कम खर्चिलो भूसंरक्षण प्रविधि पुस्तिका

आ.व. २०७९/८०

संकलन तथा सम्पादन

दिवाकर पौडेल

वरिष्ठ जलाधार व्यवस्थापन अधिकृत

प्रकाशक

गण्डकी प्रदेश सरकार

उद्योग, पर्यटन, वन तथा वातावरण मन्त्रालय

वन निर्देशनालय

भू तथा जलाधार व्यवस्थापन कार्यालय

कुश्मा, पर्वत

फोन नं. ०६७–४२०११७, ४२०१२५

इमेल: swmoparbat@gmail.com

कम खर्चिलो भूसंरक्षण प्रविधि बारे

गण्डकी संघीय नेपालको एक महत्वपूर्ण प्रदेश हो । यस प्रदेशको भूगोल समथर तराई मधेश, मध्यपहाड र हिमाली खण्ड मिलेर बनेको छ ।त्यस मध्ये भू तथा जलाधार व्यवस्थापन कार्यालय, पर्वतको कार्यक्षेत्र प्रदेशका ५ जिल्लाहरु मुस्ताङ म्याग्दी, बाग्लुङ, पर्वत र स्याङ्जा रहेका छन् ।

कार्यालयको कार्यक्षेत्रका अधिकाँश भू-भाग महाभारत पहाड र हिमाली क्षेत्रमा परेको कारण यहाँको धेरैजसो क्षेत्र भिरालो भूबनोट, कमलो तथा अस्थिर भौगर्भिक अवस्था तथा मनसूनको समयमा हुने भारी बर्षाको कारण प्राकृतिक रुपमै कार्यालयको कार्यक्षेत्र भूक्षय, बाढी, पहिरो र नदी कटानको दृष्टिकोणले अत्यन्त सम्वेदनशील छ भने मानवजन्य कृयाकलापहरु जस्तैः अनुपयूक्त भूउपयोग, वन जंगलको विनास, भूसंरक्षण एवं वातावरणमैत्री सोचाइबिना संचालन गरीने विकास निर्माण कार्यहरु खासगरी सडक निर्माण जनचेतनाको कमी आदि कारणहरुले प्राकृतिकरुपमा हुने भूक्षयलाई बढाई भूक्षय, बाढी र पहिरोका समस्यालाई झनै भयावह बनाएको छ । भूक्षय, बाढी र पहिरोका कारण बर्षेनी खेतवारीको मलिलो माटो बगाई कृषि उत्पादनमा ह्रास, खेतीयोग्य जमिन, विकासका पूर्वाधारको विनाश तथा धनजनको क्षति हुँदै आएको छ । भूक्षयको यस भयावह स्थितिलाई रोक्न समयमै यथोचित कदम नचालिएमा कार्यालयको कार्यक्षेत्र ५ वटै जिल्लाका जनताहरुको जीविकोपार्जनको प्रमुख आधारको रुपमा रहेको कृषियोग्य भूमि विनाश भईरहेको छ । यस भयावह अवस्थालाई कम गर्ने कार्यमा यस कार्यालय(साविकमा जिल्ला भूसंरक्षण कार्यालयको रुपमा रहँदा समेत) हाल प्रदेशस्तरीय भू तथा जलाधार व्यवस्थापन कार्यालयको रुपमा स्थापना भए देखि नै कार्यक्षेत्रका विभिन्न संवेदनशिल जलाधार र विभिन्न गाउँपालिका तथा नगरपालिका क्षेत्रमा व्याप्त समस्याको प्रकृति र आवश्यकताका आधारमा भूसंरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापनका विभिन्न कार्यहरु प्रतिरोधात्मक (Preventive) र उपचारात्मक तथा पुनर्स्थापनात्मक (Curative /Rehabilitative), संरक्षणमुलक (Protective) र उत्पादन (Production) मा टेवा दिने प्रकृतिका संरक्षणमुलक कृयाकलापहरुलाई एकीकृतरुपमा समेटी स्थानीय जनताको सकृय सहभागितामा सञ्चालन गरी स्थानीय जनतालाई भूसंरक्षणको सेवा प्रवाह गर्दै आएको छ ।

कार्यालय मार्फत संचालन हुने गरेका संरक्षणका कार्यहरु बढीजसो स्थानीय जनताको मागमा आधारित हुने र संरक्षणका अधिकांश कार्यहरु ईन्जिनियरिङ संरचनायुक्त जस्तैः ग्याबियन चेकड्याम, तटबन्धन, टेवा पर्खाल आदि हुने गरेका छन् । यस्ता संरचना बनाउँदा बढी खर्च एवं लागत लाग्ने, सामग्री बाहिरबाट महङ्गोमा खरिद गरी ल्याउनुपर्ने, दक्ष जनशक्ति र सिप चाहिने खालका हुने र अर्कोतर्फ हाम्रा गाउँघरमा पाइने ढुंगा, काठ, बाँस, हाँगा सर्ने बोट बिरुवाका हाँगाबिगा, बाँस, अम्रिसो, नेपियर जस्ता कम खर्च, कम मिहेनत र सिप भएपनि पुग्ने कम खर्चिलो भूसंरक्षणका प्रविधि एवं तरिकाहरु ओझेलमा परेको स्थिति छ । सरकारले भूसंरक्षणका लागि बिनियोजन गर्ने गरेको बजेट जनताका समस्याका तुलनामा न्यून हुने गरेको वर्तमान परिस्थितिमा ईन्जिनिरिङ संरचनासँगै र संरचना आवश्यक नहुने स्थानमा समेत हाम्रा पितापुर्खाले बर्षौंदेखि गर्दै आएको स्थानीय सिप र सामग्रीहरुको प्रयोग सहितका कम खर्चिलो भूसंरक्षणका प्रविधि एवं तरिकाहरुलाई बढावा दिने गरी आम जनमानसमा फैलाउन अति आवश्यक छ । यसका लागि कार्यालयबाट विभिन्न कम खर्चिलो भूसंरक्षणका प्रविधिहरुलाई समेटेर यो पुस्तिका प्रकाशन गरिएको छ । यस प्रकाशनलाई बढी भन्दा बढी जनताको विचमा पुर्याउन कार्यालयका प्राविधिक सहितको टिम र समाजका प्रबुद्ध बर्गले उल्लेख्य भूमिका खेल्न जरुरी छ ।

यस पुस्तिकामा समेटिएका बिषयवस्तुलाई व्यवहारमा प्रयोग गरी भूक्षय, पहिरोको रोकथाममा सरिक हुनु हुन र कमी कमजोरी भए सुझावहरु निसंकोच रुपमा प्रदान गरीदिनुहुने छ भन्ने अपेक्षा गर्दछौं ।

....
दिवाकर पौडेल
वरिष्ठ जलाधार व्यवस्थापन अधिकृत

विषयसूची

क) भूसंरक्षण, जलाधार व्यवस्थापन र कम खर्चिलो भूसंरक्षण प्रविधि बारेः १

ख) कम खर्चिलो भूसंरक्षण प्रविधिहरूः ५

१) ब्रसउड चेकड्याम (Brushwood Checkdam) ५

२) ब्रस लेयरिङ (Brush Layering) ७

३) फेसिन (Fascine) ९

४) पालिसेड (Pallisade) १२

५) क्षतिग्रस्त भूमि पुनरुत्थान (Degraded Land Rehabilitation): 14

६) संरक्षण बृक्षारोपण Conservation Plantation) १५

७) बाँस रोपण (Bamboo Plantation) १९

८) वाटलिङ्ग Wattling २३

९) हेजरो Hedge Row वा जैविक गह्रा सुधार २५

१०) घांसे पानी बाटो/घाँसे भलपानी कुलो) Grass Waterways): २८

११) जैविक वार (Live Fencing) ३०

१२) घाँस रोपण ३३

१३) टालटुल (Riprap) ३५

१४) कृषि वन प्रणाली (Agroforestry): ३७

१५) संरक्षण पोखरी (Conservation Pond): ४०

१६) छापो (Mulching) ४२

१७) नाइट्रोजन संचित गर्ने वनस्पतिको प्रयोग (हरियो मल) ४४

१८) संरक्षण खनजोत (Conservation Tillage): ४७

१९) ढकन वाली (Cover crop): ४९

२०) घुम्ती वाली (Crop rotation): 51

२१) कम्पोष्ट तथा गोठे मल (Compost/ Farm yard manure): ५२

२२) सेल्टर वेल्ट / वफर स्ट्रिप (Shelter belt/ Buffer strip): ५५

ग) ए फ्रेम ५७

घ) कम खर्चिलो भू संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापन कार्यको प्रवर्द्धन ५८

ङ) वायोइन्जिनियरिङ्ग भनेको के हो ? ६१

क) भूसंरक्षण, जलाधार व्यवस्थापन र कम खर्चिलो भूसंरक्षण प्रविधि बारेः

जमिन, जंगल तथा जलस्रोतको उपयुक्त उपभोग, नियमन र उपचार गरी माटोको उर्वराशक्तिमा सुधार ल्याउनुको अतिरिक्त क्षतिग्रस्त हुनबाट जोगाउनु नै भू-संरक्षण हो। अर्को शब्दमा, माटो अथवा जमिनलाई भूक्षय हुनबाट जोगाउनु वा जगेर्ना गर्नु नै भू-संरक्षण हो । त्यस्तै, कुनै पनि खोला नदीको कुनै एक ठाउँमा जुन जुन क्षेत्रबाट पानी निकास भएर आउँछ त्यस क्षेत्रलाई त्यस नदि वा खोलाको जलाधार भनिन्छ ।

अर्को शब्दमा, जलाधार क्षेत्र भन्नाले पानी ढलोको आधारमा भौगोलिक रुपले छुट्टिएको भूभागलाई जनाउँछ । विभिन्न डाँडाकाँडा, पाखा, पर्वत, बेंसी, मैदानबाट निकास भई एउटा निश्चित नदिनाला, खहरे, ताल, तलैया, पोखरी वा अन्य पानीको भागमा बगेर आउने सम्पूर्ण धरातलको क्षेत्रलाई जलाधार भनिन्छ ।जस्तैः कालीगण्डकी जलाधार क्षेत्र भन्नाले विभिन्न स्थानबाट पानी निकास भई कालीगण्डकी नदीमा मिसिन आउने सम्पूर्ण भू-भाग कालीगण्डकीको जलाधार क्षेत्र हो । त्यसैगरी, मोदी जलाधार क्षेत्र भन्नाले मोदी खोलामा पर्वतका जुनजुन स्थानबाट पानी निकास भई वा वगेर मोदीमा निकास भई आउँछ, ति सम्पूर्ण भू-भाग नै मोदीको जलाधार क्षेत्र हो । जलाधारीय स्रोतहरु “५ज”- जल, जमिन, जंगल, जनावर र जनताको व्यवस्थापनलाई जलाधार व्यवस्थापन भनिन्छ । यी जलाधारीय स्रोतहरु जनताका जीवनका मुख्य आधारहरु हुन् र नेपालको समृद्धि यीनै स्रोतहरुको समुचित संरक्षण र व्यवस्थापनबाट संभव छ ।तर विडम्बना के छ भने राज्यको नीति निर्माण र कार्यक्रम तथा बजेट विनियोजन गर्दा भूसंरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापनले प्राथमिकता पाउन सकेको देखिंदैन।फलतःनेपालजस्तो भिरालो भूगोल, कमजोर भूबनोट, बढी बर्षा, अबैज्ञानिक भूउपयोग र अव्यवस्थित विकास निर्माण कार्यले भू-क्षयका समस्याहरु बढ्दै गएको अवस्था छ र यसले गर्दा देशका अधिकांश जलाधार क्षेत्रहरु भूक्षय, पहिरो र कटानका समस्याले जोखिमपूर्ण बन्दै गएका छन् ।यी समस्याहरुलाई कम गर्न राज्यबाट आवश्यक योजना, कार्यक्रम तथा बजेटको व्यवस्था हुन जरुरी हुन्छ । तर भूसंरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापन जस्तो कार्यका लागि राज्यबाट समुचित योजना, कार्यक्रम तथा बजेटको व्यवस्था हुन सकेको छैन । यस परिप्रेक्ष्यमा हाम्रा अग्रज पितापूर्खाहरुले अवलम्बन गर्दै आएको परम्परागत सिप, स्थानीय सामग्री तथा बोटबिरुवाहरुको प्रयोग गरेर पनि भूसंरक्षण गर्न सकिन्छ । ति सिप र तरिकाहरु वास्तवमा कम खर्चिलो एवं सहज र सरल रुपले प्रयोगमा

ल्याउन सकिन्छ । त्यसैले, यस पुस्तकमा तिनै परम्परागत सिप र तरिकालाई थोरै सुधार र थप गरी कम खर्चिलो भूसंरक्षण प्रविधिको रुपमा जनमानस समक्ष प्रस्तुत गर्ने प्रयास गरीएको छ ।

कम खर्चिलो भू-संरक्षण प्रविधि किनः

- जनताको जिविकोपार्जनसँग अभिन्न रुपमा गाँसिएको देशको अधिकांश भू-भागको अति भिरालो वनावटको अतिरिक्त अस्थिर तथा कमजोर भौगर्भिक अवस्था र अतिबृष्टि ।
- जमिन तथा जलको अनुपयुक्त उपयोगमा बृद्धि ।
- जमिन क्षतिग्रस्तबाट हुने समस्यालाई निराकरण गर्न, यसको उर्वराशक्ति सुधार र संभार गर्नको निमित्त राज्यबाट प्राप्त हुने साधन र स्रोत समस्को अनुपातमा नगण्य हुनु ।
- अधिकांश कृषकहरु भू-संरक्षणका कार्यक्रम कार्यान्वयनको निमित्त सहयोग प्राप्त गर्न प्रयासरत भइरहनु।
- त्यसैले कम खर्चिलो भू-संरक्षण प्रविधि कृषिमा आधारित हाम्रो मुलुकको निमित्त अपरिहार्य हुन गएको छ ।

भू-संरक्षणका आधारभूत सिद्धान्हरु के के हुन् रु

- भू-संरक्षण जमिनको सही उपयोगबाट शुरु हुन्छ ।
- समस्याको पुनरुत्थानभन्दा समस्या निम्तिन नदिनु नै सर्वोत्तम उपाय हो ।
- भू-संरक्षण भनेको भू-क्षय नियन्त्रण मात्र होईन ।
- क्षतिग्रस्त भूमि नियन्त्रणः भू-क्षय, अम्लियपन, पानी जम्ने तथा मरुभूमिकरण नियन्त्रण ।
- उत्पादकत्व सुधारः माटोको भौतिक गुण, जैविक तथा खाद्य तत्वको व्यवस्थापन गरी यसलाई बिषाक्त हुनुबाट बचाउनु ।
- भू-संरक्षण जमिन, किसान र राष्ट्रको निमित्त फाईदा मुखि हुनु पर्दछ ।
- भू-संरक्षणका कार्य खेती प्रणालीसँग एकीकृत गर्न आवश्यक छ ।
- किसानको सक्रिय सहभागिता नै भू-संरक्षण कार्यक्रमलाई सफल पार्ने मुल आधार हो (योजना तर्जुमा, कार्यान्वयन, मर्मत तथा फाईदामा सहभागिता)
- बांडफांड आवश्यकता अनुसार अभिप्रेरणा र अनुदान उपलब्ध गराउनु पर्ने हुन्छ । भू-संरक्षण प्रविधि स्थान विशेष अनुसार फरक फरक हुन्छन् र कुन प्रविधि प्रयोग गर्ने भन्ने कुरा किसानले रोज्न पाउनु पर्दछ (विभिन्न विकल्पहरु भने उपलब्ध गराई दिनु पर्दछ)।
- उपयुक्त समन्वय र एकीकृत अवधारणा भने आवश्यक रहन्छ ।

कम खर्चिलो भू-संरक्षण प्रविधिका विशेषताहरुः

- आर्थिक हिसाबले सवैले अपनाउन सकिने ।
- स्थानीय साधन र स्रोतको उपयोग हुने (बाह्य स्रोतको प्रयोग सकेसम्म न्यून हुन जाने) ।
- प्रयोग गर्न सहज हुने ।
- मर्मत संभार गर्न सहज हुने ।

- स्थायीत्व रहने (लामो समयसम्म रहिरहने)।
- वातावरणीय अनुकुलता ।
- उद्देश्यमा आधारित भई स्थान विशेषको निमित्त उपयुक्त हुने ।

▪ **<u>स्थानीय सिप, साधन र स्रोतबाट कम खर्चमा निर्माण गर्न सकिने यस्ता बहुआयामिक मौलिक संरचनाहरु किन विस्तार भएका छैनन् त?</u>**

- विश्वास तथा क्षमताको कमी,
- विभिन्न विकल्पहरुको जानकारीको कमी,
- स्वयम् आफूले नबुझ्नु र अरुलाई बुझाउन नसक्नु,
- यसको फाईदा बारे अरुमा विश्वास दिलाउन नसक्नु ।

▪ **<u>आफू प्रस्ट नहुँदा विभिन्न जिज्ञासा र द्विविधामाथि अरुलाई प्रष्ट पार्न नसक्नु</u>**

- समस्याको रुपमा मात्र हेर्ने तर समस्याको कारण भने बुझ्न नखोज्ने ।
- प्राविधिकले समुदायको आवश्यकतालाई समस्याको रुपमा हेर्ने र एउटा उपायको मात्र सुझाव दिने ।
- प्राविधिकले समुदायको आवश्यकतालाई प्रकृयागत दृष्टिकोणले विश्लेषण नगर्ने ।
- कुनै घटनाको विभिन्न अन्तरसम्बन्धको कारण र असर नबुझ्दा आवश्यकता अनुसार पूर्ण समाधानको अन्तरसम्बन्धित उपाय (Package Solution) दिन नसक्नु ।
- अन्तरसम्बन्ध समाधानको सिद्धान्त तथा महत्वको बारेमा प्रष्ट पार्न नसक्दा समुदायले यसप्रति विश्वास नगर्ने हुँदा व्यवहारमा नल्याउनु ।

▪ **<u>दीर्घकालीन समाधानभन्दा तत्कालको क्षणिक आवश्यकताको बाहुल्यता</u>**

- दिर्घकालिन माटो सुधार गर्नुभन्दा पनि तत्काल खाद्य उत्पादन गर्नु पर्ने बाध्यता ।
- ४५ प्रतिशत किसानको आवश्यकता भन्दा धेरै कम जमिन भएको हुँदा जीवन धान्नको लागि सघन रुपमा उत्पादन गर्नु पर्दा बढी मात्रामा माटोको तत्व शोषण हुने ।
- एउटै र उही किसिमको खाद्यबानी (Singular and similar food habits)ले गर्दा माटोको तत्वमा असन्तुलन हुन जाने ।

▪ **<u>सरोकारवालाहरुको सोचाई बुझाई</u>**

- अन्धविश्वास र विश्वास ।
- ठुला संरचनाको वाहुल्यता ।
- समुदायले प्राविधिकलाई संरचनायुक्त संरक्षणका उपायहरुको डिजाइन गर्न दवाब दिनु ।
- ठुला संरचनालाई कार्यान्वयनमा ल्याउँदा रकम खर्च गर्न सहज हुने ।
- बढी क्षेत्रलाई समेटने कम खर्चिलो भू-संरक्षण प्रविधिबाट प्राप्त हुने फाईदाको न्यायोचित वितरणको व्यवस्था हालसम्म स्थापित नहुनु ।
- विभिन्न संघ संस्थाहरुले ठुला संरचना बनाउनेतर्फ अरुलाई आकर्षित गर्नु ।

हामीले कम खर्चिलो भूसंरक्षण प्रविधिलाई व्यवहारमा उतार्नुभन्दा पहिले भूक्षयका प्रक्रिया, कारण र आधारभूत सिद्धान्तका बारेमा जानकारी हुन सकेमा मात्र यी प्रविधिको समुचित रुपले प्रयोग गर्न सकिन्छ र आवश्यक फाइदा लिन सकिन्छ ।

भू-क्षयः

जमिन वा माटो बगेर वा उछिट्टिएर एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा पुग्दछ भने त्यस प्रक्रियालाई भू-क्षय भनिन्छ।भू-क्षय खासगरी पानी र हावाबट हुने गर्दछ । नेपालमा हुने भू-क्षय मुख्यरुपमा पानीबाट हुने गर्दछ। मुस्ताङ, मनाङ जस्ता जिल्लाहरुमा हावाबाट पनि भू-क्षय भई त्यहाँको जमिन क्षतिग्रस्त बनेको देखिन्छ।

भू-क्षयका प्रक्रियाः भू-क्षयका मुख्य ३ प्रक्रिया हुन्छनः

- माटो उछिटिनु
- अन्यत्र पुग्नु र
- जम्मा हुनु
- **कारणः** भू-क्षय हुने मुख्य कारणहरुमा अति भिरालोपन, अत्यधिक र सघन बर्षा, माटोको क्षयीकरणपन (Erodibility),अस्थिर चट्टानीय आधार, कमजोर भौगर्भिक वनावट हुन् ।

भू-क्षय नियन्त्रणका आधारभुत सिद्धान्तः

- उपयुक्त कृषि कृयाकलाप, विभिन्न वनस्पतिक तथा ईन्जिनियरिङ उपायको माध्यमद्वारा माटो छुटिने र अन्यत्र जाने प्रकृयालाई कम गर्नु नै संरक्षण प्रविधि हो ।
- भू-क्षय गराउन सहयोग पुरयाउने विभिन्न अयामहरु मध्ये संभवत भिरालोपन मात्र त्यस्तो हो जसलाई रुपान्तरण गरी भू-क्षय कम गर्न सकिन्छ ।
- भिरालोपनको निम्नतम रुपान्तरण जस्तै साधारण गह्रा सुधार, अधिकतम वानस्पतिक छत्र र पानीको व्यवस्थापनको समायोजनको माटो छुटिने प्रक्रिया नियन्त्रण कार्य किफायत भएको धेरै उदाहरणहरु छन ।
- संरक्षणले बढी उत्पादन र सुरक्षा दिन्छ भन्ने तथ्य उदाहरणीय रुपमा देखाउनु आवश्यक हुन्छ ।
- धेरै मानिसहरुमा संरक्षण कार्य गर्ने सोच त्यस बेला मात्र देखिन्छ जब भू-क्षयको अवस्थाले विकराल रुप लिन्छ तर उपचार गर्नभन्दा समस्या निम्तिन नदिनु नै धेरै सस्तो, सजिलो र प्रभावकारी हुन्छ भन्ने तथ्य थाहा भएपनि व्यवहारमा उतारेको विरलै पाईन्छ।
- उत्पादन र संरक्षण एक रथका दुई पांग्रा भएको हुँदा एउटा विना अर्को औचित्यहीन हुन जान्छ ।
- त्यसैले, संभव भएसम्म किसानका प्रत्येक पक्ष जस्तैः कृषि प्रणाली, उत्पादन, संरक्षण र बजार व्यवस्थापनमा सहयोग पुर्याउनु आवश्यक छ ।

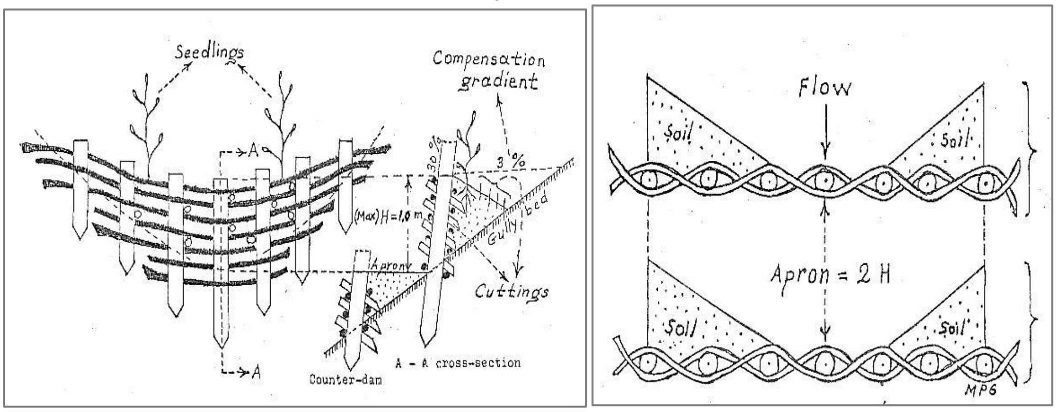
ख) कम खर्चिलो भूसंरक्षण प्रविधिहरूः

यस पुस्तिकामा उल्लेखित कम खर्चिलो भूसंरक्षणका प्रविधिहरु मध्ये महत्वपूर्ण देहायका तरिकाहरु मुख्य रुपमा समेट्ने प्रयास गरिएको छ, जसबाट माटो, पानीसँगै जीवन गुजारिराख्नु भएका किसान दिदीबहिनी एवं दाजुभाइ तथा भूसंरक्षणको क्षेत्रमा काम गर्ने प्राविधिकहरु र अन्य चासो राख्नुहुने प्रबुद्ध बर्गलाई कम खर्चिलो भूसंरक्षणका प्रविधिहरु व्यवहारमा उतार्न सघाउ पुग्न जानेछ ।

१.ब्रसउड चेकड्याम, २. ब्रस लेयरिङ, ३. फेसिन, ४. पालिसेड, ५. क्षतिग्रस्तभूमी पुनरुत्थान, ६. संरक्षण बृक्षारोपण, ७. बाँस रोपण, ८. बाटलिङ, ९. हेजरो(जैविक ग्रहा सुधार), १०. घाँसेपानी बाटो, ११. जैविकबार, १२. घाँस रोपण, १३. टालटुल, १४. कृषि वन प्रणाली, १५. संरक्षण पोखरी,१६. छापो, १७. नाईट्रोजन संचित गर्ने बनस्पतिको प्रयोग (हरियो मल) १८. संरक्षण खनजोत, १९. ढकन बाली, २०. घुम्ती बाली, २१. कम्पोष्ट /गोठे मल, २२. सेल्टर बेल्ट / बफर स्ट्रिप आदि ।

१) ब्रसउड चेकड्याम (Brushwood Checkdam)

गल्छी तथा पानी बग्ने बाटोमा पानी वहावको वेग कम गरी सतह कटान रोकी माटो थिग्रयाउने प्रक्रियालाई अभिबृद्धि गर्नका निमित्त काठपात, झारपातको प्रयोग गरी बनाइएको सानो तथा होचो संरचनालाई ब्रसउड छेकबांध (Brushwood Checkdam)भनिन्छ।यसका लागि चित्रमा देखाएझैं ठाडो घोचा गाडी तेर्सो घोचाले मान्द्रो बुने जस्तैः गरी बुन्न सकिन्छ । संभव भएसम्म ठाडो तथा तेर्सो दुवै घोचा पलाउने प्रजाति भए उत्तम हुन्छ।



चित्र नं. १

यसले गर्ने कामः

- पानीको वहावलाई कम गरी माथिबाट आएको माटोलाई बग्न नदिई तलाउ पोखरीमा माटो जम्मा हुनबाट बचाउँछ।
- माथिबाट तीव्र वेगमा आएको पानीलाई रोकी भू-क्षय घटाउँछ ।

- पानी बग्ने बाटोलाई फराकिलो पारी गहिराई घटाउँछ।
- पानी बग्ने माटोको पिंधलाई उठाई साइडका अस्थिर भिरालोपनलाई केही हदसम्म सुरक्षा दिन्छ ।
- वनस्पति प्रसारणको निमित्त आवश्यक मात्रामा माटो तथा पानी जम्मा गरी राख्छ।नदी किनार भू-क्षय हुनबाट बचाउ।

निर्माण प्रक्रियाः

- जमिन सफा गरी निर्माण गर्नु पर्ने स्थानमा डोरीले चिन्हो लगाउने ।
- गल्छीको दाँया देखि बाँया सम्म १५ से.मी. गहिरो पारेर खन्ने, काठे पोलको दुरी ३०-५० से. मि. फरक पारी १र३ देखि १र४ भाग जमिनमुनि गाड्ने ।पानीको वहावलाई सहज बनाउनको लागि विचमा गाडिएका पोलहरु दायांबायांका पोलहरुभन्दा होचो बनाउन ।
- रुख तथा बुट्यानका लचिला हाँगाहरु जस्तैः बैंस, लहरे पिपल, सिमालीलाई गाडिएको पोलको उंचाईसम्म मिलाएर बुन्दै जाने ।
- यसरी बुनिएका लचिला हाँगाका टुप्पाहरु गल्छीका किनारमा कम्तीमा ३० से.मी. माटोमा घुसेको हुनुपर्दछ ।
- छेकबारको माथिल्लो भाग माटोले पुर्नु पर्दछ ।
- छेकबारबाट पानी झर्ने ठाउंमा छेकबारको उचाईभन्दा १.५ देखि २ गुणा ठुलो संरचना बनाई बिच्छाउने र तारले बांधेर अड्काउने काम गर्नु पर्दछ।
- कटानबाट रोक्नको लागि गल्छीको दांयाबांया साइड पर्खाल बनाउनु पर्दछ।
- गल्छीको भिरालोपन र माथिको भाग मिलाउने काम गर्नु पर्दछ ।

सामाग्रीः

सजिलै जरा निकाल्न सक्ने विभिन्न प्रजातिका १५०-२०० से.मी. लामा तथा ८-१२ से.मी. मोटा पोलहरु, सजिलै जरा निकाल्न सक्ने विभिन्न प्रजातिका ६-१८ महिना उमेरका १०० से.मी. भन्दा लामा तथा २-४ से.मी. मोटा हाँगाहरु र बाँध्ने तार।

प्रजातिः पोलको लागिः दवदबे, फलेदो, काब्रो र बुन्नको लागिः बैंस, सिमाली र लहरे पिपल ।

सावधानीः

- पोललाई माथिबाट ठोकेर गाड्दा नचोटिइयोस भन्ने कुराको विचार पुऱ्याउनु पर्दछ ।
- छेकबार बनाईसकेपछि वरिपरि माटोले राम्रोसँग वरिपरी थमार्नु पर्दछ।
- पानी छेकबारको माथिल्लो भागबाट बग्नु पर्दछ र सवै ठाउँबाट बग्ने हुनु हुँदैन ।
- पानी बग्ने बाटोलाई हिड्ने बाटो बनाउनु हुंदैन ।

निर्माण समयः

- पर्याप्त चिस्यान भएको स्थानको निमित्त पात झर्ने समय (मंसिर, पौष, माघ) ,स्थान सुख्खा छ भने बर्षा शुरु हुनुभन्दा अगाडि (बैशाख, जेष्ठमा) र यदि नपलाउने रुख तथा बुट्यान प्रयोग गर्ने हो भन्ने जुनसुकै समयमा पनि गर्न सकिन्छ ।

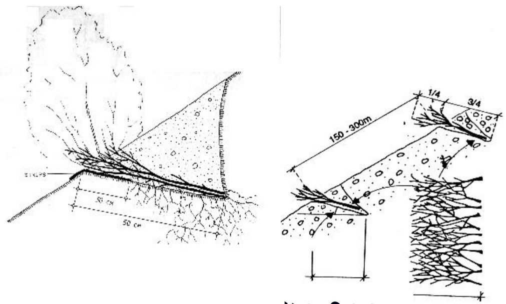
हेरविचारः

- गल्छीमा नियमित रुपमा निरीक्षण गरी पोलहरुमा चोटपटक लागेमा अझै खराब नहोस भन्नका लागि बिशेष ध्यान दिनु पर्दछ ।
- बुनेको ठाउँमा कतै प्वाल बनेमा बन्द गरी दिनु पर्दछ।

उपयुक्त स्थानः गल्छी, सडक पाखो र मध्यम वहाव भएको खोलाको किनार ।

२) ब्रस लेयरिङ (Brush Layering)

सामान्यतया समोच्च रेखामा भिरालोको दांयाबायां काठे कटिङहरु तेर्सो पारेर माटोले पुर्ने प्रविधिलाई ब्रस लेयरिङ **(Brush layering)** भनिन्छ । चित्रमा देखाएझैं भित्तातिर १०-२० प्रतिशत भिरालो पारी ५०-१०० से. मि. कटिङहरुलाई ३ र ४ भाग भित्र र १ र ४ भाग बाहिर रहने गरी एक आपसमा खप्टिने गरी बाक्लै तेर्सो पारी माटोले पुर्दा केही समय पछि माटो भित्र रहेको भागबाट जरा र बाहिर निस्केको भागबाट बिरुवा पलाउने भएकोले यसले जमिनलाई बलियो बनाउँछ।यसले अबरोधको काम गर्ने भएकोले भू-क्षय न्युन हुने र माथिबाट बगेर आउने माटो लाई अड्याई राख्ने भएकोले कालान्तरमा भिरालो जमिन आफै गह्राको रुपमा विकसित हुन्छ।



५०-१००

ब्रसलेयरिङ्ग गरेको ३-४ वर्षपछि यस्तो गह्रा वन्न सक्दछ।

चित्र नं. २

यसले गर्ने कामहरुः

- भिरालो जमिनलाई मजबुत) Reinforce) बनाउँछ ।
- माथिबाट वगेर आउने वस्तुलाई अड्काई राख्छ तथा समात्छ । छडके पारेर राखेमा निकासको पनि काम गर्छ।
- पानी सोस्ने प्रक्रिया (Infiltration) बढाउने र भल पानीको वेगलाई घटाउने काम गर्दछ। जैविक गह्राको रुपमा विकास हुन्छ ।

फाईदाः

- मजवुत अवरोधको काम गर्ने भएको हुँदा सानातिना गल्छी बन्नबाट रोकथाम हुने ।
- लामो समय पछि सानो गह्रा तयार हुने ।

बेफाइदाः

- यदि विरुवाको लाइन समोच्च रेखामा नभई केही तलमाथि भएमा गल्छीको रुपम लिन सक्ने संभावना हुन्छ ।

कमजोर पक्षः

- निर्माण प्रकृयामा भिरालोपनको अवस्था केही मात्रमा विग्रन जाने ।

रोपणका चरणः

- भिरालो जमिनको फेददेखि ५० से.मी .माथिबाट रोपण गर्नु पर्ने लाइनमा डोरीले चिन्हो लगाउने ।
- भिरालो जमिनतर्फ कम्तिमा १०-२० डिग्री ढल्किने गरी ५०-१०० से.मी .फराकिलो गह्रा बनाउने।
- एक अर्कामा खप्टिने गरी कटिङको ३र४ भाग जमिनभित्र र १ र ४ भाग बाहिर रहने गरी तेर्सो पारेर विछयाउने र राम्रोसँग माटोले पुर्ने ।
- विभिन्न प्रजाति, उमेर र मोटाइका कटिङको प्रयोग गर्न उपयुक्त हुन्छ जसले गर्दा विभिन्न गहिराई सम्म जरा फैलिने, सबै बिरुवाहरु बाँच्ने र मिश्रित वनस्पतिको विकास हुन्छ ।

सामाग्रीः

- सजिलै जरा निकाल्न सक्ने विभिन्न प्रजातिका ६-१८ महिना उमेरका ७५-१०० से.मी . लामा तथा २-४ से.मी .मोटा हाँगाहरु ।
- टुप्पोतिर ९० डिग्री र फेदतिर ४५ डिग्री काटिएका र संभव भएसम्म उही दिन तयार गरीएका हाँगाहरु हुनु पर्दछ ।

औजारहरुः कटिङलाई सुक्न नदिनका लागि जुट र पानी, गह्रा बनाउनको लागि सावेल र गैंची, डोरी तथा नाप्ने टेप ।

मापदण्डः

-ब्रस लेयरिङ विचको दुरी भिरालोपनमा भर पर्दछ साधारणतया ३० डिग्रीभन्दा कम भिरालोमा २ मि. र ३०-४५ डिग्री भिरालोमा १ मि. दुरीमा राखिन्छ ।

निर्माण समयः

- पर्याप्त चिस्यान भएको स्थानको निमित्त पात झर्ने समय (मंसिर तथा पौष माघ महिनामा)।
- यदि स्थान सुख्खा छ भने बर्षा शुरु हुनुभन्दा अगाडि (बैशाख वा जेष्ठ महिनामा)।

प्रजातिहरुः असुरो, फलेदो, सजिवन, बैंस, किम्बु, सिमली, दवदबै, खिर्रो, निलकाँडा ।

हेरविचारः

- कटिङ्गहरुको दुरी धेरै नजिक हुने हुँदा पुन रोपण गर्नुपर्ने त्यति आवश्यक नपर्न सक्छ ।
- तर पहिलो बर्षको बर्षा सिजनमा भने कतै टुटफुट तथा बिग्रे भत्केको छ भने ध्यान पुरयाउनु पर्ने हुन्छ र बिग्रेको भएमा मर्मत गर्नु पर्ने हुन्छ ।
- केही समयपछि काँटछाँट गर्नुपर्ने हुन सक्छ ।

सावधानीः

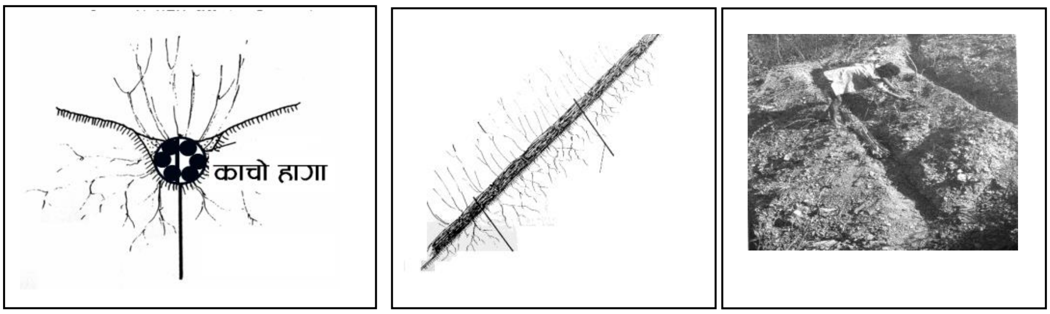
- पानी जम्ने स्थान भएमा जमिन भस्किने प्रकृया हुने हुँदा यसतर्फ ध्यान दिनु पर्दछ ।
- कतै कटिङ्गहरु सुकेका छन् कि यस तर्फ विशेष ध्यान दिनु पर्दछ ।
- समोच्च रेखामा रोपण गरीएको हुनु पर्दछ ।
- उपयुक्त निकास नभएको पानी जम्ने ठाउँको लागि यो प्रविधि उपयुक्त हुँदैन ।

उपयुक्त स्थानः

- भस्केर नजाने तर चिस्यान भएको ठाडो तथा ढुङ्गयान र भिरालो भएको स्थान ।

३) फेसिन (Fascine)

काँचो (जिवित) हाँगाको वण्डललाई कम गहिरो भएको खाडल (Shallow trenches) मा तेर्सो राख्ने संरचनालाई नै फेसिन भनिन्छ। अर्को शब्दमा, हाँगाहरुको मुठा बनाएर कुलेसोमा रोप्ने तरिका फेसिन हो।



चित्र नं. ३

यसले गर्ने कामहरुः

- माथिबाट आउने माटो तथा ढुङ्गा (**Debris**) लाई अड्याई राख्दछ।
- भिरालो जमिनलाई मजवुत पार्ने ।
- पानी सोसिने प्रकृयामा बृद्धि हुने ।
- भिरालो ठाउँमा पानी निकासको काम गर्ने ।

कमजोर पक्षहरुः

- हुर्किनको निमित्त समय लाग्ने भएको हुँदा भौतिक रुपमा तुरुन्त अवरोधको काम गर्न नसक्ने ।
- अधिकतम ४५º को भिरालोसम्म मात्र प्रयोग गर्न सकिने ।
- सानोतिनो कटान र गल्छीको लागि मात्र उपयोग हुने ।

फाइदाः

- जमिनभित्र जरा र माथि बिरुवा फैलिई जमिनलाई बलियो बनाउने ।

बेफाइदाः

- निर्माण गर्दा भिरालो जमिन खलबलिन जाने ।

निर्माणका चरणहरुः

- रोपण गर्नुभन्दा पहिला निर्माण स्थल सफा गर्ने ।
- फेसिन राख्नु पर्ने लाईनमा चिन्ह लगाउने ।
- फेसिन बनाउँदा जहिले पनि भिरालो जमिनको फेदबाट शुरु गरी माथि जानु पर्दछ ।
- एक पटकमा करिब ५ मि.लामो खाडल खनी बण्डलहरुको फेद टुप्पो खप्टयाएर राख्ने र खाडललाई पुर्ने जसले गर्दा खनेको माटो धेरै समयसम्म बाहिर रहन पाउँदैन र माटोको चिस्यान धेरै घट्न पाउँदैन।
- फेसिनको बण्डललाई बाँधेर राख्न सकिन्छ ।
- बण्डल राखेपछि तुरुन्त खाडल पुरी हल्का रुपले वरिपरि थमार्नु पर्दछ ।
- यदि भिरालोपन २५º भन्दा बढी भएमा लट्टी गाडेर अड्काउनु पर्दछ ।

सामग्रीः

हाँगा वा डाँठबाट जरा पलाउने प्रजातिका ५०-१०० से.मी. लम्बाइ तथा ३-५ से.मी. गोलाइ भएका ६-१८ महिना उमेरका हाँगा बिरुवाहरु ।

प्रजातिहरुः असुरो, बैंस, दवदवे, फलेदो, खिर्रो, काब्रो, सरुवा, सिमाली तथा सजिवन ।

औजारः

- रोपण गर्नु भन्दा अगाडि चिस्यान कायम राख्नका लागि जुटको बोरा, पानी आदि ।
- खाडल खन्ने साधन ।
- फेसिनलाई बाँध्ने जुटको धागो अथवा तार ।

मापदण्डः

- फसाइनहरुको विचको दुरी भिरालोपनमा भर पर्दछ । समुच्च फसाईनको निमित्त ३०º भन्दा कम भिरालोपन भएको स्थानमा ४ मि. र ३०-४५º को भिरालोको लागि २ मि. दुरी उपयुक्त मानिन्छ।
- खाडल १० से.मी. गहिरो र २० से. मि. चौडाईको हुनु पर्दछ ।
- यदि फेसिनलाई साना साना चिरा तथा गल्छी भएको स्थानमा प्रयोग गर्ने हो भने दुरी यीनीहरुको संख्यामा भर पर्दछ
- प्रत्येक फेसिनमा कम्तिमा पनि चारबटा डांठ हुनु पर्दछ तर आठ वटा भन्दा बढि हुनु हुँदैन ।

निर्माण समयः

- स्थानमा चिस्यानको मात्रा पर्याप्त छ भने विरुवामा पात झरेको वेलामा ।
- यदि स्थान सुख्खा छ भने बर्षा शुरु हुनु भन्दा अगाडि (बैशाख, जेष्ठ महिनामा) ।

हेरविचारः

- बिरुवा बाक्लै रुपमा पलाउने भएको हुँदा साधारणतया पुन रोपण गर्नुपर्ने अवस्था आउदैन ।
- पहिलो बर्षाको समयमा फेसिनको तह वाहिर निस्कने भत्के विग्रेको हेरी केही मर्मत गर्नु पर्ने हुन्छ ।
- केही बर्षपछि बिरुवाहरु छाँट्नु पर्ने हुन्छ ।

सावधानीः

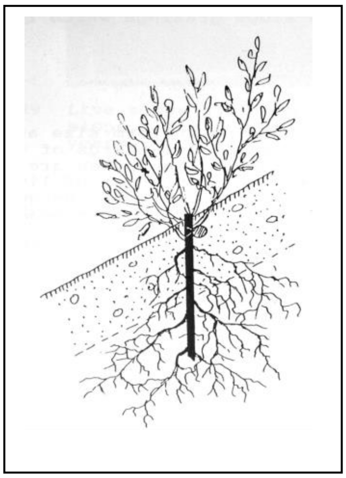
- सवै हाँगाको फेद एउटै दिशातिर फर्केको हुनु पर्दछ ।
- खाडल ३०-४० से.मी. भन्दा गहिरो हुनु हुँदैन। गहिरो भएमा मिलाई उपयुक्त गहिराइमा ल्याउनु पर्दछ ।
- बण्डलको टुप्पो जहिले पनि भिरालो जमिनको तलतिर फर्केको हुनु पर्दछ ।
- बण्डलको मुनिबाट पानी वगी झन विकराल रुप लिन सक्छ कि भन्ने कुरामा विशेष विचार पुरयाउनु पर्दछ ।
- फेसिनको निकासलाई नजिकको निकास प्रणालीमा जोडेकै हुनु पर्दछ ।

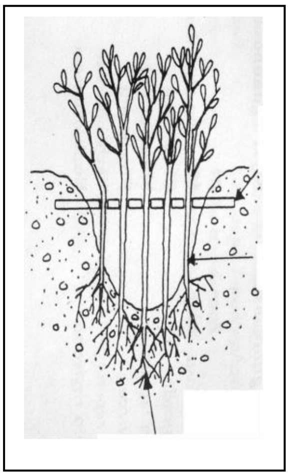
उपयुक्त स्थानः

- कम गहिराई भएको गल्छीको लागि यो प्रभावकारी हुन्छ ।
- एकैनासको तथा कमलो भिरालोमा उत्तम मानिन्छ ।
- निकासालाई सुधार गर्नको लागि राम्रो निकास दिने बस्तु भएको ठाउंमा समोच्च फेसिन र राम्रो निकास दिने वस्तु नभएको ठाउंमा छातीको हाड जस्तो बनावट (Herringbone) फेसिन उपयुक्त हुन्छ ।

४) पालिसेड (Pallisade)

भिरालो जमिनको दायां बायां (Across the slope) प्रायः समोच्च रेखाको लाईनमा मिलाएर काठे कटिङ्ग (Woody cuttings) रोप्नु नै पालिसेड हो ।





चित्र नं. ४

यसले गर्ने कामः

- यसले भिरालो जमिनलाई मजवुत (Reinforce) गर्ने काम गर्छ।
- माथिबाट वगेर आउने वस्तुलाई अड्याई राख्ने र समाल्ने गर्छ।
- पानी सोसिने प्रक्रिया (Infiltration) बढाउने र भल पानीको वेगलाई घटाउँछ।

कमजोर पक्षः धेरै परिमाणमा जम्मा हुने माटो, ढुंगालाई थाम्न नसक्ने ।

फाईदाः

- तुरुन्त बनाउन सकिने, चाँडै नै असर देखिने ।
- जमिनलाई न्यून रुपमा बाधा पुरयाई बनाईएको कम खर्चिलो संरचना भएपनि बलियो अवरोधको रुपमा विकास हुने ।
- गल्छीको लागि जिवित छेकड्यामको काम गरी भू–क्षय विरुद्ध राम्रो उपाय हुन गई रोकथाम गर्न सहयोग पुर्‍याउने।

बेफाईदाः सानो र सांघुरो गल्छीको लागि मात्र उपयुक्त हुने ।

निर्माण चरणः

- निर्माण कार्य जहिले पनि माथिबाट शुरु गरी तल आउनु पर्दछ ।
- कटिङ्गको दुई तिहाई भाग जमिनमुनि गाडनु पर्ने भएको हुँदा तिखो र कटिङ्ग भन्दा मोटो गलले पर्याप्त गहिरो प्वाल बनाई कटिङ्गलाई गाड्नु पर्दछ ।
- हाँगा काटदा टुप्पो पट्टि ९०° र फेद तिर ४५° मा काटनु पर्दछ र संभव भएसम्म सम्पुर्ण कटिङ जुन दिन रोपण गर्नुपर्ने हो त्यसै दिन काट्दा उपयुक्त हुन्छ ।
- जमिन माथि १५ से.मी.भाग रहने गरी राम्रोसँग मिलाएर गाडनु पर्दछ ।
- कटिङ्गको बोक्रा क्षति नहुने किसिमले गाडेको ठाउँमा माटो राम्रोसँग थमार्नु पर्दछ । जमिनदेखि माथि एउटा आँख्ला रहनु राम्रो हुन्छ तर पनि अति भिरालो तथा अस्थिर स्थानको लागि धेरै आँख्ला भएमा धेरै हाँगा पलाउने हुँदा माथिबाट बगेर आउने ढुगां र माटो बढी मात्रामा अड्काउन मद्दत पुग्दछ ।
- गाडिएको कटिङ्गलाई गल्छीमा दुवै पट्टि किला गाडी अड्याएर तेर्साइएको विमसँग हाँगा तथा ग्याबियनले बांध्ने अड्काउने किला २ वटाका दरले गाड्ने।
- ठाडो गल्छीमा पालिसेडलाई तल्लो साइडबाट ढुङ्गा र माटोले अड्याउने ।

सामाग्रीः सजिलै जरा निकाल्न सक्ने प्रजातिका ६-१८ महिना उमेरका ३०-५० से.मी. लामा तथा ३-५ से.मी. मोटा हाँगाहरु र बांध्ने तार ।

प्रजातिः असुरो, फलेदो, खिर्रो, बैंस, लहरे पिपल, सजिवन, दवदवे, काभ्रो, सिमाली इत्यादि ।

औजारः कटिङ्गको निमित्त जुट र पानी, प्वाल पार्नको लागि तिखो गल र तार ।

मापदण्डः पालिसेडहरुको विचको दुरी भिरालोपनमा भर पर्दछ । साधारणतया ३०º भन्दा कम भिरालोमा २ मि. र ३०º-४५º भिरालोमा १ मि राखिन्छ । त्यस्तै, पालिसेडभित्र कटिङ्गको दुरी २-३ से.मि. हुनु पर्दछ ।

निर्माण समयः पर्याप्त चिस्यान भएको स्थानको निमित्त पात झर्ने समय (मंसिर, पौष, माघ), यदि स्थान सुक्खा छ भने वर्षा शुरु हुनुभन्दा अगाडि (वैशाख, जेष्ठ) ।

हेरविचारः

- कटिङहरुको दुरी धेरै नजिक हुने हुँदा पुनः रोपण गर्नुपर्ने त्यति आवश्यक नपर्न सक्छ।
- तर पहिलो वर्षको वर्षा सिजनमा भने कतै टुटफुट तथा विग्री भत्केको के छ ध्यान पुर्याउनु पर्ने हुन्छ र यदि यस्तो भएमा मर्मत गर्नुपर्ने हुन्छ ।
- केहीसमय पछि काँटछाँट गर्नुपर्ने हुन सक्छ ।

सावधानीः

- पानी जम्ने स्थान भएमा जमिन भस्किने प्रकृया बढी हुने हुँदा यसतर्फ ध्यान दिनु पर्दछ ।
- कतै कटिङहरु सुकेका छन् कि विशेष ध्यान दिनु पर्दछ ।

उपयुक्त स्थानः

- ६०० सम्म भिरालो भएको जमिनको निमित्त प्रयोग गर्न सकिने । मुख्ययतः माटो र ढुंगा वगिरहने ठाडो पहिरोको लागि प्रभावकारी हुन्छ साथै ठाडो र साँघुरो गल्छीमा पनि उपयुक्त हुन्छ ।

५) क्षतिग्रस्त भूमि पुनरुत्थान (Degraded Land Rehabilitation):

क्षतिग्रस्त भूमिको अतिरिक्त वन, पर्ति जमिन, ढुङ्गयान तथा खोलको वगरमा सुधार ल्याउनको लागि वनस्पतिय तथा अन्य संरचनाको प्रयोग गर्नु नै क्षतिग्रस्त भूमि पुनरुत्थान कार्य हो ।

उद्देश्यः माटो र पानीको संरक्षण गरी भू-क्षय घटाउनु तथा उत्पादकत्व बढाउनु ।

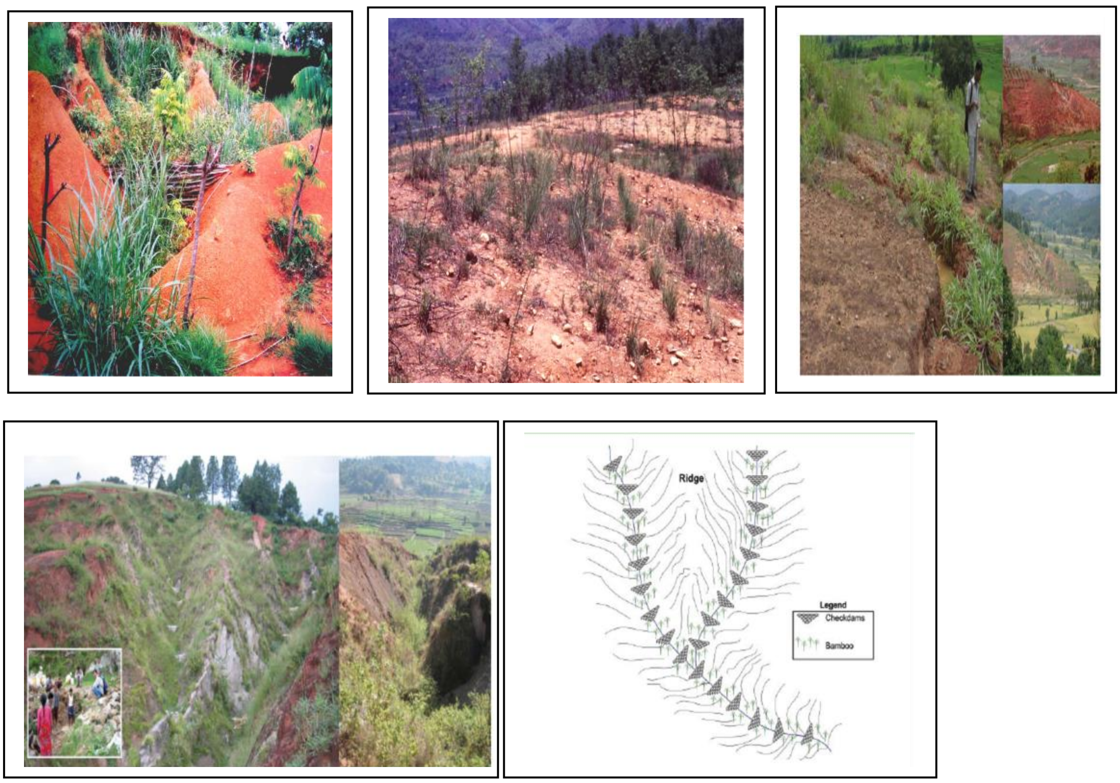
मुख्य समस्याहरुः भू-क्षय, उत्पादकत्वमा ह्रास, तल्लो क्षेत्रमा माटो तथा गेग्रान थुप्रिने ।

मुख्य कारणहरुः वन, वनस्पतिको कमी, अव्यवस्थित भलपानी,, छाडा र अत्यधिक चरिचरन र मानवीय हस्तक्षेप।

सिफारिस गरीने प्रविधिहरुः

- संरक्षणका उपायहरु सहीत संरक्षण बृक्षारोपण ।
- भू-क्षय नियन्त्रण प्रविधिहरु जस्तैः फेसिन, पालिसेड, बाटलिङ, व्रसउड चेकडयाम ।
- सुरक्षित निकासको लागि भल तर्काउने कुलेसो ।
- चरिचरण तथा मानवीय हस्तक्षेपबाट जोगाउने ।
- सुख्खा क्षतिग्रस्त भूमिमा छापो हाल्ने, बिरुवा उत्पादन आदि ।

अत्याधिक भू-क्षयका कारण क्षतिग्रस्त भई उपयोगहीन भएको जमिनलाई पनि बिरुवा र मौलिक संरचनाको माध्यामबाट पुनरुत्थान गरी तल चित्रमा देखाएझैं पहिलेको स्थानमा ल्याउन सकिन्छ भन्ने कुरा अनुभवले देखाइसकेको छ ।



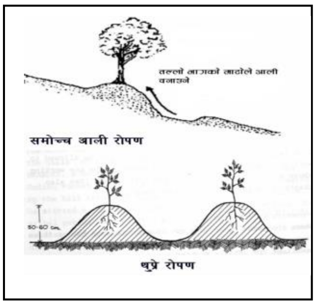
चित्र नं.५

व्यवहारिक पक्षः

- कम्तिमा पनि बृक्षारोपण गर्नु भन्दा एक महिना महिले स्थान तयार भएको हुनु पर्दछ ।
- संभव भए सम्म बृक्षारोपण गर्नु भन्दा १-२ महिना पहिले खाडल खनि सकेको हुनु पर्दछ । यसो गर्नुको मुख्य कारण रोपिएका विरुवाका जरालाई राम्रोसँग फस्टाउन सक्ने वातावरण सृजना गर्नु हो।
- खनेका खाडललाई पुन माटोले पुरी छोड्नु पर्दछ ।
- संभव भएमा खाडलको पिंधमा मल अथवा वनको मलिलो माटो राख्दा उपयुक्त हुन्छ ।
- जव पानी परेर जमिनमा पर्याप्त मात्रामा चिस्यान कायम रहन्छ तब बिरुवा रोप्न उपयुक्त हुन्छ ।
- स्थानीय जनताको चाहना, माटो सुधार्न सक्ने गुण, वहु उपयोगी र स्थान विशेषको निमित्त उपयुक्तताको आधारमा प्रजाति छनौट गर्नु पर्दछ ।रोपण गर्नुभन्दा अगाडि विरुवामा रहेको पोलिथिन व्याग एक साइडबाट होसियारीपूर्वक हटाउनु पर्दछ ।

६) संरक्षण बृक्षारोपण Conservation Plantation)

पानीको स्रोतमा सुधार तथा जमिन बिग्रनबाट वचाउनको निमित्त चिस्यान र जमिनको संरक्षणमा आधारित रुख, बुट्यान तथा घाँस रोपण गर्नु नै संरक्षण वृक्षारोपण हो ।



रोपण विधि (Plantation Techniques):

क। **समुच्च उकेरा वा थुप्रे रोपण (Contour Bunds or on** Mounds):

पानी जमेको तथा दलदल परेका स्थानमा उपयुक्त हुने ।

उद्देश्य

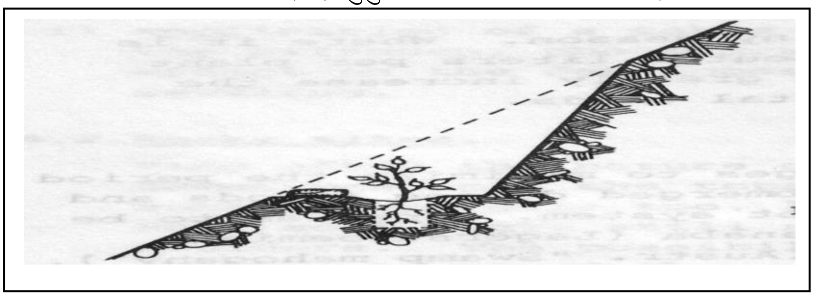
- विरुवालाई अध्याधिक पानीको असरबाट पर्याप्त हावा उपलब्ध गराउने
- अत्याधिक पानीलाई निकास दिने ।

स्थान तयारी (Site Preparation):

- बिरुवा रोप्नुभन्दा अगावै उकेरा तथा माटोको थुप्रो तयार गराउने ।
- यदि माटो क्षारीय भएमा जिप्सम थप्ने ।

ख। **सम्याएर वा वेन्चाकार बनाएर** (Horizontal platform or benches):

- पानीको कमी भएमा, खुकुलो माटो झर्ने स्थान भएमा ।



चित्र नं.६

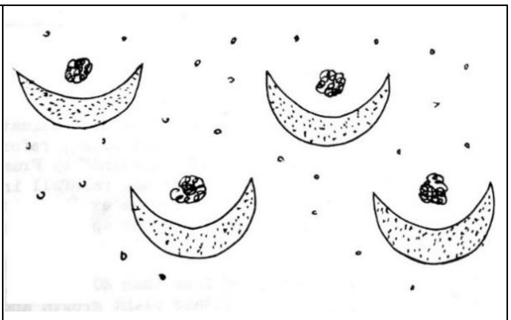
ग) निश्चित आधारभित्रको रोपण (Plantation on Basin Pit) :

- सुख्खा तथा अनुपयुक्त जमिनको अवस्था भएमा यो विधि प्रयोग गरी बिरुवा रोपण गरीन्छ ।

उद्देश्यः

- बर्षाको पानी खेर जान नदिई विरुवालाई उपलब्ध गराउन ।
- जमिनमा पानी सोसिन र चिस्यानमा सुधार ल्याउन

स्थल तयारीः अर्ध चन्द्रकार आकारहरु चित्रमा देखाए जस्तैः (Staggered Pattern)मा खन्ने र २ मि. दुरीमा बिरुवा लगाउने ।



घ) समोच्च खाडल रोपण (Contour Trenches):

- चिस्यान र खाद्य तत्वको कमी भएको अवस्थामा

उद्देश्यः

- वगेर आउने माटोलाई अठआई राख्ने
- विरुवाको प्रयोगको निमित्त आकासे पानी जम्मा गर्ने

स्थल तयारीः

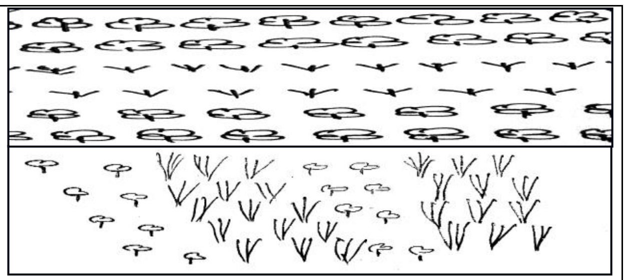
- १.५-३ से.मी. लम्बाई, ४५-६० से.मी. चौडाई र ६० से.मी. गहिराई खाडल चित्रमा देखाए जस्तै गरी खन्ने ।
- खाडलहरुको दुरी ३ मि.राख्ने ।

ङ) लाईन रोपण (Strip Plantation):

अग्लो घाँस भएको स्थानमा गरीने ।

उद्देश्यः अग्लो घाँसको समस्या समाधान गर्नक लागि ।

स्थल तयारीः ३ मि. चौडाईको समोच्च लाईनहरु बनाउने र ठुला बिरुवा तथा कटिङ्ग रोप्ने ।



संरक्षण बृक्षारोपणले गर्ने कार्यः

- जमिनमा खोलको काम गरी सतहमा पर्ने पानीको थोपाबाट हुने असरबाट बचाउने ।
- भलपानीको वहावलाइ अवरोध खडा गरी यसको वेगलाई घटाउने ।
- जमिनमा पानी सोसिने प्रक्रिया बृद्धि भई जमिनको चिस्यान कायम रहने ।

- भिरालो जमिनलाई बजवुत बनाउने ।
- जमिनमुनि चुहएिर जाने खाद्य तत्वलाई पुन जमिनमा फर्काउने ।

कमजोर पक्षः

- खुला रुपमा गाईवस्तु चराउन नपाईने ।
- आगलागीबाट बिरुवा नष्ट हुन सक्ने ।
- एकल प्रजाति भएमा किरा फटयाङ्ग्रा तथा रोगको प्रकोप हुन सक्ने ।

फाईदाः

- भू-क्षय कम भई जमिनको गुणस्तर सुधार हुने, पानीको उपलब्धता तथा गुणस्तरमा सुधार हुने र बहु आयामिक वस्तुको उपलब्धता जस्तैः दाउरा, डाले घाँस, काठ, स्याउला तथा सोतर आदिका साथै जैविक विविधतामा सुधार हुने ।

बेफाईदाः

- रुखका जराहरुले चट्टानका मजवुत जडानलाई खुकुलो बनाई अस्थिर भिरालोमा परिणत गर्न सक्ने ।
- ठुला रुखको भार सँगसंगै हावाको चापको थप वलले भिरालोमा झन अस्थिर अवस्था निम्त्याउने ।
- स्थापित हुनको निमित्त बढी समय लाग्ने ।
- विरुवाले जमिनबाट पानी शोषण गरी हावामा फाल्ने हुँदा चिस्यानमा कमी हुने ।
- पातमा जम्मा भएको ठुला पानीका थोपा झर्ने प्रक्रियाले भू–क्षय निम्त्याउन सक्ने ।

रोपणका चरणहरुः

- स्थानीय जनताको संलग्नतामा रोपण स्थलको पहिचान गर्ने ।
- स्थानीय जनताको चाहना, माटोमा सुधार ल्याउन सक्ने गुण, बहुउपयोगिता तथा स्थान विशेषको उपयुक्ततताको अधारमा प्रजाति छनौट गर्ने ।
- रोपण स्थानको तयारी १-२ महिना अगावै गर्ने ।
- संभव भएमा रुखो जमिनको खाडलको पिंधमा कम्पोष्ट वा वनको मलिलो माटो थपी केही हप्तापछि रोपण गर्ने।
- रोप्नु भन्दा पहिला विरुवाको पलाष्टिक थैलो राम्रो सँग हटाउने ।
- विरुवालाई खाडलमा रोप्ने र वरिपरि माटोले राम्रो सँग थमार्ने ।
- सामाग्रीः छनौट गरीएका प्रजातिको प्रसारण विधि, तरिका बमोजिम विरुवा, कटिङ्ग, बिउ आदि

औजारः

- सर्भेक्षणः नाप्ने टेप, डोरी, कम्पास, एविनिज लेभल, किल्ला, फिल्ड किताब, रेन्जिगं रड ।
- रोपणः टेप, डोरी, खन्ने औजार

मापदण्डः

- कम्तिमा पनि खाडलको गहिराई र परिधि ४५×४५ मी. हुनुपर्दछ ।
- रुखको निमित्त एक आपसको दुरी २ मि.×२ मी. र बुट्यानको लागि २ मि.×२ मी. हुनुपर्दछ ।
- साधारणतया रोप्ने बिरुवा ३० से.मी. भन्दा अग्लो हुनु पर्दछ ।

रोपण प्रक्रियाः

- खाडल खन्ने काम रोपण गर्नु भन्दा केही हप्ता अगाडि गर्नु पर्दछ ।
- कटिङ्ग रोपण पात झरेको बेलामा गर्नु सर्वोत्तम हुन्छ ।
- नर्सरीको बिरुवा रोपण बर्षा शुरु भए लगत्तै गर्नुपर्दछ ।

मर्मत तथा संभारः

- गोडमेल आवश्यकता अनुसार गर्नुपर्दछ ।
- नियमित रुपमा काँटछाँट गर्नु पर्दछ ।
- रोपेको अर्को बर्ष खाली ठाउंमा पुनः रोपण गर्नु पर्दछ ।
- संभव भएमा सुख्खा मौसममा पानी पटाउने, छापो हाल्ने र रुखो माटोमा मल राख्दा उपयुक्त हुन्छ ।

सावधानीः

- रोपण क्षेत्रलाई चरिचरण, आगलागी तथा मानिसबाट हुने नोक्सानीबाट बचाउनु पर्दछ ।
- एकल प्रजातिको रोपणबाट हुन सक्ने दुष्प्रभावलाई कम गर्न मिश्रित रोपणलाई प्राथमिकता दिनुपर्दछ ।
- प्रतिकूल मौसमसँग जुध्न सक्ने, चाँडै बढने र धेरै झाङ्गिने प्रजाति छनौट गर्नु पर्दछ ।
- पानी परिरहेको समयमा गरेको रोपणमा विरुवाको बांच्ने दर कम पाइएको छ ।
- बिरुवा ढुवानी गर्दा विशेष ख्याल राख्नुको साथै विरुवालाई सुख्खा हुनु दिनु हुँदैन।

हेरचाह तथा स्याहारः

- राम्रोसँग जरा लागेको उपयुक्त साईजको बिरुवा छनौट गर्ने, विरुवाले पानी फाल्ने प्रक्रियालाई कम गर्नका लागि लामा हाँगा र ठुला पातलाई छाँट्ने ।
- यदि चिस्यानको समस्या छ भने जमिन सुख्खा हुनबाट तथा चिरा पर्नबाट बचाउनको निमित्त बिरुवा परिपरि छापो हाल्ने ।
- पहिलो ३ बर्ष सम्म श्रावणदेखि आश्विन महिनामा गोडमेल गर्ने ।

विचार पुर्याउनुपर्ने अन्य कुराहरुः

- स्थानीय प्रजातिलाई ग्राह्यता दिनु पर्दछ ।
- पोलि व्यागलाई सुरक्षित रुपमा नष्ट गर्नु पर्दछ ।
- सिम, दलदल स्थानको निमित्त मसला, कुटमेरो, लहरे पिपल लगाउनु उपयुक्त हुन्छ ।

- खुकुलो माटो र ढुङ्गामाटो खसिरहने स्थानको निमित्त डांठ तथा हाँगाबाट जरा निकाल्न सक्ने प्रजाति जस्तैः लहरे पिपल, सिमाली, खिर्रो उपयुक्त हुन्छ । यी विरुवाहरुले माथिबाट गुडेर आउने ढुङ्गा, माटोबाट लाग्ने चोटपटकलाई केही हदसम्म सहन गर्न सक्छन् ।
- अति भिरालो स्थानमा काम गर्दा बचावटका उपायहरु अपनाउनु पर्दछ ।
- चिसो र हावा बढी लाग्ने स्थान जस्तैः मुस्ताङ्गका लागि ४-५ फिट लामो तथा ५-६ ईन्च गोलाई भएको लहरे पिपलको कटिङ्ग रोपणले राम्रो नतिजा दिएको पाइएको छ ।
- कटिङ्ग रोपण गर्दा चाउरिनबाट बचाउनको निमित्त यसको टुप्पामा लेपन लगाउनु पर्दछ।
- प्रतिकूल स्थानहरुका लागि जरा भएको नांगो बिरुवा भन्दा माटो र जरा सहीतका बिरुवा रोप्नु उपयुक्त हुन्छ ।
- चट्टान भएको स्थानमा रोपण गर्दा नियमित दुरीमा भन्दा जहां उपयुक्त ठाउं फेला पर्दछ त्यहि रोप्दा उत्तम हुन्छ।
- क्षतिग्रस्त भूमि पुनरुत्थानको निमित्त कोसे प्रजातिलाई अन्य प्रजातिसँग मिसाएर रोप्न उपयुक्त हुन्छ ।
- रोपणको निमित्त उपयुक्त स्थान**:** खरबारी, चरण क्षेत्र, सामुदायीक तथा सार्वजनिक पर्ति, जमिन, गल्छी तथा पहिरो, नदि किनार तथा बगर, सडक पाखो र भिरालो तथा सामुदायीक वन आदि ।

प्रजाति विवरणः

- माटोको उत्पादन क्षमता तथा जैविक तत्वमा सुधार ल्याउनका निमित्त रोपण गर्न उपयुक्त प्रजातिहरुः असुरो, धैंचा, खिर्रो,उत्तिस, सिसौं, रहर, ईपिल ईपिल, Flemengia, Desmodium,Tephrosia आदि।
- सुख्खा तथा ढुङ्गयान स्थानको लागि उपयुक्त प्रजातिहरु जस्तैः फलेदो, अमला, चिलाउने, केतुकी, खिर्रो आदि।
- चिस्यान बढी भएको स्थानको लागि उपयुक्त प्रजातिहरु जस्तैः बैंस, उत्तिस, चिलाउने, लालीगुराँस
- रुखो माटोको निमित्त उपयुक्त प्रजातिहरुः अमला, बयर, केतुकी, बकाईनो, बबुल, सिमाली, कालो सिरिस, खिर्रो, सिसौ, बैंस, उत्तिस, चिलाउने आदि ।
- डांले घाँस लागि कुटमिरो, फलेदो, टाँकी, कोइरालो, खन्यु, काब्रो, दुधिलो, बेडुलो, भिमाल, गोगन आदि ।

७) बाँस रोपण (Bamboo Plantation)

बाँसले गर्ने कामः

- भू-क्षयको विरुद्ध माटोलाई समाई (Reinforce) राख्रदछ।

- यदि तल्लो भागमा रोपण गरेमा माथिको भिरालो जमिनलाई अड्याई राख्ने काम गर्दछ ।
- यसले भल पानीको वहावको गतिलाई घटाउँछ ।
- माथिबाट बगेर आएको माटोलाई अड्याई राख्छ ।
- यसले बारको काम पनि गर्छ ।

कमजोर पक्षः

- यसको वरिपरि अन्य बाली राम्रोसँग फस्टाउन सक्दैनन् ।
- यसको बिउ विरलै मात्र पाईन्छ र बिउ लाग्ने वेलाको घारो सारेमा छोटो समयमा नै मर्दछ ।

फाईदाः

डाले घाँस प्राप्त हुने, डालो, डोको, मान्द्रो आदि बनाउन सकिने, निर्माण सामग्री प्राप्त हुने, तामा प्राप्त गर्न सकिने, आयआर्जनको निमित्त अवसर प्राप्त हुने र छोटो समयमा नै झ्याङ्गिने हुँदा धेरै फाईदा लिन सकिने ।

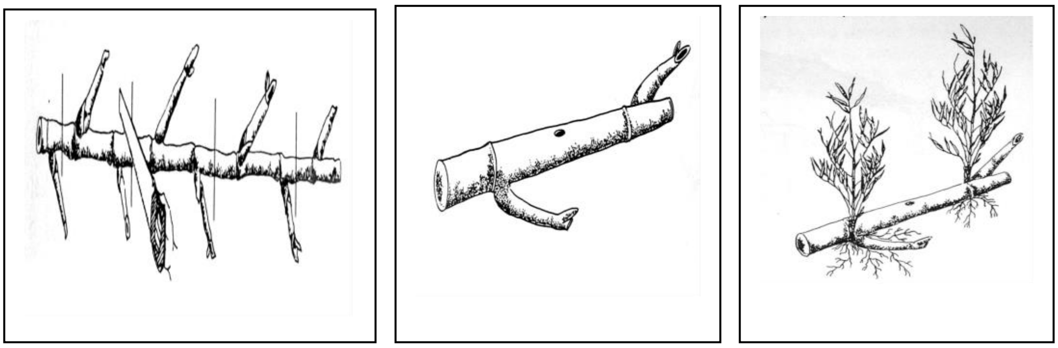
बेफाईदाः

- यसले नजिकको विरुवालाई धेरै नै छाँया दिने ।
- किरा फटयाङ्ग्रा तथा चराको वांस स्थान हुने ।
- फूल फुलेपछि सबै बिरुवा एकैचोटि मर्ने ।

बाँस प्रसारण तथा रोपणः

- **बाँसको ठुटोबाट गरीने रोपणः**
  - जरा तथा टुसा सहीतको एक बर्ष पुरानो घारालाई झाँगबाट छुटयाई सोझै जमिनमा रोप्न सकिन्छ ।
  - यो तरिका साधारण र सजिलो मानिन्छ ।
- **आँख्लाद्वारा वानस्पतिक प्रसारण (**Vegetative Propagation from Nodal Cutting**)**

- ६-१० महिना उमेरको घाना छनौट गर्ने ।
- मुना सहीतको पहिलो आँख्ला भन्दा मुनिबाट बाँसलाई काट्ने ।
- बाँसको सबै हाँगाहरुलाई राम्रोसँग छिमल्ने ।
- अब घारालाई दुई आँख्ला रहने गरी टुक्रा पार्ने तर ठुला हाँगा हुने बाँस जस्तै तारु बाँसको लागि एउटा आँख्ला राख्ने सिफारिस गरीएको छ ।
- तयार गरीएको टुक्रालाई रोप्नुभन्दा अगाडिसम्म भिजाएको बोरा, थैला, कागजले बेरी छहारीमा राख्ने।



चित्र नं. ७

- यसरी तयार भईसकेपछि जति सक्दो चांडो नर्सरीमा लगाउने ।
- बाँसभित्रको खाली ठाउंमा हिलो माटोले भर्ने र नर्सरी बेडमा तेर्सो पारेर २.५- १५ से.मी. गहिराइमा पुर्ने । दुई आँख्लाको विचमा प्वाल पारी पानी भर्ने र यदि त्यहाँ धमिराको समस्या छ भने विषादी प्रयोग गरी माटोको उपचार गर्न सकिन्छ ।
- नर्सरी बेडको माटो पहिला नै तयार गरेर राख्नु पर्दछ ।माटो, बालुवा, र कम्पोष्ट मलको अनुपात ३: १:१ भएमा उत्तम हुन्छ ।
- ८० से.मी. अग्लो छहारी बनाउन पर्दछ ।
- दुई आँख्ला सहीतको टुक्रालाई तेर्सो पार्दा टुसा तथा हाँगा दुवैतर्फ तेर्सो पार्ने र एक आँख्ला सहीतको टुक्रालाई तेर्सो पार्दा टुसा तथा हाँगालाई टाडो पार्ने ।
- नर्सरी बेडमा सिंचाई गरी चिस्यान राख्ने । बेडलाई हिल्याउँदा धमिराको आक्रमणबाट बचाउन सकिन्छ।
- आँख्लाबाट निस्केको बिरुवा १मी. अग्लो भएपछि बिरुवा सहीतको टुक्रा सुरुवातमा रोप्न तयार हुन्छ।
- यो तरिका धेरै झ्याङ्गिने तथा आँख्लाबाट प्रशस्त जरा निकाल्ने प्रजातिको लागि उपयुक्त हुन्छ तर यो प्रविधिको लागि नर्सरीमा राम्रो विचार पुर्याउनु पर्दछ ।
- ढुवानी तरिकाः दुई आँख्ला भएको टुक्रालाई काँटछाँट गरी छुट्टयाउने । यदि लामो दुरीमा ढुवानी गर्नुपर्ने भएमा बिरुवा सहीतको टुक्रालाई भिजेको कागज तथा जुटको बोराले वेर्ने र ढुवानी गरी सकेपछि तुरुन्त रोपी सिंचाईको व्यवस्था मिलाउने ।
- नियमित रुपमा सिंचाई र राम्रो हेरविचार भएमा ८५ बाँच्न सक्छ ।

बिउद्वारा प्रसारण (Propagation by seed)

- फाल्गुन चैत्रमा बिउ संकलन गरीन्छ । गमलाको पानीमा बिउ राखी तैराउने कार्यद्वारा मरेको तथा अन्य अनावश्यक वस्तु हटाई स्वस्थ्य बिउ छनौट गरीन्छ, बिउलाई संकलन गरीसकेपछि जति सक्दो चांडो छर्नुपर्दछ। लामो समयसम्म (२-३ महिना भन्दा बढी) भण्डारण गर्न उपयुक्त हुँदैन ।

- बिउलाई तयारी बेडमा सोझै छर्ने (माटो, वालुवा र कम्पोष्टको अनुपात ३: १:१) । एक हप्ता पछि उम्रन शुरु हुन्छ, सिंचाई पनि गरीराख्नुपर्छ । बिरुवा ५-१० से.मी. अग्लो भएपछि ४*७को प्लाष्टिकको थैलामा सार्नु पर्दछ र एक बर्षको उमेर अथवा ७५-९० से.मी . अग्लो भएपछि रोप्न उपयुक्त हुन्छ ।

सामाग्रीः बाँसको घारो, बिउ, जरा सहीतको घारो र छहारी बनाउने समान ।

प्रजातिः

- तामा बाँस (Dendrocalamus hamltonii): ३००-२००० मि., चिस्यान र छाँया परेको स्थानमा राम्रो सँग फस्टाउने, दक्षिणी मोहडामा १२०० मि . भन्दा तल उपयुक्त नहुने, ठुला पात, पातलो घारा, प्रशस्त हाँगा र घारालाई सजिलैसँग चिर्न सकिने ।
- कालो बाँस (D. hookeri): १२००- २५०० मी. , प्रशस्त हाँगा र खैरो झुस हुने ।
- धनु बाँस (Bambusa balcooa): तराईदेखि १६०० मि., चाँडै झाङ्गिने, मसिनो तर प्रशस्त मात्रामा हांगिने ।
- माल बाँस (Bambusa nutans/cupalata) तराईदेखि १५०० मि.,बलियो तथा सर्लक्क परेको घाना।
- गोपी बाँस(Ampelocalamuspate llaris): १२००-२०००मी. सानो निलो रंगको घाना ।
- तारु (B. nutus) बाँसः तराईदेखि १५०० मि., एकदम सर्लक्क परेको सोझो घाना

औजारः खन्ने औजार, आरा, धारिलो हतियार, पानीको भांडो, थैलो तथा बोरा ।

दुरीः ५मि.×५मि.को दुरीमा रोप्ने ।

कार्यान्वयन समयः

- फाल्गुन चैत्र
- सुख्खा क्षेत्रको लागि बर्षा शुरु हुनुभन्दा ठिक अगाडि रोप्ने ।

मर्मत संभारः

- जनावरबाट जोगाउने र रोपण गरेपछि कुनै किसिमको हस्तक्षेप नगर्ने ।
- गोडमेल गर्ने र पांच बर्षसम्म नयां टुसा पलाउन दिने ।
- पानी निकासको व्यवस्था मिलाउने ।
- सबभन्दा पुरानो घारा झिक्ने व्यवस्था मिलाउने ।
- खाली ठाउंमा पुनः रोपण गर्ने ।

सावधानीः

- बाँस झयाङ्गबाट निकाल्दा र ढुवानी गर्दा आँख्लामा रहेको मुना र जरालाई राम्रो हेरविचार पुर्याउनु पर्दछ ।
- तामाको टुसा निस्किने समयमा बाँस निकाल्नु हुँदैन ।

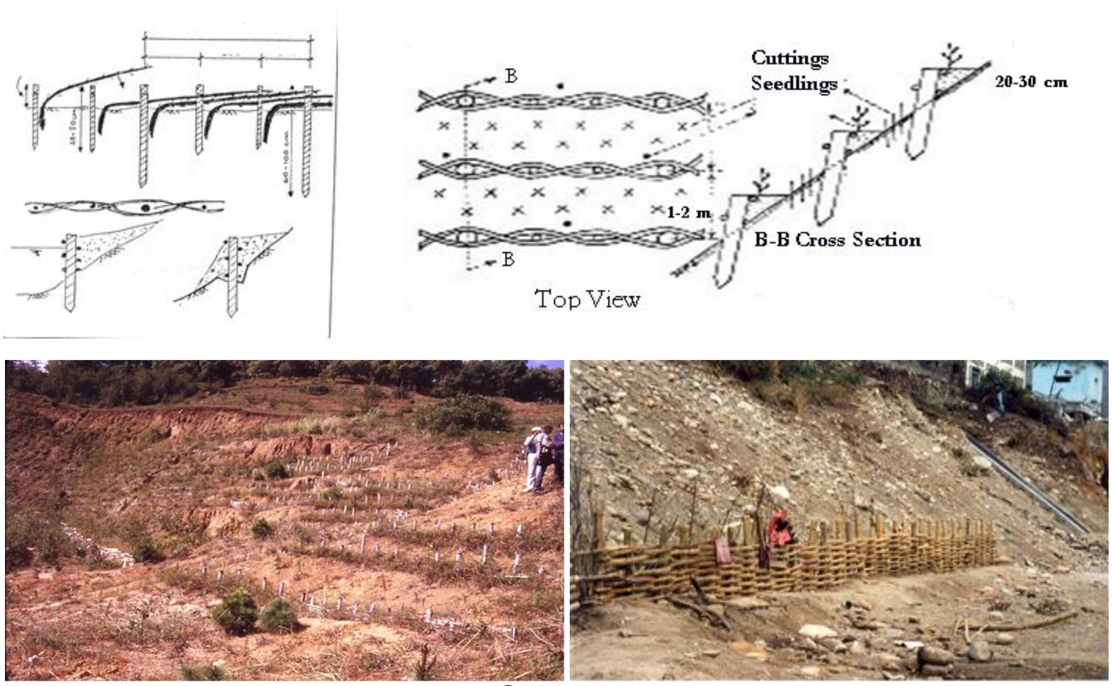
- ढुवानी गर्दा घामबाट बचाई राख्नु पर्दछ ।

प्रयोग गर्न सकिने अवस्थाः

- भिरालो खोला / नदि किनार, गल्छी, भिरालो जमिनको फेदी, जैविक चेकडयाम, ब्रसउड चेकडयाम, बाटलिङ्गमा प्रयोग गर्न सकिने ।
- घरको वरिपरि जैविक तथा मृत वारको रुपमा प्रयोग गर्न सकिने ।

८) बाटलिङ्ग Wattling

रुखको हाँगाको कटिङ्गहरुबाट भिरालो जमिनको समोच्च रेखाहरुमा तयार गरीने छेकवारहरुको समुह हो ।



चित्र नं.८

बाटलिङले गर्ने कार्य :

- भिरालोलाई संरक्षण गरी बलियो वनाउने ।
- भिरालोलाई गह्रा /चक्लामा रुपान्तरण गर्ने ।

कमजोर पक्ष :

- कम माटो वग्ने भिरालो भागमा मात्र यो उपयोगी हुन्छ र ढुङ्गा खस्दा यो भाँच्चिने डर हुन्छ ।

फाईदा :

- छिटो निर्माण गर्न सकिने सरल संरक्षण विधि हो ।
- यसले अरु विरुवा हुर्कन उपयुक्त वातावरण बनाउँछ र यो वातावरणमैत्री हुन्छ

वेफाईदा :

- धेरै श्रम र सामग्री आवश्यक पर्दछ ।
- हाँगा ठोक्दा माटो खुकुलो वनाउँछ ।

निर्माण तरिका :

- हाँगा रोप्नु भन्दा पहिले बाटलिङ्ग गर्ने स्थान तयार गर्ने । उवडखावड र भिरालो जमिनलाई मिलाई माटोलाई राम्रोसँग खँद्रि ।
- छेकवार कायम गर्ने रेखा समोच्च रेखामा हुनु पर्ने कुरालाई सुनिश्चित गर्ने ।
- हाँगा रोप्ने स्थानमा गल वा खन्तिले खाल्टो खन्ने । १०० से.मी. लामो हाँगा गाडेपछि विचमा १०० से.मी. छोडी अर्को १०० से.मी. लामो हाँगा गाड्ने । यी दुई हाँगाको विचमा ५० से.मी. का दुई हाँगा गाड्ने र यसो गर्दा दुई हाँगाको विचमा २०-३० स्थान खाली रहन्छ ।
- यी गाडिएका हाँगाहरु विच रेखामा पर्ने गरी कम्तिमा १५ से.मी. गहिरो खाल्टो खन्ने ।
- यो खाडलमा हाँगाका काटिएका भागलाई गाड्ने र छेकवारको रेखामा ढल्काई हाँगालाई भित्र वाहिर पारेर वुन्ने र खाल्टोलाई राम्रोसँग माटोले पुर्ने ।
- यसरी वुनिएका हाँगाहरु एक अर्कामा समानान्तर हुनु पर्दछ र टुप्पाहरु माटोमा वलियोसँग गाड्नु पर्दछ ।
- छेकवारको पछाडिपट्टिको भागमा माटोले राम्रोसँग पुरी रुख, विरुवा तथा घाँस रोप्नु पर्दछ

सामग्री :

- रुखको ४-६ से.मी. मोटो तथा १०० से.मी. लामा हाँगाका टुक्राहरु । यसैगरी ३-४ से.मी. मोटो र ५० से.मी. लामा हाँगाका टुक्राहरु ।
- जरा फैलिने, साझो र बझ्याउन सकिने प्रजातिका २-३ से.मी. मोटा १५० से.मी. लामा हाँगाका टुक्राहरु ।
- मुना पलाउने हाँगा फेला नपरे बाँसका भाटा, जुटको डोरी वा बाँध्ने तार ।

प्रजाति : जमिनमा गाड्नको लागिस् फलेदो, वैस, दवदवे, झिंगट, लहरे पिपल, काभ्रो, खिर्रो आदि ।

- वुन्नको लागि असुरो, निलकाँडा, विहाया, सजिवन, सिमाली र बाँस (यदि जीवित बाटलिङ्ग नबनाएमा)

औजार : खन्ने औजार, खन्ति, गल, घन, जुटको वोरा तथा पानी ।

मापदण्ड :

- लामो ठाडो घोचोको दुरी १०० से.मी. र दुई बाटलिङ्ग विचको क्षितिज दुरी (Horizontal Distance) १००-२०० से.मी. हुनु पर्दछ ।

निर्माण समय :

- पर्याप्त चिस्यान भएको स्थानको निमित्त पात झर्ने समय (मंसिर, पौष, माघ)
- यदि स्थान सुक्खा छ भने वर्षा शुरु हुनुभन्दा अगाडि (वैशाख, जेष्ठ)

हेरविचार :

- कटिङ्गहरुको दुरी धेरै नजिक हुने हुदा पुनरोपण गर्नु पर्ने त्यति आवश्यक नपर्न सक्छ तर पनि चरिचरन तथा अन्य कारणबाट हुन सक्ने हानि नोक्सानीलाई नियमित रुपमा विचार पुर्याउनु पर्दछ।
- पहिलो वर्षको वर्षा सिजनमा भने कतै टुटफुट तथा विग्रे भत्केको भए मर्मत गर्नुपर्छ । केही समय पछि काँटछाट गर्नुपर्ने हुन सक्छ ।
- गाईवस्तु तथा मानविय कारणबाट हुने हानी नोक्सानीबाट वचाइराख्नु पर्दछ।

सावधानी :

- घोचालाई जमिनमा गाड्दा ठोक्नु पर्ने कारणले चोइटिने संभावना हुन्छ, तसर्थ ध्यान पुरयाउनु पर्दछ।

उपयुक्त स्थान :

- छोटो लम्वाई भएको सतही पहिरोको निमित्त उपयोगी ।
- नदि किनार नियन्त्रणमा अन्य उपायसँग समायोजन गर्न उपयोगी ।

९) हेजरो Hedge Row वा जैविक गह्रा सुधार

समोच्च रेखामा जोडा लाईन मिलाएर रुख वुटयान तथा घाँसहरु (मुख्यत नाइट्रोजन जम्मा गर्ने विरुवा) रोपेर जोडि लाइनको विचमा खाद्य तथा नगदे वाली लगाउनु नै जैविक गह्रा सुधार हो । केही वर्षपछि वुट्यानको लाईनमा आँफै वान्नो बन्ने हुदा धेरै मिहेनत र खर्च नगरी प्राकृतिक रुपमा सुरक्षित र वातावरण सुहाउँदो गह्रा तयार भई मलिलो माटो पनि नास भएर नजाने भएकोले गह्रा सुधारको लागि यो उपाय सर्वोत्तम हुन्छ ।

Terrace
Cement bags filled with soil
Riser
0.40m
25m
Terrace
3 - 4m
Riser
हेज रो

चित्र नं.९

यसले गर्ने काम :

- भिरालो जमिनलाई मजवुत (Reinforce) गर्ने काम गर्छ ।
- माथिबाट वगेर आउने वस्तुलाई अड्काई राख्ने र समाल्ने गर्छ ।
- भल पानीको वेगलाई घटाउंछ ।

कमजोर पक्ष : ठाडो भिरालोमा स्थापित हुन समस्या पर्ने

फाइदा :

- जमिनको चिस्यान कायम राख्छ ।
- जमिनको भिरालोपन घटाई जैविक गह्रा तयार हुन्छ ।
- कृषकको निमित्त आवश्यक पर्ने कुल उत्पादन (वाली, दाउरा, घाँसपात तथा जैविक मल) मा बृद्धि हुन्छ।

वेफाइदा : घाम, पानी र खाद्यको निमित्त वढी प्रतिस्पर्धा हुने र खेतीवालीको केही भू-भाग ओगट्ने।

निर्माण चरण :

- A फ्रेम प्रयोग गरी विरुवा रोप्ने लाइन निर्धारण गर्ने ।
- विरुवा रोप्नको लागि जमिन तयारी ।
- विउ उपचार (अंकुरण राम्रो गर्नको लागि विउलाई पानीमा भिजाउने) ।
- दुई लाइनमा विउ विरुवा रोप्ने ।
- शुरुमा राम्रो वृद्धि होस भन्नका लागि उपलब्ध भएमा मल प्रयोग गर्ने ।
- Hedge को विचमा कृषि फसल घुम्ती वालीको रुपमा लगाउँदा उपयुक्त हुने।

सामग्री : रोपण सामग्री (विउ, विरुवा, कटिङ तथा स्लिप) ।

प्रजाति छनौट गर्दा ध्यान दिनु पर्ने कुराहरुः

- कृषि फसलसँग सुहाउँदो हुनु पर्ने ।
- चाडो वढने, गहिरो जरा हुने र नाइट्रोजन संकलन गर्न सक्ने प्रजाति ।
- नियमित रुपमा काँटछाट गर्दा कुनै असर नपर्ने प्रजाति ।

प्रजाति : इपिल इपिल, किम्वु, उत्तिस, Tephrosia candida, Sesbania desmanthus

औजार : A फ्रेम, नाप्ने टेप, डोरी, खन्ने कोदालो/कुटो ।

मापदण्डः

- विरुवा विचको दुरी २० से.मि. भन्दा कम भएमा माटो अडयाउने कार्यमा प्रभावकारिता हुँदैन ।
- सामान्यतया जोडी लाइनको दुरी ३०-६० सेमि उपयुक्त मानिन्छ ।

निर्माण समय :

- कटिङ्ग रोप्नु पर्दा पात झर्ने समय (मंसिर, पौष, माघ) ।
- विउ/विरुवा रोप्नु पर्दा वर्षा शुरु हुनुभन्दा अगाडि (वैशाख, जेष्ठ) ।

हेरविचार :

- पहिलो वर्ष गोडमेल काँटछाँटको आवश्यकता पर्दछ ।
- त्यसपछि आउदा वर्षहरुमा मुख्य फसललाई छायाँको असर नपरोस भन्नका लागि नियमित रुपमा काँटछाँट गरी विरुवाहरुको उचाई ५० सेमि. भन्दा वढी हुन दिनु हुँदैन
- माटो समात्ने कार्यमा प्रभावकारिता ल्याउनको लागि जोडी लाइनको विचमा ढुङ्गा, हाँगाविगा तथा अन्य झारपात जम्मा गर्दा उपयुक्त हुन्छ ।

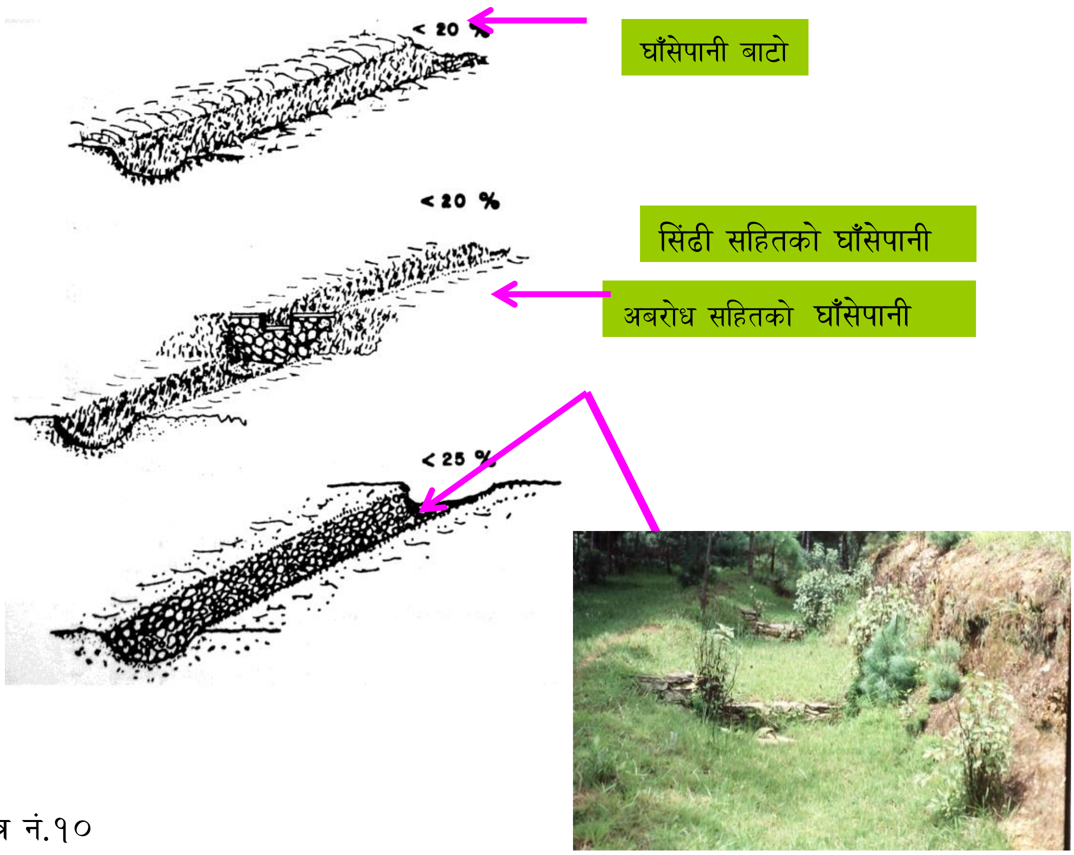
सावधानी :

- लाइनहरु समोच्च रेखामा रहेको हुनु पर्दछ अन्यथा चाहे जस्तो कार्य हुन सक्दैन ।
- हेजरोले मुख्य फसललाई छाँया दिएको हुनु हुँदैन ।

उपयुक्त स्थान : २५° सम्म भिरालो भएको जमिनको निमित्त वढी प्रभावकारी भएता पनि ४५° सम्म उपयुक्त भएको पाइएको छ ।

१०) घांसे पानी बाटो/घाँसे भलपानी कुलो) Grass Waterways):

माटे पानी वाटोमा घाँस रोपण गरी घाँस माथि पानी बग्ने अवस्था बनाउनु नै घाँसे पानी बाटो हो। यसलाई घाँसे भलपानी कुलो पनि भन्न सकिन्छ ।



चित्र नं.१०

यसले गर्ने कामः

- भलपानीलाई राम्रो निकास दिने
- पानी बग्ने बाटोलाई कवचको काम गर्ने र मजबुत वनाउने

फाईदाः कम खर्चिलो र वातावरण सुहाउदो हुन्छ ।

बेफाइदाः सजिलैसँग नष्ट हुन सक्ने ।

कमजोर पक्षः

- थोरै भलपानी वग्ने ठाउँको लागि मात्र उपयुक्त हुने ।
- लगातार पानी बगिराख्ने ठाउँमा प्रयोग गर्न नसकिने ।
- घाँसले ढाकीएको क्षेत्र राम्रोसँग स्थापित नभएसम्म प्रयोग गर्न नसकिने ।

निर्माण चरणः

- स्थान सफा गर्ने ।
- पानी बाटो वनाउने लाइनमा भिरालोपनसँग तालमेल हुने गरी चिन्ह लगाउने ।
- एकै नासको आकार र भिरालोपन हुने गरी पानी बाटो खन्ने । भलपानीको विभिन्न मात्रा अनुसार पानी बाटोको साइज तल टेवलमा दिइएको छ । सामान्य नियम अनुसार अधिकतम भलपानीको मात्रा त्यस पानी बाटोमा सिंन्चित हुन सक्ने क्षेत्रलाई हेक्टरमा निकाली ०.१ ले गुणन गर्दा हुन आउने गुणनफल नै घन मि/.सेकेण्ड हुन्छ ।
- लामो दुरीको भिरालो लम्वाईलाई कम गर्न प्रत्येक ३० मि.को दुरीमा सुक्खा ढुंगाको अवरोध संरचना वनाउनु पर्दछ ।
- अवरोध संरचनाको पानी झर्ने स्थान बलियो हुनु पर्दछ ।
- पानी बाटोमा चपरी राख्ने तथा घाँस रोपण गर्ने ।
- संरचनाहरु बनाई सकेपछि माटोलाई राम्रोसँग धुर्मुस लगाई थमार्नु पर्दछ।

Densely Grassed aterways	Table: Size of Catch Drains (Cases)							
Parabolic	I	I	II	II	III	III	IV	IV
Qmax.	0.10	0.10	0.15	0.15	0.20	0.20	0.25	0.25
t = Top width in m.	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.80	0.80
d = Depth in m.	0.30	0.30	0.30	0.30	0.40	0.40	0.40	0.40
s = Channel Slope in %	0.04	0.08	0.04	0.08	0.04	0.08	0.04	0.08

सामग्रीः

- स्थानीयस्तरमा प्राप्त हुने जमिनमा टाँसिएर झ्याङगिने घाँस (Sod forming grass)प्रजाति।

प्रजातिः

- दुवो, Paspalum, Centipede grass, आदि ।

औजारः रोप्नको लागि प्रयोग गरीने छोटो वार वा गल, लाइन वनाउने डोरी, ३० मि. टेप, सावेल, पिक, बन्चरो, विरुवा ढुवानी गर्ने साधन, जुटको वोरा र पानी ।

मापदण्डः

- पानी वग्ने बाटो) Cross section (कम गहिरो) Shallow) र थेप्चो आकार (Parabolic) को हुनु पर्दछ ।
- भिरालोपन २०५ भन्दा वढी हुनु हुँदैन ।
- पानीवाटो ३० मि.भन्दा वढी लामो हुनु हुँदैन।
- यदि लामो पानीवाटो भएमा ठाउठाउमा सिडि बनाउनु पर्दछ।
- पानी झर्ने संरचना (सिंढी) ५० सेमि भन्दा वढी अग्लो वनाउनु हुँदैन र यो बनाउँदा ठुलो चेप्टो ढुंगाको प्रयोग गर्नुपर्दछ ।
- यस्तो संरचना बनाउँदा दुई बाटोहरु विचको भिरालोपन ३ डिग्री कायम राख्नु पर्दछ
- पानी झर्ने संरचनाको साइड वाल अग्लो हुनु पर्दछ ।

रोपण समयः

- यदि स्थानमा पर्याप्त चिस्यान छ भने जाडो समयमा र सुक्खा छ भने वर्षा सुरु हुनु भन्दा अगाडि (वैशाख, जेष्ठ) को समय उपयुक्त हुन्छ ।

हेरविचारः

- मुख्यत पहिलो वर्ष भलपानी बाटोलाई राम्रोसँग निरीक्षण गरीरहनु पर्दछ र कुनै ठाउमा विग्रे भत्केको भएमा तुरुन्त मर्मत गर्नुपर्दछ ।
- वुटयान तथा ठुला झारपातलाई हटाउनु पर्दछ ।

सावधानीः

- कडा घुम्ती र अग्लो पानी झर्ने संरचना बनाउनु हुँदैन ।
- पानी दायाबायाबाट नवगी घाँसेपानी बाटोबाट मात्र बग्नु पर्दछ।
- घाँसे बाटालाई मान्छे हिड्ने बाटोको रुपमा प्रयोग गर्नु हुँदैन।

उपयुक्त स्थानः खेती जमिन, क्षतिग्रस्त भूमि, गल्छी क्षेत्र ।

११) जैविक वार (Live Fencing)

गाईवस्तु तथा मानिसबाट हुने हानी नोक्सानीबाट वाली जोगाउन तथा जग्गाको वलियो सिमाना कायम राख्नको निमित्त सिमानामा वाक्लो रुपमा विभिन्न विरुवा वा हाँगाहरु लगाउनु (विशेष गरेर काँडादार) नै जैविक वार हो।

चित्र नं.११

यसले गर्ने कामः

- खेतीवाली तथा जग्गा मा जनावर तथा मानिसबाट हुन सक्ने नोक्सानीबाट बचाउँछ ।
- खाद्य तत्वलाई पुनर्चक्रीय अवस्थामा ल्याउन हरित क्षेत्रको उत्पादन बढ्छ ।
- माथिल्लो भागबाट वगेर आउने भलपानीको वेगलाई अवरोध पुरयाई यसले ल्याएको माटो तथा अन्य वस्तुलाई अड्याई राख्दछ ।

कमजोर पक्षः

- स्थापित हुन समय लाग्ने र शुरु अवस्थामा बचाउन मेहनत गर्नुपर्ने
- राम्रोसँग मिलाएर रोपण गरीएन भने प्रभावकारी रुपमा काम गर्न नसक्ने

फाईदा :

- कम खर्चिलो
- उपयुक्त रुपमा हेरविचार गरे चिरकालसम्म उपयोगी हुने
- न्यून मूल्यमा पनि कायम राख्न सकिने
- वातावरण सुहाउँदो
- पातपतिङगरहरुलाई मल बनाउन प्रयोग गर्न सकिने
- केही हदसम्म दाउरा आपूर्ति हुने

वेफाइदा :

- नजिक रहेको वालीमा छायाँ पर्ने
- किरा फट्ङयाग्राको वासस्थान हुन सक्ने
- नियमित रुपमा काँटछाट गर्नुपर्ने

निर्माण चरण :

- वार वनाउनु पर्ने लाइनमा चिन्ह लगाउने ।
- प्रजाति छनौट गर्दा गाईवस्तुले नखाने, चाडै हुर्कन सक्ने, प्रभावकारिता, उपलब्धता, बहुउपयोगी, काँटछाट गर्दा सहन सक्ने आदि कुराको विचार पुरयाउनु पर्दछ ।
- जमिन तयारीका लागि रोपण गर्नुभन्दा १-२ महिना अगाडि सिमानामा खाडल तथा हलोको सियो आकारको लाम्चो खाडल खन्ने ।
- यसरी खनेको खाडललाई पुर्ने र संभव भएमा कम्पोष्ट मिसाउने ।
- रोपण कार्य वर्षा शुरु भए लगत्तै उपलब्धता अनुसार सोझै विउ अथवा विरुवा अथवा कटिङ लगाउने ।
- वारबाट गाईवस्तु अथवा मानिस छिर्न नसक्ने बनाउनको लागि दुई लाइनमा त्रिकोणीय रुपमा रोपण गर्नु उपयुक्त हुन्छ जसले गर्दा वार वाक्लो भई छिर्ने ठाउँ रहदैन

सामग्री : छनौट गरीएका प्रजातिको प्रसारण विधि उपलब्धता अनुसार विउ, विरुवा तथा कटिङ ।

प्रजाति :केतुकी, निलकाँडा, घँघारु, सिउडी, छतिवन, असुरो, सिमाली ।

औजार : खन्ने सामान, नाप्ने टेप, पेग, डोरी ।

मापदण्डः

- लाम्चो खनक (Furrow)को साइज ३० से.मि. गहिरो, ३०-६० से.मि. चौडाइ हुनु पर्दछ भने खाडलको साइज ३०/ ३० से.मि.हुनु पर्दछ । लाइन र विरुवा विचको दुरी ३०-६० से. मि. हुनु पर्दछ ।

रोपण समय :

यदि स्थानमा पर्याप्त चिस्यान छ भने जाडो समयमा र सुक्खा छ भने वर्षा शुरु हुनुभन्दा अगाडि (वैशाख, जेष्ठ)

हेरविचार :

- पहिलो वर्ष २-३ चोटि गोडमेल गरेमा चाँडै स्थापित हुन सहयोग पुग्दछ ।
- गाईवस्तु र मानिसबाट हुने नोक्सानीबाट वचाउनु पर्दछ र खाली ठाउँमा पुनःरोपण गर्ने ।
- नजिकै रहेको वालीलाइ छायाँको असर कम गर्नको लागि वारको उचाई वढीमा १.५ मि. कायम राखु उपयुक्त हुन्छ ।
- छिमलेका हाँगाविगा तथा पातहरु दाउरा तथा मल बनाउन प्रयोग गर्नुपर्दछ ।
- उपयुक्त आकार कायम राख्न नियमित काँटछाँट गरीरहनु पर्दछ ।

सावधानी :

- यदि नजिकै वाली लगाइएको छ भने वारको उचाई १.५ मि कायम राख्ने तर छायाँले नजिकको वालीलाई असर पुऱ्याउँदैन भने उचाइ वढी राख्दा पनि फरक पर्दैन ।

- यसको प्रभावकारिता वढाउनको लागि फराकिलो र वाक्लो जैविक वार बनाउन सकिन्छ।
- ठाडो भिरालो दिशामा वार लगाउँदा फुरोको सट्टा छुट्टाछुट्टै खाडल खन्ने ।

उपयुक्त स्थान (Scope) :

- घर वरिपरि, वगैचा खेतवारी, खरवारी, चरन क्षेत्र, संरक्षण पोखरी, सामुदायीक वन ।

१२) घाँस रोपण

घाँसको बिउ, झुप्पा, जरा तथा कटिङ्ग रोपण कार्यलाई घाँस रोपण भनिन्छ ।

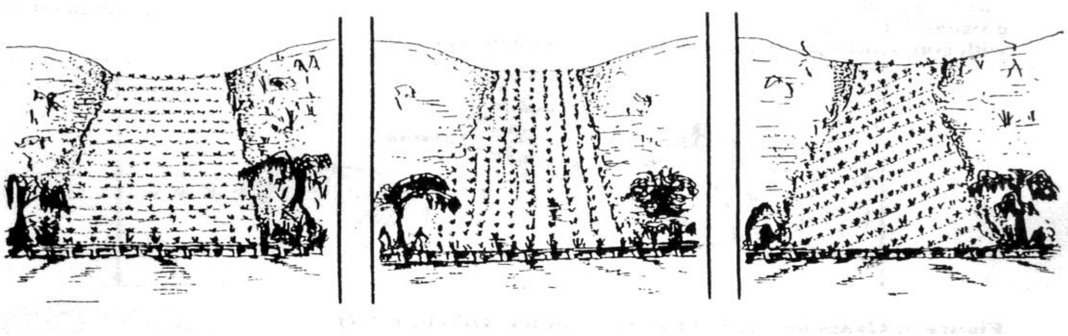
चित्र नं.१२

यसले गर्ने कामः

- कवच: जमिनलाई ढाकी वर्षातको पानीको थोपाबाट सतहमा हुने हानीबाट बचाउँछ ।
- भिरालोलाई मजवुत (Reinforce) बनाउँछ ।
- पानी सोसिने प्रक्रियामा सुधार हुन्छ।
- भलपानीको वेगलाई घटाई अवरोध पुर्याउँछ ।
- माटोलाई अड्काई राख्दछ।

कमजोर पक्षः

- ज्यामी बढी लाग्ने ।
- सानो तथा कम गहिरो अस्थिर जमिन (Shallow and small land slips) मात्र उपयुक्त हुने ।



चित्र नं.१३

फाईदा	समोच्च रोपण	ठाडो रोपण	तर्पाए रोपण
	पानी सोस्ने कार्यमा वृद्धि, माटो अडकाउने र घाँस उत्पादन हुने ।	भलपानीले बाटो पाउने, पानी सोसिने कार्य घटने, घांस उत्पादन हुने ।	समोच्च र ठाडो रोपण दुवैको उत्तम समायोजन, घांस उत्पादन हुने ।
वेफाईदा	पानी वढी जम्मा हुने हुँदा लेदोको रुपमा वग्न सक्ने ।	पानी एकत्रित भई बग्ने हुँदा गल्छी वन्ने संभावना वढि हुने ।	कमजोर स्थानमा गल्छी वन्न सक्ने ।
	केही प्रजातीहरु झारको रुपमा फैलिन सक्ने ।		

घाँस रोपणका चरण :

- रोपण गर्नुभन्दा अगाडि स्थान तयारी ।
- खुकुलो वस्तुलाई हटाई सम्याउने ।
- यदि स्थान नयाँ माटोले पुरिएको छ भने राम्रोसँग थमार्ने ।
- घाँस रोपण कार्य जहिले पनि माथिबाट शुरु गरी तल झर्नु पर्दछ ।
- जुन लाइनमा घाँस रोप्ने हो सो अनुसार मिलाएर डोरी तन्काई रोपण गर्नु पर्दछ ।
- वढी मात्रामा रोपण सामग्री प्राप्त गर्नको लागि घाँसको विरुवालाई झुप्पोबाट एक्ल्याउने
- लामा जरालाई छिमल्ने र जमिनदेखि माथि १० से.मि. रहने गरी विरुवालाई काट्ने ।
- यसरी तयार पारेको विरुवालाई रोपण नगरुन्जेल भिजेको जुटमा वेरेर राख्ने ।
- मसिनो जरा हुने विरुवा जस्तै वावियो, कांस, खर, फुर्के आदिका लागि एक प्वालमा २ स्लिप रोप्नुपर्छ।
- मोटो जरा हुने विरुवा जस्तै अम्रिसो, बाँस आदिको लागि एउटा मात्र स्लिप रोप्नु पर्दछ
- प्वाल पार्ने घोचाले जरा अटने ठिक्कको प्वाल पारी राख्ने र राम्रोसँग पुरी हातले थमार्ने ।
- यदि मल उपलब्ध भएमा विरुवाको वरिपरि छर्न उपयुक्त हुन्छ । यसरी मल छर्ने कार्य वढी ढुंग्यान भएको स्थानको लागि धेरै उपयोगी मानिन्छ र यसरी मल छर्दा माटोमा मिलाई छर्ने हो भने पानीले मललाई बगाएर लाने प्रक्रियामा कमी ल्याउन सकिन्छ ।
- यदि स्थान साह्रै सुक्खा हुनुको अतिरिक्त पानी कम पर्छ भने अवस्था हेरी विरुवामा पानी हाल्न सकिन्छ ।

सामग्री : घाँसको झुप्पा (गाँज), जरा (Rhizome) तथा कटिङ ।

प्रजातिहरु : अम्रिसो, वावियो, ढांडे, कांस, खर, कुस, नरकट, नेपियर, बाँस, फुर्के, सिटो, तिते निगालो, भेटिभर, दुबो आदि ।

औजार : जमिनमा प्वाल पार्ने वार, डोरी वा नाप्ने टेप (३० मि.), ढुवानी गर्ने साधन, विरुवा सुक्न नदिनको लागि जुट र पानी ।

रोप्ने दुरी : विरुवाको दुरीः १० से.मि. तर तिते निगालो बाँस, अम्रिसोको लागि दुरी ३०-५० से.मि. हुनु पर्दछ र लाइन दुरीः जमिनको भिरालोपनमा भर पर्दछ ।

समोच्च	*ठाडो*	*तर्पाए*
भिरालोपन ३०° र लाइनको दुरी १०० से.मी. भिरालोपन ३०°–४५° र लाइनको दुरी ५० से.मी. भिरालोपन ४५° र लाइनको दुरी ३० से.मी.	५० से.मी.	५० से.मी.
कृषि जमिनमा खेतिपाती गर्न सजिलो वनाउनको निमित्त दुरीलाई वढाउन सकिन्छ। यसमा ठाडो दुरी २ मी. अथवा त्यो भन्दा वढि राख्न सकिन्छ।		

रोपण समय : यदि स्थानमा पर्याप्त चिस्यान छ भने जाडो समयमा र सुक्खा छ भने वर्षा शुरु हुनु भन्दा अगाडि (जेष्ठ, असार) ।

हेरविचार :

- यस अन्तरगत संरक्षण, गोडमेल र अन्य अनुपयुक्त प्रजातिलाइ हटाउने जस्ता कार्यहरु पर्दछन् ।
- कृषि जमिनको वान्नोमा लगाईएको घाँसलाई नियमित रुपमा काँटछाँट गर्नुपर्ने ।

सावधानीः

- आगलागीबाट बचाउनु पर्ने ।
- जराहरु कतै सतह माथि देखिने किसिमले छरपष्ट भएका त छैनन् भन्ने कुरामा ध्यान पुर्याउनु पर्ने ।
- रोपण समयमा कतै जरा वरिपरि खाली ठाउँ छोडियो कि त्यसमा विचार पुर्याउनुपर्दछ ।

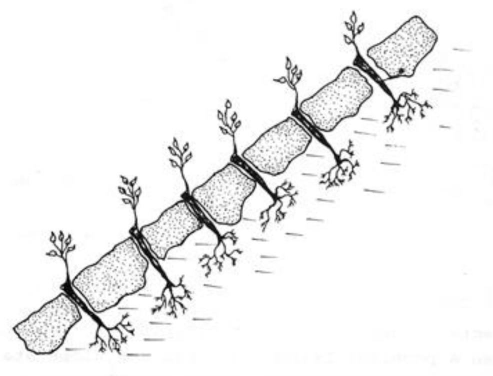
उपयुक्त स्थान :

- ६५° भन्दा कम भिरालोपन भएको प्रयास सवै किसिमको जमिनमा उपयुक्त हुने । मुख्यतः वढी पानी सोसिएर समस्या आउन नसक्ने र राम्रो निकास भएको स्थान ।
- कृषि भूमिको वान्नो ।

१३) टालटुल (Riprap)

भिरालो जमिनको सानो भाग (२मि. सम्म उचाई भएको) मा माटो बगिरहेको छ भने उक्त भागको माटोलाई कवच (Armour) प्रदान गर्नको निमित्त ढुङ्गा विच्छयाई चित्रमा देखाएझैं खालि ठाउँमा विरुवा लगाई माटो बग्नवाट रोकथाम गर्नु नै रिपरयाप (Riprap) हो । यो प्रविधि

अपनाउदा आकासवाट पर्ने तथा भलको रुपमा बग्ने पानीको धेरै हिस्साले सोझै माटोमा असर गर्न नसक्ने र ढुङ्गाको चरवाट पानी छिरी विरुवालाई सुरक्षित रुपमा सजिलै उपलब्ध हुन्छ ।



चित्र नं.१४

यसले गर्ने कामः

- भिरालोलाई मजवुत (Reinforce) बनाउँछ ।
- विरुवालाई सजिलैसँग पानी उपलब्ध गराउँछ ।

कमजोर पक्षः सानो तथा कम गहिरो अस्थिर जमिनमा (Shallow small land slips) मात्र उपयुक्त हुने ।

फाइदाहरुः

- विरुवा स्थापित भईसकेपछि ढुङ्गा पनि बलियो रुपमा अडिने ।
- विरुवा तथा ढुङ्गा दुवैलाई फाइदा हुने ।

वेफाइदाहरुः

- सबै स्थानमा प्रयोग गर्न नसकिने ।
- ढुङ्गाको कारणले विरुवा उम्रन समस्या हुन सक्ने ।

निर्माण चरणः

- ढुङ्गामुनि प्रशस्त माटो भएको हुनु पर्दछ ।
- ढुङ्गाका चरमा बिउ,कटिङ्ग र घाँस रोप्नु पर्दछ ।
- गल्लीको निमित्त
- गल्लीको भुईंलाई राम्रोसँग सफा गरी आवश्यकता अनुसार जग खन्ने ।
- ढुङ्गालाई राम्रोसँग मिलाएर विच्छ्याउने, चाक्लो भाग सतहमा पर्ने गरी राख्ने, ढुङ्गा विच खालि ठाउँ भरसक कम राख्ने र सो खालि ठाउँमा माटोले पुर्ने।
- पानीको वहावलाई नियमित गर्न र छेउछाउ कटान नहोस भन्नका लागि ढुङ्गा विच्छ्याइएको सतहको आकार विचमा पानी अडिन सक्ने (Concave) हुनु पर्दछ
- बर्षा शुरु हुने वित्तिकै विरुवा लगाउनु पर्दछ ।

सामाग्रीः ढुङ्गा, कटिङ्ग, विउ र विरुवा । कटिङ्गहरु ढुङ्गामुनि रहेको माटोसम्म गाडिनु पर्ने भएको हुँदा यसको लम्बाइको ख्याल राख्नु पर्दछ ।

प्रजातिहरुः असुरो, निलकाँडा, सिमाली, सजिवन आदि

औजारः सावेल, धुर्मुस, हयामर, गल, गैंची, विरुवा रोप्नको लागि प्वाल पार्ने घोचा र रड तथा विरुवा सुक्न नदिनको लागि जुट र पानी ।

मापदण्डः ६०० भिरालो सम्मको २ मि .लम्बाइको सडक फेदको पर्खाल (Toe wall) मा उपयुक्त हुने र ढुङ्गा विचको सम्पुर्ण खालि ठाउँमा विरुवा लगाउनु फाइदाजनक हुन्छ ।

निर्माण समयः

- ढुङ्गा विच्छ्याउने काम जहिले पनि गर्न सकिन्छ ।
- रोपण गर्ने काम कटिङ्गको लागि जाडो समयमा र विरुवाको लागि वर्षा शुरु हुनुभन्दा अगाडि गर्नुपर्छ ।

हेरविचारः

- ढुङ्गा विचको सवै खालि ठाउमा विरुवा लगाइने भएको हुदा पुनःरोपण गर्नु पर्ने आवश्यकता रहँदैन।
- केही समय पछि एक्ल्याउने (Thinning) भने आवश्यक हुन सक्छ ।
- नियमित रुपमा घाँस काटिरहनाले विरुवाको जरा फैलिने कार्यमा सहयोग पुग्न जान्छ ।

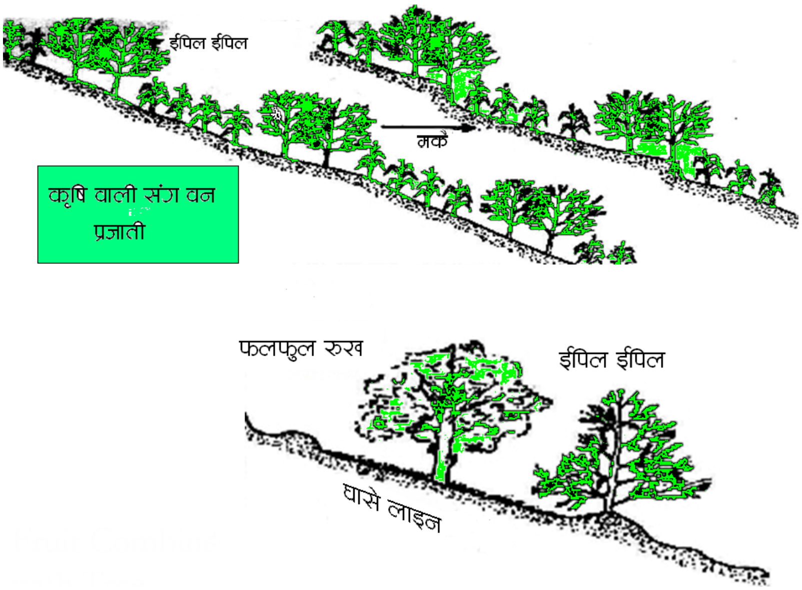
सावधानीः रोपण गर्दा विउको खोल तथा कटिङ्गको वोक्रा नोक्सान हुनु हुँदैन ।

उपयुक्त स्थानः

- अधिकतम ४५ डिग्री भिरालो गल्छीको सतह
- सतह मिलाएको गल्छीको टाउको
- सडक तथा गोरेटोको भिरालो स्थान वा सडकपाखो
- मध्यम वहाव भएको खोला किनार

१४) कृषि वन प्रणाली (Agroforestry):

स्थानीय जनतालाई फाइदा पुर्याउनुको अतिरिक्त माटोको उत्पादन क्षमता तथा वातावरणमा सुधार ल्याउनको लागि कृषि, वन र पशुपालनलाई एकीकृत रुपमा प्रयोगमा ल्याउनु नै कृषिवन प्रणाली हो ।



चित्र नं.१५

सबल पक्षः

- जमिनमा खोलको काम गर्ने हुदा भू क्षय कम हुने
- जमिनले पानी सोस्ने कार्यमा सुधार हुने हुदा जमिनमा पानी रहिरहने
- तुषारो, गर्मी तथा सुक्खा हावा बाट वाली जोगिने
- छायाँ मन पर्ने वालीको लागि उपयुक्त हुने

कमजोर पक्षः

- साना किसानले ग्रहण गर्न नसक्ने
- रुखको निमित्त लामो समय सम्म कुर्नु पर्ने
- मन परेको उपयुक्त विरुवा उपलब्ध नहुनु र व्यवहारिक रुपमा मिश्रित वालीको अन्तरसंवन्ध थाहा नहुनु

फाइदा :

- विविध उत्पादन र लगातार आम्दानीको स्रोत
- माटोको गहिराई देखिनै जमिनमा खाद्य तत्वको चक्रीय सुधार
- वातावरणमा सुधार
- खेर गएको जमिनको प्रयोग
- वन जङ्गलमा पर्ने चापमा कम भई पशुपालन विकासमा सहयोग

वेफाइदा :

- रुखले वालीसँग प्रकाश, स्थान, चिस्यान र खाद्य तत्वमा प्रतिस्पर्धा गर्ने ।
- कृषिवालीको केही भाग ओगट्ने ।
- किराफट्याङ्ग्रा चराको बासस्थान हुन सक्ने ।

कार्यान्वयन प्रकृया :

- स्थानीय जनताको सहभागितामा स्थल पहिचान गर्ने ।
- घरधुरी स्तरबाट शुरु गरी समुदाय स्तरसम्म पुग्ने ।
- विभिन्न उपयुक्त अन्नवालीदेखि फलफुल र रुख प्रजाति मिश्रण कृषिवन प्रणालीका विकल्पहरु प्रदान गर्ने ।
- प्रजाति छनौट गर्दा वहुउपयोग, हावापानी सुहाउदो, स्थानीय आवश्यकता, माटो सुधार गर्ने गुण तथा विभिन्न वाली विचको संवन्धको आधारमा हुनु पर्ने ।
- विभिन्न वालीको वारेमा प्राविधिक सल्लाह र सुझाव अनुसार जमिनको तयारी, खनजोत, छर्ने, रोप्ने आदि गर्ने ।

सामग्रीहरु : आवश्यकता अनुसारका रोपण सामग्रीहरुः विउ, विरुवा, कटिङ आदि ।

प्रजाति :

- डालेघाँसः वडहर, कोईरालो, टांकि, गिंदेरी, निमारो, राईखन्यु, दवदवे, सिरिस, चुलेत्रो, कुटमेरो, ईपिल ईपिल, किम्वु, कान्रो, वेडुलो, भिमल आदि ।
- दाउरा :उत्तिस बकाईनो, सिरिस, चिलाउने
- काठ :सिसौ चांप, चिलाउने, बकाईनो
- बहुउपयोगी रुख चिउरी, लप्सी, अमला, किम्बु
- हरियो मल :असुरो सिरिस, खिर्रो, बकाईनो, धइचा, सिमाली, सजिवन, पाती
- जैविक वार सिमाली, असुरो, फलेदो, निलकाँडा, बाँस, निगालो आदि

औजार : कृषि औजार र नाप्ने सामग्री ।

प्रणाली विशेष :

- **कृषि वनको किसिम** :
    - एग्रिसिल्भिकल्चर(खेतीवालीसँगै रुख) : जस्तैः उत्तीस र सिरिस**+**अलैंची**+** चिया, सिसौ**+**कफि, पाखुरी**+** मरिच
    - सिल्भोपाश्चर पशुपालनसँगै रूख **+** घाँस
    - एग्रोसिल्भो पाश्चर)बाली **+** पशु+ रूख+ घाँस (जस्तैः ईपिल ईपिल+हेज+ मकै+कोदो + कर्कलो+ बेसार+ अदुवा+ घाँस

रोपण समय :

- विभिन्न वालीको समायोजनमा भर पर्ने

सावधानी :

- डालेघाँसका हाँगाविंगाहरु समय समयमा छिमल्ने
- संगैका अन्य वालीलाई विचार गरी उपयुक्त प्रकाशको व्यवस्था मिलाउने

व्यवस्थापन र संभार :

- विभिन्न कृषिवन समायोजन प्रणालीमा वालीहरुको पारस्परिक संवन्धको प्रकृतिमा विचार पुरयाउनु पर्ने।

प्रयोग गर्न सकिने अवस्था :

- एकै स्थानमा मिश्रित (Spatial Zoned system): खेतबारीमा रुख र विभिन्न वालीको मिश्रण र बहुतल्ले बगैचा
- छुट्टै स्थानमा छुट्टै वाली (Spatial Zoned system) : हेज रो, एले वाली, लाईन वाली, आली र कान्लो रोपण, सिमाना रोपण, हावा छेक्ने लाईन (Wind break) खेर गएको जमिनमा रुख रोपण ।
- वन चरण प्रणाली (Silvo-pastoral system) : चरण क्षेत्रमा रुख
- काठ व्यवस्थापन (Wood lot management): काठ र जमिनको प्रयोग
- कृषि वन(Agroforestry): पानी, माछा +रुख

१५) संरक्षण पोखरी (Conservation Pond):

बर्षातको भलपानी तथा कुवा, धारो वा पानीको कुनै स्रोतबाट पानी संकलन गर्न बनाएको संरचनालाई पोखरी भनिन्छ । पानीको संकलन भूक्षय न्यूनीकरण र पानीको संचिति बढाउने एवं जगेर्ना गर्ने उद्देश्य राखेर बनाइएको संरचनालाई संरक्षण पोखरी भनिन्छ ।

चित्र नं.१६

उद्देश्य

- बर्षाको भलपानीलाई जम्मा गरी सोबाट हुने भूक्षय कम गर्न,
- पोखरी वरिपरि र खासगरी तल्लो क्षेत्रमा चिस्यान बढाउन,
- जम्मा गरीएको पानीको बिबिध प्रयोग, जस्तैः सिंचाई, माछा पालन, गाईबस्तलाई आहाल, मनोरञ्जन, पिउनेपानी

पोखरी निर्माणसँग संबन्धित् पक्षहरुः

- जलाधार क्षेत्र वा अन्य स्रोतहरु जहाँबाट पानी संकलन गरिन्छ

- पोखरीको क्षमता /साइज
- यसको प्रयोग हुनेक्षेत्र, जस्तैः सिंचित क्षेत्र आदि ।

निर्माण गर्दा ध्यान दिनु पर्ने कुराहरुः

- पोखरीको लागि उपर्युक्त स्थान,
- पहिरो जाने खतरा नभएको, बलियो जमिन, पानीको प्रयोग आदि
- जलाधार क्षेत्रको साइज,
- जलाधार क्षेत्रभित्रको भू उपयोग स्थिति र भूक्षयको समस्या तथा संरक्षणको आवश्यकता
- पोखरीको प्लभित र यगत भित्र तथा वरिपरि गर्नुपर्ने संरक्षणको आवश्यकता,
- उपलब्ध निर्माण सामग्रीहरु
- पानी चुहिएर जानबाट बचाउन प्लास्टिक प्रयोग गर्न सकिने।
- गाईबस्तुले समेत प्रयोग गर्न सक्ने गरी सिंढी बनाउन पर्ने ।

ढुंगा र सिमेन्ट प्रयोग गरी बनाएको पोखरी

ढुंगा र माटो प्रयोग गरी बनाएको पोखरी

ढुंगा र माटो प्रयोग गरी बनाएको पोखरी

प्लास्टिकको प्रयोग गरी बनाएको पोखरी

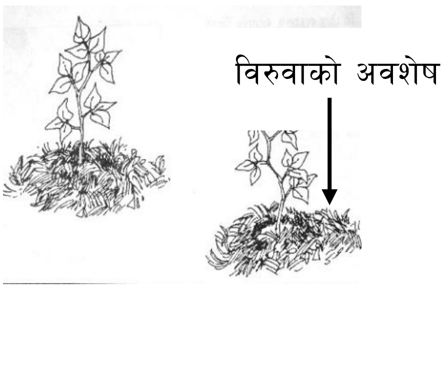
चित्र नं. १७

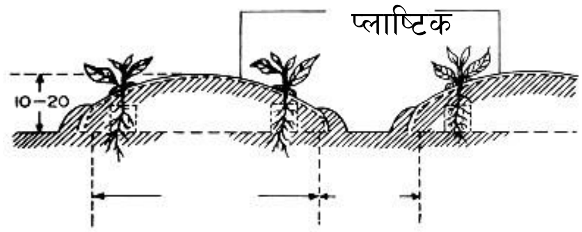
१६) छापो (Mulching)

माटोको चिस्यान कायम राखी विरुवाको वृद्धिमा उपयुक्त वातावरण ल्याउनको लागि अस्थाई रुपमा जमिनको सतहलाई ढाकी राख्ने प्रविधिलाई छापो भनिन्छ । यसको लागि अवस्था हेरी विरुवाका अवषेश (झारपात), पात पतिंगर तथा प्लाष्टिक आदि प्रयोग गर्न सकिन्छ तर पनि भरसक छापो राखिएका वस्तुहरु चाँडै नै कुहिएर माटोलाई मलिलो वनाउने भएमा राम्रो हुन्छ ।

यसले गर्ने काम :

- माटोलाई थोप्ले भूक्षय, तापक्रम, तुषारो तथा हाबाट हुने असरबाट जोगाउंछ ।
- माटोमा हुने वाष्पिकरण कम गरी चिस्यान कायम राख्छ ।
- जमिनमा अस्थाई रुपमा कवच (Armour) को काम गर्दछ ।
- प्लाष्टिक सिट प्रयोग गरेमा जमिनको तापक्रम ३° सेल्सियसले बृद्धि हुन्छ ।
- झारपात नियन्त्रण भई गोडमेलमा खर्च कम लाग्ने ।





चित्र नं.१८

कमजोर पक्षः

- छापोको लागि अत्याधिक सामानको आवश्यक पर्ने ।
- ज्यामी खर्च बढी लाग्ने ।
- छापोमा प्लाष्टिक सिट प्रयोग गर्दा पानी जम्मा हुन गई मलिलो माटो बगाउन सक्ने ।
- गरीब किसानले ग्रहण गर्न नसक्ने जस्तैः प्लाष्टिक छापो।

फाइदाः

- जैविक तत्व, सुक्ष्म जिवाणुको गतिविधि, चिस्यानमा सन्तुलन भई उत्पादनमा वृद्धि हुने ।
- विउ अंकुरणको लागि उपयुक्त वातावरण तयार हुने ।

वेफाइदा :

- छापो जम्मा गर्दा ज्यामी खर्च वढी लाग्ने ।
- किरा फटयांग्राको संख्यामा वृद्धि हुन सक्ने ।
- प्लाष्टिक सिट किन्दा महंगो पर्ने ।

छापो तयारीका चरणहरु :

- जमिनको तयारी
- छापो सामग्री जम्मा गरी आवश्यक साइजमा टुत्र्याउने ।
- विउ,विरुवा रोपेपछि जमिन माथिबाट छापो विच्छयाउने ।

छापो विच्छयाउने तरिका

- टुक्रा पारिएका छापो सामग्री पुरै जमिनमा विच्छयाउने ।
- छापो विरुवाको लाइनमा विच्छयाउने ।
- विरुवाको वरिपरि मात्र विच्छयाउने ।
- यदि प्लाष्टिकको छापो प्रयोग गर्नुपर्ने भएमा प्लाष्टिकको छेउमा प्रत्येक १० से.मी. मा चिसो माटोले अँठ्याउनुपर्छ (हावाले नउडाओस् भन्नाका लागि) ।

सामग्री : छापो सामग्री (झारपात, पराल, छुवाली, काठको धुलो, खरानी, प्लाष्टिक सिट आदि)

औजार : विच्छयाउन प्रयोग गरीने दांते, डोको, टुक्र्याउने हतियार ।

मापदण्ड : ३० ° भन्दा वढी भिरालोमा जुटको जालीले छापोलाई अडयाउन पर्दछ ।

निर्माण समय :

- चिस्यान कायम राख्नको लागि बर्षापछि
- तुषारो, जाडो बाट वचाई विरुवा अकुंरणको निमित्त तापक्रम वढाउनको निमित्त जाडो समयमा
- भूक्षय कम गर्नको लागि वर्षा शुरु हुनुभन्दा अगाडि
- अत्याधिक तातोपन तथा सुक्खाबाट बचाउनको लागि गर्मी मौसममा

हेरविचार : प्लाष्टिकको छापो भएमा जम्मा हुन सक्ने पानीलाई उपयुक्त निकासको व्यवस्था गर्नुपर्ने हुन्छ ।

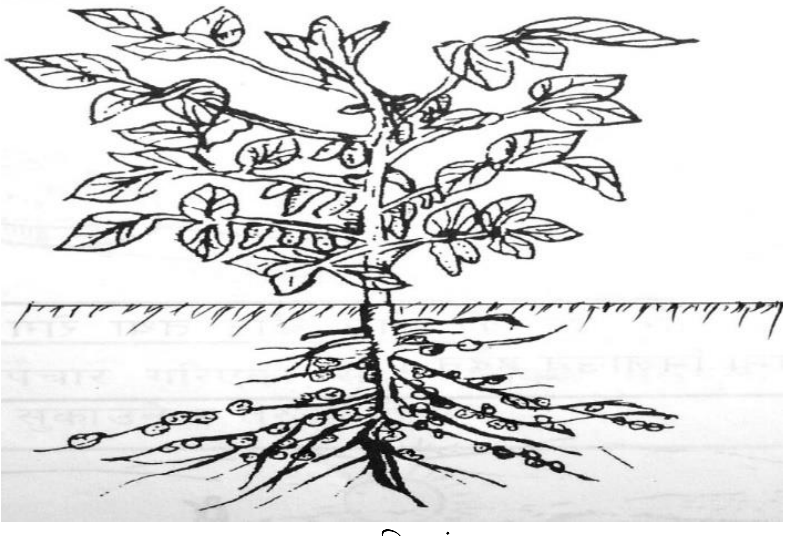
सावधानी :

- विउ सहीतको छापो सामग्री प्रयोग गर्नु हुँदैन अन्यथा झारको समस्या आउन सक्छ ।
- आगो र हावाबाट छापो सामग्रीलाई बचाई किरा फट्याङ्ग्राको नियन्त्रण गर्नुपर्दछ ।
- प्रयोग भइसकेको प्लाष्टिक पुन प्रयोग तथा नष्ट गर्नुपर्दछ ।

उपयुक्त स्थान : मूल्यवान वालीको निमित्त, ४५° सम्मको भिरालोपन भएको ठाउँ,रातो माटो, सुक्खा तथा तुषारो पर्ने क्षेत्र, नर्सरीमा पनि छापो प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

१७) नाइट्रोजन संचित गर्ने वनस्पतिको प्रयोग (हरियो मल)

माटोको उत्पादन क्षमतामा सुधार तथा भूक्षय कम गर्नको निमित्त वायु मण्डलमा भएको नाइट्रोजनलाई एकआपसको फाईदाजनक प्रक्रिया (Symbiotic process) द्वारा जराको आँख्लामा संचित गरी राख्ने प्रजातिका वनस्पति हुर्काउनु नै नाइट्रोजन संचित वनस्पतिको प्रयोग हो ।



चित्र नं.१९

यसले गर्ने कामः

- माटोमा प्राकृतिक नाइट्रोजन थप्ने ।
- गहिरो जरा भएको विरुवाले जमिनको मुनिबाट पनि खाद्यतत्व पुनर्चक्रीय)Recycle nutrient)गर्ने ।
- भिरालो जमिनलाई मजबुत पार्ने ।
- माटोको गुणस्तरमा सुधार ल्याई भूक्षय कम गर्ने ।

कमजोर पक्षः

- केही किसानहरुले यसलाई स्विकार गरेको पाइदैन ।
- नाइट्रोजन संचित गर्ने विरुवा जस्तै ढैंचाले घाँस तथा दाउरा पूर्ति गर्दैन ।

फाइदा :

- प्रशस्त नाइट्रोजनयुक्त घाँसपात उत्पादन गर्ने भएको हुँदा हरियो मल, छापो तथा डाले घाँसको निमित्त प्रयोग गर्न उपयुक्त हुने ।
- जरा तथा आँख्ला नष्ट हुँदा पनि माटोमा जैविक तथा अन्य खाद्य तत्व थपिन जाने ।
- उत्पादित वालीले प्रोटिन प्रदान गर्ने ।
- ठूलो रुखले काठ तथा अन्य आवश्यक वस्तु उपलब्ध गराउने ।
- रासायनिक मल आयात गर्नु पर्ने खर्च घटाउने ।
- यी प्रजातिहरु पाखा र काल्ना तथा खेर गएको जमिनमा पनि हुर्कन सक्ने ।

वेफाइदा : छायाँको असर पर्ने र अन्न वालीको केही भाग यसले ओगट्न सक्ने ।

रोपण चरण :

- लक्षित क्षेत्र, खेती प्रणालीको अवलोकन तथा आवश्यकताको पहिचान ।
- पर्याप्त मात्रामा नाइट्रोजन संचित गर्ने स्थान सुहाउँदो सर्वोत्तम प्रजाति छनौट गर्नुपर्दछ ।
- रोपण सामग्रीको उपलब्धता र स्रोत वारेमा छलफल ।
- इनोकुलेसन (Inoculation)
- विरुवा लगाउन तथा विउ छर्नको लागि खनजोत गर्ने ।
- विरुवा लगाउने तथा विउ छर्ने ।
- वनस्पतीय पदार्थलाई हरियो मल, छापो तथा अन्य प्रयोजनको रुपमा प्रयोग गर्ने ।

सामग्री :

- प्रजातिको प्रसारण तरिका अनुसार विउ, विरुवा तथा कटिंग (तल दिइएकोटेवल) ।
- राइजोविया र प्रचुर मात्रामा राइजोविया सहीतको माटो ।

नाईट्रोजन तयार गर्ने केही प्रजातिहरु :

Forage species	N- kg/ ha	Propagation	Character	System Integration
Joint vetch (*Aeschynomene falcata)*	180	Seeding	Highly shade tolerant	Pasture improvement
Desmodium	80-100		Highly shade tolerance	Inter cropping with pasture or as cover crop
Lucerne /Alfalfa (*Medicago sativa)*	1500	Seeding	Intensive fodder production purpose	Sole crop

कोसे वाली: सनहेम्प, ढैंचा, चना, केराउ, बोडी, भटमास आदि ।

प्रजाति	**प्रशारण तरिका**	N %	P2O5 %	K2O %
असुरो (*Adhatoda vasica*)	हाँगा कटिङ	3.49	0.26	2.44
तितेपाती (*Artemisia vulgaris)*	हाँगा कटिङ र जराबाट	2.06	0.22	4.10
खिर्रो (*Sapium insigne*)	हाँगा कटिङ	2.99	0.37	2.31
बनमारा	हाँगा कटिङ	2.22	0.35	4.02
धुसुरे		3.22	0.22	1.92
ढैंचा (Sesbania spp)	बिउबाट	3.50	0.26	0.92
बोडी (Vigna spp.)	बिउबाट	2.30	0.21	1.60
सनहेम्प - Sunhamp (Crotolaria juncea)	बिउबाट	2.30	0.11	1.38
ग्लिरिसिडिया Gliricidia (Gliricidia Sepium)	हाँगा कटिङ र बिउ	2.90	0.26	2.15

हरियोमल बनाउन हुने प्रजातिहरु मध्ये केहीको प्रशारण तरिका र पाइने खाद्यतत्वको मात्रा :

औजार: खन्ने साधन,हलो,नाप्ने टेप, डोरी ।

हेरविचार :

- झार नियन्त्रण, सिचाई, मलको प्रयोग

सावधानी :

- आवश्यकता, खेती प्रणाली र स्थान विशेषको निमित्त सुहाउदो किसिमले उपयुक्त प्रजातिको छनौट गर्नु पर्दछ ।
- हरियो मलबाट प्राप्त हुने खाद्य तत्वको मात्रा तथा गुणस्तर यसको उमेर र यसलाई प्रयोग गर्ने । अवधिमा भर पर्ने भएको हुँदा यसलाई उपयोगमा ल्याउँदा विशेष ध्यान पुऱ्याउनु पर्ने हुन्छ ।

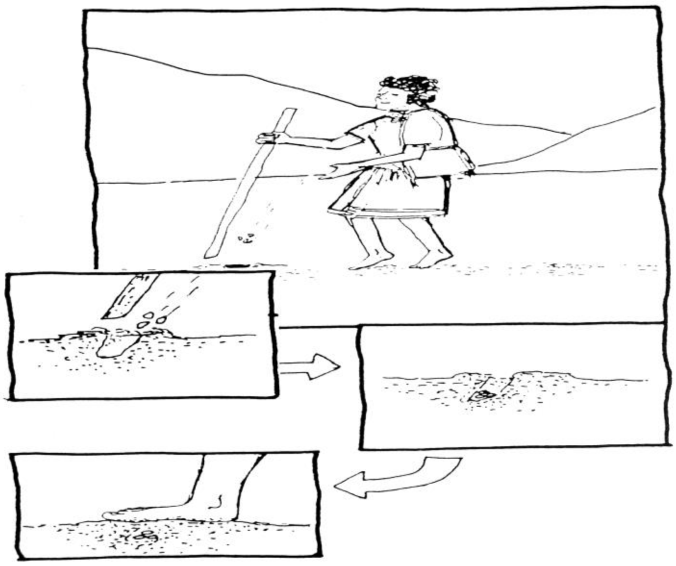
उपयुक्त स्थान (Scope)

- सिचाई नभएको पाखो वारी, पर्ति जमिन, खेती गरीने जमिन, क्षतिग्रस्त तथा खेर गएको जमिन, खेतबारीको सिमाना, गह्राको कान्लो र पाखा आदि ।

१८) संरक्षण खनजोत (Conservation Tillage):

बिरुवाको अकुंरण तथा विकासको निमित्त उपयुक्त वातावरण तयार गर्न भूक्षयको दृष्टिकोणले माटोलाई न्यून रुपमा वाधा पुर्याई खनजोत गर्नु नै संरक्षण खनजोत हो । यसका विभिन्न तरिकाहरु छन् ।

थोप्ले खनजोत (Spot tillage): ति मध्ये थोप्ले खनजोत भन्नाले बिउ वा बिरुवा रोप्न मात्र प्वाल पार्ने काठ वा फलामको डण्डी प्रयोग गरीन्छ ।



चित्र नं. २०

यसले गर्ने कामः

- भूक्षय कम गर्ने ।
- माटोको तापक्रम कायम राख्ने ।
- माटोमा जैविक तत्व बृद्धि हुने (छापो)।

कमजोर पक्षः अंकुरणमा कमी, जराको विकासमा अवरोध हुने र केही स्थानमा झारपातको बढी समस्या हुने।

फाइदाः

- माटो कम खनजोत हुने हुँदा भूक्षयमा कमी आउने ।
- खेर गएको जमिन अन्न उत्पादनमा प्रयोग गर्न सकिने ।
- खनजोत गर्न कम खर्च लाग्ने ।
- माटोमा चिस्यानको स्तर सुधार हुने ।

वेफाइदाः कहिलेकाही कम खनजोतको कारणले भलपानी वग्ने गति तिव्र हुन गई भूक्षय हुन सक्ने।

खनजोत तरिकाः

क. **शून्य खनजोतः** यसमा बीउ राख्ने ठाउँमा मात्र माटो खोस्रने गरीन्छ ।

ख. **न्यून खनजोतः** यसमा आशिंक रुपमा समोच्च लाईनमा जोतिन्छ र सिड वेड तयार गरिन्छ ।

ग. **छापो खनजोतः** कम खनजोत गरीन्छ र छापो अथवा त्यहाँ भएको बिरुवाले माटोलाई सँधै ढाकेर राखिन्छ। वाली लगाउनको लागि समोच्च लाईनमा खाडल खनिन्छ र वालीबाट प्राप्त हुने अवशेषहरु छापोको रुपमा प्रयोग गरीन्छ ।

सामग्रीः वनस्पतीय अवशेष (पराल, नल, ढुटो, ढोण), पातपतिङ्गर, काठको धुलो, खरानी, घाँस, झार (बीउ विनाको) आदि छापोको लागि प्रयोग गरीन्छ ।

औजारः कुटो, हलो, कोदालो ।

मापदण्डः विभिन्न खनजोत तरिका तथा प्रजाति अनुसार फरक हुने ।

उपयुक्त समयः

- वालीको सिजन अनुसार फरक हुने ।

हेरविचारः बीउ अंकुरण तथा जराको विकासको निमित्त कडा माटोलाई खुकुलो पार्ने ।

सावधानीः

- खनजोत कार्य बीउ उम्रनको लागि पर्याप्त छ छैन जाँच गर्नु पर्दछ ।
- माटोको सतह छापो अथवा बिरुवाले उपयुक्त रुपमा ढाकीएको छ छैन जाँच गर्नु पर्दछ।

उपयुक्त स्थानः

- लामो खडेरी हुने क्षेत्र र खस्रो संरचनाको माटो भएको ठाउमा शून्य खनजोत उपयुक्त हुन्छ।
- चिम्टयाइलो दोमट (Silty clay loam) सहीतको भिरालो जमिनको निमित्त न्यून खनजोत तथा छापो खनजोत उपयुक्त हुन्छ ।

१९) ढकन वाली (Cover crop):

भूक्षय घटाउन तथा क्षतिग्रस्त माटोमा सुधार ल्याउनको निमित्त जमिनको सतहलाई वाक्लो रुपमा ढाकी राख्न स्थाई रुपमा घाँस अथवा कोसेवालीका प्रजाति प्रयोग गर्नु नै ढकन बाली वा जमिन ढाक्ने वाली लगाउनु हो ।

चित्र नं. २१

यसले गर्ने कामः

- जमिनलाई ढाकी राखी सतहमा वर्षे पानीको थोपावाट हुने भूक्षयलाई कम गर्छ।
- भिरालो जमिनलाई कवच)Armour) को काम गर्ने र यसलाई मजवुत (Reinforce) बनाई राख्छ ।
- भलपानीको वहावलाई घटाउँछ ।
- माटोलाई राम्रोसँग समात्छ ।

कमजोर पक्षः

- अति क्षतिग्रस्त भएको जमिनमा स्थापित हुन गाह्रो हुने ।
- आगोको प्रकोपले ध्वस्त हुन सक्ने ।

फाइदाः

- माटोको उत्पादन क्षमतामा सुधार हुन्छ जैविक तत्व,(भौतिक, रासायनिक र जैविक क्रियकलाप मा सुधार)।
- क्षतिग्रस्त भूमि पुनरुत्थान हुन सघाउ पुग्छ ।
- गाईवस्तुलाइ घाँसपात उपलब्ध हुन्छ ।
- चिस्यानमा सुधार आउँछ ।
- अन्य झारपातलाई बढ्न नदिई गोडमेलमा लाग्ने खर्च कम गर्छ ।

वेफाइदाः नियमित रुपमा हेरविचार पुऱ्याउनु पर्ने हुन्छ भने संगै रहेका वालीसँग बढी प्रतिस्पर्धा हुन्छ ।

कार्य चरण:

- स्थानको विस्तृत पहिचान तथा प्रजाति छनौट ।
- जमिन तयारी सम्पूर्ण भाग अथवा प्रजाति को किसिम अनुसार सोझैबीउ छर्ने अथवा वानस्पतिक प्रसारण गर्ने (।
- यदि कम्पोष्ट/गोठेमल उपलब्ध भएमा केही मात्रामा बिरुवाको वरिपरि राख्नु उपयुक्त हुन्छ ।

सामग्री: छनौट गरीएका प्रजातिको प्रसारण विधिमा भर पर्ने (बीउ, घाँसको स्लिप आदि) ।

प्रजातीः स्टाईलो, क्लोभर, दुबो, Arachis glabarata, Chamaecrista rotundifolia, Desmodium (vine type), Desmanthus virgatus, Aeschynomene Americana, Perrenial pasture peanut

औजारः नाप्ने टेप, डोरि, कुटो, कोदालो आदि ।

मापदण्डः

- दुरी प्रजाति अनुसार फरक हुन्छ ।
- घाँस प्रजातिको निमित्त २-३ स्लिप रोप्नु पर्दछ ।
- राम्रो बीउलाई माटो, खरानी तथा वालुवा मिसाई छर्दा सजिलो हुन्छ ।
- त्रिकोणीय रुपमा बिरुवा रोपण गर्दा प्रभावकारी हुन्छ ।

रोपण समयः बर्षात् शुरु भए लगत्तै बादलिएको दिन अथवा झरी परेको बेलामा रोप्न सकिन्छ ।

हेरविचारः

घाँसलाई जमिनदेखि १०-२० से..मी.माथि काटेर छापो अथवा गाईवस्तुको लागि प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

चिस्यान कायम राख्नको निमित्त सुक्खा मौसम शुरु हुनु भन्दा ठीक अगाडि घाँस काटनु उपयुक्त हुन्छ साथै

मुसाको नियन्त्रणमा ध्यान दिनुपर्दछ।

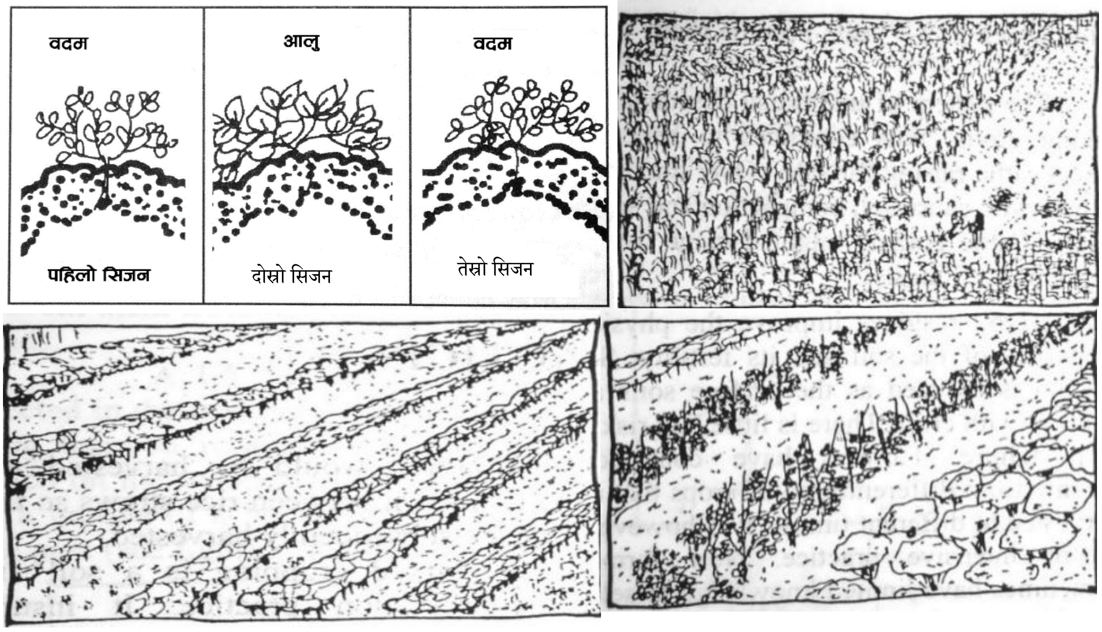
सावधानीः

- आगोबाट हुने खतरालाई ध्यान दिनुपर्दछ ।
- फलफूल बगैंचा भएमा लहराहरु हटाउनु पर्दछ।

उपयुक्त स्थानः फलफूल बगैंचा, उजाड तथा क्षतिग्रस्त स्थान, पानी निकास (कुलो, नहर), गह्राको वान्नो, गल्छी, पहिरो, सडकको भिरालो पाखो ।

२०) घुम्ती वाली (Crop rotation):

एउटै स्थानमा क्रमिक रुपमा वा आलोपालो गरी विभिन्न वालीको खेती गर्नु नै घुम्ती वाली हो।



चित्र नं.२२

यसले गर्ने कामः

- माटोमा उत्पादन क्षमताको निमित्त चाहिने तत्वको स्तर कायम राख्दछ ।
- किरा फट्याङ्ग्रा तथा रोगको प्रकोपलाई घटाउँछ ।
- माटोको विभिन्न तहवाट पोषक तत्वको प्रयोग हुने वातावरण बन्छ ।

कमजोर पक्षः सिंचाई व्यवस्था नभएको स्थानमा साना किसानको निमित्त उपयुक्त नहुने र विभिन्न बालीको वारेमा विस्तृत जानकारी हुनु पर्ने ।

फाइदाः खाद्यतत्व रित्तिने दरलाई घटाउँछ र बालीलाई विभिन्न थरिका खाद्यवस्तु प्राप्त हुन्छ ।

वेफाइदाः लामो समयसम्म रहने वालीको निमित्त असहज हुने ।

खेतीको तरिकाः

- स्थानीय आवश्यकता अनुसार उपयुक्त प्रजातिको छनौट ।
- गहिराइसम्म पुग्ने जरा भएको वाली लगाएपछि छोटो जरा हुने वाली लगाउने ।
- अन्न वालीले जमिनवाट बढी खाद्य तत्व लिने भएको हुँदा अन्न वाली पछि कोसेवाली लगाउने।

सामग्रीः छनौट गरीएको प्रजाति अनुसार बीउ, बिरुवा तथा स्याम्पलिङ ।

घुम्ती वाली चरणः

- सिचाई नभएको पहाडी भेगको निमित्तः मकैगहु-ँ ,मकै ,तरकारी-भटमासतोरी-
- सिंचाई सुविधा भएको स्थानमाः धानगहु-ँधै) हरियो मल-ंचा ,(धान ,तरकारी-धान र मसुरोखाली-
- सिंचाई नभएको तराईको निमित्तः मकै-कोसेवाली ,खाली-अरहर ,मकै-मास

औजारः खेती प्रणालीको आवश्यकता अनुसार

मापदण्डः एकै नासको वाली सधै लगाउनु भनेको तपाईंले वाली लगाउनु भएको छैन तर अन्न भण्डारलाई रित्याउदै जानु भएको छ।

खेती समयः सिजन अनुसार भर पर्ने ।

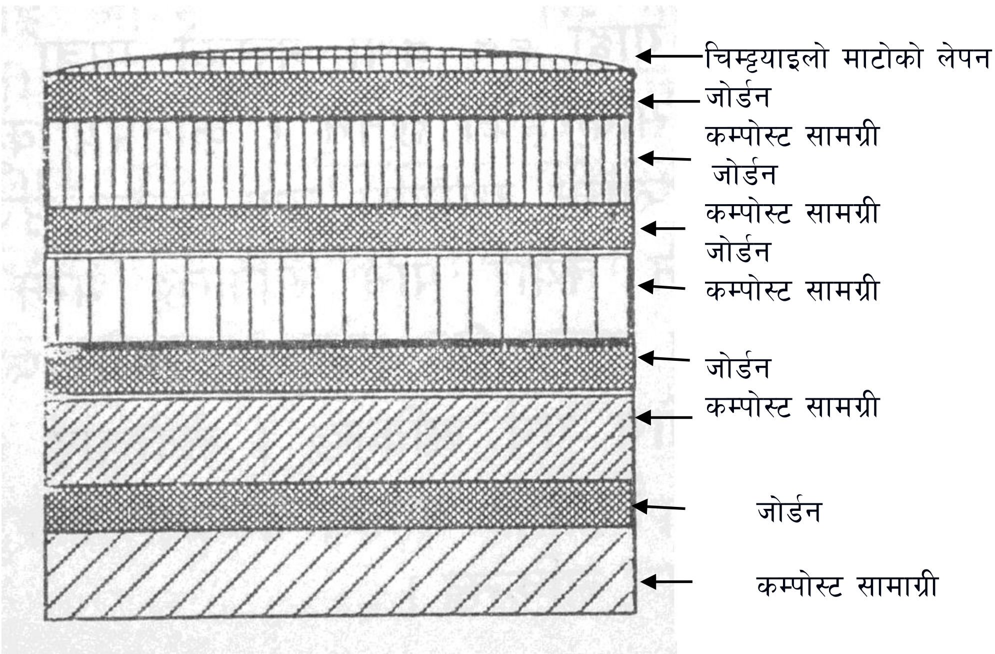
उपयुक्त स्थानः खेत,बारी ।

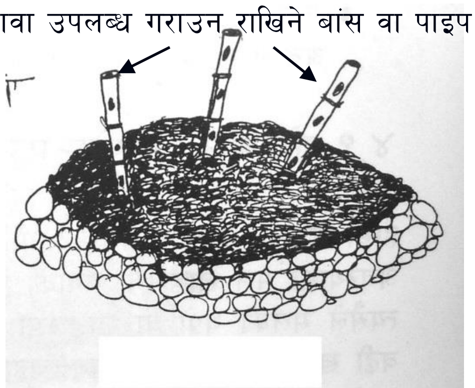
२१) कम्पोष्ट तथा गोठे मल (Compost/ Farm yard manure):

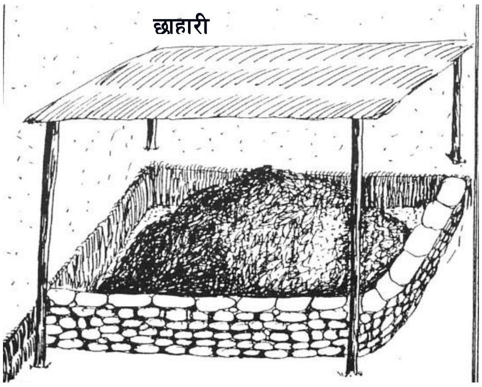
कम्पोष्टः वानस्पतिक उत्पादनलाई कुहाएर बिरुवाको निमित्त आवश्यक पर्ने खाद्य तत्वमा परिणत गरीएको वस्तु जसलाई माटोमा मिसाएपछि बिरुवाले सजिलैसँग प्राप्त गर्न सक्दछ।

गोठे मलः

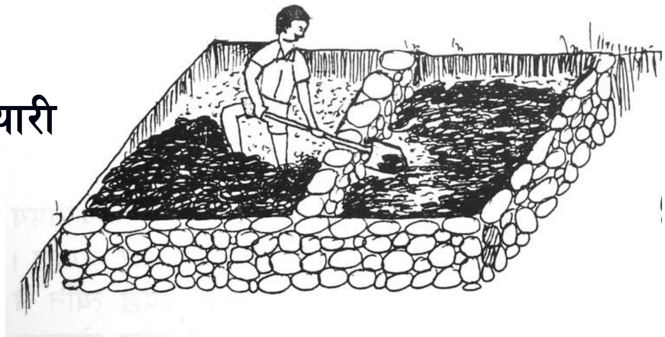
गाईवस्तुको मल, मुत्र, गाईवस्तुले नखाई खेर गएको घाँस तथा अन्य झारपातलाई कुहाएर बनाइएको बिरुवाको खाद्य पदार्थ जसलाई माटोमा मिसाएपछि बिरुवाले सजिलै प्राप्त गर्न सक्दछ।







गोठे मल तयारी



मल उल्ट्याउने कार्य

चित्र नं.२३

मलले गर्ने कामः

- पोषणको साथै जैविक तत्व थपिने ।
- माटोको संरचना, चिस्यान थामेर राख्ने क्षमता र माटोमा हुने जैविक गतिविधिमा सुधार ल्याउने।
- माटोको उत्पादकत्वमा सुधार हुने ।

कमजोर पक्षः पोषण तत्वको मात्रामा कमी अथवा वाष्पीकरण भएर नास हुन सक्ने ।

फाईदाः

- रासायनिक मलमा भर पर्नुपर्ने वाध्यताका साथै यसबाट पर्ने नकरात्मक असर कम हुने ।
- स्थानीय र खेर जाने स्रोतको सदुपयोग हुने ।
- खनजोत कार्य सजिलो हुने ।
- पौष्टिक तत्वमा आधारित जैविक खेती (Organic farming) मा अभिवृद्घि।

वेफाइदाः

- ज्यामी बढी लाग्ने ।
- बिरुवालाई खाद्य तत्व ढिलो उपलब्ध हुने ।

- राम्रोसँग तयार नभएको मल प्रयोग गर्दा किरा तथा झारपातको आक्रमणमा बृद्दि हुने ।

कम्पोष्ट /गोठे मल तयारी चरणहरुः

- वनस्पतीय स्रोत जम्मा गरी टुक्रा पार्ने (गाईवस्तुकोसोत्तर उपयुक्त हुने)।
- यसरी टुक्रा पारिएको पदार्थलाई खाडलमा राखी जोर्डन चुना), युरिया, मलमुत्र तथा गोबरको लेदो.से ५०थप्ने । प्रत्येक (मी.को तहमा जोर्डन राख्नु पर्दछ ।
- उपयुक्त चिस्यानको प्रवन्ध मिलाउने र प्लाष्टिक अथवा माटोले लिपेर खाडल बन्द गर्ने ।
- गोठे मललाई मौसम अनुसार २-४ हप्तामा राम्रोसँग ओल्टाईपोल्टाई गर्ने अथवा हावा उपलब्ध गराउनको निमित्त बाँसको ढुंग्रो तथा पाइप मलखातमा घुसार्ने, तर कम्पोष्टलाई ओल्टाईपोल्टाई गर्नु पर्दछ ।

सामग्रीः कम्पोष्ट मलको लागि वालीका अवशेष, घाँसपात, सोत्तर, पानी, जोर्डन आदि तथा गोठे मलको लागि गाईवस्तुको मलमुत्र, वाली अवशेष, घाँसपात, सोत्तर आदि ।

तरिकाः

- खाडल तरिका (स्थाई, सुक्खा मौसममा राम्रोसँग कुहाउनको लागि उपयुक्त)
- थुप्रे तरिका (भिजेको पदार्थ वाट सेपिलो ठाउमा मल वनाउदा उपयुक्त हुने)
- अर्ध थुप्रो (उपयुक्त हुने वर्षा मौसममा)

औजारः कोदालो, वेल्चा, टोकर, गमला आदि।

खाडल साइज र परिमाणः साधारणतया १ घन .मी. मा १ टन मल हुन्छ । खाडल साइज १ से.मी. गहिरो, २ से.मी. चौडाई र ५ से.मी. लम्बाइ वनाउदा उपयुक्त हुन्छ ।

मल वनाउने समयः

- जुनसुकै मौसममा पनि नबनाउन सकिन्छ तर उपयुक्त सावधानी भने अपनाउनु पर्दछ ।
- प्रयोग गरीने सामान, मौसम र तरिका भर पर्ने हुदा मल तयार हुन १५ दिन देखि ३ महिनासम्म लाग्दछ ।
- वाली लगाउनु भन्दा २ हप्ता अगाडि जग्गामा मल छर्नु उपयुक्त हुन्छ जसले गर्दा यसमा भएको तत्व नास हुने संभावना कम हुन्छ ।

संभारः कडा घाम र बर्षाको पानीवाट मललाई बचाइराख्नु पर्दछ

सावधानीः

- कम्पोष्ट मल हल्का कालो, नटाँसिने र बर्बुराउँदो भएको छ छैन जाँच गर्नु पर्दछ ।
- जग्गामा मल पुर्याइसकेपछि तुरुन्त माटोमा मिसाउनु पर्दछ ।
- जग्गामा झारको आक्रमण कम गर्नको निमित्त मलमा रहेको बीउ सहीतको घाँसपात हटाउनु पर्दछ।

प्रयोग उपयुक्तताः कम्पोष्ट तथा गोठे मल सबै किसिमको खेती, बाली गरीने जग्गामा प्रयोग गर्न सकिन्छ।

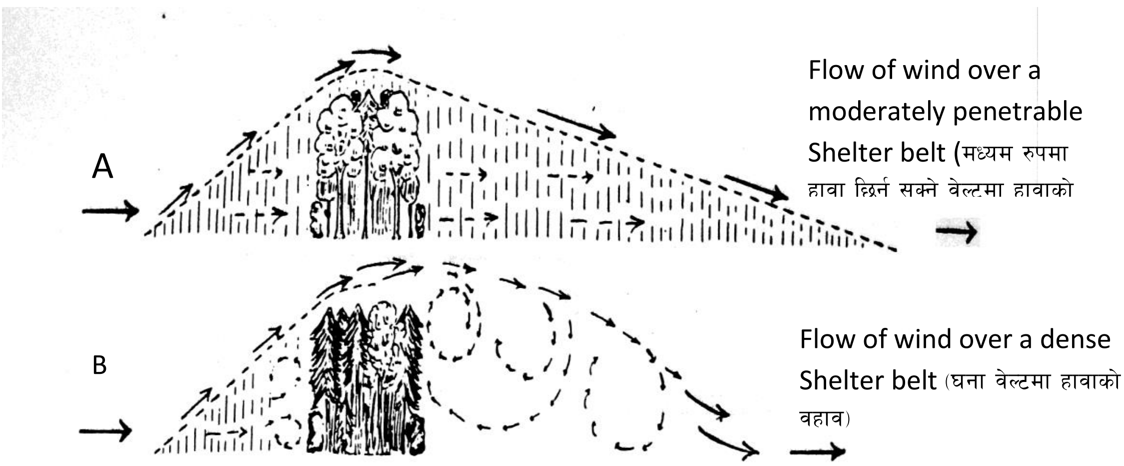
२२) सेल्टर वेल्ट / वफर स्ट्रिप (Shelter belt/ Buffer strip):

हावाहुरीको प्रभाववाट जोगाउनको लागि निश्चित लाईनमा वनाइने वनस्पतीय संरचनालाई सेल्टर वेल्ट र भिरालोको कारणवाट हुने समस्यावाट बचाउनको लागि सेल्टर वेल्टलाई वफर स्ट्रिप भनिन्छ ।

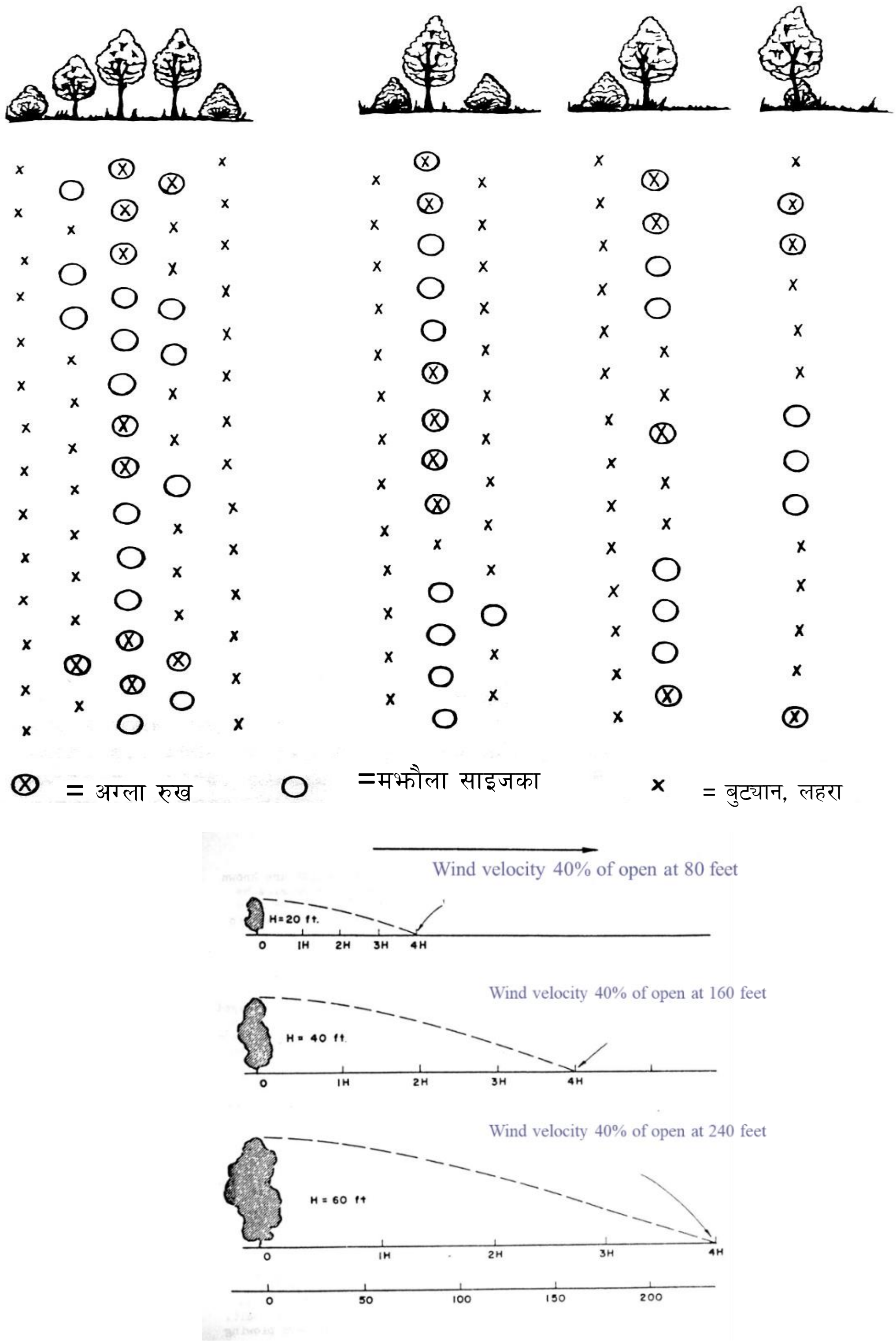
सेल्टर वेल्टः मुख्यत कृषि भूमिलाई हावावाट हुने नोक्सानबाट बचाउनको निमित्त रुख र वुट्यानको वेल्ट कायम राखिन्छ ।

वफर स्ट्रिपः मुख्यतः पोखरी तथा तलाउलाई माथिल्लो भिरालो जमिनको क्षेत्रवाट हुने नोक्सानबाट बचाउनको निमित्त रुख र वुट्यानको वेल्ट कायम राखिन्छ ।

सेल्टर वेल्टको प्रकार र हावाको वहावः



चित्र नं. २४



= अग्ला रुख
=मझौला साइजका
= बुट्यान, लहरा
Wind velocity 40% of open at 80 feet
H=20 ft.
0 1H 2H 3H 4H
Wind velocity 40% of open at 160 feet
H= 40 ft.
0 1H 2H 3H 4H
Wind velocity 40% of open at 240 feet
H = 60 ft
0 1H 2H 3H 4H
0 50 100 150 200

चित्र नं. २५

सेल्टरबेल्टको उचाइ र हावाको प्रभावको अन्तरसंबन्धः सेल्टरबेल्टको उचाइ र हावाको प्रभाव हावाबाट संरक्षण हुने दूरी सेल्टरबेल्टको उचाइको समानुपातिक हुन्छ (Leeward distance of wind protection is proportional to height of barrier)। तमाथि चित्रमा देखाए झैं सेल्टरबेल्ट जस्ता अवरोधले गर्दा हावाबाट बचाउने दुरी यसको उचाइको चार गुणासम्म हुन्छ ।

सेल्टरबेल्टको निमित्त केही उपयोगी रुख प्रजाति र माटोको अवस्थाः

रुख प्रजाती	माटोको अवस्था
Accacia auriculiformis	पानी जमेको तथा क्षारीय (Alkaline and water logged)
Accacia nilotica	कडा माटो (Heavy soils)
उत्तिस (*Alnus nepalensis*)	चिस्यान भएको वलौटे चिम्टयाइलो (Moist sandy clay)
निम (*Azadirachta indica*)	चिस्यान भएको वलौटे चिम्टयाइलो दोमट (Moist sandy clay loam)
सिरिस (*Albizia procera*)	वलौटे दोमट (Sandy loam)
Casurina equisetifolia	चिम्टयाइलो) Clay)
सिसौ (*Dalbergia sissoo*)	वलौटे, नदिले थुपारेको माटो (Sandy, alluvial)
जामुन (*Syzygium cuminii*)	वलौटे, नदिले थुपारेको माटो (Sandy, alluvial)
मसला (*Eucaliptus spp.*)	चिस्यान भएको वलौटे दोमट, क्षारिय (Moist sandy loam to alkaline)
ईपिल (*Leucaena leucocephala*)	कडा माटो (Heavy soils)

ग) ए फ्रेम

भिरालो जमिनमा तेस्रो लाइन वा समुच्च रेखा बनाउनका प्रयोग गरीने एक प्रकारको साधारण काठे औजारलाई ए फ्रेम भनिन्छ ।यो खासगरी समुच्च रेखामा विरूवा रोप्न वा कुलो/खाडल खन्न प्रयोग गरीन्छ । भिरालो जमिनमा यसरी विरूवा रोप्दा वा कुलो/खाडल खन्दा माटो, खाद्य तत्व र पानी बगेर जाने प्रक्रिया रोकी भूसंरक्षणमा सघाउ पुग्दछ । भिरालो जमिनमा खेती गर्ने किसानको लागि ए फ्रेम उपयोगी औजार हो ।

फ्रेम बनाउने तरिका

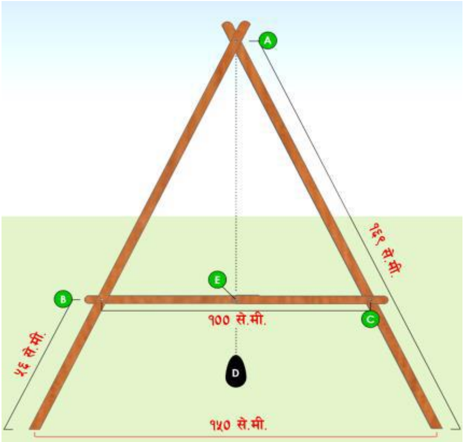
यो हामीले स्थानीय रुपमा निम्नानुसार तयार गर्न सकिन्छ । यसको मद्दतबाट हामीले सजिलैसँग समोच्च रेखा अर्थात् एउटी उचाइका बिन्दुहरुले बनेको रेखा पत्ता लगाउन सकिन्छ ।

यसलाई निम्नानुसार तयार गरीन्छ,

(१) तीन वटा बराबर लम्बाइका लट्ठी, अथवा डण्डी तयार गर्ने ।

(२) उक्त लट्ठीहरुमध्ये २ वटालाई ठाडो गरी टुप्पो बाँध्ने र दुवै लट्ठीको अर्को टुप्पोमा तेस्रो लट्ठीलाई तेर्सो बाँधी अंग्रेजी A अक्षर आकारको बनाउने । यसरी बाँध्दा हरेक टुप्पोमा छोडिने भाग बराबर हुनु पर्दछ ।

(३) डोरीको एक छेउ ढुङ्गा राम्ररी बाँध्ने र अर्को छेउलाई ए- फ्रेमको टुप्पोमा बाँधी झुन्डयाउने । यसरी बाँध्दा ढुङ्गाले भुईं छुनु हुँदैन ।



चित्र नं. २६

फ्रेम प्रयोग गर्ने तरिकाः

A फ्रेम प्रयोग गर्दा दायाँबाट बायाँतिर अथवा बायाँबाट दायाँतिर जता जाँदा पनि हुन्छ ।
यसको प्रयोग यस प्रकार गरीन्छ:

- सर्वप्रथम एक छेउमा ए(डोरी) फ्रेमलाई ठाडो पार्दा सुथरी - भएको भाग आफूतिर हुनुपर्दछ।
- एफ्रेमको एउटा खुट्टालाई नचलाई अर्को खुट्टालाई तलमाथि गरेर झुन्डिएको सुथरीले - तेर्सो लठ्ठीकोकेन्द्रविन्दुमा छुँदा अर्को खुट्टाको किला गाडिन्छ । यसको अर्थ दुवै खुट्टा अब एकै उचाइमा छन् भन्ने बुझिन्छ।
- यसरी क्रमशः एकै उचाइका विन्दुहरू पत्ता लगाउँदै स-साना किला गाड्दै अगाडि बढिन्छ र ती किला गाडिएका विन्दुहरुलाई जोड्ने रेखा नै समुच्च रेखा हो । यही समुच्च रेखामा हामीले संरक्षणका विभिन्न कामहरु जस्तै:बिरुवा रोप्ने, हाँगाविंगा गाड्ने घाँस रोपण, ब्रसलेयरिङ, पालिसेड वा फेसिन जस्ता कामहरू गरिन्छ ।

घ) कम खर्चिलो भू संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापन कार्यको प्रवर्द्धन

प्रचार प्रसार :

- किन ?
  - ✓ लक्षित वर्गले प्रविधिलाई अपनाएर फाईदा लिन नसकेसम्म प्रविधिको कुनै अर्थ रहदैन । त्यसैले जसको लागि कार्यक्रम तयार गरीएको हो उसले अनुसरण गरोस् भन्नका लागि प्रचार प्रसार आवश्यक छ ।
- कस्तो हुनु पर्यो ?
  - ✓ त्यस्तो हुनु पर्दछ जसले गर्दा लक्षित वर्गले आफनो र समुदायको फाईदाको लागि दिन खोजिएको प्रविधि उपयुक्त ठानुन् र सोही खालको होस ।
- जसको निमित्त प्रचार प्रसारले निम्न कुरा समेटनु पर्दछ ।

- ✓ प्रविधिबारे चेतनाको विकास गराउने ।
- ✓ प्रविधि अनुसरण गर्ने वातावरण सृजना गराउने

- कम खर्चिलो भूसंरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापन प्रवर्धनको मुख्य उद्देश्य :
  - कृषक तथा सदस्यहरुलाई कम खचिएला भू तथा जलाधार संरक्षणका उपायहरु अपनाउन लगाई उनिहरुको धारणामा परिवर्तन ल्याउनु
- उद्देश्य प्राप्त गर्नको लागि चुनौतीहरु :
  - कम खर्चिला संरक्षणका सफल प्रविधिहरु पहिचान गर्नु र यी प्रविधिहरु अन्यत्र उस्तै ठाउहरुमा अनुसरण गर्न लगाउनु अथवा कृषकबाट कृषकमा फैलाउनु वा किसानलाई ग्रहण गर्न लगाउनु ।
- कम खर्चिलो भू संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापन प्रवर्धन गर्ने कार्यनीति

कर्मचारीसँग सम्बन्धित कार्यनीति :

राम्रो नतिजा प्राप्त गर्न स्तरीय सेवा तथा साधन आवश्यक हुन्छ, त्यसैले स्तरीय सेवाको लागि प्रसार कार्यकर्ता वा सेवा दिने व्यक्तिमा निम्न क्षेत्रको दक्षता आवश्यक देखिन्छ।

आर्थिक तथा व्यवहारिक महत्वका कम खर्चिलो भू संरक्षण प्रविधि:

- सहजकर्ता स्थानीय परिस्थितिसँग मिल्दो र उपयोगी जानकारी दिन सक्ने हुनुपर्छ ।
- प्रविधिको औचित्य, लागत, दिगोपना, उपयोगिता, सजिलोपना आदिका बारेमा स्पष्टरुपमा विस्तृत ज्ञान हुनु पर्दछ ।

जनताले यसका गुणहरु फाईदा दिने खालका छन् भन्ने कुरा विश्वास गरेमा छिटै प्रयोगमा ल्याउछन्।

कारण र प्रभावका सम्बन्धमा तर्कपूर्ण सोचाइ :

- "कुनै कुरा विग्रने सम्भाबना छ भने त्यो अनपेक्षित नतिजा दिएर विग्रन्छ" ।
- त्यसैले सहजकर्ताले परिस्थितिलाई सोच्ने तथा विश्लेषण गर्ने तथा उपयुक्त क्रम अनुसार कार्य गर्ने वातावरण तयार गर्नुपर्छ ।
- अन्त्यमा अपेक्षित नतिजा दिन सक्ने तर्कपुर्ण प्रक्रियालाई ध्यान दिनुपर्छ ।
- समुदायको वास्तविक अवस्था र तिनीहरुको आवश्यक्ता पहिचान गर्नको निमित्त सहजिकरण गर्न सक्ने क्षमता प्रचारकर्तामा हुनुपर्दछ ।
- समुदायको साझा समस्या समाधानको निमित्त चरणबद्ध प्रक्रियाबाट सशक्तिकरण र संगठित हुनको निमित्त सहजिकरण गर्न सक्ने क्षमता हुनुपर्छ ।

कम खर्चिलो भू संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापनप्रति विश्वास :

- सहजकर्तामा यसले चाहेको परिवर्तन ल्याउन सक्छ भन्ने कुराप्रति विश्वास हुनु आवश्यक छ।
- त्यस्तो विश्वास तालिम तथा व्यवहारबाट प्राप्त गर्न सकिन्छ ।

चाहना र पेशागत सीप :

- समुदायको लागि काम गर्ने चाहना हुनु पर्छ ।
- यी प्रविधिहरु कार्यान्वयन गर्ने व्यवहारिक तथा पेसागत सीप हुनु पर्छ र उनीहरुले यो कुरालाई कार्यस्थलमा प्रदर्शन गर्न सक्षम भई त्यसबाट आएका नतिजालाई व्याख्या गर्न सक्नु पर्छ ।
- समस्या समाधानको निमित्त विभिन्न विकल्प दिन सक्नु पर्छ ।
- समस्यालाई विभिन्न विश्लेषण गर्न सक्ने क्षमता वृद्धि गरी आफनो पेशागत क्षमतालाई सामयीक वनाउनु पर्छ ।
- सफल भएका कृयाकलापका वारे जानकारी राखु पर्छ र यी जानकारीलाई नयाँ स्रोतको रुपमा उपभोग गर्न सक्नुपर्छ ।

प्रभावकारी सञ्चार :

- समुदायको व्यवहार परिवर्तन गर्न प्रभावकारी संचार नभई नहुने कुरा हो ।
- यी कुराहरुको सफलतामा सहजकर्ताको सन्देश सही समयमा उपयोग गर्ने तथा उपयुक्त माध्यमद्वारा प्रचार गर्ने सिपमा भर पर्दछ ।
- सफल भएका क्रियाकलाप प्रसार गर्नु पर्दछ ।

अनुगमन तथा पृष्ठपोषण :

- सामुदायीक समूहसँग सम्पर्कमा रहनु पर्छ र भविश्यमा सो अनुसारको लागि उनीहरुबाट पृष्ठपोषण लिनु पर्छ ।

यसप्रति विश्वास जगाउने कार्यनीति :

- प्राविधिकहरुलाई उपयुक्त तालिमको व्यवस्था अनिवार्य हुन्छ ।
- समुदाय र किसान स्तरमा कम खर्चिलो भू संरक्षण प्रविधिको प्रदर्शन गर्नको निमित्त कोष उपलब्ध गराउनु पर्छ ।

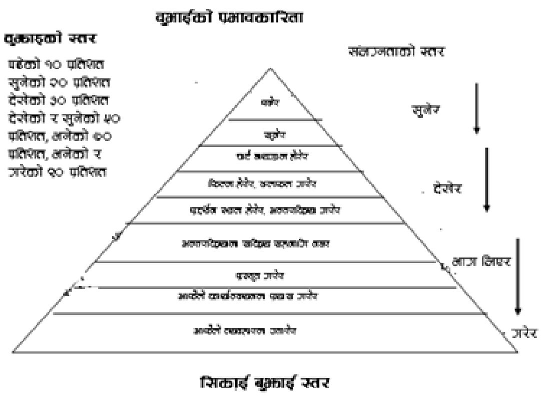
किसान तथा समुदायसँग सम्बन्धित कार्यनीति :

ग्रहण गर्ने प्रक्रियाः

चेतना जगाउने :

- प्रविधिका फाईदा सिमा र निर्माणका चरणहरु सहीतको पोष्टर, फ्लिप चार्ट तथा चलचित्र प्रदर्शन
- संरक्षण दिवस
- विद्यालयमा संरक्षण शिक्षा
- साक्षरता
- अभिरुचि जगाउने वा अभिप्रेरणा दिनेः अन्तरक्रिय ,घरदैलो सामुहिक अन्तरक्रिया ,भ्रमण तथा छलफल ,कार्यान्वयनको लागि उत्प्रेरणा ,योजना ,प्रदर्शन स्थल ,पुरस्कार ,भ्रमण र अन्तरक्रिया “देखु नै विश्वास गर्नु हो”

- मूल्यांकन गर्ने
- व्यवहारमा परीक्षण गर्ने
- अनुसरण गर्ने र ग्रहण गर्ने



चित्र नं.२३

समष्टिगत कार्यनीति :

- ➢ राम्रो कामहरुको सूची

निश्कर्षः

- ➢ मानिसले वाध्य भएर, चाहना राखेर, अभिरुचि राखेर, आवश्यकता भएर वा अन्य कारणले सिक्छन् ।
- ➢ यसैकारण सहजकर्ताले फाईदा पाउने किसान वा समुदायका सदस्यहरुले सिक्ने प्रक्रियामा उनीहरुको वुझ्ने स्तरका बारेमा थाहा पाउनुपर्छ । यसो गर्दा उनीहरुको निर्णय गर्ने प्रक्रियालाई विस्तार गर्न उपयुक्त सहजीकरण विधि प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

ङ) वायोइन्जिनियरिङ्ग भनेको के हो ?

वास्तवमा भन्ने हो भने नामैले मात्रै नौलो र अप्ठ्यारो जस्तो देखिएको हो, तर यो कुनै नौलो कार्य होइन । केवल यसलाई हाल आएर नौलो प्रविधिको रुपमा प्रयोग गरिएको मात्र हो । के हामीले पहिलेदेखि नै वोटबिरुवाहरु लगाउने गरेका छैनौं र ? स-साना भौतिक संरचनाहरु हाम्रो बाबु बाजेले बनाएनन र ? यो त केवल धारणामा परिवर्तन गर्ने प्रक्रियागत सुरुवातको खाँचो मात्रै हो । सानो गल्छी, साना-तिना पहिरो आखा अगाडि देखिनासाथ हामी सोच्दछौ कि यसलाई त सिमेन्टको प्रयोग गरेर मात्रै बलियो बनाउन सकिन्छ । यहाँ त तारजालिकै प्रयोग गर्नु पर्छ नत्र त यो अडिदैन, बिरुवा मात्रै लगाएर पनि केही पहिरो, गल्छी रोकथाम हुन्छ ? यी यावत कुराहरु हामी दिनदिनै भनिरहेका छौ सुनिरहेका छौं । तर अब सोच्ने वेला आयो, ढिला हुदै गईरहेको कुरा के हो भने सिभिल संरचनाले मात्रै कुनै पनि कार्यहरुमा दिगोपना हुँदैन र पृथ्वीमा भएका हरेक वस्तुहरुको एउटा निश्चित आयु हुन्छ । एकपटक आयु समाप्त भैसकेपछि पुनः आफ्ना

सन्तति (आफ्नो बंश कायम राख्न) छाडेर जाने खालका र आयुको समाप्ति पछि सबै नष्ट हुने खालका गरी दुई किसिमका बस्तुहरुले पृथ्वीलाई ढाकेको छ । सिमेन्ट, छड, सिमेन्ट, ग्याविन जस्ता निर्माण सामग्रीहरुबाट बनेका भौतिक सिभिल संरचनाहरु जसको एउटा निश्चित आयु हुन्छ। अन्ततः एक दिन लोप भएर जान्छ तर बोटबिरुवाहरु जसको निश्चित आयु त हुन्छ, नष्ट भएर पनि जान्छ तर आफ्नो बंश कायम गरेर मात्र । तसर्थ हामीले चीरस्थायी रुपमा निरन्तर सहयोग गरी राख्ने खालको प्रविधि अपनाउनु पर्छ यही अवधारणालाई मध्यनजर गरी हाल आएर जैविक प्रविधि (Bio-engineering) को प्रयोगमा जोड दिन थालिएको छ ।

बायोइन्जिनिरिङ(Bio-engineering) सम्बन्धी प्राविधिक पक्षः

जीवित बिरुवाहरुको मात्र एकल प्रयोग (सिभिल संरचनाहरुको प्रयोगबाट प्राप्त गर्न सकिने सबै कार्यहरु प्राप्त हुने हुँदा) वा सिभिल संरचनाहरु तथा जीवित बिरुवाहरुको वा निर्जीव रुख बिरुवाको कुनै भागहरुसँगको संयुक्त प्रयोगबाट दिगो रुपमा भू-संरक्षण गर्नको लागि अपनाईने प्रविधिलाई जैविक अभियान्त्रिक प्रविधि भनिन्छ ।

प्राकृतिक स्रोतहरुको जथाभावी रुपमा हुने प्रयोगका कारण दिन प्रतिदिन भू-क्षय जस्तो बिकराल समस्या नेपालमा मात्रै नभई विश्वमा नै जल्दोबल्दो रुपमा देखिएको यथार्थ कसैवाट लुकेको छैन । बढ्दो जनासंख्या सिमित खेतीयोग्य जमिन परम्परागत खेती प्रणाली समन्वय विनाको विकास निर्माणका कार्यहरु, अज्ञानता, भविष्यको सोच नराखी तयार गरीने योजनाहरु आदि प्रमुख कारक तत्वहरुले गर्दा दिनानुदिन प्राकृतिक स्रोतहरुमाथि ठाडो हस्तक्षेप भईरहेको छ ।

नेपाल विकासोन्मुख गरीव देश हो तसर्थ देशमा नै उपलब्ध हुन् सक्ने स्रोत साधनहरुलाई ध्यानमा राखेर समाधानका उपायहरु खोज्नु नितान्त बुद्धिमता पूर्ण कार्य हुन् सक्छ । महंगो संरचना एवं प्रविधि अपनाउन नसकिने बाध्यताले जेलिएका हामी नेपालीले सस्तो सुलभ देश काल परिस्थिती सुहाउँदो संरक्षणका उपायहरु अपनाउनु जरुरी हुन्छ र आजको माग पनि यही हो ।

यस परिस्थितिको पुनर्मूल्यांकन गर्दा जैविक प्रविधि एक उपयुक्त एवं देश, काल र परिस्थिति सुहाउदो हुने कुरामा कसैको दुईमत हुनै सक्दैन ।

परापूर्व काल देखि नै हामीले भू-संरक्षण का लागि रुख बिरुवाहरु लगाउँदै आएका छौं । भू-संरक्षणको लागि वनस्पतिको प्रयोग उत्तम मानिन्छ । वनस्पतिको प्रयोगले माटोको सतहलाई वाचाउनुको साथै गहिराई सम्म माटोलाई वलियो वनाउछ।चिस्यानलाई सन्तुलनमा राख्न वनस्पतिले ठुलो भूमिका खेलेको हुन्छ ।

जैविक प्रविधिले सिभिल संरचनाहरुले गर्ने कार्यहरु उपलब्ध गराउन सक्दछ । जैविक प्रविधि अपनाएर, सबै भिरालो जमिनहरूमा हुने भू-क्षय नियन्त्रण गर्न सकिन्छ । यसबाट फैलिएको Planar sliding (Planar sliding is a mass slope failure on a slip plane parallel to the surface) घटाउन सक्छ । सतही निकासमा सुधार ल्याउनको साथै Slumping (Slumping is a form of saturated flow of soil or debris. It occurs mostly in weak, poorly drained materials. It is usually shallow. Less than 500 mm. deep) हुनबाट जोगाउँछ ।

यदि कम गहिराई भएको भू-क्षय छ वा Shallow planar failure जस्तो समस्या छ भने वनस्पतिको एकल प्रयोग मात्र नगरी सिभिल संरचानाजरुसँग संयुक्त रुपमा प्रयोग गरेमा बढी प्रभावकारी हुन्छ।

रुख बिरुवाले पनि सिभिल संरचनाले गर्न सक्ने कार्य गर्न सक्छ भन्ने कुरा माथि नै उल्लेख गरीसकिएको छ।

विशेषतः सिभिल संरचनाका कामहरु निम्न छन्, जुन कार्यहरु रुख बिरुवाको एकल प्रयोगबाट पनि प्राप्त गर्न सकिन्छ।

(१) समात्ने कार्य (Catch)
(२) ढाक्ने कार्य (Armour)
(३) जेलिने कार्य (Re-enforcement)
(४) टेवा दिने कार्य (Support)
(५) अड्काउने कार्य (Anchor)
(६) निकासको कार्य (Drain)

(१) समात्ने कार्य (Catch)

नेपालका अधिकांश भू-भागहरु भिराला छन् । भिरालो जमिनमा एकातर्फ गुरुत्वाकर्षण शक्तिका कारण माथिका माटोका कणहरु तल झर्दै आउँछ भने अर्को तर्फ पानीको कारणले यसलाई अझ बढाउन मद्दत गर्दछ । यस्तो अवस्थामा रुख बिरुवाको काण्डले यसलाई छेक्ने कार्य गर्दछ ।

यसको लागि बिरुवा छनौट गर्दा कडा, प्रशस्त भएको तथा लचिलो हाँगाहरु हुनुपर्दछ, जुन नोक्सानी भएपनि पुनः आउन सक्ने खालको हुनुपर्छ । समोच्च रेखामा झाँगिने खालको घाँस लगाउने, बुट्यान (Shrub) जसको हाँगाहरु बढी आउछ । त्यस्तो प्रजाति लगाउने र ठूला ठूला हुने खालका बाँसहरू लगाउने । सिभिल संरचना मध्ये समात्ने पर्खाल (Catch wall) बनाउनु पर्छ भने संयुक्त रुपमा catch wall को साथसाथै माथि बाँस रोपण गर्नुपर्दछ ।

(२) ढाक्ने कार्य (Armour)

बर्षामा पानि पर्दा सोझै जमिनमा ठक्कर खाएमा माटोलाई एकातिरबाट तितरवितर बनाउँछ भने अर्कोतर्फ भिरालो जमिनमा माटो समेतको पानि तलतिर बग्न थाल्दछ । फलस्वरूप माटोले पानी सोस्न सक्दैन र सतही भूक्षय हुन थाल्दछ । तसर्थ भू-क्षयको पहिलो चरणबाट नै बचनको लागि ठूलाठूला रुखहरु मात्रै होईन स-साना रुखका साथै घाँस लगाई जमिनलाई पूर्णरुपले ढाक्नु पर्दछ । यसको लागि घना रूपमा सतहलाई ढाक्ने वनस्पतिहरु विचको खाली भागमा झ्याँगिने खालको घाँसहरु लगाउनु पर्दछ । घाँस लगाउदा कोठामा कार्पेट ओछ्याएको जस्तो गरी माटो नदेखिने गरी बाक्लै हुने गरी लगाउनु पर्दछ । निश्चित दुरी निर्धारण गरी घाँस लगाउनु भन्दा घाँसको बिउ छर्नु उपयुक्त हुन्छ सिभिल संरचनाको एकल प्रयोगमा Revetment बनाइन्छ भने संयुक्त रुपमा ढुङ्गा छापेर विचविचमा बिरुवा लगाइन्छ।

(३) जेलिने कार्य (Re-enforcement)

रुख बिरुवाको जराले माटोलाई जेलेर राख्ने काम गर्दछ । जसरी घरको छत निर्माण गर्दा फलामे डण्डीहरुलाई एक आपसमा मिलाएर राखी सिमेन्ट बालुवाको मिश्रण त्यसमा हाली मजबुत बनाईन्छ, त्यसैगरी रुख बिरुवाको जराले माटोको कणहरुलाई एक आपसमा बाँधेर मजबुत बनाई राख्छ ।

प्रशस्त मात्रामा कडा, तथा स-साना जराहरु (Fibrous Roots & rootlets) हुने खालका बिरुवाहरु लगाउनु पर्दछ । घना रुपमा जराहरु हुने झ्याँगिने खालको घाँस यसको लागि उपयुक्त हुन्छ । सिभिल

संरचनाको एकल प्रयोगमा Re-enforced Earth को कार्य गरीन्छ भने संयुक्त रुपमा जुटेको जालो बनाएर विच विचमा बिरुवा लगाईन्छ । ग्याबियन पर्खालहरुको विच भागमा बिरुवाहरु रोपेर पनि गर्न सकिन्छ।

(४) टेवा दिने कार्य (Support)

भिरालो जमिन जहाँबाट पुरै भाग तल झार्न सक्ने सम्भावना हुन्छ, त्यस ठाउँमा ठूलो हुने खालका बिरुवाहरुले माटो बग्ने भागको फेदमा माटोलाई अड्याएर राख्न सक्दछ । १५ मीटर भन्दा बढी लम्बाईको भिरालोमा जमिनको केही भाग छुट्टिएर बाहिर गई भू-क्षय हुने बढी सम्भावना हुन्छ । यस्तोमा ठूला रुखहरुको काण्डले टेवा दिई त्यो भाग बाहिर जानबाट रोक्दछ ।

प्रशस्त मात्रामा कडा जरा तथा जराका हाँगाहरु हुने, गहिराईसम्म जरा गई प्रशस्त मात्रामा फैलिन सक्ने जरा हुने खालका प्रजातिहरू छनौट गरी लगाउनु पर्दछ । ठूलाठूला झ्यांग हुने खालका बाँसहरू लगाउनु राम्रो हुन्छ । सिभिल संरचनाको एकल प्रयोगमात्र गर्दा यसमा टेवा पर्खाल लगाउनु उपयुक्त हुन्छ भने संयुक्त रुपमा लगाउँदा टेवा पर्खाल र त्यसको माथि बाँस रोपण गर्नु पर्दछ ।

(५) अड्काउने कार्य (Anchor)

सम्भावित क्षति भई जाने माटोको माथिल्लो तहको गहिराई यदि ५० से.से.मी. सम्मको छ भने ठूलो मुख्य जरा हुने रुख बिरुवाको जराले माथिको बगेर जान लागेको भागलाई अड्काई राख्न सक्दछ र तलको स्थिर सतहसँग जोडेर राख्न सक्दछ सोझैं गहिरिएर तलसम्म जानसक्ने कडा लामो जरा भएको प्रजाति छनौट गरी लगाउनु पर्दछ । त्यस्तो, ठूलो रुख तथा बुट्यान, जसको जरा गहिरो गरी तल जान्छ त्यस्तो बिरुवा लगाउनु पर्छ ।

(६) निकासको कार्य (Drain)

भिरालो जमिनमा भएको बढी पानीलाई निकास दिने काममा बिरुवाहरुले मद्दत गर्दछ । पूर्ण रुपमा पानि जम्नबाट बचाउँदछ, जसले गर्दा Slumping हुनबाट बच्न गई भू-क्षय हुन पाउँदैन । छिद्रहरुमा भएको बढी पानीको मात्रालाई पनि घटाउन मद्दत पुर्याउछ । बिरुवाको जराहरुले छिद्रको पानीलाई सोसेर लिन्छ र पातसम्म पुर्याउँछ । पातबाट वाष्पीकरण भई माथि उड्छ । साना साना बोट हुने लाम्पाते बिरुवाहरु एकदम नजिक नजिक लाईनमा रोप्नु पर्दछ । झ्याँगिने बिरुवा, मझ्यौला खालका रुखहरु लगाउनु उपयुक्त हुन्छ । सिभिल संरचनाको एकल प्रयोगमा surface or sub surface drains बनाइन्छ भने संयुक्त रुपमा French Drains र छड्के पारेर घाँसहरु लगाईन्छ ।

बायोइन्जिनिरिङका लागि प्रयोग गरीने बिरुवाहरुको प्रकार र तिनले गर्ने बायोइन्जिनियरिङ कार्यः

इन्जिनियरिङ कार्य	रुख	बुट्यान	बाँस	झ्याँगिने घाँस	कार्पेट जस्तो फैलिएर ढाक्ने	अन्य घाँस
समात्ने कार्य	१	३	३	२	१	०
ढाक्ने कार्य	१	१	१	१	३	१
जेलिने कार्य	२	३	१	२	१	०
टेवा दिने	३	२	०	०	०	०
अड्काउने कार्य	३	२	३	०	०	०
निकास दिने	०	०	०	३	१	०

सन्दर्भ सामग्रीः

Soil Conservation and Watershed Management Measures and Low Cost Techniques- NARMSAP