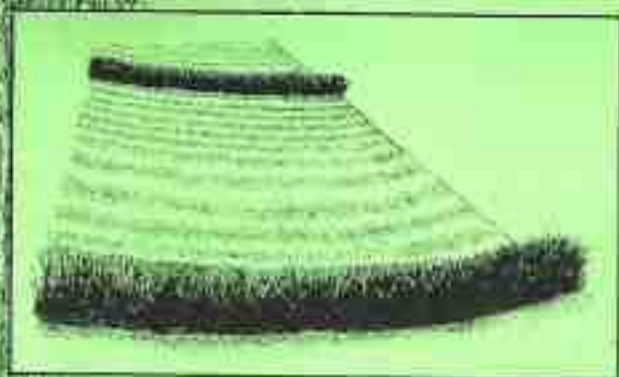


বিন্ধা ঘাস

সবুজ বই

Vetiver Grass



ভূমি ক্ষয়রোধে বিন্ধাঘাসের বেড়া

বিনাঘাস
ভূমিক্ষয় রোধে বিনাঘাসের বেড়া

Vetiver Grass
The Hedge against Erosion

বিশ্বব্যাংক
ওয়াশিংটন ডি. সি.



সবুজ বই এর বাংলা অনুবাদকারী সংস্থা সমূহের নাম
দামপাড়া পানি ব্যবস্থাপনা প্রকল্প,
বাংলাদেশ পানি উন্নয়ন বোর্ড
কানাডিয়ান আন্তর্জাতিক উন্নয়ন সংস্থা
ঢাকা, ২০০২

অনুবাদ

- ১। নুরুল আমিন তালুকদার
জাতীয় প্রকল্প পরিচালক
দামপাড়া পানি ব্যবস্থাপনা প্রকল্প
বাংলাদেশ পানি উন্নয়ন বোর্ড, ঢাকা।
- ২। মোঃ ইব্রাহিম আকন্দ
কৃষিতত্ত্ববিদ
দামপাড়া পানি ব্যবস্থাপনা প্রকল্প, ঢাকা।
- ৩। নির্মল কুমার গাঙ্গুলী
উপ-প্রধান কৃষিতত্ত্ববিদ
বাংলাদেশ পানি উন্নয়ন বোর্ড, ঢাকা।
- ৪। ডঃ মোঃ নজমুল হুদা
ব্যবস্থাপনা (অবঃ)
বাংলাদেশ কৃষি উন্নয়ন কর্পোরেশন এবং
ভূতপূর্ব প্রধান বীজতত্ত্ববিদ, কৃষি মন্ত্রণালয়

Green Book Forward

In Bangladesh one of the major development issues, and probably the most important cause of landlessness and forced resettlement is erosion of riverbanks and embankments. With the erosion, houses, farm land and livelihoods of thousands of families are washed away annually, contributing to an increasing level of landlessness and poverty. Agriculture suffers from both flooding and drought.

An almost unbelievably simple solution to some of these problems comes in the form of what some people call a 'miracle grass' : vetiver grass, or 'binna' or 'binda' grass as it is know in Bangladesh. Already in use in over 100 countries, since being introduced in a World Bank programme starting in the 1980s, vetiver grass has gained fame for its outstanding ability to stablise embankments, prevent erosion, retain moisture, and a wide range of other uses (see box next page). An international Vetiver Network of users attests to the range of successful uses in many countries (see the Internet Web Site: www.vetiver.org)

Bangladesh has an abundant supply of vetiver grass. It is an indigenous species of grass and grows almost everywhere. Transplanted from nearby fields or propagated in a nursery, vetiver easily survives drought and thrives in the high rainfall growing at a rapid pace. Its deep roots (1-3 m) act like a living wall under the ground. It is a low cost, low technology, environmentally friendly, sustainable resource waiting to be tapped.

In the year 2000, the Dampara Water Management Project (a project of the Bangladesh Water Development Board and the Canadian International Development Agency), sought ways to prevent or reduce erosion of the 28 km embankment the project constructed along the Kangsha River in Netrakona district. By great luck vetiver grass came to the attention of the project. When DWMP contacted The Vetiver Network, expert coaching and

encouragement were received by email from Dr. Dick Grimshaw, the expert who started the international recognition and useage of the grass.

With Dr. Grimshaw's continued advice by email between the USA and Bangladesh, the DWMP set up two years of trial and demonstration sites on the project embankment. Even in the first few months after planting, the grass had proven the effectiveness seen in other countries. Where it was planted, there was almost no visible erosion. Where it was not planted, normal serious erosion damage occurred. The trials and demonstrations were expanded. Strong interest was generated in the BWDB, the local Department of Agriculture Extension, some NGOs and local people. Besides the clear ability to control erosion, farmers like it for fodder and thatch.

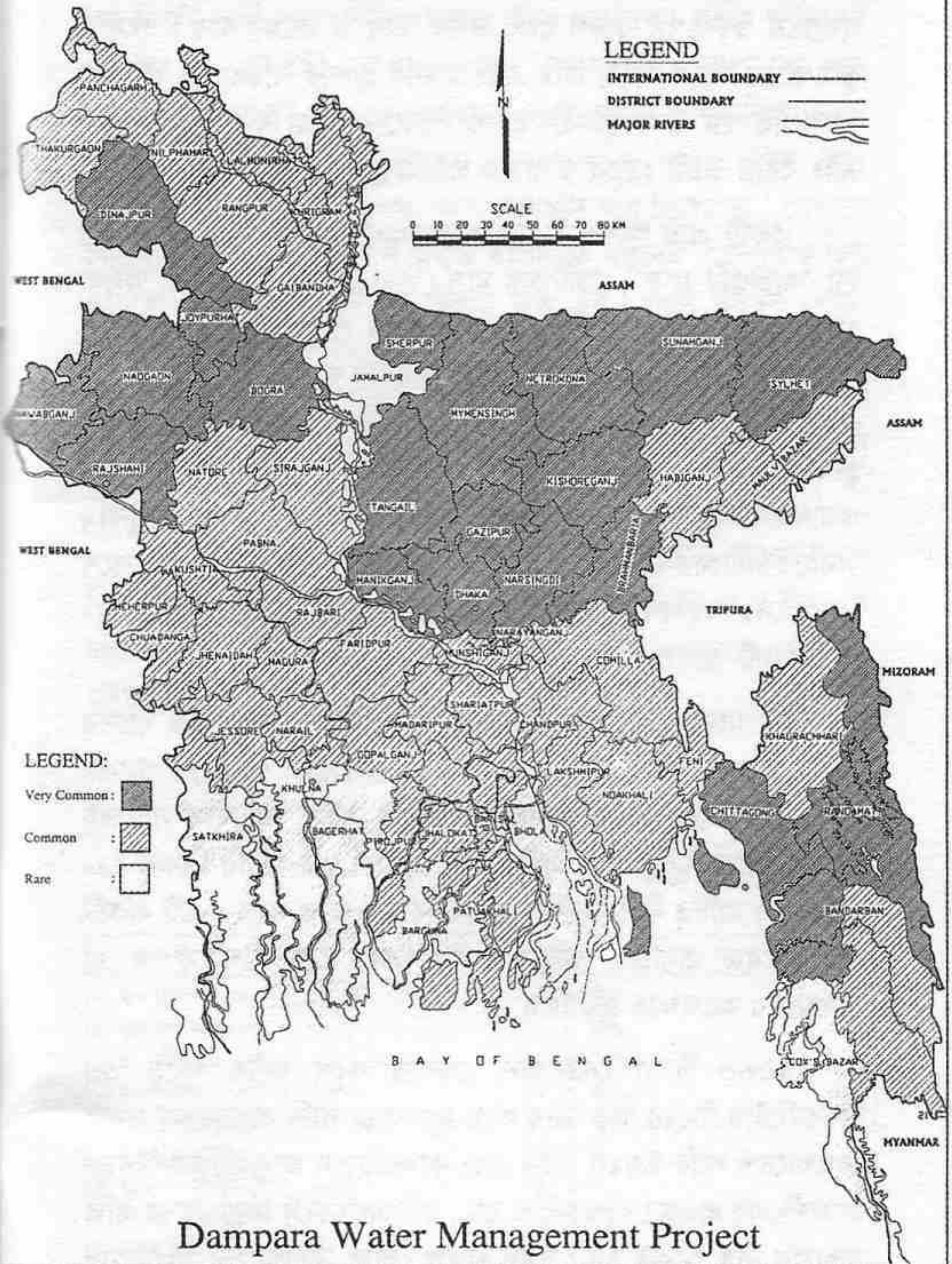
Vetiver grass has enormous potential for Bangladesh. This Green Book, translated into Bangla, from the fifth English edition of the book, is to encourage further research and development with the grass in Bangladesh.

Jane Thomas
Team Leader
Dampara Water Management Project
Dhaka, Bangladesh, 2001

Uses of Vetiver Grass

| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ● Embankment Stabilization ● Erosion control on: <ul style="list-style-type: none"> ● River banks ● Road shoulders ● Irrigation canal banks ● Fish pond slopes ● Moisture Retention ● Fodder ● Thatch ● Mulch ● Trap of toxic substances | <ul style="list-style-type: none"> ● Handicrafts <ul style="list-style-type: none"> ● Baskets ● Fans ● Mats ● Perfume ● Medicines ● Paper ● Hedges, fences, boundary markers ● Rehabilitation of deteriorated soil |
|---|--|

Where Vetiver (*Binna*) Grass Grows in Bangladesh



Dampara Water Management Project

Bangladesh Water Development Board

Canadian International Development Agency

সবুজ বইয়ের ভূমিকা

বাংলাদেশে প্রধান প্রধান উন্নয়ন বিষয়গুলির মধ্যে একটি এবং সম্ভবত ভূমিহীন হয়ে পড়ার ও বাধ্যতামূলক পুনর্বাসন গ্রহণের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ কারণ হচ্ছে নদীর তীর ও বাঁধের ক্ষয়। বৎসরে ভূমিক্ষয়ের সাথে বাড়ী, জমি এবং হাজার হাজার পরিবারের জীবিকা ধ্বংসপ্রাপ্ত হয় এবং ভূমিহীনতা ও দারিদ্রের মাত্রা বৃদ্ধি পায়। বন্যা এবং খরায় উভয় হতেই চাষাবাদ ক্ষতিগ্রস্ত হয়।

একটি প্রায় অবিশ্বাস্য সহজ সমাধান পাওয়া যায়, যাকে বলা হয় 'আজগুবি ঘাস': ডেটিভার ঘাস (Vetiver ghas) থেকে, অথবা বাংলাদেশে যা বিন্না বা বিন্দা ঘাস হিসেবে পরিচিত। ১৯৮০ সালে বিশ্বব্যাংকের একটি কর্মসূচীতে ইহার ব্যবহার শুরু করার সময় থেকে একশতটির বেশী দেশে ব্যবহৃত এ বিন্নাঘাস তীর সুস্থিতকরন, ভূমিক্ষয় রোধ, আর্দ্রতা সংরক্ষণ এবং বিবিধ অন্য ব্যবহারে এর অসাধারণ ক্ষমতার জন্য প্রশংসা অর্জন করিয়াছে। (বক্স দেখুন)। ব্যবহারকারীদের একটি আন্তর্জাতিক বিন্নাঘাস সংগঠন অনেক দেশে বিন্নাঘাসের বহুবিধ কার্যকরী ব্যবহারে সহায়তা প্রদান করিয়াছে। (ইন্টারনেট ওয়েব সাইট : www.vetiver.org দেখুন)।

বাংলাদেশে বিন্নাঘাসের পর্যাপ্ত সরবরাহ রহিয়াছে। এটি ঘাসের একটি সনাতন জাত এবং প্রায় সর্বত্র জন্মে (ম্যাপ দেখুন)। পাশের ক্ষেত থেকে রোপনকৃত অথবা নার্সারিতে বর্ধিত বিন্নাঘাস সহজেই জীবিত থাকে এবং প্রধান বৃষ্টিপাতেও বাঁচে। এর গভীর শিকড় (১-৩ মিটার) মাটির নীচে জীবিত দেয়ালের মত কাজ করে। এটি একটি দৃঢ়, সহজ প্রযুক্তি, পরিবেশে বন্ধুসূলভ, স্থিতিশীল সম্পদ যা ব্যবহারের অপেক্ষায় রহিয়াছে।

২০০০ সালে নেত্রকোনা জেলার কংশ নদীর পাড়ে ৩০ কিলোমিটার বাঁধের ক্ষয় রোধ কল্পে দামপাড়া পানি ব্যবস্থাপনা প্রকল্প (বাংলাদেশ পানি উন্নয়ন বোর্ড এবং ক্যানাডিয়ান আন্তর্জাতিক উন্নয়ন সংস্থা এর প্রকল্প) বাস্তবায়িত হয়। সৌভাগ্যক্রমে বিন্নাঘাসের প্রতি কিলোমিটার দৃষ্টি আকৃষ্ট হয়। যখন প্রকল্প থেকে বিন্নাঘাসের সংগঠনের মাধ্যমে যোগাযোগ করা হয় তখন ড. গ্রিম্‌স যিনি বিন্নাঘাসের

আন্তর্জাতিক পরিচিতি এবং ব্যবহার শুরু করেন তার নিকট থেকে ই-মেইলের মাধ্যমে বিশেষজ্ঞ পরামর্শ এবং উৎসাহ পাওয়া যায়।

যুক্তরাষ্ট্র এবং বাংলাদেশের মধ্যে ই-মেইলের মাধ্যমে ড. গ্রিম্শ এর নিকট প্রাপ্ত পরামর্শের সাহায্যে বাঁধে দামপাড়া প্রকল্প দুবছরের পরীক্ষা ও প্রদর্শনী স্থাপন করে। এমন কি রোপনের অল্প কয়েকমাসের পরই বিন্নাঘাস অন্যান্য দেশে যেসব কার্যকারিতা দেখা গেছে সেগুলো প্রমাণ করিয়াছে। যেখানে এ ঘাস রোপন করা হয়েছিলো তথায় বড় ধরনের কোন দৃশ্যমান ক্ষয় ছিলো না। যেখানে বিন্নাঘাস রোপন করা হয়নি তথায় স্বাভাবিক ধরনের সাংঘাতিক ক্ষয় হয়েছে। পরীক্ষা ও প্রদর্শনী বিস্তৃত করা হয়। পানি উন্নয়ন বোর্ড, স্থানীয় কৃষি সম্প্রসারণ বিভাগ, কতিপয় এনজিও এবং স্থানীয় লোকদের মধ্যে বিন্নাঘাসের ব্যাপারে বিপুল উৎসাহের সৃষ্টি হয়। ভূমিক্ষয় রোধের পরিষ্কার সামর্থ্য ছাড়াও কৃষকরা গোখাদ্য হিসেবে এবং ঘরের ছাউনি দেয়ার জন্য এ ঘাস পছন্দ করে।

বাংলাদেশে বিন্নাঘাসের বিপুল সম্ভাবনা রহিয়াছে। বাংলাদেশে বিন্নাঘাসের আরও গবেষণা ও উন্নয়ন উৎসাহিত করার জন্য ইংরেজী পঞ্চম সংস্করণ থেকে সবুজ পুস্তিকাটি বাংলা ভাষায় অনূদিত হইয়াছে।

জেন থমাস
টিম লিডার
দামপাড়া পানি ব্যবস্থাপনা প্রকল্প
ঢাকা, বাংলাদেশ ২০০১

| বিন্নাঘাসের ব্যবহার | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • বাঁধ স্থিতিশীল করণ • ভূমি ক্ষয় নিয়ন্ত্রনঃ <ul style="list-style-type: none"> • নদীর তীর • সড়কের সোলডার্স ও ঢাল • সেচ খালের তীর • পুকুরের পাড় • মৃত্তিকার অর্দ্রতা ধারণ • গবাদি পশুর খাদ্য • ঘরের ছাউনি • অর্দ্রতা সংরক্ষন (মালচ) • পোকা মাকড় হইতে গাছকে কক্ষা করা • পানি প্রবাহে প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টি করে পলি আটকে রাখা | <ul style="list-style-type: none"> • হস্ত শিল্প : <ul style="list-style-type: none"> • ঝুঁড়ি • আবরন বা পর্দা • হাত পাখ • মাদুর • সুগন্ধি • ঔষধ • সীমানা নির্দেশক হিসাবে ঝোপ, বেড়া • ক্ষতিগ্রস্ত মৃত্তিকার গুনাগুন পুনরুদ্ধার করণ • মাটির বিষাক্ত পদার্থ দূরীকরণ • পাহাড়ের ঢাল রক্ষাকরণ |

এ পুস্তিকায় ব্যক্ত মতামত ও ব্যাখ্যাসমূহ বিশ্বব্যাংকের কোন নির্বাহী পরিচালকের অথবা তাঁহারা যে দেশের প্রতিনিধিত্ব করেন সেদেশের নহে। পাঠাংশের সহিত দেওয়া মানচিত্র শুধুমাত্র পাঠকদের সুবিধার জন্য তৈরী করা হইয়াছে। পুস্তিকায় বিষয়াদির বিবরণ এবং উপস্থাপন বিশ্বব্যাংক ও ইহার অধিভুক্ত সংস্থা অথবা ইহার বোর্ড অথবা সদস্য দেশ, টেরিটরি, নগর অথবা এলাকা অথবা ইহাদের কর্তৃপক্ষ কারোও পক্ষ হতে কোন রূপ মতামত প্রকাশ হিসেবে ইঙ্গিত বহন করে না।

প্রথম সংস্করণ ১৯৮৭

চতুর্থ সংস্করণ এপ্রিল ১৯৯৩

পঞ্চম সংস্করণ ডিসেম্বর ২০০০

প্রচ্ছদ পরিকল্পনা বিল ফ্রেসার

ISBN ৯৭৪-৭৭৭৪-৫৭-৭

ভূমিকা

“বিন্নাঘাস-ক্ষয়রোধে একটি বেড়া” এর প্রথম সংস্করণ ১৩ বছর আগে প্রকাশিত হয়। ঐ সময় হইতে দশ হাজার করিয়া প্রথম, দ্বিতীয় এবং তৃতীয় সংস্করণ সারা বিশ্ব জুড়িয়া বিতরণ করা হইয়াছে। আরও হাজার হাজার অনুলিপি স্প্যানীয় পর্তুগীজ, চাইনিজ, হিন্দি, গুজরাটি, থাই, চেচেওয়া (মালাবি) এবং সর্বশেষ বিসওয়ালী সহ বিভিন্ন ভাষায় অনূদিত এবং মুদ্রিত হইয়াছে। এই ছোট বই, সাধারণভাবে বলা হয় ‘সবুজ বই’ বিশ্বের প্রায় সব উষ্ণ ও আধা-উষ্ণ দেশের জনসাধরনের মনে আশার সঞ্চার করিয়াছে। আমরা আশা করি এই সংশোধিত সংস্করণ আরও হাজার হাজার মনে আশা জাগাইবে।

যখন জন গ্রিনফিল্ড এ পুস্তাকাটি রচনা করেন তখন আমাদের দৃষ্টি ছিলো প্রথমত মৃত্তিকা ও পানি সংরক্ষণের ওপর; ঐ সময় হইতে আমরা গবেষণা এবং ভূমি সম্পর্কিত মাধ্যমে এই প্রশংসনীয় গাছ সম্পর্কে আরও জানিতে পারিয়াছি এবং ভূমি সম্পর্কিত সম্পদ ব্যবস্থাপনা যেখানে উদ্ভূত হইয়াছে সে রকম প্রত্যেকটি এলাকায় বিন্নাঘাসের ব্যবহার বিস্তার লাভ করিয়াছে। ভূমি ও খনি সংস্কার, মাটির তৈরী কাঠামো সুস্থিতকরণ (রাস্তা, বেললাইন, নির্মান এলাকা) দুষণ নিয়ন্ত্রণ এবং পানি ব্যবস্থাপনা সম্বন্ধীয় কাঠামো ও পানির মান সংরক্ষণ এসব কাজের জন্য বিন্নাঘাসের বেড়ার ব্যবহার উত্তরোত্তর বৃদ্ধি পাইতেছে। বিন্নাঘাসের বিভিন্ন ব্যবহার চিহ্নিত হইতেছে যেমন আমেরিকার দক্ষিণধূলীয় রাজ্যসমূহে উই পোকা ধ্বংসকরা, ঔষধ হিসাবে ব্যবহার (কামেরুন) এবং বহুবিধ শিল্প বাণিজ্যিক ব্যবহার (থাইল্যান্ড)। আর একটি গুরুত্বপূর্ণ ব্যবহার হইতেছে ঝড় এবং অন্যান্য প্রাকৃতিক দুর্যোগের ক্ষতিকর শক্তিকে প্রতিহত করা।

ব্যবহারের ধরনও বদলাইয়া গিয়াছে। ১৯৮৭ সালে বিন্নাঘাসের ব্যবহার সম্প্রসারণের জন্য আমরা শুধু সরকারী সংস্থার ওপর নির্ভর করিয়াছি। বেশীর ভাগ ক্ষেত্রে ইহা ফলপ্রসূ হয় নাই। বর্তমানে বিন্নাঘাসে পদ্ধতির বড় সম্প্রসারণকারী হইতেছে এনজিওরা এবং বর্ধনশীল সংস্থায় বাণিজ্যিক ল্যান্ডস্কেপিং (Land scapping) কোম্পানী। কৃষকরা শুধুমাত্র মৃত্তিকা ও পানি সংরক্ষণের জন্য বিন্নাঘাস

ব্যবহার করিতেছে না তাহারা বিন্নাঘাস ব্যবহারকারীদেরকে ব্যনিজ্যিকভাবে বিন্নাঘাসের রোপন দ্রব্যও (planting material) সরবরাহ করিতেছে।

১৯৮৭ ইং সালে আমাদের কোন সংযোগকারী সংগঠন (net work) ছিলো না। বর্তমানে ২০টি সংগঠন রহিয়াছে এবং প্রতিবছর আরও সৃষ্টি হইতেছে। সংগঠন গুলি স্বাধীন এবং দরিদ্র কিন্তু এই গুলি উৎসর্গীকৃত ব্যক্তিদ্বারা পরিচালিত যাহারা এই প্রযুক্তি বিশ্বাসী এবং যাহাতে মানুষ বিন্নাঘাস এবং ইহার ব্যবহার সম্পর্কে জানিতে পারে এজন্য যাহারা উদ্যোগ লইতে এবং কিছু করিতে প্রস্তুত সেই সংগঠনগুলি এই প্রযুক্তিকে সমানের দিকে লইয়া যাইবার মহৎ কৃতিত্ব পাইতে পারে।

প্রতিবৎসর আমরা নতুন ব্যবহার, নতুন ব্যবস্থাপনা কৌশল এবং হাজারে হাজার নতুন ব্যবহারকারী পাইতেছি। বিন্নাঘাস একটি অনন্যসাধারণ ঘাস এবং প্রাকৃতিক সম্পদ ব্যবস্থাপনায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করিতে থাকিবে। আমরা আশা করি যে অন্যান্য বহু দেশ এবং আঞ্চলিক সংগঠনগুলি কর্তৃক প্রকাশিত সম্প্রসারণ তথ্যাদি মুদ্রনের সহিত এবং সংশোধিত সংস্করণের মুদ্রনের ফলে বিন্নাঘাস পদ্ধতি অনেক সম্প্রসারিত ভাবে ব্যবহৃত হইবে। হাল নাগাদ তথ্যাদি বিন্নাঘাস সংগঠনগুলি ওয়েব সাইটে (web site) <http://www.vetiver.org> এ সর্বদা পাওয়া যায়।

বেশীকৃষক চাষ বাস করিতেছে, খামারের জমি কমিয়া যাইতেছে এবং সরকার কর্তৃক দেশের কাঠামো বৃদ্ধির জন্য বেশী নির্মাণ কাজ করা হইতেছে এই সব কারণে ১৩ বৎসর পূর্ব হইতে মৃত্তিকা এবং পানি সংরক্ষণের সমস্যা এখন বেশী। শেষের বিষয়টি একটি বড় সমস্যা। উদাহরন স্বরূপ বলা যায় দক্ষিণ চীনে নির্মাণ এলাকায়, রাস্তা, রেললাইন এবং ভূমি হইতে শতকরা ৮০ ভাগ ভূমি ক্ষয় হইয়া থাকে।

পানির পরিমাণ ও মান কমিতেছে এবং এখন ও এই সমস্যা কি ভাবে সমাধান করা যাইতে তাহা কেহ লক্ষ্য করে না। ভাল আমাদের একটি সমাধান আছে যাহা সঠিক ভাবে ব্যবহার করিলে বড় আকারের সাহায্য হইতে পারে এবং যাহা হইতেছে বিন্নাঘাসের বেড়া।

ইহা সস্তা, কার্যকারী এবং ব্যবহারে সহজ। সরকারী নীতিও অর্থের জন্য আমাদের অপেক্ষা করিত হয় না, পক্ষান্তরে আমাদের যাহা করিতে হয় তাহা হইতেছে উদ্যোগ গ্রহণ করা এবং এই প্রযুক্তি ব্যবহার করা, যে প্রযুক্তি যাহারা ব্যবহার করিতে চায় তাহাদের সবার প্রাপ্তিসাধ্য।

ডিক গ্রিমস

চেয়ারম্যান-বিল্লাঘাস সংগঠন

২৩শে নভেম্বর ২০০০।

সূচীপত্র

| | |
|--|-----|
| সীট ক্ষয় | ০২ |
| বৃষ্টিনির্ভর কৃষি খামার | ০৬ |
| সম্মুতি রেখায় বিন্নাঘাসের বেড়া | ১৬ |
| বিন্নাঘাসের বেড়া স্থাপন | ৩৪ |
| আর্দ্রতা সংরক্ষণ | ৪২ |
| মৃত্তিকা ও আর্দ্রতা সংরক্ষণ, মাটিদ্বারা নির্মিত কাঠামো স্থায়ীকরণ এবং পরিবেশ পুনর্বাসনে উদ্ভিদ ব্যবহার পদ্ধতির জন্য বিন্নাঘাস কেন আদর্শ উদ্ভিদ | ৪৬ |
| বিন্নাঘাসের অন্যান্য প্রয়োগিক ব্যবহার | ৪৮ |
| ব্যবস্থাপনা পরামর্শ | ৬৯ |
| বিন্নাঘাসের সাধারণ নাম | ৭৪ |
| ম্যাপ : যে সকল দেশ সমূহ বিন্না ব্যবহার করিতেছে | xii |
| বক্স : বিন্নাঘাস | ১৪ |
| সারণি-১ : ঢাল সারফেস রান এবং উল্লম্ব ব্যবধান | ৭৬ |
| সারণি-২ : ঢাল অনুযায়ী সম্মুতি রেখা বরাবর বিন্নাঘাসে বেড়া স্থাপনের খরচ এবং শ্রমিকের খরচ | ৭৮ |

বিনাঘাস

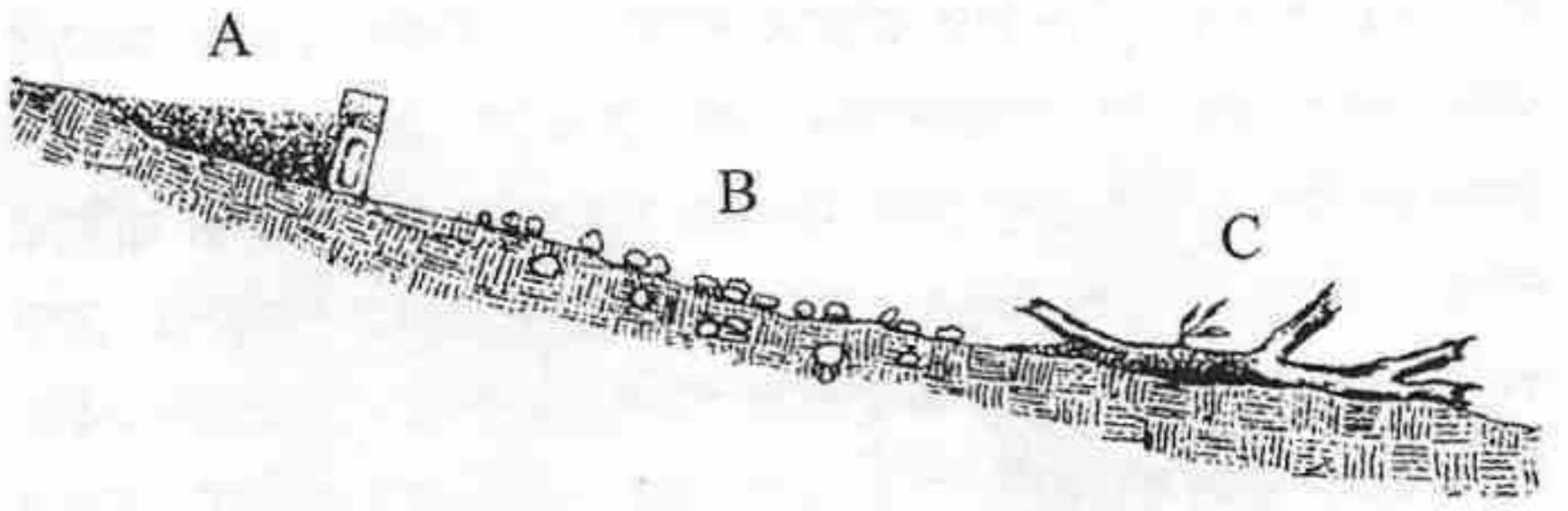
ভূমিক্ষয় রোধে বিনাঘাসের বেড়া

সীট ক্ষয় (Sheet Erosion)

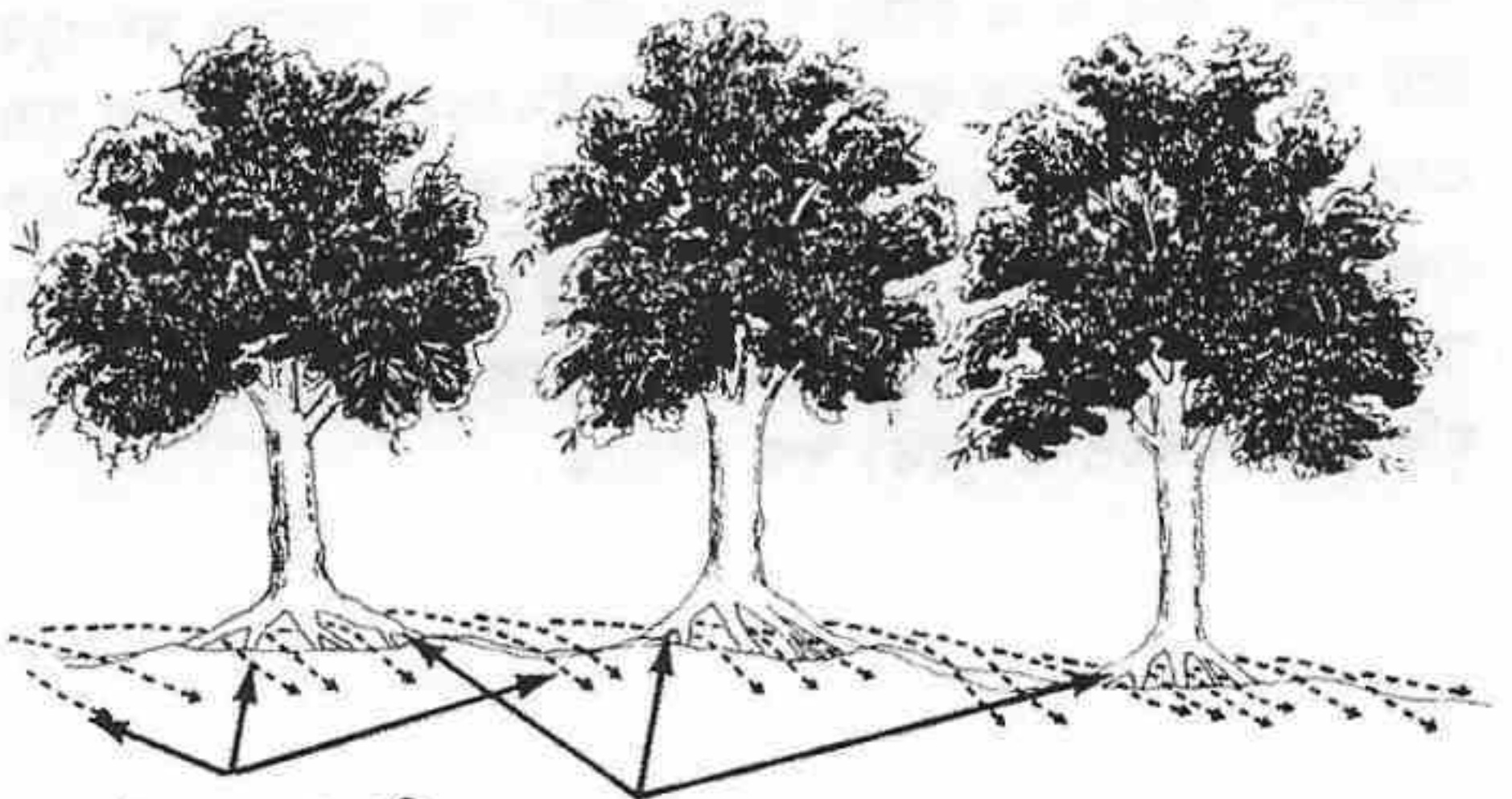
সীট ক্ষয় সবচেয়ে বড় ধরনের ধ্বংশাত্মক ক্ষতিসাধনকারী ভূমিক্ষয়: কারণ তাহা প্রায়ই চেনা যায় না ফলে প্রতিরোধ ব্যবস্থা কদাচিৎ গৃহীত হয়। প্রত্যেক বছর বৃষ্টিপাতহেতু সীট ক্ষয়ের মাধ্যমে কোটি কোটি টন মৃত্তিকার ক্ষয় হয়। বৃষ্টির ফোটা সজোরে মাটিতে পরার ফলে মৃত্তিকা কনার বাধন টিলা হয় এবং বৃষ্টি গড়াইয়া যাওয়ার সময় ইহা বহন করিয়া লইয়া যায়। এই গড়াইয়া যাওয়া পানি (Runoff) অসংরক্ষিত এলাকার মূল্যবান মৃত্তিকার উপরিভাগ বিচ্যুত করে এবং কাদাপানি হইয়া নালা, খাল এবং নদীতে নিপতিত হয়। সীট ক্ষয়, এখন পর্যন্ত বেশীর ভাগ সংরক্ষণ প্রচেষ্টার কেন্দ্রবিন্দু, রিল এবং গালির মত অধিক ধ্বংসকারী ক্ষয়ের জন্ম দেয়। সীট ক্ষয় দৃশ্যমান চিহ্ন রাখিয়া যায় যদিও তাহা চিত্র-১ এ দেখানো চিহ্নের মত স্পষ্ট নয়: ঢালের বাধার পশ্চাতে সংগৃহীত মাটি (যেমন উদাহরন A তে দেখানো হইলো); স্রোতের পশ্চাতে পড়িয়া থাকে নুড়ি পাথর যে গুলো স্রোতে বহন করিতে পারে নাই (B); অথবা পচা মাটির টিবি এবং ডাল পালা অথবা খড়ের গাদার নীচে আটকা পড়া অন্যান্য ধ্বংশাবশেষ (C)।

সীট ক্ষয় প্রক্রিয়ার ফল আরও সুস্পষ্টভাবে প্রতীয়মান হয় বনাঞ্চলে যেখানে মাটির আচ্ছাদন নাই এবং অল্প সংখ্যক দাড়ানো বৃক্ষযুক্ত মাঠে অথবা পতিত জমিতে যেখানে মৃত্তিকা ক্ষয়ের ফলে বৃক্ষের শিকড় উন্মোচিত হইয়া থাকে। পরবর্তীতে সেখানে গাছের কাণ্ডের নীচ দিয়ে এবং মূলের মাঝ দিয়ে পানি সহজেই গমন করিতে পারে। যে সকল মৃত্তিকা গাছকে ধারণ করিয়াছিল এবং গাছের জীবন রক্ষা করিয়াছিল সেই মৃত্তিকা ধৌত হইয়া গেলে গাছ ও ভূমি পানির স্রোতে ভাসিয়া যায় (চিত্র-২)।

চিত্র-১: সীট ক্ষয়ের চিহ্ন সমূহ



চিত্র-২: সীট ক্ষয় ও গাছ



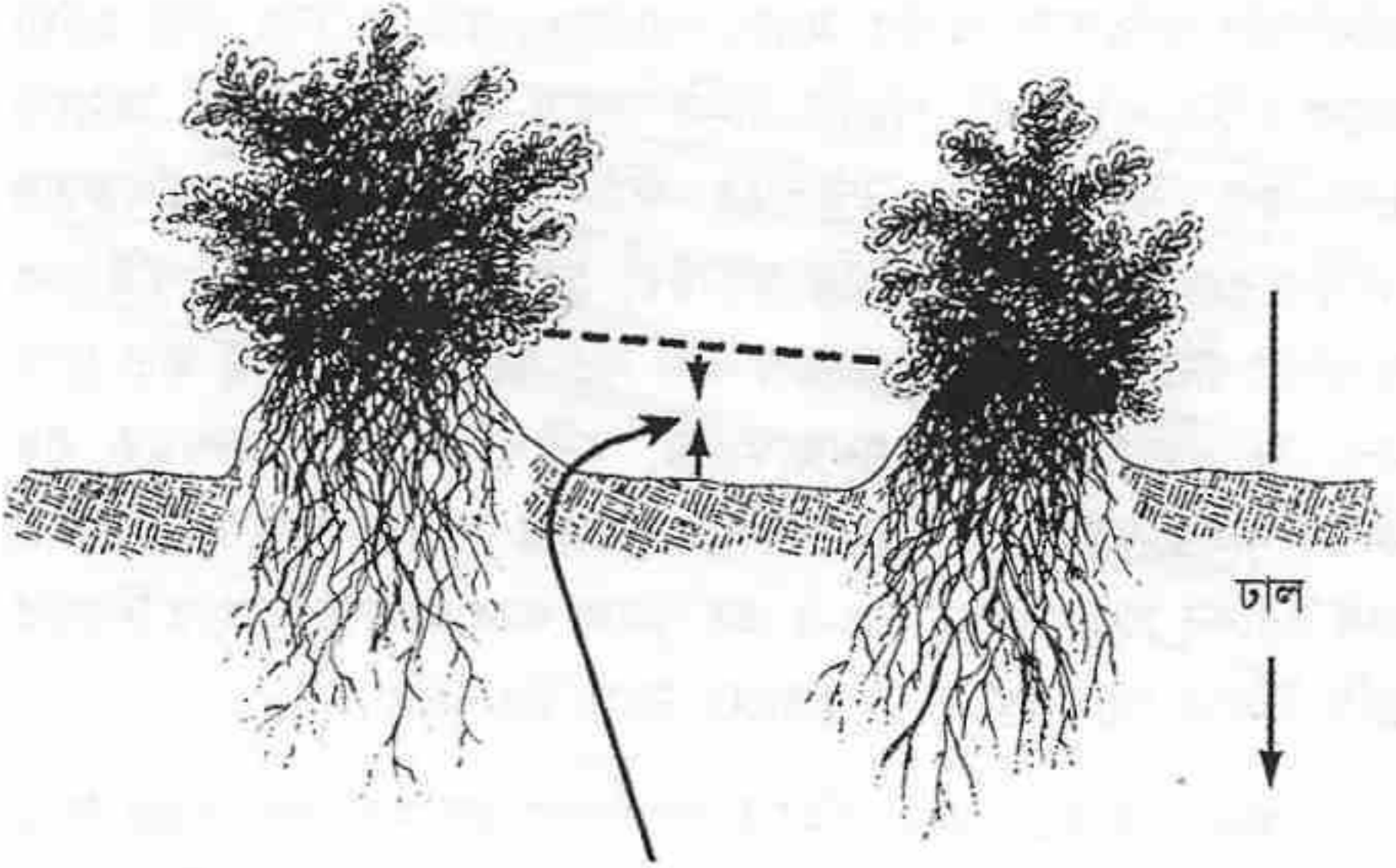
গড়াইয়া যাওয়া পানি
(Runoff)

অনাবৃত শিকড়

গাছপালা নিজেরা সীটক্ষয় প্রতিরোধ করিতে পারে না; বনাঞ্চল ইহাদের নীচে জমিয়া থাকা পুরু আবর্জনা এবং নীচু বোপজঙ্গল দ্বারা সীট ক্ষয় প্রক্রিয়া প্রতিরোধ করিতে পারে। যে সকল এলাকা বনাবৃত করা সম্ভব নয় বা বাস্তবসম্মত নয় সেখানে প্রতিবন্ধক হিসাবে ক্রমবর্ধনশীল উদ্ভিত জন্মানোর মাধ্যমে মৃত্তিকা ক্ষয় বন্ধ করা যাইতে পারে। আঁশালো শিকড়যুক্ত গুল্ম এবং ঘাস জমির সমুন্নতি রেখা বরাবর বেড়ার মত করিয়া জন্মাইলে পানি গড়ানোর গনি মস্তুর হইয়া পানি চারিদিকে ছড়াইয়া পরে এবং ক্ষয় শক্তি হ্রাস করিয়া বেড়ার সারির পশ্চাতে মূল্যবান মৃত্তিকার ভার জমা করিতে বাধ্য করে। ফলে মৃত্তিকা মিশ্রিত পানি ঢালের নিচের দিকে মস্তুর গতিতে আগাইয়া যায় এবং যদি বেড়াগুলি সঠিক দূরত্বে জন্মানো যায় তাহা হইলে ক্ষয় প্রক্রিয়া ব্যতিরেকেই এমন হইতে পারে (দেখুন পৃষ্ঠা-৪১)।

সীট ক্ষয় প্রক্রিয়ার মাধ্যমে যে পরিমান মৃত্তিকার ক্ষতি হয় তাহা সঙ্কটাপূর্ণ। চিত্র-৩ এ দুইটি বাঁচিয়া থাকা গাছ, যেগুলির মূলসমূহ সীট ক্ষয় প্রক্রিয়া রোধ করে, এবং কি ভাবে ক্ষয় পরিমাপ করা যায় তাহা দেখানো হইয়াছে। যেহেতু গাছ স্থায়ী হইয়াছে, ধরা যায় এই ক্ষেত্রে সারা মাঠ জুড়িয়া ৫০ সেঃমিঃ গভীর মৃত্তিকা স্তর (গাছের মূল মাটির ওপরে যেখান হইতে আরম্ভ হইয়াছে সেখানে হইতে বর্তমানের মৃত্তিকার উপরিভাগের দূরত্ব) ক্ষয় হইয়াছে।

চিত্র-৩: উপরের মৃত্তিকার ক্ষয়



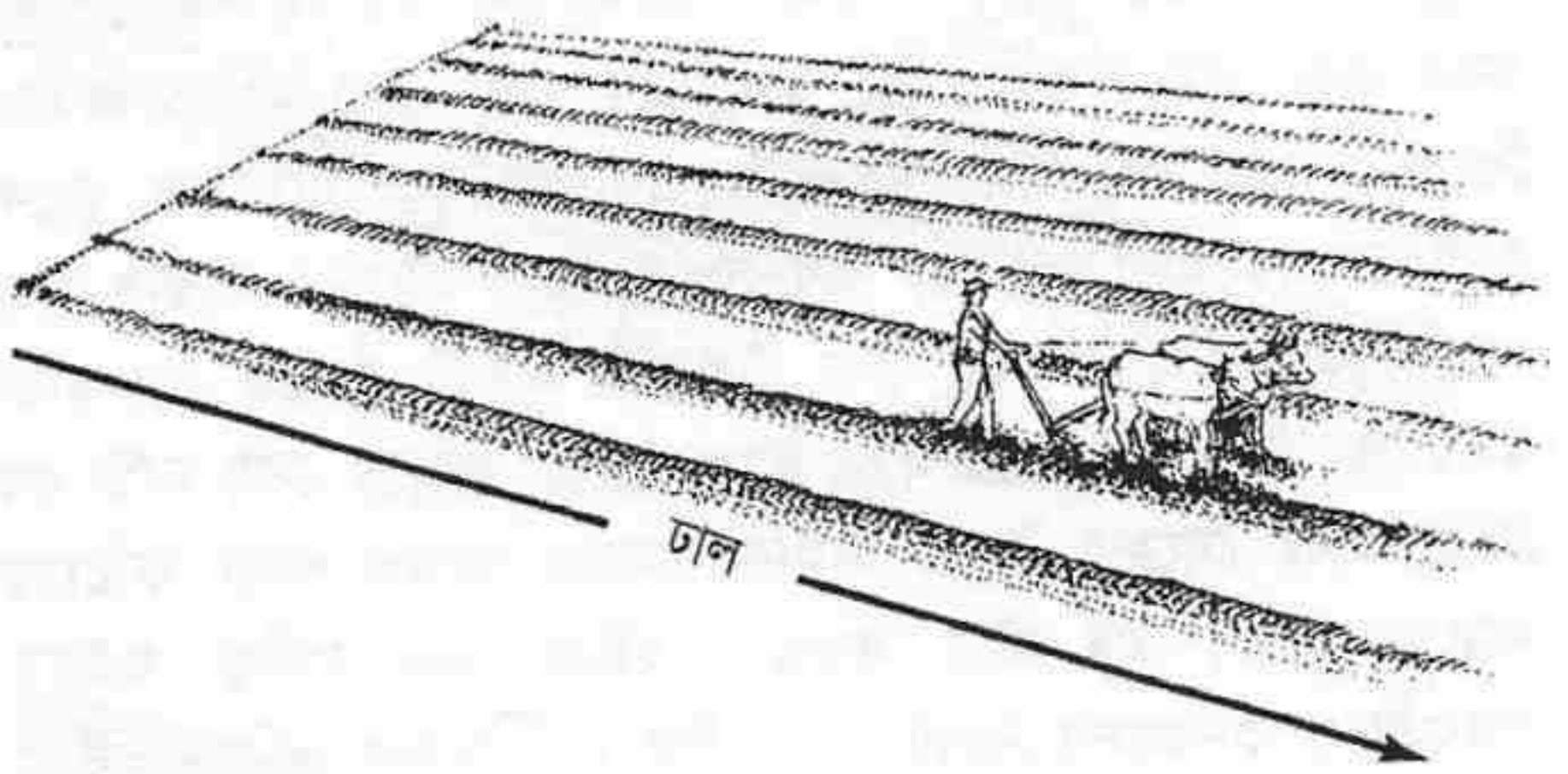
৫০ সেঃ মিঃ গভীর উপরের
মৃত্তিকা ধুইয়া গিয়াছে

বৃষ্টিনির্ভর কৃষি খামার

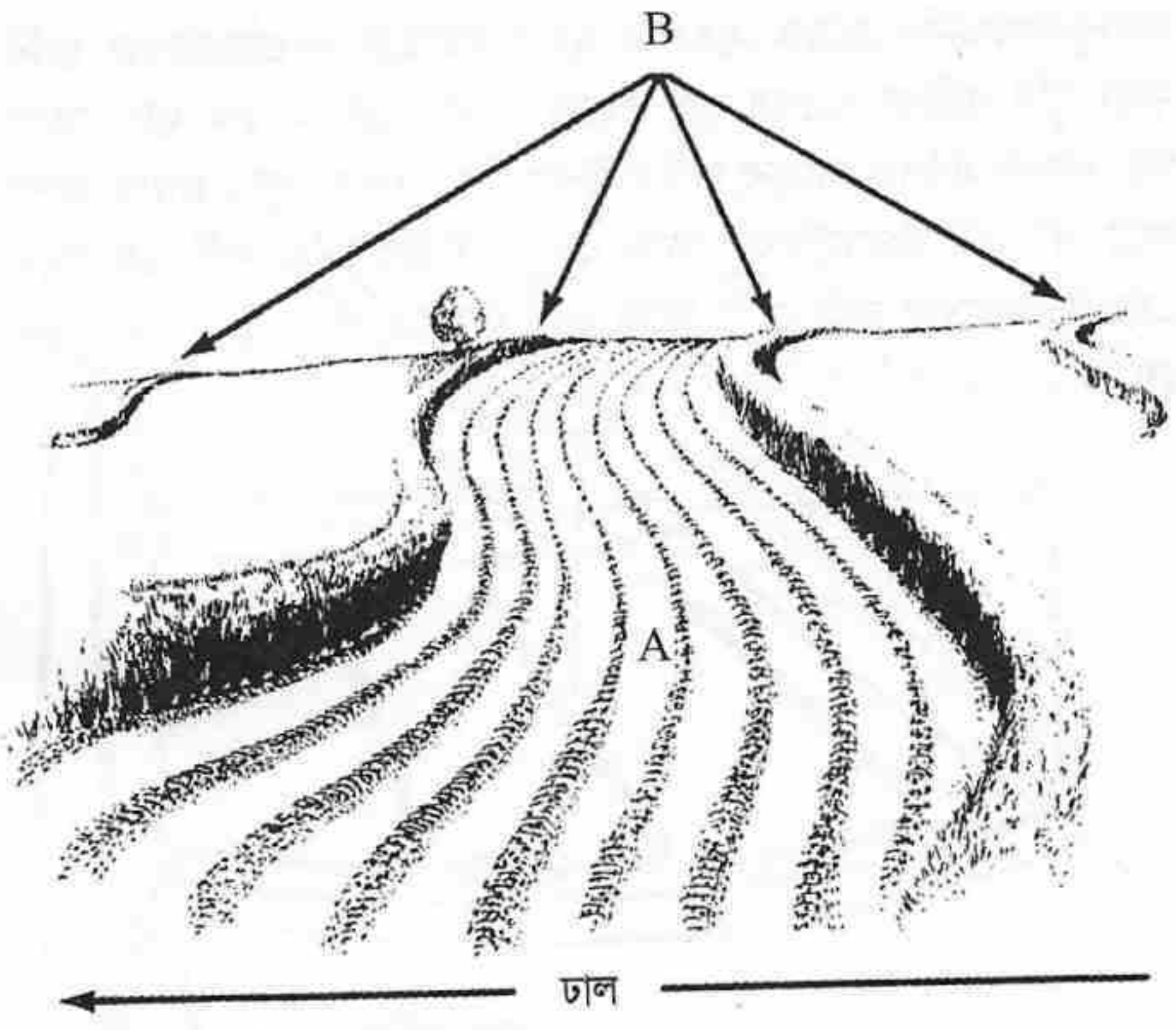
ভূমি কি পরিমাণ সমতল ইহা বিষয় নয়, সনাতন বৃষ্টিনির্ভর কৃষিনির্ভর কৃষিকাজ জমির অথবা পাহাড়ের ঢাল বরাবর করা হইয়া থাকে (চিত্র-৪)। এই পদ্ধতি পানি প্রবাহ বৃদ্ধি ও মৃত্তিকা ক্ষয়কে উৎসাহিত করে এবং এইভাবে সীট ক্ষয় প্রক্রিয়া অধিকতর ক্ষতিকারক হয়। বৃষ্টির পানি গড়াইয়া চলার ফলে ৫০% বৃষ্টিপাত ফসলের কোন কাজে লাগে না। ঢাল যত খাড়া হয় প্রবাহ তত দ্রুত এবং ক্ষতিকারক হয়। এমতাবস্থায়, বৃষ্টিপাত কম ফলদায়ক হয় কারণ বৃষ্টির পানি মৃত্তিকায় শোষিত হওয়ার সুযোগ পায় না। জমির ঢাল বরাবর চাষ করিয়া চিত্র-৪ এর কৃষক অজ্ঞাতসারে তাহার নিজের জমি হইতে পানি সরিয়া যাওয়াকে উৎসাহিত করিতেছে।

ক্ষয়রোধ করা এবং জমিতে স্বাভাবিক রস সংরক্ষণ করার জন্য জমির সমুন্নতি রেখা বরাবর গাছ পালার বেড়ার ব্যবহার চিত্র-৫ এ দেখানো হইয়াছে। এই পদ্ধতিটি এই পুস্তিকায় সুপারিশ করা হইয়াছে। যদি একবার স্থাপন করা যায় তাহা হইলে এ ধরনের বেড়ার কোন রক্ষনাবেক্ষনের প্রয়োজন হয় না এবং যেহেতু ইহারা প্রাকৃতিক 'টেরাস' সৃষ্টি করে তাই বছরের পর বছর ধরিয়া ভূমিক্ষয় রোধ করিতে পারে। চিত্র-৫ এর A তে দেখানো বপনের সারি, গাছের বেড়াদিয়া তৈরী করা জমির সমুন্নতি রেখা অনুসরণ করিয়াছে যাহা চিত্র-৪ এর বপনের সাড়ি হইতে ভিন্নরূপী।

চিত্র-৪: বৃষ্টি নির্ভর সনাতন কৃষিকাজ



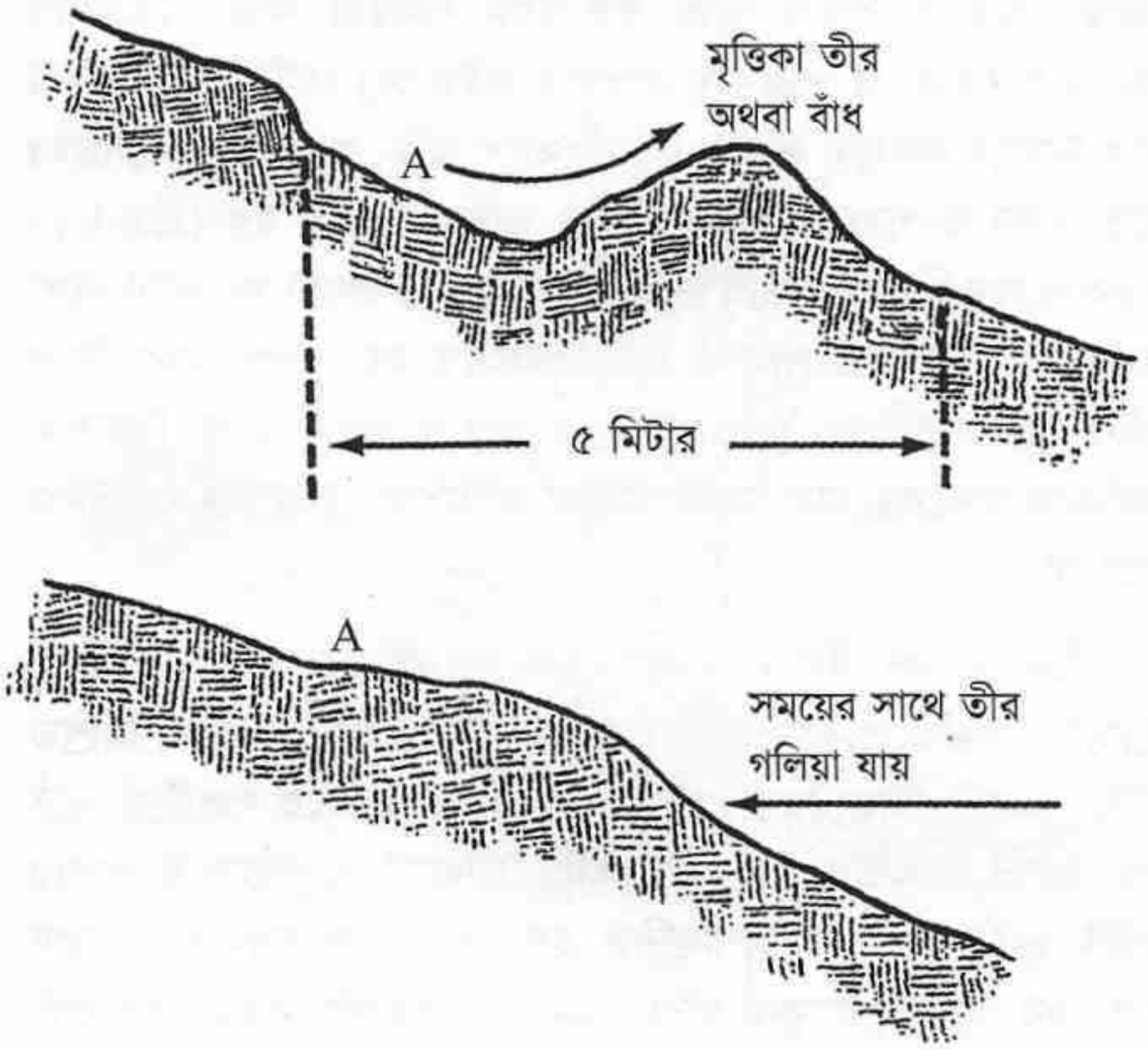
চিত্র-৫: সমুন্নতি রেখা বরাবর স্থাপিত উদ্ভিদের বেড়া সম্বলিত কৃষিকাজ



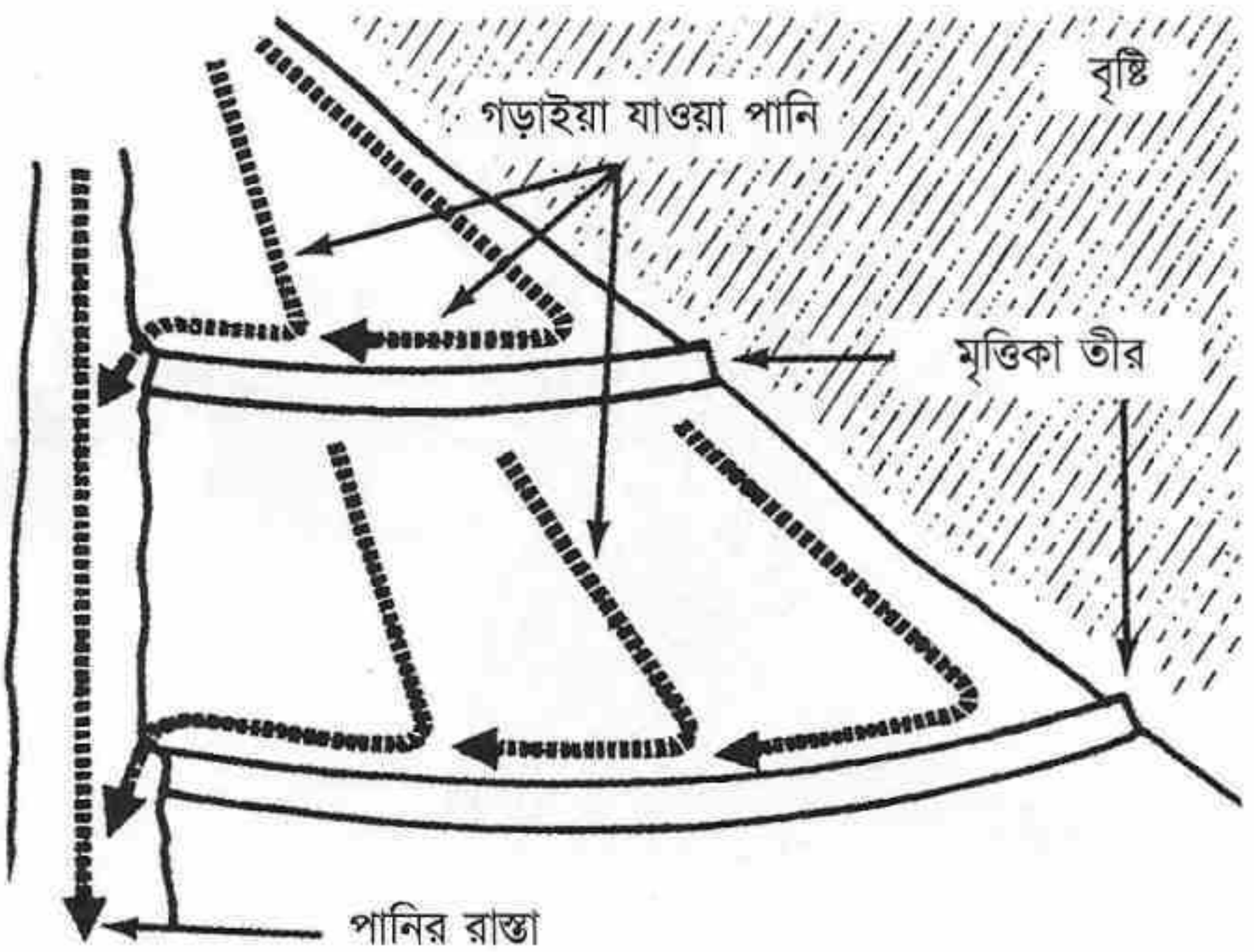
নির্মিত মাটির বাঁধ অথবা সমুন্নতি রেখা বরাবর তৈরী বাঁধ ১৯৩০ সাল হইতে সারা বিশ্বের মৃত্তিকা ক্ষয় প্রক্রিয়া মন্থর করিয়াছে। কিন্তু এই পদ্ধতির মৃত্তিকা সংরক্ষন অপ্রাকৃতিক নিষ্কাশন পদ্ধতির সৃষ্টি করে এবং এই পদ্ধতি ক্ষুদ্র কৃষকদের জন্য আর সঠিক হিসাবে বিবেচনা করা হয় না। চিত্র-৬ এ প্রদর্শিত 'A' নির্দেশিত স্থানের উপরিভাগের মাটি আনিয়া বাঁধ নির্মাণ করা হইয়াছে যাহার ফলে পার্শ্বদিকে পানি প্রবাহের জন্য উক্তস্থান একটি নালায় রূপান্তরিত হইয়াছে। কিন্তু তীর, যে মাটি ইহাকে রক্ষা করিবে সেই মাটি দ্বারা তৈরী এবং যেহেতু ইহার নির্মাণ ঢালকে আরও খাড়া করিয়াছে সময়ের সাথে এই তীর ক্ষয়প্রাপ্ত হইবে এবং গলিয়া যাইবে। পরবর্তীতে কৃষকদের বিরাট মূল্যে বাঁধ পুনঃ নির্মাণ করিতে হইবে। অধিকন্তু বাঁধ নির্মাণের জন্য মৃত্তিকা সংগ্রহ করাতে যে বাঁধ ও নালা তৈরী হইবে ইহার জন্য (চিত্র-৬) সমগ্রবাঁধের দৈর্ঘ্য বরাবর একখন্ড ৫ মিটার প্রশস্ত জমি অনাবাদি রাখিতে হইবে। ইহা হইতে বলা যায় যে বাঁধযুক্ত প্রতি ২০ হেক্টর জমির জন্য ১ হেক্টর উৎপাদনশীল জমি নষ্ট হইবে।

চিত্র-৭ এ প্রদর্শন করা হইয়াছে এই পদ্ধতির মাধ্যমে কিভাবে অপ্রাকৃতিকভাবে জমির নিষ্কাশন হয়। গড়াইয়া যাওয়া সকল পানি নালা সৃষ্টি করিয়া পাশের মূল পথের পানির স্রোতে যুক্ত হয়; কোন ক্ষুদ্র খামার মালিক তাহার জমির উপর দিয়া এরূপ পানি প্রবাহ আশা করে না। এই অপ্রাকৃতিক পদ্ধতি বাঁধের নীচের জমি বেশী শুষ্ক রাখে এবং নালাধলের জমি বেশী সিক্ত করে যাহাতে ফসল উৎপাদন সম্ভব হয় না।

চিত্র-৬: মৃত্তিকা সংরক্ষনের জন্য নির্মিত পদ্ধতি



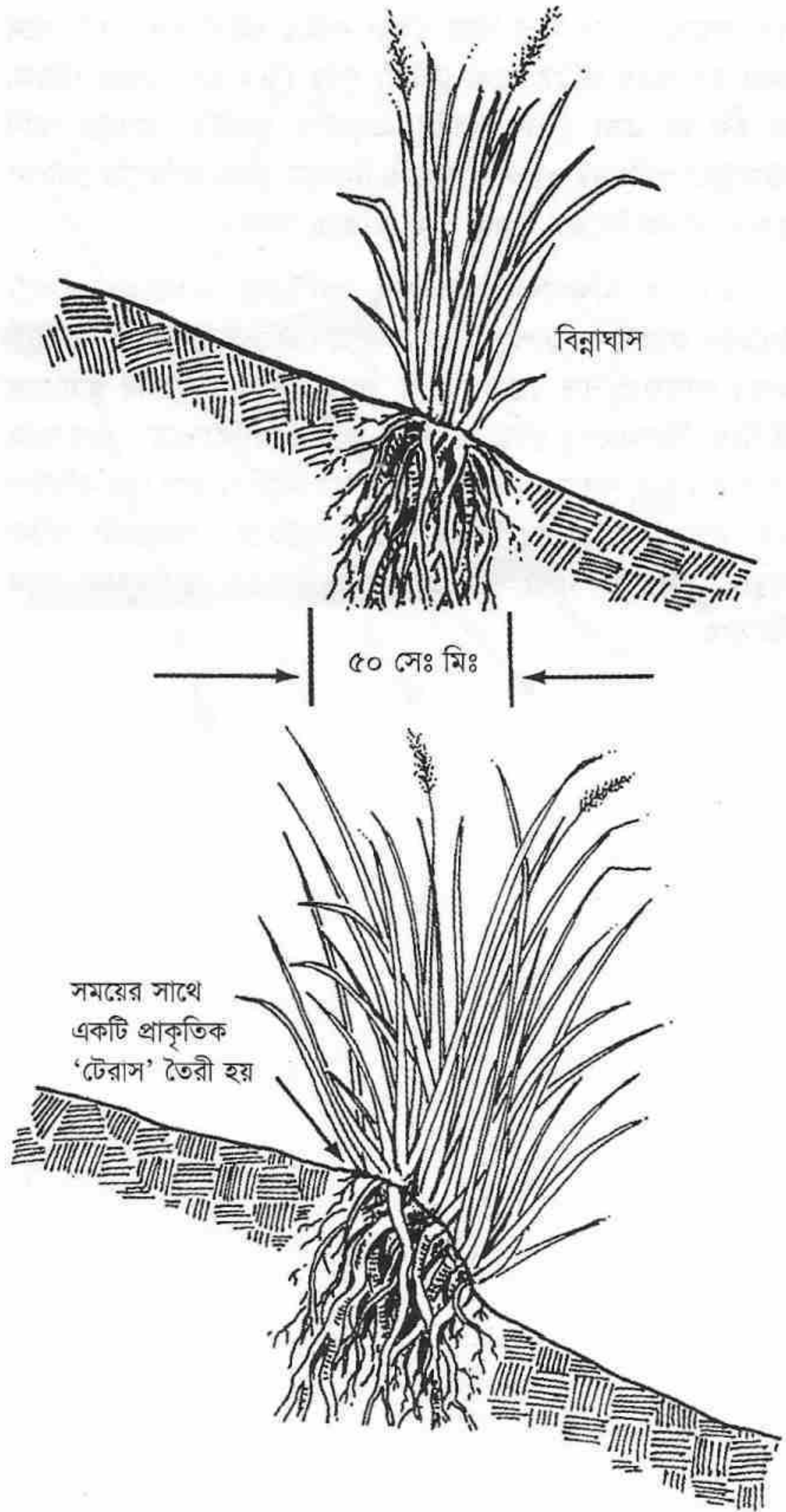
চিত্র-৭: নির্মিত পদ্ধতিতে (Constructed system) নিষ্কাশন



অপরপক্ষে বর্ধনশীল ঝোপদ্বারা মৃত্তিকা এবং আর্দ্রতা সংরক্ষণ পদ্ধতি নিজেকে রক্ষার জন্য প্রকৃতিকে ব্যবহার করে। বিন্নাঘাস পদ্ধতিতে (যাহা এ পুস্তিকায় প্রদর্শিত হইয়াছে) মাটির বাঁধ অথবা রোধ নির্মাণে ব্যবহৃত জমির এক দশমাংশ জমি, শুধুমাত্র ৫০ সেঃমিঃ সারি ফসল উৎপাদন হইতে বাহির করিয়া লইতে হয় (চিত্র-৮)। কারণ গাছের শিকড়ের ভাগ বা স্লিপস লাঙ্গলের একটি ফারো'র মধ্যে লাগানো হয় ইহাতে সামান্য জমি ক্ষতিগ্রস্ত হয়। এবং অন্য দিকে মাটির বাঁধ তৈরীতে বুলডোজার ও শ্রমিক লাগে কিন্তু বিন্নাঘাস পদ্ধতিতে কৃষকের যাহা আছে তাহার অতিরিক্ত কোন যন্ত্র বা শ্রমিক লাগে না।

চিত্র-৮ এর নীচের অংশে দেখানো হইয়াছে সময়ের সাথে বিন্নাঘাস পদ্ধতিতে কি ঘটে; গড়াইয়া যাওয়া পানির সাথে মিশ্রিত মাটির তলানি পড়ে; ঘাসের কুশি তলানির মধ্যদিয়ে গজাইয়া ওঠে এবং একটি প্রাকৃতিক বেড়া সৃষ্টি হয়। 'টেরাস' প্রাকৃতিক ভূ-দৃশ্যের একটি স্থায়ী বৈশিষ্ট্য রূপান্তরিত হয়; একটি সংরক্ষনকারী রোধ তৈরী হয় যাহা যুগ যুগ ধরিয়৷ এমনকি শতাব্দী ধরিয়৷ কার্যকরী থাকে।

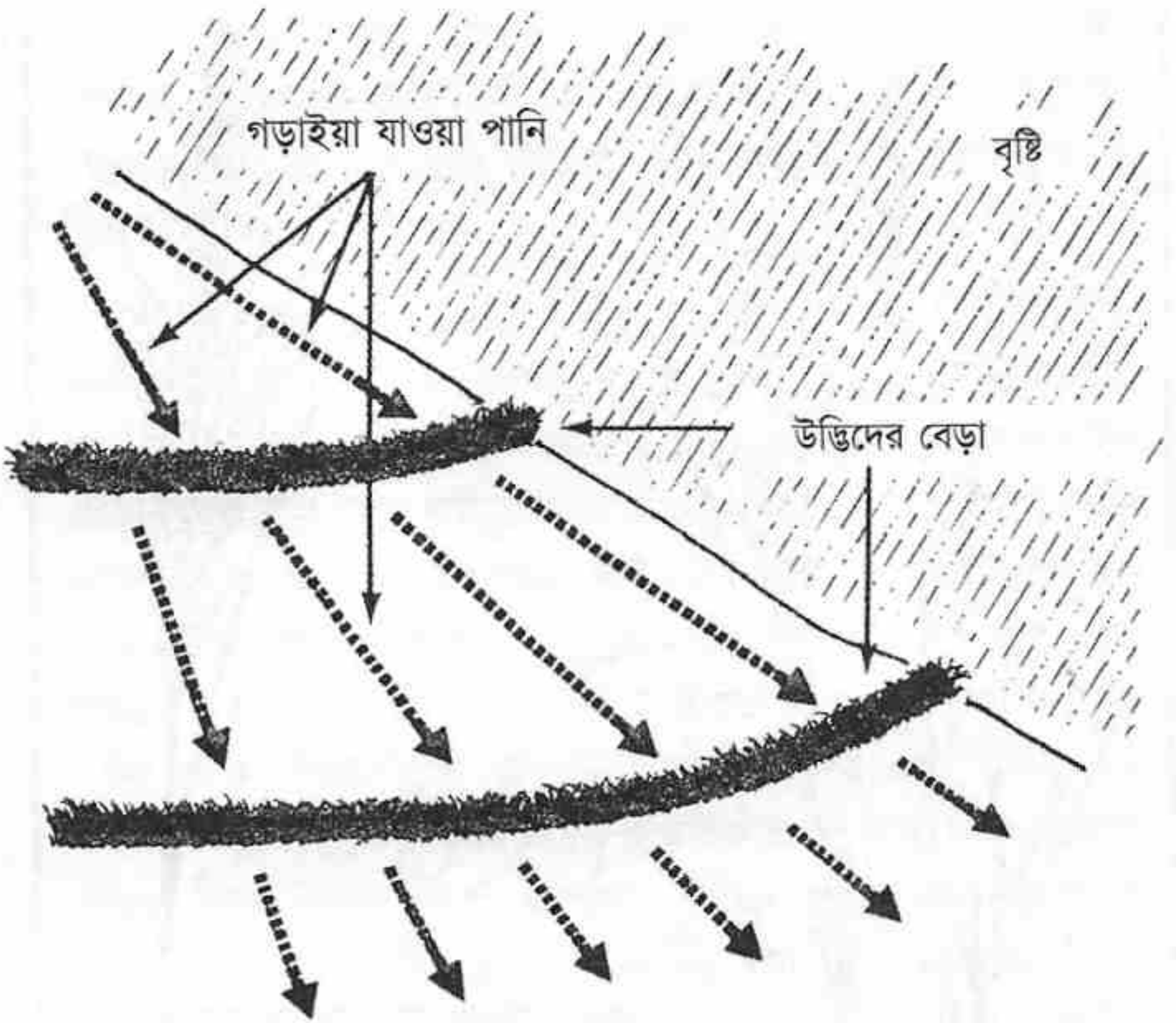
চিত্র-৮: মৃত্তিকা সংরক্ষণের উদ্ভিদভিত্তিক পদ্ধতি

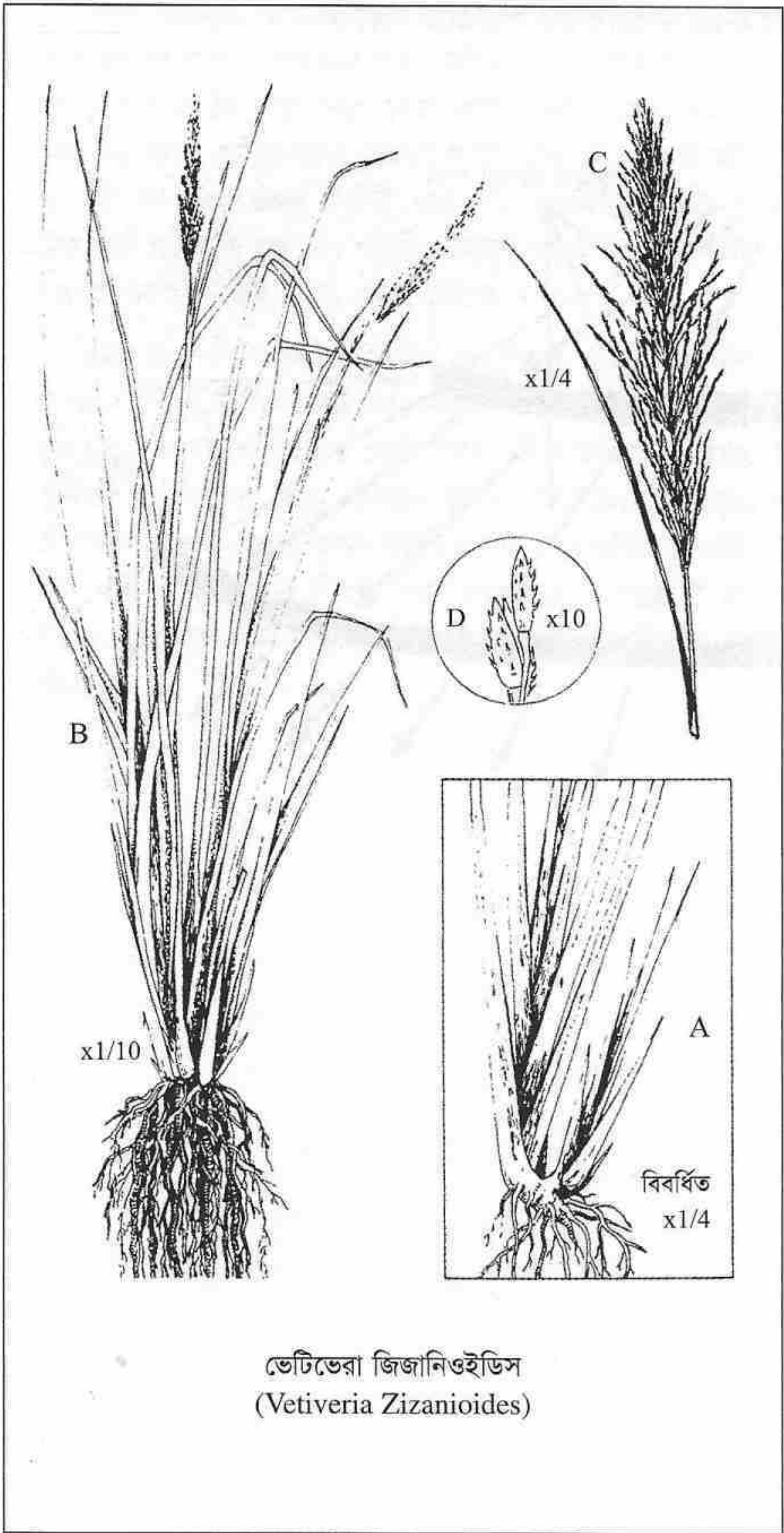


যখন গড়াইয়া যাওয়া পানি ঘাসের বেড়ার নিকট যায় ইহার গতি মস্তুর হইয়া পড়ে ছড়াইয়া যায়, মিশ্রিত পলি থিতাইয়া যায় এবং পানি বেড়ার সারির মধ্য দিয়া চুইয়া বাহির হইয়া যায়; এই পথে পানির বড় অংশ জমির মধ্যে ঢুকিয়া পড়ে (চিত্র-৯)। কোন মৃত্তিকা ক্ষয় হয় না এবং কোন নির্দিষ্ট এলাকায় গড়াইয়া যাওয়া পানি আটকাইয়া পানি নষ্ট হয় না। পদ্ধতি নির্মানে কোন কারিগরি কৌশল লাগে না কৃষক নিজেই সমস্ত কাজ করিতে পারে।

ভারতের দক্ষিণাঞ্চলীয় প্রদেশ কর্ণাটকস্থ মহিশুরের নিকটে (উদাহরন স্বরূপ, গুনডালপেট এবং ননজনগুড এর গ্রাম ও ছোট গ্রাম সমূহে) কৃষকেরা শত বছরের বেশী সময় ধরিয়া তাহাদের খামারের বেষ্টনীতে বিন্নাঘাসের বেড়া ব্যবহার করিয়া আসিতেছে। বেড়াগুলি সরু রাখার জন্য কৃষকেরা ফসল ফলাইবার নিমিত্তে জমি চাষ করিবার সময় বেড়ার সারির খুব নিকট দিয়া চাষ করে। বেড়াগুলি সঠিক অবস্থায় রহিয়াছে এবং ভূমিক্ষয়রোধী হিসাবে স্থায়ীভাবে কাজ করিতেছে।

চিত্র-৯: উদ্ভিদভিত্তিক পদ্ধতিতে নিষ্কাশন





ভেটিভেরা জিজানিওইডিস
(*Vetiveria Zizanioides*)

বিনাঘাস

এড্রোপোগোনি উপজাতির আবাসস্থল পুরাতন বিশ্বের গ্রীষ্মমন্ডলীয় অঞ্চলে প্রাপ্ত ১০টি মোটা বহুবর্ষজীবী ঘাসের মধ্যে বিনাঘাস (*Vetiveria Zizanioides*) মৃত্তিকা এবং আর্দ্রতা সংরক্ষনে আদর্শ হিসাবে প্রমানিত হইয়াছে।

V. Zizanioides (L) Nash ($2n=20$) khus ; বিনাঘাস; ঘনগুচ্ছযুক্ত, কন্টকবিহীন, তারসদৃশ্য, গ্লেব্রাস (Glabrous) বহুবর্ষজীবী ঘাস যাহা একটি লাজুক প্রজননকারী (shy breeder) এবং জলাভূমির প্রাকৃতিক আবাসস্থলের বাহিরে বন্ধ্যা হিসাবে বিবেচিত হয়। ইহার কোন গ্রন্থিকান্ড বা বক্রধাবক (stolon) নাই। ইহা মূলের অংশ অথবা স্লিপ (slips) দ্বারা বংশবিস্তার করে। স্পন্জ সদৃশ্য বহুশাখাবিশিষ্ট মূল থেকে ঝাড়ের মত গাছ জন্মে (চিত্র-A) যার উচ্চতা ০.৫-১.৫ মিটার পর্যন্ত হইয়া থাকে। পাতার ফলা তুলনামূলভাবে শক্ত, লম্বা এবং চিকন, ৭৫ সেঃমিঃ পর্যন্ত লম্বা, ৮ মিলিমিটারের অতিরিক্ত চওড়া নহে, যদিও গ্লেব্রাস নীচের দিকে কিনার দিয়ে খসখসে। নীচের খোসা মিউরিকুলেটেড (muriculated)। শীষ ১৫-৪০ সেঃমিঃ লম্বা (C) ; সংযোগ এবং পেডিসেল (pedicels) গ্লেব্রাস। স্পাইকলেট সরু (spikelet), এ্যাকিউট (acunte), এ্যাপ্রেসড (appressed) এবং কাঁটাবিহীন (D)। একটি স্পাইকলেট সেসাইল গ্লেব্রাসক্যালাস (Glabrouscallus), তিনটি স্ট্যামেন (stamin) এবং দুটি প্লুমোস স্টিগমা (plumose stigma) রহিয়াছে। অন্য স্লাইকলেটটি পেডিসেলড (pedicelled) এবং স্প্যামিনেট (staminate)। কিছু চাষযোগ্য জাতের কদাচিৎ ফুল হয়।

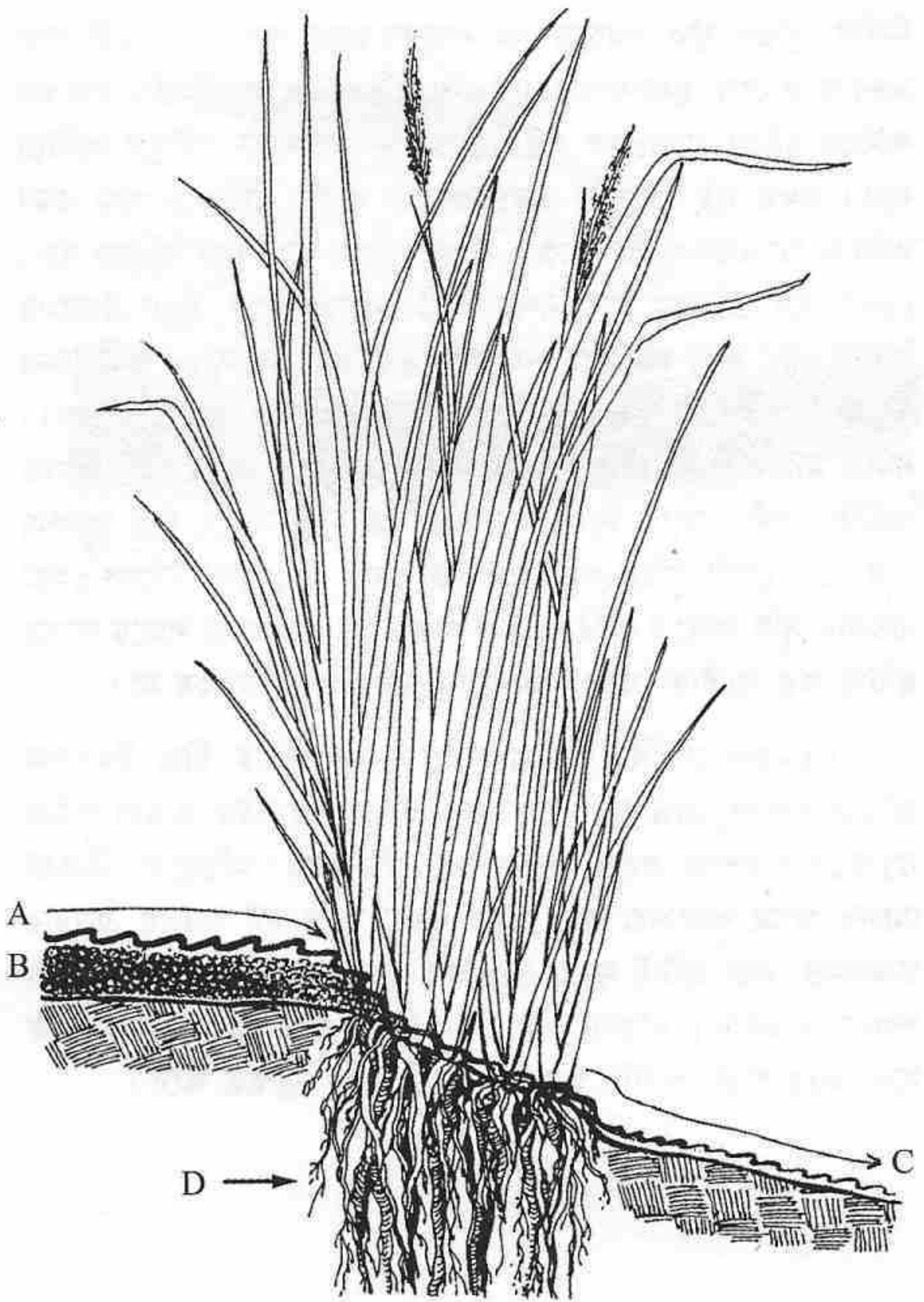
সম্ভবত বেশী সময় ধরিয়া জলমগ্নতা সহ্যক্ষমতাসহ (মাঠে ৪৫ দিন পর্যন্ত) পাতার রসের উচ্চ লবনাক্ততার কারণে জিরোফাইট (xerophyte) এবং হাইড্রোফাইট (hydrophyte) দুইধরনের বিনাঘাসই চরম ক্ষরা সহ্য করিতে পারে। ইহার অসাধারণভাবে বিস্তীর্ণ পি এইচ (P^H) রহিয়াছে। উর্বরতা শক্তির বিভিন্নতাসহ যে কোন ধরনের মাটিতে ইহা জন্মাইতে পারে, এবং -৯° সে তাপমাত্রার মত নীচু তাপমাত্রায় ইহাকে অনাক্রান্ত পাওয়াগিয়াছে।

এতদাঞ্চলীয় বিনাঘাসের (*V. Zizanioides*) বীজ হয় না, যাহা মাঠে সাধারণ অবস্থায় গজাইতে পারে। নাইজিরিয়ান বিনাঘাসের (*V. Nigritana*) বীজ হয় কিন্তু চারা অতি সহজেই নিয়ন্ত্রিত হয়।

সমুন্নতি রেখায় বিন্নাঘাসের বেড়া

চিত্র-১০ এ সমুন্নতি রেখা বরাবর স্থাপিত কার্যকরী একটি বিন্নাঘাসের বেড়ার প্রস্থচ্ছেদ দেখানো হইয়াছে। বিন্নাঘাসের পাতা ও কাণ্ড পলিমিশ্রিত গড়াইয়া যাওয়া পানির স্রোতের গতি A চিহ্নিত স্থানে কমানিয়া দিয়াছে এবং গাছের পেছনে B চিহ্নিত স্থানে পলি থিতাইয়া পড়িতে কার্যকরী হইয়াছে এবং যখন পানি C চিহ্নিত ঢাল বাহির নীচে নামে তখন গতি অনেক ধীর হইয়া আসে। গাছের স্পঞ্জ সদৃশ্য শিকড়গুচ্ছ (চিত্রে D চিহ্নিত স্থান) তিন মিটার গভীর পর্যন্ত নীচের মাটি বাঁধিয়া রাখে। জমির সমুন্নতি রেখা বরাবর মাটির নীচে একটি ঘন জাল তৈরী করিয়া শিকড়গুচ্ছ রিল, গালি ও সুরঙ্গ তৈরী প্রতিহত করে। বিন্নাঘাসের প্রচণ্ড গন্ধ ইদুর জাতীয় এবং অন্যান্য ক্ষতিকারক প্রাণীর নিকট ইহাকে বিস্বাদ করিয়াছে; অনেক ভারতীয় কৃষক জানাইয়াছেন যে ইহা বাসা তৈরী করা হইতে ইদুরকে দূরে রাখে। যেহেতু ঘন শিকড়গুচ্ছ অন্য ঘাসের যেমন দুর্বাঘাস (cynodon dactylon) এর স্ফীতকন্দকে তাড়াইয়া দেয় সেহেতু বেড়ার সারি ইহাদেরকে খামারে প্রবেশ করিতে বাধা দেয় এবং আগাছা হওয়া হইতে বিরত করে। মহিগুরের নিকটস্থ কৃষকের মত অনুসারে বিন্নাঘাসের শক্ত পাতা সাপকেও দূরে রাখে।

চিত্র-১০: বিনাঘাসের বেড়ার প্রস্থচ্ছেদ



মৃত্তিকা সংরক্ষনের পদ্ধতি হিসাবে কার্যকরী হওয়ার জন্য বিন্নাঘাস চিত্র-১১তে দেখানো বেড়ার মত হইতে হইবে। যদিও নির্দিষ্ট পারিপার্শ্বিক অবস্থায় এক বছরের মধ্যে ঘন বেড়া তৈরী করা সম্ভব তবে বেড়া মুষলধারায় বৃষ্টি এবং মৃত্তিকা সংরক্ষন করার মত ঘন করিতে হইলে সাধারণত দুই হইতে তিন উৎপাদন মৌসুম লাগিয়া যায়। প্রথম দুই মৌসুমে এবং কখনও তৃতীয় মৌসুমে গাছ রক্ষা করিতে হয় এবং সারিতে কোন ফাঁক পড়িলে তা পুরন করিতে হয়। (প্রথম দুই মৌসুমে গাছ যখন স্থায়ী হইতে থাকে তখন ইহাদের পিছনে পলি জমা হইতেছে সহজেই দেখা যায় সম্প্রসারণ কর্মীগনের উচিৎ এ প্রক্রিয়াটি কৃষকদের গোচরীভূত করিবার প্রচেষ্টা নেওয়া)। যদিও মাটির বাঁধ, যাহা মৃত্তিকা সংরক্ষনের জন্য সচরাচর ব্যবহৃত পদ্ধতি, তৈরীর সাথে সাথে কার্যকরী হয় কিন্তু সময়ে ইহা ভাঙ্গিয়া যায় এবং বেশী বৃষ্টির সময় কাটিয়া যায়। কিন্তু বিন্নাঘাসের বেড়া একবার সৃষ্টি করিতে পারিলে ইহা ক্ষয়ও হয় না অথবা সময়ে সময়ে ছাটাই করা ব্যতীত কোন রক্ষনাবেক্ষনেরও প্রয়োজন হয় না।

৩০-৫০ সেঃমিঃ উচ্চতা পর্যন্ত বেড়া ছাটাই বীজ উৎপাদন প্রতিরোধ করে, বেড়া ঘন করে এবং এই ভাবে গড়াইয়া যাওয়া পানির স্রোতকে পরিশ্রুত করার কার্যকারিতা বৃদ্ধি করে। মহিসুরের নিকটে অনেক গ্রামে কৃষকেরা সারা বছর ধরিয়া প্রতি দুই সপ্তাহে একবার তাহাদের বেড়া ছাটাই করে এবং কচি সুস্বাদু পাতা তাহাদের গবাদি পশুকে খাওয়ায়। তাহারা এই ভাবে বৃষ্টির জন্য চিন্তা না করিয়াই সারা বছর ধরিয়া গবাদি পশুর খাদ্য সরবরাহ নিশ্চিত করে।

চিত্র-১১: বিনাঘাস পদ্ধতি

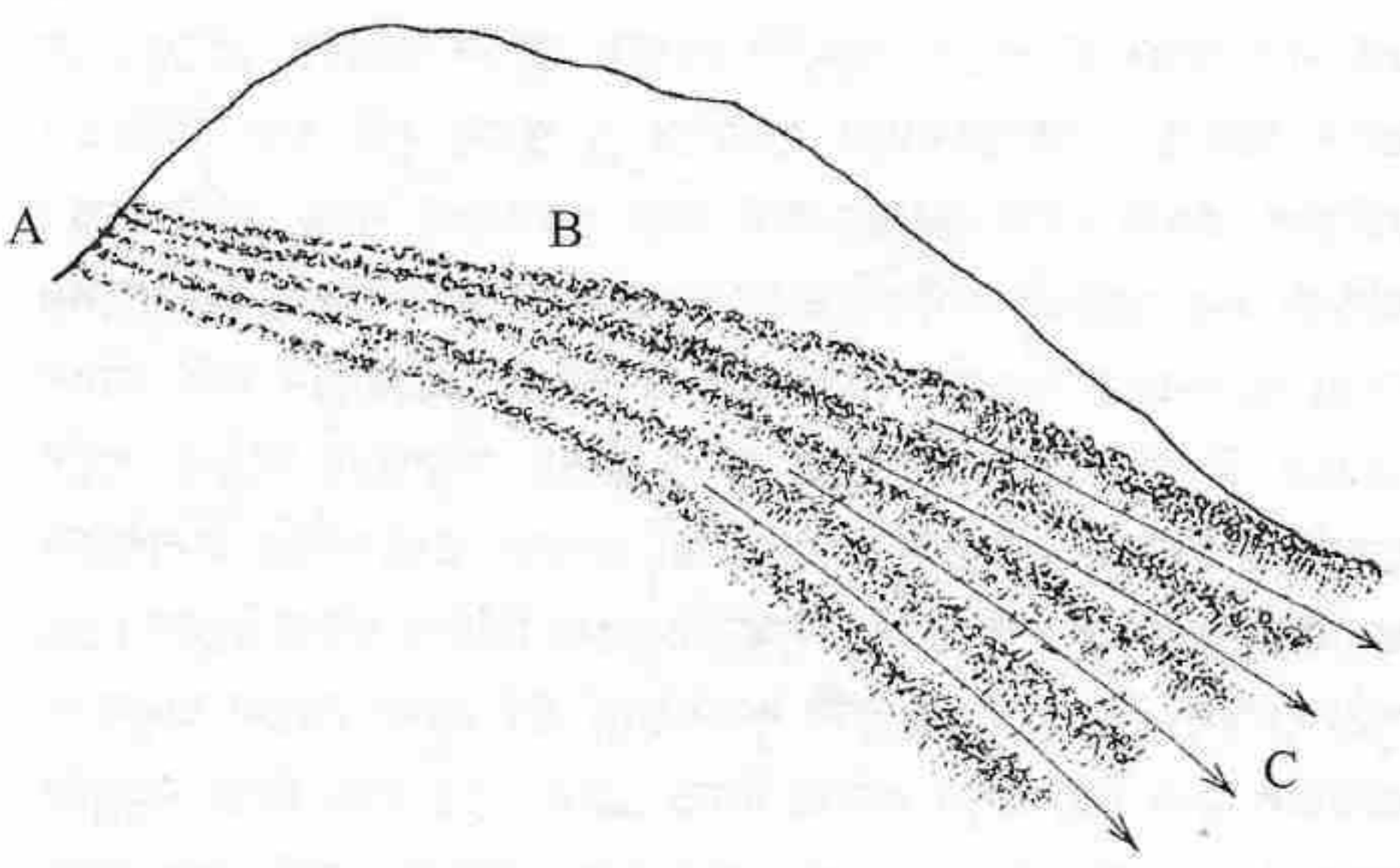


ফাঁক বিহীন একটানা বেড়া

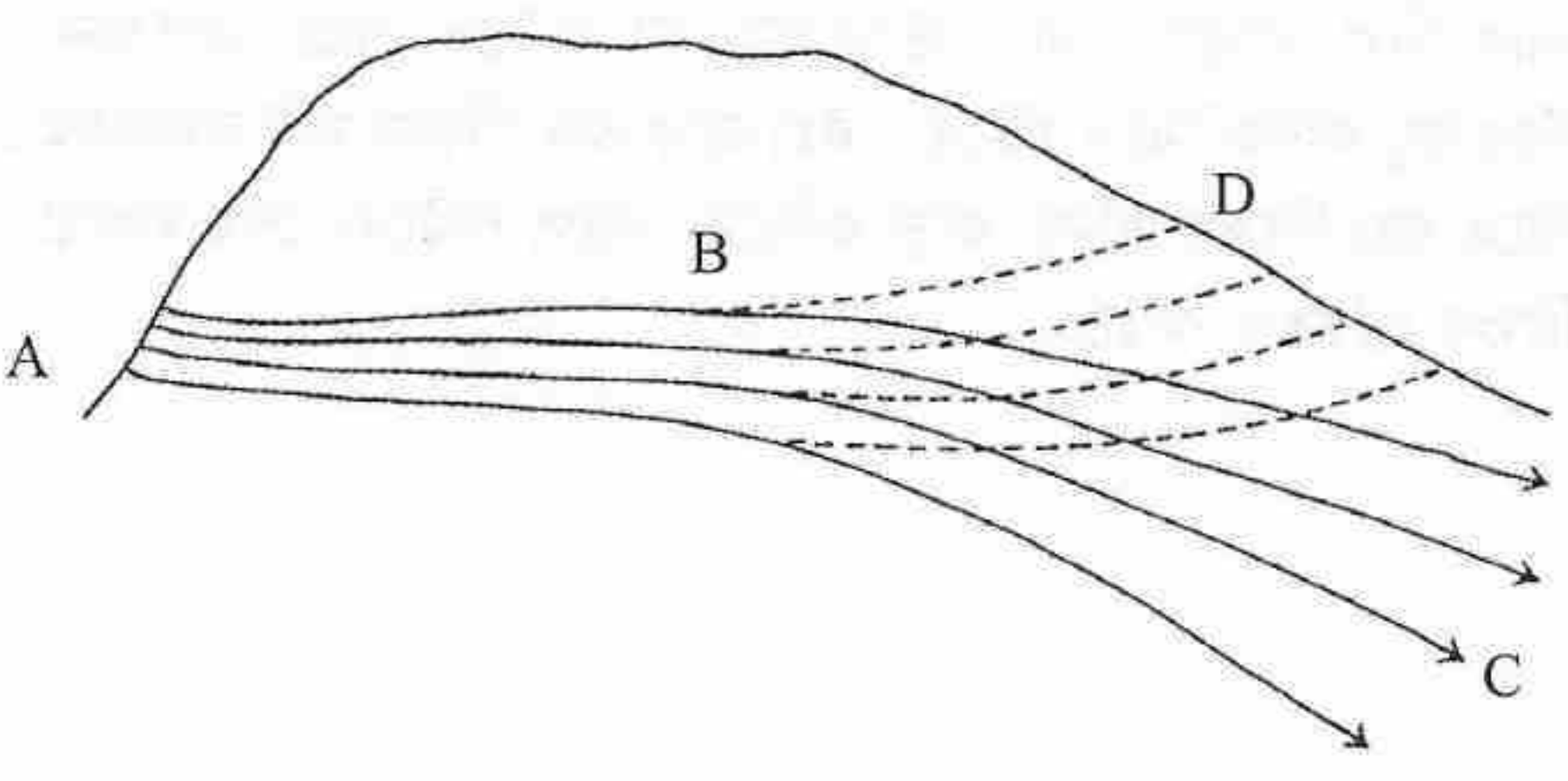
ইহা স্পষ্ট যে অনেক মাঠকর্মী এমনটি গবেষনাকর্মীরও সমুন্নতি রেখার (contour) অর্থ সম্পর্কে কোন পরিস্কার ধারণা নাই। চিত্র-১২তে সাধারণ ভ্রান্তি বিধৃত হইয়াছে : প্রধান ঢাল ধরিয়া তৈরী করা লাঙ্গলের 'ফারো' সমুন্নতি রেখা অনুসরণ করে।

ইহা অশুদ্ধ। একটি সঠিক সমুন্নতি রেখা ছোট বড় সব ঢালকে অন্তর্ভুক্ত করে ও ইহা একটি পাহাড়ের চতুর্দিকের সমান উচ্চতার একটি রেখা। চিত্র-১২ তে দেখানো 'ফারো' যাহা A স্থান হইতে শুরু করিয়া প্রধান ঢাল বাহিয়া পাহাড়কে বেষ্টন না করিয়া সরাসরি C স্থানে চলিয়া গিয়াছে, ইহা সমুন্নতি রেখা নহে এবং সেজন্য ইহা আর্দ্রতা রক্ষা করিতেও পারিবে না আবার ভূমিক্ষয়ও রোধ করিতে পারিবে না। চিত্র-১৩ তে দেখানো সঠিক সমুন্নতি রেখা A স্থান হইতে শুরু করিয়া B হইয়া D পর্যন্ত গিয়াছে এবং পাহাড় বেষ্টন করিয়া সারা রেখা ধরিয়া সমান উচ্চতা বজায় রাখিয়াছে।

চিত্র-১২: ভুল সমুন্নতি রেখা

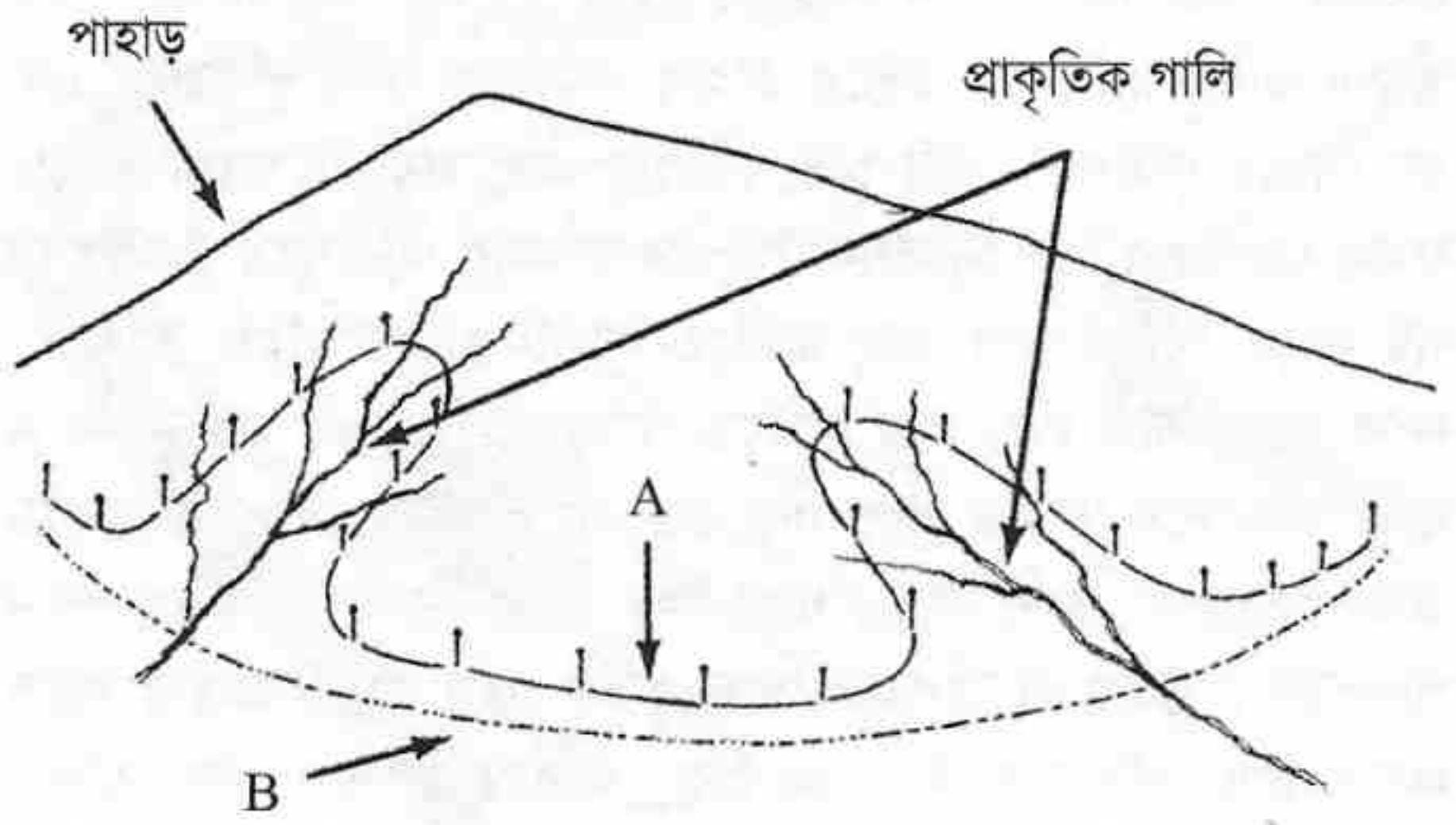


চিত্র-১৩: সঠিক সমুন্নতি রেখা



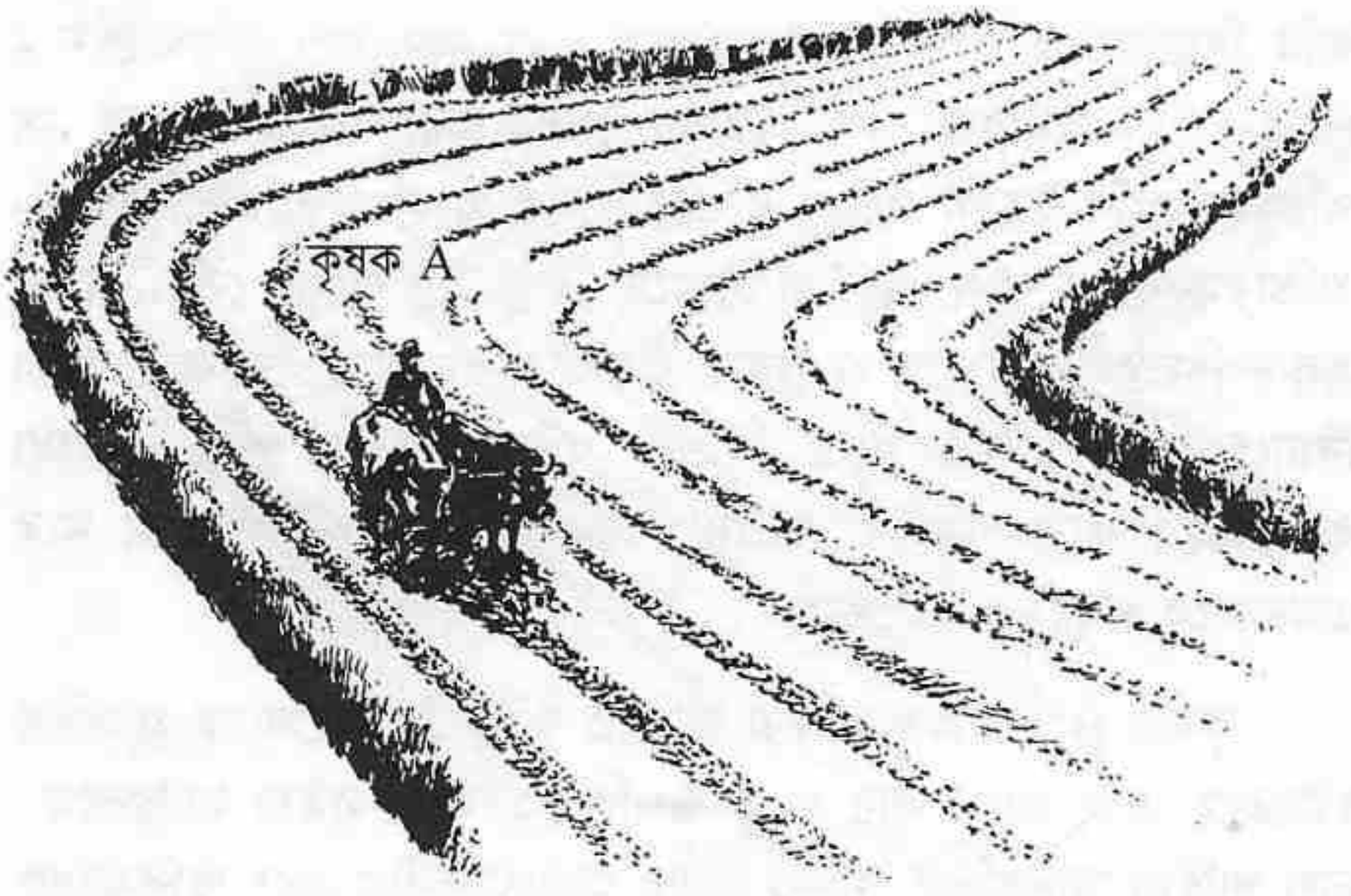
যেহেতু ভূমিক্ষয় রোধে সাধারণভাবে ব্যবহৃত মাটির বাঁধকে মাঠের পাশে গড়াইয়া যাওয়া পানি প্রবাহিত করিতে হয় সেই হেতু এই বাঁধ অবশ্যই সঠিক সমুন্নতি রেখায় স্থাপন করিতে হইবে। যে ভাবে চিত্র-১৪ তে দেখানো হইয়াছে A স্থানে খুটি দ্বারা চিহ্নিত। এইরূপ একটি রেখা বরাবর চাষ করা কৃষকদের পক্ষে কঠিন হয়। মৃত্তিকা এবং আর্দ্রতা কার্যকরীভাবে সংরক্ষনের জন্য অবশ্য বিন্ধাসের বেড়া একেবারে সমুন্নতি রেখা বরাবর হইবার প্রয়োজন নাই কারণ বেড়ার উদ্দেশ্য হইল বেড়ার মধ্যে দিয়া গড়াইয়া যাওয়া পানি প্রবাহিত হইবার সময় গতি কমানিয়া দেওয়া এবং পানি অন্যথাতে প্রবাহিত করা নয়। কাঠি দ্বারা সমুন্নতি রেখা চিহ্নিত হইয়া গেলে (৩০ পৃষ্ঠা দেখুন)। সম্প্রসারণ কর্মী কৃষকদের এই রেখা সহজে অনুসরণ করিবার জন্য ইহা মসূন করিয়া দিতে পারে। ১৪ নম্বর চিত্রে সমুন্নতি রেখা A গড় করিয়া B রেখায় মসূন করা হইয়াছে। সীট ক্ষয় রোধ করিবার জন্য বেড়া এবং লাঙ্গলের ফারো শুধু রেখা B অনুসরণ করিলেই চলিবে। গড়াইয়া যাওয়া পানি হইতে বেড়ার পেছনে পলি জড়ো হইবে এবং অবধারিতভাবে একটি প্রাকৃতিক টেরাস তৈরী হইবে। যেহেতু বেড়া ঢালের আড়াআড়ি স্থাপিত হইবে, বেড়ার কিনার দিয়া যাহাতে পানি উপচাইয়া না যাইতে পারে সেইজন্য কিনার উচু করিয়া দিতে হইবে। ইহা প্রাকৃতিক টেরাস সৃষ্টি সহজতর করিবে এবং বিশেষ করিয়া খাড়া জমিতে বেড়ার লাইনের শেষ মাথায় ভূমিক্ষয় প্রতিহত করিবে।

চিত্র-১৪: গড় করা সমুন্নতি রেখা

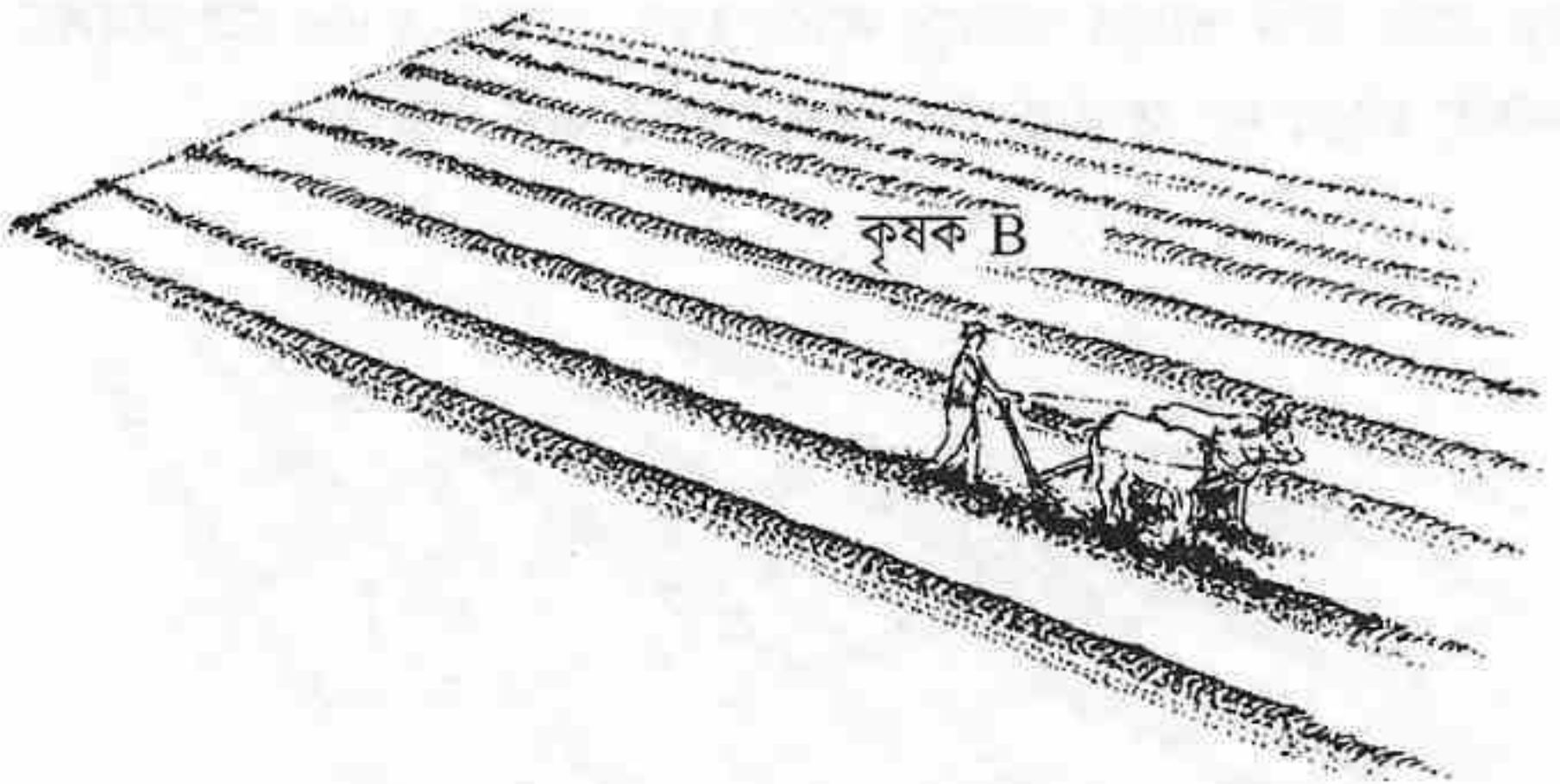


চিত্র ১৫ এবং ১৬ তে আমরা দুই জন কৃষক A এবং B কে দেখিতে পাইতেছি। দুইজনই ভাল কৃষক কিন্তু চিত্র ১৫ এর A কৃষক একজন বিজ্ঞ কৃষক; সে সমুন্নতি রেখা বরাবর বিন্নাঘাসের বেড়া স্থাপন করিয়া ভূমি ক্ষয় হইতে তাহার খামারকে রক্ষা করিয়াছে এবং সে বেড়ার লাইনকে জমি চাষ করিবার এবং সমুন্নতি রেখা বরাবর ফসল রোপনের দিক নির্দেশনা হিসাবে ব্যবহার করিতেছে। এইভাবে সৃষ্ট ফারো বৃষ্টির পানি এবং মাটিতে অতিরিক্ত রস ধরিয়া রাখিবে। ফলে ফসল দীর্ঘ ক্ষরা সহ্য করিতে পারিবে। চিত্র ১৫ তে কৃষক A যাহা করিতেছে তাহার খরচ চিত্র ১৬ তে কৃষক B যাহা করিতেছে তাহা অপেক্ষা বেশী নহে। যাহা কিছু প্রয়োজন তাহা ব্যবস্থাপনার পরিবর্তন। কৃষক B একজন ভাল কৃষক কিন্তু সে বিজ্ঞতার সাথে ফসল চাষ করিতেছে না, সে চিন্তা করিতেছে না। ঢাল বাহিয়া সরাসরি উপর নীচ জমি চাষ করিয়া সে তাহার জমি হইতে বৃষ্টির পানি গড়াইয়া যাইতে এবং খামারের সার ও খামারের ভূউপরিস্থিত ক্ষতিপূরনহীন মাটির স্তর গড়াইয়া যাওয়া পানির সাথে লইয়া যাইতে সাহায্য করিতেছে। বৃষ্টির পানি এত দ্রুত গড়াইয়া যাইতেছে যে ইহা মাটি শোষণ করিয়া লইতে পারিতেছে না ফলে তাহার ফসলের খরা প্রতিরোধ করিবার কোন সংরক্ষণ ব্যবস্থা থাকিতেছে না।

চিত্র-১৫: সংরক্ষিত খামার



চিত্র-১৬: অসংরক্ষিত খামার



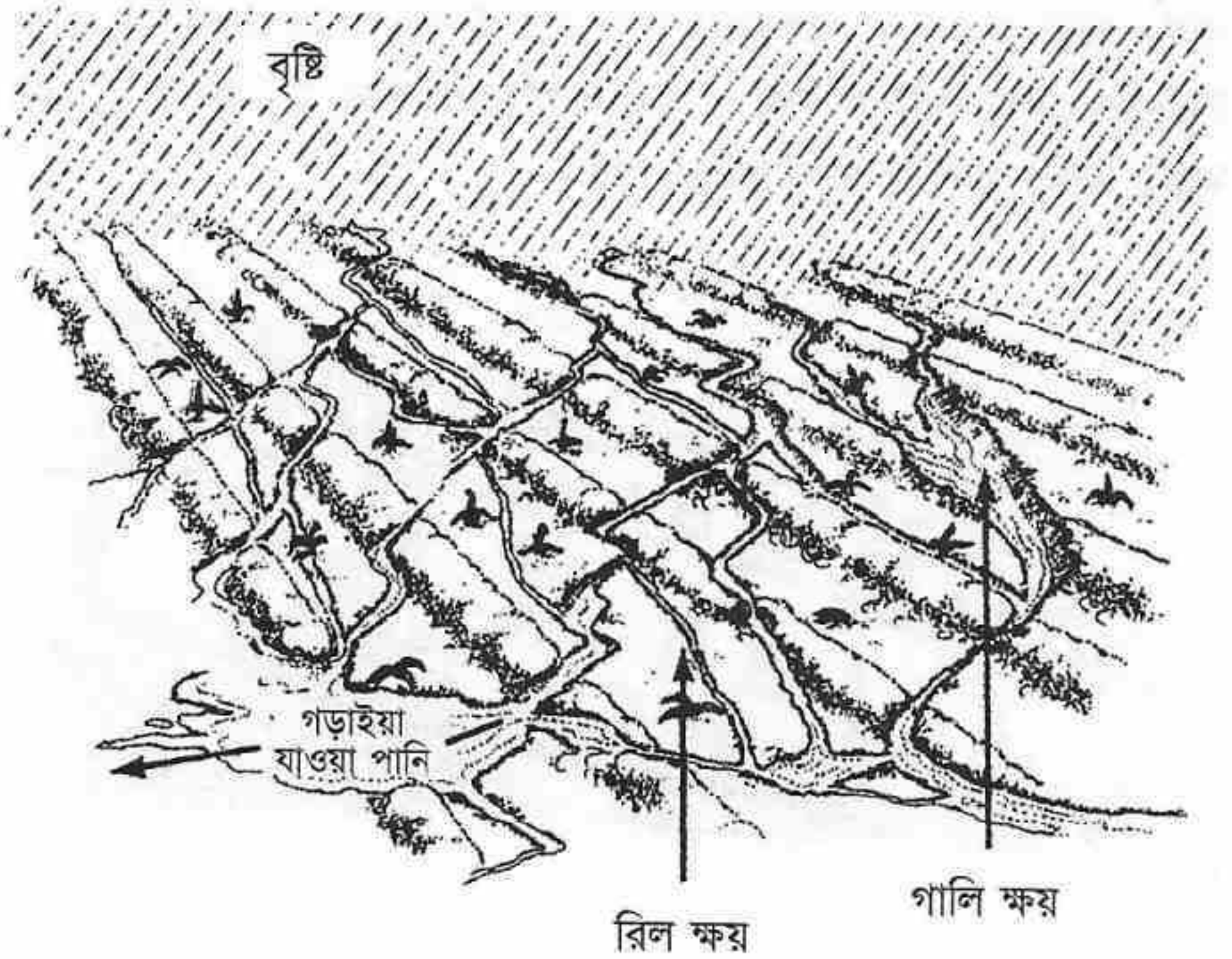
যখন দুটি চাষ পদ্ধতি মুষলধারার বৃষ্টির মধ্যে পড়িবে তখন কি ঘটিবে তাহা চিত্র ১৭ এবং ১৮তে দেখানো হইয়াছে। কৃষক A এর জমি বিন্নাঘাসের বেড়া দ্বারা সংরক্ষিত এবং কোনরূপ ভূমিক্ষয় নাই (চিত্র-১৭)। সমুন্নিত রেখা বরাবর তৈরী করা 'ফারো' সমূহ যে পরিমান পানি ইহারা ধরিয়া রাখিতে পারে তাহা ধরিয়া রাখিয়াছে। অতিরিক্ত বৃষ্টির পানি গড়াইয়া গিয়াছে কিন্তু বিন্নাঘাসের বেড়া পানির প্রবাহ নিয়ন্ত্রন করিয়াছে ও প্রবাহ ধীরগতি করিয়াছে; পানি ছড়াইয়া দিয়াছে এবং পানির মধ্যে মিশ্রিত পলি তলাইয়া পড়িতে বাধ্য করিয়াছে। ফলে গড়াইয়া যাওয়া পানি নিরাপদ ও ক্ষয়কারী নহে এমনভাবে প্রবাহিত হইতেছে।

কৃষক B এর অসংরক্ষিত জমিতে বৃষ্টির পানি জোড়ে প্রবাহিত হইতেছে এবং সাথে সার ও ভূ-উপরিস্থিত মাটি লইয়া যাইতেছে। ঢাল বাহিয়া অনিয়ন্ত্রিত পানির প্রবাহ অপ্রয়োজনীয় এবং ক্ষতিকারক ভূমিক্ষয় ঘটাইতেছে (চিত্র-১৮)। যেহেতু গড়াইয়া যাওয়া পানি দ্রুত প্রবাহিত হইতেছে সেহেতু কোন পানি মাটিতে সংগৃহীত হইতে পারিতেছে না। বৃষ্টির পানি শতকরা ৪০-৫০ ভাগ কার্যকরী হইতেছে এবং কৃষক B সর্বদা খরার সমস্যার অভিযোগ করিতেছে। পরিশেষে তাহাকে তাহার খামার ছাড়িয়া যাইতে হইবে কারন ফসল ফলানো যায় এমন মাটি তাহার খামারে থাকিবে না। কৃষক A এর এই সমস্যা কখনই হইবে না; তাহার ফলন বছর বছর বৃদ্ধি পাইবে।

চিত্র-১৭: বৃষ্টিপাত এবং সংরক্ষিত খামার



চিত্র-১৮: বৃষ্টিপাত এবং অসংরক্ষিত খামার



কৃষক A এর বিনাঘাসে বেড়াকে ধন্যবাদ, সে চমৎকার ফসল পাইয়াছে (চিত্র-১৯)। কারন পূর্বের বৃষ্টি হইতে তাহার জমি প্রচুর রস ধরিয়া রাখিয়াছে, তাহার ফসল উষ্ণ সূর্যরশ্মি হইতে উপকার পাইতেছে, সবগুলি দানা পরিপুষ্ট হইতেছে এবং সব ফসল সমান সজীব দেখা যাইতেছে। কৃষক A বেশী ফসল সংগ্রহ করিবে।

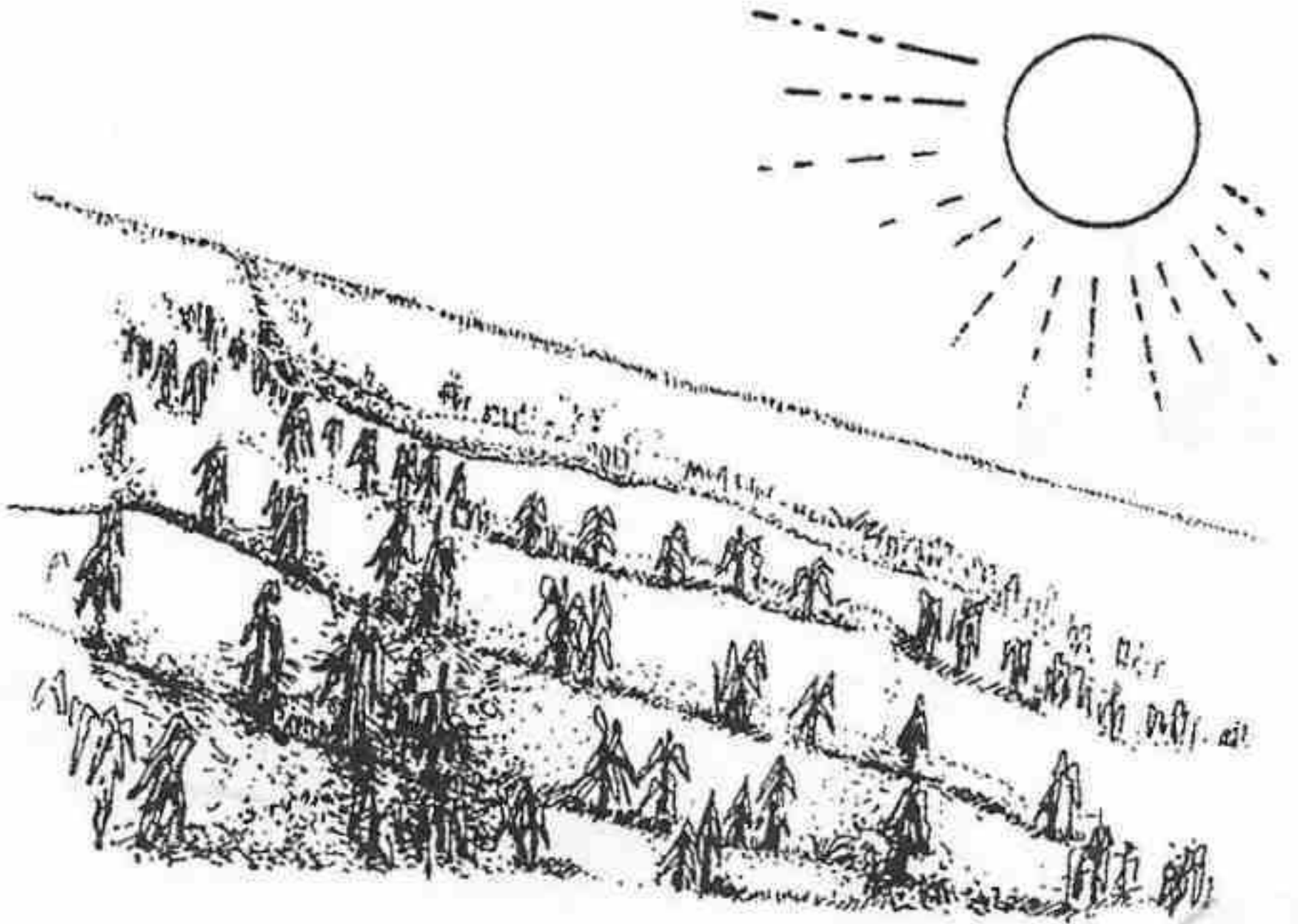
অন্যদিকে কৃষক B নৈরাশ্যকর ফসল পাইয়াছে (চিত্র-২০)। তাহার প্রায় সব ফসল নষ্ট হইয়াছে যাহা কিছু আছে তাহাও যেখানে রস আছে-সেখানে ছড়াইয়া ছিটাইয়া আছে সূর্যরশ্মির কারণে শুকাইয়া যাইতেছে। দানার অল্প সংখ্যকই পরিপুষ্ট হইবে এবং উৎপাদিত ফসল অসমান হইবে। কৃষক B কম ফসল আশা করিতে পারে। তবুও সে কৃষক A এর মত একই ফসল বপন করিয়াছে এবং একই সার প্রয়োগ করিয়াছে; দুই ফসলই একই সময়ে বপন করা হইয়াছে এবং একই পরিমাণ বৃষ্টি ও সূর্যরশ্মি পাইয়াছে। তাহার পড়শীর মত নহে, অবশ্য কৃষক B এর জমি হইতে সম্ভবত এক সেন্টিমিটার পুরু মাটিসহ জমিতে দেওয়া প্রায় সম্পূর্ণ সার ভাসিয়া গিয়াছে - এই সবই ঘটিয়াছে কারন সে সমুন্নতি রেখা বরাবর জমি চাষ করে নাই এবং ভূমি ক্ষয়রোধের জন্য বিনাঘাসের বেড়া ব্যবহার করে নাই এবং তাহার ফসলের জমিতে বৃষ্টি হইতে রস ধরিয়া রাখিতে সাহায্য করে নাই। যদি কৃষক B সম্প্রসারণ সেবার উপদেশ মান্য করিত এবং সমুন্নতি রেখা বরাবর চাষ ও বপন করিতে তবে সে কৃষক A এর মতই একই ধরনের উচ্চ ফলন পাইত।

চিত্র-১৯: কৃষক A এর ফসল

সম্মুখি রেখা
বরাবর
বিনাঘাসের
বেড়া

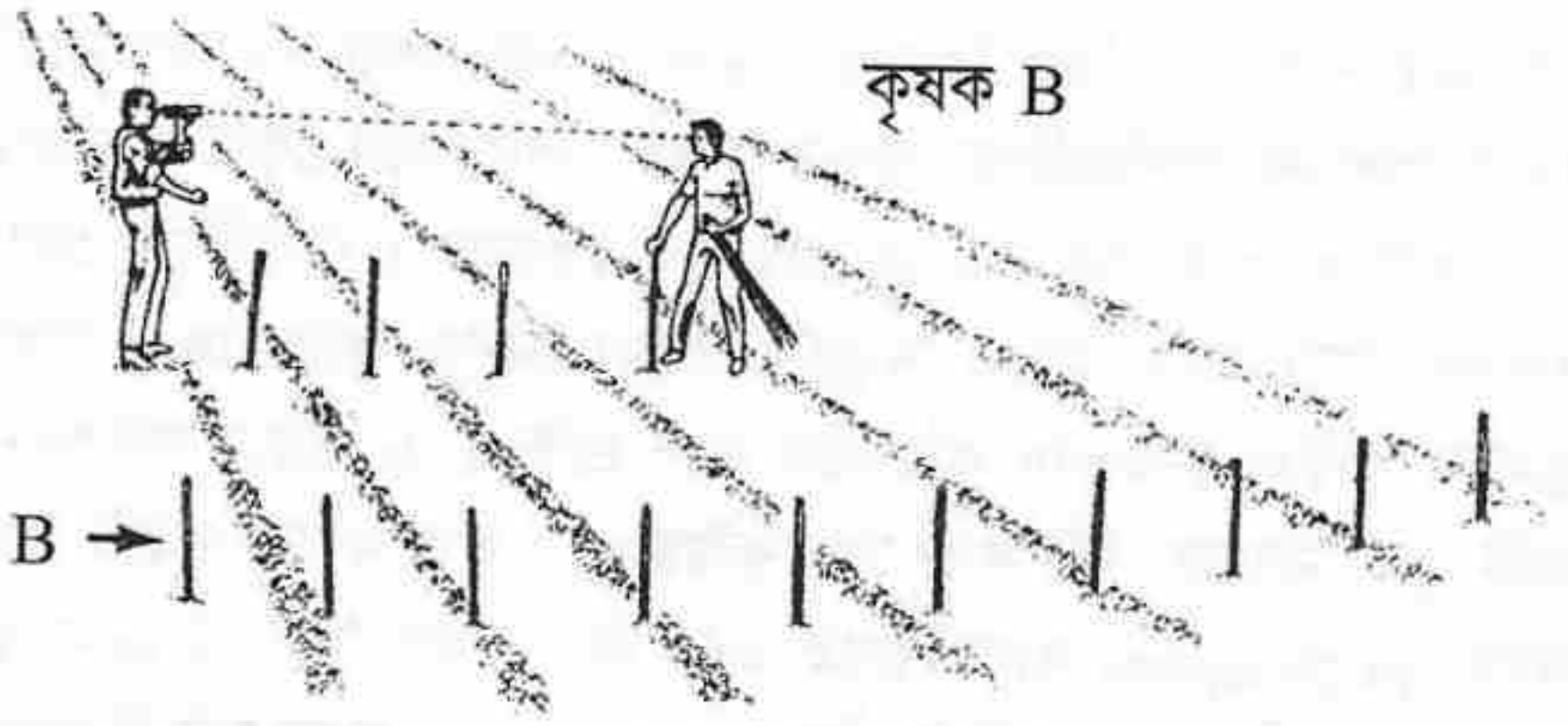


চিত্র-২০: কৃষক B এর ফসল

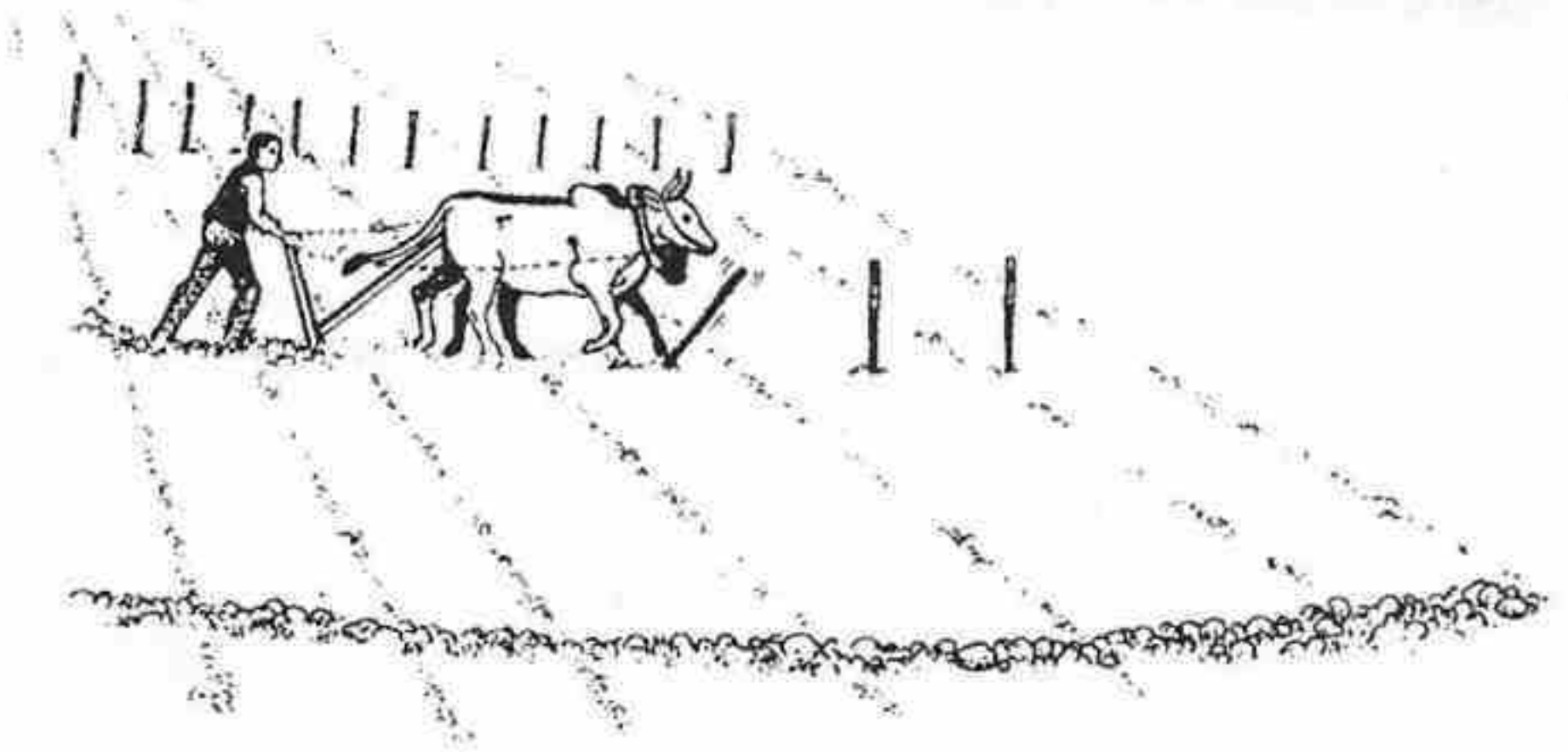


শিক্ষালাভ করিয়া কৃষক B সম্প্রসারণ কর্মীর সাথে যোগাযোগ করে এবং তাকে সাথে করিয়া সে তাহার জমির পুরাতন ফারো ধরিয়া সমুন্নতি রেখা চিহ্নিত করে অথবা কাঠি পুতিয়া দেয়। এই সহজ প্রক্রিয়ার জন্য কোন প্রকৌশলগত দক্ষতার প্রয়োজন হয় না শুধুমাত্র হাতে ধরা একটি লেবেলিং যন্ত্র ব্যবহার করিলেই চলে। সম্প্রসারণ কর্মী জমির কিনারে দাড়ায় এবং কৃষক B জমির ঢাল ধরিয়া উচুনীচু স্থান দিয়া হাটিতে থাকে যখন দুজন এক লেবেলে আসে তখন সেই স্থানে একটি কাঠি পুতিয়া চিহ্নিত করা হয়। চিত্র-২১ এ একটি সমুন্নতি রেখা (X) কাঠি পুতিয়া চিহ্নিত লাইন ধরিয়া জমিতে লাঙ্গলের চাষ দিতে হইবে (যেমন দেখানো হইয়াছে চিত্র-২২ এ); এই ফারোতে বিন্নাঘাসের স্লিপস্ রোপন করিতে হইবে যাহা পরিশেষে বিন্নাঘাসের বেড়া সৃষ্টি করিবে। মাটি ও আর্দ্রতা সংরক্ষনের ব্যবস্থা করিতে ইহাই সবকিছু যাহা করিতে হইবে।

চিত্র-২১: সমুন্নতি রেখা চিহ্নিত করন

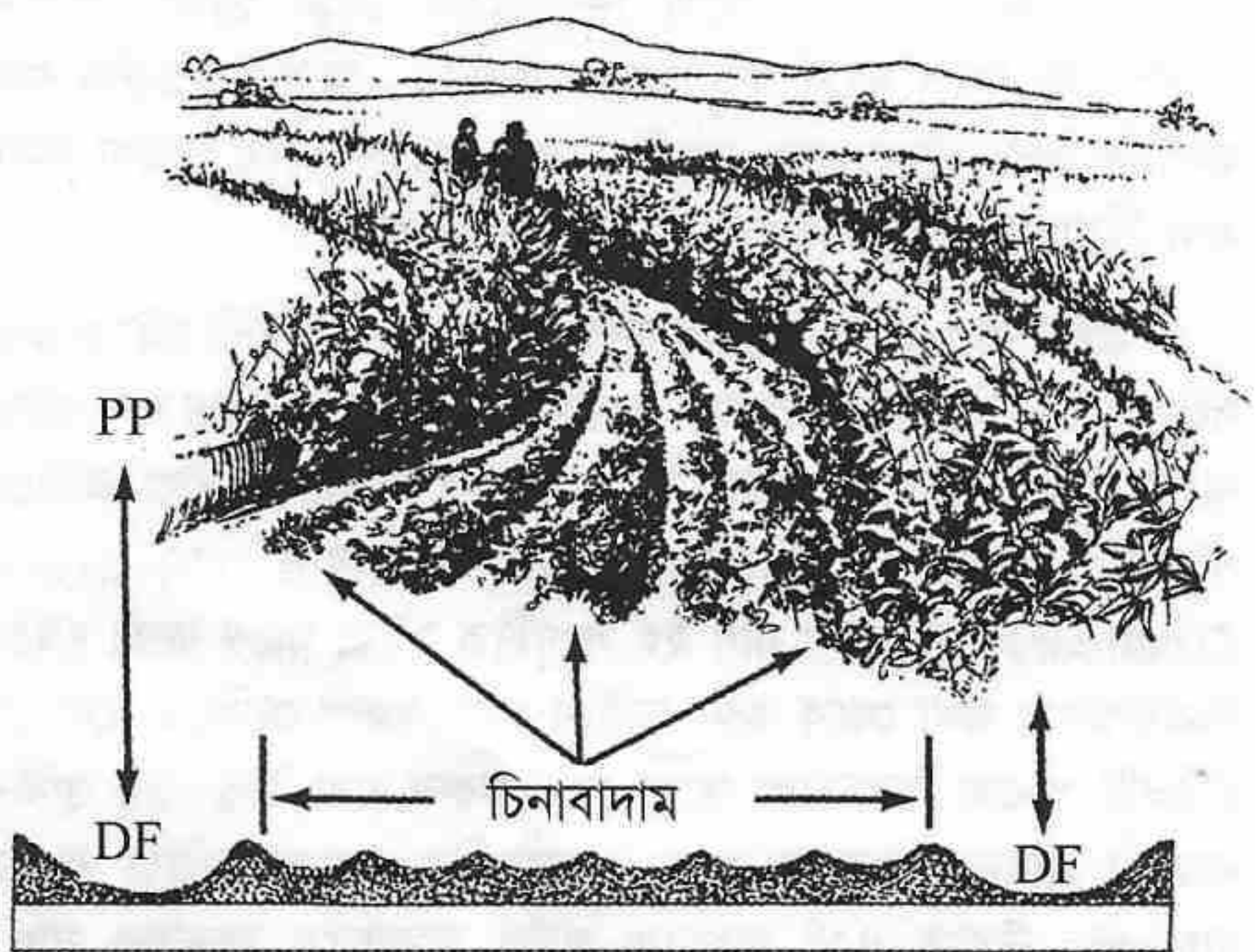


চিত্র-২২: সমুন্নতি রেখার হাল চাষ

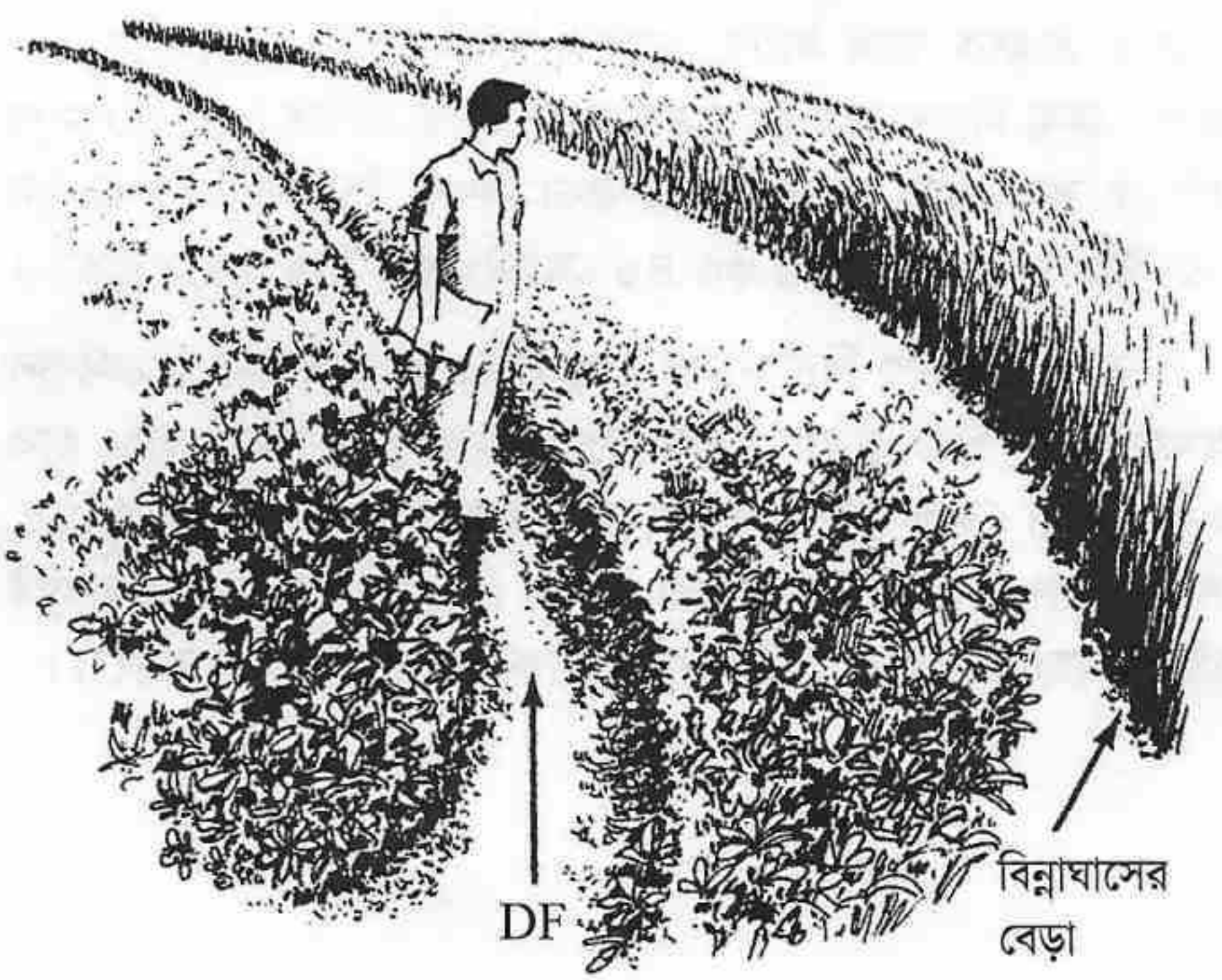


অন্যান্য দীর্ঘজীবি গাছের মত অবশ্য সম্পূর্ণরূপে কার্যকরী হইতে একটি বিন্নাঘাসের বেড়ার সাধারনভাবে দুই তিন মৌসুম সময় লাগে। একটি আম গাছ লাগাইয়া পরের মাসেই তাহা হইতে ফল আশা করা যায় না। কিন্তু বিন্নাঘাস স্থায়ী হওয়া পর্যন্ত সময়ের মধ্যে কিছু তাৎক্ষনিক কার্যকারিতা পাওয়া সম্ভব। বিন্নাঘাসে বেড়া পদ্ধতির এই প্রাথমিক ধাপ চিত্র-২৩ এ দেখানো হইয়াছে। নার্সারিতে চারা উৎপাদন সময়কালে কৃষক সমুন্নতি রেখা নির্নয় করিয়াছে। রেখা অনুসরন করিয়া বীজতলা করিয়াছে এবং প্রতি ৫-৬ মিটার ব্যবধানে একটি মৃত 'ফারো' দুই বার চাষ করিয়াছে। মৃত ফারো দুইটি তে অরহর (pegiopnea) লাগাইয়াছে এবং মিশ্র ফসল হিসাবে ৬ সারি বাদাম চাষ করিয়াছে। প্রতিটা বীজতলার আকার ফসল সচিত্রীকরন নীচে দেখানো হইয়াছে। DF দ্বারা গভীর মৃত 'ফারো' এবং ইহা যে অরহর সারি ধারণ করিতেছে তাহা PP দ্বারা চিহ্নিত করা হইয়াছে। পরিশেষে বিন্নাঘাস কিছু কিছু মৃত 'ফারো' তে রোপন করা হইবে কিন্তু সাময়িক ভাবে এ সমস্ত ফারো গড়াইয়া যাওয়া পানির কিছু ক্ষতি রোধ করিবে। বিন্নাঘাস রোপন সম্পূর্ণ ব্যবস্থাকে স্থায়ী করিবে (যেমন চিত্র-২৪ এ দেখানো হইয়াছে), চিত্র-২৪ এ বিন্নাঘাসের বেড়া একটি মৃত ফারোর জায়গা দখল করিয়াছে।

চিত্র-২৩: প্রাথমিক স্থাপন



চিত্র-২৪: সুস্থিত পদ্ধতি



বিনাঘাসের বেড়া স্থাপন

পরবর্তী কতিপয় পৃষ্ঠায় বিনাঘাসের বেড়া স্থাপন সম্পর্কে নির্দেশাবলী ধাপে ধাপে বর্ণনা করা হইয়াছে। আরও অন্তর্ভুক্ত করা হইয়াছে চারা নাড়াচাড়ার পদ্ধতি, রোপনের সবচেয়ে ভালো সময় এবং বিনাঘাস লাগানোর পর কি আশা করা যায়।

প্রথম ধাপ হইতেছে সাধারণত বিনাঘাসের নার্সারী হইতে চারা সংগ্রহ। যদি বিনাঘাস আপনার এলাকায় একটি অপরিচিত ঘাস হইয়া থাকে তাহা হইলে নিকটস্থ উদ্ভিদতাত্ত্বিক বাগানে খোঁজ করিতে পারেন। তাহাদের জিজ্ঞাসা করুন বিনাঘাস (Vertiveria Zizaniodes) সম্পর্কে। যদি ইহ সংগৃহীত হইয়া থাকে তাহা হইলে সংগ্রহশালার তথ্য থেকে জানা যাইবে গাছ কিরূপ দেখিতে; কোথায় উদ্ভিদটি পাওয়া গিয়াছিলো তাহা নোট করুন এবং উদ্ভিদটির স্থানীয় নাম কি জানুন। বিনাঘাস সারা গ্রীষ্মমন্ডলীর এলাকা জুড়িয়া পাওয়া যায় এবং উত্তরে ৪২° অক্ষাংশ পর্যন্ত ভালভাবে জন্মানো যায়। বিনাঘাস নার্সারী স্থাপন সহজ। ছোট বাঁধ অথবা পুকুরের মুখ সবচেয়ে ভাল নার্সারী হইতে পারে কারণ পুকুর অথবা বাঁধে যাওয়া পানি ইহাতে সেচ দিতে পারে যাহার ফলে পানির পলিও থিতাইয়া পড়িতে পারে। বিনাঘাস দ্বারা সংরক্ষিত গালি (gully), নিয়মব্যতিরেকে তবে ভালো, নার্সারী হইতে পারে। সবচেয়ে ভাল ফলের জন্য বিনাঘাসের শিকড়ের অংশ অথবা স্লিপস্ (slips) নালায় তলিতে সমান্তরাল বেড়া তৈরীর জন্য অথবা তিন সারিতে রোপন করা উচিত। বেড়ার সারি ৩০-৪০ সেঃমিঃ দূরে দূরে হওয়া উচিত।

নার্সারী হইতে বিনাঘাসের ঝাড় (চিত্র-২৫) বিবরন A কোদাল অথবা খুরপি দ্বারা খুড়িয়া তুলুন। শিকড়গুচ্ছ খুবই বিস্তৃত এবং হাত দ্বারা টানিয়া তোলা বেশ শক্ত। ইহার পর ঝাড় হইতে হাতভর্তি ঘাস, শিকড় এবং অন্যান্য সব ছিড়িয়া ফেলুন (B) ইহাতে যে খন্ডের সৃষ্টি হইলো ইহা স্লিপ এবং ইহাই মাঠে রোপন করা হইয়া থাকে (C)।

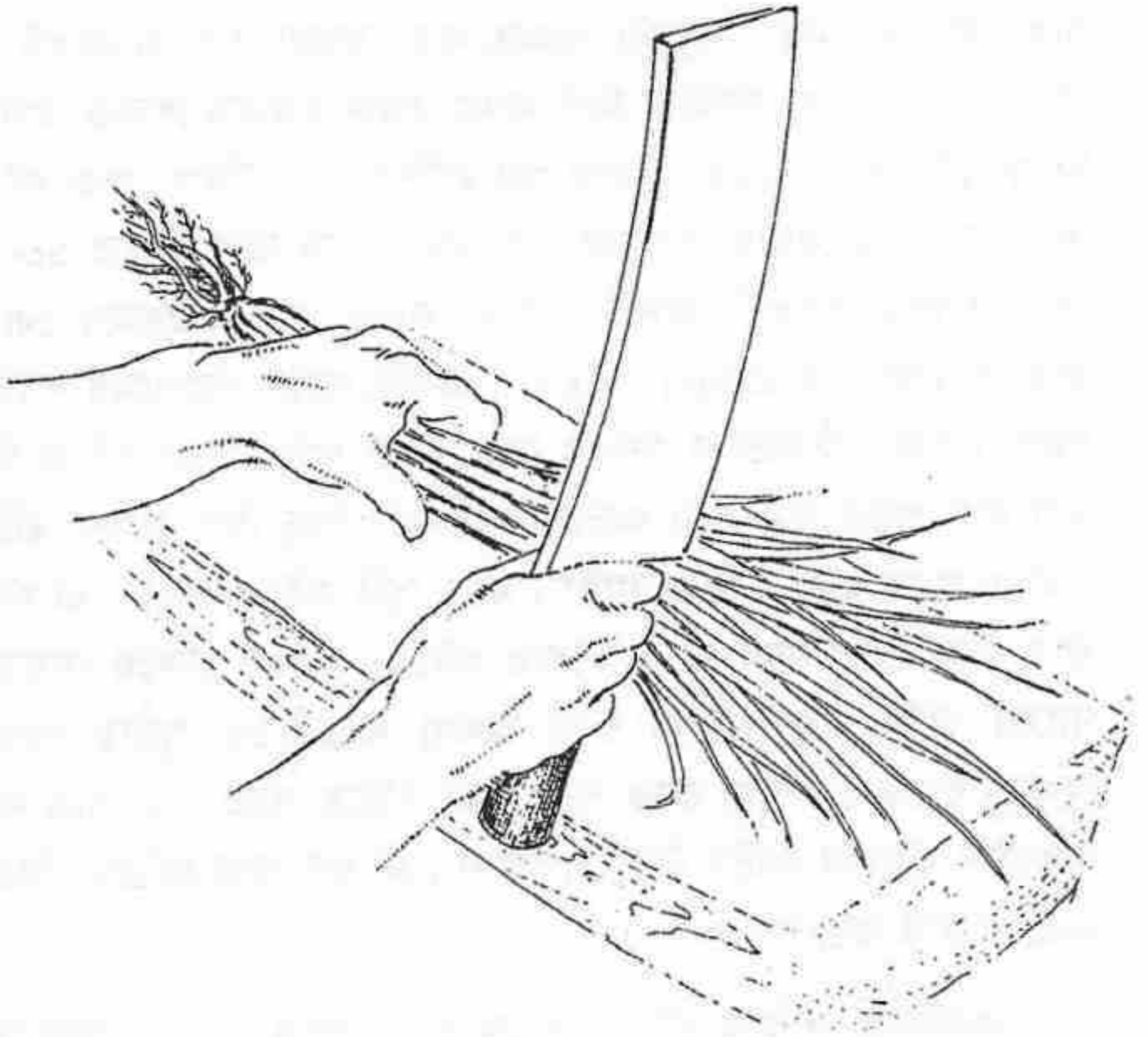
চিত্র-২৫: রোপন দ্রব্য (The Planting Material)



বীজতলা থেকে মাঠে স্লিপ গুলো স্থানান্তরিত করিবার পূর্বে শিকড় ও কাণ্ডের গ্রন্থিস্থলের উপরের পাতা ১৫-২০ সেঃমিঃ নীচের শিকড় ১০ সেঃমিঃ রাখিয়া কাটিয়া ফেলুন। ইহা রোপনের পর প্রস্বেদন কমানিয়া শুকাইয়া যাওয়া রোধ করিয়া চারার বাঁচিয়া থাকিবার সম্ভাবনা বৃদ্ধি করিবে। যেমন চিত্র-২৬ এ দেখানো হইয়াছে 'স্লিপ' তৈরী করিতে যাহা লাগে তাহা হইতেছে একটি কাঠের টুকরা এবং একটি চাকু - সাধারণ চাকু (cane knife), দা (machete), কাটারি (cut lass), বড় কাটা ছুরি (panga), যে কোন একটি হইলে চলিবে। রোপনযোগ্য খন্ড চিত্র-২৭ এ দেখানো হইয়াছে।

যদিও বিন্নাঘাস একক কুশিদ্বারা রোপন করা যায় (যখন চারা পাওয়া দুস্কর হয়) তবুও এ পদ্ধতি মাঠে বিন্নাঘাস রোপনের জন্য অনুমোদন করা হয় না কারণ ইহা হইতে বেড়া সৃষ্টি করিতে অনেক সময় লাগে। ডাইএ্যামোনিয়াম ফসফেট (DAP) সার প্রয়োগে দ্রুত কুশি বাহির হয় এবং এই সার প্রয়োগ বীজ তলা এবং মাঠে সব জায়গাতেই ফলপ্রসূ হয়। সার ব্যবহার করিবার জন্য স্লিপসগুলি রোপনের পূর্বে, রোপন করিবার ফারোর মধ্যে গর্ত করিয়া গর্তে ডাইএ্যামোনিয়াম ফসফেট প্রয়োগ করিতে হয়।

চিত্র-২৬: স্নিপ তৈরী



চিত্র-২৭: রোপন যোগ্য খন্ড



বিবর্ধিত x১/৪

সর্বদা বর্ষাকাল শুরু হইবার সময় 'স্লিপ' রোপন করুন যাহাতে ইহারা বৃষ্টির পূর্ণ সুবিধা ভোগ করিতে পারে। বিন্নাঘাস রোপন ধানের চারা রোপনের মত। সমুন্নতি রেখায় করা 'ফারো'র মধ্যে একটি গর্ত করুন। গর্তে চারা ঢুকাইয়া দিন, লক্ষ্য করুন যাহাতে শিকড় ওপরের দিকে বাঁকিয়ে না থাকে। ইহার পর মাটি চাপিয়া 'স্লিপ' শক্ত করিয়া দিন। সমুন্নতি রেখার করা কারোর মধ্যে প্রথম স্লিপ হইতে ১০-১৫ সেঃমিঃ দূরে পরবর্তী স্লিপটি রোপন করুন এবং এইভাবে রোপন করিতে থাকুন (চিত্র-২৮)। শুধুমাত্র একটি লাইন রোপনের দরকার হইবে। যদি সঠিকভাবে রোপন করা হইয়া থাকে তাহা হইলে স্লিপ এক মাস পর্যন্ত খরা সহ্য করিতে পারিবে। কিছু স্লিপ অবশ্য মরিয়া যাইতে পারে এবং বেড়ার লাইনে ফাঁক সৃষ্টি হইতে পারে। এ সমস্ত ফাঁক নতুন স্লিপ দ্বারা পূরন করিতে হইবে। অনেক ক্ষেত্রে পাশ্ববর্তী গাছের জীবিত ফুলওয়ালা কাণ্ড অথবা ঝাড় (১৪ পৃষ্ঠায় বিবরণ দেখুন) ব্যবহার করিয়া ফাঁক পূরন সম্ভব হইতে পারে - শুধুমাত্র কাণ্ড বাকাইয়া ফাঁকের মাটির নীচে চাপা দিন। জীবিত কাণ্ড গ্রন্থিতে শিকড় এবং পাতার জন্ম দিবে।

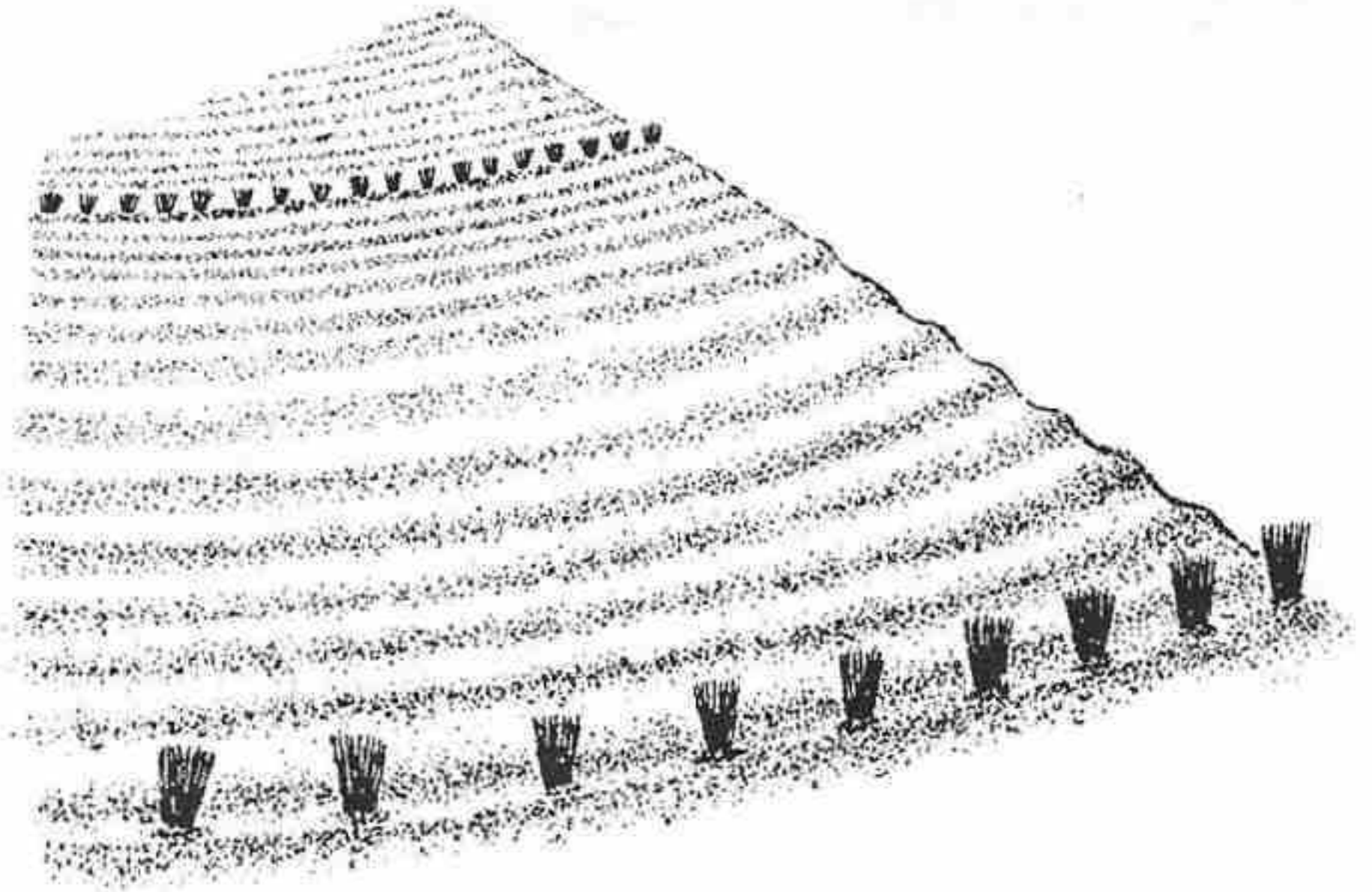
কার্যকারী করিতে হইলে যে কোন পদ্ধতিতে গাছকে বেড়া সৃষ্টি করিতে হইবে; তাহা না হইলে পদ্ধতিটি ভূমিক্ষয়ের বাধা হিসাবে কাজ করিতে পারিবে না। দূরে দূরে স্লিপ রোপন করিলে পদ্ধতিটি অকার্যকরী হইয়া পড়ে (চিত্র-২৯) কারণ স্লিপগুলি বেড়া তৈরী করিতে অনেক সময় নেয় এবং সামান্যই সংরক্ষণ ব্যবস্থা সৃষ্টি করিতে পারে।

উপরন্তু বিন্নাঘাসের সহিত মাটি, সার এবং আর্দ্রতা ধারণ করিবার জন্য বেড়ার অতিরিক্ত সাহায্য ব্যতীত গাছ খারাপ খরা সহ্য করিতে পারিবে না। বছরে ২০০ মিলিমিটারের নীচে বৃষ্টি হয় এমন শুষ্ক অঞ্চলেও একটি বিন্নাঘাসের বেড়া ইহার সজীবতা নিশ্চিত করিতে পারে। সমুন্নতি রেখা বরাবর চাষবাস এবং গড়াইয়া যাওয়া পানির গতি মন্ত্র ও পানিছড়াইয়া দেওয়ার যুগ্মফল হইতেছে মাটিতে পানি প্রবিষ্ট হওয়া। এইভাবে বেড়া বৃষ্টির অর্ধেক পরিমাণ পানি সরবরাহের সাহায্য করিতে পারে।

চিত্র-২৮: স্লিপ রোপন



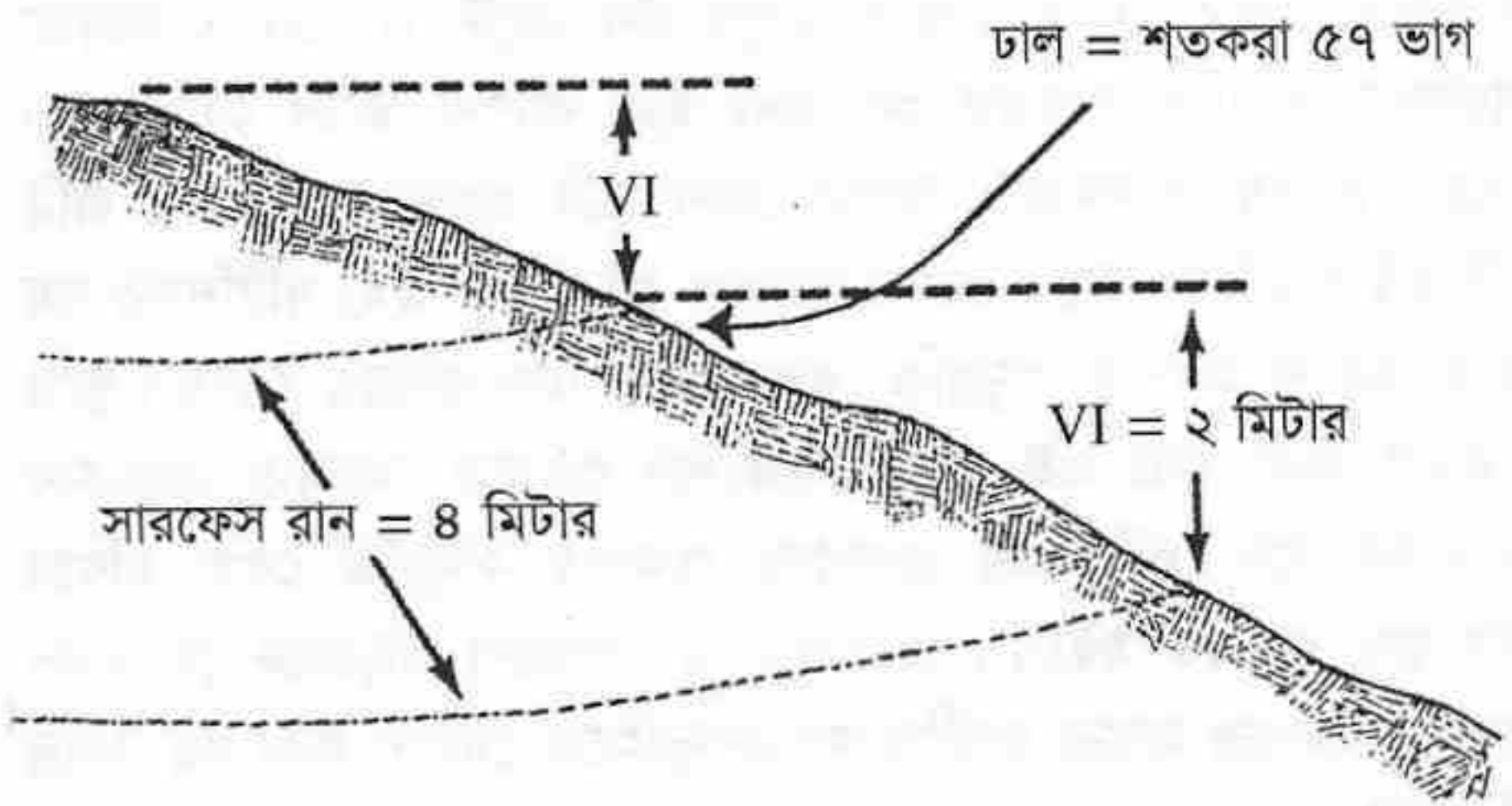
চিত্র-২৯: যাহা পরিহার করিতে হইবে



ভূমিক্ষয়ের বিরুদ্ধে সর্বোচ্চ সংরক্ষণ প্রদান করিতে বেড়ার লাইন সঠিক উল্লম্ব ব্যবধানে (Vertical distanic-VI) স্থাপন করিতে হইবে। উল্লম্ব ব্যবধান (VI) হইতেছে এক বেড়ার আইল হইতে ঢালের নীচু দিকে অন্য বেড়ার লাইনের উচ্চতা। মাটি বরাবর মাপা সঠিক দূরত্ব, যাহাকে সারফেস রান (Surface run) বলে, ঢালের খাড়াই এর ওপর নির্ভর করে। উদাহরণ স্বরূপ দুই মিটারের উল্লম্ব ব্যবধানে শতকরা ৫ ভাগ ঢালে বেড়াগুলি প্রায় ৪০ মিটার ফাঁকে থাকিবে অপরপক্ষে শতকরা ২ ভাগ ঢালে ১০০ মিটার ফাঁকে থাকিবে। যেমন চিত্র ৩০ এ দেখানো হইয়াছে, শতকরা ৫৭ ভাগ ঢালে ২ মিটার উল্লম্ব ব্যবধানে লাগানো বেড়ার লাইনগুলির মধ্যকার 'সারফেস রান' প্রায় ৪ মিটার। ঢাল, সারফেস রান এবং উল্লম্ব দূরত্বের মধ্যের সমন্ধ বিষয়ে পরিষ্কার ধারণা পাইবার জন্য এই পুস্তিকার শেষে সারণি-১ দেখা যাইতে পারে। বাস্তবে ২ মিটার উল্লম্ব ব্যবধানে পর্যাপ্ত হিসেবে গন্য করা হবে।

খামারে একবার বিন্নাঘাসের বেড়া স্থাপন করা গেলে সামান্য যত্ন যাহা লইতে হয় তাহা হইতেছে ৩০-৫০ সেঃমিঃ উচ্চতায় গাছ ছাটাই করা; ইহাতে কুশি বাহির হওয়া উৎসাহিত হয়, ফসলে ছায়া পড়া বন্ধ হয়। বেড়ার লাইনের কিনার দিয়া চাষ করিলে যে সমস্ত কুশি ফসলের মধ্যে ঢুকিয়া পরিয়াছে সেগুলি নষ্ট হইবে এবং এই ভাবে বেড়ার চওড়া হইয়া পড়া রোধ করা যাইবে।

চিত্র-৩০: উল্লম্ব ব্যবধান (Vertical Interval -VI)



আর্দ্রতা সংরক্ষণ

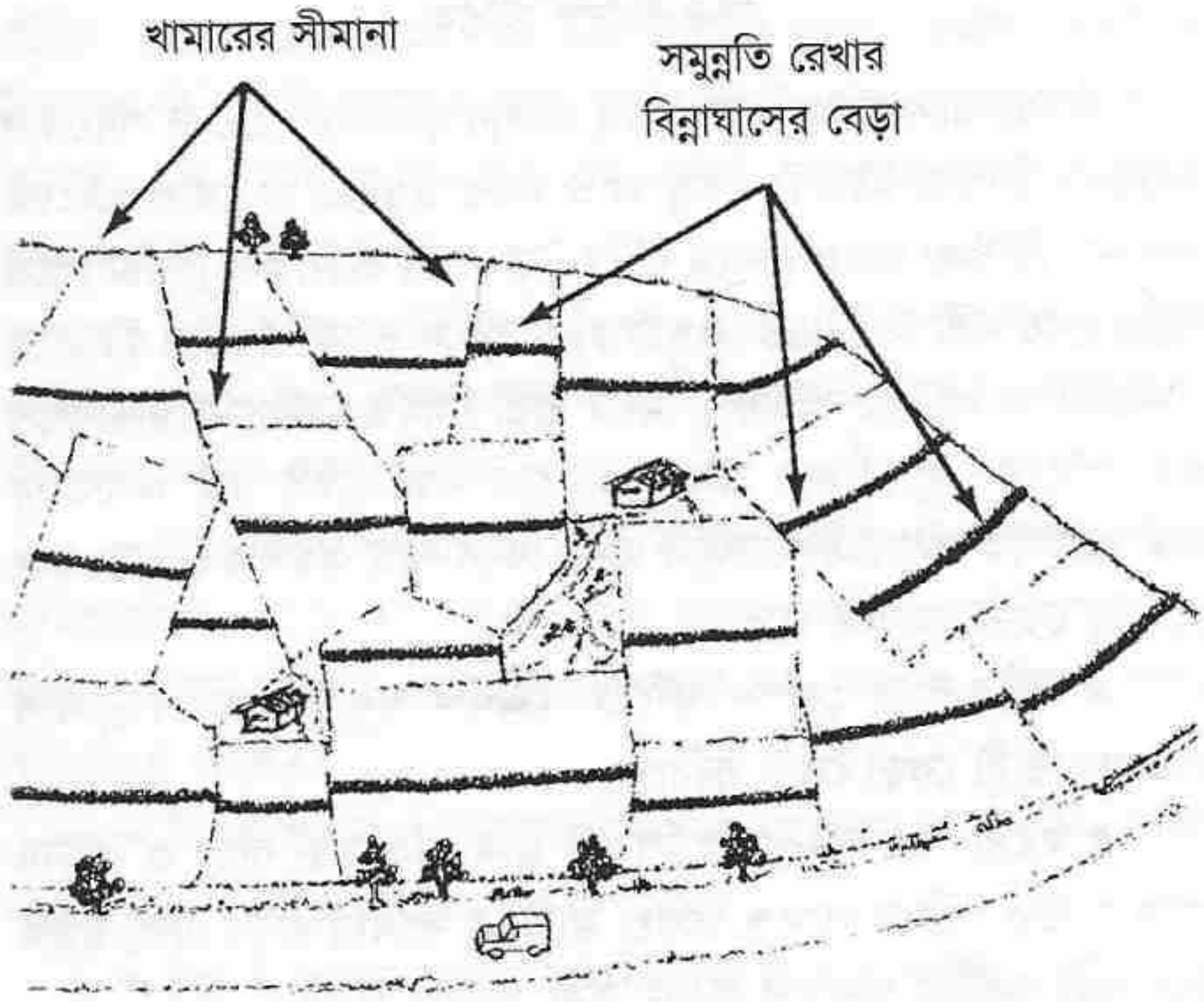
যদিও বৃষ্টিনির্ভর কৃষি ব্যবস্থার জন্য মাটিতে প্রাকৃতিক আর্দ্রতা সংরক্ষণ করার ব্যবস্থা জরুরী তবুও ইন সিটো (in situ) আর্দ্রতা সংরক্ষণ কদাচিৎ ব্যবহৃত হয় এবং ইহা ব্যাপক ভাবে বোধগম্যও নহে। একেবারে সমতল বলিয়া কোন ভূমি হয়না; পানি সব জমি হইতেই গড়াইয়া যায়। যেমন সমতল হউক যদি ইহা বৃষ্টিনির্ভর হয় তাহা হইলে অবশ্যই সমুন্নতি রেখা ধরিয়া চাষ করিতে হইবে। ভূমি সমতল করা এবং এই ধরনের কৌশল শুধুমাত্র সেচযুক্ত এলাকায় প্রয়োজন হয়; বৃষ্টিনির্ভর এলাকায় অবশ্যই সমুন্নতি রেখা ধরিয়া চাষাবাষ করিতে হইবে। চিত্র-৩১ এ দেখানো হইয়াছে যে যখন সমুন্নতি রেখার ফারো ব্যতীত সমতলভূমিতে রোপন করা হয় তখন কি ঘটে।

দৃশ্য A তে বৃষ্টি সরাসরি জমি হইতে বাহির হইয়া যাইতেছে। দৃশ্য B তে ফল দেখা যাইতেছে; কোন আর্দ্রতা সংরক্ষিত হয় নাই, গাছ নেতাইয়া পড়িয়াছে এবং সূর্যরশ্মির জন্য মারা গিয়াছে। দৃশ্য C তে একই জমিতে সমুন্নতি রেখার ফারোতে গাছ রোপন করা হইয়াছে এবং বিন্নাঘাস রোপন সময় পর্যন্ত অতিরিক্ত গড়াইয়া যাওয়া পানি বহন করিবার জন্য এক জোড়া মৃত ফারো'র ব্যবস্থা রাখা হইয়াছে। ফারো'র গর্তে ধৃত এবং বাহিত পানি মাটির অভ্যন্তরে প্রবেশের সুযোগ পাইয়াছে। প্রত্যেক ফারো ৫০ মিলিমিটার বৃষ্টি ধরিতে পারে, তাই কোন বৃষ্টিতেই গড়াইয়া যাওয়া পানি নাই। চিত্র D তে দেখানো হইয়াছে, পানি সংরক্ষনের প্রাকৃতিক পদ্ধতিকে ধন্যবাদ, সূর্যরশ্মি হইতে গাছ উপকৃত হইতেছে। দৃশ্য E তে মৃত ফারো গুলির একটিতে পদ্ধতিটি স্থায়ী করিতে বিন্নাঘাস রোপন করা হইয়াছে।

‘ইন সিটো’ আর্দ্রতা সংরক্ষন ব্যবস্থার চাবি হইতেছে বিন্নাঘাসের বেড়া। স্থায়ী হইয়া গেলে ইহা সমুন্নতি রেখা বরাবার চাষ ও রোপন করিবার নির্দেশক হিসাবে কাজ করে এবং বেশী বৃষ্টির সময় ইহা ভূমিক্ষয় রোধ করিয়া কৃষকের জমি রক্ষা করে। এই গাছে সৌন্দর্য হইল এই যে বেড়া স্থাপিত হইলেই ইহা স্থায়ী হইয়া যায়।

একটি ছোট খামার এলাকায় বিন্নাঘাস পদ্ধতি কিরূপ দেখাইবে তাহার একটি রেখাচিত্র চিত্র-৩২ এ দেখানো হইয়াছে। চিত্রে যেমন দেখা যাইতেছে, ইহা সঠিকভাবে প্রত্যেকটি খামারের সাথে মিলিয়া গিয়াছে। পানির কোন পথ নাই, নাই কোন মাটির কাজ। অধিকাংশ কৃষকের, জমির আকৃতির বিবেচনা না করিয়া জমির মাঝামাঝি জায়গায় এক লাইন বিন্নাঘাস রহিয়াছে; স্থায়ী করিতে লম্বা জমির হয়তো দুই লাইন বিন্নাঘাস লাগিতে পারে। যদিও প্রত্যেক জমিতে বিন্নাঘাসের লাইন রহিয়াছে সমস্ত পাহাড়টি ভূমিক্ষয় হইতে সংরক্ষিত কারন প্রত্যেক লাইনই ঢালের নীচের দিকের অন্যের জমি সংলক্ষন করিতেছে। এই পদ্ধতিতে বেড়া স্থাপন হইয়া গেলে আর কোন সংরক্ষন কাজের দরকার হয় না এবং রক্ষনাবেক্ষন কম লাগে। প্রত্যেক কৃষকের বিন্নাঘাসের ‘স্লিপ’ রহিয়াছে। কোথাও কোন ‘গালি’ শুরু হইলে যে কোন বর্তমান বেড়া হইতে বিন্নাঘাস জোগাড় করিয়া শুরু হওয়া গালিতে রোপন করতে ‘গালি’র বিস্তার রোধ করা যাইবে স্থায়ীভাবে এবং কৃষকের শ্রম ব্যতীত একরকম বিনা খরচায়।

চিত্র-৩২: বিনাঘাস পদ্ধতি



মৃত্তিকাও আর্দ্রতা সংরক্ষণ, মাটিদ্বারা নির্মিত কাঠামো স্থায়ীকরণ
এবং পরিবেশ পুনর্বাসনে উদ্ভিদ ব্যবহার পদ্ধতির জন্য বিন্নাঘাস
কেন আদর্শ উদ্ভিদ

যদিও অনেক ঘাস এবং গাছ রোপন ভূমিক্ষয় রোধের পদক্ষেপ হিসাবে পরীক্ষিত হইয়াছে কিন্তু আজ পর্যন্ত শুধুমাত্র বিন্নাঘাস সময়ের পরীক্ষায় টিকিয়া আছে। নিম্নে বর্ণিত বৈশিষ্ট্যের তালিকার (সারা বিশ্বে বিন্নাঘাসের পরীক্ষা হইতে সংগৃহীত) দ্বারা যে ভাবে পরিষ্কার হইয়াছে - মৃত্তিকা ও আর্দ্রতা সংরক্ষণ, মাটি দ্বারা নির্মিত কাঠামো স্থায়ীকরণ এবং পরিবেশ পুনর্বাসনে উদ্ভিদ ব্যবহার পদ্ধতিতেই এই অসামান্য গাছ আদর্শিক ভাবে উপযোগী। অন্য কোন গাছ কষ্টসহিষ্ণুতায় এবং বৈচিত্রে ইহার সমকক্ষ নহে।

● সঠিকভাবে রোপন করিলে (অর্থাৎ ঘন করিয়া) বিন্নাঘাস দ্রুত ঘন স্থায়ী বেড়া তৈরী করিবে।

● ইহার শক্ত আঁশালো শিকড় গুচ্ছ রহিয়াছে যাহা ৩ মিটার পর্যন্ত মাটির গভীরে প্রবেশ করিয়া মাটিকে বাধিয়া রাখে এবং সুড়ঙ্গ করা এবং ফাটিয়া যাওয়ার প্রভাব সহ্য করিতে পারে।

● শক্ত এবং সোজা কাণ্ড (যাহা ঘন তৈরী করে) তুলনামূলকভাবে গভীর পানি প্রবাহ সহ্য করিতে পারে যাহা প্রবাহের গতি মত্তর করে এবং তলানি আটকায়।

● ইহা বহুবর্ষজীবী এবং কম রক্ষণাবেক্ষণের প্রয়োজন পরে।

● বাস্তবিকভাবে ইহা বন্ধা এবং যেহেতু ইহা বক্রধাবক (stolon) এবং গ্লিঙ্কিকান্ড (rhizome) উৎপন্ন করে না ইহা কখনও আগাছা হয় না।

● ইহার শীর্ষমূকুল ভূতলের নীচে থাকে যাহা গাছকে আগুন এবং গোচারন হইতে রক্ষা করে।

● ইহার ধারালো পাতা এবং গন্ধযুক্ত শিকড় ইদুর জাতীয় প্রাণী, সাপ এবং এই সব ধরনের ক্ষতিকারক প্রাণীকে তাড়াইয়া দেয়।

● ইহার পাতা এবং শিকড় অধিকাংশ রোগ প্রতিরোধক্ষমতাসম্পন্ন।

• একবার স্থায়ী হইলে ইহা সাধারণত গবাদি পশুর অপছন্দনীয়। অবশ্য কচি পাতা সুস্বাদু এবং গোখাদ্য হিসাবে ব্যবহৃত হইতে পারে। (ভারতের কর্ণাটক রাজ্যে কৃষক কর্তৃক নির্বাচিত বিন্নাঘাসের একটি জাতের নরম পাতা আছে এবং গোখাদ্য হিসাবে সুস্বাদু। এই জাতটি আরও ঘন, কম কাষ্ঠল এবং অন্যান্য জাত হইতে অধিক ক্ষরা প্রতিরোধক)।

• ইহা ডাঙ্গারও উদ্ভিদ (Zerophyte) এবং জলেরও উদ্ভিদ (Hydrophyte), এবং একবার স্থায়ী হইলে ইহা খরা, বন্যা এবং দীর্ঘ জলাবদ্ধতা সহ্য করিতে পারে।

• ইহা যে ফসল রক্ষার জন্য ব্যবহৃত হইতেছে তাহার সহিত প্রতিযোগিতা করে না। বিন্নাঘাসের বেড়া সাথী ফসলের ফলনের উপরে কোন বিরূপ প্রতিক্রিয়া দেখায় না (বাস্তব ক্ষেত্রে ফলন বাড়াইতে পারে)।

• ইহার স্থাপন, রক্ষনাবেক্ষণ এবং প্রয়োজন না হইলে, ধ্বংস করা সস্তা ও সহজ।

• ইহা উৎপাদন মাধ্যমের অতিরিক্ত ক্ষারত্ব, অম্লত্ব, সোডিয়াম, ম্যাগনেশিয়াম সহকারী।

• ইহা মাটির এ্যালুমিনিয়াম, ম্যাংগানিজ, আর্সেনিক, ক্যাডমিয়াম, ক্রোমিয়াম, নিকেল, প্লামবাম, পারদ সহকারী।

• ক্ষতিকারক প্রাণী ও আগাছা ধ্বংস কারী বিষের প্রতি রহিয়াছে ইহার উচ্চ সহ্যশক্তি।

• দূষিত পানিতে দ্রবীভূত নাইট্রোজেন, ফসফরাস, পারদ, ক্যাডমিয়াম এবং প্লামবাম শোষণ করিতে ইহা উচ্চ মাত্রায় কার্যকরী।

• ইহা যে কোন বুনটের মাটিতে জন্মনো যাইতে পারে; বালি, কোমল শিলা, নুড়ি পাথর হইার মধ্যে অন্তর্ভুক্ত।

• ইহা জলবায়ুর ব্যাপক বিভিন্নতায় জন্মিতে পারে। জানা যায় যেখানে বাৎসরিক বৃষ্টি ২০০ হইতে ৬০০০ মিলিমিটার এবং তাপমাত্র -১৫° সেঃ হইতে ৫৫° সেঃ এ সমস্ত জায়গায় ইহা জন্মিতে পারে।

• ইহা একটি চরম গাছ এবং এই জন্য যখন ইহার আশে পাশে সমস্ত গাছ পালা খরা, বন্যা, ক্ষতিকারক প্রাণীর আক্রমণ, রোগ, আগুন এবং অন্যান্য প্রতিকূল অবস্থার কারণে সম্পূর্ণ ধ্বংস হইয়া যায় বিন্নাঘাস তখনও পরবর্তী বৃষ্টির ক্ষতি হইতে মৃত্তিকাকে রক্ষা করিতে বাঁচিয়া থাকে।

বিন্নাঘাসের অন্যান্য প্রায়োগিক ব্যবহার

মাটি এবং অর্দ্রতা সংরক্ষণের পদ্ধতি হিসাবে ইহার সাফল্য ছাড়াও বিন্নাঘাস বিভিন্ন রকমের অন্য উদ্দেশ্যের জন্যও কার্যকরী হিসাবে প্রমানিত হইয়াছে। সব চাইতে গুরুত্বপূর্ণ উদ্দেশ্যের মধ্যে একটি হইতেছে মাটি এবং তৎসহ এই ধরনের কাঠামো যেমন বাঁধ, নালা এবং রাস্তা স্থায়ীকরণ। উদাহরণস্বরূপ চিত্র-৩৩ এ দেখানো হইয়াছে একটি ধানের ক্ষেত স্থায়ীকরণ করার জন্য কিভাবে বিন্নাঘাস ব্যবহার কর হইয়াছে, যে ধানের ক্ষেত্রে সেচের পানি ঠিক মাত্রায় রাখিবার জন্য মাটির আইল ব্যবহার করা হইয়াছে। এই সমস্ত আইল (উপরের দৃশ্য) বাতাস বাহিত পানির ধাক্কায় (Lap erosion) এবং ইঁদুর, কাকড়া এবং গর্ত করে এবং ক্ষতিকারক প্রাণীর কার্যকারিতার কারণে ক্ষয় পাইতে পারে। পরবর্তীতে বড় আকারের ভূমিক্ষয় (খরচ বহুল এবং অনেকক্ষেত্রে অপূরণীয় সেচের পানির অপচয়ের কথা বাদ দিলেও) ফসল হানি সৃষ্টি করিতে পারে।

আইল স্থায়ী করিবার জন্য বিন্নাঘাস ধানের ক্ষেত্রের আইলের ওপরের রোপন করা যাইতে পারে (চিত্র-৩৩ নীচের দৃশ্য)। বিন্নাঘাস এই অবস্থায় ভালভাবে জন্মিতে পারে এবং সাময়িক জলমগ্নতায় কষ্ট ভোগ করে না। অধিকন্তু ইহার শিকড় যেহেতু সরাসরি নীচে চলিয়া যায় এবং ক্ষেতের ফসলের মধ্যে যায় না, সেইসেতু ধানের গাছ অথবা ফলনের ওপরের বিন্নাঘাসের কোন প্রভাব নাই। ধানগাছকে ছায়াপ্রদান বন্ধ করিতে প্রত্যেক বৎসর বিন্নাঘাস ভুতল অবধি ছাটাই করিয়া দেওয়া যাইতে পারে।

একই ধরনের উদাহরণে, নদীর বাঁধ ক্ষয় হইয়া ক্ষেতের মধ্যে প্রবেশ করা হইতে বিরত রাখিতে এইগুলি রক্ষনাবেক্ষনের জন্য বিন্নাঘাস ব্যবহার করা যাইতে পারে (চিত্র-৩৪)। আশেপাশের মাঠ হইতে গড়াইয়া যাওয়া পানি মিশ্রিত পলি যাহাতে নদী প্রবাহে প্রবেশ না করিতে পারে এই জন্য বিন্নাঘাস নদীর তলায় ব্যবহার করা যাইতে পারে।

চিত্র-৩৩: মাটি দ্বারা নির্মিত বাঁধের তীর সুস্থিতকরণ



চিত্র-৩৪: নদীর তীর সংরক্ষণ



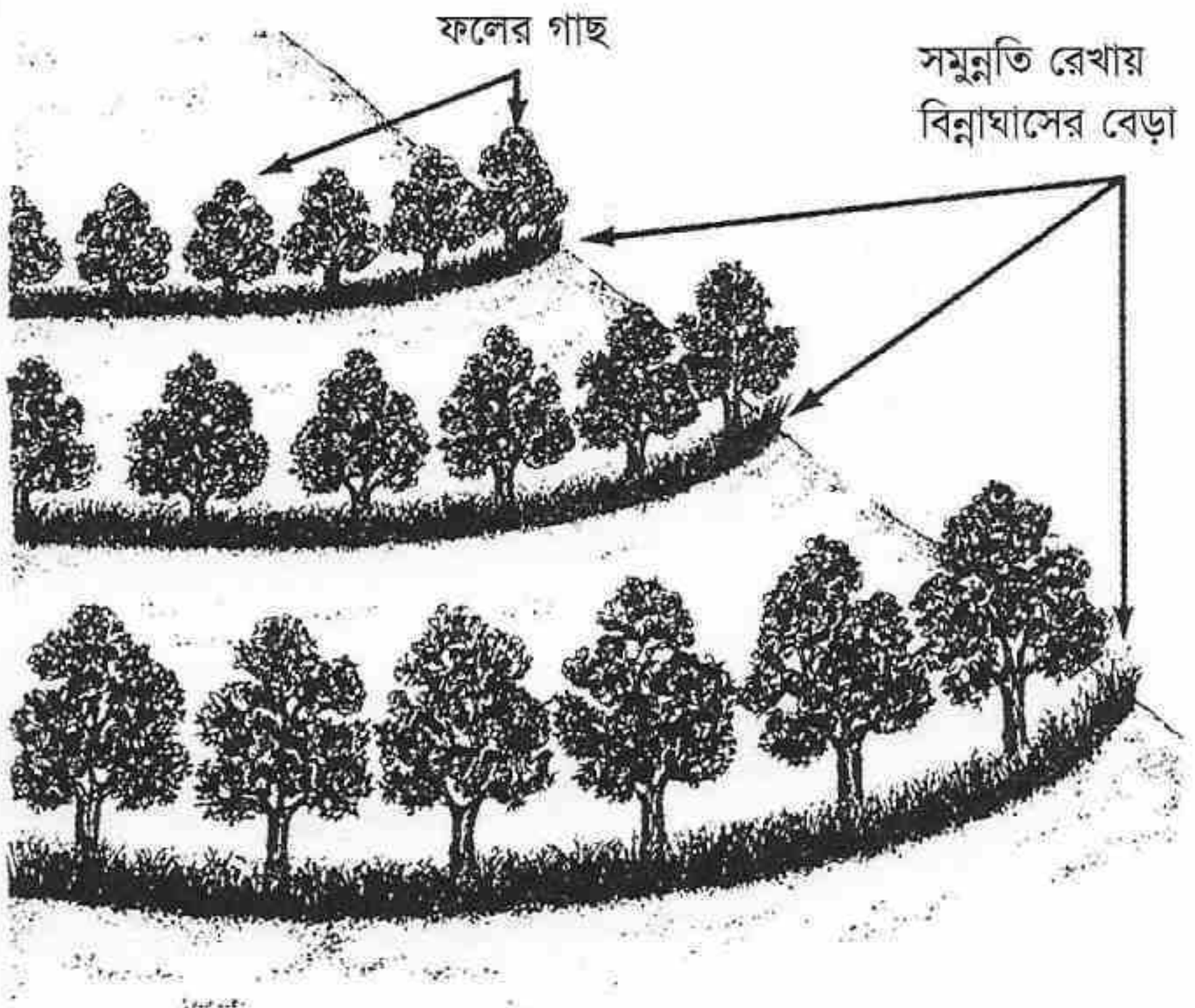
খাড়া এবং পাহাড়ী এলাকায় যেখানে আর্দ্রতা বিতরণ নিয়ন্ত্রণ করা যায় না সেখানে বিন্নাঘাসের স্থায়ীকরণ প্রভাব বিশেষভাবে কার্যকরী। বিন্নাঘাস দ্বারা স্থায়ী করা গেলে, যে সমস্ত জমি দানাশস্য এবং অন্যান্য বাৎসরিক ফসল চাষের অনুপযোগী সে সমস্ত জমির সমুন্নতি রেখা বরাবর দীর্ঘজীবী বৃক্ষ রোপন করা যাইতে পারে। পাহাড়ের খাড়া ঢালে বৃক্ষ উৎপাদনের বেশী ভাগ চেষ্টা পরিত্যক্ত হয় কারণ উৎপাদিত খারাপ ও অসমান বৃক্ষরাজি রক্ষণাবেক্ষণ খরচের সমান হয় না। চিত্র ৩৫-৩৭ এ সমুন্নতি রেখা বরাবর বিন্নাঘাস রোপন করিয়া বৃক্ষ স্থায়ীকরণের পদ্ধতি দেখানো হইতেছে। প্রথমত পাহাড়ের সমুন্নতি রেখা বরাবর কাঠি পোঁতা। তারপর হাত অথবা বুলডোজার দ্বারা সমুন্নতি রেখায় ইংরেজী অক্ষর 'V' এর মত নালা তৈরী করা হয়। প্রত্যেক নালায় সারি করিয়া বৃক্ষ রোপন করা হয় এবং বিন্নাঘাস নালায় মধ্যে মধ্যে রোপন করা হয় (চিত্র-৩৫ এবং ৩৬)।

এই ব্যবস্থায় বৃক্ষের এক সারি হইতে ঢালের নীচের অন্য সারির মধ্যকার গড়াইয়া যাওয়া পানি বিন্নাঘাস দ্বারা তৈরী করা গর্তে জমা হয়। জলাবদ্ধতা সৃষ্টির সম্ভাবনা থাকেনা কারণ ঢালে পর্যাপ্ত নিষ্কাশন অবস্থা বিরাজ করে। এ ধরনের পানি সংগ্রহের কার্যকারিতা কে ধন্যবাদ, সারিতে যেভাবে ঘন করিয়া বৃক্ষ রোপন করা হয় তেমন ঘন করিয়া গাছের সারি স্থাপনের প্রয়োজন পড়ে না। প্রাথমিকভাবে 'V' নালা গড়াইয়া যাওয়া পানি নিয়ন্ত্রণ করে ইহাতে মাটির আর্দ্রতা বৃদ্ধি ঘটে, বৃক্ষ এবং বিন্নাঘাস দুইই উপকৃত হয়। কয়েক বৎসর পরে যখন নালা মিলিয়া যায় সে সময়ে বিন্নাঘাসের বেড়া স্থায়ী হইয়া গড়াইয়া যাওয়া পানি ভূঅভ্যন্তরে প্রবিষ্ট হওয়া বৃদ্ধি করে, মৃত্তিকা ও মৃত্তিকার পুষ্টি ক্ষয় রোধ করে এবং প্রাকৃতিক 'টেরাস' সৃষ্টি করে।

চিত্র-৩৫: বৃক্ষ প্রতিপালন



চিত্র-৩৬: বৃক্ষ ফসল স্থায়ীকরণ



সমুন্নতি রেখায় সংগৃহীত গড়াইয়া যাওয়া পানির কার্যকারিতা যেহেতু কার্যকরী বৃষ্টিপাতের দুইগুন অথবা তিনগুন হয় সেইহেতু এই পদ্ধতিতে রোপনকৃত বৃক্ষের রোপনের প্রথম তিন বৎসর কোন সেচের প্রয়োজন হয় না। পুরা ব্যবস্থাটাই বিনাঘাসের লাইনের দ্বারা স্থায়ী হইয়া যায়। বিনাঘাসের বেড়া সঠিক ভাবে স্থায়ী হওয়ার পর যখন শুকনো মৌসুম শুরু হয় তখন বিনাঘাস ভূতলের সমান করিয়া কাটিয়া আর্দ্রতা সংরক্ষনের জন্য কর্তিত পাতা গাছের গোড়ায় বিছাইয়া দেওয়া যাইতে পারে (চিত্র-৩৭)। এই উদ্দেশ্যে বিনাঘাস ব্যবহারের সুবিধা হইতেছে যে ইহার পাতা কিছু পোকের বাসস্থান হয় এবং আর্দ্রতারক্ষক হিসাবে ভালই টিকসই হয়। বিনাঘাসের বেড়া গরম গ্রীষ্মকালীন মাসে পরোক্ষভাবে ছায়া প্রদান করিয়া এবং ঠান্ডা শীতকালীন মাসে বাতাস ভংগকারী হিসাবে কাজ করিয়া চারা বৃক্ষকে রক্ষা করে।

বনে বৃক্ষরাজি একই পদ্ধতিতে রোপন করা উচিত। যে স্থানে ইহা করা হইয়াছে তথায় ফলাফল হইয়াছে চমকার; ভারতের অন্ধ্র প্রদেশে ১৯৮৭ সালে খরার এইভাবে রোপিত চারা শতকরা ৯০ ভাগেরও বেশী বাঁচিয়া গিয়াছে, অন্যপক্ষে ভিন্নভাবে রোপিত চারা শতকরা ৭০ ভাগ মরিয়া গিয়াছে।

চিত্র-৩৭: বিনাঘাস মাটির আর্দ্রতা সংরক্ষণকারী হিসেবে



হিমালয়ের উচ্চভূমিতে যেখানে টেরাসের ওপরে চাষবাস হয়, সেখানে এখন শতাব্দী ধরিয়া নির্মিত পাথরের শিড়িসদৃশ কাঠামো স্থায়ীকরনের জন্য বিন্নাঘাস ব্যবহৃত হইতেছে। কোনরূপ গাছের বেড়া ব্যতীত এই পুরাতন কাঠামোগুলির অবিরাম রক্ষণাবেক্ষনের প্রয়োজন হয়। প্রবল বৃষ্টিপাতের দরুন যদি একটি কাঠামো ধুইয়া যায়, তাহা হইলে ঢালের নীচের দিকের কাঠামোও অনেক সময়ে ডোমিনো (Domino) প্রভাবের কারনে উল্লেখযোগ্য ভাবে ক্ষতিগ্রস্ত হয়। চিত্র-৩৮ এ (যাহা প্রতিনিধিত্বকারী পাহাড়ী টেরাস চিত্রিত করিয়াছে) প্রায়শ যে ধরনের ক্ষতি সাধিত হয় তাহা দেখানো হইয়াছে। পাথরের মধ্য দিয়া নিষ্কাশন চালু রাখিবার জন্য পাথরগুলি মশলা (Mortar) দ্বারা গাঁথিয়া দেওয়া হয় না। যদি কাঠামোটি কঠিন হইত তাহা হইলে একটি অংশ পড়িয়া যাইবার পরিবর্তে সমস্ত কাঠামো পড়িয়া যাইতো এবং একটি ভূমিধ্বসের সৃষ্টি করিয়া সম্পূর্ণ খামার ধ্বংস করিয়া ফেলিত। যদিও এই সমস্ত টেরাস বৎসরের পর বৎসর ধরিয়া চমৎকার কাজ করিয়াছে তবুও ইহারা ফসল হানির আকারে মাঙ্গুলও আদায় করিয়াছে এবং ইহাদের রক্ষণাবেক্ষণে প্রচুর শক্ত কাজ করিতে হইয়াছে।

চিত্র-৩৮: পাথরের কাঠামো দ্বারা রক্ষিত 'টেরাস'

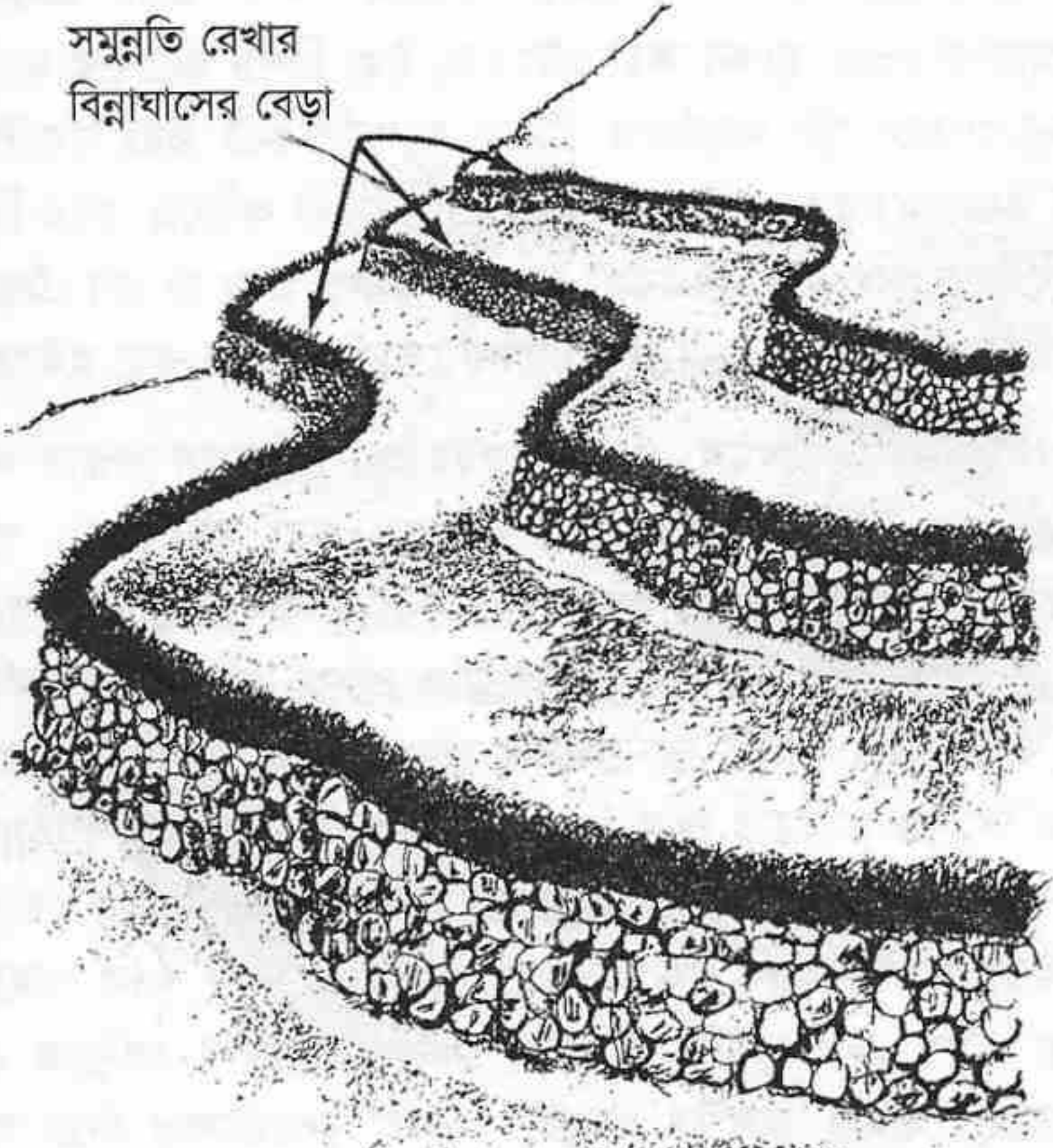


যখন পাহাড়ী কৃষকদের নিকট স্থায়ীকরণের জন্য বিন্নাঘাস ব্যবস্থা ব্যাখ্যা করা হইলো তখন তাহারা যত এলাকা সম্ভব তত এলাকা রোপন করিতে চাহিলো। ১৯৮৬ সনে শুরু করা একটি বিশ্বব্যাংক প্রকল্পে পাথরের কাঠামো শক্তিশালী করিবার আশায় বর্ষাকালে টেরাসের কিনার দিয়া বিন্নাঘাস রোপন করা হইয়াছিলো।

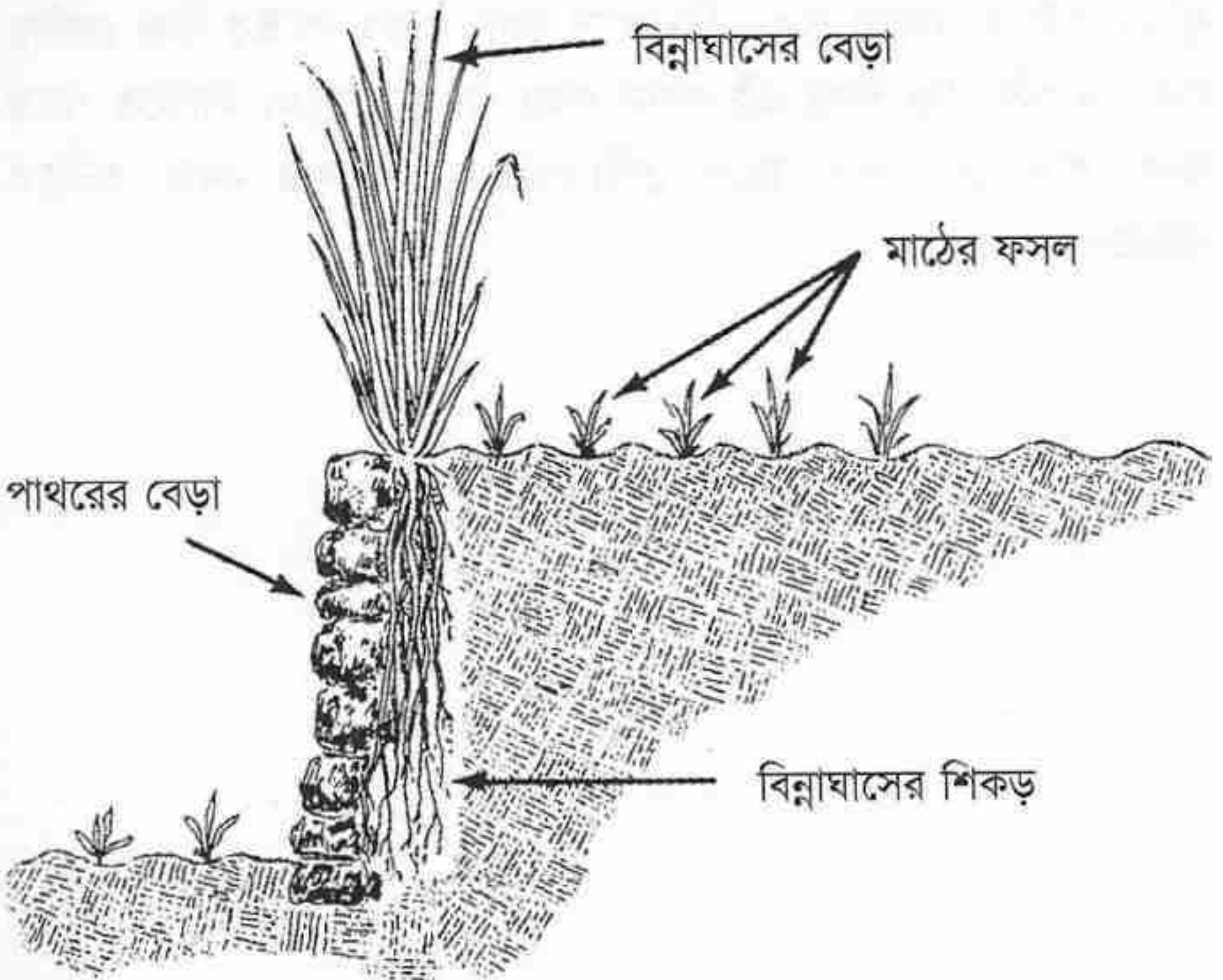
চিত্র-৩৯ এ দেখানো হইয়াছে যে বিন্নাঘাস দ্বারা সংরক্ষিত টেরাস স্থায়ী হইলে কেমন দেখাইবে। বিন্নাঘাস টেরাসের একদম কিনারে রোপন করা হইয়াছে যাহাতে পাথরের মধ্যদিয়া নিষ্কাশন বাধাপ্রাপ্ত না হয়। কৃষকদের মত অনুসারে প্রবল বৃষ্টির সময় যাহা সবচাইতে বেশী ধ্বংশ করে তাহা হইতেছে নীচের দিকে গড়াইয়া যাইবার সময় এবং নির্মিত কাঠামোর ওপর দিয়া উপচাইয়া যাইবার সময় পানি জলপ্রপাতের রূপ ধারণ করা, বিশেষ করিয়া যখন পানি একত্রিত হইয়া একটি প্রবাহ সৃষ্টি করে। একবার স্থায়ী হইলে বিন্নাঘাসের বেড়া এই প্রবাহের ক্ষয় করিবার প্রায় সমস্ত ক্ষমতা হরন করিয়া লয় এবং তাহার সাথে সাথে টেরাসের কিনারও রক্ষা করে।

চিত্র-৪০ এ যেমন হইতে দেখানো হইয়াছে, পাথরের কাঠামো ক্ষতির হুমকির সম্মুখীন কারন ইহারা শুধুমাত্র পাথরের গাদা এবং সাধারণত ২ হইতে ৩ মিটার উঁচু। বিন্নাঘাসের শক্তিশালী শিকড় যেহেতু কাঠামোর একেবারে নীচ প্রবিষ্ট হইতে পারে সেহেতু ইহা সম্পূর্ণ কাঠামো রক্ষা করার জন্য ব্যবহৃত হইতে পারে।

চিত্র-৩৯: পাথর দ্বারা তৈরী টেরাস সংরক্ষণ



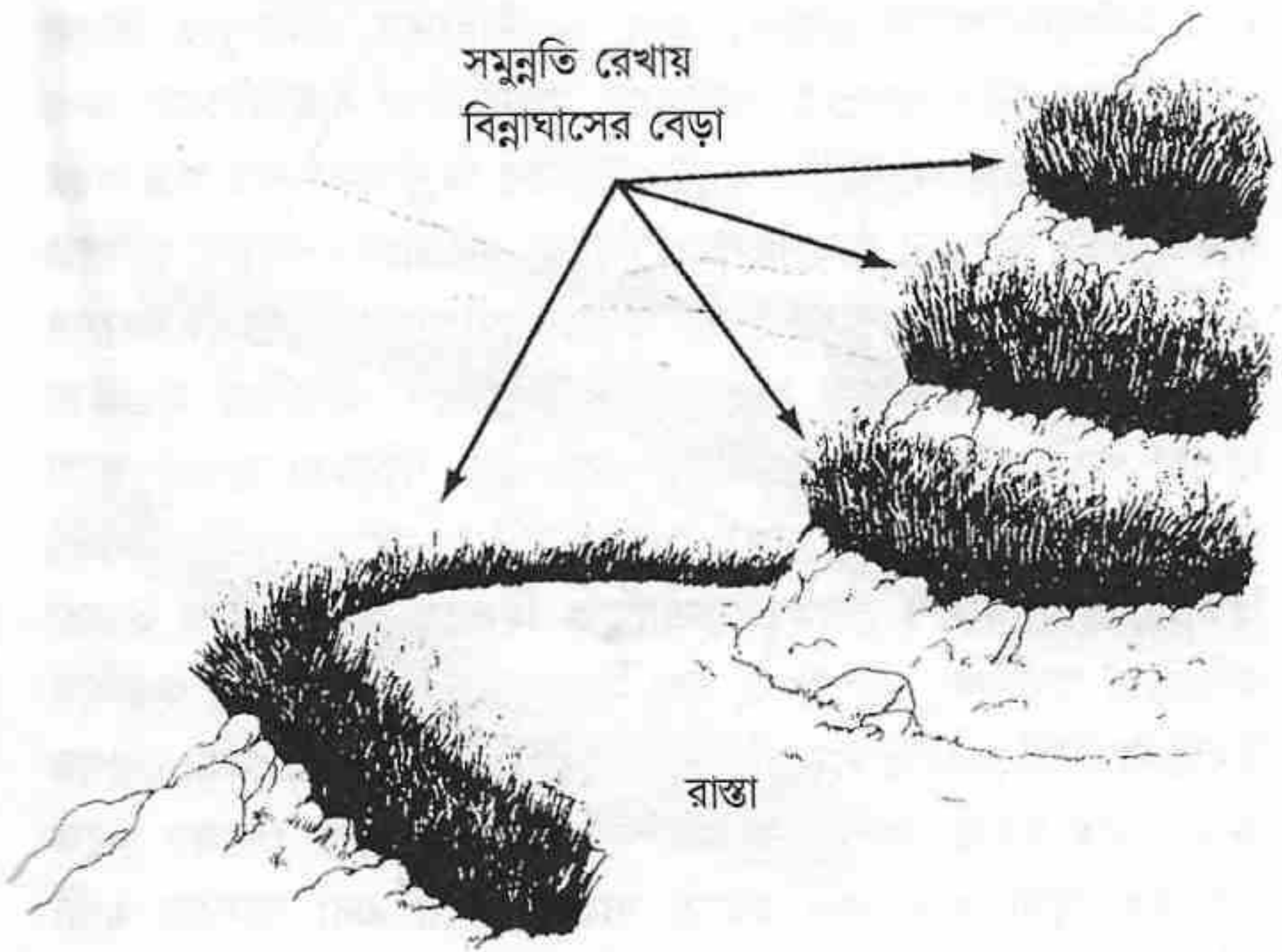
চিত্র-৪০: বড় করিয়া দেখা (close up)



হিমালয়ের উচ্চভূমির অন্য আর একটি প্রকল্পে (ভয়ানক সীট ক্ষয় রোধকল্পে কোন পাথরের কাঠামো নাই এবং এলাকায়) বিন্নাঘাসের বেড়া স্থাপন করা হইতেছে ইহা নির্নয় করিবার জন্য যে বেড়ার পেছনে সৃষ্ট প্রাকৃতিক টেরাস জ্বালানি কাঠ এবং গবাদি পশু খাদ্য উৎপাদনের জন্য একটি স্থায়ী ভিত্তি তৈরী করিতে পারে কিনা। চীনের জিয়াংজি এবং ফুজিয়ান প্রদেশে কমলা এবং চা এর টেরাসের কিনার রক্ষা করিবার জন্য বিন্নাঘাসের বেড়া ব্যবহার করা হইতেছে।

চিত্র-৪১ এ যেমন দেখানো হইয়াছে, বিন্নাঘাস রাস্তার কাটিং (Cuttings) রক্ষা করিবার জন্য ব্যবহার করা হইতেছে। পশ্চিম ভারতীয় দীপপুঞ্জের রাস্তার কিনার স্থায়ীকরনের জন্য বিন্নাঘাস ব্যাপক হারে ব্যবহৃত হইতেছে এবং বহু বৎসর ধরিয়া ভূমিক্ষয় সম্পূর্ণভাবে রোধ করিয়াছে। সেইন্ট ভিনসেন্টের জনগন তাহাদের বাড়ীর রাস্তার কিনার চিহ্নিত করিবার জন্য বিন্নাঘাস ব্যবহার করিতেছে। বিন্নাঘাস যে কোন ধরনের মাটিতে উৎপাদিত হইবার উল্লেখযোগ্য যোগ্যতা দেখাইয়াছে। উদাহরণ স্বরূপ ভারতের অন্ধ্র প্রদেশে খালি পাহাড়ের মাথায় ঔষধ এবং সুগন্ধি গবেষণা কেন্দ্রে বিন্নাঘাস জন্মিতে দেখা যাইতেছে। যদিও স্থানটির গ্রানাইট পাথর বুলডোজার দিয়া সমান করিতে হইয়াছে এবং স্থানটি বৃষ্টিপাতের অধিকাংশ সুফল হইতে (যেহেতু স্থানটি পাহাড়ের শীর্ষদেশে অবস্থিত) ও অন্য কোন উৎপাদন সুবিধা হইতে বঞ্চিত তবুও বিন্নাঘাস কোন রকম কষ্টের চিহ্ন দেখায় নাই। একটি গাছ যাহা এই রকম চরম অবস্থার মধ্যে বাঁচিতে পারে তাহা প্রায় যে কোন স্থানে স্থায়ীকরনের চমৎকার কাজ করিতে পারিবে।

চিত্র-৪১: রাস্তার কিনার সংরক্ষণ



পতিত জমি উন্নয়নের জন্য বিন্নাঘাসের ব্যবহার অধুনা পরীক্ষিত হইয়াছে এবং ইহা প্রাথমিক স্থায়ীকরণ গাছ হিসাবে কার্যকরী প্রমানিত হইয়াছে। আফ্রিকার 'সাহেল' অঞ্চলে (নাইজিরিয়ান কানো রাজ্যে) এবং মধ্যভারতের ভরতপুরে আশুন এবং খরার চরম অবস্থায় যথাক্রমে 'ভেটিভেরা নাইগ্রিটানা' এবং 'ভেটিভেরা জিজানিওইডিস' (দুই প্রজাতির বিন্নাঘাস) শত শত বছর ধরিয়া চরম অবস্থার গাছ হিসাবে বাঁচিয়া রহিয়াছে। পতিত জমিতে যখন সমুন্নতি রেখা বরাবর বেড়া হিসাবে রোপন করা হয় (এধরনের জমি স্থায়ীকরণের প্রথম ধাপ) তখন বিন্নাঘাস অতিরিক্ত গড়াইয়া যাওয়া পানি হইতে সুবিধা অর্জন করে এবং গড়াইয়া যাওয়া পানি বেড়ার মধ্যদিয়া যাইবার সময় জৈব পদার্থ সংগৃহীত হয়। ভারতীয় হিমালয়ের পাদদেশ যেহেতু ভূতাত্ত্বিক হিসাবে বেশী নতুন ইহারা অতিরিক্ত ক্ষয়শীল; এই সমস্ত ঢাল দিয়া এবং পরে অপ্রশস্ত ক্ষয়শীল উপত্যকার আড়াআড়ি সমুন্নতি রেখা বরাবর বিন্নাঘাসের বেড়া রোপন করিয়া এই সমস্ত এলাকা সুস্থিত করা যায়। বেড়ার শেষের দিকে পাথরের বেড়া পলি জমা হইতে সাহায্য করে এবং ঘাসকে স্থায়ী করিবার ভিত্তি সৃষ্টি হয় (চিত্র-৪২)। চিত্র-৪৩ এ যেমন দেখানো হইয়াছে, একই রকম ব্যবস্থা সাধারণ 'গালি'র বেলায় ব্যবহৃত হইতে পারে। একবার সুস্থিত হইলে বিন্নাঘাস 'গালি' গুলিকে 'টেরাস' এ পরিণত করিবে।

চিত্র-৪২: পতিত জমি সুস্থিতকরণ



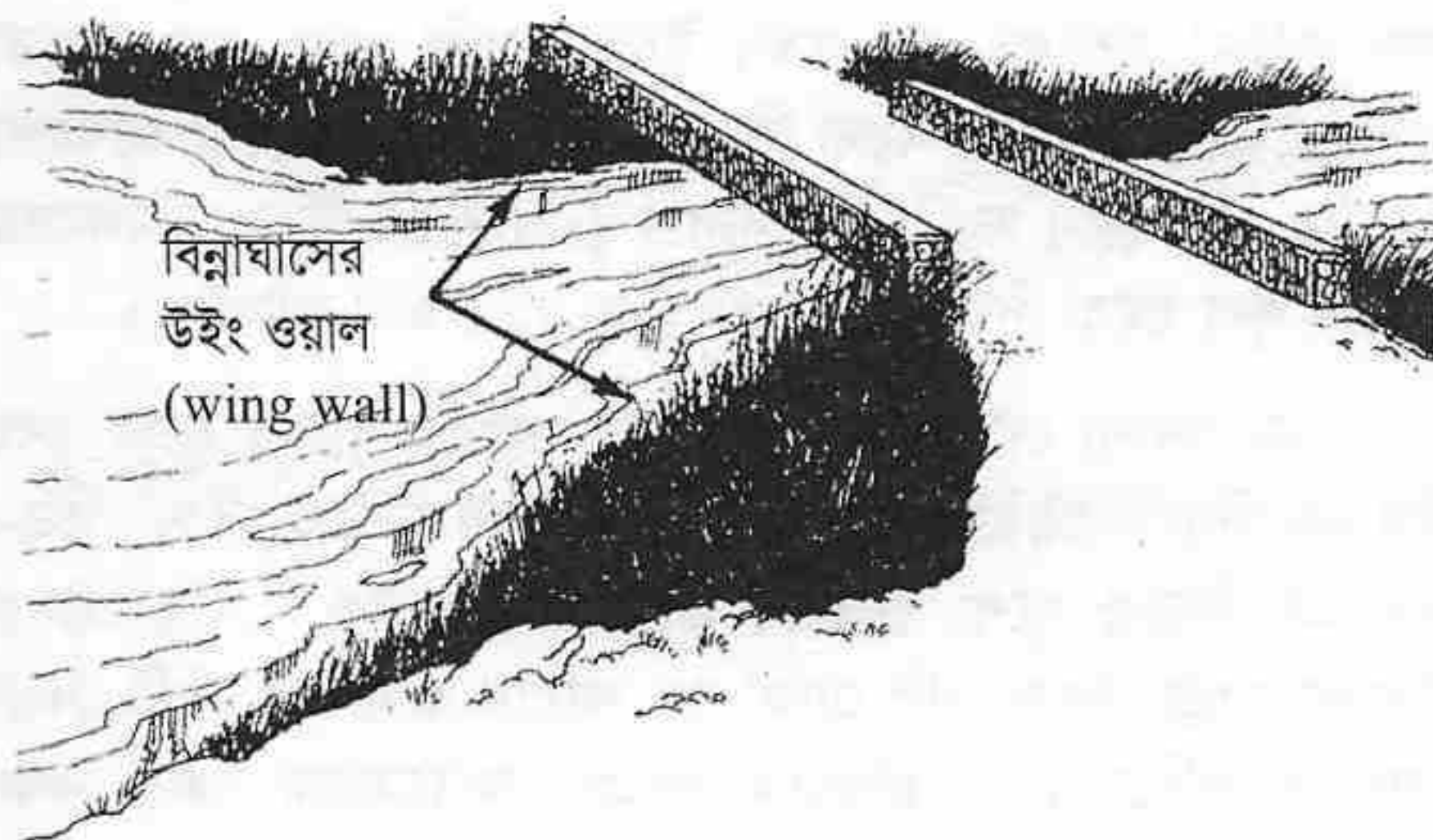
চিত্র-৪৩: গালি সুস্থিতকরণ



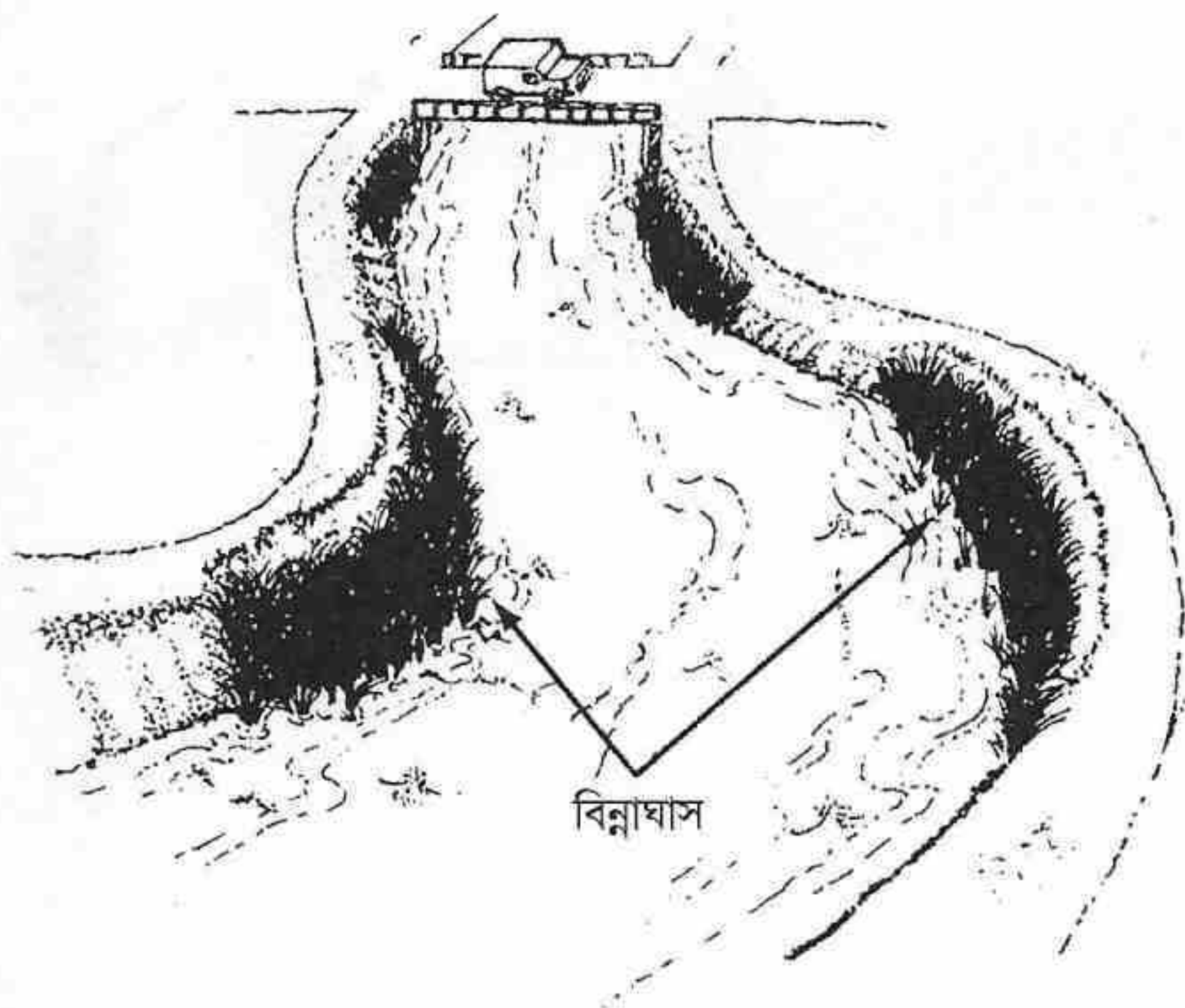
নদীর কিনার এবং খালের ধার সুস্থিতকরনের জন্য বিন্নাঘাসের ব্যবহার আর একটি অনুমোদিত ব্যবস্থা। টানজানিয়ার ডোডোমার রাস্তার গবেষনার নিমিত্তে সড়ক প্রকৌশলী একটি ব্রিজের পার্শ্ব দেয়াল রক্ষা করিবার জন্য ইহার একপাশে বিন্নাঘাসের বেড়া অপর পার্শ্ব কংক্রিটের দেয়াল ব্যবহার করিয়াছিলেন। ত্রিশ চল্লিশ বৎসর পরে কংক্রিটের দেয়াল ভাংগিয়া নদীর মধ্যে পড়িয়া যায় এবং যে তীর ইহা রক্ষা করিতেছিলো তাহা ক্ষয় প্রাপ্ত হয়। অন্যধারে বিন্নাঘাস তখন পর্যন্ত সঠিক আকৃতিতে তীর ধরিয়া রাখিতে সক্ষম হইয়াছে। চিত্র-৪৪ এ দেখানো হইয়াছে কিভাবে নদীর তীর রক্ষা করিতে হয় যখন নদীটি ব্রিজের দিকে অগ্রসর হয়।

চিত্র-৪৫ এ দেখানো হইয়াছে কি ভাবে বড় সেচ নালায় তীর রক্ষার জন্য বিন্নাঘাস ব্যবহার করা যায়।

চিত্র-৪৪: ব্রিজ সংরক্ষণ



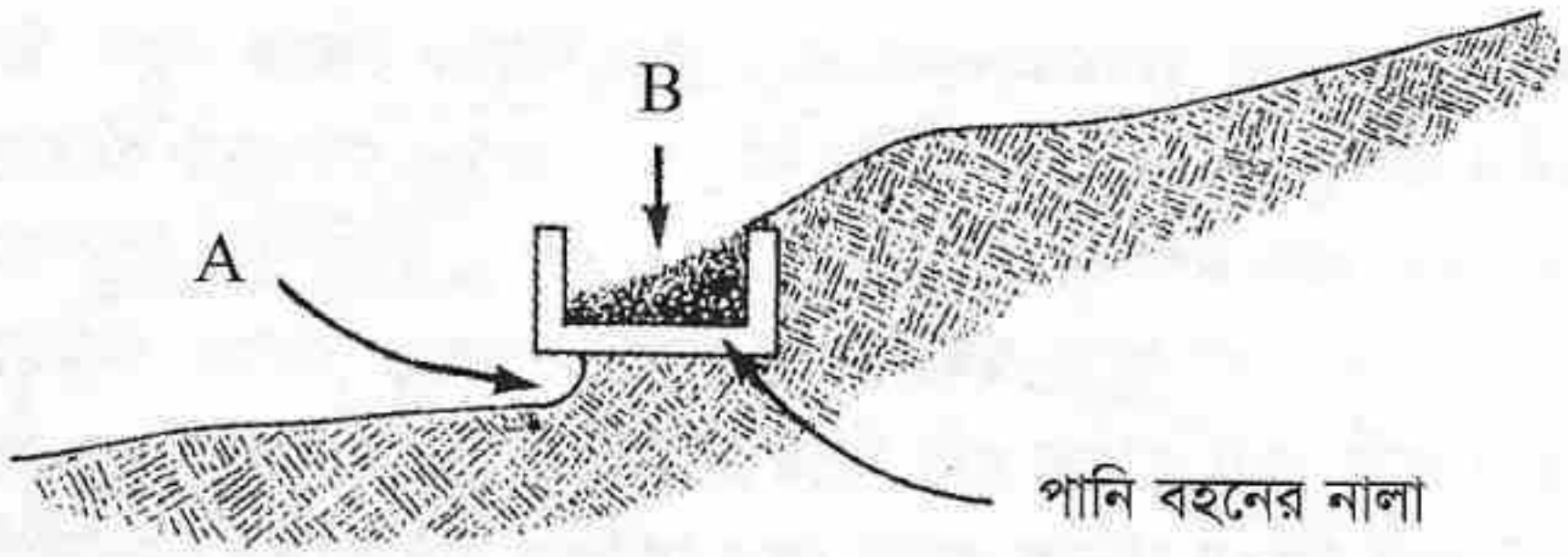
চিত্র-৪৫: সেচ খাল সংরক্ষণ



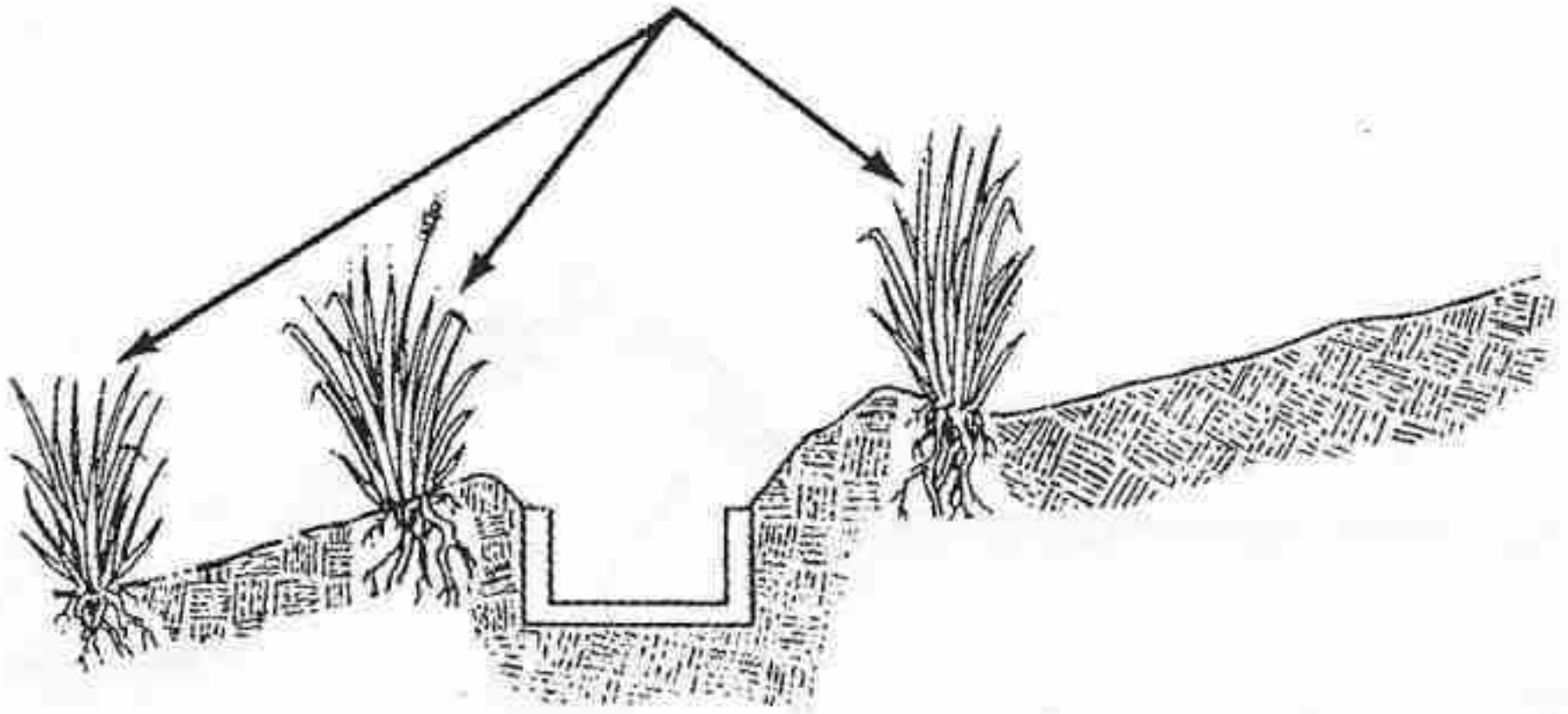
সমুন্নতি রেখা বরাবর স্থাপিত পানির নালা (যাহা প্রধান নালা হইতে পাহাড়ের পাদদেশ বেষ্টন করিয়া সেচ জমি পর্যন্ত বিস্তৃত) যখন ঢাল বাহিয়া প্রবাহিত হয় তখন ইহাতে পলি জমে এবং ইহার ক্ষয়প্রাপ্ত হয়। সমস্যার নমুনা চিত্র-৪৬ এর ওপরের দৃশ্যে দেখানো হইয়াছে; A স্থানে কংক্রিটের নালার (conduit) নীচে ভূমিক্ষয়ের কারণে শূন্য হইয়া গিয়াছে এবং B স্থানে পলি জমা হইয়াছে।

এই সমস্যা থেকে উত্তরনের জন্য কংক্রিট নালার উপর এবং নীচ ধার দিয়া সমান্তরাল ভাবে বিন্নাঘাস রোপন করিতে হইবে। চিত্র-৪৬ এর নীচের দৃশ্যে যেভাবে দেখানো হইয়াছে - বিন্নাঘাসের উপরের বেড়া নালায় পলি ঢোকা বন্ধ করিবে ও নীচের দুইটি বেড়া ক্ষয়রোধ করিবে এবং এইভাবে কংক্রিট কাঠামোকে 'রিল' এবং 'গালি' দ্বারা আক্রান্ত হওয়া হইতে রক্ষা করিবে।

চিত্র-৪৬: পানি বহনের নালা সংরক্ষণ

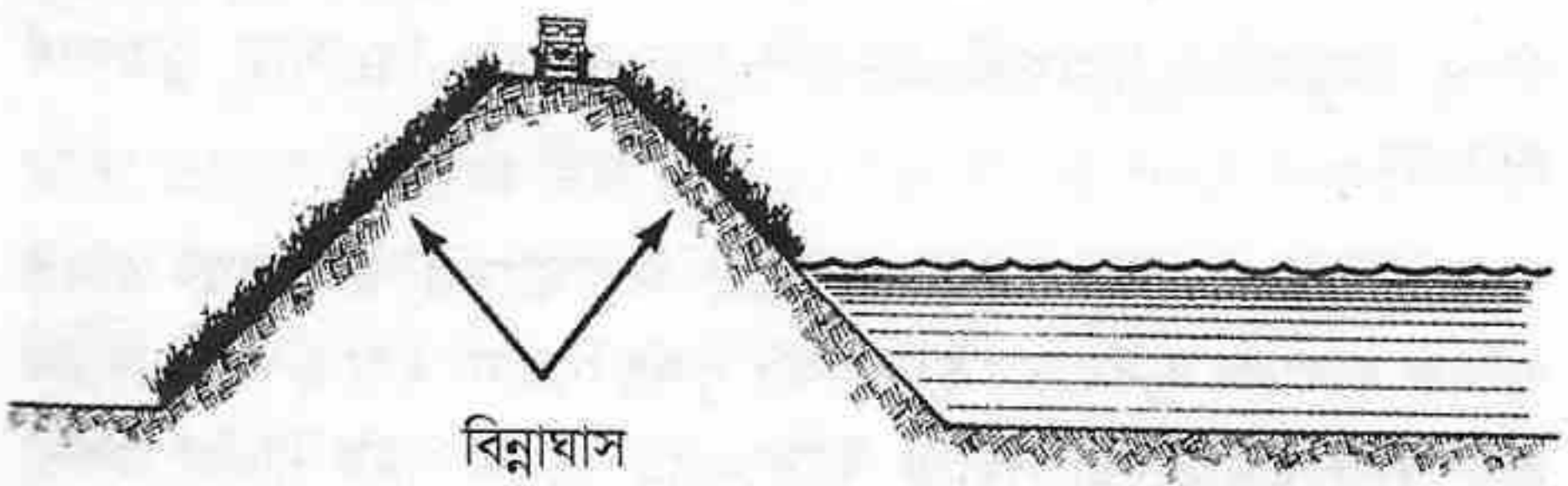
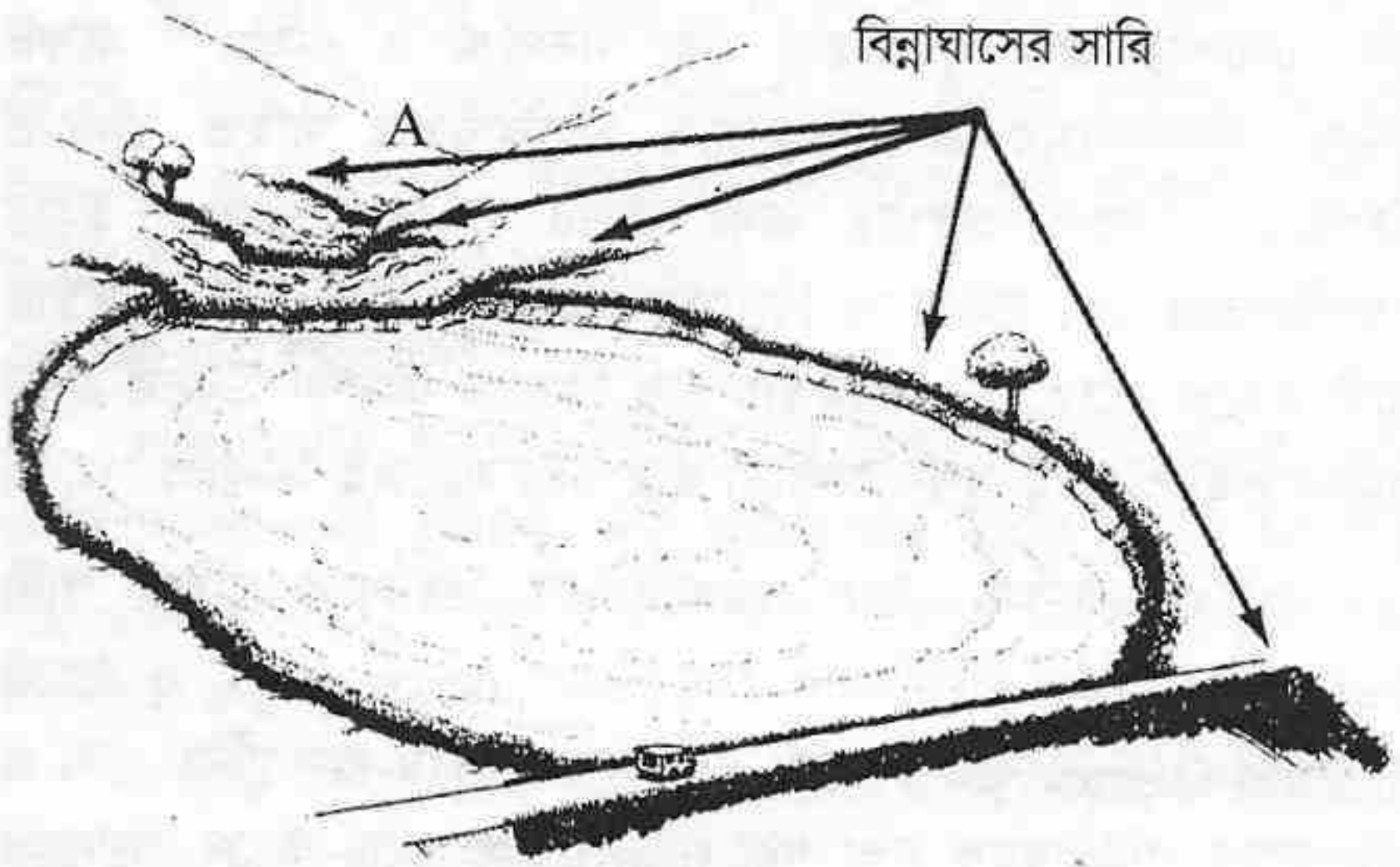


সমুন্নতি রেখায়
বিনাঘাসের বেড়া



একই ধরনের ব্যবস্থা বাঁধ রক্ষা করিবার জন্য লওয়া যাইতে পারে। সারা বিশ্ব জুড়িয়া ভয়ানক হারে পলি পড়িয়া ছোট ছোট বাঁধ ভরাট হইয়া যাইতেছে। পলি পড়িয়া একবার ভরাট হইয়া গেলে ইহার আর কোন ব্যবহার থাকে না - এবং অনেক ক্ষেত্রে নতুন বাঁধ তৈরীর উপযুক্ত জায়গাও পাওয়া যায় না। যেমন দেখানো হইয়াছে চিত্র - ৪৭ এর ওপরের দৃশ্যে, বাঁধের চতুর্দিক দিয়া যদি বিনাঘাস রোপন করা হয় তাহা হইলে চতুর্পাশের পাহাড় হইতে গড়াইয়া যাওয়া পানি দ্বারা বাহিত পলি বাঁধে পৌঁছিবার পূর্বেই ধৃত হইবে এবং ছোট ছোট বাঁধের পানির প্রবেশ পথে রোপিত বিনাঘাসের বেড়া পলি জমা হইতে বাঁধকে রক্ষা করিবে। সময়ে এই বিনাঘাসের বেড়া টেরাস সৃষ্টি করিবে যাহা ফসল উৎপাদন এবং বৃক্ষ রোপনের জন্য ব্যবহার করা যাইবে।

চিত্র-৪৭: বাঁধ সংরক্ষণ



দূষিত এবং পরিবেশগতভাবে নষ্ট হইয়া যাওয়া জমি পুনরুদ্ধার ও পুনর্বাসনের জন্য বিনাঘাসের ব্যবহার বেশ গুরুত্বপূর্ণ। পরিত্যক্ত খনি এলাকার জমি পুনরুদ্ধার এবং লবণাক্ত ও এসিড সালফেট মৃত্তিকা পুনর্বাসনের জন্য বিনাঘাস কৃতকার্যতার সহিত ব্যবহৃত হইতেছে। বিরূপ অবস্থায় এবং ধাতুর দূষনের বিরুদ্ধে ইহার সহ্যশীলতার অর্থ হইতেছে বিনাঘাস যেকোন চরম বৈরী অবস্থায় স্থায়ী হইতে পারে, এবং প্রবর্তক গাছ হিসাবে এলাকা উন্নয়ন এমন পর্যায়ে লইতে পারে যখন অন্যান্য গাছপালা সহজেই জন্মিতে পারে।

পৌর এলাকায় এবং পশুপালনকৃত এলাকার দূষিত পানি শোধন এবং জৈব-প্রতিবিধান (bioremediation) নদী ও হ্রদের শ্যাওলার (algae) বৃদ্ধি নিয়ন্ত্রন এবং বিষাক্ত কৃষি-রাসায়নিক দ্রব্য ও গাছপালার পুষ্টিবিষয়ক দ্রব্য ধরা (trap) এই সমস্ত কাজে বিনাঘাস ইহার উৎকর্ষতা প্রমাণ করিয়াছে। দূষিত পানিতে দ্রবীভূত ফসফরাস ও নাইট্রোজেন (যাহা অযাচিত শ্যাওলার বৃদ্ধির জন্য প্রয়োজনীয় পুষ্টি কমায়) কমাইতে, বর্জ্য পানি হইতে ভারী ধাতু (metal) এবং ক্ষেত খামার হইতে গড়াইয়া যাওয়া কৃষি-রাসায়নিক দ্রব্য কমাইতে (এ সমস্ত রাসায়নিক দ্রব্যধারী চোয়ানি ধৃত করিয়া) বিনাঘাস কৃতকার্য হইয়াছে।

বিবিধ ব্যবহার উপযোগী এই বিনাঘাসের রহিয়াছে আরও অনেক সাধারণ ব্যবহার। ইহা পশুর সুন্দর বিছানা হইতে পারে কারণ ইহা পশুর মূত্র চুষিয়া লইতে পারে এবং অনেক সময় ধরিয়া শুকনা থাকে। পরিশেষে এইগুলি আবর্জনা পঁচা সারে রূপান্তরিত হয়। যে সমস্ত দেশে জোড়ে বাতাস প্রবাহিত হয় তথায় বিনাঘাসের বেড়া ফল ও কাঠের চারা বৃক্ষকে রক্ষা করিবার জন্য ভাল বাতাস প্রবাহ ভঙ্গকারী (wind break) হিসাবে কাজ করে। এই ঘাস আগুন প্রতিরোধক হিসাবে কাজ করে। বিনাঘাস ঘর, ছাপড়া এবং আশ্রয়স্থলের ছাউনি হিসাবে এবং বৃক্ষ রোপন স্থলের আর্দ্রতারক্ষাকারী আচ্ছাদন (mulch) হিসাবে ব্যবহৃত হয়। এই ঘাস দিয়া ঝুড়ি বুনানো হয় এবং পাতার মধ্যশিরা এবং ফুল দ্বারা চমৎকার ঝাঁটা তৈরী হয়।

ব্যবস্থাপনা পরামর্শ

প্রথম সংরক্ষনের ভূমিকায় ব্যবহারকারীদেরকে তাহাদের মন্তব্য প্রদানের জন্য এবং তাহাদের অভিজ্ঞতা ভাগ করিয়া ব্যবহার করিবার জন্য অনুরোধ জানানো হইয়াছিলো। যে সমস্ত তথ্য পাওয়া গিয়াছিল তাহার কিছু নিম্নে বর্ণনা করা হইলো।

সাধারণ পর্যবেক্ষণসমূহ

- ভালভাবে জন্মানো বিনাঘাসের বেড়া গড়াইয়া যাওয়া পানি প্রবাহ কমায় এবং ভূনিম্নস্থ পানি সরবরাহের উন্নতি করে। ইন সিটু (in-situ) আর্দ্রতা সংরক্ষণের জন্য স্থাপিত বেড়া শুকনা মৌসুমে পানি সরবরাহ বৃদ্ধি করে।

- প্রায় সব ক্ষেত্রেই শতকরা ৫ ভাগ ঢালে বেড়ার পিছনে প্রতি বছর প্রায় ১০ সেঃ মিঃ পলি জমে।

- আর্দ্রতা ও মৃত্তিকা সংরক্ষণে ব্যবহার ছাড়াও, গোখাদ্য, ছাউনি, আর্দ্রতা সংরক্ষনকারী আচ্ছাদন, পশুর বিছানা, বাতাস প্রবাহ ভঙ্গকারী, রাস্তার ধার সংরক্ষণকারী এবং ঝাটা তৈরীতে বিনাঘাস ব্যবহৃত হইতেছে।

- যেখানে পাহাড়ের ঢালে নিষ্কাশনের প্রয়োজন হয় (যেমন ঢালে তামাক ফসলের রিজ (ridge) বিনাঘাসের বেড়া ক্ষয়রোধে যে সমস্ত স্থানে চমৎকার কাজ করে যদি বেড়াগুলি সমুন্নতি রেখা বরাবর নির্দিষ্ট দূরত্বে পাহাড়ের ঢালে বসানো যায়।

- বিনাঘাসের শিকড়ের বেশীর ভাগ ০.৩-০.৪ মিটার পর্যন্ত সোজা নামে এবং ৩ মিটার গভীর পর্যন্ত শাখা প্রশাখা বিস্তৃত হয়। অন্যান্য শিকড় মাঠে ৫০ সেঃ মিঃ পর্যন্ত লম্বা হইতে পারে কিন্তু এই গুলি সাধারণ বৎসরে বা সেচের আওতায় ফসল উৎপাদনে কোন সমস্যা সৃষ্টি করে না খুব সম্ভবত বেড়ার সাথে সংলগ্ন মাটির উচ্চ আর্দ্রতার কারণে এমন হয়। তবে শুষ্ক মৌসুমে বেড়ার সারি হইতে এক মিটার পর্যন্ত জায়গায় বিনাঘাস পানির জন্য ফসলের সাথে প্রতিযোগিতা করে।

● কম বৃষ্টিপাত এলাকায় বিন্নাঘাসের বেড়া কার্যকরী হইতে প্রায় তিন বৎসর সময় লয়। যদি বিন্নাঘাসের 'স্লিপ' ১০-১৫ সেঃ মিঃ দূরে দূরে রোপন করা হয় তাহা হইলে দ্রুত বেড়া তৈরী হয়। এমন কি যেখানে ফাঁক থাকিয়া যায় সেখানেও দুই ফাঁকের মধ্যে ভূমিরোধে সমস্যা হয় না। কারন শিকড়গুরি প্রথম বৎসরেই একত্রিত হইয়া ভূনিম্নে একটি জালির সৃষ্টি করে।

● যেখানে বিন্নাঘাস 'টেরাসে'র কিনারে রোপন করা হয় তথায় 'পেছনে ঢালওয়ালা টেরাস' অপেক্ষা 'সামনে ঢালওয়ালা টেরাস' ভাল কারণ টেরাসের পেছনের নালা দিয়া গড়াইয়া যাওয়া পানি প্রবাহ কম অপসারিত হয়। সর্বশেষ উদ্দেশ্য হওয়া উচিত যেখানে সম্ভব বিন্নাঘাসের বেড়া ব্যবহার করিয়া টেরাস সৃষ্টি করা যাহাতে উপরের মাটির নড়চড় তুলনামূলকভাবে কম হয়।

● বৎসরে ২০০ হতে ৬০০০ মিলিমিটার বৃষ্টিপাত এলাকায় এবং সমুদ্রসমতল হইতে ২৮০০ মিটার উচ্চতায় (ইথিওপিয়া) বিন্নাঘাস জন্মিতে দেখা গিয়াছে। ইহা বরফে এবং হিমে বাঁচিতে পারে এবং প্রায় সব রকম মাটিতে জন্মিতে পারে। ইহা অবশ্য যেখানে মাটি উচ্চ এবং রসালো সেখানে ভাল জন্মে। তবে প্রতিকূল অবস্থায়ও অন্য যেকোন ঘাস অপেক্ষা ইহা খুবই ভালভাবে জন্মিতে পারে।

● অনেক দেশে বিন্নাঘাস 'ব্রাউনস্পট' (brown spot) রোগ দ্বারা আক্রান্ত হইয়াছে। তবে ঘাসের বৃদ্ধির ওপর রোগের কোন প্রভাব আছে বলিয়া মনে হয় না। কোন কোন কোন সময় ব্লাক রাস্ট (black rust) রোগ দেয়া গিয়াছে কিন্তু ইহা গুরুত্বপূর্ণ নয়। ভারতে রাস্ট রোগটি গাছভিত্তিক হিসাবে দেখা গিয়াছে এবং অন্য গাছকে আক্রমণ করে নাই। চীনে বিন্নাঘাস স্টেম বোরার (stem borer) দ্বারা আক্রান্ত হইতে দেখা গিয়াছে কিন্তু প্রায় প্রতিটি আক্রমণে বোরার (পোকা) বিন্নাঘাসের কাণ্ডে পৌঁছিয়াই মারা গিয়াছে। সাধারণত কৃষকরা খুব খেয়াল করে না এবং যে সমস্ত বিন্নাঘাস রোগ ও পোকা আক্রমণ প্রতিরোধী এমন গাছ নির্বাচন করিতে তাহারা পছন্দ করে।

● ভারত হইতে প্রাপ্ত আলফিসল (alfisols) এবং ভারটিসল (vertisols) উভয় সম্পর্কে কিছু প্রাথমিক ফলাফল (শতকরা ২ টালে দুই বৎসর বয়স্ক বিন্নাঘাসের কার্যকারিতার ফলাফল) ইঙ্গিত প্রদান করিয়াছে যে গড়াইয়া যাওয়া পানি প্রবাহ শতকরা ৪০ ভাগ হইতে ১৫ ভাগে নামিয়া আসিয়াছে এবং ভূমিক্ষয় হেক্টর প্রতি ২৫ টন হইতে ৬ টনে কমিয়া আসিয়াছে। ইন সিটু (in-situ) আর্দ্রতা সংরক্ষণের সময়কাল ৭ দিন হইতে ২০ দিনে উন্নীত হইয়াছে।

● চীনে একটি চমকপ্রদ প্রযুক্তি পর্যবেক্ষন করা গিয়াছে। ইহা হইতেছে একটি সাময়িক বাধা তৈরী করার জন্য (যতক্ষন পর্যন্ত ফাঁক বিহীন বেড়া স্থায়ী করা না যায়) পাশের পৃথক গাছের পাতা ও কাণ্ডের বিনুনি গাথিয়া দেওয়া অথবা জড়াজড়ি করাইয়া দেওয়া।

● বিন্নাঘাসের বেড়ার খরচ নির্ভর করে 'স্লিপ' (রোপন দ্রব্য) এর প্রাপ্যতা ও মূল্যের ওপর। ভারতের প্রতি ১০০ মিটার বেড়ার জন্য বেড়া স্থাপনের প্রাথমিক প্রাক্কলিত খরচ ৮ আমেরিকান ডলার (ইহার ৬ ডলার রোপন দ্রব্য ও অন্যান্য উপকরন ক্রয়ে লাগে)। বেড়া খামারের স্থায়ী হইলে নতুন বেড়া তৈরী খরচ তুলনামূলক ভাবে কম হয়। প্রতি ১০০ মিটারের জন্য খরচ দুই ডলার পর্যন্ত কম হইতে পারে। এই রকম অবস্থায় অর্থকরী লাভের হার (economic rate of return) শতকরা ১০০ ভাগের বেশী হয়। যেখানে ঢাল শতকরা ৫ ভাগের নীচে এবং বেড়া ৪০ মিটার ব্যবধানে দুরে স্থাপিত তথায় ২৫০ মিটার বিন্নাঘাসের বেড়া তৈরী করিতে খরচ লাগে ৫ ডলার হইতে ২০ ডলার (এই পুস্তিকার পেছনে সারণি-২ দেখুন)।

রোপনদ্রব্য (Planting material) নির্বাচন

● পরীক্ষিত দ্রব্য ব্যবহার করুন : প্রায় প্রতিটি দেশে বংশবিস্তারের জন্য মাঠে পরীক্ষিত বৈশিষ্টপূর্ণ বিন্নাঘাস প্রায় বিনামূল্যে পাওয়া যায়।

যদি উপযুক্ত বিন্নাঘাস পাওয়ার জন্য সাহায্যের প্রয়োজন হয় তাহা হইলে বিন্নাঘাসের নেটওয়ার্কের সাথে অথবা কৃষিসেবা দপ্তরের সহিত যোগাযোগ করা যায়।

● স্থানীয় রোপন দ্রব্য ব্যবহার করুন : স্থানীয় রোপন দ্রব্য ব্যবহার শুধুমাত্র জাহাজীকরন এবং কোয়াবানটাইন (Quarantine) সমস্যাই মেটায় না নতুন পোকা ও রোগ (যাহা খালি চোকে দেখা যায়না) প্রবর্তনের ঝুঁকি বহুলাংশে কমাইয়া দেয়।

● অপরিচিত রোপন দ্রব্য পরিহার করুন : যদি অপরিচিত দ্রব্য ব্যবহার করিতেই হয় তাহা হইলে সঠিক প্রজাতি এবং জাত নিশ্চিত করিতে হইবে; খাড়া, প্রচুর কুশি ও গভীর শিকড়সম্পন্ন ঘন এবং বীজ উৎপাদন করে না এমন হইতে হইবে। মান নিশ্চিত করিতে নার্সারীতে চারা উৎপাদন করুন এবং ব্যাপকভাবে কার্যক্রম শুরু করুন।

● যে সমস্ত জাত বীজ উৎপাদন করে যে সমস্ত জাত পরিহার করুন : যদি অক্ষুরোদগমক্ষমতাসম্পন্ন বীজ ঝরিতে থাকে তাহা হইলে সে ঘাস ধ্বংস করুন। এ ধরনের ঘাস বেড়ায় ভালভাবে কার্যকরী হয় না এবং সমস্যার সৃষ্টি করে।

নার্সারী স্থাপন

● প্লাষ্টিক ব্যাগে উৎপাদিত কাড ও শিকড়ের কলম অঙ্গজ বংশবৃদ্ধির সস্তা পদ্ধতি।

● ভাল কুশি উৎপাদনের জন্য নার্সারীতে সার দেওয়া উচিত (হেক্টর প্রতি ১৫০ কেজি নাইট্রোজেন) এবং সেচ দেওয়া উচিত (বিশেষ করিয়া খুব শুষ্ক এলাকায়)।

● দ্রুত স্থায়ীকরন এবং বৃদ্ধির জন্য নাইট্রোজেন এবং ফসফরাস দুই ধরনের সারেরই প্রয়োজন হয়। তবে মাটির কম pH এ এবং দুষিত অবস্থায় নাইট্রোজেন হইতে ফসফরাস বেশী প্রয়োজনীয়।

● বেশী কুশি বাহির হওয়া উৎসাহিত করিতে ৩-৪ মাস বয়স হইলে নার্সারীর গাছ ৩০-৫০ সেঃমিঃ পর্যন্ত ছাটাই করিয়া দেওয়া উচিত।

- বেলে দোআঁশ এবং দোআঁশ মাটি নার্সারী স্থাপনের জন্য সবচেয়ে উত্তম যেখানে নিষ্কাশন ভাল হয় এবং যেখান থেকে রোপনের জন্য চারা সহজেই উত্তোলন করা যায়। চিরস্থায়ী ভাবে নদীর পারে বেলে জমিতে আমরা চমৎকার নার্সারী (যখন ভালভাবে সেচ দেওয়া হয়) দেখিয়াছি।

রোপন

- ভেজা জমিতে বিন্নাঘাস রোপন করিলে ইহা রোপনের পর দীর্ঘ খরা সহ্য করিতে পারে।

- ছোট খামারে এবং জমিতে (যেখানে জমি মূল্যবান এবং কৃষকরা জমির আড়াআড়ি বিন্নাঘাস রোপনে অনিচ্ছুক) বিন্নাঘাস মাঠের সীমানায় রোপন করা উচিত।

- অচাষযোগ্য জমিতে (যেগুলি ভয়ানক ভাবে ক্ষয় পাইতেছে) বিন্নাঘাত প্রথমে 'গালি' তে এবং 'গালি'র এবং গালির মাথায় চারিদিকে রোপন করা উচিত। 'গালি'তে উৎপাদিত চারা তাহাইলে পরবর্তী বছরগুলিতে ঢালের আড়াআড়িতে রোপন করা যাইবে।

- ফাঁক পূরন খুবই জরুরী এবং আর্দ্র মৌসুমের শুরুতে ফাঁক পূরন করা উচিত। ফাঁকা পূরনের কৌশল হিসাবে পাশের জীবিত কাণ্ড ফাঁকের মাটির মধ্যে প্রবিষ্ট করাইয়া মাটি চাপা দেবায় চেষ্টা করা উচিত।

- কুশি বাহির হওয়া উৎসাহিত করিবার জন্য এবং বেড়া পুরু করিবার জন্য প্রথম বৎসরের পরে ৩০-৫০ সেঃমিঃ পর্যন্ত ঘাস ছাটাই করিয়া দেওয়া উচিত। প্রথম বৎসরে ছাটাই, কুশি বাহির হওয়ার ব্যাপারে কোন উপকার করে না।

- সাদা পিপড়ার আক্রমণ (গাছের মৃত অংগ প্রতংগ আক্রমণ) প্রতি ১৫০ মিটার বেড়ার ১ কেজি বি এইচ সি (BHC) প্রয়োগ করিয়া দমন করা যায়।

- বিন্নাঘাসের চারা স্থায়ী হইলে (রোপনের এক মাস পর) বেড়ার একেবারে পিছনে লাংগলের একটি ছোট 'ফারো' করিয়া দিলে ইহা গড়াইয়া যাওয়া পানি ধরিয়া রাখিতে সাহায্য করে এবং ফলে গাছের বৃদ্ধি ভাল হয়।

বিন্মাঘাসের সাধারণ নাম

| দেশের নাম | বিন্মাঘাসের নাম |
|---------------|---|
| চীন: | জিয়াং গেং চাও |
| ইথিওপিয়া: | |
| আমহারিক | ইয়েছেরো মেকিলাকিয়া |
| ঘানা: | |
| ডাগোমবা | কুলিকারিলি |
| ভারত: | |
| হিন্দি | বালা, বালাহ, বেনা |
| গানারায় | খাস, ওনেই, পন্নী |
| উর্দু | খাস |
| বাংলা | খাস-খাস |
| গুজরাটি | ভালো |
| মারাঠি | ভালা ভাস-খাস |
| মুনদারি | বিরনিজোনো, সিরুম, সিরুমজোণ |
| উধ | টিন |
| পাঞ্জাবি | পন্নী |
| সাদানি | বিরনি |
| সাঁতালি | সিরোম |
| তেলেগু | অভুরুগাডিভেরু, কুরুভিরু, লামাআজ্জাকামুভেরু, ভেটিভিরু ভিডাভালিভেরু |
| তামিল | ইলামিচামভের, ভেটিভের, ভিলহালভার ভিরানাম |
| কানাড়া | ভেট্রিভিরু, লামানচে, কাডু, কারিদাপ্লাসাজ্জ, হালু |
| মহিগুর | রামাচ্ছাম, রামাচেহামভের, ভেট্রিভেরু |
| ইন্দোনেশিয়া: | আকার ওয়াংগি |
| পেয়ো | ইউজিউর |
| মিনাংকাবাও | ইউরেক উছা |
| বাটাক | হেপিয়াস |
| সুন্ডা | নারওয়াসটু, ইউজিউর |
| জাওয়া | লারাসেটু |
| মাদুরা | কারাবিসটু |
| রোটি | নওসিনা ফুইক |
| গোরোনটালো | টাহেলে |
| বিউওল | আকাডু |
| বুগিস | সেরে আমবং |
| হালমোহেরা | বাবুওয়ামেনডি |
| টারনেটে | গরামাকুসু বাটাউয়ি |
| টাইডোরে | বারামা কুসু বুটাই |

| | |
|------------------|--|
| ইরান: | |
| পারসিয়ান | বিখিওয়ালা, খাস |
| ন্যাটিন আমেরিকা: | |
| স্পেনিস | পেস্টো ভেটিভার, জাকাটে, ভেটিভার জাকাটে ভ্যালেরিয়ানা, জাকাটে ভাইয়োলেটা, টিভা, কাপিয়া, মোরা |
| মালয়েশিয়া: | নারা ওয়াসটু, নারা সেটু, নাগা সেটু, আকার ওয়ানগি (সুগন্ধি শিকড়) রুমপুট ওয়াংগি (সুগন্ধি ঘাস) |
| নাইজিরিয়া: | |
| হাউসা | জেমা |
| ফুলানি | সো ডরন্ডে, সোমায়ইও, চোর ডর্ডি নগনগোনরি, জেমাকো |
| ফিলিফাইনস্: | ইলিব, মোরা, মোরাস, মোরো, মুভা নরওয়াসটা, রেইজ ডি মোরাস, রিমোডাস রিমোরা, রিমোরাস, ট্রেস মোরাস, ভেটিভার, এ্যামুরা, এ্যামোরাস, আনিয়াস ডি মোরাস গিরোন |
| সাহেল: | |
| বামবারা | বাবিন, নগোনগোন, নগোকো বা |
| সোনঘাই | ডিরি |
| ফুলানি | কিলি, ডিমি, পল্লোল |
| সারাকোল্লে | কামারে |
| মোসি | রোডোম |
| গুরমা | কুলকাডেরে |
| সেনেগাল: | |
| ওলোফ | সেপ, টিএপ |
| ফুলানি | টউল |
| টুকুলোর | সেমবান |
| সিয়েরা লিয়ন: | |
| ফেনডে | পিভি |
| সুস | বারেওয়ালী |
| টেমেনে | আন-ওয়াংগো রো-গব্যান |
| শ্রীলংকা: | |
| সিনহালিজ | সাইভাগডেরা, সাভাদ্রামুল |
| থাইল্যান্ড: | ফায়েণ |

সারণি-১: ঢাল (Slope), সারফেস রান (Surface Run) এবং
উল্লম্ব ব্যবধান (Vertical Interval)

| ঢাল ডিগ্রী | ঢাল পারসেন্ট | থ্রেডিয়েন্টের শতকরা হার | সারফেস রান (Surface Run) মিটার |
|---------------|-----------------|--------------------------|--------------------------------------|
| ১ | ১.৭ | ১ ইন ৫৭.৩ | ৫৭.৩ |
| ২ | ৩.৫ | ১ ইন ২৮.৬ | ২৮.৭ |
| ৩ | ৫.৩ | ১ ইন ১৯.১ | ১৯.১ |
| ৪ | ৭.০ | ১ ইন ১৪.৩ | ১৪.৩ |
| ৫ | ৮.৮ | ১ ইন ১১.৪ | ১১.৫ |
| ৬ | ১০.৫ | ১ ইন ৯.৫ | ৯.৬ |
| ৭ | ১২.৩ | ১ ইন ৮.১ | ৮.২ |
| ৮ | ১৪.০ | ১ ইন ৭.১ | ৭.২ |
| ৯ | ১৬.০ | ১ ইন ৬.৩ | ৬.৪ |
| ১০ | ১৭.৬ | ১ ইন ৫.৭ | ৫.৮ |
| ১১ | ১৯.৪ | ১ ইন ৫.১ | ৫.২ |
| ১২ | ২১.৩ | ১ ইন ৪.৭ | ৪.৮ |
| ১৩. | ২৩.১ | ১ ইন ৪.৩ | ৪.৫ |
| ১৪ | ২৫.০ | ১ ইন ৪.০ | ৪.১ |
| ১৫ | ২৭.০ | ১ ইন ৩.৭ | ৪.০ |
| ১৬ | ২৮.৭ | ১ ইন ৩.৫ | ৩.৬ |
| ১৭ | ৩০.৬ | ১ ইন ৩.৩ | ৩.৪ |
| ১৮ | ৩২.৫ | ১ ইন ৩.১ | ৩.২ |
| ১৯ | ৩৪.৪ | ১ ইন ৩.০ | ৩.১ |
| ২০ | ৩৬.৪ | ১ ইন ২.৮ | ৩.০ |
| ২১ | ৩৮.৪ | ১ ইন ২.৬ | ২.৮ |
| ২২ | ৪০.৪ | ১ ইন ২.৫ | ২.৭ |
| ২৩ | ৪২.৫ | ১ ইন ২.৪ | ২.৬ |
| ২৪ | ৪৪.৫ | ১ ইন ২.৩ | ২.৫ |
| ২৫ | ৪৬.৬ | ১ ইন ২.১ | ২.৪ |
| ২৬ | ৪৮.৮ | ১ ইন ২.০ | ২.৩ |
| ২৭ | ৫১.০ | ১ ইন ২.০ | ২.২ |
| ২৮ | ৫৩.২ | ১ ইন ১.৯ | ২.১ |
| ২৯ | ৫৫.৪ | ১ ইন ১.৮ | ২.১ |
| ৩০ | ৫৭.৭ | ১ ইন ১.৭ | ২.০ |
| ৩১ | ৬০.১ | ১ ইন ১.৭ | ২.০ |

| ঢাল | ঢাল | থ্রেডিয়েন্টের শতকরা হার | সারফেস রান (Surface Run) মিটার |
|--------|----------|--------------------------|--------------------------------------|
| ডিগ্রী | পারসেন্ট | | |
| ৩২ | ৬২.৫ | ১ ইন ১.৬ | ১.৯ |
| ৩৩ | ৬৫.০ | ১ ইন ১.৫ | ১.৮ |
| ৩৪ | ৬৭.৫ | ১ ইন ১.৫ | ১.৮ |
| ৩৫ | ৭০.০ | ১ ইন ১.৪ | ১.৭ |
| ৩৬ | ৭২.৭ | ১ ইন ১.৪ | ১.৭ |
| ৩৭ | ৭৫.৪ | ১ ইন ১.৩ | ১.৭ |
| ৩৮ | ৭৮.১ | ১ ইন ১.৩ | ১.৬ |
| ৩৯ | ৮০.১ | ১ ইন ১.২ | ১.৬ |
| ৪০ | ৮৪.০ | ১ ইন ১.২ | ১.৬ |
| ৪১ | ৮৭.০ | ১ ইন ১.২ | ১.৫ |
| ৪২ | ৯০.০ | ১ ইন ১.১ | ১.৫ |
| ৪৩ | ৯৩.০ | ১ ইন ১.১ | ১.৫ |
| ৪৪ | ৯৬.৬ | ১ ইন ১.০ | ১.৪ |
| ৪৫ | ১০০.০ | ১ ইন ১.০ | ১.৪ |

ক) সারফেস রানের (Surface Run) সংখ্যাগুলি ১ মিটার উল্লম্ব ব্যবধানের (Vertical Interval- VI) ভিত্তিতে করা হইয়াছে। এই সারণি ব্যবহার করার জন্য সারফেস রানকে (Surface Run) উল্লম্ব ব্যবধান (VI) দ্বারা গুন করিতে হয়। উদাহরণ স্বরূপ ৭০% ঢালে ২ মিটার উল্লম্ব ব্যবধানে (Vertical Interval) বিনাঘাসের বেড়ার সারফেস রান হইবে $২ \times ১.৭ = ৩.৪$ মিটার

সারণি-২: ঢাল অনুযায়ী সমুন্নতি রেখা বরাবর বিন্ধ্যাসের বেড়া স্থাপনের খরচ এবং শ্রমিকের খরচ
(প্রতি হেক্টরে আমেরিকান ডলার)

| ঢাল % | প্রতিদিনের শ্রমিক খরচ | | | | |
|----------|-----------------------|--------|--------|---------|---------|
| | \$০.৫০ | \$১.০০ | \$১.৫০ | \$২.০০ | \$২.৫০ |
| ০-১ | ২.৪৩ | ৩.৪৪ | ৪.৪৫ | ৫.৪৬ | ৬.৪৭ |
| ১-২ | ৭.২৯ | ১০.৩২ | ১৩.৩৫ | ১৬.৩৮ | ১৯.৪০ |
| ২-৫ | ১৭.০২ | ২৪.০৮ | ৩১.১৫ | ৩৮.২১ | ৪৫.২৮ |
| ৫-১০ | ৩৬.৪৬ | ৫১.৬০ | ৬৬.৭৪ | ৮১.৮৮ | ৯৭.০২ |
| ১০-১৫ | ৬০.৭৭ | ৮৬.০০ | ১১১.২৪ | ১৩৬.৪৭ | ১৬১.৭১ |
| ১৫-২০ | ৮৫.০৮ | ১২০.৪০ | ১৫৫.৭৩ | ১৯১.০৬ | ২২৬.৩৯ |
| ২০-৩০ | ১২১.৫৪ | ১৭২.০১ | ২২২.৪৮ | ২৭২.৯৫ | ৩২৩.৪২ |
| ৩০-৪০ | ১৭০.১৫ | ২৪০.৮১ | ৩১১.৪৭ | ৩৮২.১২ | ৪৫২.৭৮ |
| ৪০-৫০ | ২১৮.৭৭ | ৩০৯.৬১ | ৪০০.৪৬ | ৪৯১.৩০ | ৫৮২.১৫ |
| ৫০-৬০ | ২৬৭.৩৮ | ৩৭৮.৪১ | ৪৮৯.৪৫ | ৬০০.৪৮ | ৭১১.৫১ |
| ৬০-৭০ | ৩১৬.০০ | ৪৪৭.২২ | ৫৭৮.৪৪ | ৭০৯.৬৬ | ৮৪০.৮৮ |
| ৭০-৮০ | ৩৬৪.৬১ | ৫১৬.০২ | ৬৬৭.৪৩ | ৮১৮.৮৪ | ৯৭০.২৫ |
| ৮০-৯০ | ৪১৩.২২ | ৫৮৪.৮২ | ৭৫৬.৪২ | ৯২৮.০২ | ১০৯৯.৬১ |
| ৯০-১০০ | ৪৬১.৮৪ | ৬৫৩.৬২ | ৮৪৫.৪১ | ১০৩৭.১৯ | ১২২৮.৯৮ |

নোট: সংখ্যাগুলি ২ মিটার উল্লম্ব ব্যবধানের (Vertical Interval) ভিত্তিতে তৈরী করা।

নোট: