (চিত্র ২৯)





চিত্র ২৯: চারা রোপণ



হাতিয়ার সবুজ বেঙ্গলীতে আইসিবিএআর প্রকল্পের বৈচিত্রময় ম্যানগ্রোভ চারা রোপণ  
@ অমিত কুমার/ইউএনডিপি

## চারা রোপণ

- সহায়ক খুঁটি দিয়ে চারাকে মাটির সাথে কঠিন করে আটকে রাখতে হয়
- চারা রোপণের পর মাটি পদদলিত না করা
- চারার শিকড় শক্তভাবে জড়ানো থাকলে তার জট খুলে নিচের দিকে দুলতে দিতে হবে
- ঘূর্ণিঝড়, প্রবল বায়ুপ্রবাহ ও জোয়ারের সময় চারা রোপণ না করা
- ভাটার সময় পানির কিনারার দিক থেকে চারা রোপণ শুরু করে উঁচু স্থানের দিকে এগোতে হবে
- *Bruguiera sexangula*, *Ceriops decandra*, *Rhizophora apiculata* ও *Rhizophora mucronata* ইত্যাদির প্রপাগিউল সরাসরি রোপণ করা যাবে। পলিব্যাগের চারা চেয়ে এর সাফল্যের হার কম, কিন্তু কম খরচে ও সহজে রোপণ করা যায়
- চারা রোপণের দূরত্ব প্রজাতি এবং বাগান সৃজনে উদ্দেশ্যের উপর নির্ভর করে। সাধারণত ১ মি. X ১ মি., ১.২ মি. X ১.২ মি., ১.৭ মি. X ১.৭ মি., ১.৭৫ মি. X ১.৭৫ মি., ২ মি. X ২ মি., ২.৪ মি. X ২.৪ মি., ৩.৪ মি. X ৩.৪ মি. দূরত্বে চারা রোপণ করা হয়

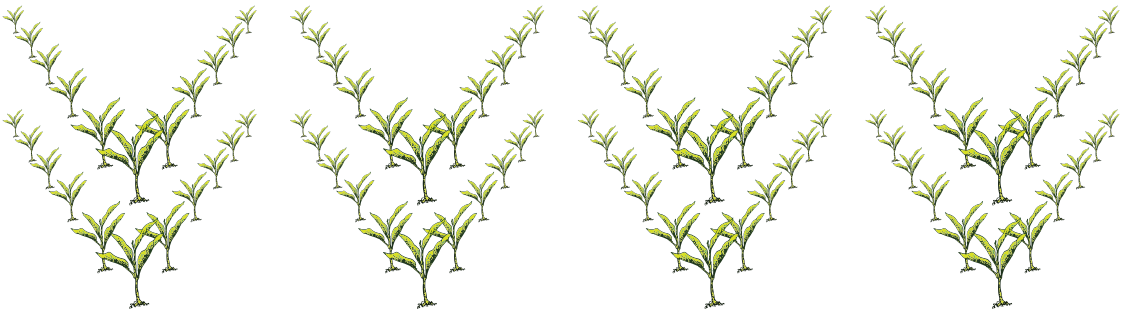
- উপকূলীয় বনায়নে কয়েক ধরন চারা রোপণের নিদর্শন দেখা যায়। প্রতি রোপণ নিদর্শনের বিশেষ সুবিধা রয়েছে

\* একই দূরত্বে কলাম ও সারি : এটি ঐতিহ্যগত রোপণ পদ্ধতি যা ঢেউ এবং বায়ুপ্রবাহ থেকে সুরক্ষিত স্থানের জন্য প্রযোজ্য (চিত্র ৩০)



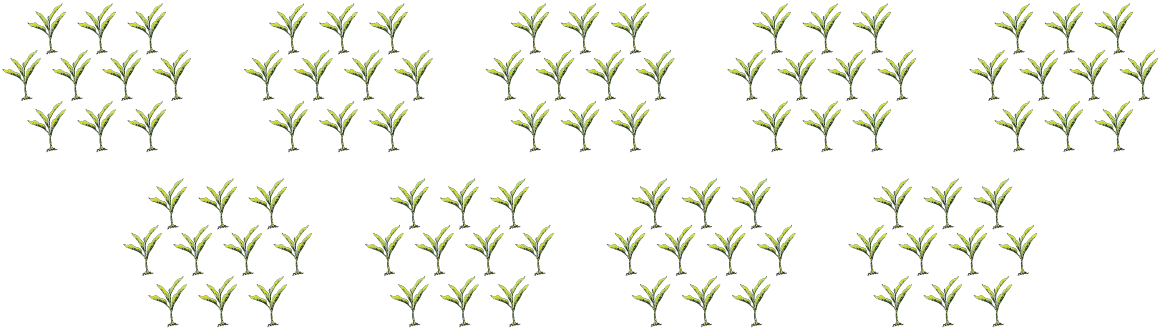
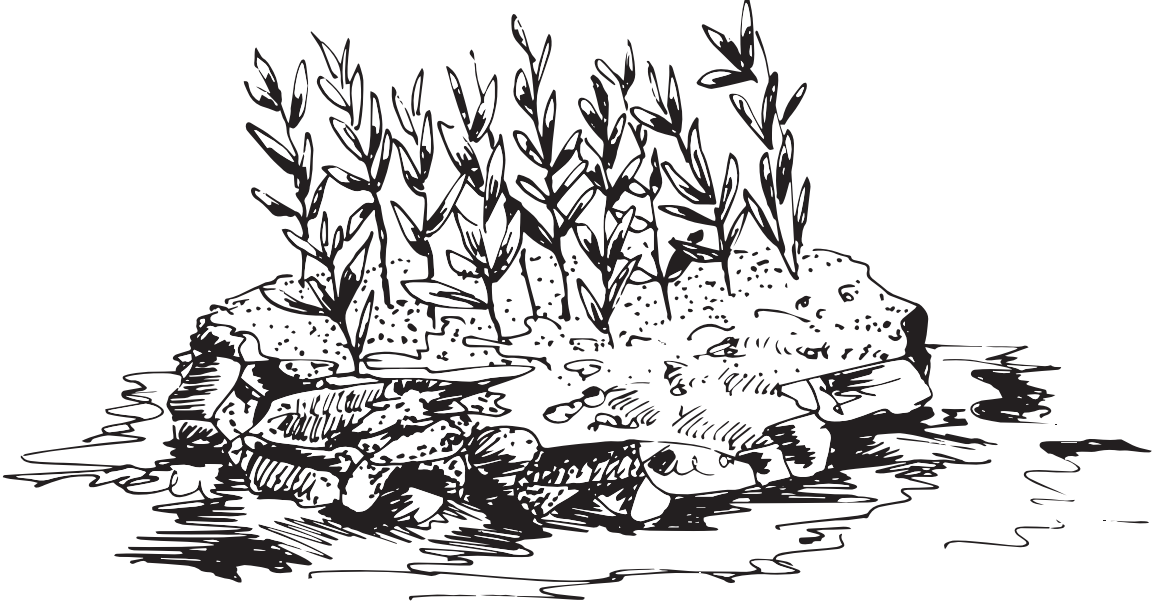
চিত্র ৩০: রোপণ কৌশলসহ সারি ও কলামে নির্দিষ্ট দূরত্ব বজায় রাখা

\* উল্টানো 'V' আকার : এই রোপণ পদ্ধতি পরিমিত ঢেউ এবং বায়ুপ্রবাহ যুক্ত স্থানের উপযুক্ত। কাছাকাছি দূরত্বে (২৫ সে.মি. থেকে ৫০ সে.মি.) উল্টানো 'V' আকারে ১১ টি চারা গুচ্ছাকারে রোপণ করা হয়। যাতে 'V' আকারের সুচালো অগ্রভাগ জলরাশির দিকে থাকে যা ঢেউকে প্রশমিত করে। প্রতিটি গুচ্ছ একে অপরের থেকে ১ থেকে ১.৫ মি. দূরত্বে অবস্থান করে (চিত্র ৩১)



চিত্র ৩১: পরিমিত ঢেউ ও বায়ুপ্রবাহের এলাকায় V আকারের রোপণ কৌশল

\* গুচ্ছাকার : এই রোপণ পদ্ধতি প্রবল ঢেউ এবং বায়ুপ্রবাহ যুক্ত স্থানের উপযোগী। ১০ টি চারা একে অপরের কাছাকাছি দূরত্বে (২৫ সে.মি. থেকে ৫০ সে.মি.) গুচ্ছাকারে রোপণ করা হয়। গুচ্ছগুলো ১ থেকে ১.৫ মি. দূরত্বে অবস্থান করে



চিত্র ৩২: পরিমিত ঢেউ ও বায়ুপ্রবাহের এলাকায় গুচ্ছাকারে রোপণ কৌশল

# বনায়ন ব্যবস্থাপনা

## উপকূলীয় বনায়ন-স্থান নির্বাচন

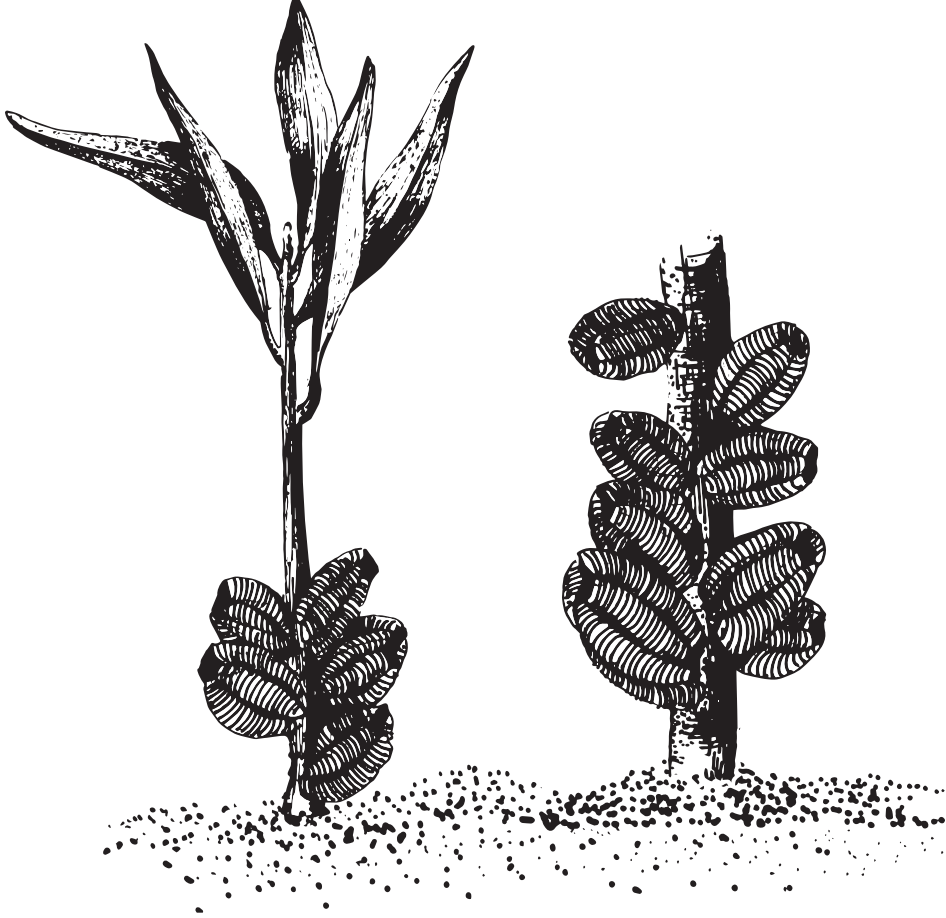
ম্যানগ্রোভ বনায়ন সফলতার চাবিকাঠি হলো যথাযথ ও নিয়মিত পর্যবেক্ষণ। ম্যানগ্রোভ বনায়ন-স্থাপনার প্রাথমিক ধাপে কিছু পর্যবেক্ষণ আবশ্যিক:

- চারার বেঁচে থাকার হার
- বনায়নস্থলে পলি জমার হার
- বনায়নস্থল ও তার চারপাশে ভূমি ক্ষয়
- বালু সরে যাওয়ার হার
- পলি অপসারণের হার
- বর্জিতাংশ জমা
- গোচারণের প্রবলতা
- মানুষের ক্ষতিকর হস্তক্ষেপ
- অপ্রয়োজনীয় উদ্ভিদের উপস্থিতি এবং আচ্ছাদন
- পুনঃপুনঃ চারা রোপণ
- চারার বৃদ্ধি পর্যবেক্ষণ
- তথ্য সংরক্ষণ করা

## বনায়ন ব্যবস্থাপনা

বনায়ন সফলতার জন্য চারা রোপণের পরবর্তী দুই বছর নিবিড় পরিচর্যা ও ব্যবস্থাপনা গ্রহণ করা প্রয়োজন। তবে বনায়ন পরিচর্যার মাত্রা তৃতীয় বছর থেকে কমতে থাকে। কিছু ব্যবস্থাপনা নিচে তালিকাভুক্ত করা হলো:

- বনায়নস্থল থেকে ভাসমান শেওলা অপসারণ, যা নতুন রোপিত চারার ক্ষতিসাধন করতে পারে
- চারার কাণ্ডের সাথে যুক্ত কঠিন আবরণ সৃষ্টিকারী জীবসত্তা যেমন বার্নাকল এবং অয়েস্টার অপসারণ, এগুলো হাত দিয়ে সরাতে হবে। চারাকে ব্রাশ বা চাকু দিয়ে আঁচড়ানো যাবে না (চিত্র ৩৩)
- জড়ানো শেওলা ও সামুদ্রিক শৈবাল অপসারণ
- প্লাস্টিক, ধাতব টুকরা, মৃত গাছ ও অন্যান্য বর্জিতাংশ অপসারণ
- চারা বেঁচে থাকার হার কম হলে সেক্ষেত্রে বড় আকৃতির চারা দিয়ে শূন্যস্থান পূরণ করতে হবে



চিত্র ৩৩: চারার কাণ্ডে জড়ানো ক্ষতিকর ও অপ্রয়োজনীয় অংশ সরানো

বনায়ন সফলতার জন্য চারা রোপণের পরবর্তী দুই বছর নিবিড় পরিচর্যা ও ব্যবস্থাপনা গ্রহণ করা প্রয়োজন। তবে বনায়ন পরিচর্যার মাত্রা তৃতীয় বছর থেকে কমাতে থাকে। কিছু ব্যবস্থাপনা নিচে তালিকাভুক্ত করা হলো:

- বিশেষজ্ঞদের পরিদর্শন এবং চারার উচ্চ মৃত্যুহারের কারণ নির্ধারণ করা প্রয়োজন
- কখনো কখনো বেড়া দিয়ে চারাগুলোকে জীবজন্তু এবং স্থানীয় মানুষের ক্ষতিকর কার্যকলাপ থেকে রক্ষা করতে হবে এবং এক্ষেত্রে স্থানীয় জনসাধারণের সহযোগিতা কাজে আসতে পারে।
- ঘন বনায়ন অঞ্চলের ঘনত্ব কমাতে এবং কাঠ উৎপাদনের উদ্দেশ্যে চারাগাছের ঘনত্ব কমাতে হবে
- অপ্রয়োজনীয় ডাল ও কাণ্ড কেটে সাফ করতে হবে। যাতে বৃক্ষকাণ্ডের উচ্চতা এবং ব্যাসার্ধের বৃদ্ধির হার বেড়ে যায়। যা কাঠ উৎপাদনের ক্ষেত্রে পরামর্শ হতে পারে। অপ্রয়োজনীয় ডাল কাটার ক্ষেত্রে নিম্নবর্ণিত মূলনীতিগুলো অনুসরণীয়:

- \* ১-২ বছরের মধ্যে জীবন্ত ডালপালার ৩০% এর বেশি কাটা যাবে না
- \* অতিরিক্ত কর্তন উদ্ভিদের বৃদ্ধিতে নেতিবাচক প্রভাব ফেলতে পারে
- \* বড় ডালের ক্ষেত্রে ডালের নিচে কেটে অতঃপর ডালের উপরে কাণ্ডের কাছে কাটতে হবে,

যাতে গাছের ছাল উঠে না যায়

- \* ৫ বছর বয়সে প্রথম এবং পরবর্তীতে পাতলাকরণ ও কর্তনকরণ চালিয়ে গেলে জ্বালানি কাঠ ও নির্মাণ কাঠের টেকসই সরবরাহ পাওয়া যাবে

## উপসংহার

জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাবে বাংলাদেশ পৃথিবীর অন্যতম একটি অরক্ষিত দেশ (৮ম স্থান)। আন্দামান সাগর, ভারত সাগর এবং বঙ্গোপসাগরে উৎপন্ন সাইক্লোনগুলোর অবতরণ-স্থান হিসেবে বাংলাদেশকে বিবেচনা করা হয়। সুন্দরবন থাকার কারণে দেশের দক্ষিণাঞ্চল অন্যান্য উপকূলীয় অঞ্চলের চেয়ে সাইক্লোন, সুনামি, সামুদ্রিক ঝড়ের ক্ষতিকর প্রভাবে অনেকটাই কম ক্ষতিগ্রস্ত হয়। ভয়াবহ সাইক্লোনের পরবর্তী সময়ে ১৯৬৬ সালে বাংলাদেশ বনবিভাগ উপকূলীয় অঞ্চলে বৃক্ষরোপণ কর্মসূচি শুরু করে। উপকূলে রোপণকৃত এই গাছগুলো সাইক্লোনের বিরুদ্ধে ঢাল হিসেবে কাজ করে। আরও বলা যায় যে, উপকূলীয় অঞ্চলে বৃক্ষরোপণ নতুন জমিতে পলি ভরাটের সাহায্য করে, উপকূলীয় সম্পদ বৃদ্ধি করে, পরিবেশের উন্নয়ন ত্বরান্বিত করে এবং জীববৈচিত্র্য রক্ষা করে। বলা অত্যুক্তি নয় যে, সুপরিষ্কৃত ম্যানগ্রোভ বন জলবায়ু পরিবর্তনের ক্ষতিকর প্রভাব মোকাবিলায় ঢাল হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

যাই হোক, উপকূলীয় ম্যানগ্রোভ বনায়ন প্রতিষ্ঠার সাফল্য নার্সারি তৈরি থেকে শুরু করে বনায়ন পর্যবেক্ষণ ও ব্যবস্থাপনা পর্যন্ত কতকগুলো কার্য-পরম্পরার সঙ্গে জড়িত। এ গ্রন্থে প্রজাতিভিত্তিক বিবরণ এবং তাদের বনায়নের জন্য উপযুক্ত স্থান, ফল সংগ্রহের সময়, ফল সংগ্রহের পদ্ধতি, অঙ্কুরোদগম-কাল এবং বংশবিস্তার-প্রক্রিয়ার নির্দেশনা অন্তর্ভুক্ত হয়েছে। অধিকাংশ ম্যানগ্রোভ প্রজাতির নার্সারি ব্যবস্থাপনা এবং বনায়ন পর্যবেক্ষণ ও ব্যবস্থাপনা কার্যক্রম একই রকম। উপরিউক্ত তথ্যগুলো বন ব্যবস্থাপক, গবেষক, শিক্ষার্থী, নার্সারি-কর্মী এবং ম্যানগ্রোভ নার্সারি উন্নয়ন সফলতায় ও বাংলাদেশে টেকসই উপকূলীয় বন প্রতিষ্ঠায় জনসাধারণের জন্য প্রয়োজনীয় নির্দেশনা দেবে।

- Alam, M.R., Mahmood, H., Khushi, M.L.R., Rahman, M.M. 2017. Adaptive phenotypic plasticity of *Avicennia officinalis* L. along the salinity gradient in the Sundarbans of Bangladesh. *Hydrobiologia* 808 (1): 163-174
- Baksha, M.W. 1996. Beehole borer infestation in coastal plantations in Bangladesh and possible management options. *Wallacena* 77: 17-20.
- FD. 2019. Coastal Afforestation. <http://www.bforest.gov.bd/site/page/2490e1c927e-4272-bbbf-5c95446457fa/->. Accessed on 12 November 2019.
- Islam, S.A., Miah, M.A.Q., Habib, M.A., Moula, M.G., Rasul, M.G. 2013. Growth performance of under planted mangrove species in *Sonneratia apetala* (Keora) plantations along the western coastal belt of Bangladesh. *Bangladesh Journal of Forest Science* 32 (2): 26-35.
- Islam, S.A., Rahman, M.M. 2015. Coastal afforestation in Bangladesh to combat climate change induces hazards. *Journal of Science Technology Environment informatics* 2(1): 13-25.
- Khan, M.A.S., Rasul, G., Habib, A. 2001. Method of raising mangrove nurseries. In: Siddiqi NA and Baksha MW (eds.). *Mangrove Research and Development*. Bangladesh Forest Research Institute, Chittagong, Bangladesh, pp 17-32
- Mahmood, H. 2015. Handbook of selected plant species of the Sundarbans and the embankment ecosystem. Sustainable Development and Biodiversity Conservation in Coastal Protection Forests, Bangladesh (SDBC-Sundarbans), Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH Dhaka
- Nasrin, S., Mahmood, H., Alam, R., Abdullah, S.M.R., Saha, S., Siddique, M.R.H. 2016. Germination Traits of *Millettia Pinnata* (L.) in Response to Salinity. *Global Journal of Botanical Science* 4: 46-51
- Nasrin, S., Mahmood, H., Siddique, M.R.H., Rahman, M.M. 2020. Adaptive responses to salinity: seed germination traits of *Sonneratia apetala* (Buch. -Ham.) along the salinity gradient in the Sundarbans of Bangladesh, *Journal of Tropical Forest Science*
- Rashid, M.H.U. 2004. Nursery Techniques for major mangrove species of the Sundarbans. In: (Faizuddin M and Islam SA (eds.)). *Proceedings of the training workshop on Dissemination of research findings of the Sundarbans Mangrove ecosystem of Bangladesh Mangrove Silviculture Division, Khulna, Bangladesh*. pp 88-104
- Siddiqi, N.A. 2001. *Mangrove Forestry in Bangladesh*. Institute of Forestry and Environmental Science, University of Chittagong, Chittagong, Bangladesh. pp. 201.
- Wikipedia 2019. List of Bangladesh tropical cyclones. [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_Bangladesh\\_tropical\\_cyclones](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Bangladesh_tropical_cyclones). Accessed on 12 November 2019



# পরিশিষ্ট

পরিশিষ্ট ১ : প্রজাতিভিত্তিক বপন -উপাদান এবং ফল/বীজ সংগ্রহের সময়

প্রজাতি	স্থানীয় নাম	উদ্ভিদের ধরন	বপন-উপাদান	বীজ/ফল	বীজ/কেজি	বীজ সংগ্রহের সময়
<i>Aegiceras corniculatum</i>	খলসি	গুলা/ ছোট বৃক্ষ	ফল	১	১২০০-১৫০০	জুলাই-আগস্ট
<i>Aglaia cucullata</i>	আমুর	ছোট/মাঝারি বৃক্ষ	বীজ	১	১৫-২০	জুন-জুলাই
<i>Avicennia officinalis</i>	বাইন, কালা বাইন	ছোট/মাঝারি বৃক্ষ	ফল	১	১৩৫-২০৮	আগস্ট-সেপ্টেম্বর
<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	লাল কাকড়া	ছোট/মাঝারি বৃক্ষ	প্রপাগিউল	১	৫০-৭০	জুলাই-আগস্ট
<i>Bruguiera sexangula</i>	কাকড়া	ছোট/মাঝারি বৃক্ষ	প্রপাগিউল	১	৭০-৮০	জুন-আগস্ট
<i>Cerbera manghas</i>	ডাকুর	ছোট/মাঝারি বৃক্ষ	ফল	১	৮-১০	মে-জুলাই
<i>Ceriops decandra</i>	গরান	গুলা	প্রপাগিউল	১	১৫০-২০০	মে-জুলাই
<i>Cynometra ramiflora</i>	সিঙড়া	গুলা	ফল	১	১৫০-১৭০	জুলাই-আগস্ট
<i>Excoecaria agallocha</i>	গেওয়া	ছোট/মাঝারি বৃক্ষ	বীজ	২-৩	৪০০০	জুলাই-আগস্ট
<i>Heritiera fomes</i>	সুন্দরি	বড় বৃক্ষ	ফল	১	৭৫-১০০	জুলাই-আগস্ট
<i>Kandelia candel</i>	হাতকাঠি, রোহিনী	গুলা/ছোট বৃক্ষ	প্রপাগিউল	১	১৫-২০	মার্চ-আগস্ট
<i>Lumnitzera racemosa</i>	কিরুপা	গুলা/ছোট বৃক্ষ	ফল	১	৮০০০-১০০০০	আগস্ট-সেপ্টেম্বর
<i>Nypa fruticans</i>	গোলপাতা	তাল জাতীয়	ফল	১	১০-১২	ফেব্রুয়ারি-এপ্রিল
<i>Phoenix paludosa</i>	হেতাল	তাল জাতীয়	বীজ	১	১২০০-১৫০০	জুলাই-আগস্ট
<i>Pongamia pinnata</i>	কারানজ, সিটে-সরা	মাঝারি/বড় বৃক্ষ	বীজ	১	১১০০-১২০০	আগস্ট-সেপ্টেম্বর
<i>Rhizophora mucronata</i>	ঝাঝা, গর্জন	মাঝারি/বড় বৃক্ষ	প্রপাগিউল	১	১২-১৫	আগস্ট-সেপ্টেম্বর
<i>Sonneratia apetala</i>	কেওড়া	মাঝারি/বড় বৃক্ষ	বীজ	২৫-১২৫	২২০০০	আগস্ট-সেপ্টেম্বর
<i>Sonneratia caseolaris</i>	ওড়া, সইলা	মাঝারি/বড় বৃক্ষ	বীজ	৫০০-২৫০০	৫০০০-৩০,০০০	অক্টোবর-নভেম্বর
<i>Xylocarpus granatum</i>	ধুন্দল	মাঝারি/বড় বৃক্ষ	বীজ	৫-১৫	৫-৮	ফেব্রুয়ারি-মার্চ; জুলাই-আগস্ট
<i>Xylocarpus moluccensis</i>	পশুর	মাঝারি/বড় বৃক্ষ	বীজ	৮-১০	৭৫-১২৫	জুন-আগস্ট

## পরিশিষ্ট ২ : প্রজাতিভিত্তিক অঙ্কুরোদগম-বৈশিষ্ট্য এবং চারার উচ্চতা

প্রজাতি	স্থানীয় নাম	অঙ্কুরোদগম বৈশিষ্ট্য				১০ মাস বয়সি চারার উচ্চতা (সে.মি.)
		শুরু (সপ্তাহ)	শেষ (সপ্তাহ)	সাফল্য (%)	ধরন	
<i>Aegiceras corniculatum</i>	খলসি	৩	৭	১০০	ইপিজেল	৩০-৪০
<i>Aglaiia cucullata</i>	আমুর	১	১	৮০	হাইপোজেল	৮০-৯০
<i>Avicennia officinalis</i>	বাইন, কালা বাইন	১	১	৯০	ইপিজেল	৭০-৯০
<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	লাল কাকড়া	২	৬	১০০	ভিভিপারাস	৪০-৫০
<i>Bruguiera sexangula</i>	কাকড়া	২	৫	১০০	ভিভিপারাস	২৫-৪০
<i>Cerbera manghas</i>	ডাকুর	১	৫	৯০	হাইপোজেল	৭০-৮০
<i>Ceriops decandra</i>	গরান	১	৫	৯৫	ভিভিপারাস	২৫-৩০
<i>Cynometra ramiflora</i>	সিঙড়া	১	৮	৮০	ইপিজেল	৪০-৫০
<i>Excoecaria agallocha</i>	গেওয়া	১	৩	৭৫	ইপিজেল	৪০-৭০
<i>Heritiera fomes</i>	সুন্দরি	১	৭	৭০-৮০	হাইপোজেল	৬০-৭০
<i>Kandelia candel</i>	হাতকাঠি, রোহিনী	১	৩	১০০	ভিভিপারাস	৮০-৯০
<i>Lumnitzera racemosa</i>	কিরুপা	১	৮	২০	হাইপোজেল	৪০-৬০
<i>Nypa fruticans</i>	গোলপাতা	১	৪	৯৫	ইপিজেল	৮০-৯০ (৩ মাস)
<i>Phoenix paludosa</i>	হেতাল	১০	২০	৯০	হাইপোজেল	৩০-৩৫
<i>Pongamia pinnata</i>	কারানজ, সিটে-সরা	১	৪	৭৫-৮৫	হাইপোজেল	৫০-৬০
<i>Rhizophora mucronata</i>	ঝাড়া, গর্জন	১	২	১০০	ভিভিপারাস	১০০-১২৫
<i>Sonneratia apetala</i>	কেওড়া	১	১	৭৫	ইপিজেল	৮০-১০০
<i>Sonneratia caseolaris</i>	ওড়া, সইলা	১	২	৬০	ইপিজেল	৭০-৯০
<i>Xylocarpus granatum</i>	ধুন্দল	৩	১২	৬৫	হাইপোজেল	৮০-১২০
<i>Xylocarpus moluccensis</i>	পশুর	২	১২	৮০	হাইপোজেল	৭০-৯০

পরিশিষ্ট ৩: বপন উপাদানের ধরন এবং সে সম্পর্কিত সাফল্যের হার

বাগান-সৃজন বা বনায়ন-পদ্ধতি	প্রজাতির নাম	সাফল্যের হার
বীজ সরাসরি ছিটিয়ে বপন	<i>Avicennia officinalis</i> (বাইন), <i>Bruguiera sexangula</i> (কাকড়া), <i>Ceriops decandra</i> (গরান), <i>Excoecaria agallocha</i> (গেওয়া), <i>Heritiera fomes</i> (সুন্দরি), <i>Rhizophora mucronata</i> (গর্জন)	স্বল্প/খুব কম
বীজ সরাসরি পুঁতে বপন	<i>Avicennia officinalis</i> (বাইন), <i>Bruguiera sexangula</i> (কাকড়া), <i>Ceriops decandra</i> (গরান), <i>Excoecaria agallocha</i> (গেওয়া), <i>Heritiera fomes</i> (সুন্দরি), <i>Rhizophora mucronata</i> (গর্জন)	অল্প/কম
চারার তৈরির জন্য বীজ সরাসরি ছিটিয়ে বা পুঁতে নার্সারি বীজতলায় বপন	<i>Sonneratia apetala</i> (কেওড়া), <i>Sonneratia caseolaris</i> (সইলা), <i>Excoecaria agallocha</i> (গেওয়া), <i>Heritiera fomes</i> (সুন্দরি), <i>Bruguiera sexangula</i> (কাকড়া), <i>Ceriops decandra</i> (গরান), <i>Rhizophora mucronata</i> (গর্জন), <i>Nypa fruticans</i> (গোলপাতা)	কেওড়া, সইলা প্রজাতির ক্ষেত্রে অত্যধিক/ খুব বেশি, যখন ছিটিয়ে এবং অন্য প্রজাতির ক্ষেত্রে পরিমিত পুঁতে বপন
প্রাক-ব্যবস্থা প্রয়োগকৃত বীজ পুঁতে সরাসরি বপন	<i>Avicennia officinalis</i> (বাইন), <i>Excoecaria agallocha</i> (গেওয়া), <i>Heritiera fomes</i> (সুন্দরি), <i>Bruguiera sexangula</i> (কাকড়া), <i>Ceriops decandra</i> (গরান), <i>Rhizophora mucronata</i> (গর্জন), <i>Nypa fruticans</i> (গোলপাতা)	মাঝারি
প্রাক-ব্যবস্থা প্রয়োগকৃত বীজ ছিটিয়ে সরাসরি বপন	<i>Avicennia officinalis</i> (বাইন), <i>Excoecaria agallocha</i> (গেওয়া), <i>Heritiera fomes</i> (সুন্দরি), <i>Bruguiera sexangula</i> (কাকড়া), <i>Ceriops decandra</i> (গরান)	অল্প/কম
প্রাকৃতিক বন/ অনাবাদি ও রোপণ এলাকার চারা রোপণ	<i>Avicennia officinalis</i> (বাইন), <i>Excoecaria agallocha</i> (গেওয়া), <i>Heritiera fomes</i> (সুন্দরি), <i>Bruguiera sexangula</i> (কাকড়া), <i>Ceriops decandra</i> (গরান), <i>Rhizophora mucronata</i> (গর্জন)	মাঝারি
নার্সারি বীজতলার সবল/বড় চারা এবং বাইরের উৎপাদিত ছোট চারা রোপণ	<i>Sonneratia apetala</i> (কেওড়া), <i>Sonneratia caseolaris</i> (সইলা), <i>Avicennia officinalis</i> (বাইন), <i>Excoecaria agallocha</i> (গেওয়া), <i>Heritiera fomes</i> (সুন্দরি), <i>Bruguiera sexangula</i> (কাকড়া), <i>Ceriops decandra</i> (গরান), <i>Nypa fruticans</i> (গোলপাতা), <i>Phoenix paludosa</i> (হেতাল)	অধিক থেকে মাঝারি
পলিব্যাগ/ পাত্রে রোপিত চারা এবং জমিতে রোপিত চারা রোপণ	<i>Avicennia officinalis</i> (বাইন), <i>Excoecaria agallocha</i> (গেওয়া), <i>Heritiera fomes</i> (সুন্দরি), <i>Bruguiera sexangula</i> (কাকড়া), <i>Ceriops decandra</i> (গরান), <i>Rhizophora mucronata</i> (গর্জন), <i>Nypa fruticans</i> (গোলপাতা)	অত্যধিক/খুব বেশি

পরিশিষ্ট ৪: বাংলাদেশে জলবায়ু সহনশীল ম্যানগ্রোভ প্রজাতি রোপণের উপযুক্ত স্থান

প্রজাতির বৈজ্ঞানিক নাম	স্থানীয় নাম	উপযুক্ত স্থান			
		সূর্যালোক	মাটির অবস্থা	জোয়ারে প্লাবিত (মাস)	লবণাক্ততা
<i>Aegiceras corniculatum</i>	খলসি	পূর্ণসূর্যালোক সহনশীল	পলিসমৃদ্ধ মাটি	৩ থেকে ১২*	কম থেকে উচ্চ
<i>Aglaia cucullata</i>	আমুর	ছায়ায় ভালো জন্মায় ও দ্রুত বেড়ে উঠে	পরিণত মাটি	-	কম
<i>Avicennia officinalis</i>	বাইন, কালা বাইন	পূর্ণসূর্যালোক সহনশীল	পলি মাটিতে ভালো জন্মে	-	কম থেকে উচ্চ
<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	লাল কাকড়া	পূর্ণসূর্যালোক সহনশীল	কিছুটা উচ্চ স্থান	৬ থেকে ৯	পরিমিত থেকে উচ্চ
<i>Bruguiera sexangula</i>	কাকড়া	পূর্ণসূর্যালোক সহনশীল	কিছুটা উচ্চ স্থান	৬ থেকে ৯*	পরিমিত থেকে উচ্চ
<i>Cerbera manghas</i>	ডাকুর	পূর্ণসূর্যালোক সহনশীল	পরিণত মাটি	-	কম
<i>Ceriops decandra</i>	গরান	মাঝারি থেকে পূর্ণসূর্যালোক সহনশীল	পলিসমৃদ্ধ মাটি	৩ থেকে ১২*	পরিমিত থেকে উচ্চ
<i>Cynometra ramiflora</i>	সিঙড়া	মাঝারি থেকে পূর্ণসূর্যালোক সহনশীল	উচ্চ ভূমি	৩ থেকে ৯*	কম
<i>Excoecaria agallocha</i>	গেওয়া	মাঝারি থেকে পূর্ণসূর্যালোক সহনশীল	পরিণত মাটি	৩ থেকে ৯*	কম থেকে পরিমিত
<i>Heritiera fomes</i>	সুন্দরি	মাঝারি থেকে পূর্ণসূর্যালোক সহনশীল, কিন্তু প্রাথমিক পর্যায়ে চারা ছায়াযুক্ত স্থানে ভালোভাবে বেড়ে ওঠে	নিষ্কাশিত বা শুকনা পরিণত মাটি	৩ থেকে ১২	কম থেকে পরিমিত
<i>Kandelia candel</i>	ভাতকাঠি/গোরিয়া/ রোহিনী	মাঝারি থেকে পূর্ণসূর্যালোক সহনশীল	নদী বা নালায় তীরে কর্দমাক্ত অঞ্চলে ও নানা প্রকারের মাটির সমন্বয়	৬ থেকে ৯*	পরিমিত থেকে উচ্চ
<i>Lumnitzera racemosa</i>	কিরপা	পূর্ণসূর্যালোক সহনশীল	কিছুটা উচ্চ স্থান	৯ থেকে ১২	পরিমিত থেকে উচ্চ
<i>Nypa fruticans</i>	গোলপাতা	পূর্ণসূর্যালোকে ভালো জন্মে	পলিযুক্ত নরম কাদা মাটি	৩*	কম থেকে পরিমিত
<i>Phoenix paludosa</i>	হেতাল	পূর্ণ বা মাঝারি সূর্যালোকে ভালো জন্মে	কিছুটা উচ্চ স্থান	৩*	কম থেকে পরিমিত
<i>Pongamia pinnata</i>	কারান্জ/সিটে-সরা	পূর্ণ বা মাঝারি সূর্যালোকে ভালো জন্মে	যেকোন ধরনের মাটিতে ভালো জন্মে	৯ থেকে ১২	কম থেকে পরিমিত
<i>Rhizophora mucronata</i>	ঝাঝা/গর্জন	পূর্ণসূর্যালোক সহনশীল	যেকোনো ধরনের মাটিতে ভালো জন্মে	৯ থেকে ১২	কম থেকে পরিমিত
<i>Sonneratia apetala</i>	কেওড়া	পূর্ণসূর্যালোক সহনশীল	সদ্যজাহত চর অঞ্চল	৯ থেকে ১২	পরিমিত থেকে উচ্চ
<i>Sonneratia caseolaris</i>	ওড়া/সইলা	পূর্ণসূর্যালোকে দ্রুত বৃদ্ধি পায়	কর্দমাক্ত নদী বা খালের পাড়ে ভালো জন্মে	৩ থেকে ১২*	কম থেকে পরিমিত
<i>Xylocarpus granatum</i>	ধুন্দল	পূর্ণসূর্যালোকে দ্রুত বৃদ্ধি পায়, হালকা ছায়া সহনশীল	যেকোনো ধরনের মাটিতে ভালো জন্মে	৬ থেকে ৯*	কম থেকে পরিমিত
<i>Xylocarpus moluccensis</i>	পশুর	পূর্ণসূর্যালোকে দ্রুত বৃদ্ধি পায়, কিন্তু প্রাথমিক পর্যায়ে চারা ছায়াযুক্ত স্থানে ভালোভাবে বেড়ে ওঠে	যেকোনো ধরনের মাটিতে হয়, কিন্তু কাদাযুক্ত স্থানে ভালো জন্মে	৩ থেকে ৯*	কম থেকে পরিমিত

\*(source: Islam and Nandy, 2001)

Islam, M.R., Nandy, P. 2001. Suite suitability of different mangrove species and planting techniques for Bean (*Avicennia officinalis*) in the coastal areas of Bangladesh. In: Siddiqi NA and Baksha MW (eds.). Mangrove Research and Development. Bangladesh Forest Research Institute, Chittagong, Bangladesh, pp 40-48



আইসিবিএএআর প্রকল্পের বনায়নে কর্মরত দুই নারী  
@ ইমদাদুল ইসলাম বিটু/ইউএনডিপি



বাংলাদেশের উপকূলীয় বনায়ন ও পুনঃবনায়নে  
কমিউনিটিভিত্তিক অভিযোজন কর্মসূচি (আইসিবিএআর)  
পরিবেশ, বন ও জলবায়ু পরিবর্তন মন্ত্রণালয়

প্রজেক্ট অফিসঃ লেভেল-২, রুম-৩৩৩,  
বন ভবন, আগারগাঁও, ঢাকা-১২০৭  
টেলিফোন: +88 02 55006588  
ইমেইল: icbaar.bd@undp.org