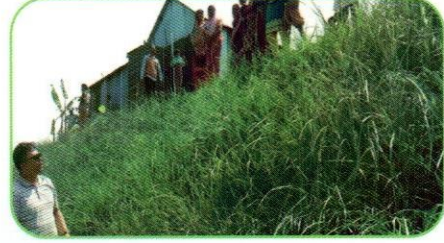




স্থানীয় সরকার প্রকৌশল অধিদপ্তর
গবেষণা, ইনোভেশন ও জ্ঞান ব্যবস্থাপনা সেল

পার্শ্বতাল সুরক্ষায় বিগ্না ঘাসের ব্যবহার

একটি জৈব-প্রকৌশল সমাধান



মার্চ ২০২১

ভূমিকা

জলবায়ু পরিবর্তনের কারণে বাংলাদেশ বিশ্বের অন্যতম ঝুঁকিপূর্ণ দেশ। বাংলাদেশের জলবায়ু সংক্রান্ত বিগত ৩০ বছরের তথ্য উপাত্ত বিশ্লেষণ করে দেখা যায়, এ সময়ের মধ্যে জলবায়ু সম্পর্কিত দুর্ভোগ যেমন, বন্যা, ঘূর্ণিঝড়, জলোচ্ছ্বাসসহ নানা প্রাকৃতিক দুর্ভোগের কারণে দেশের দুর্ভোগপ্রবণ জেলাসমূহে তিন থেকে চার মাস জলাবদ্ধতা স্থায়ী হয়। জলাবদ্ধতার কারণে দুর্ভোগপ্রবণ জেলাগুলোতে নির্মিত স্থাপনা ও অবকাঠামোসমূহ ক্ষতিগ্রস্ত হয় এবং এর স্থায়িত্ব কমে আসে। এ পরিপ্রেক্ষিতে, দুর্ভোগ ও জলবায়ু সহনশীল টেকসই গ্রামীণ সড়ক, সেতু, কালভার্টসহ অন্যান্য অবকাঠামোর পার্শ্বঢাল (Slope Protection) সুরক্ষা এবং যথাযথ রক্ষণাবেক্ষণ এলজিইডির জন্য একটি কঠিন কাজ।

পার্শ্বঢাল সুরক্ষা সমস্যার প্রচলিত সমাধান

সমাধানগুলো হলো -

- Palisading Work
- Cement Concrete (CC) Block Work
- Loose Stone Riprap Work
- Grouted Stone Riprap
- Cement Concrete Block Riprap
- Sand-Cement Gunny Bag Riprap
- Reinforced Concrete Slope Protection



পার্শ্বঢাল রক্ষার প্রচলিত সমাধান

প্রচলিত পদ্ধতিতে এসব পার্শ্বঢালের সুরক্ষা ব্যবস্থা ব্যয়বহুল। এছাড়া নির্মাণের পরে অনেকসময় এসব স্থাপনার যথাযথ রক্ষণাবেক্ষণ করা সম্ভব হয় না। এর কারণে নানা জটিলতা সৃষ্টি হয় যা পরিবেশের জন্য ঝুঁকি সৃষ্টি করে এবং দ্রুত স্থাপনাসমূহ অকার্যকর হয়ে পড়ে এবং দীর্ঘমেয়াদে এসব নির্মিত অবকাঠামো থেকে কাজক্ষত সুফল পাওয়া যায় না।

বিকল্প সমাধান

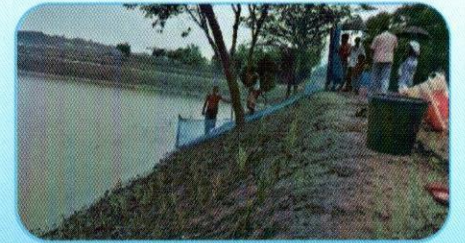
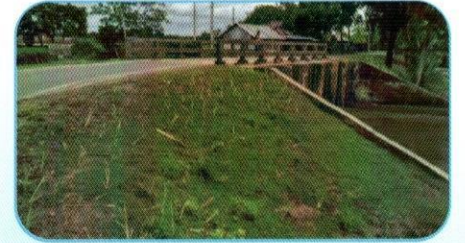
বিশ্বের বিভিন্ন দেশে পার্শ্বঢাল রক্ষণাবেক্ষণে বিজ্ঞানভিত্তিক গবেষণায় দেখা যায়, প্রচলিত ইঞ্জিনিয়ারিং সমাধানগুলোর চেয়ে জৈব-প্রকৌশল (Bio Engineering) কৌশল পার্শ্বঢালের স্থিতিশীলতা কার্যকরভাবে বৃদ্ধি করে। বর্তমানে জৈব-প্রকৌশলের মৌলিক ভিত্তি হলো- উদ্ভিদের মূল ব্যবহার করে মাটির shear strength এবং পার্শ্বঢালের স্থায়িত্ব দীর্ঘায়িত করা। বিল্লা ঘাস (Vetiver Grass) হলো এ রকম একটি জৈব-প্রকৌশল সমাধান।

বিল্লা ঘাস

Vetiver Grass যা আমাদের দেশে বিল্লা ঘাস নামে পরিচিত। বিল্লা ঘাসের বৈজ্ঞানিক নাম হলো Vetiveria Zizanioides। বিল্লা একটি ঘন, বহুবর্ষজীবী ঘাস, যার সর্বোচ্চ উচ্চতা প্রায় ১.৫ মিটার এবং এটি গুচ্ছাকারভাবে থাকে। এটি প্রধানত ভারত উপমহাদেশ জুড়ে বিস্তৃত। এই ঘাস লম্বা এবং এর পাতা লম্বা, পাতলা, খসখসে এবং শক্ত হয়। ফুল হালকা লালচে বেগুনি রং এর হয়। এই ঘাসের শিকড় সাধারণ ঘাসের মতো অনুভূমিকভাবে বিস্তৃত না হয়ে সোজা নীচের দিকে চলে যায়। শিকড়ের গভীরতা প্রায় ২-৪ মিটার পর্যন্ত হয়। পাতা লম্বায় প্রায় ১২০ - ১৫০ সে.মি. এবং প্রস্থ ০.৪ সে.মি. পর্যন্ত হতে পারে। বিল্লা ঘাস প্রধানত গরম এবং আর্দ্র জলবায়ুতে সবচেয়ে ভাল জন্মায়। বিল্লা ঘাস পলিমাটি ক্ষয় রোধ এবং মাটি স্থিতিশীল করার বিশেষণের জন্য পরিচিত। এই ঘাসের বিশেষ বৈশিষ্ট্য হলো এর মধ্যে রাইজোম এবং স্টোলন নেই এবং এর ঘন শিকড় মাটিকে দৃঢ়ভাবে বেঁধে রাখতে সাহায্য করে। এই বৈশিষ্ট্যগুলোর কারণে বিল্লা ঘাস খরা-সহনশীল এবং মাটিকে ক্ষয়ের হাত থেকে রক্ষা করে।

পার্শ্বঢালে বিল্লা ব্যবহারের সুবিধাসমূহ

- হিমশীতল কিংবা খরতাপসহ সব পরিবেশে মানিয়ে নেওয়ার ক্ষমতা রয়েছে। মাইনাস ১৪° ডিগ্রি থেকে ৫৫° ডিগ্রি সেলসিয়াস তাপমাত্রায় বেঁচে থাকে।
- তীব্র খরা, তুষারপাত, লবণাক্ততা ও অন্যান্য প্রতিকূল অবস্থার সম্মুখীন হওয়ার পর খুব দ্রুত পুনর্জীবিত হওয়ার ক্ষমতা আছে।
- মাঝারি থেকে উচ্চমানের অম্লতা, ক্ষারতা (pH ৩.৩ থেকে ১২.৫) এবং লবণাক্ততা সহনশীল।
- এটি কোনো প্রকার রক্ষণাবেক্ষণ ছাড়াই বেঁচে থাকতে পারে।
- এর উদ্ভিদনাশক এবং কীটনাশক সহনশীলতা প্রখর।
- শক্ত ও খাড়া কাণ্ড পানির তীব্র স্রোত সহজে সহ্য করতে পারে।
- এর জৈব বৈশিষ্ট্যের কারণে আগুন, পোকামাকড় ও রোগের প্রকোপ থেকে সুরক্ষিত।
- পাশাপাশি ঘন করে একসঙ্গে রোপণ করলে একটি ঘন বেড়া তৈরি হয় যা মাটির কণা ধরে রাখার কাজ করে।
- এর মূল প্রথম বছরের মধ্যে প্রায় ২ - ৪ মিটার গভীরতা পর্যন্ত পৌঁছতে পারে।
- মাটির নীচে চাপা পরলে ঘাসটির নোড (Mother Root) থেকে নতুন মূল বের হতে থাকে এবং ঘাসটি বিস্তৃতি লাভ করতে থাকে যদি না নোডসহ মাটি তুলে ফেলে দেয়া হয়।
- মাটিতে মিশ্রিত বিভিন্ন খনিজ পদার্থ যেমন অ্যালুমিনিয়াম, ম্যাঙ্গানিজ এবং অন্যান্য ভারী ধাতু যেমন আর্সেনিক, ক্যাডমিয়াম, ক্রোমিয়াম, নিকেল, সীসা, মার্কারি, সেলেনিয়াম এবং জিংক সহনশীল।
- প্রচলিত পদ্ধতিতে পার্শ্বঢাল সুরক্ষা ও রক্ষণাবেক্ষণ ব্যয়ের তুলনায় বিল্লা ঘাস অনেক সাশ্রয়ী।



সড়ক, সেতুর পার্শ্বঢালে বিল্লা ঘাসের ব্যবহার

বিম্বা ঘাস রোপণ ও রক্ষণাবেক্ষণ ব্যবস্থাপনা



বিম্বা ঘাস

২. বিম্বা ঘাস সংগ্রহ এবং সংরক্ষণ পদ্ধতি

- বিম্বা ঘাস নার্সারি থেকে অথবা যে সব স্থানে প্রাকৃতিক ভাবে জন্মায় সেখান থেকে সংগ্রহ করতে হবে।
- জমি যদি খুব শুষ্ক হয়, ঘাস সংগ্রহের পূর্বে পানি দিয়ে মাটি ভিজিয়ে রাখতে হবে।
- ঘাসগুলি বড় ঝাড় থেকে আলাদা করে ছোট ছোট পৃথক ঘাস হিসেবে রোপণ করতে হবে।
- রোদ এবং বৃষ্টির পানি বিম্বা ঘাসের বৃদ্ধিতে যাদুর মত কাজ করে।
- রোপণের কয়েক দিনের (৭ থেকে ১৪ দিন) মধ্যে নতুন পাতা জন্মায়।



বিম্বা ঘাসের রোপণ পদ্ধতি

১. বিম্বা ঘাস রোপণের জন্য সাইট প্রস্তুতি

- বিম্বা ঘাস রোপণের আগে সাইটের আগাছা অপসারণ করতে হবে এবং সাইটটি সমান করে নিতে হবে।
- হালকা ঢালের ক্ষেত্রে, সরাসরি বিম্বা ঘাস লাগানো যাবে।



সাইটে বিম্বা ঘাস রোপণের কার্যপ্রণালী

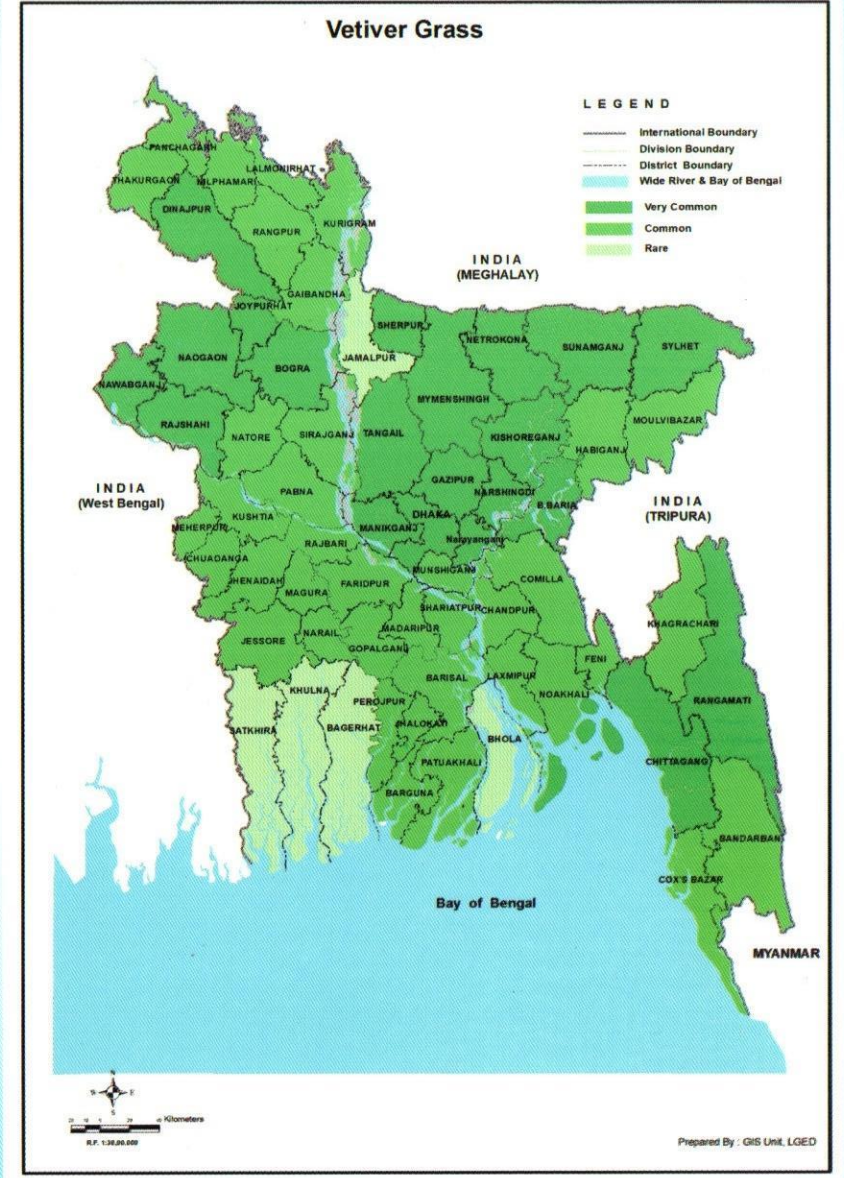
৩. বিম্বা ঘাস রোপণ পদ্ধতি

- সড়কের পার্শ্বচালের উপর বিম্বা ঘাস রোপণ সাইটের অবস্থার উপর নির্ভর করে।
- সাধারণত বিম্বা ঘাস রহস্য প্যাটার্ন (Staggered Pattern) এ রোপণ করা হয়।
- রহস্য প্যাটার্নে দৈর্ঘ্য এবং প্রস্থ বরাবর উভয় দিকে ২২৫ মিলিমিটার পরপর রোপণ করতে হবে।

৪. বিম্বা ঘাসের রক্ষণাবেক্ষণ পদ্ধতি

- রোপণের পরবর্তী অন্তত সাত দিন পর্যন্ত দিনে ২ বার করে পানি দিতে হবে।
- রোপণের সাত (৭) থেকে চৌদ্দ (১৪) দিনের মধ্যে মূল থেকে নতুন পাতা জন্মাতে শুরু করে।
- সবুজ পাতা একবার জন্মানো শুরু হলে নিয়মিত আর পানি দেয়ার প্রয়োজন নাই।
- বিম্বা ঘাসের রক্ষণাবেক্ষণ খুব সহজ। রোপণের ৩ মাস পরে পরিপূর্ণতা প্রাপ্তির পর ৩০০ মিলিমিটার পর্যন্ত ছেঁটে দিতে হবে।

বাংলাদেশের যেসব জেলায় বিম্বা ঘাস পাওয়া যায়

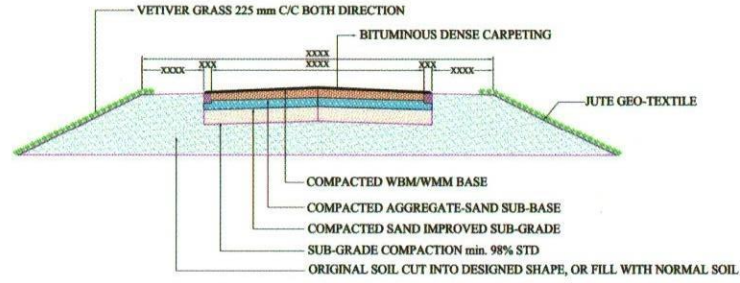


সূত্র: Thomas, J., Talukdar, N.A. and Akande. 2002, Vetiver grass for erosion control, around the world, a joint project by Bangladesh Water Development Board and Canadian International Development Agency, Dampara water management project

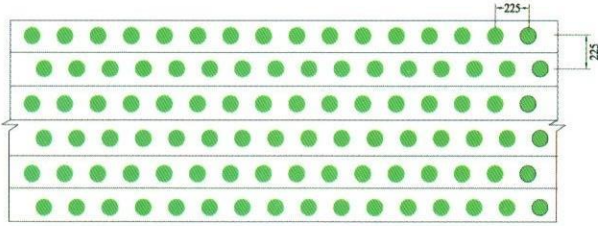
বিম্বা ঘাসের ব্যবহার ও এলজিইডি

বর্তমানে এলজিইডির বিভিন্ন বাস্তবায়িত এবং চলমান প্রকল্পসমূহে {যেমন - Coastal Climate Resilient Infrastructure Project (CCRIP), Rural Connectivity Improvement Project (RCIP), Haor Infrastructure and Livelihood Improvement Project (HILIP) including Climate Adaptation and Livelihood Protection (CALIP), Promoting Resilience of Vulnerable Through Access to Infrastructure, Improved Skills and Information (PROVATI³), Second Rural Transport Improvement Project (RTIP-II)} বিম্বা ঘাসের ব্যবহার করা হচ্ছে। নতুন প্রণয়নকৃত ২০১৯-২০২০ অর্থবছরের রোট সিডিউলে বিম্বা ঘাসের আইটেম অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে। রোট সিডিউলে বর্ণিত বিম্বা ঘাসের Technical Specification তুলে ধরা হলো -

Item Code	Specification
2.06.2	“Supplying and planting Vetiver (Binna) grass in a bunch of 2 to 3 stem @ of 225mm c/c all over the side slope starting from 225mm beyond the edge of the shoulder and watering till the grasses are fully grown etc. all complete as per direction of E-I-C. The stem should be 125mm to 150mm long with roots. (The payment is to be made only when grasses are fully grown)”



EMBANKMENT & PAVEMENT CROSS SECTION



ELEVATION OF EMBANKMENT

বিম্বা ঘাসের রোপণের ড্রয়িং

বিশেষ দ্রষ্টব্য: সড়ক/সেতু/কালভার্টের যে সকল অংশে ছায়া (সূর্যের আলো পড়ে না) থাকে, এই সকল জায়গাতে বিম্বা ঘাস ব্যবহার না করাই উত্তম।

বিম্বা ঘাস ব্যবহার বিষয়ে এলজিইডির গবেষণা

এশীয় উন্নয়ন ব্যাংক (ADB), জার্মান রাষ্ট্রায়ত্ত্ব উন্নয়ন ব্যাংক Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW), ইন্টারন্যাশনাল ফান্ড ফর এগ্রিকালচার ডেভেলপমেন্ট (IFAD) এর অর্থায়নে বাংলাদেশ প্রকৌশল বিশ্ববিদ্যালয় (বুয়েট) এর পুরকৌশল বিভাগের সহায়তায় এলজিইডির Coastal Climate Resilient Infrastructure Project (CCRIP) এর আওতায় ২০১২ সালে বাংলাদেশের উপকূলীয় অঞ্চলের ১২ টি জেলায় (সাতক্ষীরা, খুলনা, বাগেরহাট, পিরোজপুর, ঝালকাঠি, বরগুনা, পটুয়াখালী, ভোলা, বরিশাল, মাদারীপুর, শরীয়তপুর এবং গোপালগঞ্জ) বিম্বা ঘাসের কার্যোপযোগিতা নির্ণয়ের জন্য “Investigation of Climate Resilient Slope Protection of Embankments” শীর্ষক একটি গবেষণা করা হয়েছে। এছাড়া ইন্টারন্যাশনাল ফান্ড ফর এগ্রিকালচার ডেভেলপমেন্ট (IFAD) এর অর্থায়নে বাংলাদেশ প্রকৌশল বিশ্ববিদ্যালয় (বুয়েট) এর পুরকৌশল বিভাগের সহায়তায় এলজিইডির Haor Infrastructure and Livelihood Improvement Project (HILIP) including Climate Adaptation and Livelihood Protection (CALIP) এর আওতায় ২০১৮ সালে বাংলাদেশের হাওর অঞ্চলের ৫ টি জেলায় (ব্রাহ্মণবাড়িয়া, হবিগঞ্জ, কিশোরগঞ্জ, নেত্রকোণা এবং সুনামগঞ্জ) বিম্বা ঘাসের কার্যোপযোগিতা নির্ণয়ের জন্য “Monitoring the Performance of Village Protection, Model Village, Upazila/Union Road Slope Protection” শীর্ষক একটি গবেষণা করা হয়েছে। উক্ত গবেষণা দুইটিতে দেখা গেছে, বিম্বা ঘাস ব্যবহারের ফলে মাটির shear strength উল্লেখযোগ্যভাবে বৃদ্ধি পায় এবং পার্শ্বতালের স্থায়িত্ব দীর্ঘায়িত হয়।



এলজিইডির প্রকল্প এলাকাতে বিম্বা ঘাসের ব্যবহার

বিম্বা ঘাসের বহুমুখী ব্যবহার

সুপ্রাচীন কাল থেকে বিম্বা ঘাস মাটির ক্ষয় রোধে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়ে আসছে। বিম্বা ঘাসের ঘন সুগঠিত মূল মাটির উপরের স্তরের ক্ষয়রোধ ও মাটির আর্দ্রতা সংরক্ষণে কার্যকরী ভূমিকা রাখে। এর ঘন ও মজবুত ঝোপ-বৃষ্টি থেকে মাটিকে রক্ষা করে। নদীর পাড়, রাস্তা ও পাহাড়ের ঢাল রক্ষায় এই ঘাসের ব্যবহার দিন দিন জনপ্রিয় হয়ে উঠছে। বহুমুখী পরিবেশগত অভিযোজন সক্ষমতা থাকায় বিম্বা ঘাস ইকোসিস্টেমে দ্রুত মানিয়ে নেয়। ফলে গ্রিন এনভারনমেন্ট বা পরিবেশবান্ধব অবকাঠামো নির্মাণের চাহিদা বাড়ছে। এছাড়া বিম্বা ঘাসের মূল আদিকাল থেকে ভারতে ব্যবহৃত হয়ে আসছে। এর মূল থেকে সুগন্ধ সমৃদ্ধ মূল্যবান তেল পাওয়া যায় যা সুগন্ধি শিল্পে ব্যবহৃত হয়। চিকিৎসা ক্ষেত্রেও এর ব্যবহার উল্লেখযোগ্য। বিম্বা ঘাস পশুখাদ্য, হস্তশিল্প, বেড়া, ছাউনি ও পাটি তৈরিতেও ব্যবহৃত হয়।



বিম্বা ঘাসের নানাবিধ ব্যবহার

প্রকাশনা-০২ (১ম সংস্করণ) © মার্চ ২০২১
গবেষণা, ইনোভেশন ও জ্ঞান ব্যবস্থাপনা সেল
এলজিইডি সদর দপ্তর, আগারগাঁও, ঢাকা ১২০৭
ফোন: ০২-৪৪৮২৬২২২, ইমেইল: xen.rikm@lged.gov.bd