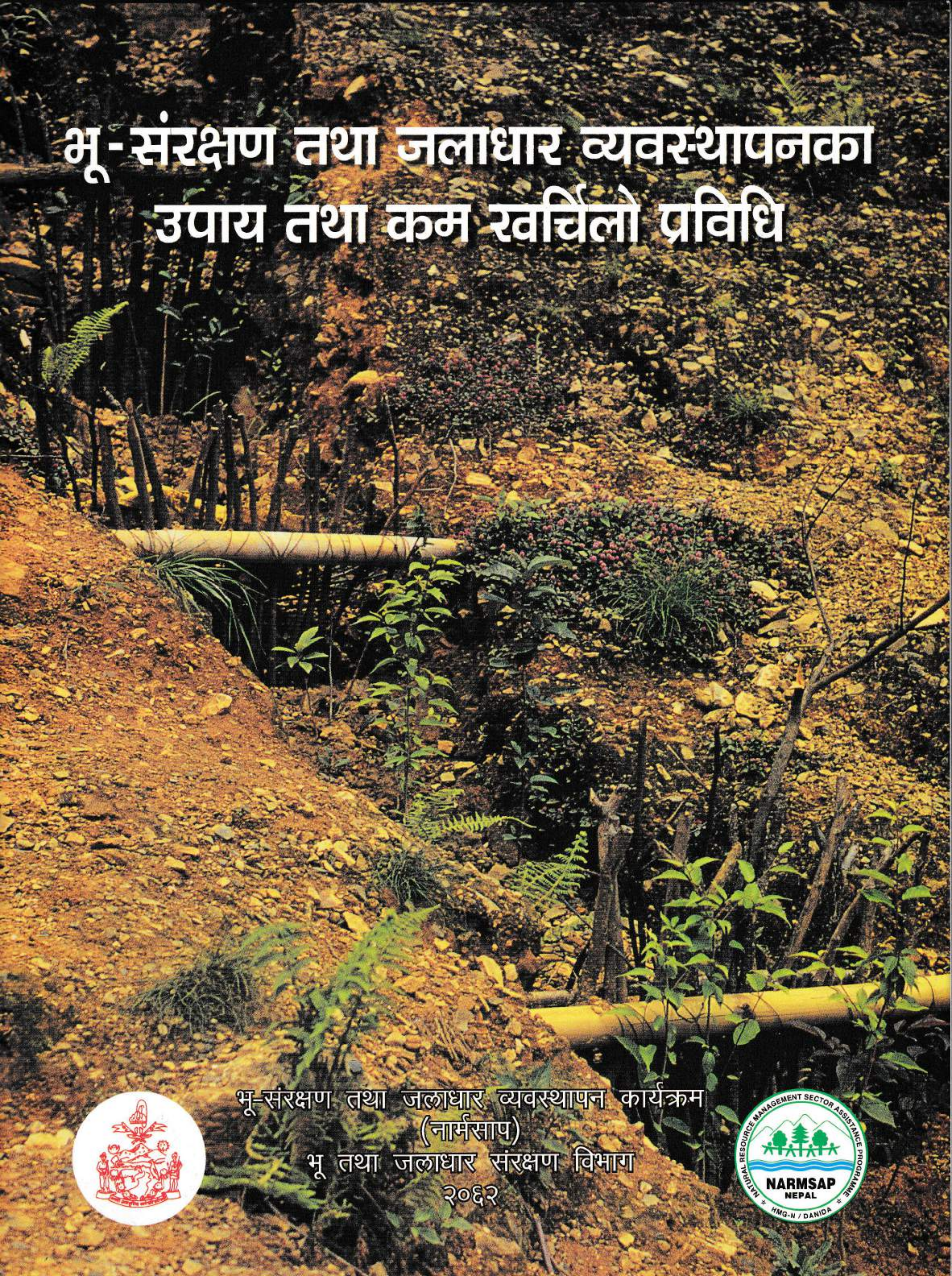
भू-संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापनका उपाय तथा कम खर्चिलो प्रविधि



भू-संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापन कार्यक्रम
(नार्मसाप)
भू तथा जलाधार संरक्षण विभाग
२०६२

प्राक्कथन

भू-संरक्षण गर्ने कम खर्चिलो उपायका विषयमा निकै कामहरू भएका छन् । यसो भएपनि यी कामका बारेमा जानकारीहरू विभिन्न प्रकाशित सामग्रीहरूमा छरिएर रहेका छन् । कम खर्चमा भू-संरक्षण गर्ने उपायहरूको प्रवर्धन गर्न भू तथा जलाधार संरक्षण विभागमा कार्यरत मध्यस्तरीय प्राविधिकका लागि यी सामग्रीहरू एकै ठाउँमा सङ्कलन गरी एक उपयुक्त स्वरूपमा प्रस्तुत गर्न आवश्यकता नै भएको छ । यस्तो प्रविधि तथा उपायहरूका बारेमा जानकारी दिन विभागको कार्यक्षेत्रअनुसार तालिम सामग्रीको रूपमा सङ्कलन गर्ने यहाँ प्रयास भएको छ । यी सामग्री तयार गर्दा प्रविधिका व्यवहारिक पक्ष तथा प्रक्रियालाई जोड दिइएको छ । यस विषयमा गहिरो ज्ञान तथा जानकारीका लागि विशेषज्ञसँग परामर्श गर्न तथा सन्दर्भ सामग्री उपयोग गर्न सुझाउ दिइएको छ । तालिम सामग्रीलाई सरल बनाउन कसैका पनि भनाइ उदाहरण गरिएको छैन । यसो भएपनि हरेक पाठमा प्रयोग भएका सन्दर्भ सामग्रीहरूको सूची परिच्छेदको अन्त्यमा सङ्क्षेपमा दिइएको छ र विस्तृत विवरण सन्दर्भ सामग्रीको अनुसूचीमा दिइएको छ ।

किसान तथा समुदायमाझ भू-संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापनका कम खर्चिलो उपाय प्रवर्द्धन गर्नु एउटा प्रमुख चुनौती हो । संरक्षण प्रचारप्रसारसम्बन्धी तालिम कार्यक्रममा यस्ता कुरामा जोड दिनुपर्छ । यस पुस्तकले भू-संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापनका कम खर्चिला विधि तथा प्रविधिका प्राविधिक पक्षलाई मुख्यतया जोड दिएको छ ।

प्राकृतिक स्रोत व्यवस्थापन क्षेत्र सहयोग कार्यक्रम अन्तर्गत भू-संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापन एकाइले संरक्षणका विषयमा प्रचारप्रसार, बायोइन्जिनियरिङ सर्वेक्षण डिजाइन तथा अनुमान (इस्टिमेसन)का विषयमा पनि सामग्री तयार गरी तालिम दिएको छ । यो सामग्रीलाई यस विषय सम्बन्धी तयार भएका अन्य सामग्रीहरूका लागि पूरकको रूपमा लिन सकिन्छ ।

जिल्ला भू-संरक्षण कार्यालय, क्षेत्रीय तालिम केन्द्र तथा नार्मसापको क्षेत्रीय सहयोग एकाइमा काम गर्ने अधिकृतहरूका लागि सञ्चालन गरिएको "प्रशिक्षक तालिम" को सिकाईलाई यी सामग्रीमा समावेश गरी उपयुक्त सुधार गरिएको छ ।

स्थलगत रूप (फिल्ड) मा काम गर्ने व्यक्तिले स्थलगत रूपमा काम गर्दा यस्तै प्रकारका प्रविधि / क्रियाकलाप उपयोग भएको पाएमा तिनीहरूको प्रभावका साथै अन्य कुरा, कमीकमजोरीहरू हटाउन सर्वेक्षण / डिजाइन / व्यवहारिक जानकारी तथा बिचार गर्नुपर्ने कुराहरूका बारेमा टिपोट तयार गर्न उनीहरूलाई सुझाव दिइएको छ । यसले उनीहरूलाई आफैँमा प्रविधिको सुधार गर्न सहयोग गर्छ र यसका विषयमा फाराम अनुसूची ३ मा दिइएको छ ।

यो पुस्तकलाई तालिमका समयमा अध्ययन सामग्रीको रूपमा उपयोग गर्न पनि सुझाव दिइएको छ । तालिममा यी सामग्रीको प्रयोग स्रोतव्यक्ति तथा तालिम प्राप्त गर्ने व्यक्तिको स्तरअनुसार फरकफरक हुनसक्छ । यसकारण कक्षा योजना तथा तालिम कार्यक्रम लक्षित समूह तथा स्रोत व्यक्तिलाई सुहाउँदो गरी तयार गर्नुपर्ने हुन्छ । यसो भए पनि प्रशिक्षक तालिम का समयमा तालिम नियन्त्रणका लागि तयार गरिएको कार्यक्रम तालिका अनुसूची ४ मा दिइएको छ ।

यो तालिम सामग्री संयोजन गर्न भू-संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापन एकाइका वरिष्ठ कार्यक्रम अधिकृत श्री केशरमान स्थापित, नार्मसाप, सुदूरपश्चिमाञ्चल क्षेत्रीय कार्यक्रम कार्यालयका कार्यक्रम अधिकृत श्री यशुनाथ योगी, जिल्ला भू-संरक्षण कार्यालय, लमजुङका अधिकृत श्री कृष्णप्रसाद पौडेल, जिल्ला भू-संरक्षण कार्यालय, रसुवाका अधिकृत कमलप्रसाद गौतम तथा जिल्ला कृषि विकास कार्यालय, लमजुङका बागवानी अधिकृत श्री चन्द्रमान श्रेष्ठले योगदान गर्नुभएको छ ।

यस प्रकारको तालिम सामग्री संयोजनले कुनै पनि अर्थमा पूर्णता प्राप्त गर्न सक्दैन । यसमा प्राविधिक जानकारीहरू, विषयगत अध्ययनहरू तथा सजिलोका लागि सूत्रहरू थप गरी यसलाई निरन्तर रूपमा सुधार गर्नुपर्ने कुरामा जोड दिइएको छ ।

सर्वप्रथम यो पुस्तक इङ्गलिस भाषामा सन् २००४ मा प्रकाशित गरिएको थियो । धेरैको प्रयोगमा आवस भन्ने हेतुले यो नेपाली भाषामा रुपान्तर गरी जुन २००५ मा प्रकाशित गरिएको छ। यस्तो प्राविधिक ग्रन्थ नेपालीमा रुपान्तर गरी निकाल्नु एक चुनौतिपूर्ण कार्य भएको र यसलाई सजिलै बुझाउन प्रयास गरिएको छ । बुझाइमा अप्ठ्यारे भएको खण्डमा इङ्गलिस लिपि हेर्न अनुरोध गरिन्छ ।

यस विषयमा थप जानकारीका लागि निम्न ठेगानामा सम्पर्क गर्नुहोस् :

भू-संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापन एकाइ
नार्मसाप
पो.ब.नं. १२९१०, काठमाडौं ।
फोन नं. ४२५५२०१, ४२२२२९५
इमेल : scwmc@mos.com.np

विषय सूची

	विषय	विषय
	प्राक्कथन	(क)
	विषय	(ख)
	भू-संरक्षणको सस्तो उपाय : परिचय	१
	भू संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापन उपाय तथा सस्तो प्रविधि	
	फ्यासिन	७
	पालिसेड	९
	वाटलिङ्ग	११
	बाँस रोप्ने	१३
	घाँस रोप्ने	१७
	संरक्षण बिरुवा रोपण	१९
	भिरालो भूमिमा झाडीको लहर (हेजरो)	२३
	जीवित बार	२५
	छापो	२७
	टेवा पर्खाल	२९
	छेकबाँध	३५
	ब्रस लेयरिङ्ग	४७
	रिपऱ्याप	४९
	कृषि वन	५१
	नाइट्रोजन कायम गर्ने बिरुवाको प्रयोग	५३
	घाँसे ढल	५८
	संरक्षण खेती	
	संरक्षण खनजोत	६०
	चक्रबाली	६१
	बहुबाली	६२
	ढकन बाली	६४
	कम्पोस्ट/खेतमा बनाइने हरियो मल	६६
	संरक्षण उपाय तथा क्रियाकलाप	
	प्राकृतिक प्रकोप रोकथाम	
	गल्छी नियन्त्रण	६९
	पहिरो रोकथाम	७३
	नदी किनार संरक्षण / खहरे नियन्त्रण	७९
	क्षतिग्रस्त भूमि पुनरुत्थान	८४
	विकास संरचना संरक्षण	
	सिँचाइ कुलो सुधार	८७
	गोरेटो सुधार	९६
	सडक पाखो संरक्षण	१०१
	पानी मुहान संरक्षण	१०५
	संरक्षण पेटी / मध्यवर्ति क्षेत्र	११२
	भू उत्पादकत्व संरक्षण	
	खेतबारी संरक्षण	११४
	फलफूल रोपण	११८
	डाले घाँस रोपण	१२२
	संरक्षण पोखरी	१२७
	नर्सरी प्रविधि तथा व्यवस्थापन	१३३
	कम खर्चिलो भू-संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापन प्रवर्धन	१३९
	सन्दर्भ सूची	१४५

अनुसूची

१	यस तालिम सामग्रीमा प्रयोग भएका बिरुवाका प्रजातिको सूची	१४९
२	भू संरक्षणका उपयुक्त प्रजाति	१५०
३	प्रयोगकर्ताको टिप्पणी	१८०
४	प्रशिक्षक तालिम तालिका	१८१

भू-संरक्षणको सस्तो उपाय : एक परिचय

१. भू-संरक्षण भनेको के हो ?

भू-संरक्षणलाई "भूमिको उत्पादकत्व कायम राख्न वा सुधार गर्न तथा ह्रास हुन नदिन पानी तथा भू-स्रोतको उचित प्रयोग, सुधार तथा स्याहारसम्भार" भनी परिभाषित गरिएको छ ।

भू-संरक्षण कार्यलाई प्रवर्धन गर्ने केही महत्त्वपूर्ण सिद्धान्तहरूलाई यसरी व्याख्या गर्न सकिन्छ :

- **भूमिको सही उपयोगबाटै भू-संरक्षण आरम्भ हुन्छ :** प्रायः सबै स्थानमा क्षमता अनुसार जमिनको सही उपयोग गरेर भू-क्षय घटाउन सकिन्छ । यो कुरा भू-क्षय भइसकेपछि भूमिलाई पुनरुत्थान गर्ने कार्यभन्दा बढी सस्तो तथा उपयुक्त हुन्छ ।

- **भू-संरक्षण भू-क्षय नियन्त्रणभन्दा पनि बढी कुरा हो :** भू-संरक्षणमा जमिनको हैसियत बिग्रने प्रक्रियालाई नियन्त्रण गर्नु एउटा महत्त्वपूर्ण कार्य भएपनि उत्पादन प्रकृया कार्यलाई पनि उत्तिकै जोड दिनुपर्छ ।

  जमिनको हैसियत बिग्रने कार्यमा माटो बग्ने, अम्लियपना बढ्ने (Acidification) तथा पानी जम्ने जस्ता प्रक्रियाहरू समावेश हुन्छन् । माटोको उर्वरा शक्तिलाई कायम गर्ने तथा सुधार गर्ने प्रक्रियामा माटोमा रहने जैविक, भौतिक तथा पोषण तत्त्वहरू कायम गर्ने तथा माटो बग्ने र प्रदूषण हुने कार्य रोक्ने क्रियाकलापहरू समावेश हुन्छन् ।

- **भू-संरक्षणका क्रियाकलापले भूमि, किसान तथा राष्ट्रलाई पनि फाइदा दिनुपर्छ :** एकलाई फाइदा पुऱ्याइ अर्कोलाई नपुऱ्याउँदा नकारात्मक प्रभाव पर्नसक्छ । यस्ता प्रक्रियालाई राम्रो, सही तथा उपयुक्त भन्न सकिन्न ।

- **भू-संरक्षण क्रियाकलापलाई कृषि प्रणालीसँग आवद्ध गर्नु पर्छ :** भू-संरक्षणका क्रियाकलापहरूलाई स्थानीय कृषि प्रणालीसँग खेती पद्धतिसँग आवद्ध गर्न सकियो भने किसानहरूले यसलाई सजिलै आत्मसात् गर्न सक्छन् ।

- **भू-संरक्षण क्रियाकलापको सफलता किसानको सहभागितामा भर पर्छ :** भू-संरक्षणका कुनै पनि कार्यक्रममा योजना प्रक्रिया आरम्भदेखि कार्यान्वयन, हेरचाह तथा फाइदा बाँडफाँडसम्म किसानको सहभागिता आवश्यक हुन्छ । उनीहरूलाई यस विषयमा तालिम तथा शिक्षा दिनुपर्छ । आवश्यकताअनुसार उनीहरूलाई अभिप्रेरित गर्न अनुदान पनि दिन सकिन्छ ।

- **भू-संरक्षण प्रविधि संरक्षणस्थलअनुसार निर्धारण हुन्छ र प्रविधि छनौट गर्ने अधिकार किसानमा हुनु पर्छ :** स्थानीय अवस्था मिल्ने गरी भूसंरक्षण प्रविधिको ढाँचा तयार गर्नु पर्छ । यसैगरी किसानलाई उनीहरूको व्यक्तिगत अभिरुची, स्रोत तथा भूमि उपयोगका योजनाअनुसार प्रविधि छनौट गर्न अनेकौं विकल्पहरू उपलब्ध गराउनुपर्छ । संरक्षणस्थल तथा किसानका आवश्यकता बिचार नगरी लादिने कुनैपनि उपाय निश्चित रूपमा असफल हुन्छ ।

- **राम्रो समन्वय तथा एकीकृत प्रयास आवश्यक हुन्छन् :** भू-संरक्षण कार्य अन्य विषयहरूसँग अन्तर सम्वन्धित क्रियाकलाप हो । यो क्रियाकलाप सफल हुन सम्वन्धित संस्थाहरूसँग राम्रो समन्वय तथा एकीकृत प्रयास दुबै हुनु आवश्यक छ ।

नेपालमा भू-क्षय प्रक्रियालाई मुलुकको भिरालो भूमि, अधिक तथा गहन वर्षा तथा अस्थिर तथा कमजोर भौगर्भिक संरचनाकै एक अभिन्न अंगको रूपमा लिन सकिन्छ । नेपालमा भूमिको स्तर ह्रास व्यापक रूपमा भएको छ र भूमि तथा पानीको अतिप्रयोगका कारण यो समस्या अझै जटिल भएको छ । भूमिको गुणस्तर ह्रास हुने समस्या समाधान गर्न तथा माटोको उर्वराशक्ति कायम राख्न वा सुधार गर्न उपलब्ध स्रोतहरू भने निकै सीमित छन् । धेरै किसानहरू सीमित स्रोतसाधनद्वारा धेरै क्रियाकलाप गर्न सहयोगको खोजीमा छन् । यसैले कृषिमा आधारित नेपाल जस्तो मुलुकका लागि भू-संरक्षणका कम खर्चिला उपायको निकै महत्त्व हुन्छ ।

२. भू-संरक्षण गर्ने कम खर्चिलो उपाय भनेको के हो ?

भू-संरक्षण गर्ने कम खर्चिलो उपायका गुणहरू निम्नअनुसार छन् :-

- व्यहोर्न सकिने : भू-संरक्षण गर्ने उपायहरू किसानले सहयोगी संस्थासँग मिलेर कार्यान्वयन गर्दा खर्च व्यहोर्न सकिने हुनु पर्छ ।
- स्थानीय सामग्रीको उपयोग : किसानले भू-संरक्षण उपाय कार्यान्वयन गर्दा यसको प्रविधिमा स्थानीय रूपमा उपलब्ध सामग्री उपयोग हुनु पर्छ । यसले स्थानीय स्रोतसाधन परिचालन गर्न सहयोग पुग्छ ।
- सरल विधि : लक्षित समूहले प्राविधिकको थोरै सहयोगका आधारमा पनि भू-संरक्षणका उपायहरू कार्यान्वयन गर्न सकिने खालका हुनुपर्छ ।
- सरल मर्मतसम्भार : भू-संरक्षण उपाय किसानले स्थानीय सामग्री प्रयोग गरी प्राविधिकको थोरै सहयोगका आधारमा पनि मर्मतसम्भार गर्न सकिने हुनु पर्छ ।
- स्थायित्व (दीर्घकालीन) : समय बित्दै जाँदा क्रियाकलापमा स्थायित्व विकास हुनुपर्छ । उदाहरणको रूपमा गल्छीमा बिरुवा हुर्कदै जाँदा बिरुवाले माटोमा जरा वलियोसँग गाड्दै जान्छ । यसले गल्छीलाई अझै स्थायी रूपमा नियन्त्रण गर्दछ । यसैगरी माटोको पोखरीमा समय बित्दै जाँदा माटोबाट पानी चुहिने प्रक्रिया कम हुँदै जान्छ ।
- वातावरणसँग मिल्दो : भू-संरक्षण क्रियाकलाप भएका स्थानमा समय बित्दै जाँदा हरियालीले ढाकोस् भनी यसका प्रविधिमा बिरुवा लगाउने क्रियाकलाप बढी समावेश हुनु पर्छ । प्रविधिले वातावरणमा नकारात्मक प्रभाव पार्नु हुँदैन । यसले माटोलाई जथाभावी रूपमा काट्ने तथा कतै थुप्र्याउने गरी पानीको प्राकृतिक प्रवाह र त्यहाँका बिरुवालाई प्रभावित पार्नु हुँदैन ।

धादिङ जिल्लाको कुमपुर उपजलाधार क्षेत्रमा उपयोग भएको भू-संरक्षण गर्ने कम खर्चिलो क्रियाकलापको उदाहरण:

• जमिनमाथि उठाई सिमेन्ट ढुङ्गाको पर्खालले बनाइएको निकै खर्च लाग्ने संरक्षण पोखरी । यसमा ढुङ्गा तथा सिमेट प्रयोग भएको छ र यसको भुईंमा पनि ढलान गरिएको छ । यस्तो पोखरी बनाउन बाहिरी परियोजनाको सहयोग आवश्यक पर्छ । यो पोखरी निर्माण गर्न ८५ हजार चार सय ४५ रूपैयाँ खर्च भएको थियो ।	• जमिनमुनी किसानले बनाएको सस्तो संरक्षण पोखरी । यसको चारैतिर माटोले बनेको छ र यसको भुइँमा चिम्टेलो माटोले लेपिएको छ तथा वरिपरि बिरुवा रोपिएको छ ।
• यस्तो पोखरी बनाउन इन्जिनियरले ढाँचा (डिजाइन) बनाइदिनु पर्छ र प्राविधिकहरूले नियमित सुपरीवेक्षण गरिदिनु पर्छ ।	• यस्तो पोखरी निर्माण गर्न इन्जिनियरले ढाँचा (डिजाइन) बनाइदिनु पर्दैन र उनीहरूले सुपरिवेक्षण पनि गरिदिनु पर्दैन । यस्ता काम गाउँले आफैँले गर्न सक्छन् ।

• यस्तो पोखरी निर्माण गर्न सीप भएको श्रमिक आवश्यक पर्छ र ढुङ्गा, बालुवा जस्ता निर्माण सामग्री बाहिरबाट ल्याउनु आवश्यक पर्छन् । यस्ता सामग्री स्थानीय रूपमा उपलब्ध नहुन सक्छ र तुलनात्मक रूपमा खर्चिलो हुन्छ ।	• यस्तो पोखरी बनाउन सीप नभएको श्रमिक भएपनि हुन्छ । यसमा प्रयोग हुने सबै सामग्री स्थानीय हुन् । सामान्यतया यो श्रम शक्तिमा भरपर्ने संरचना हो । यसको निर्माण खर्च पनि स्थानीय समुदायमै रहन्छ ।
• यस्तो पोखरी निर्माण गर्न बाहिरबाट सिमेन्ट खरिद गर्नु पर्छ र निर्माण गर्दा गरिने खर्चको प्रमुख अंश समुदायबाट बाहिर जान्छ ।	
• सामान्यतया यस्तो पोखरी सिँचाइका लागि पानी जम्मा गर्ने जस्ता एक दुईवटा कुराका लागि मात्र प्रयोग गर्न सकिन्छ ।	• यस पोखरीलाई धेरै कार्यमा उपयोग गर्न सकिन्छ । उदाहरणका लागि यसलाई सिँचाइका लागि पानी जम्मा गर्ने, माछा पाल्ने, वस्तुभाउलाई खानेपानी तथा आल बसाउने जस्ता कार्यमा प्रयोग गर्न सकिन्छ ।
• मर्मत सम्भारका लागि पनि सिमेन्ट खरिद गर्नु पर्छ र यसका लागि बाहिरको सहयोग आवश्यक पर्छ ।	• किसानले यस पोखरीलाई बाहिरी सहयोग नलिकनै मर्मतसम्भार गर्न सक्छन् ।
• यस्तो पोखरीमा रूख बिरुवा रोपिन्न । हेर्दा यो बाहिरी संरचना जस्तो देखिन्छ ।	• यो पोखरी स्थानीय संरचना जस्तो देखिन्छ ।
• समुदायले यस्ता अन्य पोखरीहरू आफैँ बनाउन सक्दैन ।	• समुदायले यस्ता अन्य पोखरीहरू आफै पनि बनाउन सक्छन् ।

३. यस्तो उपाय किन उपयोग भएन त ?

भू-संरक्षण गर्ने कम खर्चिलो उपायको आवश्यकता तथा महत्त्वलाई पूर्ण रूपमा स्वीकार गरिएपनि परियोजना तथा कार्यक्रमहरूमा यसलाई अझै पनि व्यापक तथा सन्तोपजनक रूपमा उपयोग गरिएको देखिंदैन । यसो हुनुका प्रमुख बाधा तथा कमीकमजोरीका विषयमा तल व्याख्या गरिएको छ :-

३.१. प्राविधिक विश्वसनीयता वा क्षमताको अभाव :

समुदायलाई भू-संरक्षणका उपाय कार्यान्वयन गर्न सहयोग गर्ने स्थलगत रूपमा कार्यरत कर्मचारी (फिल्ड स्टाफ)मा समुदायको आवश्यकता पूरा गर्न विभिन्न विकल्पहरूका बारेमा सुझाउ दिन कम खर्चिलो उपायका विषयमा व्यापक ज्ञान हुनु पर्छ । प्रविधिको सामान्य जानकारी हुनु मात्र यी सहयोगी कर्मचारीका लागि पर्याप्त हुँदैन । आफैँले मात्र बुझ्नुभन्दा अरूलाई बुझाउनु बढी जटिल कार्य हो । उनीहरूमा प्रस्तावित प्रविधिले समुदायको आवश्यकता पुरा गर्छ र यो बढी फाइदाजनक छ भनी समुदायलाई बुझाउन सक्ने क्षमता हुनु पर्छ । समुदायलाई बुझाउनका लागि उनीहरू आफैँ संरक्षणका उपायका विषयमा अवधारणागत रूपमै स्पष्ट हुनु पर्छ । सिफारिस गरिएको कम खर्चिलो संरक्षण क्रियाकलापका विषयमा समुदायसँग विभिन्न भ्रम हुन सक्छन् । उनीहरूसँग विभिन्न प्रश्न हुन सक्छन् । सहयोगी कर्मचारी यस्ता प्रश्नको उत्तर दिन सक्ने हुनु पर्छ ।

३.२. भू-संरक्षण उपायलाई समस्या समाधानको रूपमा हेरिन्छ प्रक्रियाको रूपमा हेरिदैन :

सामान्यतया प्राविधिकहरू समुदायको आवश्यकतालाई समस्याको रूपमा हेर्ने गर्छन् र यस्तो समस्या समाधान गर्न उनीहरू उपायहरूका बारेमा सुझाउ दिन्छन् । यसको बदलामा प्राविधिकहरूले समुदायको आवश्यकतालाई प्रक्रियाको दृष्टिकोणबाट विश्लेषण गर्नु बढी महत्त्वपूर्ण हुन्छ । उनीहरूले यस्ता विषयका विभिन्न अन्तरसम्बन्धित कारण तथा प्रभावहरूलाई बुझ्नु पर्छ र सुझाउको रूपमा समाधानको पूर्ण कार्यक्रम उपलब्ध गराउनु पर्छ । सिफारिस गरिएका कार्यक्रमलाई स्वीकार गर्न तथा लागू गर्न यसका औचित्यका विषयमा समुदायलाई सम्झाउनु निकै महत्त्वपूर्ण कार्य हुन्छ ।

३.३.　दीर्घकालीन समाधान भन्दा तत्कालको आवश्यकता प्रभावशाली हुने गर्छ :

भू-संरक्षणका उपयुक्त उपायको प्रयोगबाट भूमिको संरक्षण हुनाका साथै बाली उत्पादनमा वृद्धि हुने भएपनि प्रायः साना किसानहरू जमिनबाट प्राप्त हुने तत्कालको फाइदामा मात्र अभिरुची राख्छन् । स्रोतको अभावका कारण गरिब किसानहरू उनीहरूको दैनिक आवश्यकतामा ध्यान दिन्छन् । माटोको उर्वराशक्ति कायम गर्ने तथा जमिनलाई भविष्यका लागि संरक्षण गर्ने जस्ता दीर्घकालीन समृद्धिमा भन्दा तत्कालै बढी खाद्य उत्पादन गर्ने कुरामा उनीहरूको ध्यान आकर्षित हुन्छ । जमिनको हैसियत बिग्रने प्रक्रिया दीर्घकालिन रूपमा समाधान गर्नका लागि भू-व्यवस्थापन (Land-Husbandry) वा भू-क्षमता तथा उपयुक्तपनाका आधारमा जमिनको प्रयोग गर्न तर्फ बढी गम्भीर हुन आवश्यक छ । जीवनका लागि दैनिक आवश्यकताले उनीहरूलाई कृषि भूमिमा न्यूनतम साधनस्रोत उपयोग गरी खाद्यान्न बालीको रूपमा माटोमा रहेको पोषण तत्त्वलाई तत्कालै सकेसम्म बढी प्राप्त गर्न बाध्य बनाउँछ । मुलुकका धेरै किसानको नियन्त्रणमा बाँच्नका लागि नै नपुग्ने भूमि रहेको छ । बाँच्नका लागि खाद्य तथा अन्य खर्च जुटाउन उनीहरू खेतीका लागि थप भूमिको खोजीमा रहेका हुन्छन् । यहाँ न्यूनतम गुजाराका लागि किसानलाई तराई तथा पहाडी क्षेत्रमा आधा हेक्टर तथा हिमाली क्षेत्रमा एक हेक्टर कृषि भूमि आवश्यक पर्छ भन्ने अनुमान गरिएको छ । जमिनमा बढ्दो चापका कारण माटोको उर्वराशक्ति घट्छ र भूमिको क्षमता पनि घट्छ । यस्तो परिस्थितिमा "उपचार गर्नुभन्दा रोगै लाग्न नदिनु राम्रो" भन्ने भनाइ आफैँमा असफल हुने गर्छ ।

३.४.　सरोकारवालाको धारणा तथा बुझाइ

किसानले सिमेन्ट तथा ग्याबीनबाट बनेका कडा संरचनाहरूमा विश्वास गर्दछन् र उनीहरूले यसै कुरामा जोड दिँदा संरक्षणका बढी लागत पर्ने उपायहरूको माग बढेको छ । ठूलो र खर्चिलो संरचनाहरू समुदायका लागि मात्र होइन यस्तो संरचना तयार गर्ने प्राविधिक तथा परियोजना कार्यान्वयन गर्ने संस्थाका लागि पनि गौरवको कुरा हुने गर्दछ । कम खर्चिलो संरक्षण उपायहरू अपनाई बढी क्षेत्र ढाकी, यसबाट प्राप्त हुने फाइदाको उचित वितरण अहिलेसम्म पूर्ण रूपमा गर्न सकिएको छैन । सहभागितामूलक योजना प्रक्रियामा हुने समुदायको सबल भूमिकाले पनि प्राविधिकहरूलाई संरक्षणका संरचनागत ढाँचा तयार गर्न दबाव दिइरहेको देखिन्छ ।

कडा संरचना (Hard Structure) निर्माण गर्नु स्रोतसाधन खर्च गराउने सजिलो उपाय हो । कडा संरचना तयार गर्दा कम जनशक्ति भए पनि निकै बढी स्रोतसाधन खर्च गर्न सकिन्छ । जबकि उही जनशक्तिले भू-संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापनका कम खर्चिला उपायहरू प्रयोग गर्ने हो भने निकै थोरै मात्र काम गर्न सकिन्छ । यस कारण सरकारी निकायहरू कडा संरचनातर्फ आकर्षित हुने प्रवृत्ति सामान्य बन्न गएको छ ।

४.　भू-संरक्षण प्रविधि

भू-क्षय भनेको एक स्थानको भूमिको सतहबाट माटोका कणहरू छुट्टिएर अन्य स्थानमा गएर थुप्रिने प्रक्रिया हो । यसरी भू-क्षयमा तीन पृथक प्रक्रियाहरू रहेका हुन्छन : (क) छुट्टीनु, (ख) अन्यत्र बगाएर लानु र (ग) कहिँ पुगेर जम्मा हुनु । अति भिरालोपना, अति तथा गहन वर्षा, माटोको क्षय हुने अवस्था, भूमिको अस्थिर आधार तथा कमजोर भौगर्भिक संरचना जस्ता जलाधारका अनेकौं भौतिक अवस्थाहरूले भू-क्षय हुने यी प्रकृयाहरूको स्थिति निर्धारण गर्छन ।

भू-क्षय नियन्त्रण गर्ने आधारभूत सिद्धान्त भनेको पानी तथा हावा जस्ता क्षय गराउने तत्त्वहरूको माटोको कणलाई छुट्याउने तथा अन्यत्र लैजाने क्षमतालाई कम गर्न अपनाइने खेतीपातीका क्रियाकलापहरू, बिरुवा रोप्ने कार्य तथा इन्जिनियरिङ संरचना निर्माण गर्ने जस्ता संरक्षण क्रियाकलाप सञ्चालन गर्नु हो । भू-क्षय गराउने सबै तत्त्वहरूमध्ये सुधार गर्न सकिने एउटा तत्त्व भिरालोपना हो । साधारण कान्ला निर्माण गर्ने, अधिक मात्रामा बिरुवाले जमिन ढाक्ने तथा माटोको कणलाई छुट्न नदिन पानी व्यवस्थापन गर्ने जस्ता कार्यहरू एकीकृत रुपमा गरिंदा यी कार्यहरूको खर्च प्रभावकारी भएको धेरै उदाहरणहरू पाउन सकिन्छ ।

भू-संरक्षणले अधिक उत्पादन र राम्रो संरक्षण दिन्छ भन्ने कुरा हामीले प्रदर्शन गर्नु पर्छ । धेरै व्यक्तिले माटो नराम्रोसँग क्षय भएपछि मात्र भू-संरक्षण आवश्यक पर्छ भन्ने सोच्छन् । तर, भू-क्षय भइसकेपछि मर्मतसम्भार गर्ने कार्यभन्दा भू-क्षय हुन नदिने कार्य सँधै सस्तो, सजिलो तथा बढी प्रभावकारी हुने गर्छ । उत्पादन तथा संरक्षण भनेको मानिसको दुई हात जस्तै हो । एउटा मात्र नभए पनि जनताले पीडा भोग्छन् । हामीले किसानलाई खेती गर्ने, उत्पादन गर्ने तथा बजार व्यवस्थापन गर्ने सबै पक्षमा सकेसम्म बढी सहयोग गर्नु पर्छ ।

सामान्यतया प्रयोग हुने संरक्षणका केही विधिहरूको सूची तल दिइएको छ :

- फ्यासिन (Fascine),
- पालिसेड = (Palisades),
- वाटलिङ्ग (Wattling),
- बाँस रोपण (Bamboo Planting),
- घाँस रोपण (Grass Sowing),
- संरक्षण बिरुवा रोपण (Conservation Plantation),
- हेजरो / जैविक (Hedgerow / Bio terracing),
- जैविक बार = (Live Fencing),
- छापो = (Mulch),
- टेवा पर्खाल (Retaining Wall),
- छेकबाँध (Checkdam),
- ब्रस लेयरिङ्ग = (Brush Layering),
- रिपऱ्याप = (Riprap),
- घाँसे ढल = (Grass Waterways),
- पानीको संचितिकरण = (Water Harvesting) / संरक्षण पोखरी (Conservation Pond)
- कृषि वन (Agro-forestry),
- नाइट्रोजन स्थिरिकरण = (Nitrogen Fixing),
- संरक्षण खेती (Conservation Farming)
  - संरक्षण खनजोत (Conservation Tillage),
  - चक्र बाली (Crop Rotation),
  - बहुबाली (Multiple Cropping),
  - ढकनबाली (Cover Crop)
  - कम्पोस्ट / गोठे मल (Compost / Farm Yard Manure)

५. भू-संरक्षण क्रियाकलाप

भू तथा जलाधार संरक्षण विभागले भू-क्षय हुन नदिन तथा उत्पादन वृद्धि गर्न राष्ट्रिय तथा स्थानीय स्रोतसाधनहरूको प्रयोग गरी संरक्षण कार्यमा निरन्तर प्रयासरत छन् । विभागले यसका लागि निम्न कार्यक्रमहरू कार्यान्वयन गरिरहेको छ :

भू-उपयोग योजना

भूमिको क्षमताका विषयमा वैज्ञानिक रूपमा मूल्याङ्कन गरी भूमि उपयोग, विकास तथा सुधारका योजना बनाउन भूउपयोग योजना कार्यान्वयन गरिएको छ । यसमा भू-संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापन योजना / कार्यसञ्चालन योजना / भू-संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापन परामर्श सेवा पर्छन् ।

भूमिको उत्पादकत्व संरक्षण

भूमिको उत्पादकत्व ह्रास हुन नदिन भू-क्षमताका आधारमा भूउपयोग गर्न यो कार्यक्रम कार्यान्वयन गरिएको छ । यस कार्यक्रममा खेतबारी संरक्षण गर्ने, फलफूल रोप्ने, घाँस तथा डाले घाँस रोप्ने, संरक्षण पोखरी निर्माण गर्ने तथा नर्सरी स्थापना गर्ने जस्ता क्रियाकलापहरू पर्छन् ।

विकासका पूर्वाधार संरक्षण

सडक, सिँचाइ, बाँध, पोखरी, ताल जस्ता विकासका पूवाधारहरूको आर्थिक आयु बढाउन तथा यी संरचनाहरूलाई संरक्षण गर्न यो कार्यक्रम कार्यान्वयन गरिएको छ । यस कार्यक्रममा सडकपाखा संरक्षण, कुलो सुधार, गोरेटो सुधार, संरक्षण पेटी/मध्यवर्ति क्षेत्र जस्ता क्रियाकलापहरू कार्यान्वयन गरिन्छ ।

प्राकृतिक प्रकोप रोकथाम

प्राकृतिक रूपमा (भू तथा जलबाट) उत्पन्न हुने प्राकृतिक प्रकोपबाट हुने जीउधनको क्षति हुनबाट जोगाउन यो कार्यक्रम कार्यान्वयन गरिएको छ। यस कार्यक्रममा गल्छी नियन्त्रण, पहिरो रोकथाम, नदी किनारा संरक्षण, खहरे नियन्त्रण, क्षतिग्रस्त भूमि पुनरुत्थान जस्ता क्रियाकलाप समावेश भएका छन्।

सामुदायिक भू-संरक्षण प्रचारप्रसार कार्यक्रम

संरक्षण क्रियाकलापमा समुदायको चेतनास्तर तथा सहभागिता बढाउन जनताको ज्ञान तथा सीप विकास गर्न यो कार्यक्रम कार्यान्वयन गरिएको छ। यस कार्यक्रममा सूक्ष्म जलाधार संरक्षण प्रदर्शनी, संरक्षण शिक्षा, प्रचारप्रसार, तालिम, अध्ययन भ्रमण, प्रदर्शनी, निबन्ध तथा चित्रकला प्रतियोगिता जस्ता क्रियाकलाप समावेश भएका छन्।

भू तथा जलाधार संरक्षण विभागले "स्वेत पुस्तक" (White Book) मा भू संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापन क्रियाकलापका विषयमा परिभाषा, उद्देश्य, क्षेत्र, कार्यनीति, तथा यस क्षेत्रमा कार्य गर्ने एकाईका विषयमा उल्लेख गरी एक दस्तावेज तयार गरेको भएको छ। यसो भए पनि कार्यक्रमको मूल सारमयअनुसार क्रियाकलापहरू कार्यान्वयन गर्ने अभ्यासमा जोड दिनु आवश्यक छ। कार्यस्थल (फिल्ड) मा काम गर्ने कर्मचारीहरूमा कार्यक्रम प्रति अस्पष्ट धारणा तथा अप्रयाप्त अभिप्रेरणा जस्ता केही कारणहरूले गर्दा कार्यक्रम कार्यान्वयनमा प्रभावकारिता आउन सकेको देखिदैन। कार्यक्रमको प्रभावकारितामा असर पार्ने अर्को प्रमुख कारण भनेको अप्रयाप्त श्रोत-साधनको उपलबधता पनि हो। भू संरक्षण क्रियाकलापको बहुआयामलाई बिचार गरी विभागको कार्यक्षेत्र विस्तार गर्न भू-संरक्षणका कम खर्चिला उपायहरू पर्याप्त मात्रामा कार्यान्वयन गर्न यस स्वेतपुस्तकलाई परिमार्जन गर्न सकिन्छ।

६. उद्देश्य :

यस पुस्तिकाअनुसार गरिने तालिमको अन्त्यमा सहभागीहरूले :

- किसानहरूले भू-संरक्षण गर्ने कम खर्चिलो विधिको अपेक्षित सारअनुसार यसलाई उपयोग गर्न नसक्नुका प्रमुख कारणहरूका विषयमा वर्णन गर्न सक्नेछन्।
- सामान्य रुपमा उपयोगमा आएको भू-संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापनका सस्तो प्रविधि तथा क्रियाकलाप र तिनीहरुको महत्वका विषयमा वर्णन गर्न सक्नेछन्।
- संरक्षणका विभिन्न क्रियाकलापहरू प्याकेजको रूपमा योजना तयार गर्न सक्नेछन्।
- भू-संरक्षण गर्ने सस्तो प्रविधि प्रवर्धन गर्न उपयोग हुने विभिन्न प्रचारप्रसार विधिको सूची तयार गरी उपयोग गर्न सक्नेछन्।
- संरक्षण कार्यमा स्वतन्त्र रूपमा वा अन्य क्रियाकलापसँग आवद्ध भएर विभिन्न प्रजातिका बिरुवा रोप्ने विधिको महत्व तथा प्रयोगको विषयमा वर्णन गर्न सक्नेछन् यस्ता बिरुवा प्रजातिको सूची तयार गर्न सक्नेछन् र उपयुक्त बिरुवा छनौट गर्न सक्नेछन्।

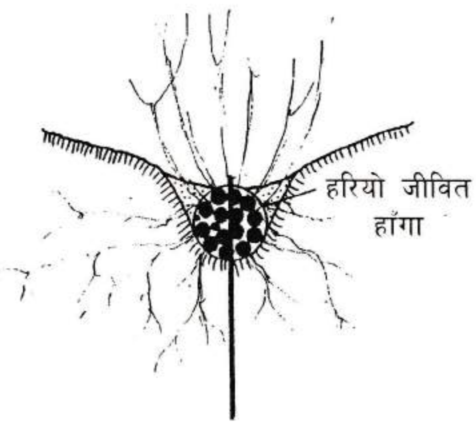
References:- Anonymous, 1994. DSC, 1992. CBS, 1994.

भू-संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापनका उपाय तथा कम खर्चिलो प्रविधि

शीर्षक : हाँगाका मुठा - फयासिन (Fascine)

यो के हो ? : यो साना खोल्सीहरूमा हरिया हाँगाका मुठोलाई मिलाएर राख्ने काम हो ।

चित्र :



कार्य :

- यसले बगेर गएको माटोलाई रोक्छ ।
- भिरालोलाई संरक्षण गर्छ र बलियो बनाउँछ ।
- पानी माटोभित्र सोसिन मद्दत गर्छ ।
- भिरालोमा यस्ता मुठाले ढलको काम गर्छ ।

सीमा :

- यसले तत्कालै भौतिक बारको रूपमा काम गर्न सक्दैन । यसलाई हुर्कन तथा प्रभावकारी बन्न समय लाग्छ ।
- यस्तो मुठा अधिकतम ४५ डिग्रीसम्म को भिरालोमा प्रयोग हुन सक्छ ।
- सानो सोतो तथा गल्छीमा मात्र उपयोगी हुन्छ ।

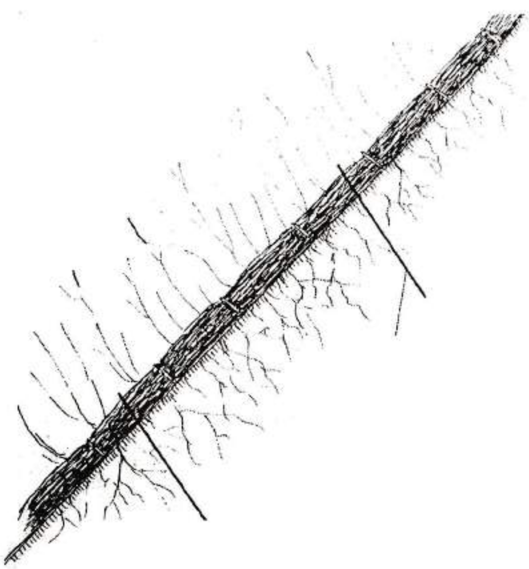
फाइदा :

- यस्तो मुठाबाट निस्कने जरा तथा नयाँ पालुवाले बलियो बिरुवाको पंति बनाउँछ ।

बेफाइदा :

- निर्माण कार्यमा माटो खन्ने काम हुने हुँदा भिरालोपनामा समस्या उत्पन्न गराउन सक्छ ।

निर्माण गर्ने तरिका :



- हाँगाका मुठा राख्नुअगाडि रोप्ने स्थानलाई तयार गर्नुहोस् । खुकुलो माटो (Loose Materials) भत्किएको, तथा उबडखाबड मिलाउनुहोस् । खाल्टो स्थानमा माटो भरी खाँदिदिनुहोस् ।
- मुठा राख्ने स्थानमा चिन्ह लगाउनुहोस् । यस्तो रेखा समुच्च अथवा आफूले चाहेको कोणमा बनाउनुहोस् ।
- मुठा राख्दा सँधै भिरालोको तल्लो भागबाट निर्माण कार्य आरम्भ गर्नुहोस् र माथितिर जानुहोस् ।
- एक पटकमा करिब पाँच मिटर लम्बाइसम्मका खाल्टाहरू खन्नुहोस् । मुठाका टुप्पा एकअर्कामाथि खप्टिने गरी राख्नुहोस् । यसपछि खाल्टो भर्नुहोस् । यसले खाल्टोको माथिल्लो भागको माटो केही समयका लागि मात्र खुल्ला हुने भएकाले माटोमा भएको पानी कम सुक्ने हुन्छ ।
- खाल्टोमा मुठाहरूलाई एकापसमा बाँधेर राख्नुहोस् ।
- खाल्टोलाई सकेसम्म छिटो भरेर माटोलाई राम्रोसँग खाँदिदिनुपर्छ ।
- यदि भिरालो २५ डिग्रीभन्दा बढी छ भने मुठाहरूलाई भर दिन किला ठोकिदिनुहोस् । हरेक मिटरमा दुईवटा किला प्रयोग गर्नुहोस् ।

सामग्री :

- जरा फैलने विभिन्न प्रजातिका रूखका ६ देखि १८ महिनाका हाँगा प्रयोग गर्नुहोस् । यस्ता हाँगा ३ देखि ५ सेन्टिमिटर मोटो र ५० देखि १०० सेन्टिमिटर लामो हुनु पर्छ ।
- काठको किला ३ देखि ६ सेन्टिमिटर मोटो तथा ५० देखि १०० सेन्टिमिटर लामो हुनु पर्छ ।

रूखका प्रजातिहरू :

असुरो, बैंस, दबदबे, फलेदो, काभ्रो, खिर्रो, सरुवा, विहाया, सिमली, आदि

औजार :

- मुठा नराखिएसम्म काटिएको भागमा चिसोपना कायम गर्न बोरा तथा पानी चाहिन्छ ।
- खाल्टो खन्नका लागि खन्ने औजार चाहिन्छ ।
- मुठालाई खाल्टोमा मिलाएर राख्नुपर्ने भएकाले सम्भव भए जुट वा अन्य कुराको डोरी चाहिन्छ ।

विवरण :

- भिरालोपनाको आधारमा मुठाहरूबीचको स्थान निर्धारण गर्नु पर्छ । ३० डिग्रीभन्दा कम भिरालो रहेको छ भने ४ मिटरको फरकको समुच्च रेखामा मुठा कायम गर्नुहोस् । ३० डिग्री देखि ४५ डिग्री भिरालो छ भने २ मिटरको फरकको समुच्च रेखामा मुठा राख्नुहोस् ।
- खाल्टो १० सेन्टीमिटर गहिरो तथा २० सेन्टिमिटर चौडा हुनु पर्छ ।
- खोल्सो वा चिरामा मुठा भर्ने हो भने यस्ता स्थानमा पानी बग्ने खोल्साहरूको आधारमा मुठा राख्ने दूरी निर्धारण गर्नु पर्छ ।
- हरेक मुठामा कम्तिमा पनि चारवटा हाँगा हुनु पर्छ । तर, आठवटाभन्दा बढी पनि राख्नु हुन्न ।

निर्माण अवधि :

- निर्मास्थल ओसिलो छ भने पानी नपर्ने समय ।
- निर्माणस्थल सुक्खा छ भने वर्षा आरम्भ हुनुभन्दा अगाडि ।

हेरचाह :

- रूखका हाँगाका मुठा राख्ने क्षेत्रमा बिरुवाबीचको दूरी निकै कम हुने गर्छ । यस्तो अवस्थामा मुठाहरू फेर्नु पर्ने तथा संरक्षण विधि असफल हुने सम्भावना कम हुन्छ ।
- पहिलो वर्षाको समयमा स्थानको निरीक्षण गर्नुहोस् । मुठा राखिएको स्थानमा मुठा देखिएको छ वा रेखा टुटेको छ भने मर्मतसम्भार गर्नु पर्छ । यस क्षेत्रमा बिरुवा हुर्कन दिइ बलियो बनाउनु पर्छ ।
- केही वर्षपछि त्यहाँ केही काटछाँटको काम गर्नुपर्ने हुन्छ ।

सावधानी :

- मुठो बनाउँदा हाँगाको फेद सँधै एकै दिशातर्फ फर्किएको हुनु पर्छ ।
- खाल्टो ३० देखि ४० सेन्टिमिटरभन्दा गहिरो हुनुहुन्न । यसो भएमा खाल्टोमा ढुङ्गाको टुक्रा भरिदिनुहोस् ।
- पानी मुठाको तल बग्न तथा भू-क्षय हुन नदिने व्यवस्था सुनिश्चित गर्नु पर्छ ।
- यसबाट ठाल्ने ढललाई नजिकै रहेको उपयुक्त ढल प्रणालीसँग जोडिदिनु पर्छ ।

क्षेत्र (यो प्रविधि उपयोग हुने क्षेत्र) :

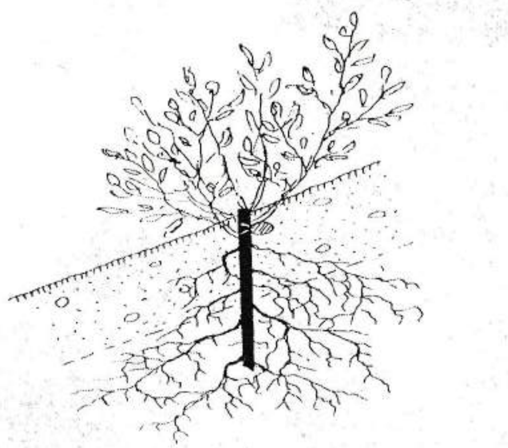
- रूखका हरिया हाँगाको मुठा राख्ने कार्य सानो गल्छी वा गहिरो खोल्सोमा प्रभावकारी हुन्छ ।
- पहिरोको थुप्रो वा नरम तथा काटिएको भिरालोमा यस प्रविधिलाई सबैभन्दा राम्रोसँग प्रयोग गर्न सकिन्छ ।
- राम्रैसँग पानीको निकास भएको ठाउँमा यस प्रकारको मुठा समुच्च (कन्टुर) रेखामा राख्न सकिन्छ । पूर्ण रूपमा नवगेको र चिराचिरा परेको भागमा ढल प्रणाली सुधार गर्न हेरिङबोन अर्थात माछाको हाँडको आकारमा मुठा राख्ने काम गर्न सकिन्छ ।

References: DOR, 1999, FAO, 1985.

शीर्षक : पेलिसेड (Palisade)

यो के हो ? : यो रुखका हाँगाहरू काटेर प्रायः समुच्च (कन्टुर) रेखामा गाडेर बनाइने छेकबार हो ।

चित्र :



कार्य :

- भिरालोलाई संरक्षण गर्छ र बलियो बनाउँछ ।
- पानी माटोभित्र सोसिन मद्दत गर्छ ।
- माथिबाट बगेर आएको माटोलाई रोक्छ ।

सीमा :

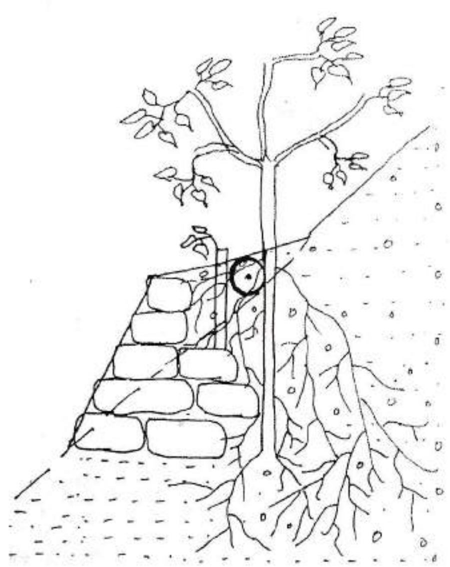
- यसले धेरै माटो रोक्न सक्दैन ।

फाइदा :

- छिटो निर्माण गर्न सकिन्छ र तत्कालै प्रभावकारी देखिन्छ ।
- भिरालोमा न्यून प्रभाव पारी सस्तो रूपमा बलियो छेकबार तयार गर्न सकिन्छ ।
- समयसमयमा बाढी आउने गल्छीमा बिरुवाको छेकबार लगाउन सकिन्छ । यस्तो कार्य गल्छी भत्कन नदिने तथा भर्ने राम्रो माध्यम हो ।

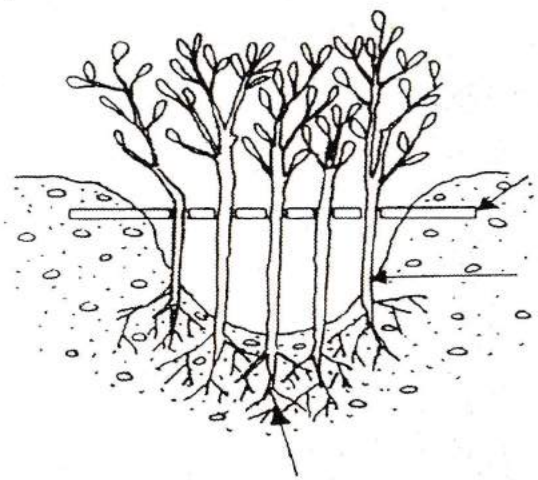
बेफाइदा :

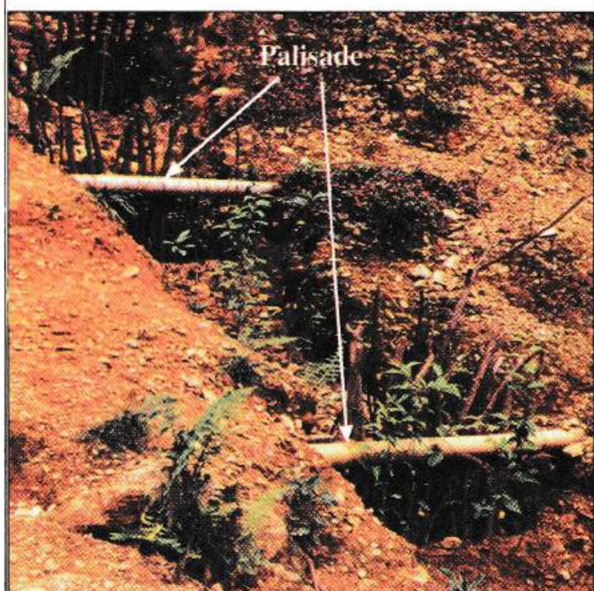
- यो सानो तथा साँघुरो गल्छीमा मात्र उपयोगी हुन्छ ।



निर्माण गर्ने तरिका :

- यस्तो काम सँधै भिरालोको माथिल्लो भागबाट आरम्भ गर्नुहोस् र तलतिर जानुहोस् ।
- तीखो गल वा खन्ती प्रयोग गरी हाँगाको मोटाइ भन्दा ठूलो तथा हाँगाको लम्बाइको कम्तिमा पनि दुई तिहाइ लामो दुलो पार्नुहोस् ।
- हाँगालाई माथिल्लो भागमा ९० डिग्री कोणमा तथा तल्लो भागमा ४५ डिग्री कोणमा काट्नुहोस् । सकेसम्म यस्ता हाँगा रोप्ने दिनमै काट्नुहोस् ।
- काटिएको भागलाई दुलाहरूमा मिलाएर गाड्नुहोस् । यसो गर्दा हाँगाको १५ सेन्टिमिटर भाग जमीनमाथि नै रहन्छ । हाँगाको चारैतिरको माटोलाई राम्रोसँग पुरिदिनुहोस् । हाँगाको बोक्रामा क्षति नपुग्ने गरी यस्तो कार्य गर्नुहोस् । काटिएको हाँगामा एउटा आँख्ला मात्र माटो बाहिर देखिनु राम्रो मानिन्छ । भिरालो तथा पहिरो जाने स्थानमा यस्ता आँख्ला बढी देखिंदा नयाँ पालुवा बढ्न सहयोग पुग्छ । यसले पहिरो रोक्नसक्छ ।
- रोपेका हाँगाहरूलाई तेर्सो राखेको मोटो हाँगासँग राम्ररी ग्याबियन तारले बाँधेर राख्नु पर्छ । तेर्सो राखेको हाँगालाई दायाँबायाँ गाडेको किल्लामा बाँधेर बलियो बनाउनु पर्छ ।
- निकै भिरालो सोतो वा गल्छीमा यस्ता छेकबारलाई यसको तलतिरबाट ढुङ्गा वा माटो भरी बलियो बनाउनु पर्छ ।





सामग्री :

- जरा फैलने विभिन्न प्रजातिका रूखका ६ देखि १८ महिनाका हाँगा प्रयोग गर्नुहोस् । यस्ता हाँगा ३ देखि ५ सेन्टिमिटर मोटो र ३० देखि ५० सेन्टिमिटर लामो हुनु पर्छ ।
- ग्याबियन तार ।

रूख प्रजाति :

रूख : असुरो, बैंस, दबदबे, फलेदो, गोलाइची, लहरे पीपल, काभ्रो, खिर्रो, सरुवा, विहाया, सिमली, आदि

औजार :

- हाँगा नराखिएसम्म काटिएको भागमा चिसोपना कायम गर्न बोरा तथा पानी चाहिन्छ ।
- प्वाल खन्नका लागि तीखो गल वा खन्ती चाहिन्छ ।

विवरण :

- गल्छीमा प्यालिसेड (Palisade) राख्ने दूरी भिरालोपनाको आधारमा निर्धारण गर्नु पर्छ । ३० डिग्रीभन्दा कम भिरालो रहेको छ भने २ मिटरको फरकमा यस्तो छेकबार (Palisade) कायम गर्नुहोस् । ३० डिग्री देखि ४५ डिग्री भिरालो छ भने १ मिटरको फरकमा यस्तो छेकबार (Palisade) कायम गर्नुहोस् ।
- छेकबार (Palisade) मा रोप्ने एक हाँगा देखि अर्को हाँगाको दूरी दुई देखि तीन सेन्टिमिटर हुनुपर्छ ।

निर्माण अवधि :

- निर्मास्थल ओसिलो छ भने पानी नपर्ने अर्थात् कात्तिक देखि पुस महिनाको समय ।
- निर्माणस्थल सुक्खा छ भने वर्षा आरम्भ हुनुभन्दा अगाडि अर्थात वैशाखदेखि जेठको समय

हेरचाह

- छेकबार (Palisade) राखेको क्षेत्रमा बिरुवाबीचको भिन्नता निकै कम हुने गर्छ । यस्तो अवस्थामा हाँगाहरू फेर्नु पर्ने तथा यस्तो संरक्षण विधि असफल हुने सम्भावना कम हुन्छ ।
- पहिलो वर्षाको समयमा स्थान निरीक्षण गर्नुहोस् । हाँगा बाहिर देखिएको छ वा भाँचिएको छ भने मर्मतसम्भार गर्नु पर्छ । यस क्षेत्रलाई बिरुवा हुर्कन दिइ बलियो बनाउनु पर्छ ।
- केही वर्षपछि त्यहाँ केही काटछाँटको काम गर्नु पर्ने हुन सक्छ ।

सावधानी

- पानी बग्ने राम्रो व्यवस्था नभएको स्थानमा सानै रूपमा भएपनि माटो बग्ने धेरै संभावना हुने गर्छन् । यस्तो कुरालाई सकेसम्म व्यवस्था गर्नु पर्छ ।
- यसरी राखिएको रूखको हाँगा घामका कारण नसुक्ने व्यवस्था गर्नु पर्छ।

क्षेत्र (यो प्रविधि उपयोग हुने क्षेत्र)

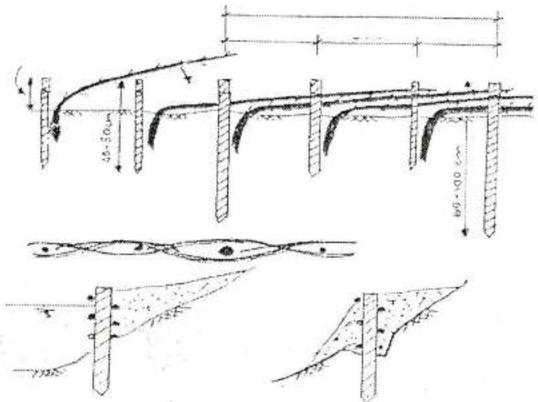
- यो विधि ६० डिग्री कोणसम्मको भिरालो क्षेत्रमा उपयोग गर्न सकिन्छ । यो निकै भिरालो तथा पहिरो गएर थुप्रिएको पाखोमा उपयोगी हुन्छ ।
- भिरालो तथा साँघुरो गल्छीका लागि पनि यो विधि उपयुक्त हुन्छ ।

References:- **DOI, 1992. DOR, 1999. FAO, 1985, ITECO, 1990.**

शीर्षक : वाटलिङ्ग (Wattling)

यो के हो ? : यो रूखका हाँगा काटी भिरालोमा समुच्च रेखाहरूमा तयार गरिने छेकबारहरूको समूह हो ।

चित्र :



कार्य :

- माथिबाट बगेर आएको माटोलाई रोक्छ ।
- भिरालोलाई संरक्षण गर्ने र बलियो बनाउछ ।
- भिरालोपनलाई सुधार गर्छ ।

सीमा :

- कम माटो बग्ने भिरालो भागमा यो उपयोगी हुन्छ ।
- ढुङ्गाहरू खस्दा यो भाँचिने डर हुन्छ ।

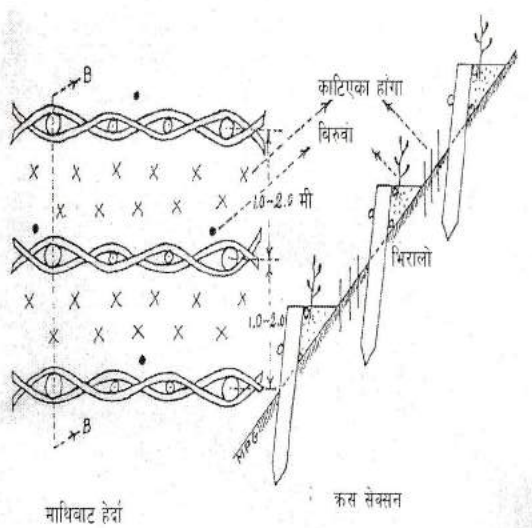
फाइदा :

- यो छिटो निर्माण गर्न सकिने सरल संरक्षण विधि हो ।
- यसले अरू बिरुवा हुर्कन स्थान बनाउँछ ।

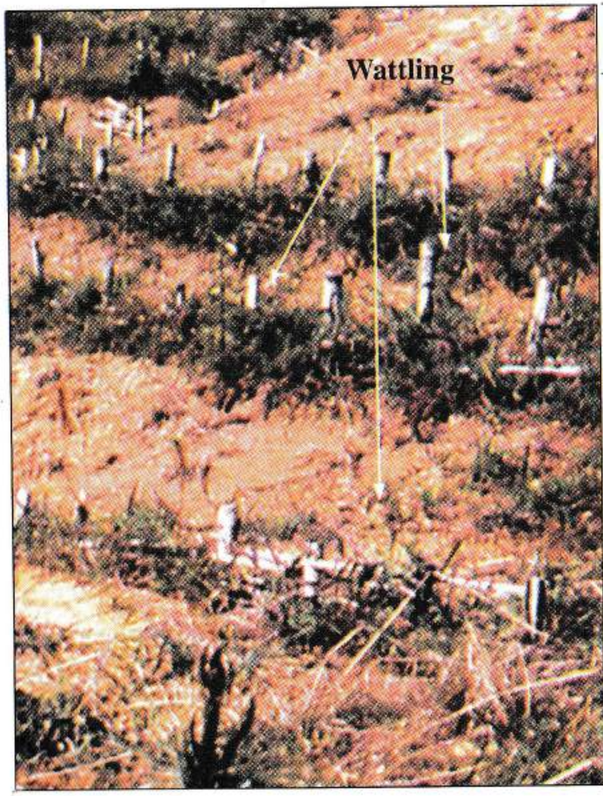
बेफाइदा :

- ठूलो मात्रामा श्रम र सामग्री आवश्यक पर्छ ।
- हाँगा ठोक्दा माटो खुकुलो बन्नजान्छ ।

निर्माण गर्ने तरिका :



- हाँगा रोप्नुभन्दा पहिले यस्तो वाटलिङ्ग गर्ने स्थान तयार गर्नुहोस् । उबडखाबड भिरालो जमिनलाई मिलाउनुहोस् र माटोलाई राम्रोसँग खाँदिदिनुहोस् ।
- यस्तो छेकबार कायम गर्ने रेखा समुच्च रेखामा कायम रहने कुरालाई सुनिश्चित गर्नुहोस् ।
- हाँगा रोप्ने स्थानमा गल वा खन्तीले खाल्टो खन्नुहोस् । १०० सेन्टिमिटर लामो हाँगा गाडेपछि बीचमा १०० सेन्टिमिटर खाली गरी अर्को १०० सेन्टिमिटर लामो हाँगा गाड्नुहोस् । यी दुई हाँगाको बीचमा ५० सेन्टिमिटरका दुई हाँगा गाडिदिनुहोस् । यसो गर्दा दुई हाँगाका बीचमा २० देखि ३० सेन्टिमिटर स्थान खाली रहन्छ ।
- यी गाडिएका हाँगाहरूबीच रेखामा पारी खाल्टो खन्नुहोस् । यो खाल्टो १५ सेन्टिमिटर गहिरो हुनु पर्छ ।
- यहाँ हाँगाका काटिएका भागलाई गाड्नुहोस् । यसलाई छेकबारको रेखामा ढल्काउनुहोस् र हाँगालाई भित्र र बाहिर पार्दै बुन्नुहोस् । अब खाल्टोमा बलियोसँग माटो भरिदिनुहोस् ।
- यसो गर्दा हाँगाहरू एक अर्कामा समानान्तर रेखामा बसेको हुनु पर्छ । यी हाँगाका टुप्पाहरू माटोमा बलियोसँग गाडिएको हुनु पर्छ ।
- यस्तो छेकबारको पछाडिपट्टीको भागमा माटो राम्रोसँग भरिदिनु पर्छ । यसपछि यहाँ रूखका बिरुवा तथा घाँस रोप्नु पर्छ ।



सामग्री :

- रूखको ४ देखि ६ सेन्टिमिटर मोटो तथा १०० सेन्टिमिटर लामो हाँगाका टुक्राहरू । यसै गरी ३ देखि ४ सेन्टिमिटर मोटो तथा ५० सेन्टिमिटर लामो हाँगाका टुक्राहरू ।
- जरा फैलने विभिन्न प्रजातिका रूखका २ देखि ३ सेन्टिमिटर मोटो र १५० सेन्टिमिटर लामो हाँगाका टुक्राहरू । यी टुक्राहरू सोझो र बङ्ग्याउन सकिने हुनु पर्छ ।
- मूना पलाउने हाँगा फेला नपरे बाँसका भाटा प्रयोग गर्न सकिन्छ ।
- जुटको डोरी वा बाँध्ने तार ।

रूख प्रजाति :

रूखको घुम्रिन सक्ने हाँगाका जीवित टुक्राहरूका लागि : फलेदो, वैंस, दबदबे, लहरे पीपल, गोलाइँची, काभ्रो, खिर्रो आदि ।

झाडीका लागि : असुरो, निलकाँडा, विहाया, सजिवन, सिमली, आदि

औजार :

- खन्ने औजार चाहिन्छ ।
- हाँगाका लागि प्वाल खन्न तीखो गल वा खन्ती चाहिन्छ ।
- हाँगा नराखिएसम्म काटिएको भागमा चिसोपना कायम गर्न बोरा तथा पानी चाहिन्छ।

विवरण :

- लामो हाँगाको बीचमा १०० सेन्टिमिटर खाली स्थान राख्नुहोस् ।
- एक छेकबार तथा अर्को छेकबारबीचको औसत दूरी एकसय देखि दुई सय सेन्टिमिटर राख्नुहोस ।

निर्माण अवधि :

- निर्मास्थल ओसिलो छ भने पानी नपर्ने समय ।
- निर्माणस्थल सुक्खा छ भने वर्षा आरम्भ हुनुभन्दा अगाडिको समय ।

हेरचाह

- हाँगाका छेकबार लगाइएको क्षेत्रमा बिरुवाबीचको दूरी निकै कम हुने गर्छ । यस्तो अवस्थामा हाँगाहरू फेर्नु पर्ने तथा यस्तो संरक्षण विधि असफल हुने सम्भावना कम हुन्छ । यसो भए पनि वस्तुभाउलाई चर्न र मानिसबाट बिगार्न दिनु हुँदैन ।
- पहिलो वर्षाको समयमा स्थानको निरीक्षण गर्नुहोस् । हाँगा बाहिर देखिएको छ वा भाँचिएको छ भने मर्मतसम्भार गर्नु पर्छ । यस क्षेत्रलाई बिरुवा हुर्कन दिइ बलियो बनाउनु पर्छ ।
- केही वर्षपछि त्यहाँ झाडी काटछाँटको काम गर्नु पर्ने हुन सक्छ ।

सावधानी

- हाँगा ठोकेर गाड्दा टुप्पा फुट्न सक्ने भएकाले कुनै काठको टुक्रा टुप्पामाथि राखेर ठोक्नुहोस् ।

क्षेत्र (यो प्रविधि उपयोग हुने क्षेत्र)

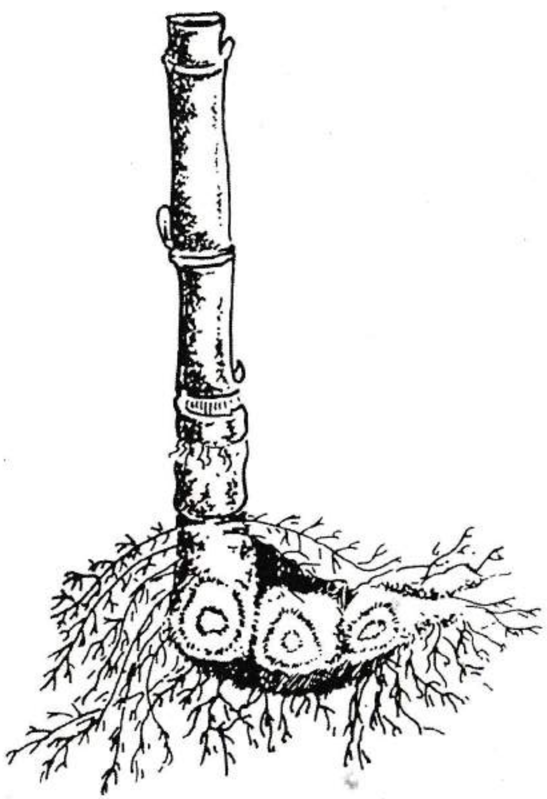
- यो विधि सानो तथा कम गहिरो पहिरोमा उपयोगी हुन्छ ।
- अन्य उपायका साथमा यो विधि नदीकिनार संरक्षण गर्न पनि उपयोगी हुन्छ ।

References: DOI, 1992, DOR, 1999. DSCWM, 1983, FAO, 1985.

शीर्षक : बाँस रोपण (Bamboo Planting)

यो के हो ? : भू संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापनका लागि बाँस रोप्ने काम ।

चित्र :



रोप्नका लागि तयार भएको बिरुवा

कार्य :

- बाँसले माटोलाई क्षय हुन नदिइ बलियो बनाउँछ ।
- यसलाई फेदीमा वा भिरालो पर्खालमा लगाउने हो भने यसले भिरालोलाई भरथेग गर्छ ।
- यसले बगेर जाने पानीको प्रवाहलाई कम गर्छ ।
- यसले भिरालोको माथिल्लो भागबाट बगेर आएका माटोलाई पनि रोक्ने काम गर्छ ।
- यसले छेकबारको रूपमा पनि काम गर्छ ।

सीमा :

- अग्लो बाँसको वरपर केही पनि हुर्कन सक्दैन । जमीनमा रहने पोषण तत्व प्राप्त गर्न बिरुवाबीच प्रतिस्पर्धा हुने गर्छ ।
- बाँसको बीउ बिरलै फूल्छ । बाँसको बीउ बिरुवा उत्पादन गर्न आवश्यक परेको बेला उपलब्ध नहुन सक्छ ।

फाइदा :

- वस्तुभाउका लागि डाले घाँस उपलब्ध हुन्छ । (कालो, माल तथा गोपी बाँस)
- बास्केट, डोको तथा मान्द्रो बनाउने सामग्री प्राप्त हुन्छ । (गोपी, कालो बाँस)
- घर बनाउन बाँस तथा यसको पट्टी उपयोगी हुन्छ । (कालो निगालो, तरु तथा माल बाँस)
- खान मिल्ने नयाँ मुना प्राप्त हुन्छ (तामा बाँस) ।
- आय आर्जन गर्ने क्रियाकलापका लागि अवसर प्रदान गर्छ ।
- बाँस बढी गाँजिने प्रकृतिको हुन्छ ।

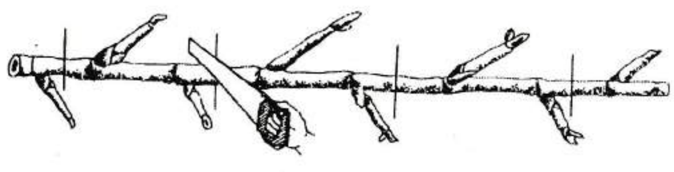
बेफाइदा :

- बाँसको छायाँले गर्दा यसको झाडीवरपर बिरुवा हुर्कन सक्दैन ।
- बाँसको झाडी कीराका लागि बस्ने स्थान हो ।
- बीउ लागेपछि बिरुवा मर्छ ।
- बीउबाट बिरुवा निकै ढिलो हुर्कन्छ ।

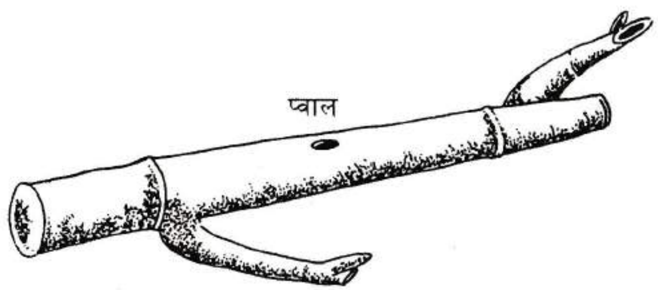
हुर्काउने तरिका :

बाँस हुर्काउने

- बाँसको झीड छुट्याएर बिरुवा हुर्काउने
  - जरा सहित, आँख्ला भएको १ देखि १.५ मिटर लामो, एक वर्ष पुरा भएको बाँस काट्नुहोस् । यस भागलाई कार्यस्थल (फिल्ड) मा सोझै लगाउन सकिन्छ । यसलाई नर्सरीमा थप बिरुवा उत्पादन गर्न पनि लगाउन सकिन्छ । यो विधि सजिलो छ र यसरी झीड छुट्याएर रोप्न हुने अन्य प्रजातिका बिरुवाका लागि पनि यो विधि प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

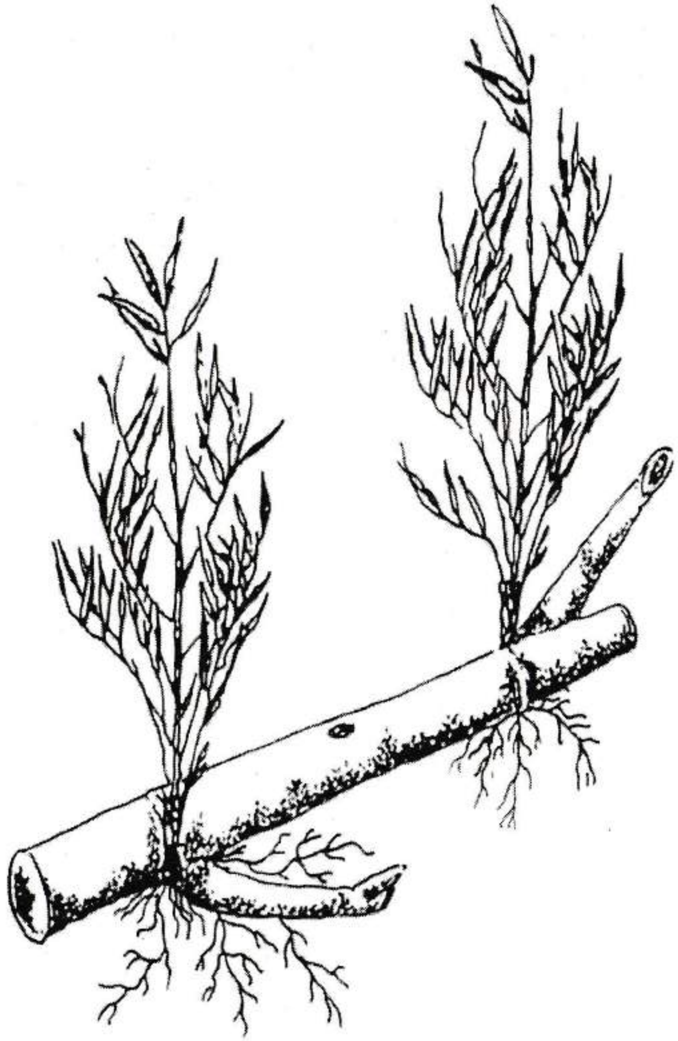


दुईवटा आँख्ला भएको भाग काट्नुहोस् । बाँस काट्दा हाते करौंती प्रयोग गर्नुहोस् ।



दुईवटा आँख्ला भएको भाग र पानीका लागि बीच भागमा प्वाल ।

- बाँसको घना काटेर हुर्काउने
  - ६ देखि १० महिनाको हाँगा काट्नुहोस् ।
  - बाँसको पहिलो आँख्लाभन्दा तल काट्नुहोस् ।
  - सबै प्रमुख हाँगालाई पहिलो आँख्ला छोडी काट्नुहोस् ।
  - अन्य साना हाँगाहरू सबै काटिदिनुहोस् । यसका लागि सकेसम्म करौंती अथवा सिकेचर को प्रयोग गर्नुहोस् ।
  - एउटा कलमीमा दुईवटा आँख्ला कायम गरी काट्नुहोस् । तरु बाँस जस्ता ठूला प्रजातिका बासको कलमी काट्दा एउटै आँख्ला राखी काट्न सिफारिस गरिएको छ ।
  - कलमी बनाउँदा छायाँमा बसेर बनाउनुहोस् । कलमीलाई रोप्नु अगाडिसम्म चिसो बोरा वा कागजले छोपेर राख्नुहोस् ।
  - कलमी तयार गरिसकेपछि उनीहरूलाई सकेसम्म चाँडो नर्सरीमा लैजानुहोस् ।
  - बाँसको छेउको खोक्रो भागमा हिले माटो भरिदिनुहोस् । यसलाई नसरीमा बनाइएको ब्याडमा समानान्तर रूपमा राखिदिनुहोस् । यस बाँसलाई २.५ सेन्टिभिटर देखि १५ सेन्टिमिटरसम्म गाड्नुहोस् । दुईवटा आँख्ला राखेर काटिएको कलमीको बीचमा प्वाल बनाउन सकिन्छ । यहाँ पानी राख्न सकिन्छ । यदि धमिराको समस्या छ भने माटोमा उपयुक्त मात्रामा विषादी प्रयोग गर्नुहोस् ।
  - नर्सरीको माटोलाई बाँसको कलमी रोप्नु अगाडि नै तयार गर्नुपर्छ । तीन भाग माटो, एक भाग बालुवा, तथा एक भाग कम्पोस्ट सबैभन्दा राम्रो माटोको मिश्रण हो ।
  - बिरुवालाई जोगाउन छायाँ पार्ने छाना ८० सेन्टिमिटरको उचाइ पारी निर्माण गर्नुहोस् ।
  - एउटा मात्र आँख्ला राखिएको छ भने यस कलमीलाई माथितिर फर्काउनुहोस् । दुईवटा आँख्ला काटिएको छ भने दायाँबायाँ फर्काउनुहोस् ।
  - नर्सरीको ब्याडमा तत्कालै पानी राख्नुपर्छ र यसलाई ओसिलो पारी राख्नुपर्छ । पर्याप्त मात्रामा पानी दिने हो भने धमिराको समस्या समाधान गर्न सकिन्छ ।
  - नयाँ बिरुवा हुर्केर एक मिटर अग्लो भएपछि कलमीलाई माथि उठाइदिनुहोस् । यसपछि आँख्लाबाट तयार भएको बिरुवा वर्षा आरम्भ हुनुअगाडि रोप्न सकिन्छ ।
- यो विधि ठूलो र गाजिने तथा आँख्लाबाट सजिलैसँग जरा पैदा हुने प्रजातिका लागि उपयुक्त हुन्छ । यसो भएपनि यो विधि नर्सरीमा उपयोग गर्दा विशेष ध्यान दिनुपर्छ ।
- ढुवानीका लागि तयारी गर्ने : दुईवटा आख्ला भएको कलमीबाट निस्किएका बिरुवाहरू काटेर छुट्याउनुहोस् । पुरानो तथा आँख्लामा जोडिएका भागहरूलाई आँख्लासम्म काटिदिनुपर्छ । ढुवानी गर्नु पर्ने दूरी अधिक छ भने कलमीलाई चिसो कागज वा बोरामा पोको पार्नुहोस् । बिरुवा रोप्ने स्थानमा पुग्नासाथ तत्कालै रोप्नुपर्छ । रोपिएपछि उनीहरूलाई पानी दिनुपर्छ ।

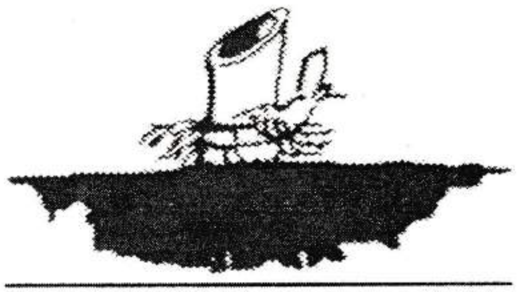


- यदि नियमित रूपमा तथा राम्रोसँग हेरचाह गर्ने हो र पानी दिने हो भने फिल्डमा यस्ता बिरुवा हुर्कन सक्ने दर ८५ प्रतिशतभन्दा बढी देखिएको छ ।

बीउबाट बिरुवा हुर्काउने:

- वसन्त ऋतुको अन्तिम समयमा बीउ सङ्कलन गर्नु पर्छ । सङ्कलन गरिएको बीउ पानी भरिएको बाल्टिनमा राखिदिनुहोस् । यसो गर्दा मरेका बीउ तथा काम नलाग्ने कुराहरू तैरिने गर्छन् । एक केजीमा २५ हजार देखि ३५ हजार बीउ हुने गर्छ । सङ्कलन गरिएको बीउलाई छरिहाल्नुपर्छ । बीउलाई सङ्कलन गरिएपछि दुई तीन महिनाभन्दा बढी भण्डारण गरी राख्न सकिन्न ।
- बीउलाई पहिले नै तयार गरिएको ब्याडमा सोझै छर्नुहोस् । तीन भाग माटो, एक भाग बालुवा तथा एक भाग कम्पोस्टको मिश्रण राम्रो मानिन्छ । बीउ छरेको एक साताभित्र अङ्कुर पलाउन थाल्छ । राम्रोसँग पानी हाल्दै जानुहोस् । बिरुवा ५ देखि १० सेन्टिमिटर अग्लो भएपछि यसलाई ४ इन्च चौडा तथा ७ इन्च लामो प्लास्टिकको थैलीमा राख्नुहोस् । बिरुवा एक वर्षको भएपछि वा यसको उचाइ ७५ देखि ९० सेन्टिमिटर भएपछि यसलाई रोप्नुपर्छ ।

सामग्री :	रूख प्रजाति :	औजार :
• बाँसको कलमी • बीउ • जरायुक्त बिरुवा • छाना छाउने सामग्री	• तामा बाँस (Dendrocalamus Hamtonii) ३०० देखि २००० मिटरको उचाइको भूभागमा हुर्कन्छ । यो ओसिलो, तथा छायाँदार भूभागमा राम्रोसँग हुर्कन्छ । १२०० मिटर भन्दा तल्लो तथा दक्षिणतर्फ फर्केको भूभागमा तामा बाँस राम्रोसँग लाग्न सक्दैन । यसको पात ठूलो हुन्छ । मसिनो घना हुन्छ । हाँगा बाक्लोसँग लाग्छ । घना सजिलै छुटिन्छ । • कालो बाँस (D. Hookeri) १२०० देखि २५०० मिटर उचाइको भूभागमा हुर्कन्छ । यसमा बढी घना लाग्छ र खैरो जुङ्गा (Hair) हुन्छ । • धनुबाँस (Bambusa Balcooa) तराई देखि १६०० मिटर उचाइका भूभागमा हुर्कन्छ । यो बढी गाँजिन्छन् र यसमा घना मसिना लाग्छन् । • माल बाँस (B.Nutans / Cupalata) तराईदेखि १५०० मिटर उचाइका भूभागमा हुर्कन्छ । यसको घना बलियो तथा सिधा हुन्छ ।	• खन्ने औजार • करौंती • काट्नका लागि धारिलो औजार • पानीको भाँडो • डोको, • बोरा



बाँसको नयाँ पालुवा

- धोपी बाँस (Ampelocalamuspate Ilaris) १२०० देखि २००० मिटर को उचाइको भूभागमा हुर्कन्छ। यसको घना सानो तथा नीलोनीलो हुन्छ।
- तरु बाँस (B. Nutans) तराईदेखि १५०० मिटर उचाइसम्म हुर्कन्छ। यो बलियो र सोझो हुन्छ।

बिरुवा रोपण दूरी :	बिरुवा रोपण समय :
• ५ मिटर लम्बाइ ५ मिटर चौडाइ।	• वसन्त ऋतु (माघदेखि जेठसम्म) • यदि रोप्ने स्थान सुक्खा छ भने वर्षाअगाडि जेष्ठ महिना।

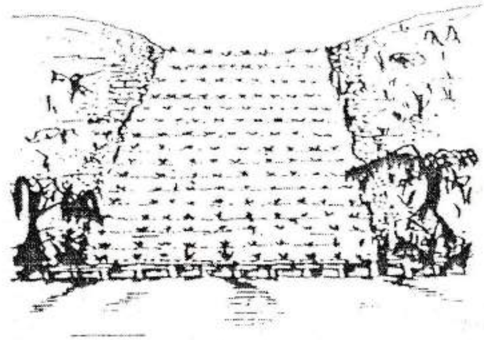
हेरचाह :	सावधानी :	क्षेत्र (यो प्रविधि प्रयोग हुन सक्ने क्षेत्र)
• जनाबरबाट सुरक्षा गर्नुपर्छ। झारपात हटाउनु पर्छ। नयाँ बिरुवालाई पाँच वर्षसम्म हुर्कन दिनुपर्छ। • पानी जम्मा गर्न दिन हुन्न। • बाँस छटनी गर्दा पुरानो बाँसबाट हटाउन सुरु गर्नु पर्छ।(कलमी अढाई वर्षदेखि तीन वर्षसम्म वयस्क भइसक्छ।)	• खन्दा तथा ढुवानी गर्दा कलमीको आँख्ला, अङ्कुर तथा जरा जोगाउन ध्यान दिनुपर्छ। • बिरुवा रोपिएपछि यसलाई हल्लाउनु हुँदैन। • अङ्कुर पलाउने समयमा बाँस काट्नु हुँदैन। • ढुवानीको समयमा कलमीमा सूर्यका प्रत्यक्ष प्रकाश पर्न नदिनुहोस्।	• भिरालो नदी किनार, गल्छी, भिरको तल्लो भाग, वानस्पतिक छेकबाँध, वाटलिङ्ग • यसलाई घरको वरपर खेतमा जीवित वा अन्य रूपमा बारको रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ।

References: McCracken, I. J. (ed.), 1992.

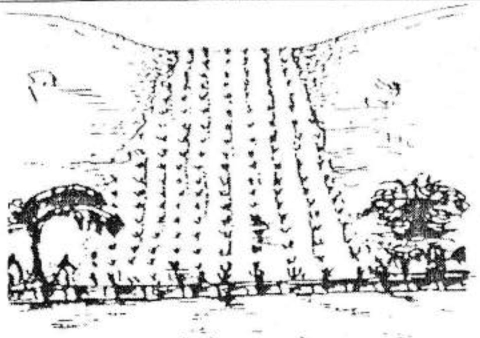
शीर्षक : घाँस रोपण (Grass Planting)

यो के हो ? : घाँस रोपण । (बीउ, डाँठ, जरा, कलमी) । समुच्च रेखा, ठाडो वा तेर्स्रो तरिकाले घाँस रोप्ने ।

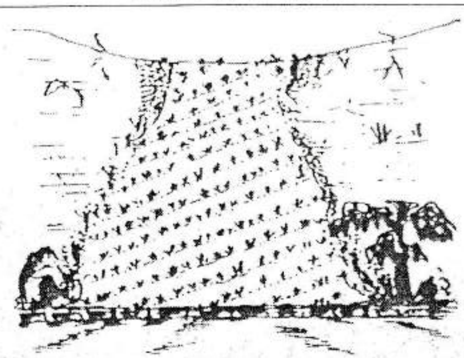
चित्र :



समुच्च रेखामा रोपण



ठाडो रेखामा रोपण



तेर्सो रेखामा रोपण

DOR, 1991

कार्य :

- यसले जमीनको माथिल्लो भागलाई ढाकेर वर्षाबाट जोगाउँछ ।
- यसले बगेर जाने पानीको प्रवाहलाई कम गर्छ ।
- यसले माथिबाट बगेर आएका माटोलाई रोक्ने काम गर्छ ।
- यसले भिरालोलाई बलियो बनाउँछ र भरथेग गर्छ ।

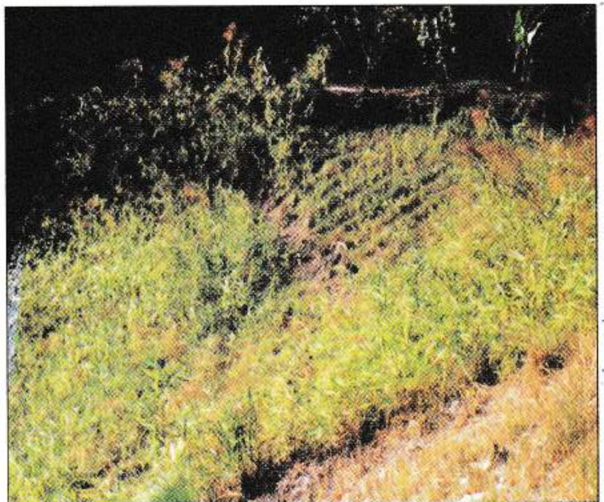
सीमा :

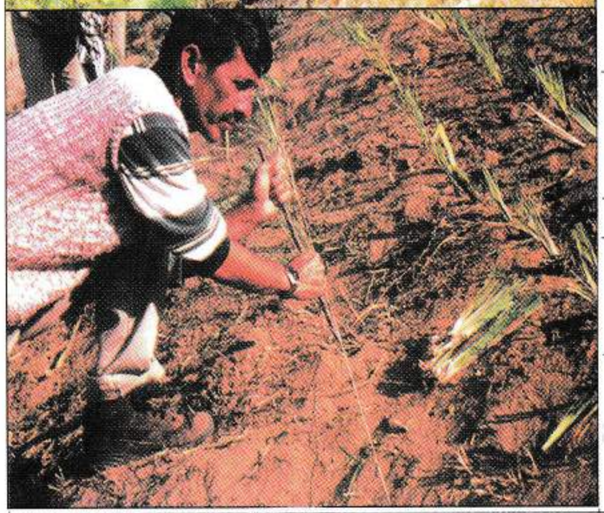
- यस काममा धेरै श्रम लाग्छ ।
- कम गहिरो पहिरोमा यो विधि राम्रो हुन्छ । केही प्रजाति झार जस्तै हुन्छन् ।

प्रकार	समुच्च रेखामा रोपण	ठाडो रेखामा रोपण	तेर्सो रेखामा रोपण
फाइदा :	यसरी घाँस लगाउँदा माटोमा पानी पस्ने प्रक्रिया वृद्धि हुन्छ र घाँसको जराले माटोलाई समात्छ । यसले पशुआहार उत्पादन गर्छ ।	यसरी घाँस लगाउँदा बगेर जाने पानीका लागि मार्ग बन्न सक्छ । पानी माटोमा प्रवेश गर्ने क्रम कम हुन्छ । पशुआहार उत्पादन गर्छ ।	यसमा घाँस सिधा तथा ठाडो लगाउने दुबै प्रकारका गुणहरूलाई संयोजन गरेको हुन्छ । पशुआहार उत्पादन गर्छ ।
बेफाइदा :	माटोमा पानी पस्ने प्रक्रिया बढ्दै जाँदा यस्तो क्षेत्र बग्न सक्छ ।	बगेर जाने पानी जम्मा हुनथालेपछि भिरालोको तल्लो भागमा सोतो विकास हुनसक्छ ।	कमजोर तथा भिरालो भागमा खोल्सीको विकास हुनसक्छ ।
	केही प्रजाति झाडीको रुपमा आफैमा फैलन थाल्छन् ।		

बिरुवा रोप्ने चरण :

- घाँस रोप्नुअगाडि जमीनलाई राम्रोसँग तयार गर्नुहोस् । भिरमा नमिली बसेको जमिन मिलाउनुहोस् । खाल्टाखुल्टी भरिदिनुहोस् । यसले माटो बग्नबाट बचाउँछ । माटो भरिएको स्थानमा घाँस रोप्ने भए यसलाई चिसो छँदै राम्रोसँग खाँद्नु पर्छ ।
- घाँस रोप्ने काम सँधै भिरालोको माथिल्लो भागबाट आरम्भ गर्नुहोस् । त्यसपछि तलतिर काम गर्दै जानुहोस् ।
- घाँस रोप्ने रेखालाई धागोले चिह्न लगाइदिनुहोस् । यस्तो रेखा, सिधा, ठाडो वा तेर्स्रो जुनसुकै आकारको भए पनि मिलाएर राख्नुहोस् ।
- सकेसम्म बढी रोप्ने सामग्री उपलब्ध गराउन घाँसका बिरुवालाई छुट्याउनुहोस् । लामो जरालाई काटिदिनुहोस् । जमीनमाथिको भागलाई पनि १० सेन्टिमिटरभन्दा अधिक हुन नदिनुहोस् । बिरुवालाई नरोपिएसम्म जुटको चिसो बोरामा राख्नुहोस् । बाबियो, काँस, खर, फुर्के जस्ता अधिकमात्रामा मसिना जरा लाग्ने जातका घाँस छन् भने एकै खाल्टोमा दुईवटा बिरुवा राखिदिनुहोस् । अम्लिसो, पदाङ बाँस जस्ता मोटो जरा लाग्ने जातका घाँस छन् भने एउटा खाल्टोमा घाँसको एउटा मात्र जरायुक्त डाँठ रोप्नुहोस् ।





- बिरुवा रोप्ने औजारका माध्यमबाट बिरुवाको डाँठ, जरा वा कलमीको आकार बराबरको प्वाल बनाउनुहोस् । यसै प्वालमा बिरुवा राखिदिनुहोस् । यसपछि यसको चारैतिर माटो भरिदिनुहोस् । यसलाई तपाईंको औँलाको सहयोगमा बिस्तारै खाँदिदिनुहोस् ।
- कम्पोस्ट वा हरियो मल उपलब्ध छ भने घाँसको वरपर केही मुठी मल छरिदिनुहोस् । यी कुरा ढुङ्गै ढुङ्गा भएको स्थानमा विशेष गरी महत्त्वपूर्ण हुन्छ । कम्पोस्ट वा हरियो मलले यहाँ बिरुवा हुर्कन सहयोग गर्छ । मललाई बगेर खेर जान नदिन जमीनको सतहमा भएको अन्य कुरासँग यसलाई मिसाउन सक्नुहुन्छ ।
- यदि बिरुवा लगाइएको स्थान सुक्खा छ भने र एक वा दुई दिनभित्र पानी पर्ने सम्भावना पनि छैन भने हातैले पानी दिने कुरामा बिचार गर्नुहोस् ।

सामग्री :	प्रजाति :	औजार :
• घाँसको बिरुवा (डाँठ, जरा, कलमी)	अम्लिसो, बाबियो, ढोंड, काँस, खटारा खर, खर, कुश, नर्कट, नेपियर, पदाङ बाँस, फुर्के, सितो, तीते निगालो बाँस, दुबो, आदि	• बिरुवा रोप्ने सानो औजार • रेखा हाल्ने धागो, नाप्ने टेप (३० मिटर) • रोप्ने स्थानसम्म ढुवानी गर्ने साधन • घाँस नरोपिएसम्म घाँसको डाँठलाई चिसो राख्न जुटको बोरा तथा पानी ।

बिरुवा बीचको स्थान : लहरमा बिरुवाको दूरी : पदाङ, तीते निगालो बाँसलाई ५० सेन्टिमिटरको फरक पार्नु पर्छ भने अन्य बिरुवालाई १० सेन्टिमिटरको फरक पार्नु पर्छ ।

लहर-लहर बिचको दूरी : यो कुरा भिरालोको अवस्थामा भर पर्छ ।

	रेखात्मक	ठाडो	तेर्सो
भिरालो ३० डिग्री कोणभन्दा कम :	१०० सेन्टिमिटर	५० सेन्टिमिटर	५० सेन्टिमिटर
भिरालो ३० डिग्रीदेखि ४५ डिग्री कोणमा :	५० सेन्टिमिटर		
भिरालो ४५ डिग्री कोपणभन्दा बढी :	३० सेन्टिमिटर		

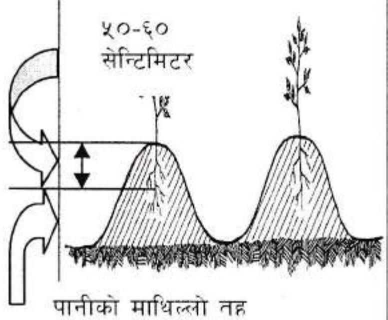
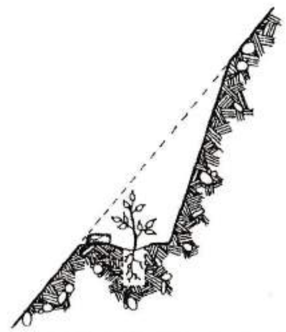
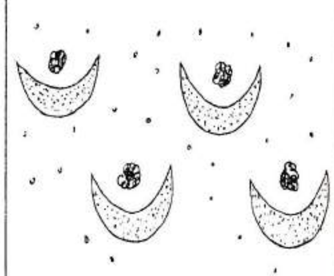
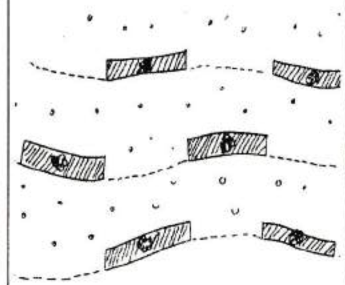
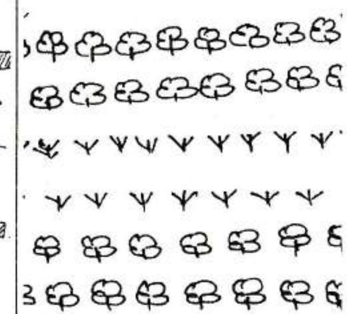
घाँस रोप्ने दूरी : कृषि भूमिमा खेती गर्न सजिलोपना तथा माटो तथा पानी बग्ने कुरालाई ध्यानमा राखी तय गर्नु पर्छ । ठाडो रूपमा दुई मिटर वा सोभन्दा बढी फरक सामान्यतया पर्याप्त हुन्छ ।

घाँस रोप्ने अवधि :

- घाँस रोप्ने स्थान ओसिलो छ भने पानी नपर्ने समय ।
- स्थान सुक्खा छ भने वर्षा सुरु हुनुअगाडि (वैशाख, जेठ) को समय ।

हेरचाह	सावधानी	क्षेत्र (यो प्रविधि उपयोग हुने क्षेत्र)
• बिरुवालाई संरक्षण गर्नुहोस् । झारपात हटाउनुहोस् । नयाँ बिरुवालाई काटछाँट गर्नुहोस् । • कान्लाको किनारमा लगाइएको घाँसले छायाँ दिन नसकोस् तथा घाँस खेतमा फैलन नपावस् भनी नियमित रूपमा काट्नुहोस् ।	• यस क्षेत्रलाई आगोबाट जोगाउनु पर्छ । • घाँसको जरा आफैमा गुजुमुजु नपरोस् वा जरा घुम्रिएर सतहमा नआवस् भनी व्यवस्था गरिदिनु पर्छ । • बिरुवा रोप्दा जराका स्थानमा खाली स्थान नरहोस भनी माटो राम्रोसँग खादिनु पर्छ ।	• ६५ डिग्री कोणभन्दा कम भिरालोको कुनै पनि स्थान । प्रायः गरी राम्रोसँग पानी सोस्ने स्थान जहाँ घाँस लगाउँदा कुनै समस्या हुँदैन । • खेती भूमिका कान्लाहरू

References: DOR 1991. DOR, 1999. FAO and IIRR, 1995.

शीर्षक : संरक्षण वृक्षारोपण (Conservation Plantation)	यो के हो ? : पानीको गुणस्तर घट्न नदिन तथा पानी स्रोतलाई सुधार गर्न, माटो तथा ओसिलोपना संरक्षण गर्ने लक्ष्य राखी रूख वा झाडी प्रजातिका बिरुवा रोप्ने काम ।				
रोप्ने विधि :	**समुच्च रेखामा डयाङ् वा ढिस्को**	**समानान्तर मञ्च वा बेन्च**	**अर्ध चन्द्रमाकार बेसिन बनाइ बिरुवा रोप्ने**	**समुच्च रेखात्मक लामो खाल्टो**	**पाटा पाटामा बिरुवा रोप्ने**
समस्या	• पानी जम्ने वा निकै ओसिलो अवस्था	• माटो खसिरहने • ओसिलोपनाको कमी	• माटोको सुक्खा अवस्था	• ओसिलोपना तथा पोषणको कमी	• अग्लो घाँस तथा झारपात
चित्र					
उद्देश्य	• बिरुवालाई बाढीबाट जोगाउनु र जरालाई आवश्यक हावा प्राप्त गर्न । • बढी पानीलाई बग्ने व्यवस्था गर्नु ।	• बिरुवालाई खस्ने माटोबाट जोगाउन । • माटोमा पानी सोस्ने कार्यलाई सघाउनु तथा माटोको ओसिलोपना कायम गर्न ।	• बिरुवाका लागि वर्षाको पानी जोगाउनु । • बिरुवाको वृद्धिदरमा सुधार गर्नु तथा माटोमा ओसिलोपनामा वृद्धि गर्नु ।	• बगेर जाने माटो रोक्नु । • वर्षाको पानी जम्मा गर्नु तथा बिरुवामा उपयोग गर्नु ।	• बिरुवालाई अग्ला घाँस तथा झारपातको समस्याबाट जोगाउनु ।
स्थलको तयारी	• बिरुवा रोप्नु अगाडि जमीनको माथिल्लो सतहको माटोलाई जम्मा गरी पानीको उचाइभन्दा ६० सेन्टिमिटर माथि जाने गरी ढिस्को तयार गर्नुहोस् । • माटो नुनिलो (Saline) छ भने माटोको ढिस्कोमा जिप्सम (Zypsum) थपिदिनुहोस् ।	• ६० देखि १०० सेन्टिमिटर चौडा भागको मञ्च जस्तो अर्ध चन्द्रमाकार वेसिन बनाई बनाउनुहोस् । • मञ्चहरूबीचको दूरी ३ मिटर राख्नुहोस् । • यी मञ्चमा बिरुवाबीचको दूरी २ मिटर कायम गर्नुहोस् ।	• हरेक बिरुवाका लागि वर्षाको पानी जम्मा गर्न अर्ध चन्द्रमाकार वेसिन बनाई पानी जम्ने खाल्टो तयार गर्नु पर्छ । • बिरुवाबीचको दूरी २ मिटर कायम गर्नु पर्छ । यी कुरा स्थान अनुसार फरक हुन सक्छ ।	• १.५ देखि ३ मिटरसम्म लामो ६० सेन्टिमिटर चौडा तथा ४५ सेन्टिमिटर गहिरो खाल्टो अन्तरछिन्तर पर्ने गरी (Staggered) तयार गर्नु पर्छ । • खाल्टोहरूबीचको दूरी १.५ देखि ३ मिटर हुनु पर्छ ।	• ३ मिटर चौडा समुच्च रेखात्मक पाटाहरू तयार गर्नुपर्छ । • यसमा ठूला बिरुवा वा ठूला साइजका कलमी रोपिन्छ ।

रोप्ने विधि :	समुच्च रेखामा डयाङ् वा ढिस्को	समानान्तर मञ्च वा बेन्च	अर्ध चन्द्रमाकार बेसिन बनाइ बिरुवा रोप्ने	समुच्च रेखात्मक लामो खाल्टो	पाटा पाटामा बिरुवा रोप्ने
	• स्थान तयार गर्ने कार्य एक वा दुई महिनाअगाडि गर्नु पर्छ । • बिरुवा रोप्न ४५ सेन्टिमिटर लम्बाइ, चौडाइ तथा गहिराइ भएको खाल्टो खन्नुपर्छ । • सम्भव भएमा खाल्टोमा राम्रो माटो, कम्पोस्ट तथा नाइट्रोजन, फस्फरस तथा पोटासियमयुक्त पूर्ण मल राखिदिनुहोस् । खाल्टोमा ओसिलोपना कायम गर्नुपर्ने स्थानमा घाँस, छ्वाली, तथा जैविक पदार्थ राख्नुपर्छ ।				
बिरुवा रोप्ने समय	• पानी जम्ने स्थानमा वर्षाको मौसम सकिएपछिको समयलाई राम्रो मानिन्छ ।	• बिरुवा रोप्ने काम वर्षा आरम्भ भएपछि र बिरुवालाई हुर्कन माटोमा पर्याप्त मात्रामा ओसिलोपना रहेको अवस्थामा सम्पन्न गरिसक्नु पर्छ । • कलमी वा डाँठ रोप्दा हिउँदको समय उपयुक्त हुन्छ ।			
स्याहार तथा मर्मत सम्भार	• उपयुक्त आकार तथा जरा प्रणाली विकसित भएको बिरुवा छनौट गर्नुहोस् । आवश्यकताभन्दा बढी अङ्कुर तथा पात भएमा माटोको ओसिलोपना जोगाउन हटाइदिनुहोस् । • ओसिलोपना कम भएमा बाफ बनेर उड्ने क्रम रोक्न तथा माटोमा सुक्खा भइ चिरा पर्न नदिन नयाँ रोपिएका बिरुवाको चारैतिर पातपतिङ्गरले छापो हाल्नुहोस् । • कम्तिमा तीन वर्षसम्म साउन तथा असोज महिनामा गोडमेल गर्नु पर्छ ।				
बिचार गर्नुपर्ने अन्य कुराहरू	• ओसिलो स्थानमा Eucaliptus, Lagestroemia, Speciosa, Casauring Glauca, Willow जस्ता प्रजातिका बिरुवा रोप्न सिफारिस गरिएको छ । • फुका तथा पहिरो जाने स्थानमा Willow, सिमली, खिर्रो जस्ता डाँठबाटै जरा विकास हुने बिरुवा प्रजाति छनौट गर्नुहोस् । यस्ता जातका बिरुवाले भिरालोको माथिल्लो भागबाट खसेको ढुंगा माटोबाट लाग्ने चोट खप्नसक्छन् । • निकै भिरालोमा काम गर्दा सुरक्षाका व्यवस्था गर्नुहोस् । • मुस्ताङ जस्तो चिसो तथा हावालाग्ने क्षेत्रमा पाँचदेखि छ इन्च मोटो तथा ४ देखि ५ मिटर लामो हाँगाहरूको कटिङ्ग/कलमी रोप्दा राम्रो नतिजा प्राप्त भएको छ । • कलमी रोप्दा कलमीको माथिल्लो भागलाई सुक्न नदिन त्यस भागमा मइन लगाउनु पर्छ । • बञ्जर अर्थात सुक्खा भूमिमा बिरुवाको जरा मात्र रोप्नुभन्दा माटो सहितको बिरुवा रोप्नु राम्रो हुन्छ । • ढुङ्गै ढुङ्गा भएको स्थानमा जहाँ तहीँ बिरुवा रोप्नुभन्दा सबैभन्दा उपयुक्त स्थान छानी रोप्नुपर्छ । • हैसियत बिग्रिएको जमिनलाई सुधार गर्न अन्य प्रजातिसँगै कोसायुक्त प्रजाति रोप्नुहोस् । • स्थानीय प्रजाति छनौट गर्नुहोस् । • पोलिथिनको थैलीलाई सुरक्षित रूपमा फाल्ने व्यवस्था होस् ।				

<table>
<tr><th>चित्र</th><th>कार्य :</th><th>सीमा :</th></tr>
<tr><td rowspan="3"> </td><td>• यसले जमीनको माथिल्लो भागलाई ढाकेर वर्षाबाट जोगाउँछ ।
• यसले जमीनलाई पानी सोस्न सहयोग गर्छ र जमीनमुनि पानी जम्मा हुन सहयोग गर्छ ।
• यसले जमिनको पानीलाई बाफ बनाएर उडाउँछ र बगेर जाने पानी कम गर्छ ।
• यसले बगेर जाने पानीको प्रवाहलाई कम गर्छ ।
• यसले भिरालोलाई बलियो बनाउँछ र भरथेग गर्छ ।
• यसले माटोको तल्लो भागमा रहेको पोषणलाई सतहमाथि ल्याउने काम गर्छ।</td><td>• छाडा चरन अपनाउन सकिन्न ।
• आगो फैलियो भने बिरुवालाई क्षति पुग्नसक्छ ।
• एउटा मात्र प्रजातिको बिरुवा रोप्ने हो भने बिरुवामा रोग लाग्ने तथा कीराहरूले आक्रमण गर्ने जोखिम रहन्छ ।</td></tr>
<tr><th>फाइदा :</th><th>बेफाइदा :</th></tr>
<tr><td>• यसले भूक्षय कम गर्छ र जमीनको माटोको भौतिक, रासायनिक, जैविक गुणस्तरमा सुधार गर्छ ।
• पानी मूलमा वृद्धि हुन्छ । पानीको गुणस्तर तथा मूलमा पानी आउने समयमा सुधार हुन्छ ।
• यसबाट धेरै फाइदा प्राप्त गर्न सकिन्छ । बाल्ने दाउरा, पशुआहार, काठ, पात, पतिङ्गर प्राप्त हुन्छ ।
• जैविक विविधता वृद्धि हुन्छ ।</td><td>• जराले ढुङ्गाबीचको स्थानलाई खोलिदिन सक्छ । यसले भिरालोलाई अस्थिर बनाउँछ ।
• ठूला रूखको भार तथा हावाको बहुशक्तिले भिरालोपनालाई अस्थिर बनाउन सक्छ ।
• बिरुवा स्थापना हुन समय लाग्छ ।
• बाफ बनेर उड्दा पानी क्षय हुन्छ ।
• बिरुवाको पात भएर ठूलो ठूलो थोपोमा पानी खस्दा भूक्षय हुनसक्छ ।</td></tr>
<tr><td rowspan="2"> </td><th colspan="2">बिरुवा रोप्ने चरण :</th></tr>
<tr><td colspan="2">• स्थानीय वासिन्दाहरूसँग मिलेर बिरुवा रोप्ने स्थल पत्ता लगाउनुहोस् ।
• रोप्न भनी छनौट गरिएको बिरुवा स्थानीय परिस्थितिमा अनुकुल हुने खालको, बहुउपयोगी, माटोको गुणस्तर सुधार गर्न सक्ने क्षमता भएको, तथा स्थानीय जनताले मन पराउने खालको हुनु पर्छ ।
• स्थलगत सर्वेक्षण, स्थललाई सफा गर्ने काम, बिरुवा रोप्ने खाल्टोलाई मिलाएर चिन्ह लगाउने जस्ता काम सामान्यतया एक वा दुई महिनाअगाडि सम्पन्न गर्नु पर्छ ।
• सम्भव भएसम्म राम्रो माटो नभएको स्थानमा बिरुवा रोप्ने खाल्टोको तल्लो भागमा कम्पोस्ट राखिदिनुहोस् । यसपछि वनको राम्रो माटो राखिदिनुहोस् । यसपछि फुका भएको माटोलाई खाँदिएर बस्न केही साता छोडिदिनुहोस् ।
• बिरुवा राखिएको पोलिथिनको थैलीलाई सावधानीपूर्वक एक छेउबाट काटी हटाइदिनुहोस् ।
• बिरुवालाई रोपिएपछि त्यसको चारैतिर माटो राम्रोसँग राखी थिचिदिनुहोस् ।</td></tr>
</table>

सामग्री :	औजार :	विवरण :	बिरुवा रोप्ने अवधि :
• छनौट गरिएको बिरुवा प्रजातिको आधारमा बिरुवा, कलमी वा बीउ	• **सर्वेक्षण गर्न** : नाप्ने टेप, डोरी, कम्पास, एब्निज लेभल, पेग, फिल्ड बुक तथा रेन्जिङ रड • **बिरुवा रोप्न** : टेप, डोरी, खन्ने औजार	• **खाल्टोको आकार** : ४५ सेन्टिमिटर गहिरो तथा ४५ सेन्टिमिटर चौडा । जति गहिरो भयो त्यति राम्रो हुन्छ । • **बिरुवाबीचको दूरी** : रूखका लागि २ मिटर X २ मिटर र झाडीका लागि एक मिटर लम्बाई तथा चौडाई दूरी कायम राख्नु होस् । • सामान्यतया बिरुवाको आकार उचाइमा ३० सेन्टिमिटरभन्दा बढी हुनु पर्छ ।	• बिरुवा रोप्नुभन्दा केही साता अगाडि खाल्टो तयार गर्नु पर्छ । • बिरुवा रोप्ने काम वर्षाको आरम्भपछि गर्नु पर्छ । • कलमी रोप्दा हिउँदमा रोप्नु उपयुक्त हुन्छ ।

हेरचाह :	सावधानी :	क्षेत्र (यो प्रविधि उपयोग हुने क्षेत्र)
• बिरुवा रोप्ने स्थानबाट झारपात हटाउनुहोस् । डल्ला फुटाउनुहोस् तथा बिरुवालाई हुर्कन सक्ने वातावरण तयार गर्नुहोस् । • नियमित रूपमा काटछाँट गर्दा जमिनको सतहमा अरू बिरुवा पनि हुर्कन थाल्छन् । • खाली स्थान भर्न आउँदो वर्ष थप बिरुवा लगाउनुहोस् । • सम्भव भएमा सुक्खाको समयमा बिरुवालाई पानी दिनुहोस् । माटोमा रहेको ओसिलोपना कायम गर्न पातपतिङ्गरले छापो हाल्नुहोस् । माटोको गुणस्तर निकै कमजोर छ भने हरियो मल प्रयोग गरेर सुधार गर्नुहोस् ।	• बिरुवा रोपिएको स्थानमा गाईवस्तु चर्न नदिनुहोस् । आगलागी तथा मानिसबाट बचाउँन संरक्षण गर्नुहोस् । • एकै प्रकारको बिरुवा रोप्दा आईपर्ने जोखिम कम गर्न मिश्रित प्रजातिका बिरुवा रोप्नुहोस् । • बाँच्ने सम्भावना धेरै भएको, छिटो हुर्कन सक्ने, राम्रो हाँगा लाग्ने, झाडीयुक्त प्रजातिको रूख छनौट गर्नुहोस् । • वर्षाको समयपछि बिरुवा रोप्दा बाँच्ने दर निकै कम देखिएको छ । • बिरुवा ढुवानी गर्दा डाँठ सूर्यको प्रकाशमा परी सुक्न नपाउने व्यवस्था गर्नुहोस् र बिरुवालाई स्याहार गर्नुहोस् ।	• खरबारी • चरन स्थल • समुदाय तथा सार्वजनिक वञ्जर भूमि • गल्छी तथा पहिरो • नदी किनार • बाटोको दायाँबायाँस्थित भिरालो स्थान • सामुदायिक बन

उपयुक्त प्रजाति :

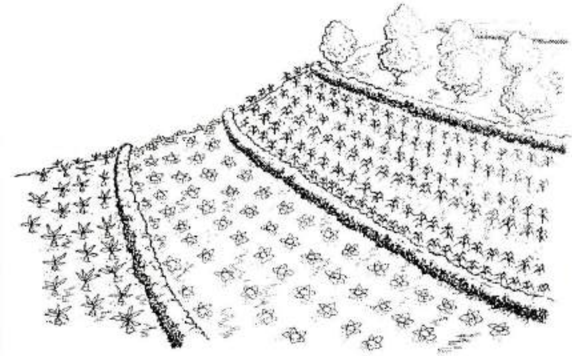
माटोको उवर्राशक्ति सुधार गर्न तथा जैविक सामग्री वृद्धि गर्न	सुक्खा तथा ढुङ्गे स्थल	माटोको गुणस्तर नराम्रो भएको स्थान	ओसिलो भूमि	डाले घाँसका लागि	सजिलै सार्न सक्ने बिरुवा
• असुरो, ढैँचा, खिर्रो, भटमासे, डेसमोडियम, उत्तिस, सिसौ, रहर, इपिल इपिल, टेफ्रोसिया आदि	• फलेदो, अमला, चिलाउने, केतुके, खिर्रो	• अमला, बयर, केतुके, खैर बकाइनु, बबुल, सिमली, कालो सिरिस, टेफ्रोसिया, क्याजुरिना, सिसौ, खिर्रो	• बैस, उत्तिस, चिलाउने, लालिगुराँस	• बदहर, इपिल इपिल, दबदबे, भिङगट, भटमासे, कुटमिरो, फलेदो, टाँकी, कोइरालो, खन्यु, काब्रो, दूधिलो, बेडुलो, भिमाल, गोगन	• दब्दबे, भिङ्गट, असुरो, फलेदो, खिर्रो, बैंस, सरु, सिमली

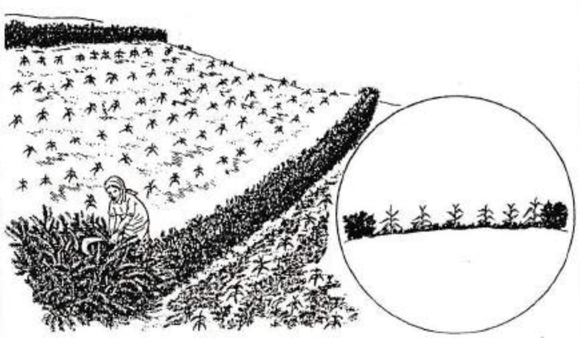
References: Campbell, Gabriel J. and Jeannette Denholm (edt.), 1992. Datta, S. K. 1986. DOR, 1999. Hudson, N. 1981. Saxena N. C. and Vishwa Ballabh –1995. Tingfu, Guo, 1992.

शीर्षक : भिरालो भूमिमा झाडीको लहर (Hedgerow on Sloping Land)

यो के हो ? : यो माटोमा नाइट्रोजन कायम गर्नसक्ने रूख, झाडी, वा घाँसलाई समुच्च रेखात्मक रूपमा लहरहरूमा मिलाएर रोप्ने कार्य हो । यी लहरहरूका बीचको भागलाई खाद्यान्न वा नगदे बाली हुर्काउन उपयोग गर्न सकिन्छ ।

चित्र :





झाडी काटछाँट गर्दा बालीका लागि हरियो मल प्राप्त हुन्छ ।

कार्य :

- पानीको प्रवाहलाई कम गर्छ ।
- भिरालोलाई संरक्षण गर्छ र बलियो बनाउँछ ।
- माटो क्षय हुन नदिन प्रभावकारी अवरोध सिर्जना गर्छ ।

सीमा :

- ५० डिग्री कोणभन्दा बढीको भिरालो भागमा यस्तो कार्य कठिन मानिन्छ ।

फाइदा :

- माटोमा रहेको ओसिलोपनालाई संरक्षण गर्छ ।
- जैविक कान्लाहरू निर्माण हुँदा भिरालोपना कम हुन्छ ।
- किसान परिवारको अल्पकालीन तथा दीर्घकालीन आवश्यकता पूरा गर्न बाली, दाउरा, डाले घाँस, तथा जैविक मल जस्ता जैविक उत्पादनमा वृद्धि गरिदिन्छ ।
- बिरुवालाई छापो हाल्न तथा हरियो मल तयार गर्न कोसायुक्त पात तथा नयाँ हाँगा उत्पादन गर्छ ।

बेफाइदा :

- प्रकाश, पानी तथा पोषणका लागि बालीसँग प्रतिस्पर्धा गर्छ ।
- यसले बाली लगाउने भूमिका १५ देखि २५ प्रतिशत भूभाग ढाकिदिन्छ ।

निर्माण गर्ने तरिका :

- 'A' फ्रेम प्रयोग गरी बिरुवा रोप्ने समुच्च रेखा खिच्नुहोस् ।
- बिरुवा रोप्ने भूमि तयार गर्नुहोस् ।
- बीउमा अङ्कुर पलाउन सहयोग गर्न बीउलाई पानीमा भिजाउने जस्ता कार्य गरी बीउको उपचार गर्नुहोस् ।
- झाडीको दोहोरो लहर रोप्नुहोस् । यहाँ बीउ वा बिरुवा दुबै सोझै रोप्न सकिन्छ ।
- बिरुवालाई सुरुमा हुर्कन सहयोग गर्न उपलब्ध भएमा कम्पोस्ट, हरियो मल वा अन्य मल उपयोगी हुनसक्छ ।
- झाडीबीचको भागमा कृषिबाली लगाउनुहोस् । घुम्तीबाली फाइदाजन हुन्छ ।

सामग्री :

- रोप्ने सामग्री : बीउ, बिरुवा, कलमी

बिरुवा प्रजाति छनौट गर्ने आधार :

- बिरुवाको छनौट कृषिबालीसँग मिल्दो हुनु पर्छ । यसले बालीलाई सहयोग गर्नु पर्छ । स्थानीय परिस्थितिसँग मिल्दो हुनु पर्छ । स्थानीय आवश्यकता पूरा गर्ने हुनु पर्छ ।
- छिटो हुर्कने, जरा गहिराइसम्म पस्ने, माटोमा नाइट्रोजन दिनसक्ने प्रजातिको हुनु पर्छ ।
- नियमित रूपमा काट्न सकिने हुनु पर्छ ।

प्रजाति :

- इपिल इपिल
- डेसमोडियम रेनसोनी (छोटो आयु)
- किम्बु
- भटमासे (नेपालमा यसको नतिजा राम्रो देखिएको छ)
- टेफ्रोसिया क्यान्डिडा
- उत्तिस
- कम गुणस्तरको माटोमा ग्लिरिसिडिया
- ओसिलो माटोमा ढैंचा
- क्षारीय माटोमा डिसमान्थस

औजार :

- 'A' फ्रेम
- नाप्ने टेप
- धागो
- खन्ने औजार वा कोदालो

विवरण :

- लहरमा बिरुवाबीचको अन्तर २० सेन्टिमिटरभन्दा बढी भएमा यस्ता लहर माटो क्षय रोक्न प्रभावकारी हुँदैनन् ।
- सामान्यतया झाडीको दुई लहरबीचको दूरी ३० देखि ६० सेन्टिमिटर कायम गर्न सकिन्छ ।
- झाडीका लहरहरूबीचको दूरी भिरालोमा भर पर्ने गरी ४ देखि ६ मिटर चौडा हुनु पर्छ ।

बिरुवा लगाउने अवधि :

- वर्षा आरम्भ भएपछि बीउ छर्ने वा बिरुवा रोप्ने कार्य गर्नु पर्छ ।
- कलमी हिउँदको समयमा रोप्न सकिन्छ ।

हेरचाह :

- पहिलो वर्षमा गोडमेल तथा काटछाँट आवश्यक पर्छ ।
- दोस्रो वर्षपछि नियमित रूपमा काटछाँट गर्नुहोस् । झाडीको उचाइ ५० सेन्टिमिटर कायम राख्नुहोस् । खेती बालीलाई छायाँ लाग्नबाट जोगाउनुहोस् । बाली भित्र्याइसकेपछि तथा नयाँ बाली नलगाएसम्म यी झाडीलाई काटछाँट नगरे पनि हुन्छ ।
- बगेर जाने माटो रोक्न झाडीको दुई लहरबीचको भागमा ढुङ्गा, डाँठपात, तथा बालीका अवशेष राखिदिनुहोस् ।

सावधानी :

- झाडीको लहर बनाउँदा समुच्च रेखाको रूपमा बनाउनुहोस् । यसो भएन भने माटो क्षय हुने कार्यलाई यस झाडीले प्रभावकारी रूपमा रोक्न सक्दैन ।
- झाडीका लहरहरूले बिचमा रहेको जमिनमा छायाँ पार्नु हुँदैन ।

क्षेत्र (यो प्रविधि उपयोग हुने क्षेत्र) :

यस विधिले २५ डिग्री कोणसम्मको कृषिभूमिमा प्रभावकारी रूपमा काम गर्नसक्छ । यसो भएपनि अन्य स्थानमा यसलाई ४५ डिग्री कोणसम्मको भिरालोमा पनि उपयोग गरिएको छ ।

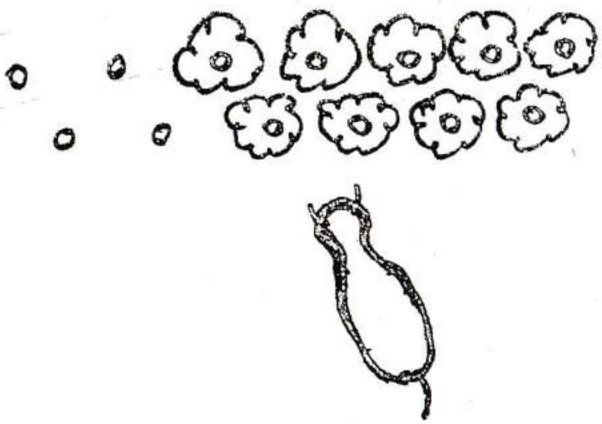
References: - BWIMP, 2003. FAO and IIRR, 1995. Ya, Tan -1999, ICIMOD 1998, DOR, 1999, NRRA and IIRR, 1992. ICIMOD, 2001, CSWCS,1987, NAF, 2050 B. S.

शीर्षक : जैविक बार (Live Fencing)

यो के हो ? : यो खेती वा अन्य भूमिको सीमानामा घना क्याक्टस, सिउडी, तथा रूखहरू रोपी वस्तुभाउलाई छिर्न नदिने तथा मानिसलाई पस्न नदिने अवस्था बनाउने कार्य हो ।

चित्र :

तीनकुने रुपमा बिरुवा रोप्ने तरिका



बिरुवाले जनावरलाई भित्र जान दिँदैन ।

कार्य :

- वस्तुभाउ तथा मानिसलाई खेती तथा अन्य भूमिमा प्रवेश गर्न दिँदैन र सुरक्षा गर्छ ।
- बिरुवाको खाद्य तत्व पुनर्प्रयोगका लागि जैविक तत्त्व उत्पादन गर्छ ।
- पानीको प्रवाहलाई कम गर्छ । भिरालोमा क्षय भएका माटोलाई जोगाउँछ ।

सीमा :

- यस्तो बार स्थापना हुन समय लाग्छ र आरम्भको समयमा यसलाई संरक्षण गर्न कठिन हुन्छ ।
- बिरुवा राम्रोसँग रोपिएन भने यस्तो बार प्रभावकारी हुँदैन ।

फाइदा :

- यसमा खर्च कम लाग्छ ।
- राम्रोसँग हेरचाह गर्ने हो भने यो लामो समयसम्म टिक्छ ।
- न्यूनतम खर्चमा यसलाई हेरचाह गर्न सकिन्छ ।
- यो वातावरणसँग मिल्दो छ ।
- यसबाट प्राप्त हुने पातपतिङ्गरलाई हरियो मलको रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ ।
- यसले दाउरा तथा घाँस उपलब्ध गराउँछ ।
- यसले आय आर्जनमा सहयोग गर्छ ।

बेफाइदा :

- यसले नजिकैको बालीमा छायाँ पार्न सक्छ ।
- यो कीराका लागि आश्रय हुनसक्छ ।
- यसलाई नियमित रूपमा काटछाँट गर्नु पर्छ ।

बिरुवा रोप्ने तरिका :

- बिरुवाको बार लगाउन रेखा खिच्नुहोस् ।
- वातावरणसँग मिल्नसक्ने, प्रभावकारी, स्थानीय वासिन्दाको चाहना, बहुउपयोगी, काटछाँट सहन गर्न सक्ने तथा पशुले खान नरुचाउने प्रजातिको बिरुवा छनौट गर्नुहोस् ।
- बिरुवा रोप्नुभन्दा एकदेखि दुई महिनाअगाडि सीमामा खाल्टो खन्नुहोस् र बिरुवा रोप्ने स्थल तयार गर्नुहोस् ।
- खाल्टोमा राम्रो माटो र सम्भव भएमा कम्पोस्ट मल हाल्नुहोस् ।
- बिरुवा रोप्ने कार्य वर्षाको आरम्भमा गर्नु पर्छ । यसो गर्दा सोझै बीउ छर्ने वा बिरुवा वा कलमी रोप्ने कार्य गर्न सकिन्छ ।
- दुई लहरमा त्रिकोण आकारमा रोप्नु उपयुक्त हुन्छ र यसले बाक्लो तथा घना बार बनाउन सहयोग गर्छ ।

सामग्री :	प्रजाति :	औजार :
• छनौट भएका प्रजाति तथा बिरुवा सार्ने विधिको आधारमा बीउ, बिरुवा, कलमी	• केत्तुके • सजिवन • निलकाँडा • असुरो • घँघारु • सिमली • सिउडी	• खन्ने औजार • नाप्ने टेप • खुट्टी • डोरी

विवरण :	निर्माण अवधि :
• लामो खाल्टो ३० सेन्टिमिटर गहिरो तथा ३० सेन्टिमिटरदेखि ६० सेन्टिमिटर चौडा हुनु पर्छ । बिरुवा रोप्ने खाल्टो ३० सेन्टिमिटर लामो तथा ३० सेन्टिमिटर चौडा हुनु पर्छ । • लहरहरू तथा बिरुवाबीचको दूरी ३० सेन्टिमिटरदेखि ६० सेन्टिमिटरसम्म हुनु पर्छ ।	• जमीन ओसिलो छ भने वर्षा नभएको समय । • जमीन सुक्खा छ भने वर्षा हुनुअगाडिको समय (बैशाख, जेठ)

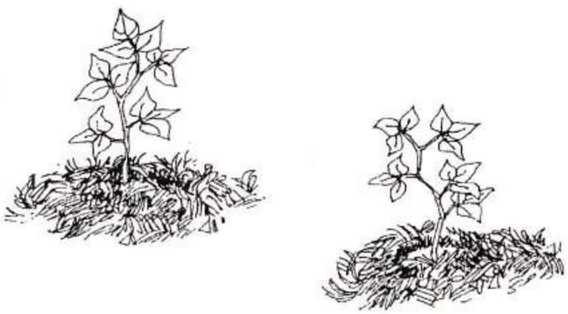
हेरचाह :	सावधानी :	क्षेत्र (यो प्रविधि उपयोग हुने क्षेत्र) :
• पहिलो वर्षमा दुई/तीनपटक गोडमेल गर्दा बिरुवा छिटै हुर्कन्छन् । • वस्तुभाउले चर्न तथा मानिसले चलाउन नसक्ने गरी संरक्षण गर्नुहोस् । • खाली ठाउँमा बिरुवा भर्नुहोस् । • नजिकैको बालीलाई छायाँ पर्न नदिन जीवित बारको उचाई १.५ मिटरमा कायम गर्नुहोस् । • काटेर आएका पात पतिङ्गर हरियो मल वा बिरुवाको लागि छापोको रूपमा प्रयोग गर्नुहोस् । • जीवित बारको आकारलाई नियमित रुपमा कायम गर्नुहोस् ।	• नजिकैको बालीलाई छायाँले असर गर्छ भने छायाँ पर्न नदिन जीवित बारको उचाई १.५ मिटरमा कायम गर्नुहोस् । छायाँले मूलबालीलाई असर गर्दैन भने बढी पात पतिङ्गर प्राप्त गर्न जीवित बारको उचाइ बढाउन सकिन्छ । • जीवित बारलाई प्रभावकारी बनाउन यसलाई घना बनाउनुहोस् । • भिरालो जमिनमा लामो खाल्टोको सट्टा छुट्टा छुट्टै खाल्टो खन्नुहोस् ।	• घरवरपरको फूलबारी • खेतबारी • खरबारी • चरनभूमि • संरक्षण वन • संरक्षण पोखरी

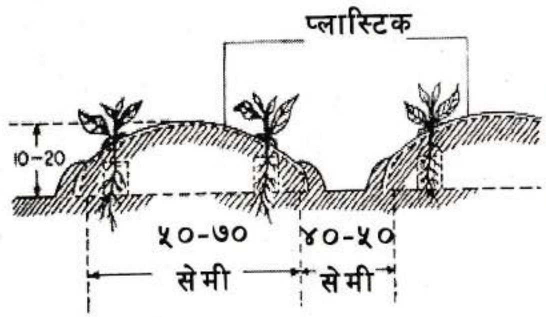
References: Udhai Thongmee, et. Al, 1999. Thet Sein et.al., 1999.

शीर्षक : छापो हाल्ने (Mulch)

यो के हो ? : बिरुवालाई हुर्कन सहयोग गर्न बिरुवाको वरिपरिको माटोको सतहलाई अस्थायी रूपमा घाँस, बिरुवाका अवशेष वा अन्य उपयुक्त सामग्रीले छोपेर गरिने बाली उत्पादन प्रणाली हो ।

चित्र :





कार्य :

- यसले माटोलाई वर्षाको पानी, घामको तातो तथा हावाबाट क्षति हुन दिँदैन ।
- वाफ बन्ने प्रक्रिया कम गर्छ र ओसिलोपना कायम गर्छ ।
- माटोलाई अस्थायी रूपमा सुरक्षा दिन्छ ।
- प्लास्टिकको छापोले माटोको तापक्रमलाई औसत रूपमा ३ डिग्री सेल्सियसले बढाउँछ ।
- झारपात नियन्त्रण गर्छ ।

सीमा :

- ढाक्नका लागि ठूलो परिमाणमा सामग्री चाहिन्छ ।
- धेरै श्रम चाहिन्छ ।
- प्लास्टिकको छापोमा बगेर जाने पानी जम्मा हुनसक्छ । यसरी जम्मा हुने पानीले उर्वर माटो बगाउन सक्छ ।
- गरिब किसानले प्लास्टिकको छापो हाल्ने सामग्री किन्न सक्दैन ।

फाइदा :

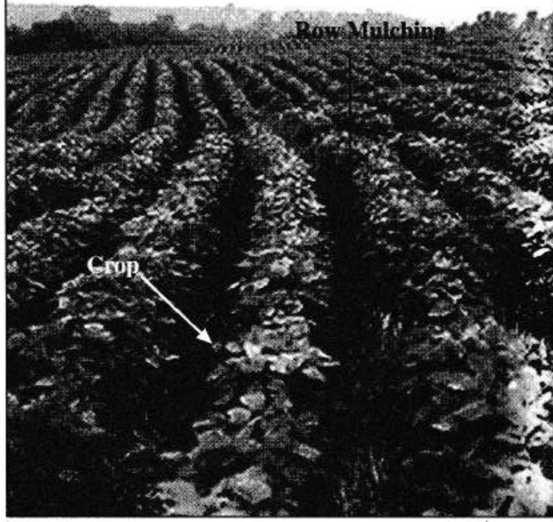
- जैविक तत्त्व वृद्धि हुन्छ । सुक्ष्म जीवाणुको क्रियाकलाप बढ्छ । माटोमा रहने ओसिलोपनाले उत्पादन बढाउँछ ।
- गोडमेलको खर्च घटाउँछ ।
- बीउमा अङ्कुर पलाउन सहयोग गर्छ ।

बेफाइदा :

- ढाक्ने सामग्री सङ्कलन गर्दा श्रम खर्च हुन्छ ।
- कीराफट्याङ्ग्रा बढ्न सक्छ ।
- आगलागीको जोखिम रहन्छ ।
- प्लास्टिकको पत्र खरिद गर्दा लागत बढ्छ ।

निर्माण गर्ने तरिका :

- जमीनलाई तयार गर्नुहोस् ।
- ढाक्ने सामग्री सङ्कलन गर्नुहोस् तथा सानो सानो टुक्रामा काट्नुहोस् ।
- बालीको बीउ छर्नुहोस् वा बिरुवा रोप्नुहोस र ढाक्ने सामग्रीले जमीन ढाकिदिनुहोस् । अथवा ढाक्ने सामग्रीले ढाक्नुहोस र त्यसपछि बीउ छर्नुहोस वा बिरुवा रोप्नुहोस् ।
- ढाक्ने कार्य निम्न तरिकाले गर्न सकिन्छ ।
  - काटिएका ढाक्ने सामग्री जमीनको सबै भाग ढाक्ने गरी छरिदिनुहोस् ।
  - बालीको लहरको बीच भागमा यस्ता ढाक्ने सामग्री राखिन्छ ।
  - हरेक बिरुवाका चारैतिर पनि यस्ता ढाक्ने सामग्री राख्न सकिन्छ ।
- प्लास्टिकको पत्रले ढाक्दा पत्र विछ्याइसकेपछि यसको किनारामा १० सेन्टिमिटरसम्मको चिसो माटोले थिचिदिनहोस् । यसो गर्दा हावाले प्लास्टिकको पत्रलाई उडाउन सक्दैन ।



सामग्री :

- ढाक्ने सामग्री : बिरुवाको अवशेष (छ्वाली, पराल, डाँठ, बाकल, डाँठपात), काठको धुलो, खरानी, झारपात ।
- प्लास्टिक सिट

औजार :

- ढाक्ने सामग्री छर्कने औजार (दाँती)
- दोको
- हसिया

विवरण :

- भिरालो ३० डिग्री कोणभन्दा बढी भएमा छापो सामग्रीलाई जुटको जालीले छोपिदिनुहोस् । यस्तो जालीमा १५० मिलिमिटर चौडाई र ५०० मिलिमिटर लम्बाईको प्वाल हुनु पर्छ ।

छापो हाल्ने अवधि :

- माटोमा रहेको ओसिलोपना बाफ बनेर उड्न नदिन वर्षा समयपछि छापो हाल्न सकिन्छ ।
- हिउँदको समयमा बिरुवालाई चिसोबाट जोगाउन तथा अङ्कुरमा तातोपना कायम गर्न छापो हाल्न सकिन्छ ।
- वर्षा आरम्भ हुनुअगाडि माटोलाई बग्न नदिन छापो हाल्ने काम गर्नु पर्छ ।
- गर्मीको समयमा माटोलाई हावाबाट हुने क्षय तथा अति तातोपनाबाट जोगाउन छापो हाल्न सकिन्छ ।

हेरचाह :

- प्लास्टिकको ढाक्ने सामग्री राख्ने हो भने जमेको पानी बगेर जान उपयुक्त ढलको व्यवस्था गरिदिनुहोस् ।

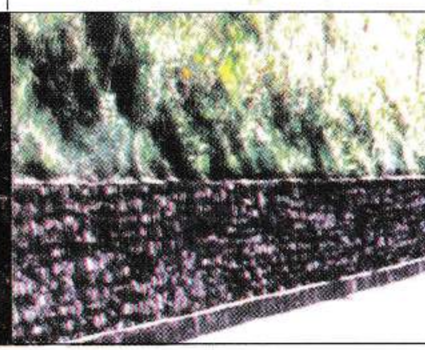
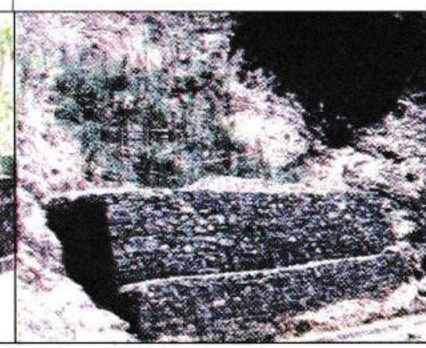
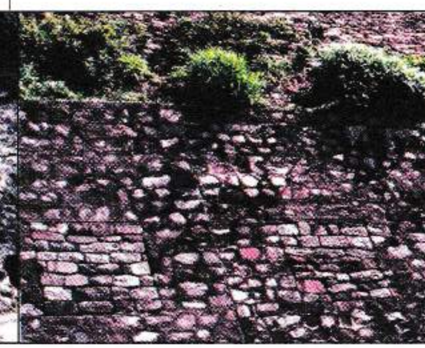
सावधानी :

- बीउ भएको बिरुवाको भाग छापो हाल्न प्रयोग नगर्नुहोस् । यो आफैँ झारपात बन्नसक्छ ।
- आगो तथा हावाबाट जोगाउनु पर्छ । मुसा नियन्त्रण गर्नु पर्छ ।
- प्रयोग भइसकेको प्लास्टिकको पत्र सङ्कलन गर्नुहोस्, सुरक्षित तवरले फाल्ने व्यवस्था गरिदिनुहोस् ।

क्षेत्र (यो प्रविधि उपयोग हुने क्षेत्र) :

- धेरै मूल्य पर्ने बाली, फलफूलबारी, तरकारी, मसला आदि ।
- ४५ डिग्री कोणसम्मको भिरालो तथा राम्रोसँग पानी बग्ने माटो ।
- रातो माटो, सुखा माटो तथा तुसारो लाग्ने क्षेत्र
- नर्सरी

References: DOR, 1999. FAO and IIRR, 1995. Rongsen, Lu, 1994.

शीर्षक : टेवा पर्खाल	**यो के हो ?** : भिरालो जमिन तथा भरेको माटोको चापलाई घटाई जमिनस्थिर बनाउन टेवा पर्खाल (Retaining Wall) बनाइन्छ । टेवा पर्खाल बनाइएपछि यस पर्खालको पछाडि बगेको माटो आएर थुप्रिन्छन् ।			
कार्य :	• भिरालोलाई आड दिन्छ । • भिरालोको तल्लो भाग (Toe) लाई क्षय अथवा कटानबाट जोगाउँछ । • नदी किनारा क्षय हुन दिँदैन ।			
प्रकार	**बाँस वा काठको टेवा पर्खाल (Crib Wall)**	**सुक्खा ढुङ्गाको पर्खाल (Loose Stone)**	**ग्याबिन (Gabion) पर्खाल**	**सिमेन्ट/कंक्रिटको पर्खाल**
सामान्य गुण	• यो पर्खाल काठ वा बाँस वा झाडीबाट बनाएको हुन्छ । • यो निर्माण गर्न सस्तो छ र स्थानीय रूपमा उपलब्ध सामग्रीबाट तयार गर्न सकिन्छ ।	• यो पर्खाल ढुङ्गाबाट मात्र बनेको हुन्छ । • यसको स्थायित्व तथा बल ढुङ्गाको आकार तथा निर्माणको स्तरमा भर पर्छ । • नेपालमा यस पर्खाललाई भिरालो स्थिरीकरण कार्यमा धेरै उपयोग गरिन्छ ।	• यसलाई तारको जालीभित्र ढुङ्गा भरेर तयार गरिन्छ । सामान्य तथा ठूला र चौडा ढुङ्गा नपाइने स्थानमा यो उपयोगी हुन्छ । • नेपालमा यस पर्खाललाई भिरालो स्थिरीकरणको कार्यमा धेरै उपयोग गरिन्छ ।	• यो पर्खाल, सिमेन्ट तथा कंक्रिटबाट बनाइएको हुन्छ । • यो स्थायी संरचना हो । • सडक, भवन जस्ता आधारभूत संरचना सुरक्षा गर्नवाहेक सामान्यतया यस्तो पर्खाल नेपालमा बनाइँदैन ।
				

प्रकार	बाँस वा काठको टेवा पर्खाल (Crib Wall)	सुक्खा ढुङ्गाको पर्खाल (Loose Stone)	ग्याबिन (Gabion) पर्खाल	सिमेन्ट/कंक्रिटको पर्खाल
फाइदा	• यसलाई स्थानीय सामग्रीबाट बनाउन सकिन्छ, यो सरल छ र कम खर्च लाग्छ । • यसलाई एक पटक लगाइएपछि यसबाट आउने जरा तथा नयाँ पालुवाको कारण यसले निकै लामो समयसम्म पर्खालको काम गर्छ ।	• यसलाई स्थानीय सामग्रीबाट बनाउन सकिन्छ, यो सरल छ र कम खर्च लाग्छ । • यसबाट पानी सजिलैसँग निकास हुन्छ । तुलनात्मक रूपले यस्तो पर्खाल बनाउन कम खर्च लाग्छ । यसो भएपनि यो कम बलियो हुन्छ ।	• यसबाट पानी सजिलै सँग निकास हुन्छ । यो संरचना लचिलो (Flexible) हुन्छ । खर्चको तुलनामा यो बलियो हुन्छ । • यो जमिन चलिरहने स्थानका लागि उपयोगी हुन्छ ।	• यो स्थायी संरचना हो । • हेर्दा राम्रो देखिन्छ ।
बेफाइदा	• यसमा जरा लाग्न समय लाग्छ । • यो सामान्यतया छोटो दूरीको भिरालोको लागि मात्र काम लाग्छ ।	• पहिरो गइरहेको स्थानमा यो उपयुक्त हुँदैन । • यो निम्न स्थानमा उपयोगी हुन्छ । ○ राम्रो स्तरको, चौडा तथा ठूला ढुङ्गा पाउने ठाउँ, ○ छोटो दूरीको भिरालो भएको स्थान, ○ सानो पहिरो जाने ठाउँ ।	• यो महङ्गो हुन्छ । • ग्याबिन सामग्रीको खर्च समुदायमा रहँदैन । • निर्माणका लागि सीप भएको श्रम आवश्यक हुन्छ ।	• यो महङ्गो छ । • यसमा प्रयोग हुने सिमेन्ट तथा रोडा जस्ता निर्माण सामग्रीको लागत समुदायमा रहँदैन । • यस्तो ढाँचा तयार गर्न जटिल इन्जिनियरिङ सीप चाहिन्छ । यस्तो पर्खालबाट पानी सजिलैसँग निकास हुँदैन । • यो जमिन चलिरहने स्थानका लागि उपयोगी हुँदैन ।

डिजाइन र निर्माण विवरण			
बाँस वा काठको टेवा पर्खाल (Crib Wall)	**सुक्खा ढुङ्गाको पर्खाल (Loose Stone)**	**ग्याबिन (Gabion) पर्खाल**	**सिमेन्ट/कंक्रिटको पर्खाल**
• बाँसको तथा काठको खम्बा गाडेर टेवा पर्खाल बनाउने हो भने यो चार मिटरभन्दा अग्लो हुनु हुँदैन र बाँसबाट यस्तो पर्खाल बनाउने हो भने दुई मिटरभन्दा अग्लो हुनु हुँदैन । • टेवा पर्खालको अघिल्लो भागमा काठको खम्बा वा तीनवटा बाँसलाई तीनकुना बनाएर बाँधेर राख्नुहोस (A) । • तीन कुना बनाएर राखेको पोल वा बाँससँग ९० डिग्री बनाइ बाँस वा काठको खम्बालाई हरेक १ देखि २ मिटरको दुरीमा तेर्सो राख्दै जानुहोस (B) । यसै पोल बा बाँसको आड बनाएर अगाडि तीन कुना बनाएर राखेको अरू खम्बा वा बाँसलाई बाँध्दै जानुहोस । यस्तो कार्य गर्दा यस तेर्सो राखेको पोल भिरालोतिर मिलाएर १५ देखि ३० डिग्री कोणमा ढल्काएर बनाउनु पर्छ । यहाँ बाँस वा खम्बालाई खिया नलाग्ने तारले बाँध्नु पर्छ । • बाँसको टेवा पर्खाल बनाउने हो भने तेर्सो रूपमा बाँधिएको बाँसलाई आड दिन एउटा हरियो र पुनः हुर्कनसक्ने पोल वा बाँसलाई खम्बाको रूपमा अगाडि गाड्नु पर्छ । यसले यी बाँसहरूलाई बाहिर निस्कनबाट संरक्षण गर्छ । • काठको खम्बाबाट बनेको टेवा पर्खालमा तेर्सो राखेको पोल वा बाँसको अगाडि केही भाग काटिदिनु पर्छ । यसो गर्दा अगाडि राखेको पोल वा बाँसले तेर्सो रूपमा तीनकुना बनाएर राखेको पोल वा बाँसको राम्रो आड पाउँछन् । यसो गर्दा अगाडिपट्टि ठेकन गाड्नु पर्दैन । 	• सुक्खा ढुङ्गाको टेवा पर्खालको माथिल्लो भागको चौडाइ ६० सेन्टिमिटरभन्दा कम हुनु हुँदैन । यसैगरी इँटाको पर्खाल बनाइएको हो भने यसको माथिल्लो भागको चौडाइ ५५ सेन्टिमिटरभन्दा कम हुनु हुँदैन । • यस्तो पर्खालको जग कुनै पनि मौसममा सुरक्षित हुने गरी गहिरो हुनु पर्छ । यो जमिनको सतहबाट (उचाई ÷ १० + ३०) सेन्टिमिटर गहिरो गरी कायम रहेको हुनु पर्छ । • पर्खालको अघिल्लो भागको भिरालोपन १ (H) : २४ (V) अनुपात देखिनु राम्रो हुन्छ । यो दर अधिकतम १ : ६ हुनसक्छ भने औसतमा १:१२ हुनसक्छ । • पर्खालको पछिल्लो भाग सकेसम्म खस्रो वा तहतह परेको हुनु पर्छ । यसले पर्खाल तथा त्यसको पछिल्लो भागमा दबाव बढाउँछ । • पर्खालको पछाडिपट्टी राम्रोसँग पानी सोस्ने माटो भरी पानी जम्न नसक्ने बनाउनुहोस् । पर्खालमा प्वालहरू राखी पानी बग्ने निकास बनाउनुहोस् । • पछिल्लो भागमा हरेक १० देखि १५ सेन्टिमिटर माटो भरिसके पछि खाडिनु पर्छ । यो पर्खालको पछाडिपट्टी ढल्केको हुनु पर्छ । यसबाट पर्खालमा दबाव कम हुन्छ ।	• ग्याबियन बाकसको चौडाइ र उचाइको अनुपातमा (१/२ उचाई + ०.५) मिटर हुनुपर्छ । • जगको तल्लो भागबाटै ढलको व्यवस्था गर्नुहोस् । • ग्याबियनको बाकसको आकार : नेपालमा सामान्य रूपमा प्रयोग गरिने ग्याबियनका लागि तयार गरिने बासकको आकार ग्यालभनाइज गरिएको ८ गेजको तारको ३ मिटर लम्बाइ, १.५ मिटर चौडाइ तथा ०.७५ मिटर उचाइ भएको देखिएका छ । बाकसमा १५ सेन्टिमिटर लम्बाइ तथा १५ सेन्टिमिटर चौडाइ भएको प्वाल बनाएको हुन्छ । तपाईं आफ्नो आवश्यकता अनुसार ग्याबियनको बाकस बनाउन सक्नुहुन्छ । व्यवहारिक रूपमा हेर्दा ८ गेजको तारको प्रयोगबाट बनेको बाकसको आकार १५ सेन्टिमिटरले गुणा गर्न सकिने हुनु पर्छ । यसैगरी १० गेजको तारले बनेको बाकसको आकार १० सेन्टिमिटरले गुणा गर्न सकिने हुनु पर्छ ।	• यो ढुङ्गाको टेवा पर्खाल जस्तै हो । • सामान्यतया सुक्खा तथा सामान्य ढुङ्गाको टेवा पर्खालभन्दा यस्तो पर्खालमा पानी बग्ने प्वालहरू धेरै हुनु आवश्यक छ । • पानी बग्ने प्वालहरू ४ वर्ग इन्चको हुनुपर्छ । यसलाई तेर्सो रूपमा तीन फिटको दुरीमा र ठाडो रूपमा दुई फिटको दुरीमा कायम गर्नुपर्छ । यस्ता प्वालहरू ठाडो रूपमा एकमाथि अर्को पर्ने गरी भने कायम गर्नु हुँदैन ।

बाँस वा काठको टेवा पर्खाल (Crib Wall)	सुक्खा ढुङ्गाको पर्खाल (Loose Stone)	ग्याबिन (Gabion) पर्खाल	सिमेन्ट/कंक्रिटको पर्खाल
• पोल वा बाँसहरूबीचको भागलाई माटोले भरिदिनुहोस् । कतै पनि खाली स्थान नरहोस् भनी राम्रोसँग थिचिदिनुहोस् । • गाडिएका खम्वा वा बाँसको बीच भागमा उम्रन सक्ने बिरुवाका हाँगा रोपिदिनुहोस् । यस्तो हाँगाको एक चौथाइभन्दा बढी भाग देखिनु हुन्न । • यस्तो कार्य डिजाइन गरिएको उचाइसम्म गर्नुहोस् । तीन कुना बनाएर राखेको बाँस तथा पोल एकमाथि अर्को राख्दा बीच भागमा खुट्टी गाड्न मिल्ने गरी ठाउँ छोड्नुहोस् । **सुक्खा ढुङ्गाको आडदिने पर्खाल**	• भिरालो भागतिर पर्खाललाई ढल्काउँदा पर्खालको स्थायित्व तथा प्रभावकारीता बढ्छ । सामान्यतया पर्खाललाई ६ देखि १० डिग्री कोणसम्म ढल्काउन सकिन्छ । • बढी उचाइ भएको टेवा पर्खालका लागि स्थायित्व बढाउन खुड्किलो Step डिजाइनमा बनाउन सल्लाह दिइएको छ । • यस्तो पर्खाल निर्माण भइसकेपछि पर्खालको बीच तथा वरिपरिका भागलाई राम्रोसँग मिलाइदिनु पर्छ र त्यहाँ उपयुक्त जैविक उपाय अपनाउनु पर्छ । बाँकी रहेका ढुङ्गा-माटो हटाइदिनु पर्छ । यसो गरिएन भने यसैले भूक्षय आरम्भ गराउन सक्छ । • सुक्खा ढुङ्गाको पर्खाल एकापसमा मिलेर बस्न सक्छन् । यसलाई बिरुवाको जराले बलियो बनाउँछ । त्यहाँ बिरुवा लगाउनु पर्छ ।		

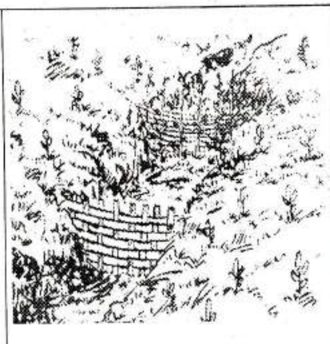
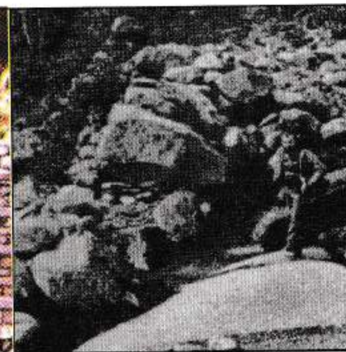
सामग्रीहरू

बाँस तथा काठको टेवा पर्खाल	ढुङ्गाको टेवा पर्खाल	ग्याबियन टेवा पर्खाल			सिमेन्ट कंक्रिटको टेवा पर्खाल
• १० देखि १५ सेन्टिमिटर व्यास भएको बाँस वा गोलो वा चारकुने परेको काठको थाम वा मुढो । • सजिलै जरा उम्रनसक्ने, हाँगाबिँगा भएको कम्तिमा पनि १ मिटर लामो हाँगा । • ८ देखि १२ सेन्टिमिटर व्यास भएको हाँगाबिँगा भएको हाँगा वा एक सय सेन्टिमिटर लामो बाँस ।	• राम्रो गुणस्तरको ढुङ्गा । यहाँ बलियो, ठूलो तथा चाक्लो ढुङ्गा उपयुक्त हुन्छ ।	• ग्याबियन बाकस • राम्रो गुणस्तरको ढुङ्गा । यहाँ बलियो, ठूलो तथा चाक्लो ढुङ्गा उपयुक्त हुन्छ । • ग्याबोन बाकसको विवरण :-			• सिमेन्ट • बालुवा • राम्रो गुणस्तरको ढुङ्गा । यहाँ बलियो, ठूलो तथा चाक्लो ढुङ्गा उपयुक्त हुन्छ । • गिट्टी
		तारको मोटाइ	१० गेजको (३.२५१ मिलिमिटर ब्यास)	८ गेजको (४.०६४ मिलिमिटर ब्यास)	
		प्वालको आकार	१० सेन्टिमिटर लम्बाइ १० सेन्टिमिटर चौडाइ	१५ सेन्टिमिटर लम्बाइ र १५ सेन्टिमिटर चौडाइ	
		प्वालको आकार	चारपाटे अथवा छपाटे	चारपाटे वा छपाटे	

निर्माण अवधि	
बाँस तथा काठको टेवा पर्खाल	**ढुङ्गाको टेवा पर्खाल / ग्याबियन / सिमेन्ट / कंक्रिटको टेवा पर्खाल**
• जमीन ओसिलो छ भने वर्षा नभएको समय । • जमीन सुक्खा छ भने वर्षा हुनु अगाडिको समय (बैशाख, जेठ)	• कुनै पनि समय । सकेसम्म वर्षा नभएको समय उपयुक्त हुन्छ । • कलमी वर्षा आरम्भ हुनुअगाडि रोप्नु पर्छ । कलमी सकेसम्म हिउँदको समयमा रोप्नु उपयुक्त हुन्छ ।
मर्मत सम्भार	
बाँस तथा काठको टेवा पर्खाल	**ढुङ्गाको टेवा पर्खाल / ग्याबियन / सिमेन्ट / कंक्रिटको टेवा पर्खाल**
• वर्षाको समयमा घेरो पर्खाललाई नियमित रूपमा निरीक्षण गर्नुहोस् । कुनै ठाउँ खाली स्थान देखा परेमा थप अरु बिग्रनुभन्दा अगाडि मर्मत गर्नुपर्छ । • मरेको कलमीको स्थानमा नयाँ कलमी रोप्नुहोस् । • केही वर्षपछि कलमीलाई पनि काँटछाँट गर्नुपर्छ ।	• कतै बिग्रिएमा तत्कालै मर्मत गर्नुहोस् । • तल्लो तहमा ढलको पर्याप्त व्यवस्था गरिदिनुहोस् । • माथिल्लो तहमा उपयुक्त बिरुवा रोपिदिनुहोस् ।

<table>
<tr><th colspan="4">सावधान हुनुपर्ने स्थान । बिचार गर्नुपर्ने व्यवहारिक कुरा</th></tr>
<tr><th>बाँस तथा काठको टेवा पर्खाल</th><th>ढुङ्गाको टेवा पर्खाल</th><th>ग्याबिनको टेवा पर्खाल</th><th>सिमेन्ट/कंक्रिटको टेवा पर्खाल</th></tr>
<tr>
<td>• कलमी घाममा नसुक्ने व्यवस्था गरिराख्नु होस् ।
• कुनै पनि मुढालाई भित्र ठोक्दै गरेको समयमा त्यसलाई चिरा पर्न नदिन त्यसमाथि बलियो काठ राखी ठोक्नुहोस् ।
• पानी राम्रोसँग नबग्ने स्थानमा यस विधिलाई उपयोगमा नल्याउनुहोस् ।</td>
<td>• गोलो ढुङ्गा छन् भने तिनीहरूलाई सकेसम्म चारकुने आकारमा काट्नुहोस् ।
• ढुङ्गालाई भिरालोमा एकआपसमा जोडिने गरी मिलाएर बनाउनुहोस् । यसले गर्दा पर्खालको अघिल्लो भागमा सानो भाग मात्र बाहिर निस्कने हुन्छ ।
• सबै जोडाइहरूलाई एक अर्कोले छोप्ने गरी मिलाउनुहोस् ।
• सकेसम्म ठूलो ढुङ्गा उपयोगमा ल्याउनुहोस् । धेरै मात्रामा साना ढुङ्गा उपलब्ध भयो भने ढुङ्गालाई एक आपसमा बलियोसँग मिलाएर राख्न हरेक एक मिटरमा ठूलो ढुङ्गा राखिदिनुहोस् ।
• माथिल्लो भागमा चौडा ढुङ्गा राखिदिनुहोस् । टेवा पर्खालको माथिल्लो भाग माटोले ढाकिदिनुहोस् वा बिग्रन वा चर्किन नदिन पर्खालको माथिल्लो भागमा सिमेन्ट लगाइदिनुहोस् ।
• जमिनको भिरालोपनाअनुसार निम्न आकारको टेवा पर्खाल तयार गर्नुहोस् । यस तालीकाले विभिन्न आकारको भिरालोपनामा बनाइने पर्खालको साइजका बारेमा निर्देशन दिन्छ ।
<table>
<tr><th>भिरालोपना</th><th>पर्खालको उचाइ</th><th>तल्लो भागको चौडाइ</th><th>माथिल्लो भागको चौडाइ</th></tr>
<tr><td>३० देखि ३५ डिग्री</td><td>१.५ देखि २ मिटर</td><td>१.२५ देखि १.५ मिटर</td><td>०.७५ मिटर</td></tr>
<tr><td>३५ देखि ४० डिग्री</td><td>२ देखि २.५ मिटर</td><td>१.५ देखि २ मिटर</td><td>०.७५-१ मिटर</td></tr>
<tr><td>४० देखि ४५ डिग्री</td><td>२.५ देखि ३ मिटर</td><td>२ देखि २.३ मिटर</td><td>१ मिटर</td></tr>
</table>
• माथि उल्लेख भएको आकारको पर्खालमा चिरा पर्ने, भत्कने वा पर्खाल नै पहिरो जाने विषयमा स्थायित्व परीक्षण गर्नु पर्दैन ।
• जटिल डिजाइनका लागि विशेषज्ञसँग परामर्श लिनु पर्छ ।</td>
<td>• ढुङ्गा सकेसम्म चौडा वा कोण परेको हुनु पर्छ ।
• सबै ढुङ्गालाई राम्रोसँग मिलाएर तथा एकापसमा जोडिएर राख्नु पर्छ ।
• सबै ढुङ्गाको न्यूनतम साइज जालीको प्वालको आकारभन्दा ठूलो रहोस भन्ने कुरा सुनिश्चित गर्नुपर्छ ।
• जाली बुन्ने तार खिया नलाग्ने गरी ग्याल्भनाइज्ड गरिएको हुनु पर्छ ।
• १२ एसडब्लूजी तार प्रयोग गरी बाकसलाई राम्रोसँग बन्द गर्नुपर्छ ।
• १२ एसडब्लूजी तार प्रयोग गरी सबै ग्याबियन बाकसलाई आपसमा बाँधी दिनुहोस् । यहाँ ग्याबियन बाकसलाई एकआपसमा बाँधेर नछुटिने गरी राख्न थप ५ प्रतिशत तार आवश्यक पर्छ ।</td>
<td>• सुख्खा ढुङ्गाको टेवा पर्खाल जस्तै गर्नुहोस् ।</td>
</tr>
<tr><td colspan="4">References: FAO, 1985., SCWMC, 2001., Sthapit, K. M., 1998.</td></tr>
</table>

शीर्षक : **छेकबाँध** **(Checkdam)**	**यो के हो ?** : यो गल्छी, वा पानी बग्ने स्थानमा खहरेको प्रवाह कम गर्न, गल्छी गहिरिने अवस्था नियन्त्रण गर्न तथा बगेर आएका सामग्रीलाई रोकथाम गर्न तयार गरिने सानो तथा कम उचाइको बाँध हो ।				
कार्य :	• यसले पानीको प्रवाहलाई कम गरी गल्छीको किनारा भत्काउन नसक्ने बनाउँछ । यसले बगेर आएका सामग्रीलाई रोकथाम गरी ताल वा पानी जम्मा हुने स्थानमा थेग्रिन दिँदैन । • लामो भिरालोमा पानीलाई वेगसँग बग्न नदिइ भूक्षय रोक्छ । • यसले गल्छीको सतहलाई चौडा बनाइ पानीको गहिराइ कम गर्छ । • यसले गल्छीको सतहलाई माथि उठाउँछ र यसैगरी अस्थिर गल्छी पाखोलाई स्थिर बनाउन सहयोग गर्छ । • पानी जम्मा गर्छ र माटोमा पानी सोस्न सहयोग गर्छ । • बिरुवा हुर्कन मद्दत गर्ने गरी माटोमा पर्याप्त रूपमा ओसिलापना बढाउँछ । • किनारा क्षय हुनबाट रोक्छ ।				
प्रकार	**वनस्पतिक छेकबाँध**	**ढुङ्गाको छेकबाँध**	**ठूलो ढुङ्गाको छेकबाँध (Bounder)**	**ग्याबिन छेकबाँध**	**सिमेन्ट/कंक्रिटको छेकबाँध**
सामान्य गुण	• यो काठको खम्बा तथा कडा हाँगाबाट बनेको हुन्छ । • यो अन्य प्रकारको छेकबाँधभन्दा कम स्थायी हुन्छ । तर यस्तो छेकबाँध निर्माण गर्न कम खर्च लाग्छ र यसलाई स्थानीय रूपमा उपलब्ध हुने सामग्रीबाटै तयार गर्न सकिन्छ । • एक देखि दुई मिटर गहिरो गल्छीमा यो उपयोगी हुन्छ ।	• यो सुक्खा ढुङ्गाबाट बनेको हुन्छ । • ढुङ्गाको आकार तथा निर्माण गुणस्तरमा यसको स्थायित्व तथा बलियोपना भर पर्छ । • नेपालमा गल्छी नियन्त्रण गर्न यस विधिलाई सामान्य रूपमा उपयोग गरिएको छ ।	• यो सुक्खा ढुङ्गाको पर्खालबाट बनेको छेकबाँध जस्तै हो । यसको निर्माणमा ठूला ढुङ्गा प्रयोग हुन्छन् ।	• यो तारले बनाएको ठूलो बाकस हो । यसलाई ग्याबियन बाकस भनिन्छ । यसभित्र ढुङ्गा ग्याबियन छेकबाँध बनाइन्छ । ठूला ढुङ्गा नपाइने स्थानमा ग्याबियन उपयुक्त हुन्छ । • नेपालमा गल्छी नियन्त्रण कार्यमा यो विधि सामान्यतया प्रयोग भएको छ ।	• यो सिमेन्ट, छड तथा कंक्रिटबाट बनेको हुन्छ । • सामान्यतया यस्तो छेकबाँध नेपालमा बनाइँदैन । नेपालमा यस्ता छेकबाँध बाँध, सडक तथा भवन जस्ता आधारभूत संरचनाको सुरक्षाको निमित्त मात्र निर्माण गरिन्छ ।

					
फाइदा	• यसमा स्थानीय सामग्री उपयोग हुन्छ । यसलाई निर्माण गर्न सजिलो हुन्छ र यो सस्तो पनि हुन्छ । • एकपटक जरा उम्रिएपछि यसले लामो समयसम्मका लागि बाँधको रूपमा काम गर्छ ।	• यसमा स्थानीय सामग्री उपयोग हुन्छ र यो निर्माण गर्न सजिलो छ । साथै यसमा लागत कम लाग्छ ।	• यसमा स्थानीय सामग्री उपयोग हुन्छ । यो साधारण देखिन्छ र कम खर्चमा तयार हुन्छ । • राम्रोसँग बनाइने हो भने यो ग्याबियन वा सिमेन्टले बनाइएको पर्खाल जस्तो स्थायी संरचना हुनसक्छ ।	• यो अन्य संरचनाभन्दा लचिलो, सजिलै पानी बग्न सक्ने र स्थायी संरचना भन्दासस्तो देखिएको छ । • निकै पहिरो चलिराखेको स्थानमा यो विधि उपयोगी हुन्छ । • यो महङ्गो हुन्छ ।	• यो स्थायी संरचना हो । • देख्दामा यो राम्रो देखिन्छ ।
बेफाइदा	• यसमा जरा उम्रन समय लाग्छ ।	• यदि यस्ता छेकबाँध साना ढुङ्गाबाट मात्र बनाइयो भने ठूलो भेलले त्यस्ता ढुङ्गालाई सजिलैसँग बगाइदिन्छ । यसरी बाँध छिटो बिग्रन्छ ।	• ठूला ढुङ्गाहरू निर्माण स्थलको माथिल्लो भागमा उपलब्ध नभएमा यस्तो संरचना बनाउन कठिन हुन्छ । • बाँधमा ठूला प्वालहरू भइ पानीको फोहरा बन्न सक्छ र यस्ता फोहरा किनारा नजिक भइदिए तिनीहरूले किनारालाई क्षति पुऱ्याउन सक्छन् ।	• ग्याबियनको लागत समुदायमा रहँदैन । • यसका लागि सीपयुक्त श्रम आवश्यक हुन्छ ।	• यो महङ्गो छ । • सिमेन्ट, डन्डी जस्ता सामग्रीको खर्च समुदायमा रहँदैन । • यसका लागि जटिल इन्जिनियरिङ् डिजाइन तथा सीपयुक्त श्रमिक चाहिन्छ ।

<table>
<tr><th>छेकबाँध</th><th colspan="3">डिजाइनको विवरण</th></tr>
<tr><td>स्थल छनौट</td><td colspan="3">छेकबाँध निर्माण गर्ने स्थान निम्न कुरालाई बिचार गरी छनौट गर्नुहोस् :
(क) निश्चित मात्रामा बगेर जाने पानी नियन्त्रण गर्न पर्याप्त मात्रामा चौडा हुनु पर्छ ।
(ख) जग तथा दायाँबायाँको जगका लागि उपयुक्त स्थल चाहिन्छ ।
• पानीको वहावलाई नियन्त्रित रुपमा बग्न दिन र पानीले जग खोल्ने कार्य रोक्न नेपालमा छेकबाँध बनाउने साइट पर्याप्त चौडा भएको हुनुपर्छ । छेकबाँधमा बर्षामा बगेर जाने पानीका लागि आवश्यक साइजभन्दा कम्तीमा पनि आधा मिटर अग्लो हुनु आवश्यक छ । यसो नभएमा वर्षाको पानीले छेकबाँधको साइडको जगलाई प्रभाव पार्छ । यसले छेकबाँधलाई नै बगाउन सक्छ, छेकबाँधलाई नाघेर पानी बग्न दिनु हुँदैन ।
• छेकबाँध खोलाको सोझो तथा मिलेको किनारामा बनाउनु पर्छ । यस्तो बाँध कहिल्यै पनि घुम्ती, दोभान तथा यसको केही तल्लो भागमा निर्माण गर्नु हुँदैन ।
• अन्तिम छेकबाँध ढुङ्गाको राम्रो जग भएको ठाउँमा बनाउनु पर्छ । यसले नै माथिका छेकबाँधहरूको जगलाई प्रभाव पार्छ ।
• छेकबाँधको उचाइको आधारमा निर्माण स्थल छनौट गर्नुपर्छ । यदि दुई स्थानबीचको उचाई निकै बढी छ भने संरचनाको अवस्था मिलाउन दुई संरचनाको बीचभागमा एउटा बढी संरचना निर्माण गर्नुपर्छ ।</td></tr>
<tr><td rowspan="5">दुरी</td><td rowspan="5">दुई छेकबाँधबीच दूरी कायम गर्दा यसरी मिलाउनु पर्छ जसले गर्दा पानीको वहावले उक्त स्थानको माटोलाई क्षय गर्दैन । यस्तो भिरालो पनालाई क्षतिपूर्तियुक्त भिरालोपना (Compensation gradient) भनिन्छ ।
सामान्य व्यवहारमा क्षतिपूर्तियुक्त भिरालोपना ३ देखि ५ प्रतिशत कायम गरिन्छ । एकपछि अर्को गरी निर्माण गरिने दुई छेकबाँधको तेर्सो दुरीका लागि यसरी सम्बन्ध स्थापना गरिएको छ ।

$d=h*100/(SO-S_e)$

यहाँ

d भन्नाले एकपछि अर्को बनाइएका दुई छेकबाँधबीचको दुरी भन्ने बुझ्नु पर्छ ।
h भन्नाले छेकबाँधको उचाइ भन्ने बुझ्नु पर्छ ।
SO भन्नाले खोलाको भुईंको सतहको विद्यमान भिरालोपना प्रतिशतमा भन्ने बुझ्नु पर्छ ।
S_e खोलाको भुईंको स्थिर भिरालो भन्ने बुझ्नु पर्छ । यो सामान्यतया ३ देखि ५ प्रतिशत हुनेगर्छ ।</td><td colspan="2">उदाहरण</td></tr>
<tr><td>h =</td><td>२ मिटर</td></tr>
<tr><td>SO =</td><td>१५ प्रतिशत</td></tr>
<tr><td>S_e =</td><td>५ प्रतिशत</td></tr>
<tr><td>d =</td><td>$h*100/(SO-S_e)$
$2*100/(15-5)=20m$</td></tr>
</table>

छेकबाँधको सङ्ख्या निम्न सूत्र प्रयोग गरी निर्धारण गर्न सकिन्छ ।

छेकबाँधको सङ्ख्या = (a-b)/H

यहाँ

a भन्नाले गल्छी वा खहरेको भागमा पहिलो तथा अन्तिम छेकबाँधबीचको ठाडो उचाइ दुरी (Vertical Intervel) भन्ने बुझ्नु पर्छ ।

d भन्नाले गल्छी वा खहरेको भागमा पहिलो तथा अन्तिम छेकबाँधबीचको तेर्सो (समतल सतह - Horizental Distance) दुरी भन्ने बुझ्नु पर्छ ।

b भन्नाले गल्छीको क्षतिपूर्तियुक्त भिरालोपना (Compensation Gradient) को आधारमा गणना गरिएको कूल ठाडो (उचाइ) दुरी भन्ने बुझ्नु पर्छ ।

H भन्नाले छेकबाँधको औसत उचाइ भन्ने बुझ्नु पर्छ ।

a =	३० मिटर	
S_e =	५ प्रतिशत	
d=	२०० मिटर	
b =	Se*d/100=	१० मिटर
H =	२ मिटर	
छेकबाँधको सङ्ख्या =	(a-b)/H=	(३०-१०)/२ = १०

जग

- जगको गहिराई खिइन सक्ने गहिराई (Scouring Depth) भन्दा गहिरो हुनु पर्छ ।
- भूक्षय हुनसक्ने तहमा बाढीको सम्भावित क्षेत्रलाई ध्यानमा राखी अधिकतम बाढी आउँदा क्षय हुनसक्ने अधिकतम गहिराइको अनुमानलाई D मान्दा अधिकतम बाढीको तहबाट छेकबाँधको जगको न्यूनतम गहिराइ १.३३ x D हुन्छ ।
- यहाँ खिइने गहिराइ निर्धारण गर्दा वर्तमान सतहलाई हेरी निर्धारण नगरी भविष्यमा छेकबाँधको पिँधमा माटो जम्मा भएपछि र त्यसपछि पिँधको नयाँ भिरालो कायम भएपछिको अनुमानित अवस्थालाई ध्यानमा राखी निर्धारण गर्नुपर्छ ।
- यहाँ छेकबाँधको जग सामान्यतया १ मिटर रहनेछ भन्ने अनुमान गर्नुहोस् ।

बाढीबाट खिइनसक्ने गहिराइ

जब खहरेमा पानीको प्रवाह बढेर पिँधमा रहेका माटो तथा अन्य कुरा बगाउँछ । त्यस समयमा पिँध खिइन जान्छ । भिरालोपना, पानीको गहिराइ, पिँध तथा किनाराको स्तर अनुसार पानीको वेग पनि निर्धारण हुन्छ । जब प्रवाह कम हुन्छ त्यस समयमा बगेर आएका माटो तथा बालुवा थेग्रिन जान्छ र जब प्रवाह बढ्छ त्यस समयमा यसरी जम्मा भएका माटो तथा बालुवा पनि बग्न थाल्छन् । नदीमा पानीको सतह जब घटिराखेको हुन्छ तब खोलाको पिँध खिइने गहिराइ अझ बढी हुन्छ । यी कुरा भिरालोपना भन्दा पनि पानीको गहिराइमा पनि भर पर्छ । नदीको पिँध तथा किनारामा परिवर्तन भइ कायम भएको अवस्था अनुसार नै नदीले आफ्नो प्रवाहलाई समायोजन गर्छ ।

उदाहरण

d_m =	
h =	20cm = 200mm
q =	2m
D_s =	1.25 Cumecs/meter
=	$(4.74*h^{0.2}*q^{0.57})/dm^{0.35}$
=	$(4.74*2^{0.2}*1.25^{0.57})/200^{0.35}$
	7.496/6.39 = 1.17m

प्रवाहको खिइने प्रक्रिया एक समान हुँदैन । यी कुरा पिँधको चौडाइमा भर पर्छ । पिँधको चौडाइमा बाँधा उत्पन्न भएमा खिइनेक्रम अझ गहिरो तथा सामान्यतया बढी हुन्छ । यसैकारण खियाइको अधिकतम गहिराई निर्धारण गर्नुपर्छ ।

सामान्य खिइने गहिराइ:

(क) Schocklitch's Formula

खिइने गहिराइ $D_s = (4.75*h^{0.2}*q^{0.57})/d_m^{0.35}$

यहाँ,

D_s भन्नाले पानीको तहभित्रको खियाइको गहिराइ मिटरमा भन्ने बुझ्नु पर्छ ।

d_m यो ग्रेन व्यास हो । यसलाई मिलिमिटरमा गणना गरिन्छ । यो यस्तो व्यास हो जसले पिँधमा भएको सामग्रीको ९० प्रतिशत सामाग्री यस व्यासभन्दा सानो देखाउँछ ।

h यो छेकबाँधको माथिल्लो तथा तल्लो सतहमा भएको पानीको सतह बीचको फरक उचाई हो । यसलाई मिटरमा गणना गरिन्छ ।

q यो छेकबाँधको माथिल्लो तहबाट बग्ने पानी हो । यसलाई घनमिटर प्रतिसेकेन्ड प्रतिमिटर पानी बग्ने स्थानको प्रति लम्बाई मिटरमा नापिन्छ ।

खियाइको गहिराइको चौडाइ	= 1.5 * पानी बग्ने स्थानको लम्बाइ
	≈ 1.5*4 = 6 m
खियाइको गहिराइको लम्बाइ	
	$= 4*(0.467*q^{2/3})^{1.5}*h^{0.5}$ $= 4*(0.467*1.25^{2/3})^{1.5}*2^{0.5}$
	≈ 4*0.399*1.42
	≈ 2.26 m

बाढीको अनुमान

बाढीको अनुमान गर्ने Rational Formula यस प्रकार रहेको छ :

$$Q = C*I_{Tc}*A/360$$

यहाँ,

Q प्रति सेकेन्ड बग्ने पानीको आकार हो । यसलाई घनमिटर प्रतिसेकेन्डमा नापिन्छ ।

I_{Tc} यो वर्षाको गहनता हो । यो कुनै समयलाई ध्यानमा राखी सो अवधिभर एक घण्टामा पर्ने वर्षाको दर हो । यसलाइ मिलिमिटरमा गणना गरिन्छ ।

A यो जलाधारको क्षेत्रफल हो । यसलाई हेक्टरमा नापिन्छ ।

C यो बाढीको आकारविहीन मापन (Coefficient) हो ।

उदाहरण

Factor	Value	Remark
I_{Tc} =	240mm/hour	तल दिइएको हिसाब अनुसार यो निर्धारण गरिन्छ ।
A =	22.5 ha	
C =	0.335	

<table>
<tr>
<td></td>
<td>
प्रक्रिया

टोपोग्राफिकल नक्सा वा हवाइ फोटोको आधारमा पानी जम्मा हुने क्षेत्रको क्षेत्रफल (A) निकाल्नुहोस् ।
यसपछि सूत्र प्रयोग गरी यस क्षेत्रमा पानी जम्मा हुने समय निकाल्नुहोस्

$$T_C = L^{1.15}/15*H^{0.38}$$

यहाँ,
T_C भन्नाले पानी जम्मा हुने समय भन्ने बुझ्नु पर्छ । यो अवधि घण्टामा निर्धारण गरिन्छ ।
L भन्नाले मुख्य खोलाको जलाधारको लम्बाइ भन्ने बुझ्नु पर्छ । यस्तो लम्बाइ किलोमिटरमा लिइन्छ र यो सबैभन्दा पर रहेको मुहानको सिरानबाट निकाससम्म नापिने समतल दूरी हो ।
H भन्नाले मुहानको सबैभन्दा अग्लो र निकासबीचको उचाइमा भिन्नता भन्ने बुझ्नु पर्छ ।
</td>
<td>
Q = (0.335*240*22.5)/360
= 5 Cumecs
q = 1.25 cumecs/meter, if nothch length = 4 meters

खेती भूमि A_1 = 10 ha
चरण भूमि A_2 = 7.5 ha
वन भूमि A_3 = 5 ha
जम्मा क्षेत्र A = 22.5 ha

उदाहरणका लागि
<table>
<tr><td>L =</td><td>700m =</td><td>0.7 km</td></tr>
<tr><td>H =</td><td>50 =</td><td>0.05 km</td></tr>
<tr><td>T_c =</td><td>$l^{1.15}/15*H^{0.38}$</td><td>$0.7^{1.15}/15*0.05^{03.38}$</td></tr>
<tr><td>=</td><td>0.6635/15*0.32</td><td>0.138 hours = 8 minutes</td></tr>
</table>
</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>
पानी जम्मा हुने समयको वर्षाको गहनता निर्धारण गर्नुहोस् ।

सम्भव छ भने यस गणनामा स्थानीय वर्षालाई बिचार गर्नु उपयुक्त हुन्छ । नेपालमा एक घण्टामा कति वर्षा भयो भन्ने विवरण प्रकाशित भइनसकेको अवस्थामा यस उद्देश्यका लागि हामीले भारतमा तयार भएको तथ्याङ्कको आधारमा निम्न जानकारी प्राप्त गर्न सक्छौं ।
</td>
<td></td>
</tr>
</table>

पटक तथा एक घण्टामा हुने वर्षा मिलिमिटरमा

पटक	
१० वर्षमा	एक घण्टामा हुने वर्षा (मिलिमिटरमा)
पूर्वी तथा मध्य क्षेत्र	१००
पश्चिमी तथा सुदूरपश्चिमी क्षेत्र	८०
२५ वर्षमा	
पूर्वी तथा मध्य क्षेत्र	१२०
पश्चिमी तथा सुदूरपश्चिमी क्षेत्र	१००
५० वर्षमा	
नेपाल भर	१२०

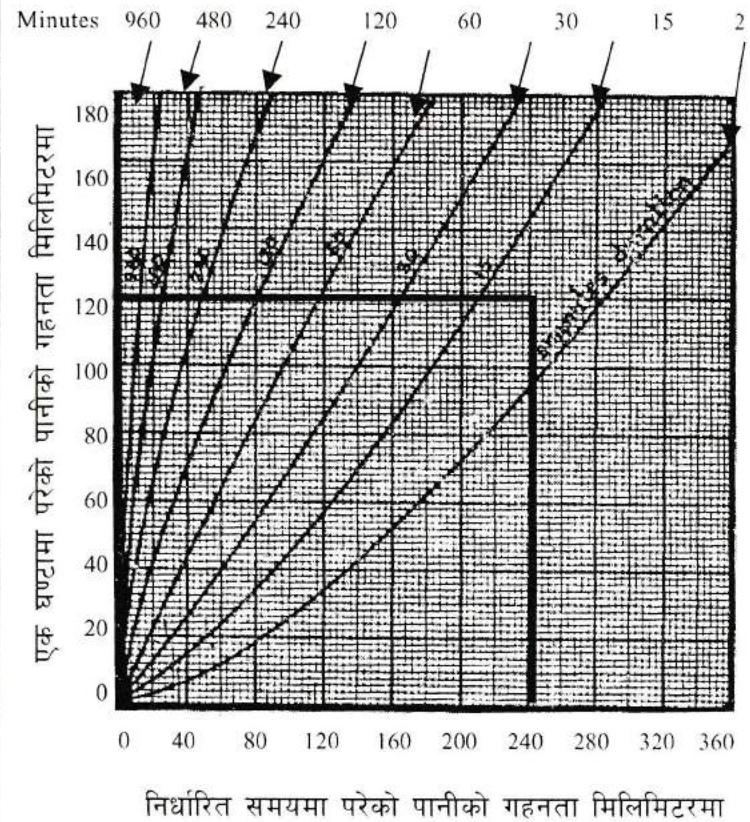
एक घण्टाको वर्षाको गहनतालाई पानी जम्मा हुने समय अवधि (Time of Concentration) को वर्षाको गहनतामा परिणत गर्नुहोस् ।

उदाहरणका लागि २५ वर्षको अवधिमा पूर्वी क्षेत्रमा

I_{hr}	120 mm
T_c	8 minutes

- १५ मिनेट तथा २ मिनेटको घुमाउरो धर्काहरूबीच ८ मिनेटको धर्का निर्धारण गर्नुहोस् ।
- एक घण्टाको वर्षाको गहनता प्रतिघण्टा १२० मिलिमिटरबाट तेर्सो रेखा खिच्नुहोस् ।
- तेर्सो रेखा तथा घुमाउरो धर्कालाई काट्ने गरी एउटा ठाडो रेखा खिच्नुहोस् ।
- X axis बाट निर्धारित समयमा पानी जम्मा हुने समयको वर्षाको गहनता पत्ता लगाउनुहोस् ।

I_{Tc} =	240 mm



Relation of One Hour Rainfall Intensities to Intensities at other Duration (converted and redrawn from G. A. Hataway, Military Air Field - Design of drainage facilities, Trans. Am. Soc. Civil Engineers 110: 700. 1945. Cited by Gupta, et. al. 1973)

वर्षाको अनुपातमा बग्ने पानीको Constant "C" को निर्धारण गर्नुहोस् । तलको तालीकाले विभिन्न माटो र भू उपयोगसम्बन्धी C देखाउँछ ।

Rational Formula प्रयोग गरी C निकाल्दा	भूमिको प्रकार		
माटोको प्रकार	खेती	चरन	वन
औसतभन्दा बढी दरमा पानी पस्ने क्षेत्र (मुख्यतया बलौटे तथा गेग्रान माटोमा)	०.२९	०.१५	०.१०
औसत दरमा पानी पस्ने क्षेत्र (दोमट तथा यस्तै माटो)	०.४०	०.३५	०.३०
औसतभन्दा कम दरमा पानी पस्ने क्षेत्र (मुख्यतया चिमटिलो माटो) तथा चट्टान माथि कम गहिराईको माटो	०.५०	०.४५	०.४०

उक्त जलाधारका लागि गणना गरिएको weighted "C"

$$C = (A_1*C_1+A_2*C_2+...A_n*C_n) / (A_1+A_2+...A_n)$$

यहाँ,

$(A_1, A_2...A_n)$ क्षेत्रफल $C_1, C_2...C_n$ constant भएको माटोको प्रकार भएको क्षेत्रको क्षेत्रफल हो । यहाँ यस क्षेत्रलाई हेक्टरमा नापिन्छ ।

$(A_1+A_2+...A_n)$ ले जलाधार क्षेत्रको कूल क्षेत्रफल भन्ने बुझाउँछ ।

सीमा (Limitation) : यो विधि ५० हेक्टर भन्दा कम क्षेत्र भएको जलाधार क्षेत्रका लागि उपयोगी हुन्छ ।

उदाहरण

भू-उपयोग	क्षेत्र		अंक
कृषि	$A_1 = 10$ ha	C1 =	०.२९
चरन	$A_2 = 7.5$ ha	C2 =	०.३५
वन	$A_3 = 5$ ha	C3 =	०.४०

$C = (A_1*C_1+A_2*C_2+A_3*C_3)/(A_1+A_2+A_3)$
$=(10*0.29+7.5*0.35+5*0.40)/(10+7.5+5)$
$= 7.525/22.5 = 0.335$

पानी बग्ने भागको ढाँचा

छेकबाँधको पानी बग्ने भागले अधिकतम वर्षाको भेल बग्नेगरी बनाउनु पर्छ । यसो भएन भने छेकबाँधको जग नै वर्षाको भेलले बगाएर लैजान्छ र छेकबाँध नष्ट हुन्छ । यसैले पानी बग्ने भागलाई निम्न सूत्र प्रयोग गरी निर्धारण गर्नुपर्छ :

क. चारपाते पानी बग्ने भाग (Rectangular Notch)

Francis's Formula

$$Q = 1.84*B_{sp}*H_{sp}^{1.5}$$

Q भन्नाले वर्षाको अधिकतम बाढी भन्ने बुझ्नु पर्छ ।

B_{sp} पानी बग्ने भागको लम्बाइ भन्ने बुझ्नु पर्छ । यसलाई मिटरमा नापिन्छ ।

H_{sp} भन्नाले पानी बग्ने भागको उचाइ भन्ने बुझ्नु पर्छ । यसलाई मिटरमा नापिन्छ ।

Trapezoidal Notch आकारको पानी बग्ने भागको आकारलाई पानी बग्ने स्थानको औसत उचाइ तथा चौडाइको आधारमा निर्धारण गरिन्छ ।

उदाहरण

वर्षाको अधिकतम बाढीको गणना = 5 क्युमेक्स

उदाहरण १		उदाहरण २	
Factor	Value	Factor	Value
H_{sp}	0.75m	H_{sp}	1m
B_{sp}	3m	B_{sp}	4m

उदाहरण १

$Q = 1.84*B_{sp}^{1.5} = 1.84*3*0.75^{1.5}$
$= 1.84*3*6.5 \approx 3.5$

यहाँ Q गणना गरी ५ क्युमेक्स निकालिएको छ । यस अवस्थामा यो डिजाइनले बाढीलाई थेग्न सक्दैन । यसैले पानी बग्ने स्थान बढाउनु पर्छ ।

उदाहरण २

$Q = 1.84*4*1^{1.5} \approx 7.36$ cumecs > 5 Cumecs
$q = Q/B_{sp} = 5/4 = 1.25$ cumecs meter

संरचना	• कुनै पनि बाँधको डिजाइन तयार गर्दा त्यस संरचनाको विभिन्न भागको साइज, नाप निर्धारण गर्नुपर्छ । साथै त्यसका सबलपक्ष तथा स्थायित्व पनि निर्धारण गर्नुपर्छ । • पानीको खियाइले छेकबाँधको सुरक्षालाई आघात पार्छ । यसैले खियाइलाई बिचार गरी छेकबाँधको जग तथा पानी बग्ने भागको आकार र ढाँचा निर्धारण गर्नुपर्छ । • जटिल ढाँचा तयार गर्न विशेषज्ञको राय लिनु पर्छ ।

विवरण (After Geyik १९८६)

छेकबाँधको प्रकार	अधिकतम प्रभावकारी उचाइ	जगको न्यूनतम गहिराइ	पानीबग्ने ठाउँमा बाँधको चौडाइ	बाँधको तल्लो भागको भिरालोपन	बाँधको माथिल्लो भागको भिरालोपन	बाँधको जगको चौडाइ
वानस्पतिक	जमिनको सतहबाट अधिकतम उचाई १ मिटर हुनु पर्छ ।	काठको खम्वालाई ०.७५ देखि १ मिटर गहिराइसम्म गाड्नुपर्छ ।				
सुक्खा ढुङ्गाको	१ मिटर	०.५ मिटर	०.५ देखि ०.७ मिटर	२० प्रतिशत (१:१/५ अनुपात)	ठाडो	आवश्यकता अनुसार निर्धारण गर्नुपर्छ ।
ठूलो ढुङ्गाको	२ मिटर	प्रभाकारी उचाइको आधा	१ मिटर उपयुक्त हुन्छ	३० प्रतिशत (१ : ०.३ अनुपात)	ठाडो सिँडीदार वा ठाडो	आवश्यकता अनुसार निर्धारण गर्नुपर्छ ।
ढुङ्गाका ग्याबिनको	स्थान अनुसार फरक फरक हुनसक्छ । यसो भए पनि ५ मिटरभन्दा अग्लो भने हुनुहुँदैन ।	प्रभाकारी उचाइको आधा	१ मिटरभन्दा बढी	२० प्रतिशत भिरालो, सिधि डिजाइन वा ठाडो		आवश्यकता अनुसार निर्धारण गर्नुपर्छ ।
टिप्पणी	माथि उल्लेख गरिएको नापको बाँध निर्माण गर्ने हो भने यस्तो बाँध ढल्ने, आफैमा बिग्रने तथा पहिरो जाने कुराका लागि परीक्षण गर्न आवश्यक छैन । यसो भए पनि पानी बग्ने भागको ढाँचा जलाधार क्षेत्रबाट बग्ने अधिकतम पानी अनुसार निर्धारण गर्नुपर्छ ।					

निर्माणको विवरण

वनस्पतिक छेकबाँध	सुक्खा ढुङ्गाको तथा ठूलो ढुङ्गाको छेकबाँध थुप्रो	ग्याबियन छेकबाँध
• छेकबाँध बनाउने स्थान सफा गर्नुहोस् । धागो प्रयोग गरी छेकबाँध बनाउने रेखा खिच्नुहोस् । • गल्छीलाई काट्ने गरी १५ सेन्टिमिटर गहिराइको एउटा खाल्टो खन्नुहोस् । यस खाल्टोमा काठको खम्वा गाड्नुहोस् । खम्वा गाड्दा खम्वाको एक तिहाइदेखि आधा भाग गाड्नु होस् र एक खम्वादेखि अर्को खम्वाको दुरी ३० देखि ५० सेन्टिमिटर हुनु पर्छ ।	• छेकबाँध बनाउने स्थान सफा गर्नुहोस् । धागो प्रयोग गरी छेकबाँध बनाउने रेखा खिच्नुहोस् । • यसपछि गल्छीको दायाँ बायाँको भागमा १:१ अनुपातको भिरालो कायम गरी खन्नुहोस् । यहाँ छेकबाँधको दायाँबायाँ भागको जग ०.५ मिटर हुनु पर्छ । यी भागमा बनाइएको पर्खालको उचाइ पानी बग्ने स्थानको गहिराइ बरावर हुनु पर्छ ।	• यस्तो संरचना तयार गर्दा गल्छीको दायाबाँया ०.५ मिटरसम्म भित्तामा जाने गरी संरचना तयार गर्नु पर्छ र यसलाई वर्पाको भेलबाट जोगाउन दायाँबायाँ पर्खाल लगाउनु पर्छ । • बाढीलाई बाँधको बीचतर्फ लैजान छेकबाँधको पर्खालको दायाँबायाँ उपयुक्त जग भएको पर्खाल बनाउनु पर्छ । यसले किनारालाई क्षति पुऱ्याउनबाट जोगाउँछ । छेकबाँध तथा दायाँबायाँको पर्खालबीचको भागलाई पुरिदिनु पर्छ ।

- गल्छीको बीचको भागको खम्बाको माथिल्लो भाग दायाँबाँयाको भागको केही तल हुनु पर्छ । यसले अधिकतम बाढीलाई आफूमा समेट्न सक्छ ।
- खम्बाहरूको बीचको भाग लचिलो प्रजातिको रूखको हाँगा तथा झाडीले जाफ्रि बुन्नु पर्छ । यस्तो कार्य भुईदेखि गर्नुपर्छ र आवश्यक उचाइसम्म बुन्दै लैजानु पर्छ । यसका लागि बैंस, सिमली र लहरे पीपल प्रजातिका बिरुवा उपयोगी हुन्छ ।
- जाफ्री बुन्दा हाँगाहरूको टुप्पा एक अर्कामा कम्तिमा ३० सेन्टिमिटर खप्टिएको हुनुपर्छ । यस्तो कुरा गल्छीको छेउमा पनि लागू हुन्छ ।
- वानस्पतिक छेकबाँधको पछिल्लो भागलाई माटोले पुर्नुपर्छ ।
- छेकबाँधको अगाडिको जमिनमा १.५ देखि २ गुणा लामो वनस्पतिक एप्रोन बनाउन आवश्यक छ । यसले छेकबाँधलाई खियाउनबाट जोगाउँछ । यसलाई बलियो बनाउन खिया नलाग्ने ग्याल्भनाइज्ड तारले बाँध्नु पर्छ ।
- छेकबाँधको बीच भागबाट पानी बग्न सजिलो बनाउन दायाँबायाँ पर्खाल बनाउन सकिन्छ ।
- गल्छीको सिरान भाग (Gully Head) निकै भिरालो छ भने समायोजन गर्नुपर्छ ।
- छेकबाँधको जगको लम्बाई पानी बग्ने भाग भन्दा बढी हुनु पर्छ ।
- ठूला बाँधको माथिल्लो भागको दायाँबायाँ पर्खाल (Wing Wall) निर्माण गरिन्छ । यस्तो पर्खालमा जग पर्याप्त हिसाबले राख्नुपर्छ । यसो गर्दा पानीलाई बग्ने भागतिर बग्न मद्दत गर्छ र बग्ने पानीले किनारालाई क्षति पुऱ्याउन पाउँदैन ।
- पानी खस्ने भागको तल्लो भागमा ठूला तथा चाक्ला ढुङ्गा प्रयोग गर्नुपर्छ । यसैगरी पानी बग्ने भाग होचो बनाउनु पर्छ ।
- जहाँ ठूलै बाढी आउने सम्भावना छ त्यस स्थानमा पानी बग्ने भागलाई ढलान गर्नु वा ढुङ्गालाई तारको जालीले छोपिदिनु उपयुक्त हुन्छ ।
- छेकबाँधको तल्लो भागमा सुरक्षाका लागि ढुङ्गा मिलाएर एप्रोनको रूपमा राख्नु पर्छ ।
- ठूला ढुङ्गाहरू बाँधको तल्लो भागमा राख्नु पर्छ । यसै गरी ५० सेन्टिमिटर लामो र ३० सेन्टिमिटर चौडा ढुङ्गाहरू उपयोग गर्नुपर्छ ।
- छेकबाँधको माथिल्लो भागलाई बलियो बनाउन माटोले पुरिदिनु पर्छ ।
- अन्त्यमा यस्तो संरचनालाई थप सुरक्षा दिन उपयुक्त प्रजातिको बिरुवा तथा कलमी रोपिदिनु पर्छ । यस्तो बिरुवा बाक्लो उम्रने र सजिलै जरा फैलाउन सक्ने हुनु पर्छ ।
- दायाँबायाँको पर्खाल गल्छीको पाखामा कम्तिमा पनि आधा मिटर भित्तामा गाडिएको हुनु पर्छ । दायाँबायाँको पर्खालको उचाइ छेकबाँधको उचाइ जत्तिकै हुनु पर्छ ।
- छेकबाँधको जग पानी खस्ने भागको लम्बाइभन्दा पनि बढी हुनु पर्छ ।
- ग्याबियन बाकसको चारैतिर ठूला तथा चौडा ढुङ्गा प्रयोग गर्नुपर्छ साना ढुङ्गाहरूलाई बीच भागमा राख्नु पर्छ । ग्याबिन बाकसमा प्रयोग गरिने ढुङ्गा बाकसको तार जालीको प्वालको आकारभन्दा ठूलो हुनु पर्छ ।
- छेकबाँधमा गेग्रान ढुङ्गा आउनसक्छ भन्ने सम्भावना छ भने पानी खस्ने भाग जोगाउन ढलान गर्नु उपयुक्त हुन्छ । यसले ग्याबियनको तारलाई क्षति हुनबाट जोगाउँछ ।
- पानी बग्ने भागको ढाँचा जलाधार क्षेत्रबाट बग्ने अधिकतम पानी अनुसार निर्धारण गर्नु पर्छ ।
- छेकबाँधको तल्लो भागमा सुरक्षाको रूपमा ढुङ्गाको एप्रोन बनाउनु पर्छ ।
- बाँधको पछिल्लो भागमा माटोले भरिदिनु पर्छ । यसले छेकबाँधलाई बलियो बनाउँछ ।
- अन्त्यमा यस्तो संरचनालाई थप सुरक्षा दिन उपयुक्त प्रजातिको बिरुवा तथा कलमी रोपिदिनु पर्छ । यस्तो बिरुवा बाक्लो उम्रने र सजिलै जरा फैलाउन सक्ने हुनु पर्छ ।
- ग्याबियन बाकसलाई निकै बलियो तथा ८ गेजको तारबाट बाँधिदिनु पर्छ ।

सामग्री		
वानस्पति छेकबाँध	**सुक्खा ढुङ्गा तथा ठूलो ढुङ्गाको छेकबाँध**	**ग्याबियन छेकबाँध**
• ८ देखि १२ सेन्टिमिटर व्यासको १५० देखि २०० सेन्टिमिटर लामो पालुवा लाग्ने हाँगा • जरा लाग्ने विभिन्न प्रजातिका ६ देखि १८ महिना समय पुरा भएका २ देखि ४ सेन्टिमिटर मोटाइ भएका तथा १०० सेन्टिमिटर लामा हाँगा • यी हाँगालाई बाँध्न तथा नुंग्राउन खिया नलाग्ने बनाइएको ग्याल्भनाइज्ड तार **प्रजाति** खम्बाका लागि : दब्दबे, फलेदो, काभ्रो जाफ्री बुन्नका लागि : बैंस, सिमली, लहरे पिपल	• सुक्खा ढुङ्गाको पर्खाल बनाउन चाक्लो ढुङ्गा तथा ठूला ढुङ्गा	ग्याबियन बाकस तथा ढुङ्गा : सामान्यतया ग्याबिन बाकस १० (३.२५१ मिलिमिटर) वा ८ (४.०६४ मिलिमिटर) गेजको खिया नलाग्ने ग्याल्भनाइज्ड तारबाट बनाइन्छ। यहाँ १० गेजको तारको जालीको बाकस बनाउँदा जालीको प्वालको आकार १० सेन्टिमिटर लम्बाइ तथा १० सेन्टिमिटर चौडाइ हुनु पर्छ। ८ गेजको तारको जालीबाट बाकस बनाउँदा जालीको प्वालको आकार १५ सेन्टिमिटर लम्बाइ तथा १५ सेन्टिमिटर चौडाइ हुनु पर्छ। यस्तो प्वाल चारकुने वा छत्तकोणीय कुने हुनसक्छ। नेपालमा भूक्षय रोक्न प्रयोग हुने ग्याबियन बाकसमा चारकुना बनाइएको तथा दोहोरो गाँठो भएको प्वाल बनाइन्छ। यहाँ यस्तो बाकस ३ मिटर लामो, १.५ मिटर चौडा तथा ०.७५ मिटर अग्लो हुनेगर्छ। यहाँ समान्यतया ८ गेजको खिया नलाग्ने ग्याल्भनाइज्ड तार प्रयोग हुन्छ र बाकसमा १५ सेन्टिमिटर लम्बाइ तथा १५ सेन्टिमिटर चौडाइ भएको प्वाल बनाइन्छ। व्यवहारिक रूपले ग्याबियन बाकसको लम्बाइ चौडाइ तथा उचाइ गणना गर्दा ८ गेजको तारबाट बनाउँदा १५ सेन्टिमिटरले भाग जाने तथा १० गेजको तारले बनाउँदा १० सेन्टिमिटरले भाग जाने हुनु पर्छ।

मर्मत सम्भार		
वानस्पति छेकबाँध	**सुक्खा ढुङ्गा तथा ठूलो ढुङ्गाको छेकबाँध थुप्रो**	**ग्याबियन छेकबाँध**
• नियमित रूपमा गल्छीलाई निरीक्षण गर्नुहोस्। कतै खम्बाहरू मक्किन वा खिइन लागेको छ भने तिनीहरूलाई फेर्नुपर्छ। • जाफ्री कतै बिग्रिएका छन् वा खुलेका छन् भने त्यस्तो ठाउँलाई सुधार गर्नु पर्छ।	निम्न कारणले छेकबाँध आफैमा भत्कन सक्छ (क) पानी बग्ने भागको कुनै एक स्थानको एउटा ढुङ्गा पनि भत्कियो भने। (ख) छेकबाँधको जग खिइयो भने। (ग) छेकबाँधको दायाँबायाँबाट पानी बग्न थाल्यो भने। यसैकारण यस्ता छेकबाँधलाई निरन्तर रूपमा अनुगमन गरिरहनु पर्छ। कतै बिग्रिएको छ भने थप बिग्रन नदिन तत्कालै मर्मत सम्भार गर्नुपर्छ। छेकबाँधमा क्षति कम गर्न पानीको प्रवाह रोक्ने ढुङ्गा, रूख, झाडी हटाइ दिनुहोस्। यस्ता कुराका कारण छेकबाँधको किनारा खिइने तथा गल्छीलाई नै बिगार्ने काम हुनसक्छ।	सुक्खा ढुङ्गाको पर्खाल तथा ढुङ्गाको छेकबाँध जस्तै कुरा यहाँ पनि लागू हुन्छ। ग्याबियनको तार राम्रोसँग मिलेर बसेको छ कि छैन भन्ने कुरा निरीक्षण गर्नुहोस्। कतै तार चुँडिएको छ भने त्यसलाइ समयमै मर्मत गर्नुहोस्।

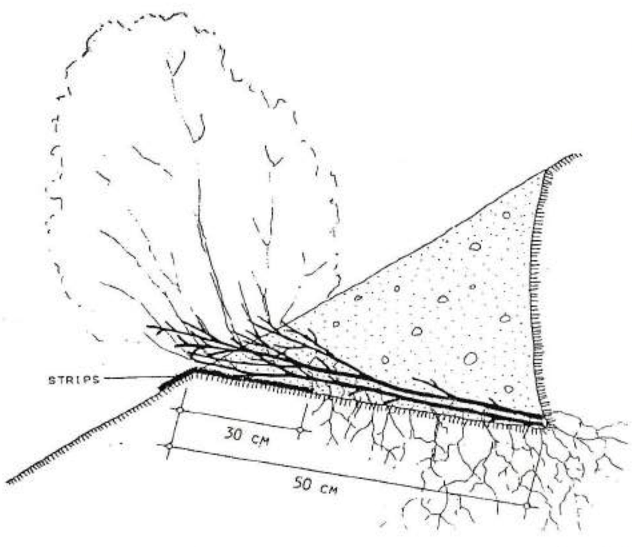
सावधानी		
वानस्पति छेकबाँध	**सुक्खा ढुङ्गा तथा ठूलो ढुङ्गाको छेकबाँध थुप्रो**	**ग्याबियन छेकबाँध**
• हाँगालाई ठोक्दा त्यसमा चिरा पर्न नदिन ठोकिने टुप्पोमाथि एउटा बलियो काठ राख्नुहोस् । • संरचना निर्माण भइसकेपछि यसका वरपर चिरा पर्न नदिन जमिनलाई राम्रोसँग ठोकिदिनुहोस् । • भेलको पानी यो संरचनाको माथिल्लो भाग भएर बग्नु पर्छ । यसको वरपर भएर बग्नु हुँदैन । • पानी बग्ने भागलाई हिँड्ने बाटोको रूपमा उपयोग गर्नु हुँदैन ।	• ढुङ्गालाई कसरी राखिन्छ भन्ने कुरामै यस प्रकारको छेकबाँधको बलियोपना भर पर्ने हुन्छ । संरचनामा ढुङ्गाबीच राम्रोसँग तालमेल मिल्नु पर्छ । • ठूला ढुङ्गाहरू जग तथा पानी बग्ने भागमा राख्नु पर्छ ।	• पानी बग्ने भागबाट कुनै पनि ढुङ्गा यस संरचनामा खस्यो भने ग्याबियनको तार सजिलै चुँडिन्छ । यसैले संरचनाको जगको तारलाई माथिबाट आउने ढुङ्गाबाट राम्रोसँग संरक्षण गर्नुपर्छ । • ग्याबियन बाकसलाई राम्रोसँग बन्द गर्नुपर्छ । ग्याबिन बाकस कतै खुल्यो भने त्यहाँ रहेका ढुङ्गा सजिलै बग्नसक्छन् ।
निर्माण अवधि		
वानस्पति छेकबाँध	**सुक्खा ढुङ्गा तथा ठूलो ढुङ्गाको छेकबाँध थुप्रो**	**ग्याबियन छेकबाँध**
• स्थल ओसिलो छ भने वर्षा नभएको समय । • स्थल सुखा छ भने वर्षा आरम्भ हुनु अगाडि अर्थात बैशाख तथा जेठको समय । • यदि पालुवा नलाग्ने प्रजातिको बिरुवा तथा सामाग्री उपयोग भएको हो भने कुनै पनि समय ।	• वर्षको कुनै पनि समयमा यस प्रकारको पर्खाल बनाउन सकिन्छ । • यसो भए पनि निर्माणका लागि सुखा समय उपयोगी हुन्छ ।	• वर्षको कुनै पनि समयमा यस प्रकारको पर्खाल बनाउन सकिन्छ । • यसो भए पनि निर्माणका लागि सुखा समय उपयोगी हुन्छ ।

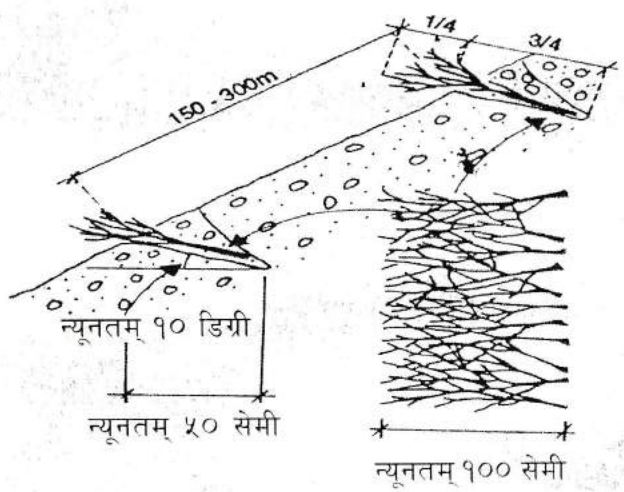
References: Geyik, M. P., 1986., Hiller, B. 1979, Gupta et. al., 1973.. 1979. Sthapit, K. M. and L. C. Tennyson, 1991., Tautscher, Otto., 1978/79.

शीर्षक : ब्रस लेयरिङ (Brush Layering)

यो के हो ? : यो भिरालो जमिनमा तेर्सो गरी हाँगाहरू रोप्ने काम हो । मुख्यतया समुच्च रेखामा यस्तो रोपाइँ हुन्छ ।

चित्र :





कार्य :

- भिरालोलाई सुरक्षा गर्छ र बलियो बनाउँछ ।
- भिरालोमा बगेर जाने सामग्रीलाई रोक्छ । यदि केही कोण बनाएर लगाउने हो भने यसले पानीलाई तर्काएर निकास गर्न सहयोग गर्छ ।
- जिवित गह्रासुधार

सीमा :

- यसले भिरालोमा पर्याप्त मात्रामा अवरोध पैदा गर्छ ।

फाइदा :

- यसले बलियो छेकबारको काम गर्छ र चिरा पर्न दिदैन ।
- दीर्घ कालमा यसले सानो कान्ला तयार गर्छ ।

बेफाइदा :

- यस्तो रोपाइँ छड्के गर्‍यो भने त्यहाँ भूक्षयले चिरा पर्न सक्छ ।

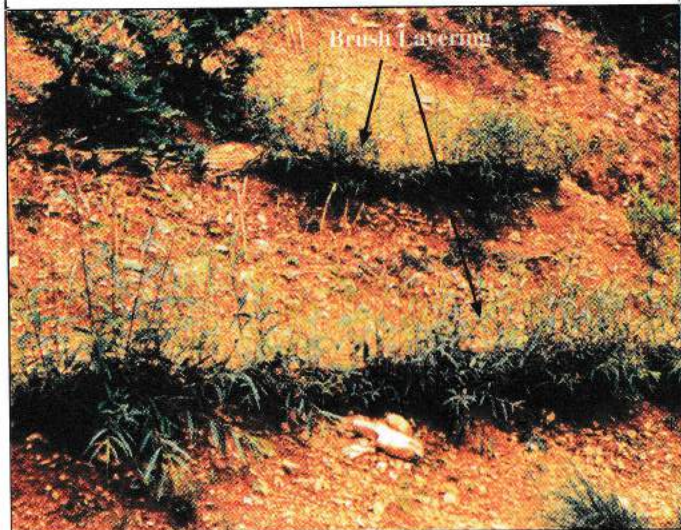
हाँगा लगाउने तरिका :

- हाँगा लगाउने स्थानमा धागो प्रयोग गरी रेखा खिच्नुहोस् । भिरालोको तल्लो भागबाट ५० सेन्टिमिटरमाथिबाट हाँगा लगाउने काम आरम्भ गर्नुहोस् ।
- ५० देखि १०० सेन्टिमिटर लामो गह्रा बनाउनुहोस् । यस्तो गह्रा जमिनको भित्रतिर १० देखि २० प्रतिशत कोण बनाइ खनेको हुनु पर्छ ।
- काटिएको जरालाई छेड्के पारी लगाउनुहोस् । यसलाई एक अर्कासँग सिधा पारी नलगाउनुहोस् । हरेक हाँगाको एक तिहाइदेखि एक चौथाइसम्मको भाग कान्लाको किनारामा बाहिर आउने गरी राख्नुहोस् । हाँगाहरू एक अर्कासँग खप्टिने गरी तेर्सो पारामा लगाउनु उपयुक्त हुन्छ । यसरी हाँगा राख्दा लामो हाँगा पनि उपयोग गर्न सकिन्छ ।
- हाँगाहरू प्रयोग गर्दा विभिन्न प्रजाति, समय तथा मोटाइको हाँगा प्रयोग गर्नुहोस् । यसले जरालाई माटोमा गहिरोसँग जान सहयोग गर्छ । यसले यी हाँगा पलाउने तथा यसबाट मिश्रित बिरुवा हुर्कनसक्ने सम्भावना बढाउँछ ।
- तल्लो गह्रामा माथिल्लो गह्रामा खनिएको माटो हालिदिनुहोस् । यसलाई खुट्टाले सामान्य रूपमा थिचेर खाँद्नुहोस् ।

सामग्री :

- ६ देखि १८ महिना पुगेको, दुई देखि चार सेन्टिमिटर मोटो तथा ७५ देखि १०० सेन्टिमिटर लामो हाँगाहरू सङ्कलन गर्नुहोस् । यस्ता हाँगा जरा लाग्ने विभिन्न प्रजातिको हुनु पर्छ ।
- काट्दा माथिल्लो भागमा ९० डिग्री कोणमा काट्नुहोस तथा तल्लो भागमा ४५ डिग्री कोणमा काट्नुहोस् । सम्भव भएमा बिछ्याउने दिन मै हाँगा काट्नुहोस ।

चित्र :



प्रजाति :

- असुरो, बैंस, दबदबे, काँडा फूल, नाम्दी फूल, फलेदो, किम्बु, नीलकाडा, सजिवन, सरुवा / बिहाया, सिमली आदि

औजार :

- हाँगा नरोपिएसम्म तिनीहरूलाई चिसो बनाउन जुटको बोरा तथा पानी
- भिरालोमा बिरुवा रोप्न साबेल, तथा पिक
- रेखाङ्कन गर्नका लागि धागो
- नाप्ने टेप (३० मिटर)

विवरण :

- ब्रस लेयरिङ्ग रेखा बिचको दूरी जमिनको भिरालोपनामा भर पर्छ । ३० डिग्री कोण भन्दा कम भिरालो भएको स्थानमा २ मिटरको अन्तरालमा हाँगाहरू लगाउनु पर्छ । ३० देखि ४५ डिग्री कोणको भिरालोमा एक मिटरको अन्तरालमा रोप्नु पर्छ ।

निर्माण अवधि :

- काम गर्ने स्थल ओसिलो छ भने वर्षा नभएको समयमा ।
- काम गर्ने स्थल सुक्खा छ भने वर्षा हुनुभन्दा अगाडि (बैशाख तथा जेठमा)

हेरचाह :

- लगाइएको झाडी निकै घना हुने हुँदा यसलाई प्रतिस्थापन गर्नुपर्ने सम्भावना कम हुन्छ ।
- पहिलो वर्षाको समयमा स्थलगत निरीक्षण गर्नुहोस । झाडीहरू भत्केका छन् भने उनीहरूलाई बलियो बनाउन तथा हरियाली पैदा हुनदिन मर्मत सम्भार गर्नु पर्छ ।
- केही वर्षपछि झाडीमा केही काटछाँट गर्नु आवश्यक पर्न सक्छ ।

सावधानी :

- झाडी रोप्ने लाइन समुच्च रेखामा हुने कुरामा सुनिश्चित गर्नुहोस् । पानी आफूखुसी बगेर गल्छी बन्ननदिनुहोस् ।
- हाँगाको काटिएको भाग घाममा परी सुक्न नपाउने व्यवस्था गरिदिनुहोस् ।
- पानी बग्ने राम्रो व्यवस्था नभएको र पहिरो जाने स्थानमा यो विधि प्रयोग नगर्नुहोस् ।

क्षेत्र (यो प्रविधि उपयोग हुने क्षेत्र) :

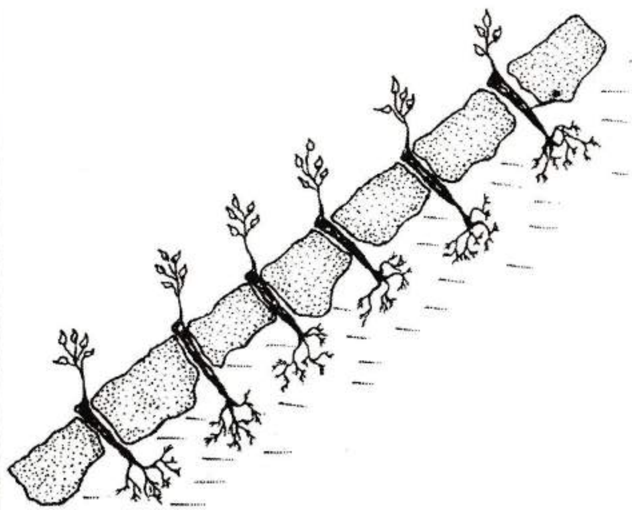
यो ओसिलो वा निकै भिरालो भएको तथा पहिरो नगएको स्थानमा उपयोगी हुन्छ ।

References: DOR, 1999, DOI, 1992. FAO, 1985. ITECO, 1990.

शीर्षक : रिपऱ्याप (Riprap)

यो के हो ? : सम्म अथवा भिरालो जमिनमा ढुङ्गाले छाप्ने र ढुङ्गाहरूबीच बिरुवाहरू रोप्ने ।

चित्र :



कार्य :

- भिरालो संरक्षण गर्ने र बलियो बनाउने काम पनि गर्छ
- बिरुवाले गर्दा रिपऱ्याप गरेको ठाउँ भएर पानी बग्न सजिलो गरिदिन्छ ।

सीमा :

- रिपऱ्याप अग्लो भिरालोमा बनाउन कठिनाइ हुन्छ ।

फाइदा :

- एकपटक बिरुवा हुर्किएपछि ढुङ्गा अर्कोतिर जाँन पाउँदैन ।
- बिरुवाले गर्दा रिपऱ्याप गरेको ठाउँ भएर पानी बग्न सजिलो गरिदिन्छ ।

बेफाइदा :

- यो विधि छोटो भिरालोमा मात्र उपयोगी हुन्छ ।
- बिरुवा हुर्कन ढुङ्गाले बाधा दिन्छ ।

निर्माण गर्ने तरिका :

- सामान्य रूपमै पर्खाल निर्माण गर्नुहोस् । पछाडिपट्टी पर्याप्त मात्रामा माटो भरिदिनुहोस् ।
- पर्खाल निर्माण गरिसकेपछि ढुङ्गाहरूबीच बिरुवाको बीउ, कलमी वा घाँसका बिरुवा रोपिदिनुहोस् ।

गल्छी

- गल्छीको भुईंलाई राम्रोसँग सफा गरिदिनुहोस् । त्यहाँ भएका माटोहरू हटाइदिनुहोस् । आवश्यक परेजति जग खन्नुहोस् ।
- ढुङ्गालाई राम्रोसँग एकापसमा मिलाएर राख्नुहोस् । ढुङ्गाको सम्म परेको भाग सँधै सतहतर्फ फर्काउनुहोस् । ढुङ्गाबीचको खाली भाग सकेसम्म कम गर्नुहोस् । खाली भागलाई माटोले भर्नुहोस् ।
- पानी बग्ने ढलमा रिपऱ्याप गर्ने भए पानी बग्ने भागको बीचमा अलि होचो बनाउनुहोस् । दायाँबायाँको भागलाई पानीले काट्न नसक्ने बनाउनुहोस् ।
- बिरुवाको कलमी वा घाँस असार महिनामा र बीउ जेठ महिनामा रोप्नु पर्छ । यी कुरा वर्षा आरम्भ हुनुअगाडि बिरुवालाई आवश्यक पर्ने ओसिलोपना पर्याप्त भएपछि रोप्नु पर्छ ।

सामग्री :

- निर्माणका लागि ढुङ्गा
- हाँगाका भाग । यस्तो भागले सजिलै जरा हाल्नु पर्छ । वा उपयुक्त झाडीको बीउ
- गल्छीको सतहका लागि घाँसको बिरुवा
- ढुङ्गाको टुक्रा भरिएको स्थानमा बिरुवाको कटिङ ढुङ्गाभित्रको माटोसम्म पुग्ने गरी रोप्न मिल्ने लम्बाई हुनु पर्छ ।

चित्र :

रूख प्रजाति :

- असुरो, निलकाँडा, सिउली, विहाया, सजिवन, सिमली
- अररे, भुजेत्रो

औजार :

- ढुङ्गाको टुक्रालाई मिलाएर राख्न साबेल, घन, पिक, चुच्चो हँसिया
- छोटो बिरुवा रोप्ने बार
- कलमी बिरुवा नरोपिएसम्म यसलाई चिसो बनाउन जुटको बोरा तथा पानी

विवरण :

- दुई मिटरसम्म अग्लो भिरालो पर्खाल (Toe Wall) लाई ६० डिग्री कोण पारी लगाउन सकिन्छ ।
- ढुङ्गा बिछ्याउने काममा बीचको भागलाई Concave आकारको बनाउनु पर्छ । यसो गर्दा पानी सँधै मध्यभाग भएर बग्छ ।
- यी साना ढुङ्गाका बीचमा बिरुवा रोप्न सकिएमा निकै फाइदा हुन्छ ।

निर्माण अवधि :

- रिपऱ्याप पर्खाल कुनै पनि समयमा बनाउन सकिन्छ ।
- कलमी पानी नपरेको समयमा तथा बिरुवा वर्षा आरम्भ हुनुअगाडिको समयमा रोप्नु पर्छ ।

हेरचाह

- ढुङ्गाहरूबीच लगाइएको बिरुवा निकै घना हुन्छ । यस्तो अवस्थामा बिरुवाहरू फेर्नु पर्ने तथा यस्तो संरक्षण विधि असफल हुने सम्भावना कम हुन्छ ।
- केही वर्षपछि त्यहाँ भाडी काटछाँटको काम हुन सक्छ ।
- घाँसलाई नियमित रूपमा काट्दै जाँदा जरा फैलन सहयोग पुग्छ ।

सावधानी

- बिरुवा रोप्दा बोक्रा वा बीउको बाहिरी भागलाई क्षति पुऱ्याउनु हुँदैन ।

क्षेत्र (यो प्रविधि उपयोग हुने क्षेत्र)

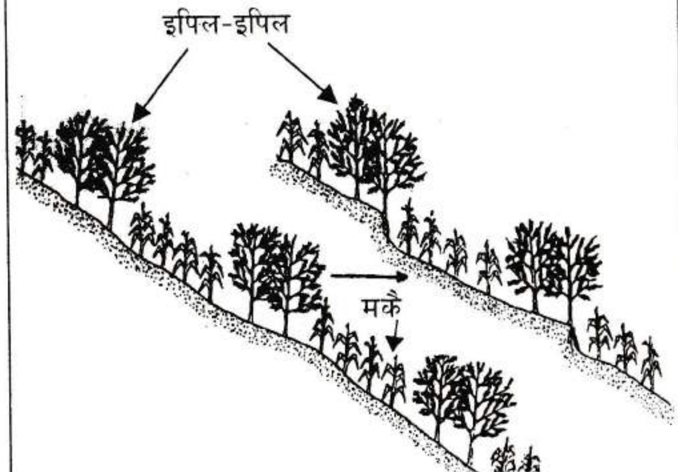
- दुई मिटरसम्म अग्लो र कम भिरालो पर्खाल ।
- अधिकतम ४५ डिग्री भिरालो भएको गल्छीको भुईं ।
- नयाँ आकार दिइएपछि बन्ने गल्छीको पाखा ।
- सडक तथा गोरेटोको दायाबाँया
- मध्यम वेग भएको खोल्साको किनारा ।

References: - DOI, 1992., DOR, 1999, ITECO, 1990, Sthapit, K. M., 1998. Weidlt, H.J. (compiled), 1976.

शीर्षक : कृषि वन (Agro Forestry)

यो के हो ? : यो स्थानीय जनतालाई फाइदा प्रदान गर्न तथा माटोको गुणस्तर र वातावरणमा सुधार गर्न कृषि, वन तथा पशुपालनलाई एकीकृत रूपमा खेती गर्ने प्रणाली हो ।

चित्र :



कृषिसँग संयोजन गरिएको कृषि वन

कार्य :

- जमिनलाई ढाक्छ र भू-क्षय कम गर्छ ।
- माटोमा पानी प्रवेश गर्ने दर वृद्धि हुन्छ र भूमिगत पानी स्रोतमा वृद्धि ल्याउँछ ।

सीमा :

- साना किसानले यस विधिलाई अपनाउन सक्दैन ।
- रूख प्रजातिबाट फाइदा लिन लामो समयसम्म कुनु पर्ने हुन्छ ।
- रोप्न चाहेको सामग्री, विभिन्न मिश्रित रोपाइ तथा बिरुवाबीच हुने अन्तरक्रियाका बारेमा व्यवहारिक ज्ञान तथा सिपको अभाव ।

फाइदा :

- विविध उत्पादन तथा निरन्तर आयको स्रोत बन्न सक्छ ।
- खेती बालीका लागि आवश्यक तत्वहरू माटोको तल्लो सतहबाट पुनः माथि ल्याउने काम रूखका जराहरूले गर्छन् ।
- बालीलाई चिसो, सुखा, तथा बायुबाट जोगाउँछ र छायाँ मनपराउने बालीलाई छायाँ दिन्छ ।
- बनमा पर्ने दबाब कम हुन्छ र पशुपालन विकास प्रवर्धन गर्न सकिन्छ ।

बेफाइदा :

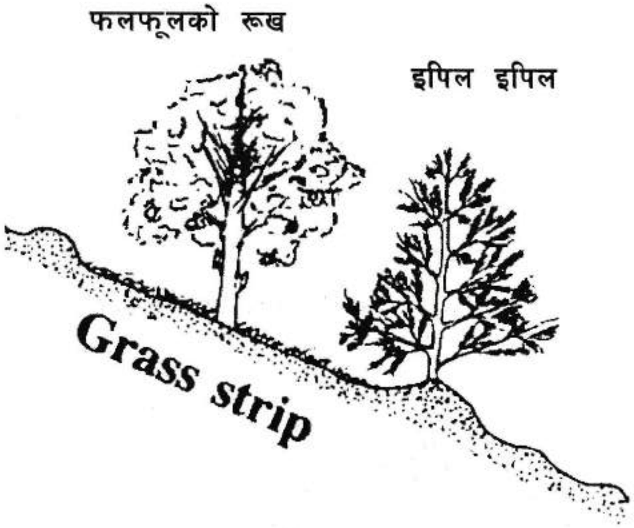
- रूखले बालीसँग प्रकाश, स्थान, पानी, पोषण जस्ता तत्वका लागि प्रतिस्पर्धा गर्छ ।
- यसले बाली लगाउने भूमि ओगट्छ ।
- कीराका लागि आश्रय दिन्छ ।

निर्माण गर्ने तरिका :

- स्थानीय व्यक्तिहरूसँग मिलेर स्थान छनौट गर्नुहोस् ।
- घरपरिवारको तथा समुदायको स्तरमा योजना तयार गर्नुहोस् ।
- उपयुक्त अन्न, फलफूल, तथा रूखका मिश्रित उपयुक्त विकल्पहरू उपलब्ध गराउनुहोस् ।
- बहु उपयोगी, स्थानीय हावा पानी सुहाउँदो, स्थानीय आवश्यकता तथा माटोमा सुधार गर्ने गुण तथा विभिन्न बालीबीचको सम्बन्धलाई आधार बनाइ बिरुवा प्रजाति छनौट गर्नुहोस् ।
- विभिन्न बालीका लागि प्राविधिक सल्लाह बमोजिम जमिन तयार गर्ने, खन्ने, छर्ने, रोप्ने आदी क्रियाकलाप कार्यान्वयन गर्नुहोस् ।

सामग्री :

- आवश्यकता अनुसारको रोप्ने सामग्री, बीउ, बिरुवा, कलमी आदि ।



रोप्ने समय :

- बालीको मिश्रण अनुसार समय पनि फरक फरक हुन्छ ।

औजार :

- कृषिका लागि आवश्यक ओजार
- नाप्ने सामाग्री

विवरण :

कृषिवनको प्रकार

- कृषि तथा वन स्याहार (बाली तथा रूख) : सिरिस + चिया, उत्तीस + अलैंची/चिया, सिसौ + कफी, पाखुरी + मरिच
- वन तथा चरण (वस्तुभाउ + रूख/घाँस)
- कृषि, बन तथा चरण (बाली + वस्तुभाउ + रूख/घाँस) : इपिलइपिलको झाडी + मकै/कोदो, कर्कलो + बेसार/अदुवा/घाँस

बिरुवा प्रजाति

- डाले घाँस : बडहर, कोइरालो, टाँकी, दबदबे, भिमाल, निमारो, चुलेत्रो, कुटमिरो, इपिलइपिल, किम्बू, किभ्रो, राइखन्यु, भिमल
- दाउरा : उत्तीस, बकाइनु, सिरिस, चिलाउने
- काठ : सिसौ, चाँप, चिलाउने, बकाइनु
- बहुपयोगी रूख : च्युरी, लप्सी, अमला, किम्बु
- हरियो मल : असुरो, खिर्रो, ढैंचा, सिमली, सजिवन, पाती
- जीवत बार : सिमली, असुरो, फलेदो, नीलकाँडा, बाँस, निगालो

हेरचाह :

- डाले घाँसका रूखहरूलाई छिमल्ने ।
- घाँसपात, हरियो मल, दाउरा प्राप्त गर्ने र सँगै लगाइएका बालीलाई छायाँबाट बचाउन रूखका हाँगाहरू छटनी गर्ने ।
- घाँस काट्ने ।

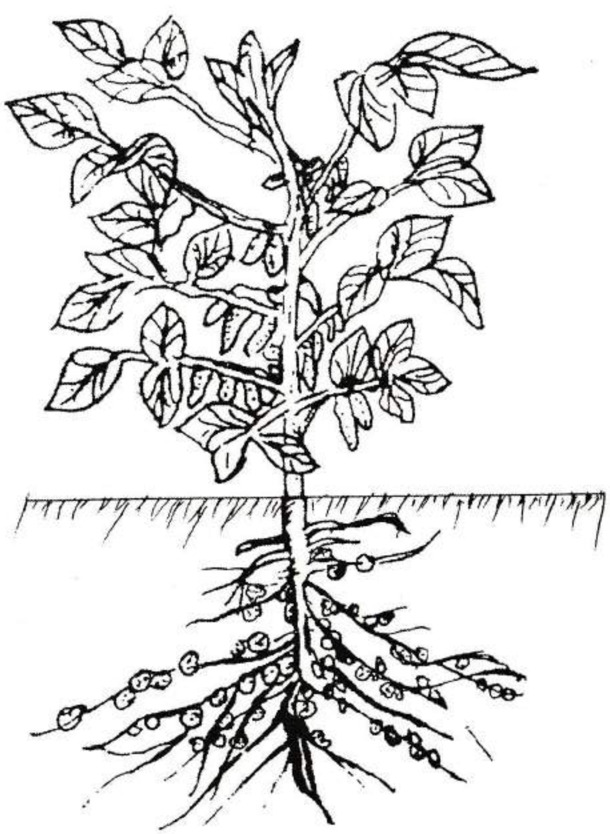
सावधानी :

- कृषि बन प्रणालीमा विभिन्न प्रकारका बिरुवा प्रजाति लगाउँदा बालीले गर्ने अन्तरक्रियाको प्रकृतिको बारेमा विचार गर्नुहोस् ।
- रुखले बालीलाई अनावश्यक रूपले छायाँ पार्नु हुँदैन ।

क्षेत्र (यो प्रविधि उपयोग हुने क्षेत्र) :

- मिश्रित स्थल प्रणाली : बाली लगाउने भूमिमा रूख रोप्ने । यहाँ विभिन्न प्रकारले बालीसँग मिश्रण गरी रूख रोपिन्छ । यसमा विभिन्न प्रजातिबाट बहु तह निर्माण हुने गरी रुखको बगैंचा बनाइन्छ । (Multi Storey)
- क्षेत्रीय प्रणाली : झाडीको लहर बीचको भागमा बाली रोप्ने कार्य (Alley Cropping), स्ट्रिप खेती, कान्लामा बिरुवा रोप्ने, जग्गाको सीमामा बिरुवा रोप्ने, हावाको प्रवाह रोक्न बिरुवा रोप्ने, खेर गएको भूमिमा रूख रोप्ने ।
- रूख तथा चरन प्रणाली : चरन भूमिमा रूख तथा घाँसका बिरुवा रोप्ने । बिरुवा तथा चरन एकै स्थानमा गर्ने । सीमानामा डाले घाँस रोप्ने ।
- काठका लागि स्थान व्यवस्थापन : काठका लागि रूख तथा भूमिको उपयोग ।
- माछा पालन तथा बन : यहा रूख रोपिन्छ तथा माछा पालनको व्यवस्था गरिन्छ ।

References: Gupta J. P. and M.B. Sharma-1997, NAF, 2058 BS. Shankarnarayan, 1984,.Young, Anthony 1989.

शीर्षक : नाइट्रोजन स्थिरिकरण गर्ने बिरुवाको प्रयोग (हरियो मल) (Use of Nitrozen Fixing Plants (Green Manuring)	**यो के हो ?** : यो बिरुवाका त्यस्ता प्रजाति हुर्काउने कार्य हो जसका जरामा रहेका गिर्खाहरूभित्र हुने सूक्ष्म जीवाणूहरूको Symbiotic प्रक्रियाद्वारा वातावरणमा रहेको नाइट्रोजनलाई माटोमा मिसाइन्छ । यसबाट माटोको उर्वरापना बढ्छ र क्षय घट्छ ।	
चित्र :	**कार्य :**	**सीमा :**
	• Symbiotic प्रक्रियाबाट बिरुवाले हावामा रहेको नाइट्रोजन माटोमा स्थिरिकरण गर्दछ । • भित्रसम्म जरा फैलाउने बिरुवाले माटोको तल्लो तहसम्म पुगेर बिरुवाको खाद्य तत्वहरूलाई माथि ल्याउँछ । • यसले भिरालोपनालाई संरक्षण गर्छ र मजबुत बनाउँछ । • माटोको गुणस्तरमा सुधार गर्छ तथा माटो क्षती हुन कम गर्छ ।	• केही किसानले यसलाई स्वीकार गर्दैनन् । • नाइट्रोजन उपलब्ध गराउने केही बिरुवाले डाले घाँस तथा दाउरा दिँदैनन् ।
	फाइदा :	**बेफाइदा :**
	• यसले नाइट्रोजनको मात्रा बढी भएको पात पतिङ्गर उत्पादन गर्छ । यस्ता पात पतिङ्गर हरियो मल, छापो तथा जनाबरका लागि आहारामा प्रयोग गर्न सकिन्छ । • जरा तथा गाँठो कुहिँदा जमीनमा जैविक पदार्थ तथा अन्य पोषण तत्व थप हुन्छ । • कोसायुक्त खाद्य पदार्थ प्राप्त हुँदा मानवलाई प्रोटिनको राम्रो स्रोत बन्छ । • कोसायुक्त रूखले दाउरा तथा अन्य सामग्री समेत उपलब्ध गराउँछ । • आयात गरिने मलको खर्च कटौती गर्छ । • नाइट्रोजन प्रदान गर्ने कोसायुक्त बोटबिरुवाहरू खेर गएको कमसल जमीनमा पनि हुर्काउन सकिन्छ ।	• अरहर जस्तो केही नाइट्रोजन दिने बिरुवाले बालीमा छायाँ पार्न सक्छ । • केही जमीनलाई कोसायुक्त रूखले ढाकिन्छ ।

बिरुवा लगाउने तरिका :

- लगाईने क्षेत्र र त्यहाँको कृषि प्रणाली निरीक्षण गर्नुहोस् र किसानको आवश्यकता पहिचान गर्नुहोस् ।
- किसानलाई माटोमा सबैभन्दा बढी नाइट्रोजन दिनसक्ने उपयुक्त बिरुवाका विकल्पहरू उपलब्ध गराउनुहोस् र उनीहरूलाई नै बिरुवा प्रजाति छनौट गर्न दिनुहोस् ।
- रोपिने बिरुवाको स्रोत तथा उपलब्धताका बारेमा छलफल गर्नुहोस् ।
- Rhizobia बीउसँग मिसाइ बीउ रोप्नुहोस वा बीउ रोप्ने खाल्टोमा Rhizobia मिसिएको माटो मिसाउनुहोस् ।
- बीउ वा बिरुवा रोप्न जमिन तयार गर्नुहोस् ।
- माटोमा नाइट्रोजन कायम गर्ने बिरुवाको बीउ छर्नुहोस् वा बिरुवा रोप्नुहोस् ।
- हरियो मल, वा छापो हुने वा अन्य उपयोगमा आउने खालका बिरुवा रोप्नुहोस् ।

सामग्री :

- छनौट गरिएका प्रजाति हुर्कने प्रविधिका आधारमा बीउ, बिरुवा, कलमी आदि । (तालिका अर्को पेजमा दिइएको छ) ।
- Rhizobia अथवा Rhizobia भएको माटो ।

प्रजाति :	औजार :
• कोसायुक्त बाली : सनह्याम्प, ढैंचा, चना, केराउ, आदि । थप विवरणका लागि अर्को पेज हेर्नुहोस् ।	• खन्ने औजार, हलो • नाप्ने टेप • डोरी

हेरचाह :	सावधानी :	क्षेत्र (यो प्रविधि उपयोग हुने क्षेत्र) :
• छनौट भएका बिरुवा प्रजातिको आवश्यकता अनुसार झारपात नियन्त्रण गर्नुहोस्, सिँचाइ गर्नुहोस, मल प्रयोग गर्नुहोस् ।	• स्थान विशेष, किसान तथा खेती प्रणालीको आवश्यकतालाई उपयोगी हुने गरी बिरुवा प्रजाति छनौट गर्नुहोस् । • हरियो मलको प्रभावकारिता बिरुवाको हुर्कने चरण तथा प्रयोगको अवधिमा भर पर्छ । यसैले बिरुवामा नाइट्रोजनको मात्रा बढी भएको अवस्थामा यस्ता बिरुवालाई काट्नु पर्छ ।	• वर्षाको पानीमा भर पर्ने खेर गएको भूमि • बाँजो छोडिएको भूमि • बाली लगाइएको खेत (बहुबाली, चक्रबाली वा छिटै हुर्कने बाली) • हैसियत बिग्रिएको वा खेर गएको जमिन • खेतको सीमा • कान्लाको डिल

References: Anonymous 2000. Anonymous 2057 (BS), DOR, 1999. NRRA and IIRR, 1992. ICIMOD, 1995. ICIMOD, 2001. Sen C. K. and Tej Pratap and Prem N. Sharma 1997. NAF, 2050 B. S., Singhal, R. M. and Pradeep Khanna, 1991.

हरियो मल बनाउन उपयोग गरिने केही बिरुवामा रहने खाद्य तत्त्व

बिरुवाको प्रजाति	हुर्काउने तरिका	नाइट्रोजन (N) प्रतिशत	फसफरस (P_2O_2) प्रतिशत	पोटासियम (K_2O) प्रतिशत
असुरो (Adhatoda Vasica)	हाँगा	३.४९	०.२६	२.४४
तीतेपाती (Artemisia Vulgaris)	बीउ तथा जरा	२.०६	०.२२	४.१०
खिर्रो (Sapium Insigne)	हाँगा	२.९९	०.३७	२.३१
बनमारा	कलमी	२.२२	०.३५	४.०२
दुसुरे		३.२२	०.२२	१.९२
ढैंचा (Sesbania Spp)	बीउ छर्ने	३.५०	०.२६	०.९२
बोडी (Vigna Spp)	बीउ छर्ने	२.३०	०.२१	१.६०
सनह्याम्प (Crotalaria Juncea)	बीउ छर्ने	२.३०	०.११	१.३८
ग्लिरिसिडिया (Glicicidia)		२.९०	०.२६	२.१५
सिरिस (Glicicidia)	बिरुवा वा बीउ	२.९०	०.६०	२.६०

माटोमा नाइट्रोजन कायम गर्ने केही बिरुवा प्रजाति

कोसे घाँस बाली	नाइट्रोजन केजी प्रति हेक्टर	हुर्काउने तरिका	गुण	समायोजन हुने प्रणाली
Joint Vetch (Aechynomene Falcata)	१८०	बीउ	छायाँ सहन सक्ने बिरुवा	चरन क्षेत्र सुधार गर्न यो बाली लगाउन सकिन्छ ।
डेसमोडियम (Desmodium)	८०-१००		छायाँ सहन सक्ने बिरुवा	यसलाई डाले घाँसको रूपमा अन्य बालीसँग लगाउन सकिन्छ वा यसलाई अन्य बालीलाई आश्रय दिनका लागि पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ ।
Lucerne / Alfalfa (Medicago Sativa)	१५००	बीउ	धेरै घाँस उत्पादन गर्न सक्ने ।	एक्लै लगाइने बाली
भटमासे (Neonotaonia Wieghtii)	१८०		सेतारिया वा नेपियरसँग अन्तरबाली लगाउन सकिने ।	

कुद्जु (Pueraria Thubergiana)	१५०		बिरुवा रोप्दा छापो खेतीको रूपमा प्रयोग गर्न सकिने, वा चरन क्षेत्रमा अन्तरबालीको रूपमा प्रयोग गर्न सकिने प्रजाति ।	
Stylosenthis	४०-८०	बीउ	डाले घाँससँग जमीन ढाक्न प्रयोग हुने प्रजाति, यसलाई घाँससँग पनि लगाउन सकिन्छ ।	
बरसिम (Trifolium Alexandrinum L.)		बीउ	यो उच्च उत्पादन दिने प्रजाति हो यसलाई सिँचाइ आवश्यक पर्छ ।	यसलाई धानबालीपछि चक्रबालीको रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ । यसलाई डाले घाँससँग तथा फलफूलका रूखसँग अन्तरबालीको रूपमा लगाउन सकिन्छ ।
क्लोभर (Trifolium Repens)		बीउ	पोषिलो घाँस उत्पादन गर्छ ।	
इपिल-इपिल(Leucaena Spp.)	३५	बीउ	डाले घाँस उत्पादन गर्छ । यसले माटो क्षय कम गर्छ र डाले घाँस तथा हरियो मलका लागि सामग्री प्रदान गर्छ ।	यसलाई अन्य बालीहरूभन्दा बाहिर झाडीको रूपमा लगाउन सकिन्छ । यसै गरी यसलाई कान्लाको डिलमा पनि लगाउन सकिन्छ ।
उत्तिस (Alnus Nepalensis)		बीउ/बिरुवा	यो निकै छिटो हुकने बिरुवा हो । यसलाई ओसिलोपना आवश्यक पर्छ ।	यस बिरुवाको बीउ पहिरो गएको क्षेत्रमा छर्न सकिन्छ । यसलाई अलैंची, चिया, कफी जस्ता नगदे बालीसँग समायोजन गरी लगाउन सकिन्छ । यो कृषि बनका लागि राम्रो बिरुवा हो ।
सिरिस (Albizia Lebbeck)	२.९	बीउ/बिरुवा	यो कोसेदार बिरुवा हो र यो १५०० मिटरको उचाइसम्म हुर्कन्छ । यसले दाउरा उपलब्ध गराउँछ ।	यसलाई खोलाको किनारमा वा खेतको सीमामा पनि लगाउन सकिन्छ ।

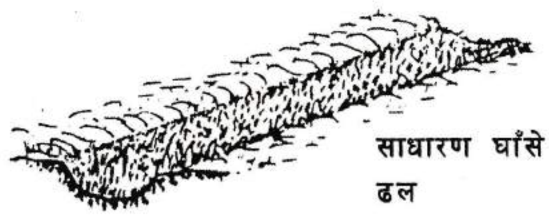
दाल बाली	**नाइट्रोजन के जी प्रतिहेक्टर**	**हुर्काउने तरिका**	**गुण**	**समायोजन हुने प्रणाली**
अरहर (Pigeon Pea)	८०-१५०	बिउ	यो बिरुवा गुणस्तर ह्रास भएको भूमिमा पनि लगाउन सकिन्छ । यसले नयाँ बिरुवालाई आश्रय दिन्छ ।	यसलाई मकै, तीलसँग तथा धानबालीको आलिमा लगाउ सकिन्छ ।

चना (Gram)	५०	बिउ	यस बिरुवालाई एक्लै वा तोरीसँग लगाउन सकिन्छ ।	
भटमास (Glycine Max)	६०-८०	बिउ	यस बिरुवालाई तल्लो पहाडी भागमा एक्लै वा मकैबालीसँग चक्र बालीको रूपमा लगाउन सकिन्छ ।	
हिउँदे सिमी (Lalab Purpureus)	६०-१२०	बिउ	यो बिरुवा सुक्खा, कम उर्वर भूमि र दक्षिणतर्फ फर्केको स्थानमा पनि हुर्कन्छ । यसले वर्षाको समय वा सोभन्दा अगाडि जमीनलाई राम्रोसँग ढाक्ने गर्दछ ।	कफी र फलफूलको बिरुवाको मुनि जमिनलाई ढाक्ने हिसाबमा लगाउन सकिन्छ ।
मुसुरो (Lens Culinaris)	३०-५०	बिउ	यसलाई एक्लो बालीको रूपमा तथा धानसँग पनि बाली चक्रको रूपमा लगाउन सकिन्छ ।	
ठूलो चना (Macrotylomia Uniflorum)		बिउ	यसलाई वृक्षारोपण क्षेत्रमा ढाक्ने बालीको रूपमा लगाउन सकिन्छ । यसै गरी यसलाई मकैसँग बाली चक्रको रूपमा लगाउन सकिन्छ ।	
सानो केराउ (Phaseolus Vulgaris)	६०-१२०	बिउ	यसलाई मकैसँग अन्तरबालीको रूपमा लगाउन सकिन्छ ।	
बोडी (Pesium Sativul)		बिउ	यसलाई अन्नबालीसँग अन्तरबालीको रूपमा लगाउन सकिन्छ तथा यसलाई करेसाबारीमा पनि लगाउन सकिन्छ ।	
बकुला सिमी (Vicia Faba)	१००	बिउ	यसलाई एक्लोबालीको रूपमा लगाउन सकिन्छ । यसलाई बारको रूपमा पनि लगाउन सकिन्छ वा यसलाई करेसाबारीमा लगाउन सकिन्छ ।	
मुङ (Vigna Radiata)	१००	बिउ	हरियो मलको लागि यो उपयोगी छ ।	यो एक्लै लगाइने बाली हो ।
बोडी (झाडी लाग्ने) (Vigna Unguiculata)		बिउ	यसलाई फलफूलका बिरुवासँग अन्तरबालीको रूपमा लगाउन सकिन्छ ।	
तने बोडी (Vigna Unguiculata)		बिउ	यसलाई मकै बालीसँग अन्तरबालीको रूपमा लगाउन सकिन्छ ।	यो सीमानामा एक्लै लगाइने बाली हो ।
कात्तिके बोडी (Vigna Unguiculata)	६०-८०	बिउ	यसलाई व्यापारिक प्रयोजनको लागि तरकारीको रूपमा उत्पादन गर्न सकिन्छ ।	

शीर्षक : घाँसे ढल
(Grass Waterways)

यो के हो ? : यो घाँस लगाइएको ढल हो ।

चित्र :



कार्य :

- खेर जाने पानीका लागि ढल उपलब्ध गराउँछ ।
- पानीको गतिलाई नियन्त्रण गर्छ ।
- पानी बग्ने बाटोलाई सुरक्षा गर्छ र बलियो बनाउँछ ।

सीमा :

- सानो मात्राको खेर जाने पानी बग्ने ढलमा मात्र यसलाई उपयोग गर्न सकिन्छ ।
- निरन्तर रूपमा पानी बग्ने स्थानमा यसलाई उपयोग गर्न सकिन्न ।
- घाँस राम्रोसँग स्थापित नभएसम्म पनि यसलाई उपयोग गर्न सकिन्न ।

फाइदा :

- यसलाई निर्माण गर्न कम खर्च लाग्छ ।
- सजिलै निमार्ण गर्न सकिन्छ ।

बेफाइदा :

- यो संवेदनशील हुन्छ ।

निर्माण गर्ने तरिका :

- स्थानलाई सफा गर्नुहोस् ।
- पानी बग्ने ढल बनाउने स्थानमा डोरीको सहायताले रेखा खिच्नुहोस् । पानी बग्ने ढलको रेखालाई भिरालोपनासँग मिलाएर रेखाङ्कन गर्नुहोस् ।
- पानी बग्ने ढलका लागि एकै आकार तथा भिरालोपनामा खन्नुहोस् । विभिन्न भागमा बग्ने पानीका लागि ढलको आकार अर्को पानामा दिइएको छ । व्यवहारिक नियमअनुसार कुनैपनि क्षेत्रबाट अधिकतम बग्ने पानीलाई क्यूमेकसमा हिसाब गर्न जलाधार क्षेत्रको क्षेत्रफल हेक्टरको आधारमा नापी त्यसलाई ०.१ ले गुणा गर्नु पर्छ ।
- भिरालोपनलाई ३० मिटरभन्दा कम भागमा विभाजन गर्न बीचमा ढुङ्गाको पर्खाल (Drop Structure) बनाइदिनुहोस् ।
- ढुङ्गाका पर्खाल (Drop Structure) तयार गर्दा पर्याप्त मात्रामा बलियो जग हालिदिनुहोस् ।
- संरचना तयार भइसकेपछि यसको चारैतिर राम्रोसँग खाँद्नुहोस् । यसो गर्दा त्यहाँ चिरा पर्न पाउँदैन ।

सामग्री :

- स्थानीय रूपमा उपलब्ध घाँसको बिरुवा वा चपरी बन्ने खालको घाँस ।

प्रजाति :

- दुबो, पसपालम, तथा सेन्टिपेड घाँस आदि ।

औजार :

- बिरुवा रोप्ने सानो बार / कुटो
- रेखाका लागि डोरी / नाप्ने टेप (३० मिटर)
- पानी बग्ने ढल बनाउन साबेल, तथा पिक
- चपरा तथा बिरुवा रोप्ने स्थानसम्म लैजाने यातायातको साधन
- बिरुवा नरोपिएसम्म उनीहरूलाई चिसो राख्न जुटको बोरा तथा पानी

विवरण :

- पानी बग्ने भाग फैलिएको हुनु पर्छ र यसको बीचको भाग केही गहिरो हुनु पर्छ ।
- यसको भिरालोपना २० प्रतिशतभन्दा बढी हुनु हुँदैन ।
- पानी बग्ने घाँसे ढल ३० मिटरभन्दा लामो हुनु हुँदैन ।
- यदि पानी बग्ने ढल ३० मिटर भन्दा लामो भएमा पानी खस्ने ढुङ्गाको पर्खाल (Drop Structure) लगाइदिनु पर्छ ।
- ढुङ्गाको पर्खाल (Drop Structure) पनि ५० सेन्टिमिटरभन्दा अग्लो हुनु हुँदैन । यस्तो संरचनामा ठूलो तथा चाक्लो ढुङ्गा प्रयोग गर्नुहोस् ।
- ढुङ्गाका दुई पर्खाल (Drop Structure) का बीच भागमा ३ प्रतिशत भिरालोपना कायम गर्नु पर्छ ।
- ढुङ्गाको पर्खालको दायाँबायाँको पर्खाल पानीलाई नियन्त्रण गर्न सक्ने गरी अग्लो हुनु पर्छ ।

निर्माण अवधि :

- काम गर्ने स्थल ओसिलो छ भने वर्षा नभएको समयमा ।
- काम गर्ने स्थल सुक्खा छ भने वर्षा हुनुभन्दा अगाडि (बैशाख तथा जेठमा)

हेरचाह :

- पानी बग्ने ढललाई नियमित रूपमा निरीक्षण गर्नुहोस । यस्तो काम मुख्य रूपमा वर्षाको मौसममा गर्नु पर्छ । यदि त्यहाँ चिरा परेका छन् भने वा पानी बग्ने डुलोहरू बनेका छन् भने तिनीहरूलाई अरू बिग्रन नदिन मर्मत गर्नु पर्छ ।
- पानी बग्ने ढलमा झाडी वा ठूला हाँगा लाग्ने बिरुवा हुर्कन दिनुहुँदैन । यस्ता बिरुवाले घाँसलाई कमजोर बनाउन सक्छन् ।
- नियमित रुपमा घाँस काट्नु पर्छ ।

सावधानी :

- पानी सङ्कलन हुने स्थान वा ढुङ्गाको पर्खाल (Drop Structure) को योजना नबनाउने हो भने बढी घुमाउरो पानी झर्ने ढल बनाउनु हुँदैन ।
- Drop Structure भएरै पानी बग्नु पर्छ । त्यसका दायाँबायाँ भएर बग्नु हुँदैन ।
- पानी बग्ने ढललाई हिड्नका लागि प्रयोग गर्नु हुँदैन ।

क्षेत्र (यो प्रविधि प्रयोग हुने क्षेत्र)

- खेती गरिने भूमि
- क्षतिग्रस्त भूमि

पानी बग्ने बाटो — तालीका : (पानी बग्ने बाटोको आकार)

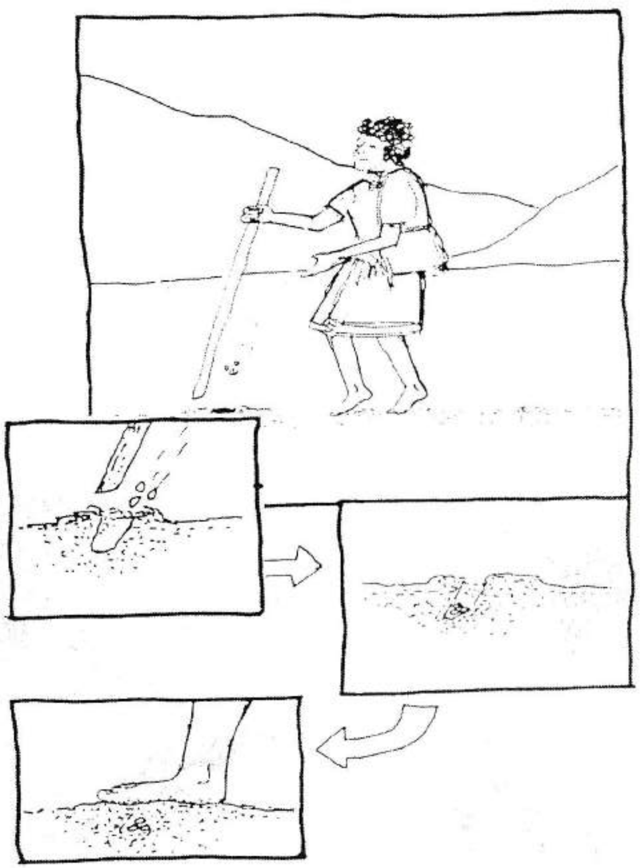
Parabolic	I	I	II	II	III	III	IV	IV	V	V	VI	VI	VII	VII	VIII	VIII	IX	IX	X	X	XI	XI	XII	XII	XIII	XIII	XIV	XIV
Qmax in cumecs	0.10	0.10	0.15	0.15	0.20	0.20	0.25	0.25	0.30	0.30	0.35	0.35	0.40	0.40	0.45	0.45	0.50	0.50	0.62	0.62	0.75	0.75	0.80	0.80	0.87	0.87	0.99	0.99
t = Top width in m.	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.90	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.25	1.25	1.25	1.25
d = Depth in m.	0.30	0.30	0.30	0.30	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.50	0.50	0.50	0.50	0.60	0.60	0.60	0.60	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.80	0.80	0.80	0.80
s = Channel slope	0.04	0.08	0.04	0.08	0.04	0.08	0.04	0.08	0.04	0.08	0.04	0.08	0.04	0.08	0.04	0.08	0.04	0.08	0.04	0.08	0.04	0.08	0.04	0.08	0.04	0.08	0.04	0.08

References:- CSWCS, 1987. DOR, 1999. FAO, 1977. Sthapit, K. M., 1998.

शीर्षक : संरक्षण खनजोत (Conservation Tillage)

यो के हो ? : यो माटोमा न्यूनतम् असर पारी बालीको बीउ उम्रन तथा जराको वृद्धि गराउन राम्रो वातारण सिर्जना गर्ने विधि हो ।

चित्र :



कार्य :

- यसले माटो क्षय कम गर्छ ।
- माटोमा रहेको जैविक तत्त्व वृद्धि गर्छ । (छापो Mulch Tillage)
- यसले माटोको तापक्रम कायम गर्छ ।

सीमा :

- यसका कारण बीउ उम्रने क्षमता कम हुन सक्छ र जरा विकासमा पनि बाधा पर्न सक्छ ।
- केही स्थानमा झारपात आफै समस्या बन्न सक्छ ।

फाइदा :

- माटोमा कम असर पार्छ र माटो क्षय कम हुन्छ ।
- खेर गएका भूमिमा बाली उत्पादन गर्ने अवसर उपलब्ध गराउँछ ।
- खनजोतको लागत कम गराउँछ ।
- माटोको ओसिलोपनामा सुधार गर्छ ।

बेफाइदा :

- कहिलेकँही खनजोत नगर्दा पानी बगेर जाने प्रक्रिया बढ्छ र यसबाट भू-क्षयमा वृद्धि हुन्छ ।

खनजोतका चरण :

- **विना खनजोत** : यसमा बीउ रोप्न मात्र माटो खन्ने गरिन्छ । काठको औजारले माटोमा बीउ रोप्नका लागि मात्र सानो प्वाल खोपिन्छ (Pitting)
- **थोरै मात्र खनजोत** : यस विधिमा अघिल्लो बाली काटेपछि पुरै जमीन खनजोत गर्नुभन्दा बीउ रोप्ने ठाउँमा मात्र आंशिक रूपमा मात्र जमिनको तयारी गरिन्छ ।
- **छापो खनजोत** : यस विधिमा जमिनलाई निरन्तररूपमा ढाकिने भएकाले वा जमिनमा निरन्तर रूपमा बाली लगाइने भएकाले खनजोतको कार्य न्यून बनाइन्छ ।
- **पंतिबद्ध खनाइ** : बालीको बीउ छर्नका लागि पंतिबद्ध खाल्टोहरू खनिन्छ । नयाँ बालिका लागि पुराना बालिका अवशेपहरू ढाक्ने सामग्रीको रूपमा प्रयोग गरिन्छ ।

सामग्री :	औजार :	विवरण :	निर्माण अवधि :
बिरुवा ढाक्नका लागि बिरुवाको बाँकी भाग (छ्वाली, बीउ निकालिएको बोट तथा पराल आदि), पात पतिङ्गर, काठ काटिएको धुलो, खरानी, झारपात (बीउ नभएको) आदि आवश्यक हुन्छन् ।	• कुटो, • हलो, • कोदालो	• खनजोत तथा बाली प्रजातिका आधारमा फरकफरक हुन्छ ।	• बालीको मौसमअनुसार पनि यी कुराहरू फरकफरक हुन्छन् ।

हेरचाह :

- बीउमा अङ्कुर लाग्न तथा जराको वृद्धि हुन माटोमा गोडमेल आवश्यक पर्छ ।

सावधानी :

- बीउमा अङ्कुर पलाउन खनजोत कार्य पर्याप्त छ कि छैन भनी निरीक्षण गर्नुहोस् ।
- बिरुवा ढाक्नका लागि हालिएका सामग्री वा बालीले माटोको सतह राम्रोसँग ढाकेको छ कि छैन भन्ने कुरा निरीक्षण गर्नुहोस् ।

क्षेत्र (यो प्रविधि उपयोग हुने क्षेत्र) :

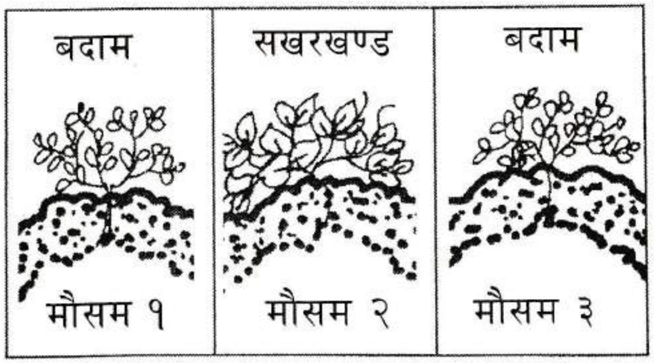
- समयसमयमा सुख्खा पर्ने स्थान तथा खस्रो माटोमा कम मात्र खनजोत गर्नुहोस् ।
- भिरालो जमीन, मसिनो तथा मलिलो माटो भएको स्थानमा कम मात्र खनजोत गर्नुहोस् ।

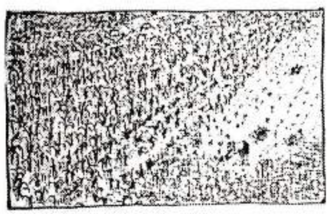
References:- Ftingfu, Guo, 1992. FAO and IIRR, 1995. ICIMOD, 1995.

शीर्षक : बाली चक्र (Crop Rotation)

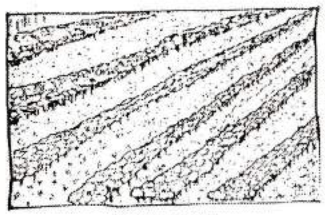
यो के हो ? : यो एकै भूमिमा एकपछि अर्को गरी विभिन्न प्रकारका बाली लगाउने प्रणाली हो ।

चित्र :

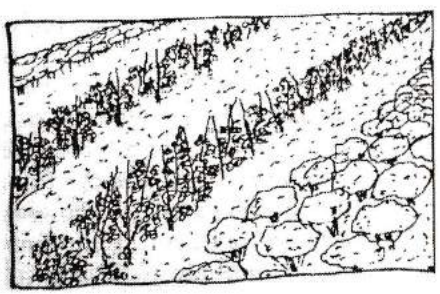




Season 1



Season 2



Season 3

कार्य :

- यसले माटोमा खाद्यतत्व तथा उर्वराशक्ति कायम गर्छ ।
- यसले रोग कीराको प्रकोपलाई घटाउँछ ।
- माटोको विभिन्न तहमा रहने विभिन्न खाद्य तत्वहरूको उचित उपयोग हुन्छ ।

सीमा :

- साना किसानका लागि वा वर्षाको पानीमा भर पर्नु पर्ने भूमिमा यस्तो पद्धति कठिन हुन्छ ।
- विभिन्न बालीका विषयमा बढी जानकारी हुन आवश्यक हुन्छ ।

फाइदा :

- खाद्य तत्त्व ह्रास हुने क्रमलाई कम गर्छ ।
- विभिन्न प्रकारका खाद्यान्न उपलब्ध हुन्छ ।

बेफाइदा :

- लामो समय लिने बालीका लागि यो प्रणाली कठिन हुन्छ ।

रोपाइका चरण :

- स्थानीय आवश्यकताका आधारमा उपयुक्त बाली छनौट गर्नुहोस् ।
- निम्न कुरामा विचार गर्नुहोस् :
  - गहिरो जरा फैलाउने बालीपछि कम गहिरो जरा फैलाउने बाली लगाउनु पर्छ वा यसको ठिक विपरीत अनुसार गर्नु पर्छ ।
  - अन्न बाली काटिएपछि कोसेबाली लगाउनु पर्छ ।

सामग्री :	बिरुवा प्रजाति : केही उदाहरण	औजार :
छनौट गरिएका बालीको हुर्कने विधि अनुसारको बीउ, बिरुवा, कलमी	पहाडी क्षेत्रका लागि मकै - तरकारी, मकै - गहुँ, भटमास - तोरी सिँचाइ उपलब्ध भूमिका लागि धान - गहुँ / हरियो मल, धान - तरकारी धान / मुसुरो - बाँझो तराई क्षेत्रको बारीको लागि मकै - कोसायुक्त बाली अरहर - बाँझो मकै + तोरी अथवा गहुँ नोट: - आगामी बाली / रिले बाली	• खेतीको अभ्यासका आधारमा आवश्यक औजार

विवरण :

- विभिन्न बालीका लागि प्राविधिक विवरण हेर्नुहोस् ।

निर्माण अवधि :

- बालीको मौसमअनुसार

हेरचाह :

हरियो मल, मल, गोडमेल, सिँचाइ तथा ढलको व्यवस्था

सावधानी :

बालीको आवश्यकता अनुसार

क्षेत्र (यो प्रविधि उपयोग हुने क्षेत्र) :

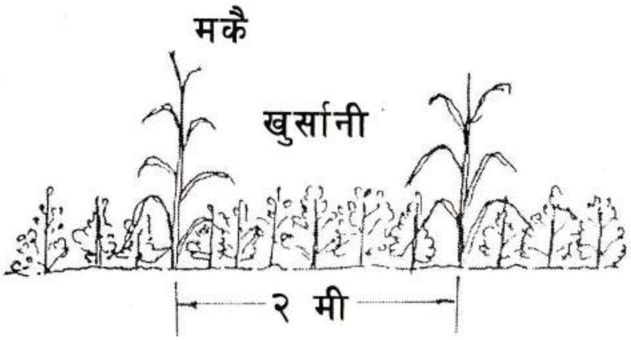
कृषि भूमि : वार्षिक रूपमा, अन्न / तरकारी / बारी / खेत

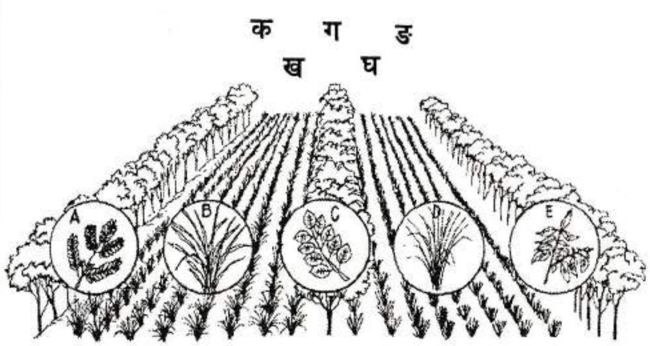
References:- Deyi Wu et. al. 1998. FAO and IIRR, 1995. Pedro A. Sanchez, - 1976. R. B. Shah, 1992, B. K. Bhomi, I. R. Pandey, 1992.

शीर्षक : बहुबाली (Multiple Cropping)

यो के हो ? : यो एकै भूमिमा एकै वर्षमा बाली उत्पादनलाई गहन बनाउन दुई वा दुईभन्दा बढी बालीहरू मिश्रित रूपमा वा छुट्टाछुट्टै लगाउने विधि हो ।

चित्र :





इपिलइपिल, नेपियर, ग्लिरिसिडिया, गिनी घाँस, भटमासे

कार्य :

- यसले बालीबीचको खाली भागलाई ढाकेर माटो क्षय हुनबाट जोगाउँछ ।
- यसले अर्को बालीका लागि सहयोगको कार्य पनि गर्छ । कोसाबालीले अन्न बालीलाई नाइट्रोजन उपलब्ध गराउँछ ।
- यसले माटोलाई समातेर राख्छ र भूक्षय कम गराउँछ ।

सीमा :

- गोडमेल आदि गर्न यो विधिले कठिन बनाउँछ ।

फाइदा :

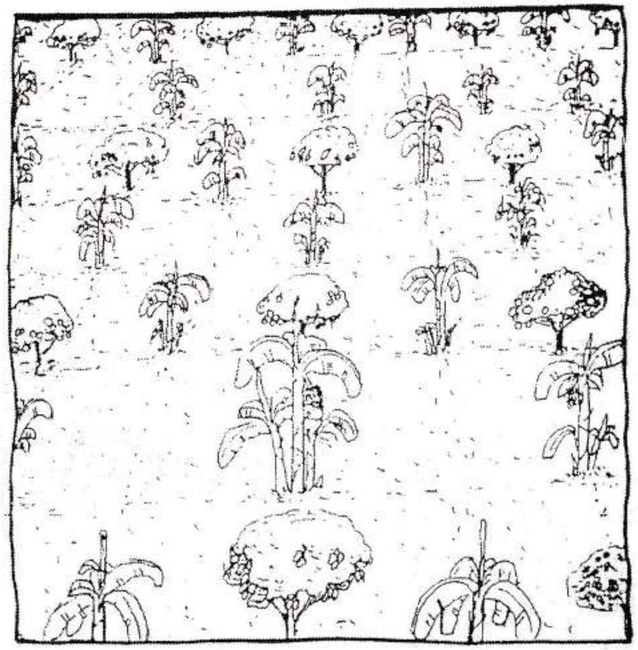
- विविध उत्पादनका लागि अवसर उपलब्ध गराउँछ ।
- बालीबीच खेर गएको भूमिबाट थप खाद्यान्न प्राप्त गर्न सकिन्छ ।
- माटोको विभिन्न तहमा रहने पोषण तत्त्वलाई प्रभावकारी रूपमा उपयोग गर्न सकिन्छ ।
- बहुबालीले कीराको समस्यालाई पनि कम गर्न सक्छ ।

बेफाइदा :

- बालीबीच प्रतिस्पर्धा हुन्छ ।
- बढी श्रम खर्च हुन्छ ।

रोपाइका चरण :

- बहुबाली अन्तरगत निम्नप्रकारका बाली प्रणाली आउँछन् :
  - मिश्रितबाली : यस विधिमा कुनै पनि ढाँचा नगरिकनै दुई वा दुईभन्दा बढी बाली हुर्काउने गरिन्छ । बालीको बीउ रोप्न भूमि तयार गरिन्छ । सामान्यतया बीउ छरिन्छ । यसपछि बीउलाई माटोले छोपिन्छ ।
  - रिले (Relaycrops) : दुई वा दुईभन्दा बढी बाली एकको जीवनचक्रको केही समयपछि अर्को रोप्ने गरी चक्रप्रणालीमा हुर्काइन्छ । एक बाली निश्चित अवस्थामा पुगेपछि दोस्रो बाली लगाइन्छ । तर यस्तो कार्य भने अघिल्लो बाली काट्न तयार हुनुअगाडि नै गरिन्छ ।
  - अन्तरबाली : यहाँ थप बालीलाई मुख्य बालीको लहरबीचको खाली भागमा लगाउने गरी बालीहरू लगाइन्छ । ध्यान दिनु पर्ने कुरा :
    - अन्नबालीका साथमा कोसेबाली तथा छिटो हुर्कने वा अल्पकालिन बाली अन्तर बालीका लागि उपयुक्त हुन्छ ।
    - लामो जरा भएको बाली छोटो जरा हुने बालीसँग लगाउन उपयुक्त हुन्छ ।



सामग्री :

छनौट गरिएका बाली लगाउने विधि अनुसारको बीउ, बिरुवा, कलमी

बिरुवा प्रजाति :

मिश्रित बालिका लागि
- गहुँ + तोरी, गहुँ - केराउ
- मकै + बोडी अथवा सिमी अथवा भटमास
- रायो + मुसुरो अथवा चना
- बदाम + ठूलो केराउ

रिले बालीका लागि
- धान / मुसुरो, मकै / कोदो अथवा भटमास

अन्तरबालीका लागि
- आँप अथवा लिच्ची + अदुवा अथवा बेसार अथवा Lucem अथवा Stylo / पातलाग्ने तरकारी अथवा केरा अथवा मेवा अथवा भूईंकटहर
- धान + मास अथवा ठूलो केराउ (कान्लामा)
- आलु + मूला अथवा बकुला सिमी
- उत्तिस + अलैंची
- नोटः + मिश्रित बाली / रिले बाली

औजार :

खेतीको अभ्यासका आधारमा आवश्यक औजार

विवरण :

विभिन्न बालीका लागि प्राविधिक विवरण हेर्नुहोस् ।

बाली लगाउने अवधि :

- बालीको मौसमअनुसार

हेरचाह :

हरियोमल, मल, गोडमेल, सिँचाइ, ढल

सावधानी :

- फलफूलको रूख लगाइएको बारीमा उखु, मकै, गहुँ, धान, कोदो जस्ता घना बालीलाई अन्तरबालीको रूपमा लगाउनु हुँदैन ।
- अन्तरबालीको रूपमा लगाइने सहायक बालीलाई मुख्यबालीलाई क्षति पुऱ्याउने गरी लगाउनु हुँदैन ।

क्षेत्र (यो प्रविधि उपयोग हुने क्षेत्र) :

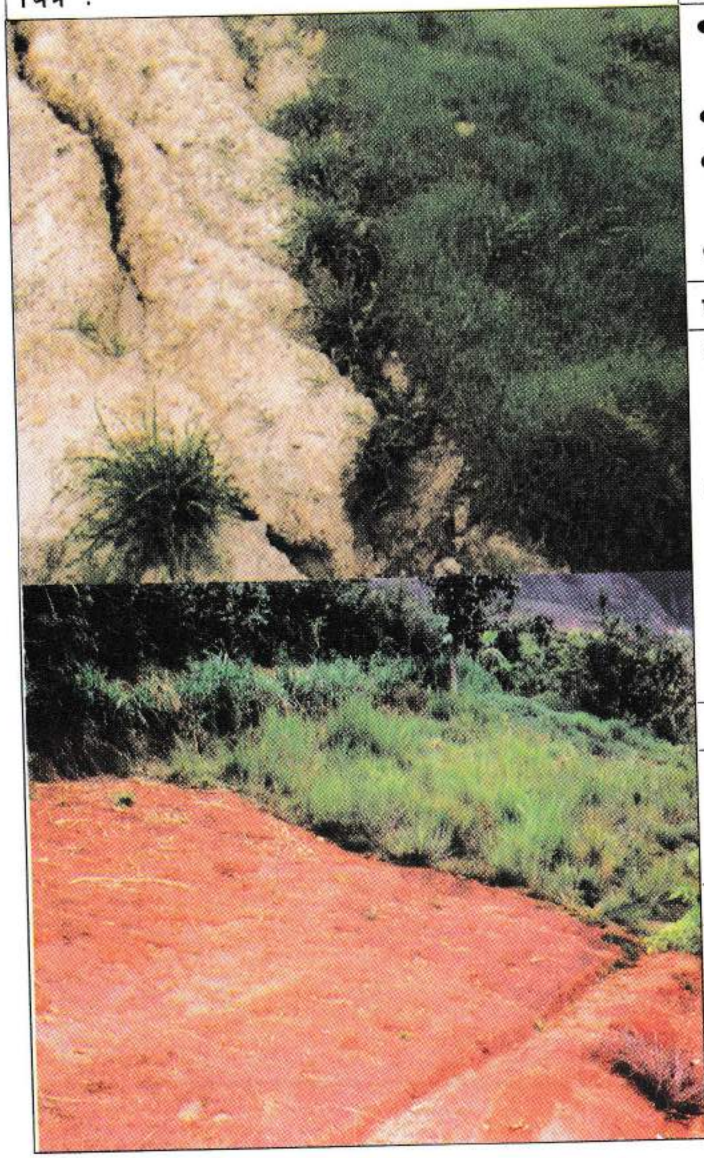
- कृषि भूमि : एक वर्षिय बाली / बहुवर्षिय बाली / अन्न / तरकारी / बारी / खेत
- लिजमा लिइएको वन

References: Deyi Wu et. al. 1998. FAO and IIRR, 1995. Pedro A. Sanchez, -1976. R.B.Shah, 1992. B. K. Bhomi, I. R. Pandey, 1992.

शीर्षक : ढकन बाली / छोप्ने बाली (Cover Crop)

यो के हो ? : यो माटो क्षय हुन नदिन वा गुणस्तर ह्रास भएको भूमिलाई सुधार गर्न भूमिको माथिल्लो भागलाई स्थायी घाँस वा कोसे बिरुवाका प्रजातिबाट घना रूपमा ढाकिदिन बिरुवा हुर्काउने विधि हो ।

चित्र :



कार्य :

- यसले भूमीलाई ढाक्छ र वर्षाको पानीद्वारा जमिनको सतहमा पर्ने असरबाट जोगाउँछ ।
- भिरालोलाई संरक्षण गर्छ र बलियो बनाउँछ ।
- बगेको पानीको प्रवाह नियन्त्रण गर्न यसले बाधा सिर्जना गर्छ ।
- यसले बगेर जाने माटोलाई रोक्छ ।

सीमा :

- प्रायः गुणस्तर गुमेका भूमिलाई पुनः स्थापना गर्न कठिन हुन्छ ।
- आगोबाट हानी हुन सक्छ ।

फाइदा :

- यसले माटोको उर्वरपनामा सुधार ल्याउँछ । माटोमा प्रांगारिक पदार्थ थपिन्छ । माटोमा भौतिक, रासायनिक तथा जैविक क्रियाकलापमा वृद्धि हुन्छ ।
- गुणस्तर ह्रास भएका भूमिलाई उत्पादनशील बनाउँछ र पुनः प्रयोग गर्न सकिने हुन्छ ।
- जनावरका लागि डाले घाँस तथा घाँस उपलब्ध गराउँछ ।
- माटोको ओसिलोपनालाई बचाई राख्छ ।
- झारपातलाई नियन्त्रण गर्छ र गोडमेल गर्ने खर्च कम गर्छ ।

बेफाइदा :

- नियमित रूपमा स्याहार गर्नु पर्छ ।
- सँगै लगाइने बालीसँग प्रतिस्पर्धा गर्छ ।

बाली लगाउने चरण :

- यस्तो बाली लगाउने स्थानको मूल्याङ्कन गरी बिरुवा प्रजाति छनौट गर्नुहोस् ।
- पूरै भूमिलाई तयार गर्नुहोस् वा यस्तो बिरुवा लगाउने पाटालाई मात्र तयार गर्नुहोस् ।
- बिरुवाको प्रजाति अनुसार सोझै बीउ छर्न अथवा बिरुवा लगाउन सकिन्छ ।

सामग्री :

छनौट गरिएका बाली लगाउने विधि अनुसारको बीउ

- बिरुवा,
- कलमी
- बीउ

बिरुवा प्रजाति :

पाल्पा स्टाइलो
स्टाइलो - १८४
बदाम (Arachis Glabarata)
दूबो
नेपियर
बाबियो
Clover
Chamaecrista Rotundiofolia
Desmanthus Vigratus
Aschmynomene Americana

औजार :

- नाप्ने टेप
- डोरी
- कुटो / कोदालो

विवरण :

- बिरुवाबीच अन्तर ३० सेन्टिमिटर हुनु पर्छ भने एक लहरबाट अर्को लहरबीचको अन्तर २० सेन्टिमिटर हुनु पर्छ।
- पहाडी क्षेत्रमा सफलतापूर्वक घाँस प्रजातिको बिरुवा रोप्दा दुईदेखि तीन वटा बिरुवा लिगाउनु पर्छ।
- यदि बीउ राम्रो छ भने बीउलाई माटो / खरानी तथा बालुवासँग मिसाएर छर्न सकिन्छ।
- यस प्रकारको जमीन ढाक्ने घाँस त्रिकोण पारेर रोप्नु राम्रो हुन्छ।
- उपलब्ध छ भने कम्पोस्ट मल, हरियो मल वा अन्य मल प्रयोग गर्नुहोस्। यी कुरा आरम्भमा बिरुवा हुर्कन उपयोगी हुन्छन्।
- पहिलो वर्ष एक हेक्टर क्षेत्रमा एक सय देखि दुई सय किलोग्राम युरिया मल हाल्नुहोस्।

निर्माण अवधि :

- वर्षा आरम्भ भएपछि बादल लागेको वा वर्षा भएको दिनमा बिरुवा रोप्नु पर्छ।

हेरचाह :

- घाँस १० देखि २० सेन्टिमिटर लामो भएपछि काट्नु पर्छ र छापो वा वस्तुभाउलाई खुवाउन प्रयोग गर्नुहोस्।
- माटोमा ओसिलोपना कायम गर्न सुक्खा मौसम आरम्भ हुनुअगाडि घाँस काट्नुहोस्।
- मुसा नियन्त्रण गर्नुहोस्।

सावधानी :

- आगो लाग्न नपावस् भनी ध्यान दिनुहोस्।
- फलफूलको रूख रहने बारीमा लहरा प्रजाति नरोप्नुहोस्।
- मुसा नियन्त्रण गर्नुहोस्।

क्षेत्र (यो प्रविधि उपयोग हुने क्षेत्र) :

- फलफूलबारी
- संवेदनशील तथा हैसियत बिग्रिएको जमिन
- ढल
- कान्लाका डिल
- गल्छी, पहिरो गएको स्थान, बाटोको दायाँबायाँका भिरालो आदि।

References: DOR, 1999. NNRR and IIRR, 1992, CSWCS, 1987, Liao, Mien-chun and Huei-long Wu, 1987.

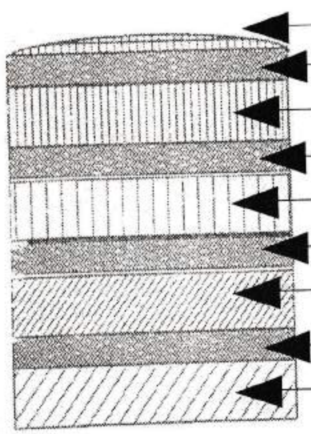
शीर्षक : कम्पोष्ट / गोठेमल (Compost / Farm Yard Manure)

यो के हो ? :

कम्पोस्ट : पात पतिङ्गर, घुँन्यान आदिद्वारा निश्चित उपयुक्त वातावरणमा कुहाएर तयार गरिएको प्रांगारिक पदार्थ हो जुन माटोमा मिसाएपछि खनिज पदार्थमा परिणत हुन्छ ।

गोठेमल : गोठेमल भनेको जनावरको मलमूत्र, घाँसका अवशेष तथा पात पतिङ्गरबाट तयार गरिने कुहिएको प्राङ्गारिक पदार्थ हो ।

चित्र :



कार्य :

- यसले बिरुवाका खाद्यतत्वका साथै प्राङ्गारिक पदार्थ थप गर्छ र यसले माटोको उर्वराशक्ति बढाउँछ ।
- यसले माटोको संरचना तथा ओसिलोपनालाई सुधार गर्छ । यसले माटोमा जैविक क्रियाकलाप बढाउन सहयोग गर्छ ।

सीमा :

- यसबाट प्राप्त हुने खाद्यतत्वको प्रतिशत कम हुन्छ ।
- यसमा भएको खाद्यतत्व तल जमिनमा र चुहिएर (Leaching) र वाफ भएर उडेर जाने भएकोले खाद्यतत्व क्षय हुन्छ ।

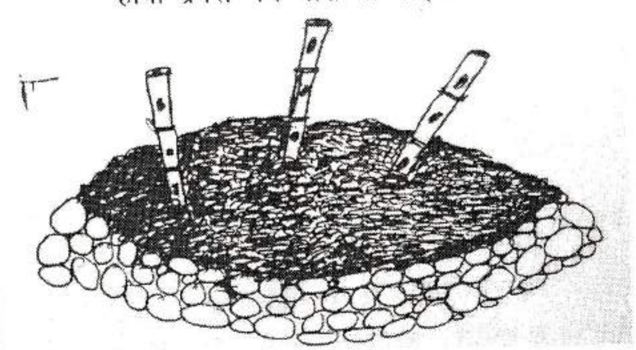
फाइदा :

- स्थानीय स्रोतको उपयोग हुन्छ ।
- यसले रासायनिक मलमा निर्भरता र त्यसको नकारात्मक प्रभाव कम गर्छ ।
- माटो खनजोत गर्न सजिलो हुन्छ ।
- यसले प्राङ्गारिक (Organic) खेतीका लागि खाद्यतत्व उपलब्ध गराउँछ ।

बेफाइदा :

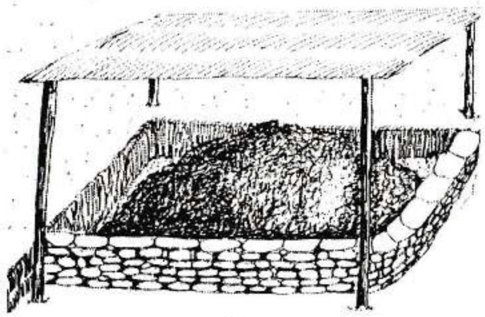
- बढी श्रम लाग्छ ।
- नकुहिएको मलमा कीरा लाग्छ भने झारपात पनि उम्रन सक्छ ।
- नियमित रूपमा स्याहार गर्नु पर्छ ।
- बिरुवालाई निकै ढिलो खाद्यतत्त्व प्राप्त हुन्छ ।

हावा प्रवेश गर्न बाँस वा पाइप



कम्पोष्ट/गोठेमल बनाउने चरण :

- कम्पोष्ट बनाउने सामग्रीहरू सङ्कलन गर्नुहोस् तथा टुक्राटुक्रा पारी काट्नुहोस् । जनावरका लागि ओछ्याइएका सोत्तर प्रयोग गर्नु उपयुक्त हुन्छ ।
- यी सामग्रीलाई खाल्टोमा राखिदिनुहोस् । पातपतिङ्गरको तह ५० सेन्टिमिटर भएपछि हरेक तह माथि जोरन राखिदिनुहोस् ।
- मलमा पर्याप्त मात्रामा ओसिलोपना कायम गर्नुहोस् । खाल्टोलाई प्लास्टिक वा माटोले छोपिदिनुहोस् ।
- मल एकनास कुहियोस् तथा राम्रो मल तयार होस् भनी मौसमलाई ध्यानमा राखी हरेक दुई देखि चार साताको अन्तरमा मललाई पल्टाउने काम गर्नुहोस् । गोठेमल पल्टाउने कामको विकल्पका रूपमा हावा पास गर्नका लागि बाँस वा पाइप मलमा घुसाएर राख्न सकिन्छ । कम्पोस्ट बनाउने प्रक्रियामा भने मललाई पल्टाउनु अति आवश्यक छ ।



छहारी

सामग्री :

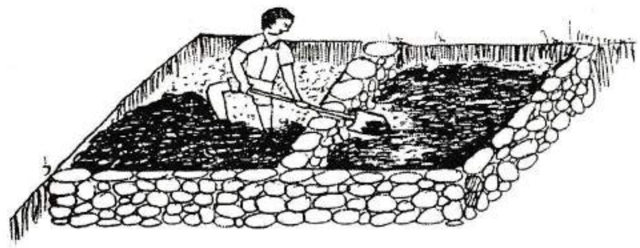
- कम्पोस्ट बनाउन बालीका अवशेष, घाँस, पातपतिङ्गर, पानी, तथा जोरन (चुन, युरिया, जनावरका मलमूत्र) ।
- गोठेमलका लागि जनावरका मलमूत्र, बालीका अवशेष, घाँस, जनावरका लागि ओछ्याइएका सोत्तर ।

मल बनाउने बिधि :

- **खाल्टो विधि :** खाल्टो स्थायी हुन्छ । सुखा मौसममा पनि मल कुहिने प्रक्रिया राम्रो हुन्छ ।
- **थुप्रो विधि :** ओसिलो सामग्री तथा पानीको सतह माथिसम्म आएका क्षेत्रमा यो विधि राम्रो हुन्छ ।
- **आधा थुप्रो विधि :** यो विधि वर्षाको समयमा उपयुक्त हुन्छ ।

औजार :

- कोदालो
- बेल्चा
- डोको
- बाल्टी



मल पल्टाउने

विवरण :

- सामान्यतया एक मेट्रिक टन कम्पोस्ट वा गोठेमल बनाउन एक घन मिटरको आयतनको सामाग्री आवश्यक पर्छ ।
- एक मिटर गहिरो, दुई मिटर चौडा तथा पाँच मिटर लामो खाल्टो उपयुक्त हुन्छ ।

निर्माण अवधि :

- राम्रोसँग ध्यान दिएर बनाउने हो भने कुनै पनि मौसममा कम्पोस्ट मल तयार गर्न सकिन्छ ।
- प्रयोग भएको सामग्री, मौसम तथा बनाउने विधिको आधारमा मल बन्न १५ देखि तीन महिनाको समय लाग्छ ।
- कम्पोस्टको खाद्यतत्त्व खेर जान नदिन तथा कम्पोस्टलाई खनिजमा परिणत हुनदिन बालीको बीउ छर्नु दुई साताअगाडि कम्पोस्ट मल प्रयोग गर्नु पर्छ ।

हेरचाह :

- कम्पोस्टलाई सूर्यको प्रत्यक्ष प्रकाश तथा वर्षाको पानीबाट जोगाउनुहोस् ।

सावधानी :

- कम्पोस्ट कालोकालो-खैरोखैरो भएको, हातले छुँदा नटाँसिने र बुरबुराउँदो छ कि छैन भनी निरीक्षण गर्नुहोस् ।
- खेतमा लगेपछि मललाई तत्कालै माटोमा मिसाउनुहोस् ।
- झारपातको प्रकोप कम गर्न बीउसँगको घाँस प्रयोग नगर्नुहोस् ।

क्षेत्र (यो प्रविधि उपयोग हुने क्षेत्र) :

- मललाई सबै खालका खेत तथा गुणस्तर कम भएका भूमिमा, बाली, घाँस वा रूखका बिरुवा लगाउन प्रयोग गर्नुहोस् ।

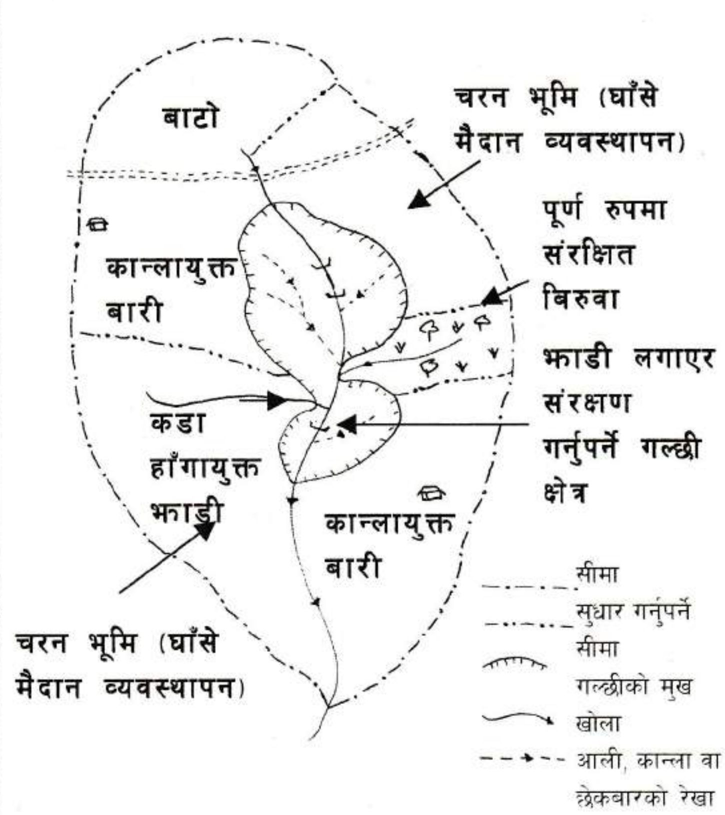
References: - SSMP 2001. DOA, 1999.

जैविक स्रोतमा रहने खाद्य तत्त्व

जैविक स्रोत	नाइट्रोजन (N) प्रतिशत	फसफरस (P2O5) प्रतिशत	पोटासियम (K2O) प्रतिशत
गाई गोरुको आलो गोबर	२.४१	०.७५	०.८८
सुङ्गुरको ताजा मल	२.११	२.४१	०.९७
भैंसीको ताजा गोबर	१.०९	०.८२	०.७०
कुखुराको मल	२.८५	४.२१	२.००
मानव मल	५.५०	४.००	२.००
कम्पोस्ट	०.५०	०.१५	०.५०
गोठेमल	०.५०	०.२५	०.५०
तोरिको पिना	५.२०	१.८०	१.२०
बदामको पिना	७.३०	१.५०	१.३०
नीमको धुलो	५.००	१.१०	१.५०
अडिलको पिना	५.५०	१.१०	१.३०
ताजा मूत्र	०.६०	०.१७	०.८०
हाँडको धुलो	०.००	२०-२५	०.००
पातपतिङ्गर	१.२०	०.२६	०.३३

शीर्षक :	**गल्छीको नियन्त्रण (Gully Treatment)**
परिभाषा :	**गल्छी :** बगेको पानीले एकीकृत रूपमा माटो क्षय गर्दै काटेको बाटो गल्छी हो । सामान्यतया बढी वर्षा हुनासाथ यस स्थानबाट पानी बग्न थाल्छ । गल्छी गाडी जान नसक्ने गरी वा खनजोत गरेर हटाउन नसकिने गरी गहिरो हुन्छ । यहाँ गल्छी नियन्त्रण भन्नाले गल्छी बनेर भू-क्षय हुने समस्या रोक्न गल्छी तथा यसको जलाधार क्षेत्रमा गरिने वानस्पतिक तथा त्यहाँ निर्माण हुने संरचनालाई समेत बुझाउँछ ।
गल्छीबाट उत्पन्न हुने प्रमुख समस्या :	• गल्छी विस्तार हुँदा यसको आसपासका जमिन, बसोबास तथा विकासका संरचनाहरूलाई क्षति पुऱ्याउँछ । • भू-क्षय हुँदा तल्लो तटमा रहने उर्वर भूमी, खोला, कूलो तथा जलासयहरूमा पुरेर क्षति पुऱ्याउँछ ।
क्षय हुनुका प्रमुख कारण :	• जलाधारमा भू-क्षय हुनु, • पानी ढलमा अनियन्त्रित पानीको वहावले गर्दा तलतिर गहिरिनु तथा वरिपरी काट्नु/भत्किनु । • संरक्षण नगरिएको भिरालो जमिन तथा पानी निकास गर्ने ढल अति भिरालो हुनु । • गल्छीको सिरान भत्किदै जानु । • भिरालो जमिनको तल्लो भाग काटेर अस्थिर बन्नु ।
उद्देश्य :	• भल पानी तथा भू-क्षयलाई नियन्त्रण गरी गल्छी तथा जलाधारलाई अरू बिग्रन नदिने । • पानीको गुणस्तर तथा पानीको मूल फुट्ने समय लम्ब्याउने । • गल्छी क्षेत्रको जमिनको अवस्थामा सुधार गर्ने ।

चित्र



गल्छी नियन्त्रणको कार्य क्षेत्र :

गल्छी नियन्त्रण गर्न गरिने उपायहरू तल दिइएअनुसार छन् :

- जलाधार क्षेत्रमा भूमि उपयोगका लागि उपयुक्त सुधार (जस्तै: क्षतिग्रस्त भूमि पुनरुत्थान तथा खेतवारी संरक्षण, तथा घाँस रोपण, खेतबारी संरक्षण) ।
- वानस्पितिक उपाय : खुकुलो माटोलाई बलियो बनाउनको लागि फ्यासिन, पालिसेड, ब्रस लेयरिङ, वानस्पितिक छेकबाँध, वाटलिङ, रिपऱ्याप विधि अपनाउन सकिन्छ ।
- संरचनाका उपाय : सुक्खा ढुङ्गा तथा ग्याबिनका टेवा पर्खाल तथा छेकबाँध बनाएर संरक्षण गर्न सकिन्छ ।
- ढलको व्यवस्था : यहाँ भल पानीलाई गल्छीमा जान नदिन तथा गल्छीमा बढी भएको पानी बग्न ढलको व्यवस्था गरिदिन सकिन्छ ।
  - जमिनको सतहमा ढलको व्यवस्था : यस्तो कार्यमा पानी तर्काउन कुलो बनाउने तथा चिरा परेको स्थानमा माटोले टाल्ने कार्य

पर्छन् । यसबाट गल्छीभित्र पानी छिर्न पाउँदैन तथा त्यहाँ पानीको पोर प्रेसर सिर्जना हुन पाउँदैन ।

- ○ बढी भएर बगेर जाने पानीलाई जम्मा गर्न संरक्षण पोखरी बनाउन सकिन्छ ।

- गल्छीको किनारालाई बलियो बनाउने,
- गल्छीको सिरानलाई मिलाएर बलियो बनाउने,
- गल्छी किनाराको भिरालोपनामा सुधार गर्ने तथा
- गल्छी क्षेत्रलाई वस्तुभाउबाट संरक्षण गर्ने ।

सर्वेक्षण गर्दा विचार गर्नुपर्ने कुरा :

- १:५०० देखि २००० को स्केलमा नक्सा तयार गर्ने : यसो गर्न नसकिए पनि कम्तिमा स्केच नक्सा त बनाउनै पर्छ । यस नक्सामा निम्न कुरा देखाउनु पर्छ :
  - जलाधार क्षेत्र तथा त्यसभित्रका प्रमुख भूउपयोग क्षेत्र ।
  - गल्छी क्षेत्र तथा गल्छीको भूक्षय सक्रिय भएका सिरान क्षेत्र,
  - पानी बग्ने ढल, सोतो (रिल) समेत देखाउने ।
- गल्छीमा सर्वेक्षण गर्दा ढुङ्गाको पर्खाल लगाउने, वा ग्याबियन लगाउने वा छेकबाँध लगाउने स्थानको प्रोफाइल तथा क्रस सेक्सन नाप्नु पर्छ । सर्वेक्षणको सरल प्रक्रियाका लागि क्लिनोमिटर वा एब्निज लेभल तथा नाप्ने टेप प्रयोग गर्न सुझाव दिइएको छ ।

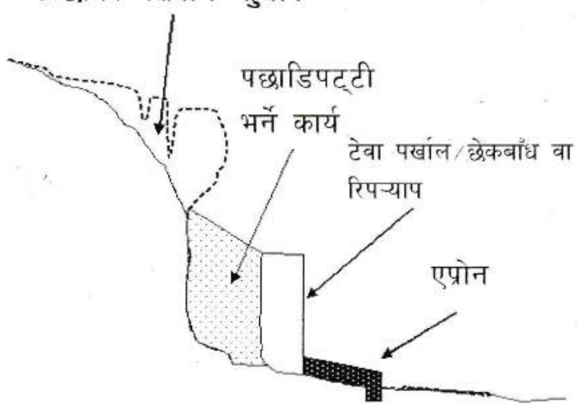
गल्छीको वर्गीकरण

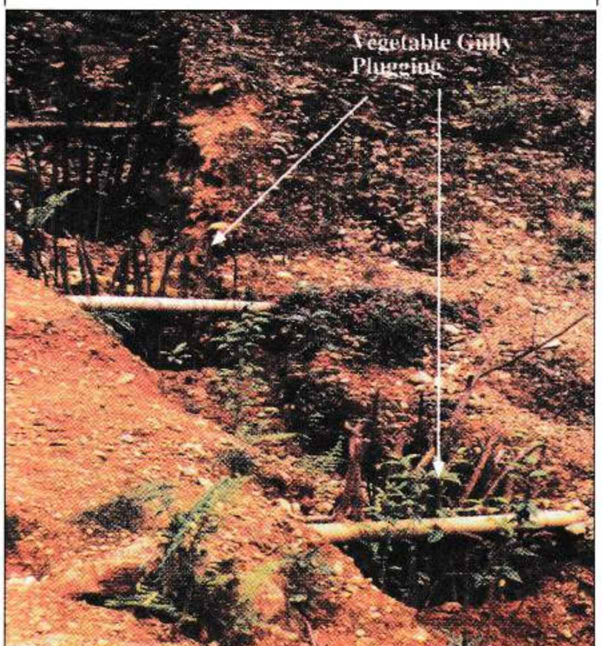
नाम	गहिराइ (मिटरमा)	सुझाव दिइएको प्रविधि	
		पानीको मार्ग	गल्छी क्षेत्र
सोतो (रिल)	३० सेन्टिमिटरभन्दा कम	समुदायको भूमि भए फ्यासिन, कृषि भूमि भए संरक्षण खनजोत	बिरुवा रोप्ने
सानो गल्छी	३० से.मी. देखि १ मि. सम्म	पालिसेड, बानस्पतिक छेकबाँध	बिरुवा रोप्ने / ब्रस लेयरिङ / वाटलिङ
मध्यम गल्छी	१ देखि ५ मिटरसम्म	वानस्पतिक तथा सुक्खा ढुङ्गाको छेकबाँध	बिरुवा रोप्ने / ब्रस लेयरिङ / वाटलिङ
ठूलो गल्छी	५ देखि १० मिटरसम्म	सुख्खा ढुङ्गाको छेकबाँध वा ग्याबियन छेकबाँध	बिरुवा रोप्ने / ब्रस लेयरिङ / वाटलिङ / टेवा पर्खाल
खोल्सा गल्छी	१० मिटरभन्दा बढी	ढुङ्गाको छेकबाँध वा ग्याबियन छेकबाँध	बिरुवा रोप्ने / ब्रस लेयरिङ / वानस्पतिक छेकबाँध, वाटलिङ / टेवा पर्खाल

टिप्पणी :
गल्छीको भागको अवस्था हेरी फ्यासिन, पालिसेड, वानस्पतिक तथा सुक्खा ढुङ्गाको छेकबाँध ठूलो गल्छी तथा खोल्साहरुमा पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

चित्र	डिजाइन (ढाँचा) तयार गर्दा विचार गर्नुपर्ने कुराहरू :

चित्र



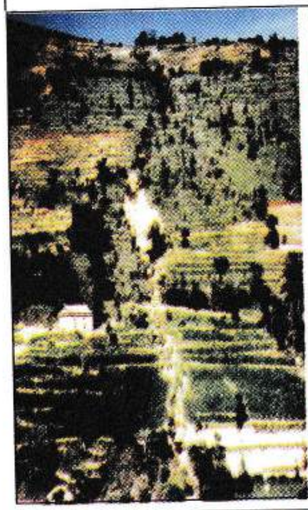


डिजाइन (ढाँचा) तयार गर्दा विचार गर्नुपर्ने कुराहरू :

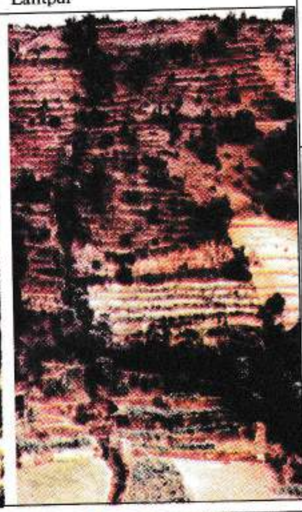
गल्छी नियन्त्रण कार्यलाई तीन क्षेत्रमा वर्गीकरण गर्न सकिन्छ :

- जलाधार क्षेत्र सुधार : यहाँ बग्ने पानी तथा बगेर आउने माटो तथा गेग्रानका अंश घटाउने तथा नियमित गर्ने कार्य पर्छन् ।
    - भूमि उपयोगमा सुधार : यहाँ चरनभूमि व्यवस्थापन, क्षतिग्रस्त भूमिको पुनरुत्थान, भिरालो बिग्रिएको स्थानमा संभार आदि कार्य पर्छन् ।
    - बगेर जाने पानी व्यवस्थापन गर्न संरक्षण पोखरी
- गल्छीको सिरान क्षेत्रमा सम्भार : गल्छीको सिरानलाई तथा क्षेत्रलाई विस्तार हुन नदिने कार्य यहाँ पर्छ ।
    - गल्छी क्षेत्रमा वस्तुभाउ चर्न तथा जैविक अन्य हस्तक्षेप हुन नदिने ।
    - गल्छीको सिरानलाई स्थिर बनाउने :
        - गल्छीको किनारालाई ३५ देखि ४५ डिग्री कोणमा सुदृढ गर्ने काम गर्नु पर्छ ।
        - रिपऱ्याप गर्नु पर्छ ।
        - टेवा पर्खाल लगाउनु पर्छ ।
    - गल्छीको क्षेत्रमा सम्भार गर्ने : घाँस लगाउने, हेजरो लगाउने, रूख रोप्ने, ब्रस लेयरिङ गर्ने, वाटलिङ गर्ने निकै भिरालोमा टेवा पर्खाल लगाउने कार्य यहाँ पर्छन् ।
- पानी बग्ने मार्ग सुधार गर्ने : पानीलाई सुरक्षित रूपमा बग्न दिनु पर्छ ।
    - पानी ढललाई स्थिर बनाइदिन, पानी ढलको सतहलाई थप काटिन नदिन, पानीको गति नियन्त्रण गर्न तथा बगाएर ल्याइएका सामग्रीलाई समेत व्यवस्थित गर्न फयासिन, पालिसेड छेकबाँध, वानस्पतिक छेधबाँध, सुक्खा ढुङ्गाको पर्खाल, ग्याबिन तथा रिपऱ्याप गर्नु पर्छ ।
    - गल्छीभित्र पानी बग्ने भागमा ढुङ्गा छापिदिने गर्दा पानी बग्ने सतह क्षय हुन पाउँदैन ।
    - गल्छीको सिरानमा भल पानीलाई अर्कोतिर तर्काउँदा गल्छीमा पानी आउँदैन । यसरी पानी ढल बनाउँदा गल्छीको सिरानबाट गल्छीको चौडाइभन्दा कम्तीमा पनि दोब्बर टाढा हुनु पर्छ । पानी ढलको चौडाइ बगेर जाने पानी अटाउन सक्ने गरी फराकिलो हुनु पर्छ । यस्तो ढल बनाउने स्थानको अवस्था अनुसार माटोको (कच्ची) अथवा पक्की बनाउन सकिन्छ । यसरी बगेको पानीले नयाँ गल्छी नबनावस् भनी पानीलाई सुरक्षित रूपमा निकास दिन पहिले नै सावधान हुनु पर्छ ।

Gully Before Conservation Pond



Gully After Conservation Pond, Lalitpur



गल्छीमा ढल व्यवस्थापन

टिप्पणी

- गल्छीले वहन गर्न सक्नेभन्दा बढी पानीले नै गल्छीलाई विस्तार गर्छ । यस्तो पानीलाई संरक्षण पोखरी बनाइ व्यवस्थापन गर्दा गल्छीलाई सजिलै नियन्त्रण गर्न सकिन्छ ।

उदाहरण

भारदेवमा संरक्षण पोखरी गल्छी नियन्त्रणको साधन बनेको छ । यो गाउँ गल्छीबाट गम्भीर रूपमा प्रभावित भएको थियो । वास्तवमा सघन वर्षा भएको समयमा यो गल्छी भएर हिँड्न पनि सकिदैन थियो । बागमती जलाधार व्यवस्थापन परियोजनाले छेकबाँध बनाई तथा बिरुवा रोपी गल्छी विस्तारको कामलाई रोक्न प्रयास गरेको थियो । तर, गल्छी भने नियन्त्रण हुन सकेन ।

यसैबीचमा भिरालो जमिनको सिरानमा रहेको चरण क्षेत्रमा खासगरी वस्तुभाउलाई पानी खुवाउनको लागि भल पानी जम्मा गर्ने संरक्षण पोखरीको निर्माण गरिएको थियो । अचम्म लाग्दो कुरा यहाँ के भयो भने यसपछि गल्छी आफै स्थिर हुनथाल्यो । यहाँ खासै प्रयास पनि गरिएको थिएन । संरक्षण पोखरीले बढी भएको बगेर जाने पानीलाई आफूमा भण्डार गर्न थाल्यो । यो पानी नै गल्छीको क्षमताभन्दा बढी भाग थियो । संरक्षण पोखरीकै नतिजाको कारण यहाँ गल्छी आफैं स्थिर बन्न पुग्यो ।

विचार गर्नुपर्ने व्यवहारिक पक्ष

- गल्छीलाई संरक्षण गर्न भनी माथि उल्लेख गरिएका कुराहरू सबैलाई एउटै कार्यक्रमको रूपमा कार्यान्वयन गरिने हो भने मात्र गल्छीलाई प्रभावकारी रूपमा सम्भार गर्न सकिन्छ ।
- बिरुवाको प्रजाति सम्भव भएसम्म स्थानीय हुनु पर्छ । यसले डाले घाँस, इन्धन वा घाँस जस्ता उपयोगी उत्पादन दिनु पर्छ ।
- बिरुवा रोप्दा भूमिलाई अधिकतम् ढाक्ने हुनु पर्छ । यसले माटोको सतहलाई बलियो बनाउँछ ।
- बिरुवा आफैँमा हलुका हुनु पर्छ । भिरालोमा ठूला रूख आफैँमा भारी भै जमिनमा बोझ बन्नु हुँदैन । सामान्यतया झाडी, साना रूख तथा घाँस उपयोगी हुन्छन् ।
- घर, बसोबास तथा विकासका संरचनाहरूलाई चुनौती दिएपछि मात्र धेरै लगानी हुने संरचना बनाउनु उपयुक्त हुन्छ ।

काम गर्ने इकाई :

- गल्छीको जलाधार क्षेत्र वा गल्छीको क्षेत्रलाई समेत एकमुस्ट काम गर्ने इकाइको रूपमा लिनु पर्छ ।

काम गर्ने मौसम :

- संरचनात्मक काम गर्न किसानको फुर्सतको कुनै समय।
- बिरुवा लगाउन काम गर्ने स्थल ओसिलो छ भने पानी नपरेको समय र यदि काम गर्ने स्थल सुखा छ भने वर्षा आरम्भ हुनुभन्दा अगाडि अर्थात् वैशाख वा जेठ महिना ।

मर्मत सम्भार :

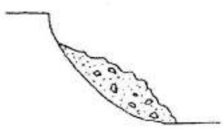
- माटो बगाउने समस्या आरम्भ हुनासाथ मर्मत सम्भारका काम गरिहाल्नुहोस् ।
- बिरुवा हुर्कन लागेको समयमा काट्ने, बाल्ने वा वस्तुभाउलाई चराउने काम नगर्नुहोस् ।

Reference: BIWMP, 2003. DOR, 1999. DSC, 1992. NRRA and IIRR, 1992. SCWMC, 2001. Sthapit, K. M., 1998. Sheng, Ted C. 1986. Weidlt, H.J. (compiled), 1976.

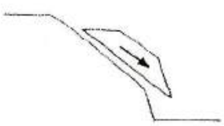
शीर्षक :	**पहिरो रोकथाम (Landslide Treatment)**
परिभाषा : **पहिरो**	**पहिरो (Landslide) :** ढुंगा माटोको थुप्रो गुरुत्वाकर्षणको प्रभावबाट भिरालोमा तलतिर झर्ने प्रक्रियालाई पहिरो भनिन्छ । यो जमिन पूर्ण रूपमा भिजेको बेला बढी झर्छ ।

पहिरोको वर्गीकरण :

खस्नु (Fall) :	भिरालोमा अकस्मात तल झर्ने प्रक्रियालाई यहाँ खस्नु भनिन्छ । यहाँ सामग्री स्वतन्त्र रूपमा वा घुम्दै वा ठक्कर खाँदै खस्न सक्छ ।	
ढल्नु (Topple) :	उल्टिनु वा कतै तिर झुकेर वा आधार टुटेर खस्नु ।	
घस्रनु (Sliding) :	सतहको विशेष अवस्थाको कारण घस्रेर भिरालोमा तलतिर खस्कनु ।	
	फन्का मारेर घस्रनु :	घस्रेर झर्दा फन्को मारेर झर्नु । यहाँ यसरी फन्को मार्ने कार्य एकपटक वा धेरै पटक हुनसक्छ ।
	सोझो घस्रनु :	यो तलतिर झर्ने कार्य सोझो रूपमा हुनेगर्छ ।
फैलनु (Spreadup) :	पानीले ढुंगा माटो आदिलाई भिजाएर संतृप्त अवस्थामा पुऱ्याउँदैछ र यी सबै पदार्थहरू एक आपसबाट छुट्टिएर खुकुलो बन्दछ । अनि सबै पदार्थ तरल अवस्थामा पुगेर फैलिन्छ ।	
बग्नु (Flow) :	यो लेदो बनेर छिटो-छिटो बग्ने प्रक्रिया हो । यसमा चिप्लने सतह प्रायः हुँदैन ।	
जटिल पहिरो :	माथि उल्लिखित एक वा दुई प्रकारको प्रक्रिया एकै पटक लागू हुनु ।	



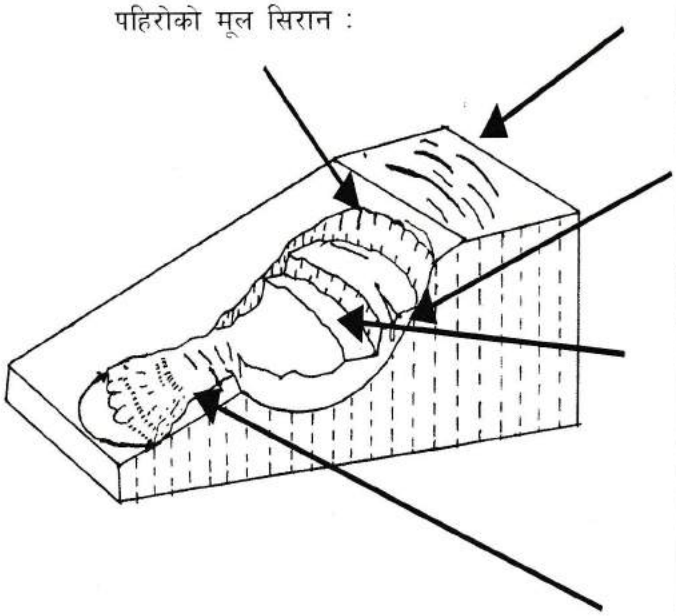
फन्का मारेर घस्रनु (Rotational) :



सोझो घस्रनु (Transtional) :

पहिरोको क्षेत्र : पहिरोको क्षेत्रलाई निम्न आधारमा विभाजन गरिन्छ :

पहिरोको मूल सिरान :



चिरा परेको क्षेत्र :	झर्ने स्थानभन्दा माथि चिराहरू/दरार देखिन्छन । कहिलेकाँही पहिरो भित्र पनि दरारहरू देखिन सक्छन् ।
पहिरोको सिरान क्षेत्र :	यो पहिरो गएको माथिल्लो भाग हो । माथिल्लो भागमा यो तुलनात्मक रूपमा सानो क्षेत्रमा हुनसक्छ ।
पहिरो बग्ने क्षेत्र :	यो क्षति भएको क्षेत्र हो । यहाँ भग्नावशेषहरू तलतिर झर्दा परेका दागहरू देखा पर्छन् । भिरालोको यो भाग स्थिर हुनसक्छ र यो आफैँमा पनि सुधार हुनसक्छ ।
जम्मा हुने क्षेत्र :	यो क्षेत्र जहाँ झरेका सामग्रीहरू जम्मा हुन्छन् । यो पहिलेको जमिनको सतहमाथि बगेर आउने पदार्थ थुप्रो लागेको क्षेत्र हो ।

पहिरो रोकथाम :	यो भनेको के हो ? : पहिरो रोकथाम भन्नाले त्यस क्षेत्रमा पहिरो जान नदिन बिरुवा लगाउने तथा संरचना निर्माण गर्ने कार्य भन्ने बुझ्नुपर्छ ।
पहिरोबाट उत्पन्न हुने प्रमुख समस्या :	• पहिरो जाने क्षेत्र बढ्दै जाँदा वरपरको बसोबास तथा क्षेत्रलाई हानि गर्छ । • यसले पहिरो तलको उर्वर भूमी, खोला, कुलो पोखरी तथा जलासयहरूमा बगाएका कुरा थुपारिदिन्छ ।
पहिरो जानुको प्रमुख कारण :	• भल पानीलाई व्यवस्था गर्न नसक्दा गल्छी, खोल्सो, नदी तथा पानी ढलमा Toe Cutting हुँदा अथवा जमिनको सतहमा क्षय हुँदा त्यहाँ पहिरो जाने गर्छ । • चुहिएको पाइप, नहर, पोखरीबाट बग्ने पानी बढ्दा यसको भारले सामग्रीहरू एक-अर्काबाट छुट्टीन थाल्छन् । • असुरक्षित तथा निकै भिरालो क्षेत्रमा पनि पहिरो जान्छ । • कम पानी सोस्ने जमिनको सतहमाथि बढी पानी सोस्ने जमिनको सतह हुँदा माथिको सतहमा छिरे जतिको पानी तल्लो सतहबाट नछिर्दा दुई सतहबीचको जोडाइमा पानी बग्छ र त्यहाँ चिप्लो बातावरण खडा हुन्छ । यसरी जमिनको सतह चिप्लेर पहिरो जानसक्छ । • मानिसले नहर, बाटो, पोखरी निर्माण गर्दा निर्माण क्षेत्रको पानीजन्य प्रक्रियामा परिवर्तन हुन्छ र यसले पनि पहिरो जान सहयोग गर्छ ।
उद्देश्य :	• भल पानी तथा भू-क्षयलाई नियन्त्रण गरी भिरालोमा थप पहिरो जान नदिने कार्य गर्ने । • भिरालोको माथिल्लो वा तल्लो भागमा भएको क्षति कम गराउने । • यहाँ पानीको गुणस्तर तथा पानीको मूल फुट्ने समय लम्ब्याउने ।

पहिरो रोकथामको कार्यक्षेत्र :

पहिरो रोकथाम गर्न निम्न विधि अपनाउनु पर्छ :

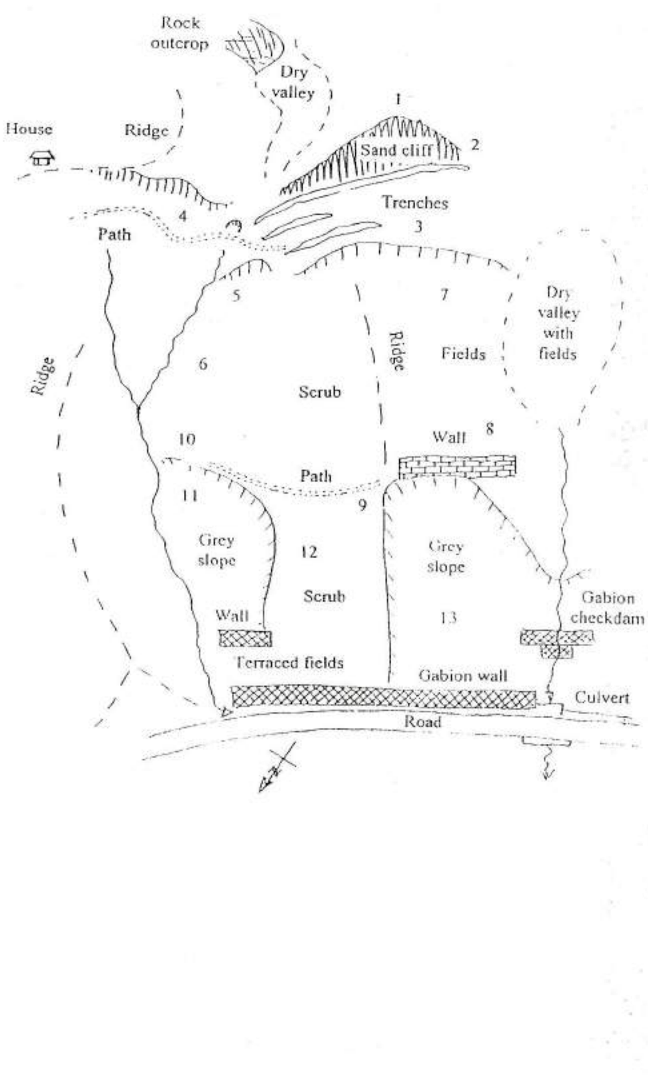
- जलाधार क्षेत्रमा भूमि उपयोगका लागि उपयुक्त सुधार :- जस्तै भिरालो स्थिरीकरण, चरण क्षेत्र व्यवस्थापन, संरक्षण वृक्षारोपण, घाँस रोपण, खेतबारी संरक्षण ।
- बायोइन्जिनियरिङ विधि जस्तै :- हेजरो, घाँस रोपण, ब्रस लेयरिङ्ग, वाटलिङ्ग, बिरुवा रोपन ।
- ढलको व्यवस्था : बग्ने पानीलाई पहिरो जाने भागतिर जान नदिने व्यवस्था गर्ने तथा पहिरो गएको भागका पानीलाई तर्काउने व्यवस्था गर्ने ।
  - सतहको पानी बगाउने उपाय : यहाँ पानी तर्काउने ढल निर्माण गर्नु पर्छ । यसैगरी चिरा परेको स्थानलाई बन्द गरिदिनु पर्छ । यसो गर्दा वर्षाको पानी यी चिराभित्र जान पाउँदैन । पानी चिराभित्र पसी पोर प्रेसर सिर्जना हुन सक्दैन । यो उपाय कम गहिराइको पहिरो नियन्त्रण गर्न उपयुक्त हुन्छ ।
  - जमिनभित्रको सतहमा पानी बगाउने उपाय : यस्तो विधिमा समानान्तर ढल, ठाडो ढल, ढलका लागि सुरुङ, गहिरो पानी बग्ने खाल्टो आदि समावेश हुन्छन् । यसले छुटेर गएका भूभागमा सहतभित्र घुसेका पानीको दबावलाई कम गरी पहिरोबाट जोगाउन सहयोग गर्छ ।
  - बढी भएर बगेको पानीलाई सङ्कलन गर्न तथा अन्यत्र पठाउन संरक्षण पोखरी निर्माण गर्न सकिन्छ ।
- संरचनागत उपाय : यस्तो कार्य अस्थिर भिरालोलाई स्थिर बनाउन गरिन्छ ।
  - टेवा पर्खाल : यस्तो पर्खाल भिरालोमा उपयोगी हुन्छ । यस्तो पर्खाल वानस्पतिक (Crib Wall), सुक्खा ढुङ्गाको, तथा ग्याबियन, ईटा, सिमेन्ट वा कङ्क्रिटको हुनसक्छ ।

- ○ छेकबाँध : यस्तो संरचना पानी बग्ने स्थानमा बनाइन्छ । यस्तो छेकबाँध बनस्पतिको, सुक्खा ढुङ्गाको, ग्याबियन, ईटा, सिमेन्टको वा कङ्क्रिटको हुनसक्छ ।
- ○ जमिनलाई चट्टानसँग किलाले बाँधेर बलियो बनाउन सकिन्छ । यस्तो कार्य बढी गहिरो पहिरोमा उपयोग गरिन्छ । यस्तो कुरा सजिलो भने छैन ।

- खन्ने तथा भर्ने उपाय : पहिरो जाने भागको माथिल्लो भागमा पहिरो जान नदिन त्यहाँ रहेको ढुङ्गा तथा माटोलाई हटाइदिने कार्य गर्न सकिन्छ । यस्तो माटोलाई पानीले काटेको चिरा परेको स्थानमा भरिदिन उपयोग गर्न सकिन्छ । यसो गर्दा पहिरो जान पाउँदैन ।
- भिरालोको फेदी (Toe) संरक्षण : यो उपाय भिरालोको फेदलाई काटिन नदिन उपयोग गरिन्छ । यसमा सिमेन्ट प्लास्टर गर्ने कार्य, ठोक्ने र खाँद्ने कार्य, साना ढुङ्गाको पर्खाल निर्माण गर्ने कार्य पर्छन् ।
- पहिरो गएको क्षेत्रलाई वस्तुभाउबाट जोगाउनु पर्छ ।

चित्र :

पहिरोको नक्सा



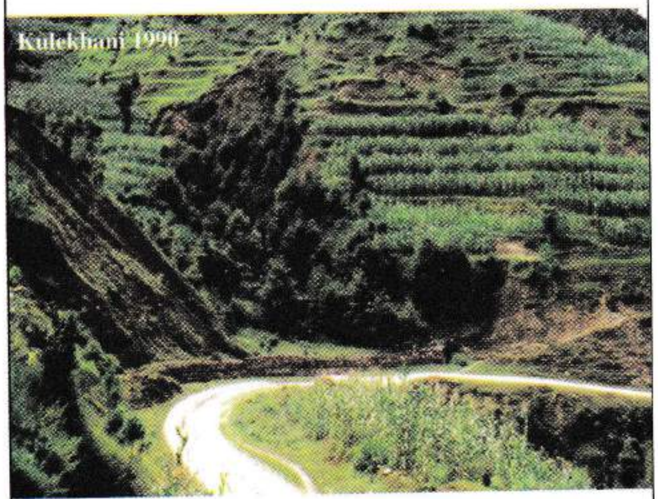
सर्वेक्षण गर्दा ध्यान दिनुपर्ने कुरा :

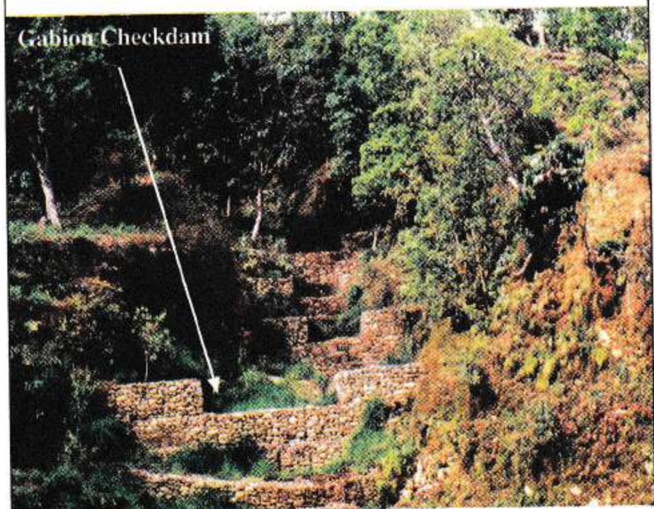
- १ : ५०० - १ : २००० स्केलमा नक्सा तयार गर्ने । यसो गर्न नसकिएमा तल दिइएको कुरा देखाउने गरी स्केच नक्सा भने बनाउनै पर्छ :
  - ○ पहिरो गएको क्षेत्रको सीमाना ।
  - ○ पहिरो गएको क्षेत्रमा पहिरोले खाएको भाग ।
  - ○ पहिरो गएको क्षेत्रबाहिर देखिएका चिरा परेको क्षेत्र ।
  - ○ जलाधार क्षेत्र तथा उपचार आवश्यक पर्ने प्रमुख भू-उपयोगको प्रकार समेत देखाउने ।
  - ○ पहिरो क्षेत्रबाहिर पानी तर्काउन आवश्यक भएको सतह पानी (पानीको मूल, पानी जम्ने स्थान, पोखरी, सिँचाइ कुलो, नहर, पाइप) देखाउने ।
  - ○ पानी तर्काउन आवश्यक भएको पानीको मूल तथा पानी पस्ने स्थान देखाउने ।

टिप्पणी : पहिरो नजिकै पानी बग्ने ढल, ओसिलो भूमि, ठूला बिरुवाले भिरालोबाट रसाउने पानी कहाँ छ भन्ने कुरा पहिचान गर्न सहयोग पुग्छ । कुनैपनि पहिरोमा अनुसन्धान गर्दा ढलको संजाल विशेष गरी पानी पस्ने स्थान वा पानीको मूलको नक्सा तयार गर्नु निकै महत्त्वपूर्ण हुन्छ ।

- ○ विशेष सम्भार आवश्यक पर्ने गल्छी वा खोल्साको सङ्केत ।
- ○ फेदी कटान हुनसक्ने क्षेत्र ।
- ○ पहिरो गएको क्षेत्र तथा वरपरका क्षेत्रमा मानिसले बनाएको घर, बाटो तथा अन्य संरचनाहरू पनि देखाउनुहोस् ।

चित्र :





- पहिरो पहाडको कुन भागबाट आरम्भ भयो भनी देखाउनुहोस् (पहाडको सबैभन्दा माथिल्लो भागबाट वा मध्य वा तल्लो भागबाट पनि पहिरो आरम्भ भएको हुनसक्छ) ।
- ढुङ्गाको टेवा पर्खाल वा छेकबाँध बनाउनु पर्ने भागको एल सेक्सन र क्रस सेक्सन नाप्नुहोस् । यस प्रक्रियालाई सरल बनाउन क्लिनोमिटर वा एब्निज लेबल र नाप्ने टेप प्रयोग गर्न सुझाव दिइन्छ ।

टिप्पणी :

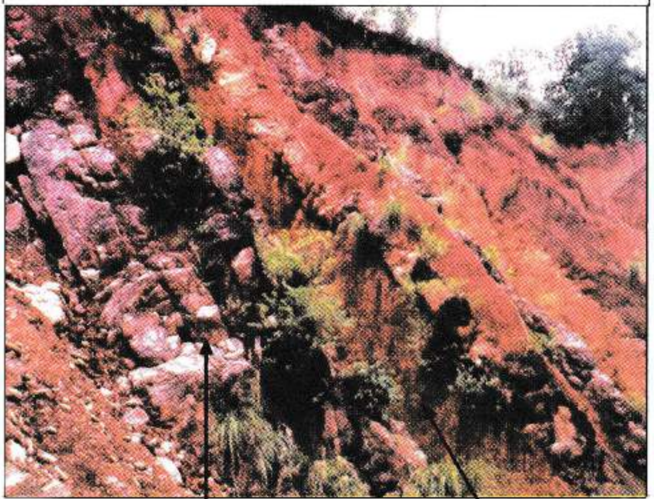
- रूखहरू विपरित दिशातर्फ ढल्केका छन् भने पहिरो नगइकन पनि जमिन सतहको माटो विस्तारै तलतर्फ बग्दैछ भन्ने सङ्केत दिन्छ ।
- पहिरोको तल्लो भागमा नयाँ पहिरोको अवशेषहरू देखिए भने पहिरो माथितिर गएको भन्ने कुराको सङ्केत दिन्छ ।
- प्राय: सबै पहिरो समय बित्दै जाँदा ठूलो हुँदै जान्छ । धरै पहिरोहरू पहिले देखिएका सङ्केतहरूको आधारमा अनुमान गरिएभन्दा निकै ठूलो भएको देखिएका छन् । व्यवहारिक नियमअनुसार अध्ययन गरिने पहिरो आशङ्का गरिएभन्दा दुई वा तीन गुणा बढी चौडा हुनजान्छ ।
- पहिरोको प्रक्रिया बुझ्न, त्यसको नक्सा तयार गर्न तथा यस्तो पहिरोलाई नियन्त्रण गर्न उपयुक्त उपाय अपनाउन भूगोल, टोपोग्राफी, ढल व्यवस्थापन, तथा अन्य प्राकृतिक तथा मानवले बनाउने संरचनाका विषयमा सम्बन्ध स्थापना गर्न प्रयास गर्नुहोस् ।

डिजाइन (ढाँचा) तयार गर्दा विचार गर्नुपर्ने कुराहरू :

पहिरोको उपचारलाई पाँच क्षेत्रमा बर्गीकरण गर्न सकिन्छ :-

- जलाधार क्षेत्रमा सुधार : बगेर जाने पानी तथा बगाएर ल्याएका सामग्रीहरूलाई कम गर्न तथा नियमित गर्न निम्न काम गर्नु पर्छ :
  - भूमिको प्रयोगमा सुधार गर्नु पर्छ : चरन तथा भूमि व्यवस्थापन गर्नु पर्छ । क्षतिग्रस्त भूमिमा बिरुवा रोप्नु पर्छ । पहिरो जान सक्ने भिरालो क्षेत्रलाई उपचार गर्नु पर्छ ।
  - पानी तर्काउने ढल चिरा परेको क्षेत्रबाट निकै माथि हुनु पर्छ । पानी तर्काउने ढल बगेर जाने पानी धान्न सक्ने गरी चौडा हुनु पर्छ । पानी बग्ने

चित्र :



ढल साइट अनुसार माटोको अथवा ढुङ्गाको वनाउन सकिन्छ । यी कुराहरू पानी बगेर जाने जमिनको अवस्थामा भर पर्छ । बगेर जाने पानी सुरक्षित रूपमा निकास गर्न तथा अर्को गल्छी नबनोस् भनी सावधानी अपनाउनु पर्छ ।

- ढल सुधार गर्नुपर्छ ।
- बगेर जाने पानीलाई जोगाउन संरक्षण पोखरी निर्माण गर्नुपर्छ ।

- चिरा परेको क्षेत्रमा उपचार : पहिरो जाने क्षेत्रमा पानी भित्रसम्म प्रवेश गर्न नदिन :
  - चिरालाई माटोले भरिदिनुहोस् ।
  - चिरा परेको क्षेत्रमा वस्तुभाउलाई चर्न नदिनुहोस् तथा थप क्षति पुऱ्याउने गरी अन्य कुनै क्रियाकलाप हुन नदिने व्यवस्था गर्नुहोस् ।

- पहिरोको सिरान क्षेत्रको उपचार/पहिरो झर्ने क्षेत्र :
  - पहिरोको सिरान क्षेत्रलाई निम्न तरिकाले सुधार गर्नुहोस् ।
    - धेरै भिरालो परेको जमिनलाई ३५ देखि ४५ डिग्रीसम्मको सिधा भिरालोमा परिणत गर्नु पर्छ ।
    - रिपऱ्याप गर्नु पर्छ ।
    - टेवा पर्खाल लगाउनु पर्छ ।
    - पानी जम्मा हुने खाल्टाखुल्टीहरू पुरिदिनुहोस् ।
- बग्ने क्षेत्रको उपचार :
  - भिरालोलाई स्थिर बनाइदिनुहोस् :
    - घाँस / झाडी / रूख लगाइदिनुहोस् । ब्रस लेयरिङ, वाटलिङ आदि लगाइदिनुहोस् । निकै भिरालो स्थानमा टेवा पर्खाल लगाइदिनुहोस् ।
    - पानी बग्ने ढललाई सुधार गरिदिनुहोस् ।
- पहिरो जम्मा हुने क्षेत्रको उपचार :
  - पहिरो जम्मा हुने स्थानमा वस्तुभाउलाई चर्न नदिनुहोस् । यस क्षेत्रलाई प्रभाव पार्ने गरी र विशेष गरी यस क्षेत्राट माटो लैजान नदिनुहोस् ।
  - जम्मा भएको पहिरोमा पनि फेदी कटान हुन नदिनुहोस् ।
  - पानी ढललाई सुधार गरिदिनुहोस् । पानीलाई सुरक्षित बग्ने अवस्था बनाइदिनुहोस् ।
- ढल सुधार : पानी सुरक्षित बग्न दिन ढल सुधार गर्नुहोस् । माथि व्याख्या गरिएका सबै उपायमा यो एउटा अभिन्न भाग हो ।
  - पानी बग्ने मार्गलाई थप काटिन नदिन तथा पानीको प्रवाह नियन्त्रण गर्न र बगाएर ल्याउने कुरालाई समेत नियन्त्रण गर्न घाँस लगाइदिनुहोस् । फ्यासिन, पालिसेड, छेकबाँध (वानस्पतिक, सुक्खा ढुङ्गा, ग्याबिन) रिपऱ्याप गर्नुहोस । बढी भएको पानीलाई तर्काउँदा यस्ता पानीले नयाँ गल्छी त बनाउँदैन भन्ने कुरामा पहिले नै सावधान हुनु पर्छ र यस्ता पानीलाई सुरक्षित रूपमा निकास दिनु पर्छ ।

नोट -

- ढल प्रणाली सँधै प्राकृतिक रूपमा तयार भएको ढलको रेखासँग मिलाएर तयार गर्नुहोस ।

- कहिल्यै समतल रेखामा ढल तयार नगर्नुहोस् । यस्ता ढल सजिलै छेकिन सक्छन् । यसै गरी यस्ता ढलको पानी सजिलै जमिनभित्र सोस्न सक्छ । रोकिएको वा समतल रेखामा बनेको चिरा परेको ढलमा एकीकृत रूपमा पानी प्रवाह हुँदै जाँदा यसले डरलाग्दो क्षति पुऱ्याउन सक्छ ।
- ढल त्यस्तो प्रकारले तयार गर्नुहोस् जहाँ पानी सजिलै ढलको माथिल्लो भागबाट ढलमा प्रवेश गर्न सकोस् । तर पानी ढलको तल्लो भागबाट भने रसाएर खस्नदिनु हुँदैन ।
- लचिलोपना भएका संरचना प्रायः गरी फाइदाजनक हुन्छ ।

विचार गर्नुपर्ने व्यवहारिक कुराहरू :

- माथि उल्लेख गरिएका उपचारका सबै विधिहरू प्याकेज कार्यक्रमको रूपमा कार्यान्वयन गरिएमा मात्र पहिरो उपचार प्रभावकारी हुन्छ । यसका लागि निकै ठूलो स्रोत आवश्यक पर्न सक्छ । यदि यी उपचारका विधिहरू प्याकेज कार्यक्रमको रूपमा कार्यान्वयन गर्न स्रोत उपलब्ध छैन भने यस्ता क्रियाकलाप कार्यान्वयन नगर्न सुझाव दिइन्छ ।
- भौगोलिक वा प्राकृतिक पहिरोले बसोबास तथा सडक, सरोवर जस्ता संरचनालाई प्रभाव नपारेसम्म तिनीहरूलाई महङ्गा संरचना निर्माण गरी नियन्त्रण गर्नु उपयुक्त हुँदैन ।
- पहिरो उपचार एक पटकको क्रियाकलापभन्दा पनि केही वर्षको परियोजना हुनु पर्छ । पहिरोको स्वरुप तथा स्वभाव भन्ने कुरा निरन्तर रूपमा परिवर्तन भइरहने परिस्थिति हो । यसैले यसलाई उपचार गर्दा यसको परिवर्तन भइरहने अवस्थालाई विचार गरी उपयुक्त रूपमा उपचार गर्नु पर्छ ।

काम गर्ने स्थान इकाई :

- जलाधार क्षेत्रदेखि पहिरो क्षेत्रलाई समेत एकमुस्ट काम गर्ने इकाइको रूपमा लिनु पर्छ ।

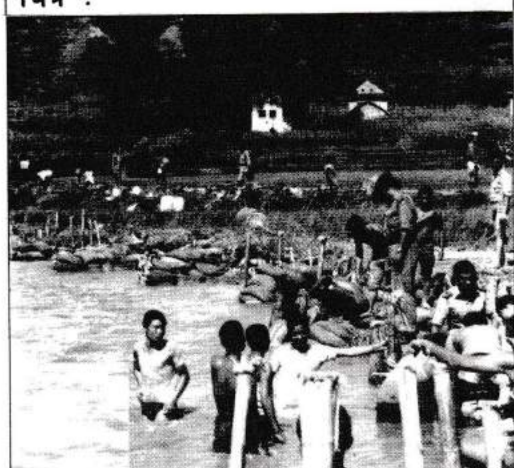
काम गर्ने मौसम

- संरचना निर्माण कार्य गर्न किसानलाई फुर्सत भएको कुनै समय । तर वर्षाको समयमा यस्ता संरचना निर्माण गर्ने काम जोखिमपूर्ण हुन्छ ।
- विरुवा रोप्नको लागि यदि काम गर्ने स्थान ओसिलो छ भने पानी नपरेको समय र यदि सुखा छ भने पानी पर्नुअगाडि वैशाख / जेठमा ।

References: -
BIWMP, 2003. DOR, 1999. DSC, 1992. Marden, M., 1991. NRRA and IIRR, 1992. SCWMC, 2001. Sthapit, K. M., 1998. Thakur, V. C., 1996.Upreti. B. N., and M. R. Dhital. 1986.

क्रियाकलाप	खोला किनार संरक्षण / खहरे नियन्त्रण
परिभाषा	
खोला :	यहाँ खोला भन्नाले निरन्तर रूपमा पानी बग्ने मार्ग भन्ने बुझिन्छ । खोलाको किनारा क्षय हुने कुरा नदी वा खोला किनाराको भूमिसँग सम्बन्धित कुरा हो । नदी तथा खोलाले किनारा काट्दा बसोबास, कृषि तथा वन क्षेत्रहरूलाई नष्ट गर्छ ।
खहरे :	अति वर्षाको समयमा नदी वा खोलामा निकै ठूलो परिमाणमा पानी बग्ने गर्छ । यसले नदी किनारालाई खियाउँछ र बाढी आउँछ । खहरे भन्नाले प्राकृतिक रूपमा पानी बग्ने मार्गमा निम्न कुरालाई बुझाउँछ : ● सानो जलाधार क्षेत्र, ● भिरालो तथा नमिलेको भाग, ● अति वर्षा हुँदा तथा हिउँ पग्लिदा बढी बाढी आउँछ, ● नदी किनारालाई व्यापक रूपमा खियाउँने हुँदा खहरेले धेरै माटो गेग्रान बगाएर ल्याउनुको साथै पुर्ने काम गर्छ ।
खहरे नियन्त्रण तथा खोला किनारा संरक्षण :	खहरे बाढी नियन्त्रण गर्दा जलाधार क्षेत्रमा तथा नदी किनारमा बिरुवा रोप्ने वा संरचना निर्माण गर्ने आदि कार्य गरिन्छ भने खोला किनार संरक्षण कार्यमा नदीको किनारमा क्षय हुन नदिने तथा सँगैको बसोबास तथा कृषि भूमिलाई जोगाउने कार्यमा सीमित हुन्छ ।
प्रमुख समस्या :	● खोलाको किनारामा क्षय । ● कृषि भूमिमा बाढी पस्ने तथा त्यहाँ बगाएर ल्याएका सामग्री थुपारिदिने ।
क्षय हुनुका प्रमुख कारण :	● खोलाको निकै भिरालोपना, ● असंरक्षित नदी किनार, ● अधिक वर्षा तथा बग्ने पानी, ● जलाधार क्षेत्रमा क्षय,
उद्देश्य :	● बसोबास स्थल तथा कृषिभूमि जस्ता सम्पत्ति क्षय हुनबाट संरक्षण गर्ने । यी क्षेत्रमा बाढी पस्न नदिने तथा यहाँ बाढीले बगाएर ल्याएको सामग्रीहरूबाट क्षति हुन नदिने । ● बढी भएको पानीलाई सुरक्षित रूपमा बग्न दिने ।

चित्र :



खोला किनार संरक्षण / खहरे नियन्त्रणको कार्यक्षेत्र :

- जलाधार क्षेत्रको भूमी प्रयोगमा उपयुक्त सुधार । यहाँ बिरुवा रोप्ने, वन तथा चरण व्यवस्थापन गर्ने, क्षतिग्रस्त भूमिलाई पुनर्स्थापना गर्ने जस्ता कार्य गर्नु पर्छ ।
- जलाधार क्षेत्रमा गल्छीहरु बनेको छ भने गल्छी सुधार गर्नु पर्छ ।
- बढी भएको पानीलाई व्यवस्था गर्न वर्षाको पानीलाई संचित गर्नु पर्छ ।
- खोला किनारालाई संरक्षण गर्ने उपाय गर्नु पर्छ ।
- बाढीको पानीलाई निकास जान दिने मार्गको व्यवस्था गर्नु पर्छ ।
- जैविक इन्जिनियरिङको उपायबाट बाढीग्रस्त भूमिको स्थिरीकरण गर्नु पर्छ ।

टिप्पणी :

खोला किनारा संरक्षणमा निम्न क्रियाकलापहरू पर्छन् :

- खोला किनारामा संरक्षणका उपाय ।
- बाढीको पानीलाई निकास दिने मार्गको व्यवस्था ।
- जैविक इन्जिनियरिङको उपायबाट बाढीग्रस्त भूमिको स्थिरीकरण गर्ने कार्य ।

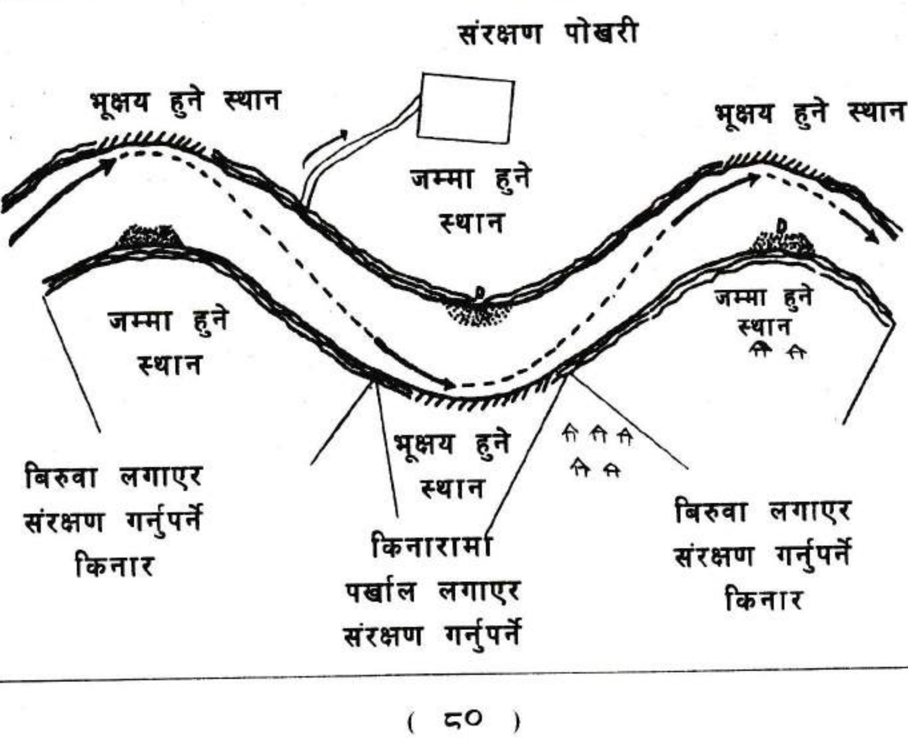
सर्वेक्षण गर्दा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू :

नक्सा तयार गर्ने :

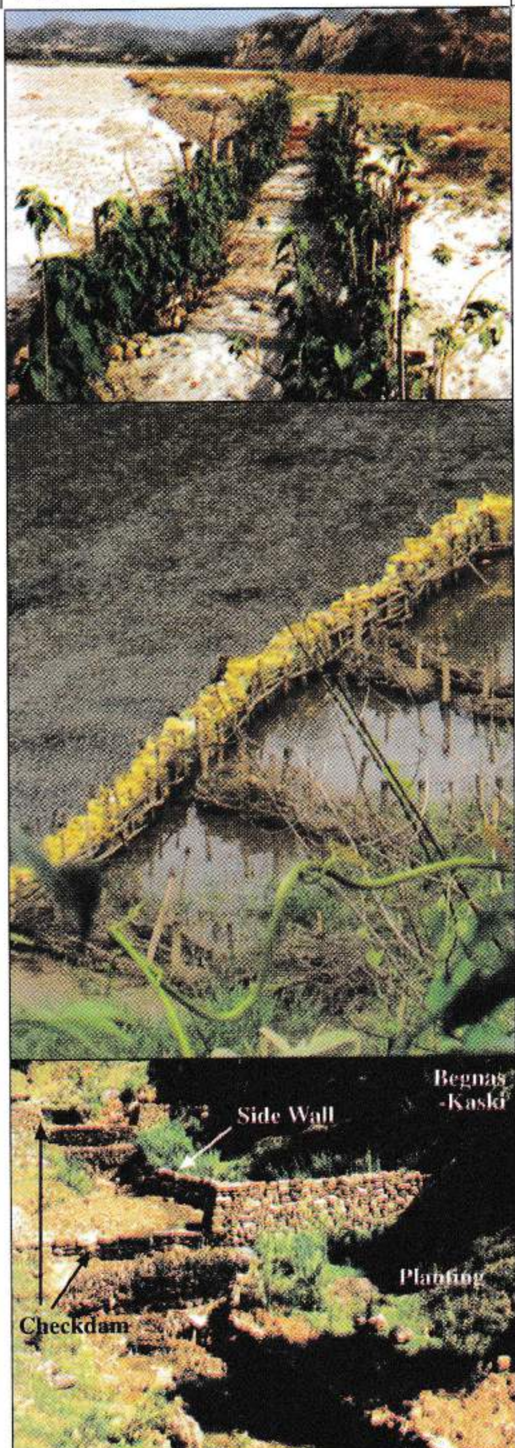
- १ : १००० देखि १ : ५००० सम्म स्केलमा नक्सा तयार गर्नुहोस् । यसो गर्न नसकिए कम्तीमा स्केच नक्सा भने तयार गर्नैं पर्छ । नक्सामा निम्न कुरा देखाउनु पर्छ :
  - खोलाको मार्ग । खोलाको मार्ग बनाउँदा सोझो बगेको अथवा घुमाउरो बगेको नक्सामा इङगित गर्नुहोस् । बाहिर घुमेको (Convex) खोला किनारामा सामग्री जम्मा हुन्छ भने भित्र घुमेको (Concave) किनारामा क्षय हुने हुन्छ ।
  - जलाधार क्षेत्रलाई भूमि उपयोग उपचारको प्रकार अनुसार नक्साङ्कन गर्नुहोस् ।
  - प्राकृतिक रूपमा पानी बग्ने मार्ग तथा पानी बग्ने दिशा देखाउनुहोस् । यसै गरी उपचार आवश्यक पर्ने पानी बग्ने मार्गहरूको भाग नक्सामा सङ्केत गर्नुहोस् ।
  - जलाधार क्षेत्रमा रहेका विशेष उपचार आवश्यक भएका गल्छी र भए पहिरो पनि देखाउनुहोस् ।
  - बग्ने पानीको स्रोत देखाउनुहोस् । यस्तो पानी कहाँबाट आउँछ र यो पानी कहाँ जान्छ भन्ने कुरा उल्लेख गर्नुहोस् । यस्तो पानीलाई सुरक्षित रूपमा तर्काउन सकिने उपयुक्त स्थान छ भने सो पनि देखाउनुहोस् ।
  - बढी भएको पानी व्यवस्था गर्न जलाधार क्षेत्रमा भएका पानी ढलहरु सङ्केत गर्नुहोस् । यसमा पोखरी, सिँचाइ नहर वा कुलो पर्छन् ।
  - बढी भएको पानी व्यवस्था गर्न संरक्षण पोखरी निर्माण गर्न सकिने स्थानको सङ्केत गर्नुहोस् ।
  - विशेष उपचार आवश्यक पर्ने खोला तथा गल्छी देखाउनुहोस् ।
  - पहिरोको क्षेत्रनजिक रहेका घर, बाटो तथा मानिसले बनाएका अन्य संरचनाहरू पनि देखाउनुहोस् ।

पहिचान तथा मूल्याङ्कन :

- खोलाको सतहका समस्यालाई निम्न आधारमा वर्गीकरण तथा मूल्याङ्कन गर्नुहोस् :
  - नदीले आफ्नो बाटो सार्दै छ कि ?
  - कतै नदीको सतह खस्कदै छ कि ? वा खिइदै छ कि ?
  - कतै नदीको सतह माथि उठ्दै छ कि ?
- खोला तथा नदीको ऐतिहासिक पृष्ठभूमि जस्तैः बाढीको पटक तथा अधिकतम उचाइ जस्ता कुराको विवरण ।
- बाढीले बगाएर ल्याएर जम्मा गर्ने सामग्री ।



चित्र :



नदी किनारा संरक्षण

मापन :

- ○ बसोबास स्थल तथा कृषि भूमि जोगाउन संरचना निर्माण गर्ने स्थानको Longitudinal तथा Cross Sectional प्रोफाइल नाप्नुहोस् ।
- ○ बाढीको पानी आउँदा पानीको उचाइ स्तर देखाउनुहोस् । खोलामा पानीको यस्तो स्तर कति पटकसम्म देखिएका छन् सो पनि उल्लेख गर्नुहोस् ।
- ○ नदीमा सबैभन्दा अधिक बाढीको स्तर अनुमान गर्नुहोस् ।

टिप्पणी : बढी भएर बग्ने पानी नाप्ने अनेकौं विधि छन् । व्यवहारिक नियमअनुसार पानी जम्मा हुने क्षेत्रमा बढी भएर बग्ने अधिकतम पानी नाप्न त्यस स्थानको क्षेत्रफललाई हेक्टरको आधारमा नाप्नु होस् । यसरी आएको अङ्कलाई ०.१ ले गुणा गरेर आएको अङ्कलाई अधिकतम बग्ने पानी क्युमेक्सको रूपमा लिनु होस् ।

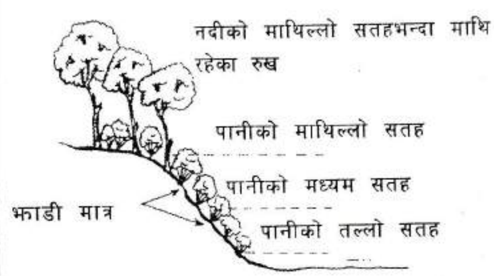
डिजाइन तयार गर्दा विचार गर्नु पर्ने कुरा

खहरे नियन्त्रणलाई चार वर्गमा विभाजन गर्न सकिन्छ :

- जलाधार क्षेत्रमा सुधार : बगेर जाने पानी तथा बगाएर ल्याउने सामग्री कम गर्न तथा नियमित गर्न यी काम गर्नु पर्छ ।
  - ○ भूमी उपयोगमा सुधार : चरन भूमि व्यवस्थापन, क्षतिग्रस्त जमिनमा बिरुवा रोप्ने काम, भिरालो तथा चिरा परेको पहिरोमा उपचार ।
  - ○ बगेर जाने पानी व्यवस्थापन गर्न संरक्षण पोखरी ।
  - ○ पानी बग्ने बाटोलाई स्थिर बनाउन, त्यसलाई थप खराब हुन नदिन तथा बगाएर ल्याएका सामग्रीहरूलाई पनि व्यवस्थित गर्न जलाधार क्षेत्रमा फयासिन, पालिसेड, छेकबाँध (वानस्पतिक, सुक्खा ढुङ्गा तथा ग्याबिन) रिपऱ्याप र त्यसमा घाँस लगाइदिने काम गर्नु पर्छ ।
- नदीकिनार क्षेत्र सुधार : यहाँ मानब बसोबास तथा कृषि भूमि सुरक्षा गर्न संरचना स्थापना गर्नुपर्ने हुनसक्छ :
  - ○ नदीको बाटो फेर्ने कार्य गर्न नदिन
    - ▪ नदी किनारामा तटबन्ध तथा स्पर लगाउने ।
    - ▪ जलाधार क्षेत्रलाई सुधार गर्ने कुरालाई जोड दिनु पर्छ ।
  - ○ नदीको सतह ह्रास हुन नदिन :
    - ▪ नदीको सतहलाई कायम राख्न छेकबाँध लगाउने ।
    - ▪ सतहमा रहेका सामग्री (जस्तै ढुङ्गा, बालुवा) झिक्न वा हटाउन नदिने ।
    - ▪ नदी किनारालाई संरक्षण गर्न नदी किनारामा रिभेन्टमेन्ट बनाउने, रिपऱ्याप गर्ने, टेवा पर्खाल बनाउने ।
  - ○ नदीको सतहलाई बढ्न नदिने :
    - ▪ जलाधार क्षेत्रलाई सुधार गर्ने कामलाई जोड दिनु पर्छ ।
    - ▪ खोला सतहमा बढी जम्मा भएको सामग्री नियमित रूपमा हटाउने ।
    - ▪ नदी किनारालाई संरक्षण गर्न नदी किनारामा रिभेन्टमेन्ट बनाउने, रिपऱ्याप गर्ने, टेवा पर्खाल बनाउने ।

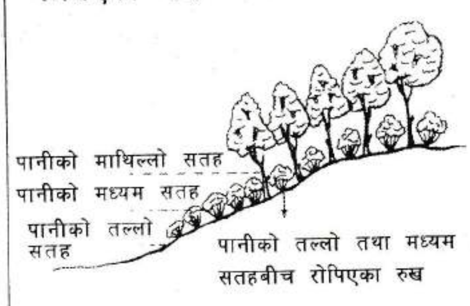
- **बाढी आउने समथर भूमी व्यवस्थापन** : यी काम मानव तथा सम्पत्ति क्षति हुनबाट जोगाउन गर्नु पर्छ। नदीमा गरिने सर्वेक्षणबाट प्राप्त हुने सूचनाका आधारमा बाढी आउने समथर भूमिलाई निम्न तीन समूहमा वर्गीकरण गर्न सुझाव दिइएको छ :
  - **जटिल क्षेत्र :** यो नदी बग्ने मार्ग हो जहाँ रहेक वर्ष बाढी पस्ने गर्छ। यस क्षेत्रमा मानव हस्तक्षेप हुनदिनु हुँदैन। यहाँ नदीलाई उसैको मार्गमा छोडिदिनु बुद्धिमानी हुन्छ। यसैकारण नदीको मार्गबाट परै रहनु पर्छ।
  - **नियन्त्रित क्षेत्र :** यो जटिल क्षेत्रभन्दा माथिल्लो क्षेत्र हो। यहाँ केही वर्ष बिराएर आउने बाढी पस्ने गर्छ। यहाँ निर्माणका काम गर्नु हुँदैन। यहाँ कृषि भने गर्न सकिन्छ।
  - **चेतावनीयुक्त क्षेत्र :** यो नियन्त्रित क्षेत्रभन्दा माथिल्लो क्षेत्र हो। नदीमा ठूलो बाढी आएमा यहाँ पनि बाढी ले असर गर्छ। यहाँ बाढीका विषयमा पूर्व सावधानी लिइयो भने ठूला बाढीको समयमा हुने क्षति कम गर्न सकिन्छ। यहाँ बाढी नियन्त्रणका आवश्यक उपायहरू अपनाइ निर्माण कार्य गर्न सकिन्छ।

क्षेत्र	जमिनको सतह	बाढी आउने दर	भूमी प्रयोगका लागि सुझाव	
			कृषि गर्न	निर्माण गर्न
जटिल क्षेत्र	पानी बग्ने सतह	हरेक वर्ष	सुझाव दिइँदैन	सुझाव दिइँदैन
नियन्त्रित क्षेत्र	जटिल क्षेत्रभन्दा माथि	३ देखि ५ वर्षभित्र	सुझाव दिइएको छ।	सुझाव दिइँदैन।
चेतावनी युक्त क्षेत्र	नियन्त्रित क्षेत्रभन्दा माथि	२० देखि २५ वर्ष	सुझाव दिइएको छ	आवश्यक उपायका साथमा निर्माण गर्न सुझाव दिइएको छ



साँघुरो नदी

फैलिएको नदी



- **बगेर जाने पानी व्यवस्थापन :-** निम्न उपायले बगेर जाने पानीलाई पानी ढलभित्र समाहित गर्न सक्छन्।
  - संरक्षण पोखरी : बढी भएको बगेर जाने पानीलाई जम्मा गर्न।
  - पानी तर्काउने मार्ग :- बढी भएको बगेर जाने पानीलाई अर्को मार्गमा तर्काइ लैजाने। पानी तर्काउने मार्ग बढी भएको पानी अटाउन सक्ने गरी ठूलो हुनु पर्छ। यस्तो पानी तर्काउने मार्ग सुक्खा माटो अथवा ढुङ्गा, सिमेन्ट आदिले छापेको हुनु सक्छ। यी कुरा जमिनको अवस्थामा आधारित हुन्छ। यसरी तर्काइएको पानीले गल्छी निर्माण नगरोस् भनी पहिलेदेखि नै सावधान हुनु पर्छ।
- **पानी बग्ने बाटोमा बिरुवा रोप्ने :-** कम भिरालो भूमागमा विस्तारै बग्ने नदी, सिँचाइ नरह आदिमा नदी किनारालाई संरक्षण गर्न बिरुवा रोप्नु नै पर्याप्त हुन्छ। नदी किनारामा बिरुवा रोप्ने विषयमा केही नियम छन् :
  - पानी बग्ने भागको तल्लो तथा मध्यम भागमा सामान्यतया झाडी रोप्नु उपयुक्त हुन्छ। छनौट गरिएको बिरुवा प्रजाति जमेको पानीमा हुर्कन सक्ने हुनु पर्छ। यसै गरी यस्तो झाडीले पानीको प्रवाहलाई नियन्त्रण गर्न पनि सक्षम हुनु पर्छ।
  - पानी बग्ने भागको बीचमा पनि मुख्यतया झाडी रोपिन्छ र कुनै कुनै स्थानमा भने रूख पनि रोपिन्छ। यदी नदी साँघुरो छ भने पानीको सतहभन्दा तल लगाइएका रूखले पानी बग्ने स्थान कम गरिदिन्छ। यसो गर्दा पानीको प्रवाह गति बढ्न जान्छ र यसले पनि भूक्षय गराउँछ।
  - झाडीसँग लगाइने रूख सामान्यतया पानीको सबैभन्दा माथिल्लो तहभन्दा माथी लगाउनु पर्छ।
  - उपलब्ध भए नदी किनारालाई निरन्तर कायम गर्न दूबो घाँसको चपरीले ढाक्ने राम्रो उपाय हो।

विचार गर्नुपर्ने व्यवहारिक कुरा :

- निर्माण गरिएका संरचनाका दायाँ बायाँका पर्खालको उचाइ पानीलाई संरचनाभन्दा बाहिर बग्न नदिने गरी अग्लो हुनु पर्छ ।
- बिरुवा लगाइ उपचार गरिएको क्षेत्रमा जनावरलाई चर्न दिनुहुँदैन वा अन्य जैविक हस्तक्षेपका काम गर्न दिनुहुँदैन ।
- नदीलाई नियन्त्रण गर्न लगाइने बिरुवा त्यस समय मात्र प्रभावकारी हुन्छ जब यसको साथमा ग्याबियन तथा ढुङगाले छापेको पर्खाल जस्ता सिभिल इन्जिनियरिङका कामहरूसँगै एकीकृत रूपमा गरिएको हुन्छ ।

टिप्पणी :

- खहरे नियन्त्रण कार्य सफलतापूर्वक तब मात्र हुन्छ जब खहरे नियन्त्रणको लागि आवश्यक विभिन्न कार्यहरु एकीकृत रूपमा एकमुस्ट गरिन्छ (जलाधार क्षेत्र सुधार, नदी किनारा सुधार, बाढी पस्ने समथर भूमि व्यवस्थापन तथा बगेर जाने बढी पानी व्यवस्थापन जस्ता क्रियाकलापहरू) ।

काम गर्ने स्थान/इकाई :

- नदी तथा जलाधार क्षेत्र तथा बाढी पस्ने समथर भूमीलाई एकमुस्ट यहाँ काम गर्ने इकाईको रूपमा लिइएको छ ।

काम गर्ने समय :

- संरचना निर्माण कार्यका लागि किसानको फुर्सतको कुनै पनि समय ।
- घाँस/रूख जस्ता हरिया बिरुवा रोप्नका लागि सामान्यतया वर्षा आरम्भ हुनुअगाडि अर्थात् वैशाख/जेठ महिना ।

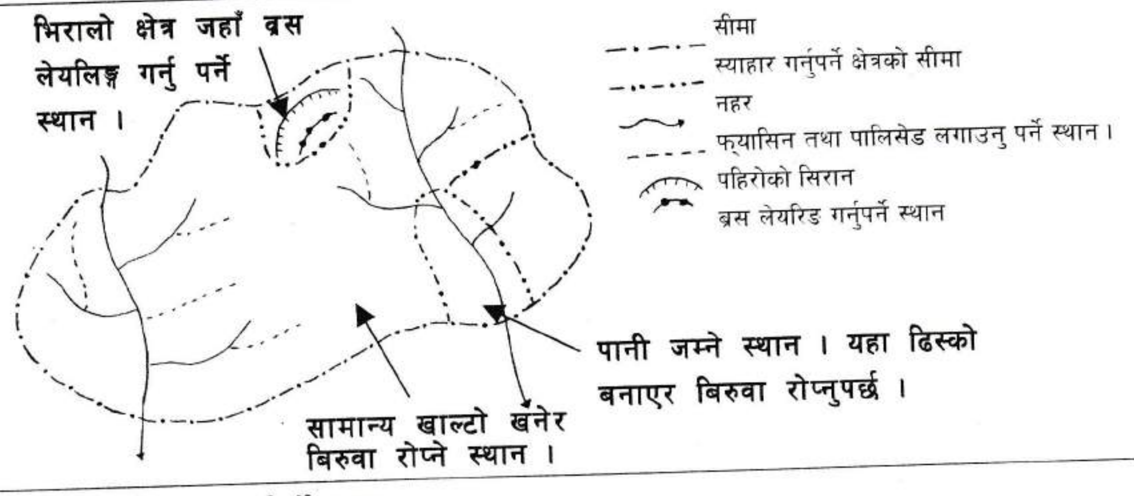
Reference: - BIWMP. 2003. DSC, 1992. FAO, 1976. SCWMC, 2001. Sthapit, K. M., 1998. Weidlt, H.J., (Compiled), 1976.

शिर्षक :	**क्षतिग्रस्त भूमि पुनरुत्थान :**
परिभाषा :	वन, वञ्जर भूमि, ढुङ्गे वा बालुवायुक्त नदी किनार जस्ता गुणस्तर ह्रास भएका भूमिमा बिरुवा रोप्ने तथा संरचना निर्माण गर्ने उपाय यस क्रियाकलापसँग सम्बन्धित छन् ।
क्षतिग्रस्त भूमिले ल्याउने प्रमुख समस्या	• भू क्षय • उत्पादकत्वमा कमि • तल्लो क्षेत्रमा पानीले बगाएको सामग्री जम्मा हुने ।
जमीनको गुणस्तर ह्रास हुनाका प्रमुख कारण :	• जमिनलाई ढाक्ने कुराको अभाव । • जमीनमा अव्यवस्थित रूपमा बग्ने पानी । • छाडा चरन तथा मानव हस्तक्षेप । • अनियन्त्रित डढेलो ।
उद्देश्य :	वानस्पतिक विधिबाट माटो तथा ओसिलोपना संरक्षण गरी भूक्षय कम गर्ने तथा उत्पादकत्व वृद्धि गर्ने ।

सुझाव दिइएका विधि/कार्यक्षेत्र :

- अन्य आवश्यक संरक्षण उपायका साथमा रूख, झाडी तथा घाँस रोप्ने ।
- भू-क्षय नियन्त्रणका उपाय गर्ने । जस्तै : फ्यासिन, पालिसेड, वाटलिङ, वनस्पतिक छेकबाँध ।
- सुरक्षित पानी निकासका लागि पानी तर्काउने ढल निर्माण गर्ने ।
- कार्य क्षेत्रमा वस्तुभाउ चर्न नदिन तथा मानव तथा अन्य जैविक हस्तक्षेप हुन नदिन झाडी वा रूखको छेकबार लगाउने जस्ता कार्य गरी संरक्षण गर्ने ।
- क्षतिग्रस्त भूमिमा पात पतिङ्गरले छापो हाल्ने ।
- बिरुवा उत्पादन गर्ने ।

चित्र :



सर्वेक्षण गर्दा विचार गर्नुपर्ने कुरा :

नक्सा तयार गर्ने :

- १ : २००० देखि १ : ५००० को स्केलको नक्सा बनाउनुहोस् । यसो गर्न नसकिए कम्तीमा स्केच नक्सा भने बनाउनै पर्ने छ । नक्सामा निम्न कुराहरू देखाउनुहोस् :
  - ○ क्षतिग्रस्त भूमिको सीमा तथा त्यसको औसत भिरालोपना,
  - ○ प्राकृतिक रूपमा पानी बग्ने बाटो तथा तिनीहरूको दिशा,
  - ○ गल्छी र पहिरो गएको स्थान भए सो पनि,

- भूमिको अवस्था अनुसार विभिन्न बिरुवा रोप्ने प्रविधि (गह्रा बनाएर, ढिस्को बनाएर, लामो खाल्टो खनेर, पानी जम्ने खाल्टो खनेर तथा ब्रस लेयरिङ) अपनाएर बिरुवा रोप्नु पर्ने भूमि,
- आवश्यक भएमा पानी तर्काउने मार्ग,
- मूल, कुवा, पोखरी, सिँचाइ कूलो, नहर, पाइप आदि पानीको स्रोत,
- बसोबासको क्षेत्र र संरचना ।

नाप्नु पर्ने :

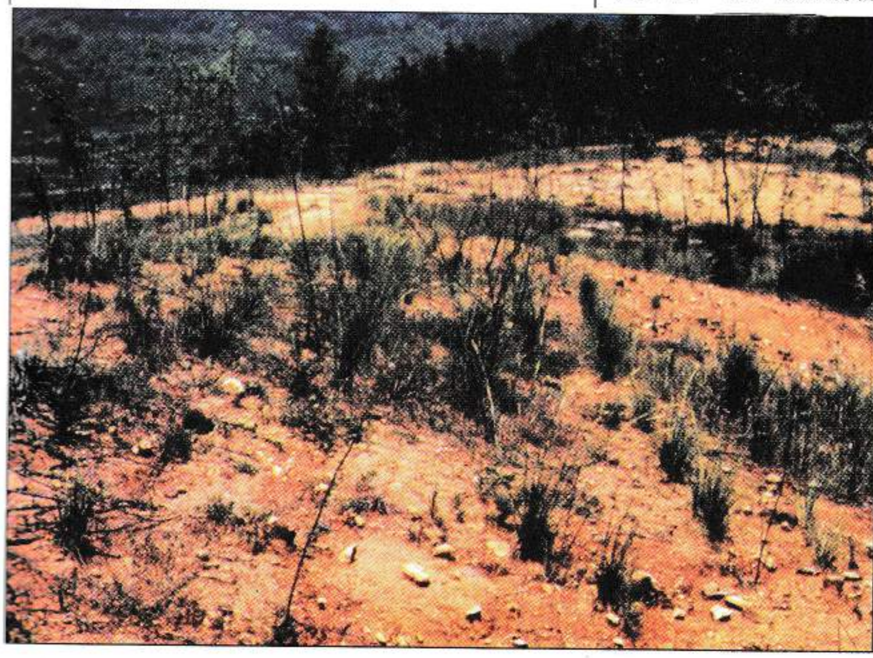
- भूमिको मिरालोपना,
- भूमिको क्षेत्रफल,
- फ्यासिन, पालिसेड, वानस्पतिक छेकबाँध आदि लगाइ गल्छीलाई नियन्त्रण गर्न सोतो तथा गल्छीको कुल लम्बाइ,
- बिरुवाको बार लगाउनु पर्ने सीमाको कुल लम्बाइ ।

पहिचान/मूल्याङ्कन :

- क्षेत्रको औसत उचाइ (यसका लागि भूमापन नक्सा (Topographic Map)) उपयोग गर्नुहोस् ।
- समुदायसँग परामर्श लिएर रूख, झाडी घाँसका उपयुक्त प्रजाति छनौट गर्नुहोस् ।
- उपयुक्त कोसेबाली तथा अन्तरबाली छनौट गर्नुहोस् ।
- बिरुवा रोप्न आवश्यक सामाग्रीहरू कसरी उपलब्ध गराइने हो सो समेत निर्क्योल गर्नुहोस् ।

ढाँचा तयार गर्दा विचार गर्नु पर्ने कुराहरू :

कार्यस्थल (Site) को अवस्था	बिरुवा रोप्ने उपयुक्त विधि
सुखा तथा दक्षिणतर्फ फर्केको विपरीत अवस्थाको स्थल	रेखात्मक गह्रा, समतल रेखामा लामो खाल्टो, पानी जम्मा हुने बेसिन खाल्टो
ढुङ्गे स्थल	समतल रेखामा लामो खाल्टाहरू, पानी जम्मा हुने बेसिन खाल्टो
बालुवायुक्त स्थल	लामो रेखात्मक खाल्टाहरू, पानी जम्मा हुने बेसिन खाल्टो
पानी जम्ने सिमसार वा ओसिलो स्थल	ढिस्को तथा डयाङ
उच्च घाँसे मैदान	रेखात्मक पाटा (Contour Strips)



बिरुवा रोप्ने विधि

- जरा मात्र भएको बिरुवा भन्दा थैलीसहितको बिरुवा राम्रो हुन्छ ।
- उपयुक्त आकार तथा राम्रोसँग विकास भएको जरा प्रणालीको बिरुवा छनौट गर्नुहोस् ।
- कटिङ गर्दा काटिएको भागमा मइन लगाउनु होस् । यसले चिसोपना सुक्न दिँदैन । मुस्ताङजस्तो चिसो तथा हावा लाग्ने स्थानमा पाँच देखि ६ इन्च मोटो तथा ४ देखि १० फिट अग्लो पपुलस हाँगाको रोपाइले राम्रो नतिजा दिएको छ ।

- भिरालोमा रूख, झाडी, तथा घाँसलाई संयुक्त रूपमा रोप्दा माटोमा जराको सघन सञ्जाल सिर्जना हुन्छ । यसले सतहलाई राम्रो ढकनी प्रदान गर्छ ।
- कोसायुक्त बिरुवालाई अन्य बिरुवासँग संयुक्त रूपमा रोप्दा उत्पादन वृद्धि हुन्छ र माटोको उर्वरापना पनि बढ्छ ।

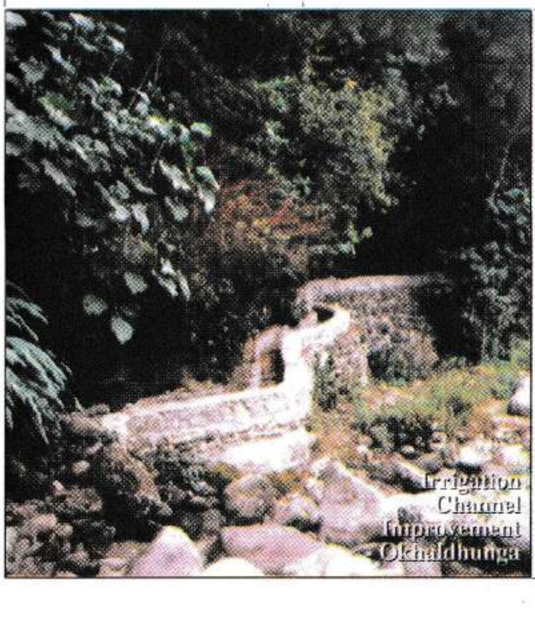
विचार गर्नुपर्ने व्यवहारिक कुरा :

- बिरुवा रोप्नुभन्दा एक महिनाअगाडि रोपिने स्थान (Site) तयार गर्नुहोस् । झारपात हटाइदिनुहोस् ।
- रूख वा झाडीका बिरुवा रोप्नुअगाडि नै सम्भव छ भने खाल्टो खन्नुहोस । सामान्यता बिरुवा रोप्नुभन्दा एक वा दुई महिना अगाडि खाल्टो तयार गर्नु पर्छ । यसो गर्नुको लक्ष्य बिरुवाको जरालाई आवश्यकता अनुसार जरा हाल्न सक्ने गरी छिटो हुर्कन सक्ने बातावरण बनाउनु हो ।
- झिकिएको माटोबाट ढुङ्गा तथा जराहरू हटाएर खाल्टोलाई पुनः पुरिदिनुहोस् ।
- कम गुणस्तरको माटो भएको स्थानमा सम्भव भए कम्पोस्ट, हरियो मल, रासायनिक मल बिरुवा रोप्ने खाल्टोको तल्लो भागमा राखिदिनुहोस् । बनको राम्रो माटो पनि यस खाल्टोमा राख्न सकिन्छ । यी कुराहरूलाई माटोमा मिल्न दिन केही साता त्यसै छोडिदिनुहोस् ।
- बिरुवा रोप्ने स्थान बिरुवालाई राम्रोसँग हुर्कन सहयोग गर्ने गरी ओसिलो भएपछि बिरुवा रोप्नुहोस् । खाल्टो जत्ति ठूलो हुन्छ त्यत्ति नै राम्रो हुन्छ । बिरुवालाई सहयोग गर्ने नाममा भिरालोलाई नै प्रभावित पार्ने गरी माटोलाई धेरै चलाउनु हुँदैन ।
- बिरुवा छनौट गर्दा हुर्कन सक्ने, बहुपयोगी, माटोको गुणस्तर सुधार गर्न सक्ने तथा स्थानीय जनताको चाहनाअनुसारको बिरुवा छनौट गर्नु पर्छ ।
- पोलिथिनको थैलीमा राखिएको बिरुवा रोप्दा पोलिथिनलाई एकातिरबाट काटी सावधानी पूर्वक हटाउनु पर्छ ।
- **बिरुवा रोप्ने :** प्रायः रूख तथा झाडी रोप्दा वर्षाको आरम्भमा जमीन बिरुवालाई हुर्कन सहयोग गर्ने गरी चिसो भएपछि रोप्नु पर्छ ।
- **छापो हाल्ने :** बिरुवावरपर घाँस तथा पातहरूले छोपिदिँदा सतहको माटोमा रहेको पानी बाफमा परिणत हुन पाउँदैन । यसबाट सतहको माटो कडा हुन पाउँदैन ।
  समय : यस्तो कार्य धेरै घाम लाग्ने तथा थोरै पानी पर्ने पुसदेखि असार महिनासम्म गर्नु पर्छ ।
- **झारपात हटाइदिने :** बिरुवालाई राम्रोसँग हुर्कन सहयोग गर्न वरपरका झारपात हटाइदिनु पर्छ । केही सुखा क्षेत्रमा आगो लाग्ने जोखिमबाट जोगाउन पनि यस्ता झारपात हटाउनु पर्छ ।
  समय : यस्ता झारपात हुर्किसकेपछि साउनदेखि असोज महिनाभित्र उनीहरूलाई हटाइदिनु पर्छ ।
- **छाँट्ने तथा काट्ने काम :** जमिनलाई ढाक्ने बिरुवा हुर्काउन, कम हुर्केका बिरुवालाई बढी हुर्कन दिन तथा बढी हुर्किएका बिरुवाका हाँगाहरूलाई काटछाँट गर्न यस्तो काम गर्नु पर्छ ।
  समय : यस्तो काम हिउँद अर्थात पुसदेखि फागुन महिनासम्म गर्नु पर्छ । यसो गर्दा बाँकी बिरुवाको हुर्काइमा बाधा उत्पन्न हुँदैन ।

काम गर्ने स्थान/इकाई :

सुधार गर्नु पर्छ भनी विचार गरिएको क्षतिग्रस्त भूमि ।

शिर्षक :	सिँचाइ कुलो सुधार
परिभाषा :	सिँचाइ कुलो भन्नाले हाल विद्यमान सिँचाइमा प्रयोग भएको कुलो भन्ने बुझ्नु पर्छ । त्यस्तो कुलो जुन भू-क्षयद्वारा प्रभावित भएको अथवा कुलोको तल वा माथिको पाखामा भू-क्षय भएको वा पानी वितरण प्रणाली राम्रोसँग निर्माण नभएको कारणले भू-क्षय भएको भन्ने कुरा बुझ्नु पर्दछ । सिँचाइ कुलो सुधार भन्नाले जैविक तथा संरचनात्मक उपायहरूद्वारा सिंचाई कुलोलाई पुरिनबाट बचाउने, आसपासका क्षेत्रहरूमा भू-क्षय घटाउने तथा पानीको प्रयोग र व्यवस्थापन गर्ने कार्य हो भनेर बुझिन्छ । यो कार्यक्रम भईरहेको सिंचाई कूलोमा मात्र गर्न सकिन्छ । सिंचाइ कुलो सुधारको कार्यक्षेत्र समुदायमा आधारित पहाडी क्षेत्रका साना सिंचाइ नहरसम्ममा मात्र सीमित रहनेछ ।
असुरक्षित सिंचाई कुलोका प्रमुख समस्या :	• कुलो चुहिदा वा भत्किँदा भूक्षय हुन्छ । • मुहान भत्किएर पानी थुनिने वा कुलो भत्किएर चाहिएको बखत सिंचाईको लागि पानी उपलब्ध नहुनु ।
कुलोको अवस्था बिग्रनुका प्रमुख कारण :	• सिँचाइ कुलोको माथिल्लो वा तल्लो भागमा संरक्षण नगरिएको, • कुलो चुहेर तथा फुटेर असुरक्षित बनेको अवस्था, • कुलोमा पानी लगाउने मुहान असुरक्षित हुनु, कमजोर हुनु वा यसको ढाँचा उपयुक्त तरिकाले निर्माण नहुनु, • कुलोको पिँधमा बालुवा माटो थुप्रिनु, • गहिरो गरी भत्किन गइ कुलोको केही भाग नष्ट हुनु, • तलबाट नदीले कुलो काट्नु, • कुलोमा पानी बढी भइ कुलो बाहिरबाट पानी बग्दा भूक्षय हुनु । • कुलोको मुखलाई बाढीले बिगारिदिनु ।
सिंचाइ कुलो सुधारको उद्देश्य :	• कुलोको माथि भाग तथा तल्लो भागमा हुने भूक्षय रोकी कुलोलाई संरक्षण गर्ने, • कुलो चुहिने क्रिया रोकी भू-क्षय हुन नदिने, • कुलोबाट पानी चुहिने प्रकिया घटाउने, • पानी वितरणमा सुधार गर्ने ।



Irrigation Channel Improvement Okhaldhunga

सिँचाइ कुलो सुधारको कार्य क्षेत्र

- सिँचाइ कुलोको माथि तथा तलको पाखा र कुलोको नजिकको जलाधार क्षेत्रमा गरिने भूक्षय नियन्त्रण कार्यहरु : फयासिन, पालिसेड, घाँस रोपण, स्ट्रिप वृक्षारोपण, टेवा पर्खाल जस्ता कार्यहरू पर्छन् ।
- कुलोको मुहान तथा वितरण प्रणाली निर्माण गर्ने वा सुधार गर्ने तथा कुलोको पिँधमा जम्ने बालुवा माटो लाई रोक्ने प्रणाली निर्माण गर्ने ।
- सिँचाइ कुलोलाई सुधार गर्ने, कुलोलाई पुनः रेखाङ्कन गर्ने, कुलोको मार्गलाई परिवर्तन गर्ने तथा सुधार गर्ने ।
- कुलोको माथिबाट खोल्साहरुलाई सुरक्षित तरिकाले बग्न दिन संरचना (Super Passes) बनाउने ।

सर्वेक्षण गर्दा विचार गर्नु पर्ने कुरा :

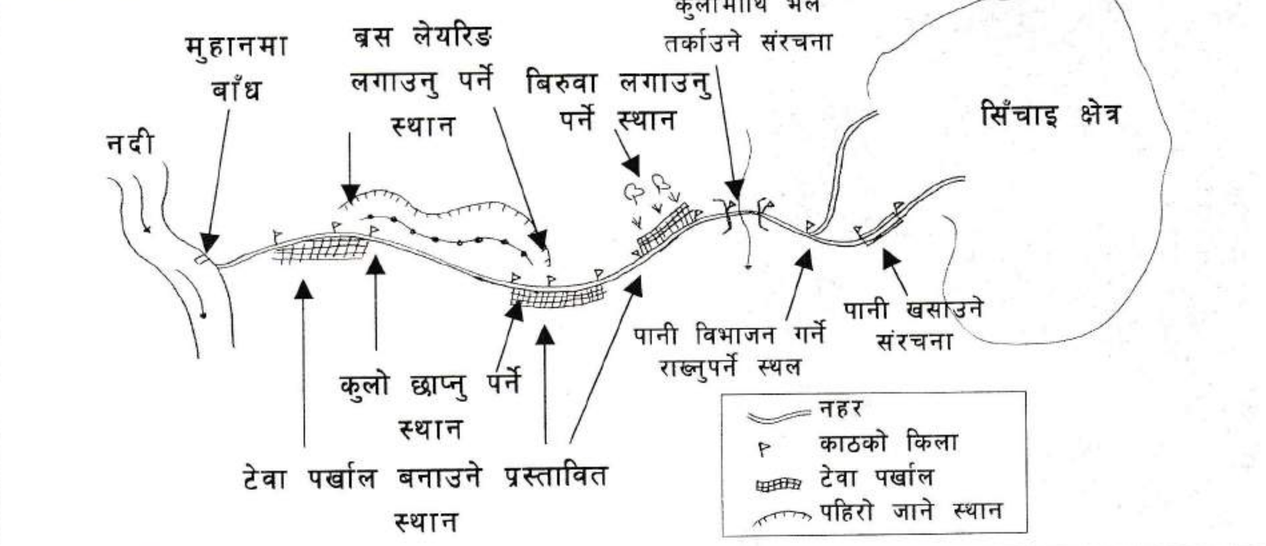
कुलोको मुहान, प्रमुख भाग तथा वितरण क्षेत्र भ्रमण गर्नुहोस् र १:२००० देखि १:५००० मिटर स्केलको नक्सा बनाउनुहोस् । यस

स्केलमा नक्सा बनाउन नसकिए कम्तीमा स्केच नक्सा भने बनाउनै पर्नेछ । नक्सामा निम्न कुरा देखाउनुहोस् :

- सिँचाइ हुने क्षेत्रका साथै जलाधार क्षेत्र देखाइएको र कुलोको ढाँचा (Layout)
- कुलो सुधार गर्न आवश्यक कुराको पहिचान तथा मूल्याङ्कन निम्न अनुसार गर्नुहोस् ।

कुलोको मुहानबाट दुरी	अवस्था तथा समस्या	सुधार गर्न दिइएको सुझाव
०	कुलोको मुखको स्थिरतालाई मूल्याङ्कन गर्नुहोस् ।	कुलोको मुहान संरक्षण गर्न आवश्यक संरचना निर्माण गर्ने। कुलोको मुहानलाई आवश्यकता अनुसार अन्य स्थानमा राख्ने काम गर्नुपर्ने।
... मी देखि ... मी	चुहिएको अवस्था	कुलोमा ढुङ्गा सिमेन्ट वा माटोले छाप्नु पर्ने ।
... मी देखि ... मी	कुलो भत्किएको अवस्था	सुक्खा ढुङ्गाको टेवा पर्खाल, घाँस रोपण तथा ब्रस लेयरिङ गर्नुपर्ने ।
... मी देखि ... मी	माथिल्लो तथा तल्लो भागतिर गल्छी	फ्यासिन, पालिसेड तथा ब्रस लेयरिङ गरी गल्छी नियन्त्रण गर्नुपर्ने।
... मी देखि ... मी	माथिल्लो भागमा पहिरो तथा गल्छी र गेग्रान सहितको खोल्सा	कुलोमाथि खोल्सा तथा पहिरो बग्न कङ्क्रिटको संरचना (Super Passes) बनाउनु पर्ने ।
... मी देखि ... मी	अस्थिर कुलो	भिरालोको तल्लो भागमा आडदिने पर्खाल लगाइदिनु पर्ने ।
... मी देखि ... मी	खेती भूमिसँगैको कुलो	कुलोको दायाँबायाँ घाँस लगाउनु पर्ने ।
... मी देखि ... मी	गल्छी वा नदी मिसिने स्थान	गल्छी तथा खोलाको एक छेउबाट अर्को छेउसम्म पानी लैजान सकिने गरी कङ्क्रिटको बलियो संरचना वा पाइप लगाइ पानी तार्नुपर्ने ।
... मी देखि ... मी	खोलाको प्रवाहले भिरको जग काटी अस्थिर बनाएको स्थान	पानीले काटेको स्थानमा रिपऱ्याप तथा सानो स्पर बनाइ संरक्षण कार्य गर्नु पर्ने ।
... मी देखि ... मी	धेरै ठाडो कुलो	पानी खस्ने कान्ला जस्ता संरचना (Drop Structure) बनाउनु पर्ने ।
... मी देखि ... मी	कुलोमा बालुवा / माटो जम्ने	बालुवा तथा माटो थिग्राउने संरचना (Sediment Trap) तयार गर्ने वा यस्ता पदार्थ नजम्ने हिसाबले कुलोको भिरालोपना कायम गर्नु पर्ने।
... मी देखि ... मी	वितरण समस्या	पानी नियमित बनाउने वा विभाजन गर्ने (Regulator and Divider) संरचना लगाउनु पर्ने ।

चित्र



सर्वेक्षण गर्दा बिचार गर्नुपर्ने कुरा

- कुलोको मुहानको स्थिरतालाई जाँच्नुहोस् ।
- निर्माण गर्न भनिएका हरेक संरचनाको लम्बाइ, चौडाइ तथा गहिराइ नाप्नुहोस् ।
- मुहानमा अन्य समयमा आउने न्यूनतम् तथा वर्षाको समयमा आउने अधिकतम पानीको वहाव सम्बन्धमा किसानहरूलाई सोधी अनुमान गर्नुहोस् । उनीहरूलाई अहिलेको तुलनामा कति धेरै वा कति थोरै पानी आउँछ भनी सोध्नुहोस् ।
- पानी वितरण हुने सम्भावित क्षेत्रको आवश्यकताको तुलनामा पर्याप्त पानी प्राप्त हुने अवस्था छ कि छैन मूल्याङ्कन गर्नुहोस् ।
  - यदि पानी पर्याप्त मात्रमा उपलब्ध छ भने पानी प्रयोग व्यवस्थापनका विषयमा विश्लेषण गर्नु आवश्यक नहुनसक्छ ।
  - यदि उपलब्ध पानी वितरणमा समस्या छ भने पानी वितरण तथा बालीलाई आवश्यक पर्ने पानीको बारेमा विश्लेषण गर्नु पर्ने हुन्छ । यसैको आधारमा बालीको प्रकार तथा प्रणालीका साथै समय र परिमाण खुल्ने गरी पानी वितरण प्रणाली तयार गर्नु पर्छ । यो एउटा जटिल प्रक्रिया हो । यसका लागि कृषि इन्जिनियरिङको आवश्यकता पर्छ भने यस विषयमा किसानको धारणा कायम गरी उनीहरूको परामर्शमा उपयुक्त निर्णय गर्नुपर्छ । थोपा वा फोहरा सिँचाइ उपयोगी हुनसक्छ । यस प्रकारका सिँचाई पानीको प्रभावकारी उपयोगका लागि सिफारिस गरिएको छ ।
  - यदि उपलब्ध पानीका श्रोत अनियमित छ भने संरक्षण पोखरी बनाउनु पर्ने हुन्छ । यसमा पानी उपलब्ध भएको समयमा जम्मा गरेर राख्ने तथा नभएको समयमा यसबाट पानी वितरण गर्न सकिन्छ । यसले पानी व्यवस्थापनमा सहयोग गर्छ ।
- पानी घट्ट तथा खाने पानी जस्ता पानी प्रयोग हुने अन्य विषयमा पनि पहिचान तथा मूल्याङ्कन गर्नुहोस् ।
- पानीको प्रयोगबाट लाभान्वित हुने घरपरिवारको नाम, ठेगाना तथा उनीहरूको स्वामित्वमा रहेको जमिनका विषयमा सूची तयार गर्नुहोस् ।

ढाँचा तयार गर्न विचार गर्नुपर्ने कुरा :

बालीलाई आवश्यक पर्ने पानी : बालीलाई आवश्यक पर्ने पानी थाहा पाउन विभिन्न विधि उपयोग गरी अनुमान गर्न सकिन्छ । योजना प्रक्रिया आरम्भमा पहाड तथा तराईमा कुलोको मुहानमा आइपुग्नु पर्ने पानीको आयश्यकतालाई यसरी निर्धारण गर्न सकिन्छ :

माटोको प्रकार	पहाड	तराइ	पानीको आवश्यकता
चिम्टिलो माटो (Clay)	२	१.५	लिटर/सेकेन्ड/हेक्टर
दोमट माटो (Loamy)	३	१.७५	लिटर/सेकेन्ड/हेक्टर
बलौटे माटो	५	२	लिटर/सेकेन्ड/हेक्टर

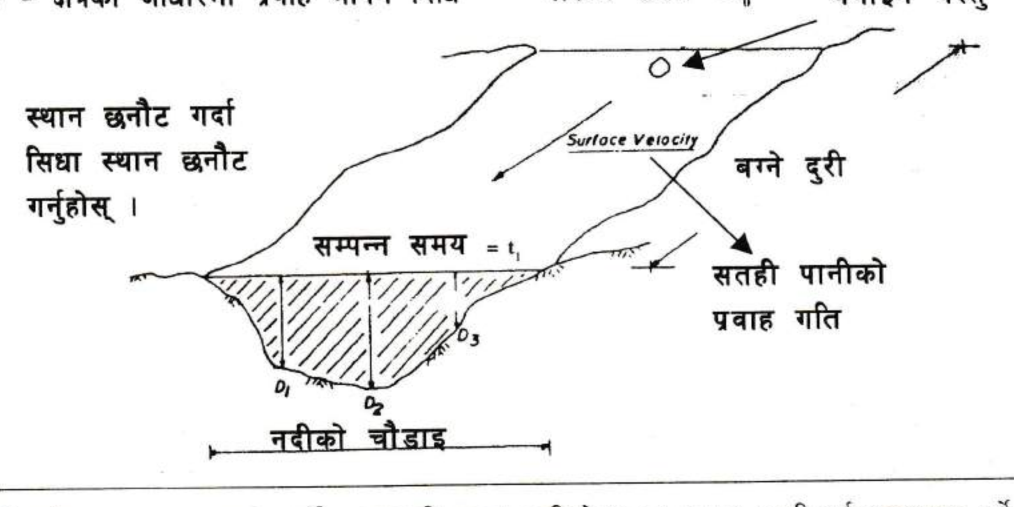
कमान्ड क्षेत्र तथा माटोको प्रकार पहिचान गर्ने : माथि तालिकामा उल्लेख गरिएका कुराको आधारमा कमान्ड क्षेत्र तथा माटोको प्रकार हेरी आवश्यक पर्ने पानीका विषयमा अनुमान गर्नुहोस् ।

- **कुलोको मुहान** : पहाडी खोलाहरू निकै भिरालोमा बग्ने गर्छन् । यिनीहरूले सक्रिय रूपमा माटो खियाउने तथा माटो जम्मा गर्ने काम गर्छन् ।
  - कुलोको मुहानको ढाँचा तयार गर्दा निम्न कुरामा विचार गर्नुहोस् :
    - पानीको वर्तमान मार्गलाई अवरुद्ध नपार्नुहोस् ।
    - ठोस (Solid) तथा पानी नै नछिर्ने संरचना नबनाउनुहोस् । कङ्क्रिटको ठोस (Solid) संरचनाको सट्टामा ग्याबियन जस्तो लचिलो संरचना बनाउनुहोस् ।
    - पर्याप्त पानी अट्न सक्ने गरी कुलो बनाउनुहोस् तथा बाढी बग्न दिने होचो बाँध लगाउनुहोस् ।
    - बाँधको दायाँबायाँको पर्खाल बाढीको पानीले नाघ्न नसक्ने गरी अग्लो हुनुपर्छ ।
    - बढी श्रम लागे पनि तथा वार्षिक रूपमा मर्मत सम्भार गरिरहन परेपनि सकेसम्म जटिल / गाह्रो संरचना निर्माण नगर्नुहोस् । सकेसम्म कम पूँजी लाग्ने उपयुक्त संरचना निर्माण गर्ने सल्लाह दिनुहोस् । पानी तर्काउन ढुङ्गाको बलियो पर्खालको सट्टा बाँसको छेकबाँध वा कडाहाँगा भएको झाडीको प्रयोग गर्नुहोस् ।

○ **नहरको मुख निर्माण गर्ने स्थान छनौट गर्न केही सल्लाह :**

- नदीको घुम्तीभन्दा बाहिरी भागको तल्लो साइडमा कुलोको मुहान बनाउनु उपयुक्त हुन्छ। यहाँ पानी गहिरो हुन्छ र सफा पनि हुन्छ। यहाँ पानीको दोस्रो प्रवाह बनिसकेको हुन्छ। यस स्थानमा माटो/ बालुवा निकै कम हुन्छ। त्यसैले यस्तो स्थानमा बाँध बनाउँदा कुलोमा ढुंगा तथा बालुवा भरिन पाउँदैन।
- नियन्त्रणका लागि सकेसम्म प्राकृतिक उपाय अपनाउनुहोस्। प्राकृतिक रूपमा रहने चट्टानले नदीको सतह तथा किनारालाई नियन्त्रण गरिराखेको हुनसक्छ। बगेका नदीले लिने घुम्तीमा कहिलेकाँही यसरी प्राकृतिक रूपमा उभिएका चट्टानका पर्खाललाई किनारा बनाउने गर्छ। यसरी चट्टान नटुङ्गिएसम्म अथवा नदीले दिशा नबदलिएसम्म निरन्तर रूपमा यसै दिशातर्फ बग्ने गर्छ। यसरी तलतिर बग्ने प्रवाहको अन्त्यलाई कुलोमा पानी प्राप्त गर्ने मुहानको रूपमा लिन सकिन्छ। केही नदीको प्रवाह ढुङ्गे गल्छीको कारण अवरुद्ध हुन सक्छ। यस्तो अवस्थामा कुलोको मुहान यस्तो गल्छीको अन्त्य हुनासाथ राख्न सकिन्छ। यदि कुलोको मुहानलाई भिरालोबाट टाढा राखिएमा बालुवा जम्ने सम्भावना हुनेगर्छ।
- दुई नदी जोडिने स्थानमा : दोभानमा थप पानी पाउन सकिने भएकाले कुलोको मुहान दोभानपछि राख्ने गरिन्छ। धेरै ठाउँमा नदीले बगाएर ल्याएका सामग्रीहरू दोभानमा थुप्रिने गर्छन्। यसले कुलोलाई नै अस्थिर बनाउँछ। यसैकारण कुलोको मुहान दोभानको केही पर कायम गर्नु पर्छ। यसरी स्थान छनौट गर्दा राम्रो अवस्था भएको स्थान छनौट गर्नु पर्छ।
- नदी किनाराको स्थिरता : नदी किनारामा अवस्थित ठूला ढुङ्गाहरूबाट स्थिर भएको अवस्थाको फाइदा लिनुपर्छ। नहरको मुखलाई क्षय हुन नदिन यसका किनारामा ढुङ्गाको पर्खाल लगाइ बलियो बनाउनु पर्छ।

प्रवाह - क्षेत्रको आधारमा प्रवाह मापन विधि



कुलोको ढाँचा (Design) तयार गर्ने : यस प्रक्रियामा पानीको प्रवाह मापन, बालीलाई आवश्यक पर्ने पानीको मात्राको हिसाब तथा कुलोको आकार र त्यसको छपाइ बारेमा डिजाइन तयार गर्ने कामहरू समावेश हुन्छन्।

- **पानीको प्रवाह मापन :** कुलोमा प्राप्त हुने पानीको मात्राका सम्बन्धमा किसानसँग परामर्श गरी अनुमान गर्नुहोस्। पानीको प्रवाहका विषयमा सही जानकारी प्राप्त गर्न यसलाई निम्न तरिकाले नाप्न सकिन्छ।
- **नदीको प्रवाह अनुमान (Estimate the Velocity)**
  - ○ **तैरने विधि (Float Method)**
    - एउटा काठ वा पानीमा तैरने सामग्री खोलामा राखिदिनु पर्छ। यसपछि एक स्थानबाट अर्को स्थानको निश्चित दूरीसम्म उक्त काठ वा तैरिने सामग्री पुग्ने समय नाप्नु पर्छ। यसपछि तैरने कुराको गति (Velocity) हिसाब यसरी गर्नुहोस्।

      प्रवाह गति V = दूरी मिटरमा / समय सेकेन्डमा

नदीको पिँधको जमिनको सतह समान छैन भने यसरी हिसाब गर्न सकिन्न । यसरी नापिने स्थानको दुरी कम्तिमा पनि १५ मिटर हुनुपर्छ । निरन्तर प्रवाह (Constant Velocity) नाप्न यसरी तैरने बस्तुलाई नापिने स्थानभन्दा निकै माथि पानीमा राखिदिनु पर्छ ।

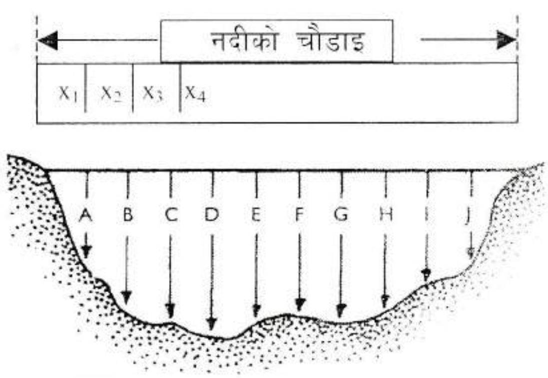
- यसपछि औसत प्रवाह (Average Velocity - v) नाप्नुहोस् ।

  यहाँ $v = c * V$ हुन आउँछ ।

  यहाँ c भनेको Constant Value हो । यदि नदिको गहिराइ ३० सेन्टिमिटर छ भने c = ०.६५ प्रयोग गर्नुहोस् । यदि नदिको गहिराइ ३० सेन्टिमिटर देखि १ मिटर २० सेन्टिमिटर छ भने c = ०.७ प्रयोग गर्नुहोस् । यसैगरी यदि नदिको गहिराइ १ मिटर २० सेन्टिमिटरभन्दा बढी छ भने c = ०.७५ प्रयोग गर्नुहोस् । यी प्रविधिको सहीपना १० देखि २० प्रतिशत कम वा बढी हुनसक्छ ।

करेन्ट मिटर (Current Meter): वास्तवमा खोलाको पानीको प्रवाह गतिलाई करेन्ट मिटरको माध्यमबाट अझै सही रूपमा नाप्न सकिन्छ । यस्तो उपकरण चलाउने निर्देशिका उपकरण साथै उपलब्ध हुन्छ ।

Sketch/Photo



- **औसत क्षेत्रको अनुमान (Estimate the Cross Section)**
  - नदीको एक किनाराबाट अर्को किनारासम्म नाप्ने टेप तन्काउनु होस् ।
  - नदीको एक किनाराबाट दुरी नाप्दै उक्त दुरीमा पानीको गहिराइ नाप्नुहोस् । यसरी नाप्दा हरेक मिटरमा पानीको गहिराइमा फरक भएको छ कि छैन भन्ने हेर्नुहोस् ।
  - एक पछि अर्को दुरीमा पानीको गहिराइबीच औसत निकाल्नुहोस् र यसलाई दुरीले गुणा गर्नुहोस् । यसरी आएका अङ्कले उक्त नदीको औसत क्षेत्र देखाउँछ ।

मापन

X_1, X_2, X_3, X_4 ...... दुई मापन विन्दुबीचको दुरी र

A, B, C, D, E, F उक्त मापन विन्दुमा पानीको गहिराइ

हिसाब

Cross Sectional Area (औसत क्षेत्र) =

$x_1*(A+B)/2+x_2*(B+C)/2+x_3 (C+D)/2...$

प्रवाहको हिसाब (Flow Calculation) : नदीको औसत क्षेत्र (Cross Sectional Area) तथा औसत प्रवाह (Velocity) बीचको गुणाले प्रति सेकेन्ड बग्ने घन मिटर पानी क्युमेक्स (Cumecs = Cubic meter per second) को आधारमा प्रवाह गतिको बारेमा जानकारी दिन्छ ।

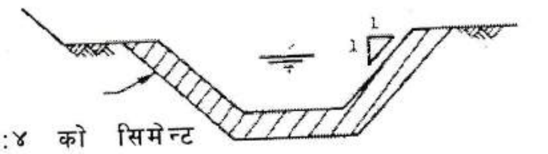
- **कुलोभित्र पानी चुहिन नदिने काम (Channel Lining) :** कुलोमा पानी चुहिँदा कुलो अप्रभावकारी हुन्छ र यहाँ भूक्षय हुने डर हुन्छ । यसैले पानी चुहिन नदिन कुलोभित्र पानी नचुहिने व्यवस्था गर्नुपर्छ । पानी चुहिन नदिन सामान्यतया प्रयोग हुने कुराहरू निम्न छन् :

सामग्री	भिरालोको सीमा	मोटाइ	उपयोगको प्रकार
घाँस	११ डिग्री (२० प्रतिशत) भन्दा कम	होचो चपरी बन्ने घाँस	यसले कुलोको सतह तथा किनारामा क्षय हुन दिँदैन ।
सुक्खा ढुङ्गाको छपाइ	१४ डिग्री (२५ प्रतिशत) भन्दा कम	२० देखि २५ सेन्टिमिटर	यसले कुलोको सतह तथा किनारामा क्षय हुन दिँदैन ।
सिमेन्ट ढुङ्गाको छपाइ	२० डिग्रीभन्दा बढी	२५ देखि ३० सेन्टिमिटर	यसले कुलोबाट चुहिन दिँदैन र कुलोको सतह तथा किनारामा क्षय हुन दिँदैन ।
रातो माटो : सिमेन्ट (७:१) को छपाई	२० डिग्रीभन्दा बढी	३ तह : हरेक तह २ सेन्टिमिटर बाक्लो हुनुपर्छ ।	यसले कुलो चुहिन दिँदैन र कुलोको सतह तथा किनारामा क्षय हुन दिँदैन ।

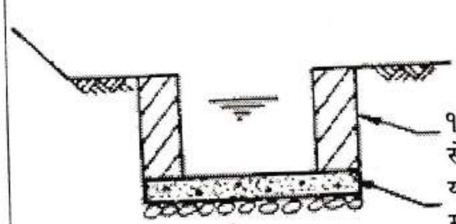
प्लास्टिक	निकै भिरालो	०.२ देखि २ मिलिमिटर बाक्लो	यसले कुलो चुहिन दिँदैन ।
सादा ढलान	निकै भिरालो	७.५ देखि १० सेन्टिमिटर बाक्लो	यसले कुलो चुहिन दिँदैन र कुलोको सतह तथा किनारामा क्षय हुन दिँदैन ।
पोलिथिन, जीआई वा सिमेन्ट पाइप	निकै भिरालो	४५/६०/१०० सेन्टिमिटर मोटाइ	यसले कुलो चुहिन दिँदैन र कुलोको सतह तथा किनारामा क्षय हुन दिँदैन ।

चित्र

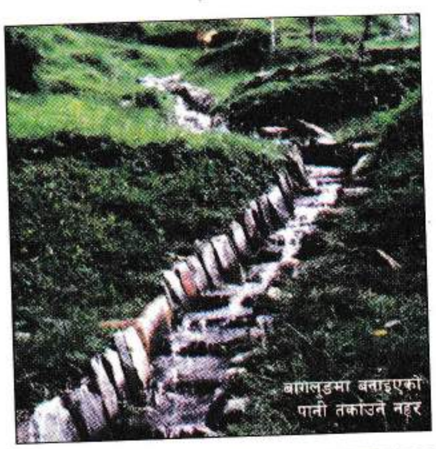
नहरलाई नचुहिन बनाउन सिमेन्ट मिश्रणमा ढुङ्गा छापो



१:४ को सिमेन्ट प्लास्टर । यो ०.३ मी. बाक्लो हुन्छ ।



१:४ पर्खाल (३० सेमी मोटो) यसमा १० सेमी मोटो कंक्रिट संरचना


बागलुङमा बनाइएको पानी तर्काउने नहर

कुलोको आकार

चरण १ : बालीलाई आवश्यक पर्ने पानीको अनुमानले कुलोमा लैजानु पर्ने पानीको परिमाण बुझाउँछ । यहाँ यसलाई Q भनी सङ्केत दिइएको छ ।

चरण २ : कुलोमा बग्नसक्ने पानीको प्रवाह (Velocity-V) मिटर प्रति सेकेन्डको आधारमा नाप्नुहोस । उदाहरणका लागि यहाँ यसरी बग्ने पानी २ मिटर प्रति सेकेन्ड लिइएको छ ।

कुलोमा पानीको प्रवाह निम्न अनुसार हुनुपर्छ :

कुलोको सतहमा बनाइने छाप्नेको प्रकार	ठाम्न सक्ने अधिकतम प्रवाह (Velocity - V) मिटर प्रति सेकेन्ड
सुख्खा माटो	०.९० देखि १.१५ सम्म≈१
बाक्लो घाँस	१.५ देखि २.५ सम्म ≈१.५
काटेर मिलाएको ढुंगा छापेको	२.००
ठूलो ढुङ्गा छापिएको	१.५
ढुंगालाई सिमेन्टले जोडी टीप गरिएको	२.०० देखि ३.०० सम्म≈२.५
डन्डी राखिएको कङ्क्रिट	४.०० देखि ६.०० सम्म≈५

चरण ३ : कुलोको औसत क्षेत्र (Cross Sectional Area) पत्ता लगाउनुहोस् । यसबाट तल दिएको सूत्र प्रयोग गरी नहरमा बग्ने पानीको क्षमता हिसाव गर्न सकिन्छ । पानीको परिमाण Q = A (नहरको क्षेत्र) * V (Velocity)

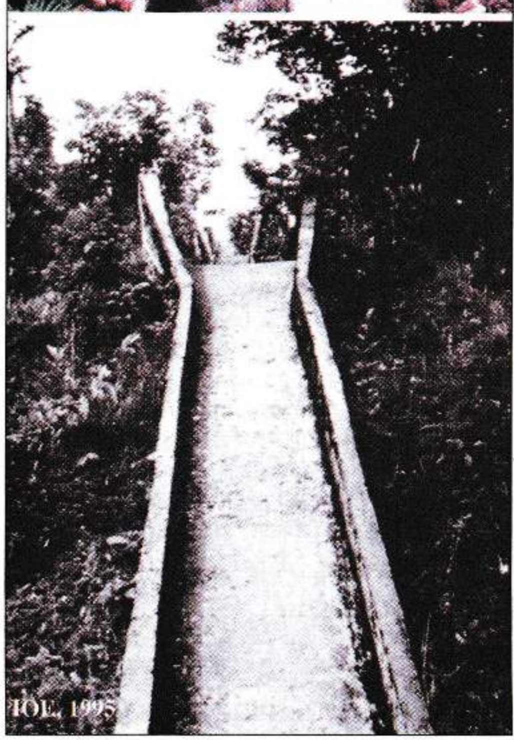
चरण ४ : कुलोको आकार तथा साइज निकाल्दा यसरी हिसाव गर्नुहोस् कि कुलोको क्रस सेक्सनको क्षेत्रफल चरण ३ मा निकालिएको क्रस सेक्सनको क्षेत्रफलसँग बराबर होस् । यसका लागि घाँस लगाइएको पानी बग्ने मार्गमा अपनाइने विधि हेर्नुहोस् ।

चरण ५ : चरण ४ बाट प्राप्त भएको औसत क्षेत्रफलको आधारमा पाइपबाट आउने पानीको रूपमा हाइड्रोलिक अर्धव्यास (Hydraulic Radius R) निकाल्नुहोस् । हाइड्रोलिक अर्धव्यास (Hydraulic Radius R) मिटरमा नापिन्छ = क्षेत्रफल (Area) / पानीको सतहको लम्वाइ (Wetted Perimeter) । यसरी नाप्दा नहरको चौडाइको आधारमा पानीले छोएको क्षेत्रलाई (Cross Sectional Length of Channel with water contact) नाप्नुपर्छ ।

चरण ६ : म्यानिङको सूत्र (Manning's Formula) प्रयोग गरी पानीको प्रवाह (Velocity – V) नाप्नुहोस् । पानीको प्रवाह (Velocity), $V = (R^{2/3} * S^{1/2})/n$ यहाँ R भन्नाले मिटरमा नापिने हाइड्रोलिक अर्धव्यास (Hydraulic Radius R in meter) भन्ने बुझ्नुपर्छ । S भन्नाले पानीको सतहको भिरालोपना (Water Surface slope corresponding to high water level) भन्ने बुझ्नुपर्छ ।

यो कुलोको लम्वाइको आधारमा पानीको ठाडो रूपमा झर्ने दूरीको अनुपात (Ratio of Vertical Drop of the length to the channel) हो । n = खस्रोपना देखाउने अङ्क (Roughness Coefficient) हो भन्ने बुझ्नुपर्छ ।

तस्वीर



पानी बग्ने नहरको प्रकार तथा विवरण	n अङ्क
चिम्टिलो माटो भएको सरल रेखामा बगेको तथा एकनासको	०.०२०
बालुवा मिसिएको माटो भएको सरल रेखामा बगेको तथा एकनासको	०.०२०
सामान्य रूपमा घाँस लगाइएको	०.०४०
घना रूपमा घाँस लगाइएको	०.०५०
१ देखि ३ सेन्टिमिटर व्यास भएको रोडा भएको	०.०२२
२ देखि ६ सेन्टिमिटर व्यास भएको रोडा भएको	०.०२५
मिलेको, एकैनासको ढुङ्गा भएको नदीको सतह	०.०३२५
नमिलेको ढुङ्गा भएको सतह	०.०४०
नचुहिने गरी केही विछ्याइ बनाइएको नहर	
इटा विछ्याइएको सतह	०.०१४
ढुङ्गा विछ्याइएको सतह	०.०२५
ढुङ्गाको सतह	०.०३३
एकनास माटोको सतह र दायाँबाँया ढुङ्गाको पर्खाल	०.०२५
नमिलेको माटोको सतह र दायाँबायाँ ढुङ्गाको पर्खाल	०.०३०
सिमेन्ट लगाइएको र दायाँबायाँ पनि राम्रोसँग मिलाएर बनाइएको	०.०१२

चरण ७ : यसरी हिसाब गरिएको पानीको प्रवाह (Velocity) चरण २ मा निकालिएको प्रवाह (Velocity) सँग बराबर वा कम छ कि छैन भनी रुजु गर्नुहोस् । यदि चरण २ मा निकालेको पानीको प्रवाह यो भन्दा कम छ भने कुलोको आकार बढाउनु पर्दछ ।

कुलोको साइडको भिरालोपना :

- कुलोले ढाक्ने क्षेत्रलाई सकेसम्म कम बनाउन कुलोको साइडको भिरालो सकेसम्म भिरालो बनाउने गरी ढाँचा (डिजाइन) तयार गर्नुपर्छ ।
- **प्रयोगमा आएका भिरालोपनाका प्रकार :**
  - **पहाडी क्षेत्रका लागि :** माटो भएको स्थानमा १ : १ (ठाडोपना (V) : तेर्सोपना (H)), ढुङ्गामा १:१/२ (ठाडोपना (V) : तेर्सोपना (H))
  - **तराई क्षेत्रका लागि :** मुख्य तथा सहायक कुलोहरू तथा ठाडो रूपमा पानी खस्ने स्थानमा १:१/२ देखि १ : २ सम्म (ठाडोपना (V) : तेर्सोपना (H)) । उपसहायक तथा सो भन्दा पनि साना कुलोहरूका लागि १:१ देखि १:१/२ ।

पानी खसाल्ने संरचनाहरू

- कुलोमा पानीको प्रवाह (Velocity) कम गर्न पानी खस्ने संरचना बनाइ भिरालोपना कम गर्न सकिन्छ । कुलोमा पानीको प्रहाव उपयुक्त हुनुपर्छ । यहाँ झारपात तथा बालुवा थुप्रिनु हुँदैन । सामान्यतया सतहमा माटो भएको कुलोको प्रवाह (Velocity) ०.६ देखि ०.९ मिटर प्रति सेकेन्ड हुनुपर्छ ।

- सामान्यतया कुलोमा प्रयोग भएको सामग्रीको आधारमा सामग्रीको क्षमता भन्दा पानीको प्रवाह (Velocity) नाघ्ने गरी कुनै पनि कुलोमा प्रवाह (Velocity) कायम गर्नु हुँदैन ।

पानी खसाउने संरचना (Drop Structure)

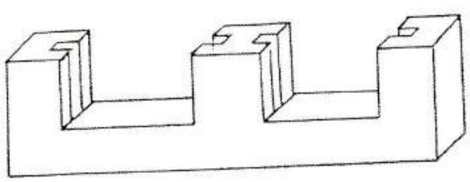
- कुलोको भिरालोपना परिवर्तन गरी पानीको प्रवाह कम गर्न सकिन्छ । यस्तो कार्य पानी खसाउने संरचना निर्माण गरी गर्न सकिन्छ । सामान्यतया प्रयोगमा आउने पानी खसाउने संरचनाहरू (Drop Structures) निम्न प्रकार रहेका छन् :
  - ढुङ्गा बिछ्याइएको कुलो (Stone Paved Channel)
  - ठाडो पानी खसाउने संरचना (Vertical Drop Structure)
  - पानी खसाउने भऱ्याङ (शृङ्खलाबद्ध) संरचना (Cascade Drop Structure)
  - भिरालो संरचना (Chute Drop Structure)

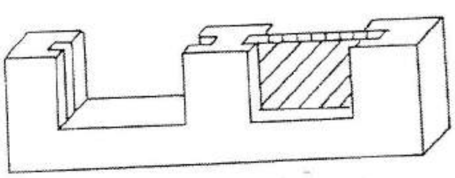
पानी खसाउने संरचनाको डिजाइन तयार गर्दा विचार गर्नु पर्ने केही कुराहरू :

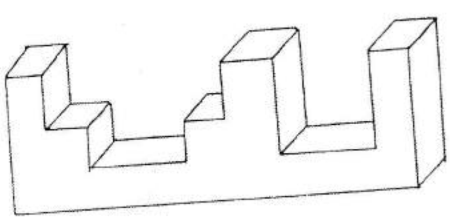
- पानीको उच्च प्रवाहको कारणले कुलो खिइनु हुँदैन ।
- पानीको वहावको कारण संरचनाको आधार खिइनु हुँदैन ।

ढाँचा तयार गर्दा विचार गर्नुपर्ने कुराहरू :

चित्र

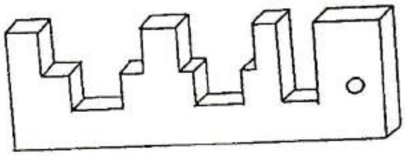






पानी नियमित गर्ने संरचना (Regulator)

- फाइदा पाउने सबैलाई समान रूपमा पानी वितरण गर्नु सिंचाइ कुलो व्यवस्थापन गर्दा खेल्नु पर्ने प्रमुख भूमिका हो । पानी नियमित गर्ने संरचना (Reglator) को ढाँचा (Design) तयार गर्दा किसानको आवश्यकता अनुसार परिवर्तन गर्न सकिने र सजिलै मिलान गर्न सकिने हुनुपर्छ । सामान्यतया प्रयोगमा आउने केही रेगुलेटर जसलाई साँचो पनि भनिन्छ निम्न प्रकारका छन् :
- पानी जाने मार्गलाई पालैपालो सजिलै परिवर्तन गर्न सकिने गरी ढाँचा तयार गर्नुपर्छ । पानीको वहाव कम हुँदा पालो तालीका अनुसार एउटा बाटो बन्द गर्न सकिन्छ । उच्च वहावको अवस्थामा एकातिरको भागमा पानी रोक्ने सानो बोर्ड (Flashboard) राखी पानी रोक्न सकिन्छ । यसो गर्दा कुलोको किनारालाई बाढीबाट जोगाउन सकिन्छ भने बढी भएको पानीलाई पानी बग्न विस्तार गरिएको क्षेत्रमा पठाउन सकिन्छ । सहायक नहरहरूमा पनि यस्तै प्रकारको संरचना प्रयोग गर्न सकिन्छ । यसो गर्दा पानी पाउने पहिलो प्राथमिकता प्राप्त गरेको क्षेत्रमा पानी पठाउन सकिन्छ ।
- पानी प्रवाहको विभिन्न स्तरबाट राम्रो फाइदा प्राप्त गर्न कुलोमा रेगुलेटरको संरचना तयार गर्नुपर्छ । पानी कम वा सामान्य रूपमा प्रवाह हुँदा रेगुलेटर खोली पानी पठाउन एक प्रकारको अनुपात तयार गर्नुपर्छ । बढी मात्रामा पानीको प्रवाह प्राप्त हुँदा रेगुलेटर खोली पानी पठाउने भिन्न भिन्न ढाँचा तय गर्नुपर्छ । रेगुलेटरका हरेक ढोकामा हटाउन सकिने काठका केही फलेकहरू राख्नुपर्छ । यी फलेकहरूले विभिन्न अनुपातमा पानीको प्रवाह नियन्त्रण गर्न सहयोग गर्छन् ।



धादिङ्मा सिंचाइ कुलोमा भएको सुधार

बढी भएको पानी बग्ने प्रक्रिया :

कहिलेकाँही सिँचाइ कुलोमा आएका अधिक पानीलाई पनि सुरक्षित रूपमा व्यवस्था गर्नुपर्छ । यसैले सिँचाइ कुलोमा आएका अधिक पानीको भागलाई सुरक्षित रूपमा व्यवस्था गर्न पनि संरचना तयार गर्नुहोस् ।

अधिकतम पानी प्रवाह हुने ।

बढी प्रवाह भएको पानी कुलोबाट बाहिर पोखिन नदिन कुलो डिजाइन गर्दा थप उचाइ थप्नु पर्छ । कुलोको थप उचाइ (Freeboard) को हिसाव यसरी गर्न सकिन्छ :

$$F_b = ०.२ + ०.२५३ Q^{१/३}$$

यहाँ,

F_b भन्नाले मिटरमा नापिएको कुलोको थप उचाइ (Freeboard) भन्ने बुझ्नुपर्छ

Q पानीलाई प्रतिसेकेन्ड प्रवाह गर्न क्युमेक्सको आधारमा तयार गरिने डिजाइन भन्ने बुझ्नुपर्छ ।

सबै कामलाई प्याकेज कार्यक्रमको रूपमा एकमुस्ट कार्यान्वयन गर्नुपर्छ (Package Implementation) :

- कुलोका लागि सर्वेक्षण र ढाँचा (Design) तयार गर्दा कुलो संरक्षण गर्न आवश्यक अरू कार्यहरु जस्तै फ्यासिन, पालिसेड, ब्रस लेयरिङ, घाँस रोपन, सुपर पास, टेवा पर्खाल आदि कामहरूको समेत सर्वेक्षण तथा ढाँचा (Design) पनि तयार गर्नुपर्छ र कुलो तथा संरक्षण क्रियाकलापहरूलाई एउटा पूर्ण कार्यक्रमको रूपमा कार्यान्वयन गर्नुपर्छ ।

विचार गर्नुपर्ने व्यवहारिक कुराहरू :

- अस्थिर क्षेत्रमा ठोस (Rigid) संरचना नबनाउनुहोस् । अस्थिर क्षेत्रमा जमिन हल्लिनासाथ यस्ता संरचना चर्किन वा भत्किन सक्छ । यस्तो अवस्थामा महङ्गो तथा मुख्य संरचना नै असफल हुनसक्छ ।
- कुलोको दिगोपनाका लागि यसलाई निरन्तर रूपमा मर्मत सम्भार गर्नु अति आवश्यक हुन्छ । यस्तो कामका लागि सामग्री खरिद गर्न स्रोत साधन आवश्यक हुन्छन् । यस्ता सामान स्थानीय रूपमा उपलब्ध नहुनसक्छ । समुदायबाट श्रमदान भने हुनसक्छ । यसैले सिँचाइ कुलो मर्मत सम्भार गर्न र सुधार तथा विकास गर्न लगानी गर्नुपर्ने स्रोत साधन जुटाउने प्रक्रियाको थालनी गर्नै पर्छ ।
- हरेक घरपरिवारले पानी प्रयोग गरेको अनुपातमा सिँचाइ कुलोबाट सेवा प्राप्त गरेवापत फाइदा पाउने परिवारबाट पानी कर उठाउने विषयमा छलफल गर्नुहोस् । पानी कर सिँचाइ भएको भूमिको आकारको आधारमा लगाउन सकिन्छ । पानी कर र यसको दरका विषयमा समुदायले निर्णय गर्नुपर्छ । अर्कोतिर यसरी उठाइने रकम कुलो संरचना मर्मत तथा सम्भार गर्न पर्याप्त हुनुपर्छ । यसो गर्न सकिएन भने समय बित्दै जाँदा कुलो बिग्रदै जान्छ र यसले काम गर्न छोड्छ ।

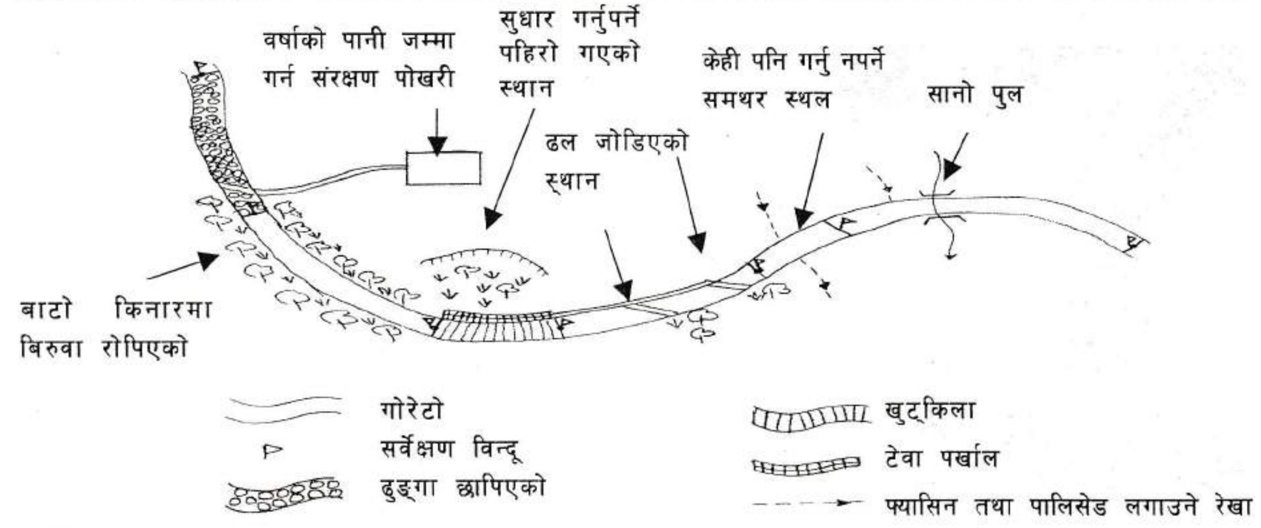
काम गर्ने एकाइ

कुलोको मुहान, कुलोलाई क्षति पुऱ्याउने, कुलोको माथिल्लो तथा तल्लो पाखा, सिँचित क्षेत्रलाई एकमुस्ट काम गर्नुपर्ने क्षेत्रको रूपमा लिइन्छ ।

References: BWP, 1996. BIWMP, 2003. Cosmos Engineering Services, 2000. DSC, 1992. IOE, 1995. SCWMC, 2001. Sthapit, K. M., 1998. Ted C. Sheng, 1986. UNICEF, 1996.

शिर्षक :	गोरेटो सुधार
परिभाषा :	यहाँ गोरेटो सुधार भन्नाले वानस्पतिक तथा संरचनात्मक उपायद्वारा गोरेटोमा भूक्षय नियन्त्रण गर्ने तथा मानव तथा वस्तुभाउ सामान्यरूपमा हिड्नको लागि सुधार गर्ने भन्ने बुझ्नु पर्दछ । **सुधार गरिने गोरेटो छनौट गर्ने आधार :** • त्यस्तो गोरेटो जसलाई सुधार नगरे त्यो गल्छीमा परिणत हुन सक्छ । • त्यस्तो गोरेटो जसको माथि तथा तलको भिरालो भागमा भूक्षय भइ क्षति हुने सम्भावना रहेको छ । • त्यस्तो गोरेटो जसको माथि तथा तलको भिरालो भागमा भूक्षय भइरहेको छ । • त्यस्तो गोरेटो जसमा मानव तथा वस्तुभाउ आवतजावत गर्न सजिलो छैन । यस्ता गोरेटो मात्र गोरेटो सुधार क्रियाकलाप अन्तर्गत पर्छन् ।
अव्यवस्थित गोरेटोका कारण उत्पन्न प्रमुख समस्या :	• गोरेटोमा असुरक्षित वा अव्यवस्थित रूपमा वर्षाको पानी बग्न दिंदा गोरेटो खिइन्छ र त्यसमा चिरा परी गल्छी बन्न थाल्छ । • जब गोरेटोमा हिड्न नहुने हुन्छ मानिसहरू गोरेटोको दायाबाँयाको भूमिमा हिड्न थाल्छन् । यसो गर्दा त्यहाँको बिरुवा तथा माटोलाई क्षति पुग्छ । जसले गर्दा त्यहाँ भूक्षय हुन सक्छ ।
गोरेटो क्षय हुनुको प्रमुख कारण :	• भिरालो भाग रहेको गोरेटोमा संरक्षणको अभाव, • गोरेटोको माथि तथा तलको भिरालो भागमा संरक्षणको अभाव, • गोरेटोमा अव्यवस्थित रूपमा वर्षाको पानी बग्ने ।
गोरेटो सुधारका उद्देश्य :	• अव्यवस्थित गोरेटोमा भूक्षय कम गराउने, • गोरेटोलाई भूक्षयबाट जोगाउने, • मानव तथा वस्तुभाउ आवतजावत गर्न गोरेटोलाई सुधार गर्ने ।
गोरेटो सुधारको कार्यक्षेत्र :	• गोरेटोलाई सुधार तथा गोरेटो निर्माण गर्ने । गोरेटोको ठाडो भागमा ढुङ्गा बिछ्याउन तथा खुट्किला बनाउने । • गोरेटोसँगै पानी तर्काउन सुरक्षित ढल बनाउने । • गोरेटोमा भूक्षय निकै भएको भागलाई पुनः निर्माण गर्नु वा यस भागको गोरेटोलाई अर्को स्थानमा सार्ने । • नयाँ स्थानमा गोरेटो सारेपछि पुरानो स्थानमा बिरुवा लगाउने । • गोरेटोमा भिरालो भागको तल तथा माथिको भागमा उपयुक्त घाँस लगाउने, झाडी लगाउने वा रूख रोप्ने जस्ता कामका साथै भूक्षय नियन्त्रण गर्न फयासिन, पालिसेड, वाटलिङ, ब्रस लेयरिङ, वानस्पतिक छेकबाँध जस्ता भूक्षय नियन्त्रणका संरचनागत कार्य गर्ने । • गोरेटोको कुनै भागमा आवश्यकता अनुसार साना पुल वा अन्य साना संरचना निर्माण गर्ने र यी संरचनालाई संरक्षण गर्ने । • चौतारो जस्तो बटुवाले आराम गर्न सकिने स्थान निर्माण गर्ने ।
सर्वेक्षण गर्दा विचार गर्नुपर्ने कुरा :	गोरेटोमा हिडेरै १ : २००० देखि १ : ५००० स्केलमा नक्सा तयार गर्नुहोस् । स्केलअनुसारको नक्सा तयार गर्न नसकिएमा कम्तीमा स्केच नक्सा तयार गर्नु पर्नेछ । नक्सामा निम्न कुराहरू देखाउनुहोस् : • गोरेटोको Alignment, Profile ढाँचा तथा वरपरका तथा दायाँबायाँका कुरा । • गोरेटोको एक कुनाबाट आरम्भ गरी त्यसमा सुधार गर्न आवश्यक कुराका बारेमा पहिचान तथा मूल्याङ्कन गर्नुहोस् ।

चित्र



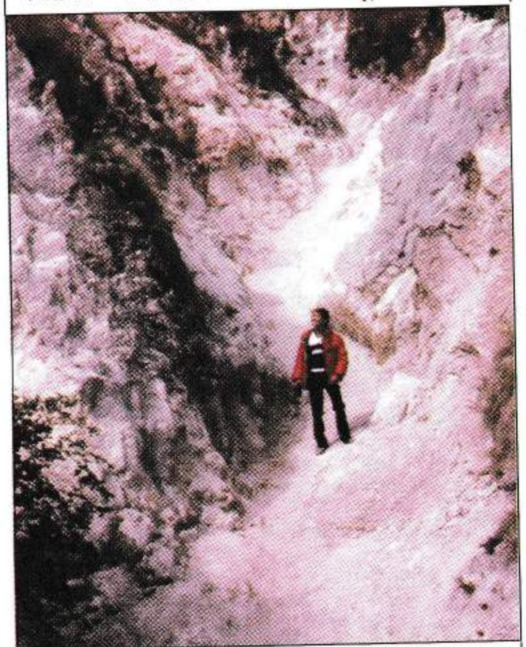
गोरेटोको आरम्भबाट मिटरमा दूरी	भिरालोपना डिग्रीमा	अवस्था तथा समस्या	सुधारका लागि दिइएको सुझाव
...मिटरदेखि ...मिटरसम्म	सम्म भाग	कच्ची माटोको गोरेटो, कुनै समस्या देखिएको छैन ।	यहाँ कुनै काम गर्नु आवश्यक छैन । यहाँ केवल वरपर बिरुवा रोपी संरक्षण गर्ने काम गर्नु पर्छ ।
...मिटरदेखि ...मिटरसम्म	८ डिग्रीभन्दा कम	कच्ची माटोको गोरेटोमा चिरा परेको स्थान	चिरा परेको स्थानहरूमा फयासिन, पालिसेड र घाँस रोपण आवश्यक हुन सक्छ । ढलको (Cross Drain) व्यवस्था गर्नु पर्ने हुन सक्छ तथा गोरेटोलाई समथर बनाउनु पर्ने हुन्छ ।
...मिटरदेखि ...मिटरसम्म	१२ डिग्रीभन्दा बढी	कच्ची माटोको गोरेटोमा गल्छी भएको	ढुङ्गाको खुट्किलो बनाउनु, घाँस रोप्नु ढल व्यवस्था गर्नु पर्ने हुन्छ ।
...मिटरदेखि ...मिटरसम्म	१२ डिग्रीभन्दा कम	माटोयुक्त भाग तथा गल्छी बन्न सक्ने अवस्था	ढुङ्गा विछ्याउनु, ढल निर्माण गर्नु, माटो थुप्रेको स्थानमा बिरुवा रोप्नु पर्ने हुनसक्छ ।
...मिटरदेखि ...मिटरसम्म	१२ डिग्रीभन्दा कम	पानी बग्ने गरेको गोरेटो	गोरेटोको बीच भागमा पानी बग्नेगरी ढुङ्गा विछ्याउनुहोस्। यसैगरी पानी खस्ने संरचना बनाउनु र पानी खस्ने स्थानमा संरक्षण कार्य गर्नु पर्ने हुन्छ ।

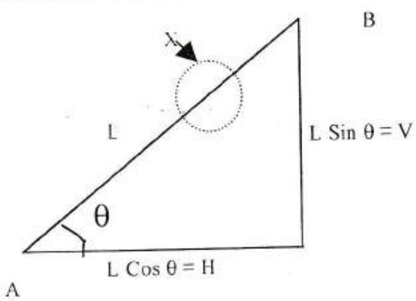
सर्वेक्षण गर्दा विचार गर्नु पर्ने कुरा

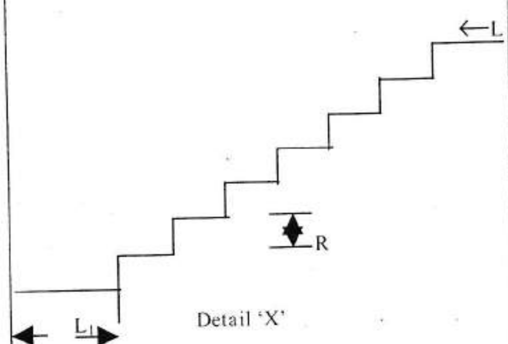
- भविष्यमा काम गर्न सजिलो होस भनी नापिएको बिन्दुहरूमा काठको किला ठोक्नुहोस् ।
- नक्सा वा चित्रमा निम्न स्थानहरू खुलाउनुहोस् :
  - पहिरो, गल्छी वा पानी तर्काउने ढल,
  - गोरेटो क्षेत्रभित्र पर्ने सिँचाइ नहर, मूल, संरक्षण पोखरी जस्ता पानीका स्रोतहरू,
  - बिरुवा रोप्नु पर्ने गोरेटोको माथि र तल्लो भाग ।
  - आराम गर्न तथा रोकिन बनाउनु पर्ने चौतारा,
  - साना खोल्सामा लगाउनु पर्ने सानो पुल तथा कल्भर्ट,

चित्र/ तस्वीर

काभ्रेको अव्यवस्थित गोरेटोमा भूक्षय







$L = ३०$ मिटर

$Ø = ३०$ डिग्री

$R = ०.२$ मिटर (टेबुलबाट)

$T = ०.२$ मिटर (टेबुलबाट)

हिसाब

$V = 30 * \sin 30° = 15$ m

$H = 30 * \cos 30° = 25.98$ $H \approx 26$m

$N = 15/0.2 = 75$

$n_1 = (26 - 75 * 0.3)/(1-0.3) = 4.97$ $H \approx 5$

$n = 75-5 = 70$

$L_1 = (26 - 70 * 0.3)/5 = 1$ m

$n_2 = 70/5 = 14$

मापन :

गोरेटोको हरेक भागमा निम्न कुराहरू नाप्नुहोस् :

- गोरेटोको लम्बाइ (मिटरमा) = L
- गोरेटोको भिरालोपना (डिग्रीमा) = Ø
- बाटोको खन्नुपर्ने तथा ढुङ्गा विछ्याउनु पर्ने स्थानको क्रस सेक्सन
- सुधार गर्नुपर्ने गल्छीको लम्बाइ, भिरालोपना तथा क्रस सेक्सन, ढल सुधार (ढलको लम्बाइ, भिरालोपना तथा क्रस सेक्सन), र बिरुवा रोपाइ (उपयुक्त प्रजाति तथा क्षेत्रफल)

पहिचान तथा मूल्याङ्कन

- विछ्याउन तथा खुड्किला बनाउन उपयुक्त ढुङ्गाको उपलब्धपना,
- ढुङ्गाको काम गर्ने दक्ष वा अदक्ष कालिगड,
- रोप्नका लागि विरुवा तथा उपयुक्त प्रजाति ।

अनुमान

- बाटोको कुन भागमा कस्तो प्रकारले खन्नु पर्छ र कस्तो प्रकारले ढुङ्गा विछ्याउनु पर्छ तथा कस्तो प्रकारले खुट्किला बनाउनु पर्छ भन्ने कुरा निर्णय गर्नुहोस् ।
- संरक्षणका विभिन्न क्रियाकलाप गर्नुपर्ने स्थानहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

ढाँचा तयार गर्दा बिचार गर्नुपर्ने कुराहरू :

सामान्य कुरा

- सामान्यतया समुच्च रेखाहरूलाई ध्यान दिएर गोरेटो बनाउनुहोस् ।
- गोरेटो तथा त्यसको दायाँबायाँका भिरालोमा गर्नुपर्ने संरक्षणका सवै उपायहरूलाई एउटा कार्यक्रमको रूपमा योजना तयार गरी कार्यान्वयन गर्नु पर्छ ।
- गोरेटोको माथिल्लो साइडमा ढल बनाउनुहोस् ।
- गोरेटोको सतहलाई भिरालोको तल्लो भागतर्फ ढल्काएर बनाउनु पर्छ । यस्तो ढल्काई अतिकतम १:२० (V:H) कायम गर्न सुझाव दिइएको छ ।
- सजिलोसँग हिंड्न अधिकतम १० प्रतिशत भिरालोपना राम्रो मानिन्छ । १५ प्रतिशत भिरालोपना ठिकैको ठानिन्छ ।
- ८ डिग्री अर्थात १४ प्रतिशतसम्मको भिरालोपनामा माटोको गोरेटोमा घाँस रोप्नु पर्छ ।
- ८ देखि १२ डिग्री (२० प्रतिशत) सम्मको भिरालोपनामा ढुङ्गा छापिनु पर्छ ।
- १२ डिग्री (२० प्रतिशत) भन्दा माथिको भिरालोपनामा ढुङ्गाको खुट्किला बनाउनु पर्छ ।
- गोरेटोको चौडाइ १.२ मिटरभन्दा वढी हुनु पर्छ ।
- खुट्किलापछिको चौकी वा टेकाको लम्बाइ १ मिटर कायम गर्नसकिन्छ ।

खुट्किलाको ढाँचा (Design of Stepping): खुटकिलाको आकार निम्नअनुसार कायम गर्न सकिन्छ :		
भिरालोपना (डिग्री) (Ø)	खुट्किलाको उचाइ मिटरमा (R)	खुटकिलाको हरेक तहको चौडाइ मिटरमा (T)
१२-१६	०.१२	०.३५
१७-२०	०.१५	०.३५
२१-२३	०.१७	०.३०
२४-२६	०.१७	०.३०
२७-३०	०.२०	०.३०
३० भन्दा बढी	०.२०	०.२५

भऱ्याङ्मा राखिने खुट्किलाको सङ्ख्या हिसाव गर्ने तरिका

गोरेटोको लम्बाइ (मिटरमा) = L (नाप अनुसार)

गोरेटोको भिरालोपना (डिग्रीमा) = Ø (नाप अनुसार)

खुटकिलाको उचाइ (मिटरमा) = R (माथि दिइएको तालिका अनुसार)

खुटकिलाको हरेक तहको चौडाइ (मिटरमा) = T (माथि दिइएको तालिका अनुसार)

ठाडो उचाइमा भिन्नता V (मिटरमा) = L Sin Ø (हिसाब गरिएपछि)

तेर्सो लम्बाइ H (मिटरमा) = L * Cos Ø (हिसाव गरिएपछि)

खुटकिलाको सङ्ख्या N = V/R

खुटकिलाको टेकोको (Inead) सङ्ख्या $n = N - n_1$

भऱ्याङ सकिएपछिको चौकीको सङ्ख्या $n_1 = (H - N*T)/(1-T)$

भऱ्याङ सकिएपछिको चौकीको लम्बाइ $L_1(m) = (H - n*T)/n_1$

दुई चौकीवीचको खुट्किलोको सङ्ख्या $n_2 = n/n_1$

ढाँचा (Design) तयार गर्दा विचार गर्नुपर्ने कुरा

गोरेटोमा खुट्किला तयार गर्ने ढाँचा

सर्वेक्षण विन्दु (m)		चौकीको सङ्ख्या (n_1)	चौकी वा टेकको लम्वाइ (L_1)	खुट्किलाको ढाँचा (डिजाइन)		चौकीको ढाँचा (डिजाइन)	
आरम्भ	अन्त्य			खुट्किलाको उचाइ (R)	खुटकिलाको तहको चौडाइ (T)	चौकीको लम्वाइ (m)	चौकी वा टेकको सङ्ख्या

ढाँचा तयार गर्दा विचार गर्नु पर्ने कुराहरू

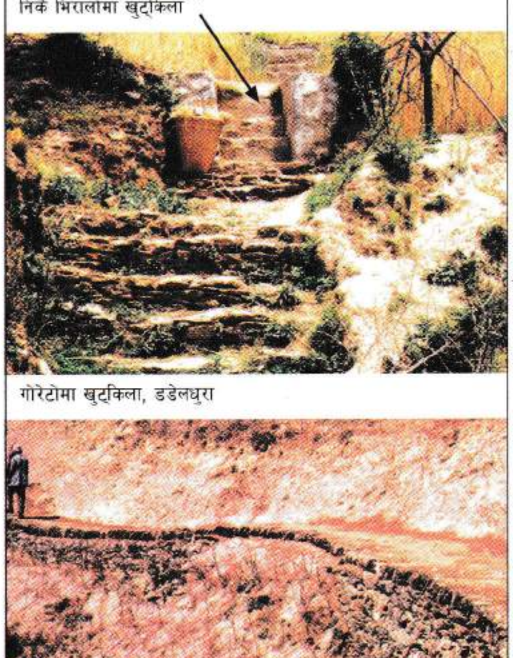
गोरेटोको पुल

गोरेटो सुधारमा साना पुल अर्थात आठ मिटरभन्दा कम लम्वाइको पुलका विषयमा मात्र विचार गर्नु पर्छ।

- गोरेटोको पुल निर्माण गर्ने स्थान छनौट गर्ने विषयमा केही कुराहरूमा विचार गर्नु पर्छ :
  - वाढीवाट क्षति हुन नदिन खोलामा पिलर आधार गाड्नु नपर्ने गरी एक चरणको पुल बनाउन जोड दिनुहोस्।
  - पुलको जग कडा भूमिमा र सकेसम्म कडा ढुङ्गामा बनाउनु पर्छ।
  - नदी सोझो बगेको, भूक्षय नभएको, पहिरो नगएको तथा नदीले आफ्नो मार्ग परिवर्तन गर्ने अवस्था नभएको स्थानमा मात्र पुल बनाउनु पर्छ।
  - पुल बनाउँदा कम्तीमा पनि पुलको तल्लो भाग र वाढीको उच्च तहबाट दुई मिटरमाथि आउने गरी बनाउनु पर्छ।
- लामो पुल बनाउन विशेषज्ञ (इन्जिनियर) को परामर्श लिनु पर्छ।

Sketch/Photo

निकै भिरालोमा खुट्किला



गोरेटोमा खुट्किला, डडेलधुरा

गोरेटो किनारामा विरुवा रोप्ने कार्य, डडेलधुरा

विचार गर्नु पर्ने व्यवहारिक कुरा

- गोरेटोलाई वर्षाको समयमा पानी बग्ने बाटोको रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ । गोरेटोको बीच भागमा गहिरो हुनेगरी ढुङ्गा विछ्याउनुहोस् । गोरेटोमा बिछ्याइएका सामग्रीको पानीको बेग सहन गर्नसक्ने क्षमताभन्दा बढी गतिमा वर्षाको पानी बग्न दिनुहुन्न ।
- गोरेटोबाट बगेको वर्षाको पानीलाई एक संरक्षण पोखरीमा जम्मा गर्न सकिन्छ र यसलाई आवश्यक परेको समयमा उपयोग गर्न सकिन्छ ।
- गोरेटोमा बगेको पानीलाई सुरक्षित रूपमा व्यवस्थापन गर्नु नै गोरेटोमा क्षय हुननदिने प्रमुख उपाय हो ।
- सम्भव भएको स्थानमा ढुङ्गाको प्रयोग गर्नुहोस् ।
- गोरेटोको भिरालो भागमा जहाँ बगेको पानीले बाटोलाई काटेर खियाउने सम्भावना हुन्छ त्यहाँ हरेक १० देखि १५ मिटरको फरकमा निकासको व्यवस्था गर्नुहोस् । यी ढल पानी सोस्न सक्ने वा प्राकृतिक रूपमा पानी सुरक्षित रूपमा बग्नसक्ने वा राम्रैसँग बिरुवा लगाइएको स्थलतर्फ सुरक्षित बग्न दिनु पर्छ ।
- गोरेटोको दुवै किनारामा दुई लहर काँडेदार झाडी लगाइदिनुहोस् । यसले मानिस तथा जनावरलाई अनावश्यक रूपमा गोरेटोबाट यताउता जान दिँदैन ।
- गोरेटोको वरपर रूख, झाडी वा घाँस लगाइदिनुहोस् । ढल सुधार गर्नुहोस् । आवश्यकता अनुसार चर्किएको स्थान तथा गल्छीमा संरक्षण कार्य गर्नुहोस् । यस्ता कार्यहरूलाई सम्बन्धित परिच्छेदमा दिइए झैं गर्नुहोस् ।

मर्मत सम्भार

- गोरेटोको दायाँबायाँ तथा सडकको विच भागमा लगाइएका ढलमा जमेको माटो तथा झारपात नियमित रूपमा सफा गर्नुहोस् ।
- ढुङ्गाको खुट्किला तथा गोरेटोको दायाँबायाँ बनाइएका ढललाई बिग्रन नपाउने गरी नियमित रूपमा मर्मत सम्भार गर्नुहोस् ।
- बाटोको सतह विशेष गरी भिरालो स्थानमा नियमित रूपमा मर्मत सम्भार गर्नुहोस् । जमेको पानीले बाटो बिगार्ने भएकाले पानी जम्न नदिनुहोस् ।
- गोरेटोको दायाँबायाँका भिरालोमा लगाइएका बिरुवालाई सावधानीपूर्वक रूपमा संरक्षण गर्नुहोस् तथा त्यसको हेरचाह गर्नुहोस् ।
- रूख बिरुवा तथा निर्माण संरचनाहरूलाई प्रभावकारी रूपमा काम गर्न दिन नियमित रूपमा हेरचाह र मर्मत सम्भार गर्नुहोस् ।

काम गर्ने क्षेत्र

गोरेटोको माथि तथा तलको भिरालो भाग जसले गोरेटोलाई प्रभाव पार्छ र बाटोमा बग्ने पानीलाई सुरक्षित रूपमा व्यवस्था गर्ने सम्पूर्ण कार्यलाई एकमुस्ट प्याकेजको कार्यान्वयन एकाइको रूपमा लिइन्छ ।

काम गर्ने अवधि

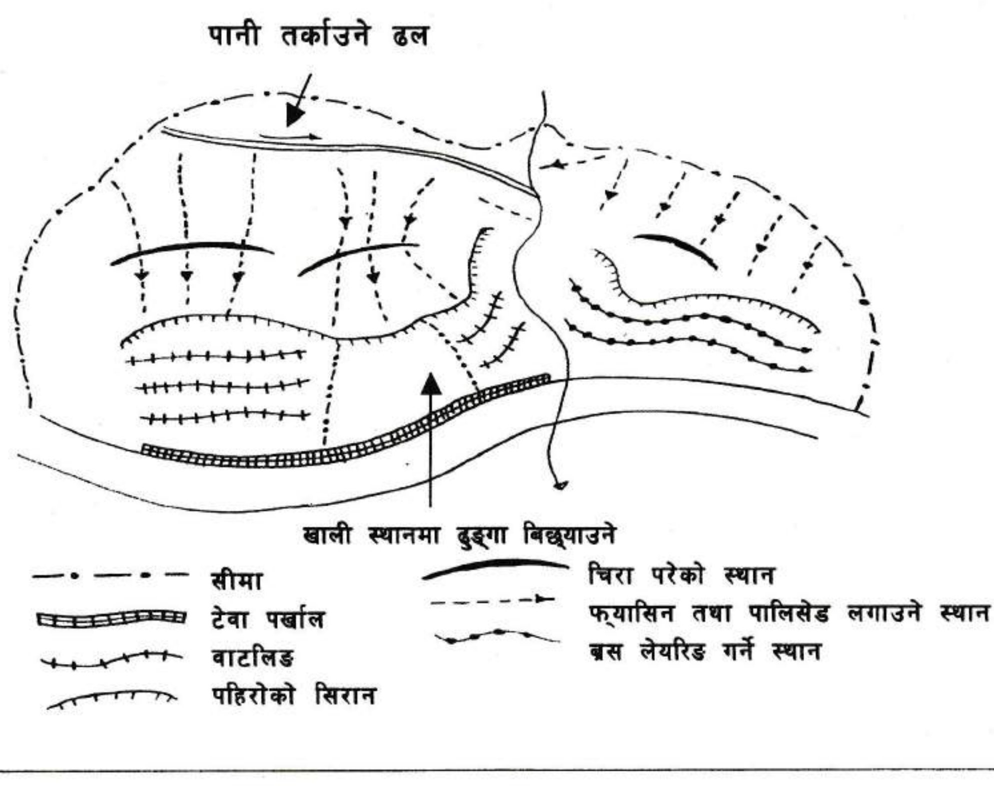
- यदि काम गर्ने स्थानको माटो ओसिलो छ भने पानी नपरेको समय । यदि काम गर्ने स्थानको माटो सुखा छ भने वर्षा आरम्भ हुनु अगाडी बैशाख तथा जेठ महिनामा ।
- संरचना निर्माणका लागि किसानको फुर्सदको समयमा ।

References: -BWP 2049/50, BIWMP 2003, DSC 1992, SCWMC 2001.

शिर्षक :	सडक पाखो संरक्षण :
परिभाषा :	**सडक पाखो** सडक पाखो भन्नाले भिरालो सडकको माथि तथा तलको भिरालो भागलाई बुझाउँछ । यी भागमा हुने भू-क्षय वा ह्रासले सडकको स्थायीत्वमै प्रभाव पार्छ । **सडक पाखो संरक्षण :** सडकको पाखोमा भू-क्षय हुन नदिन र सडकलाई स्थिर बनाउन सडक पाखोमा वानस्पतिक तथा अन्य संरचनागत उपाय प्रयोग गर्नुलाई सडक पाखो संरक्षण भनिएको छ ।
अव्यवस्थित सडक पाखोबाट हुने प्रमुख समस्या :	• असुरक्षित तथा अव्यवस्थित सडक पाखोमा क्षय हुँदा यातायातमा बाधा उत्पन्न हुन्छ । • सडकको तल्लो भागमा रहेको कृषि भूमिको क्षमतामा ह्रास पुऱ्याउन सक्छ ।
सडक क्षय हुनुको प्रमुख कारण :	• सडकको तलमाथिको पाखो संरक्षित नहुनु । • वर्षामा सडकमा अव्यवस्थित रूपमा पानी बग्नु । • सडक निर्माणका समयमा सडक पाखोको जगमा क्षय (Toe Cutting) हुनु ।
उद्देश्य :	• अव्यवस्थित सडक पाखोमा क्षय कम गर्नु । • सडकलाई भू-क्षयबाट जोगाउनु । • मानव तथा पशुको आवत जावतका लागि सडक पाखोमा सुधार गर्नु ।

सडक पाखो संरक्षणका कार्य क्षेत्रहरू

- समतल रेखामा गह्रा बनाउने, खाल्टो खन्ने आली / बाँध बनाउने जस्ता अत्यावश्यक संरक्षण प्रविधि अपनाइ घाँस, झाडी तथा रूख रोप्ने
- फ्यासिन, पालिसेड, वाटलिङ, ब्रस लेयरिङ, वानस्पतिक छेकबाँध लगाएर चिरा तथा गल्छी नियन्त्रण गर्ने,
- सडकको किनारामा रहेका ढल प्रणालीलाई सुधार गर्ने,
- मानव तथा वस्तुभाउबाट प्रभावित हुन नदिन जिवित बार लगाउने ।



सर्वेक्षण गर्दा ध्यान दिनुपर्ने कुरा :

सर्वेक्षण :

- सडकमा हिंडेर सडकको १ : २००० देखि ५००० सम्मको स्केलमा नक्सा तयार गर्नुहोस । यस स्केलमा नक्सा तयार गर्न नसकिए स्केच भने अनिवार्य रूपमा तयार गर्नु पर्छ । नक्सामा निम्न कुराहरू देखाउनुहोस् :
  - संरक्षण गर्नु आवश्यक सडक पाखोको सीमा । स्केच नक्सामा सडकको दूरी चिन्ह उल्लेख गर्नु पर्छ ।
  - नक्सामा निम्न कुराहरू देखाउनुहोस् :
    - चिरा तथा गल्छी,
    - ढल तथा क्रस ड्रेन,
    - सडक पाखो भएर बग्ने सिँचाइ तथा पानीको मूल जस्ता पानीको स्रोत,
    - प्राकृतिक ढल तथा यसको दिशा
    - पानी तर्किने मार्ग
  - घाँस, झाडी तथा रूख रोप्नुपर्ने सडकको तल्लो तथा माथिल्लो भाग ।

नाप लिनुपर्ने :

- यस क्षेत्रको भिरालोपना,
- घाँस, झाडी वा रूख रोपेर संरक्षण गर्नुपर्ने कुल क्षेत्र
- फ्यासिन, पालिसेड, वानस्पतिक छेकबाँध आदि लगाएर चिरा तथा गल्छी नियन्त्रण गर्नुपर्ने ठाउँको कुल लम्बाइ,
- सुधार गर्नुपर्ने ढलको कुल लम्बाइ,
- पानी बगाउन बनाउनु पर्ने डाइभर्सनको कुल लम्बाइ,
- जीवित छेकबार लगाउनु पर्ने कुल लम्बाइ ।

पहिचान / मूल्याङ्कन :

- यस क्षेत्रको औसत उचाइ (टोपोग्राफिक नक्सा प्रयोग गर्नुहोस्),
- समुदायसँग छलफल गरी उपयुक्त प्रजातिको रूख, झाडी तथा घाँसको निक्यौंल गर्नुहोस् ।
- आवश्यक बिरुवा कसरी उपलब्ध गराउने भन्ने विषय ।

विश्लेषण :

- सडक पाखो संरक्षण गर्ने कार्यको सफलता सडक पाखो अस्थिर हुनुको कारण तथा यसलाई स्थिर बनाउने उपायको विस्तृत विश्लेषण गर्ने कुरामा भर पर्छ । निम्न प्रमुख कारणले सडक पाखो अस्थिर बन्ने गर्छ :
  - भिरालोमा चिरा पर्नु, सडक पाखोको जगमा क्षय हुनु ।
  - सडक पाखोभन्दा माथिबाट सडक पाखोमा वर्षाको पानी बग्ने व्यवस्था को कमि हुनु ।

डिजाइन तयार गर्दा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू :

भिरालो क्षेत्र सुधार :

- भूमीको प्रयोगमा सुधार : क्षतिग्रस्त भएको स्थानमा घाँस लगाउने / झाडी लगाउने / रूख रोप्ने तथा झाडीको लहर रोप्ने, ब्रस लेयरिङ, वाटलिङ गर्ने ।
- चिरा परेका स्थान तथा गल्छीमा सुधार गर्ने : फ्यासिन, पालिसेड, वाटलिङ, वानस्पतिक छेकबाँध लगाउने ।
- माथिबाट बगेर आएको पानीलाई तर्काउने गरी पानी बग्ने डाइभर्सन बनाउने ।

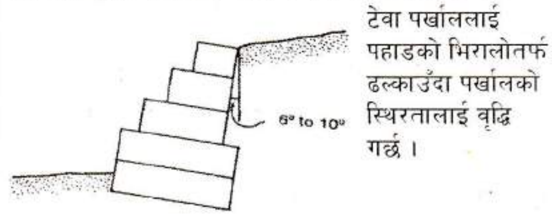
पाखोको जग (Toe Protection) क्षेत्रमा संरक्षण :

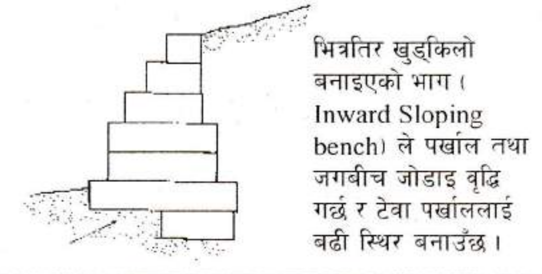
पाखोको जग क्षय हुनबाट बचाउन यसलाई संरक्षण गर्नु पर्छ । यस्तो कुरा सामान्यतया टेवा पर्खाल (Retaining Wall) तथा संरक्षण गर्ने पर्खाल (Revetement) लगाएर गर्न सकिन्छ ।

टेवा पर्खाल (Retaining Wall) ले सडक पाखोको सक्रिय दबावबाट बचाउँछ, भिरालो भागलाई भरथेग गर्छ र संरक्षण गर्छ । अर्कोतिर संरक्षण पर्खालले सडक पाखोको जग संरक्षण गर्न र वस्तुभाउ चर्दा भिरालोको तल्लो भागलाई क्षति नपुगोस भनी निर्माण गरिन्छ । टेवा पर्खालले संरक्षण पर्खालको काम त गर्न सक्छ तर संरक्षण पर्खालले टेवा पर्खालको काम गर्न सक्दैन ।

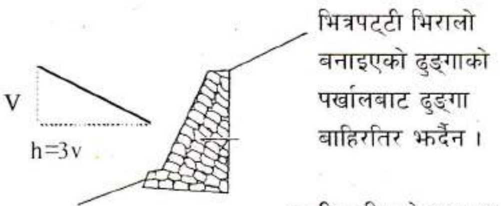
चित्र

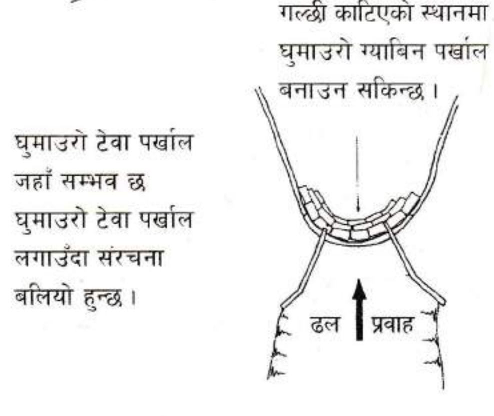
स्थिरता वृद्धि गर्न टेवा पर्खाललाई केही ढल्काउने :

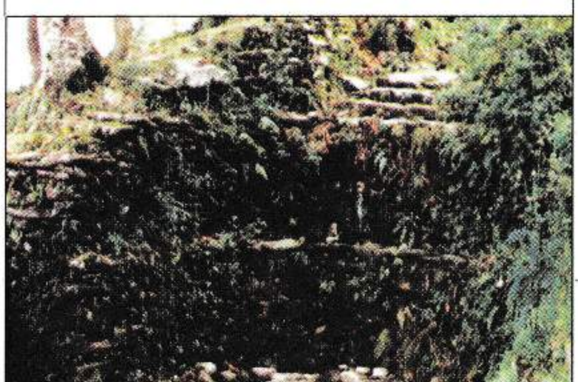




धल्काएर ढुङ्गा बिछ्याई बनाएको टेवा पर्खाल बलियो हुन्छ ।







फेला ताल, कास्की

विभिन्न प्रकारको भिरालोपनामा ढुङ्गाको टेवा पर्खाल बनाउँदा सुझाव दिइएको साइज

भिरालोपना	पर्खालको उचाइ	जगको चौडाइ	माथिल्लो भागको चौडाइ
३० देखि ३५ डिग्री	१.५० देखि २ मिटर	१.२५ देखि १.५ मिटर	०.७५ मिटर
३५ देखि ४० डिग्री	२ देखि २.५ मिटर	१.५ देखि २ मिटर	०.७५ देखि १ मिटर
४० देखि ४५ डिग्री	२.५ देखि ३ मिटर	२ देखि २.३ मिटर	१ मिटर

- जगको डिजाइन तयार गर्दा तथा सुपरीवेक्षण गर्दा सावधानी हुनु निकै महत्वपूर्ण हुन्छ ।
- अग्लो टेवा पर्खालको स्थिरता विश्लेषण गर्न उपयुक्त सन्दर्भ सामग्रीको उपयोग गर्नुहोस् ।
- जग वर्षाको समयमा पनि सुरक्षित हुने गरी गहिरो हुनु पर्छ । जगको गहिराई कम्तिमा पनि (उचाइ/१०+३०) सेमी हुनु पर्छ । (२ मिटर अग्लो पर्खालको लागि जगको गहिराई (२००/१०+३०) = ५० से.मी. हुनु पर्छ ।)

सिमेन्टबाट बनाइने टेवा पर्खालको स्थायित्व बढाउने विधि यस प्रकार रहेको छ :

ढल्कनेपना : टेवा पर्खाललाई पहाडको भिरालोतर्फ ढल्काएर बनाउनुले यसको स्थायित्व तथा प्रभावकारिता बढाउँछ । पर्खाललाई ६ देखि १० डिग्रीसम्म ढल्काउन सकिन्छ ।

जगलाई तहतह मिलाएर बनाउँदा (Benching) माटो तथा पर्खालबीच बढी राम्रो जोडाइ प्राप्त गर्न सकिन्छ । यसले पर्खालको स्थायित्व बढाउन सक्छ ।

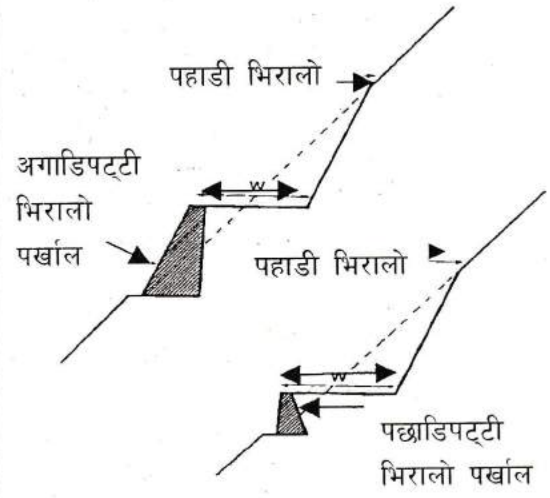
भिरालो पारेर ढुङ्गा लगाउने : भिरालोको भित्र पट्टी ढुङ्गालाई ढल्काएर लगाउँदा बाहिरतिर खस्न पाउँदैन । जगदेखि हरेक ढुङ्गाको तह मिलाएर लगाउँदा भिरालोतिर कोण (1v:3h) बनाउनुहोस् । यसरी मिलाएर राखिएमा पर्खालको बाहिरी भाग आफै (1v:3h) कोणमा देखा पर्छ ।

जोडाइको चाक्लो ढुङ्गा : ठाउँठाउँमा लामो तथा चाक्लो ढुङ्गाहरू राखिदिनाले ढुङ्गा ढुङ्गाबीच र माटोसँग बलियो जोडाइ प्राप्त गर्न सकिन्छ ।

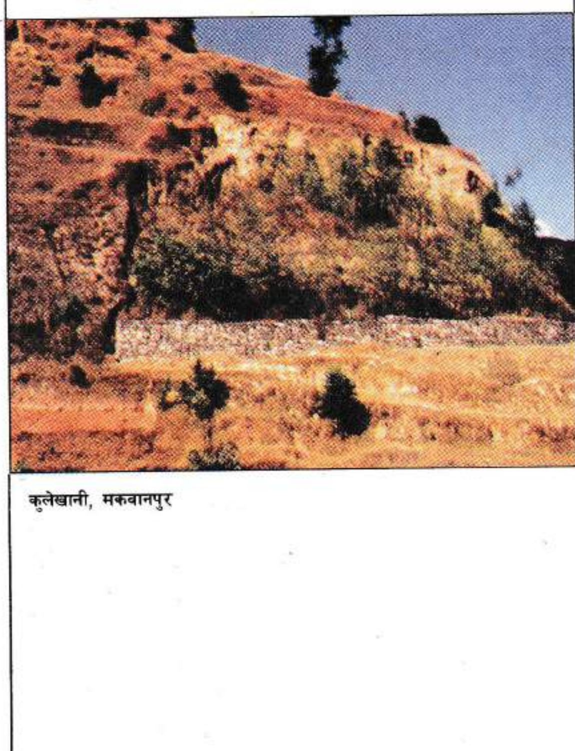
घुमाउरो संरचना :

टेवा पर्खाललाई घुमारो रूपमा बनाउँदा सोझो रूपमा बनेको पर्खालभन्दा बढी टिकाउ हुन्छ । ढलको रूपमा उपयोग भएको गल्छी तथा सिँचाइ नहरहरू यस प्रकारको टेवा पर्खाल बनाउने राम्रा स्थान हुन् ।

चित्र	बायो इन्जिनियरिङसँग उपाय समावेश गर्ने :



अगाडिपट्टी भिरालो टेवा पर्खालभन्दा पछाडिपट्टी भिरालो टेवा पर्खाल आर्थिक रुपमा सस्तो पर्छ ।
१.५ देखि २ मिटरसम्म पछाडिपट्टी भिरालो पर्खाल अगाडिपट्टी भिरालो पर्खालभन्दा दुईदेखि तीनगुणा सानो देखिन्छ ।



कुलेखानी, मकवानपुर

बायो इन्जिनियरिङसँग उपाय समावेश गर्ने :

निर्माण गरिने स्थानलाई ध्यान दिएर पर्खालसँगै बायोइन्जिनियरिङका विधि पनि उपयोग गर्नु पर्छ :

- पछाडिपट्टी भरिएको स्थानलाई सुरक्षित गर्नु पर्छ
- जगको दायाँबायाँ तथा भित्रपट्टी थप खिइन नदिन सुरक्षा गर्नु पर्छ ।
- पर्खालको माथिल्लो भागमा ठूलो बाँस, झाडी, रूख रोपेर पर्खाललाई सजिलै विस्तार गर्न सकिन्छ । यसले बगाएर ल्याउने सामग्रीलाई सजिलै रोक्न सक्छ ।

अगाडिपट्टी भिरालो (Front Battered) वा पछाडिपट्टी भिरालो पर्खाल (BackBattered)

टेवा पर्खालको अगाडिपट्टीको साइड भिरालो र पछाडीको साइड ठाडो बनाइएको हुन्छ । त्यस्तै Back Battered टेवा पर्खालमा अगाडिपट्टीको साइड ठाडो र पछाडिको साइड भिरालो बनाइएको हुन्छ । Front Battered टेवा पर्खाल Back Battered पर्खालभन्दा निकै खर्चिलो हुन्छ । किनकी Back Battered टेवा पर्खालमा पछाडि भएको माटोले समेत यसको स्थायीत्वमा बलदिने हुँदा यसको आकार सानो हुन्छ ।

पानी तर्काउने तथा बग्ने बाटो

पानी बग्ने बाटोको डिजाइनमा सुधार गर्न तथा व्यवहारिक विषयलाइ ध्यान दिन पानी बग्ने बाटो तथा सिँचाइ नहर हेर्नुहोस् ।

ध्यानदिनुपर्ने व्यवहारिक कुरा :

- ४ मिटरसम्मको अग्लो पर्खालमा सुख्खा ढुंगा प्रयोग गर्ने । अन्य किसिमको पर्खाल बनाउन थप खर्च तथा आवश्यकतालाई औचित्य छ भन्ने कुरा देखाउन सक्नु पर्दछ ।
- पर्खालको पछाडिपट्टी राम्रोसँग माटो भरेर तहतहमा खाँद्नु पर्छ । पर्खालको पछाडिपट्टीको भाग भर्दा पहिले रोडा भर्नुहोस् र त्यसपछि मात्र बालुवा भर्नुहोस् । टेवा पर्खालको पछाडिपट्टी सबभन्दा पहिले पानी मात्र छिर्न पाउने जाली (Geotextile अथवा जुटको बोरा) जस्ता कुरा राखी माटो भर्नु उपयुक्त हुन्छ ।
- सकेसम्म ठूला ढुङ्गा उपयोग गर्नुहोस् । यदि साना ढुङ्गा मात्र उपलब्ध छन् भने उनीहरूबीचको जोडाइ बलियो बनाउन हरेक एक मिटरमा ठूला ढुङ्गा उपयोग गर्नुहोस् ।
- सबै ढुङ्गालाई चारकुने बनाउनुहोस् (गोलो ढुंगा भएमा) ।
- ढुङ्गाको पर्खाललाई बिरुवाको जराले बलियो बनाउँछ र लामो समयसम्म टिक्छ । यसैले बिरुवा रोप्नुहोस् ।
- ढुङ्गाको पर्खाल बनाउँदा मात्र माथि उल्लेख गरेको साइजको बनाउनुहोस् । माथि दिइएको तालीकाले विभिन्न भिरालोपनामा बनाइने पर्खालको साइजसम्बन्धी जानकारी दिन्छ ।

References: -DSC, 1992. DOR, 1999. SCWMC, 2001.

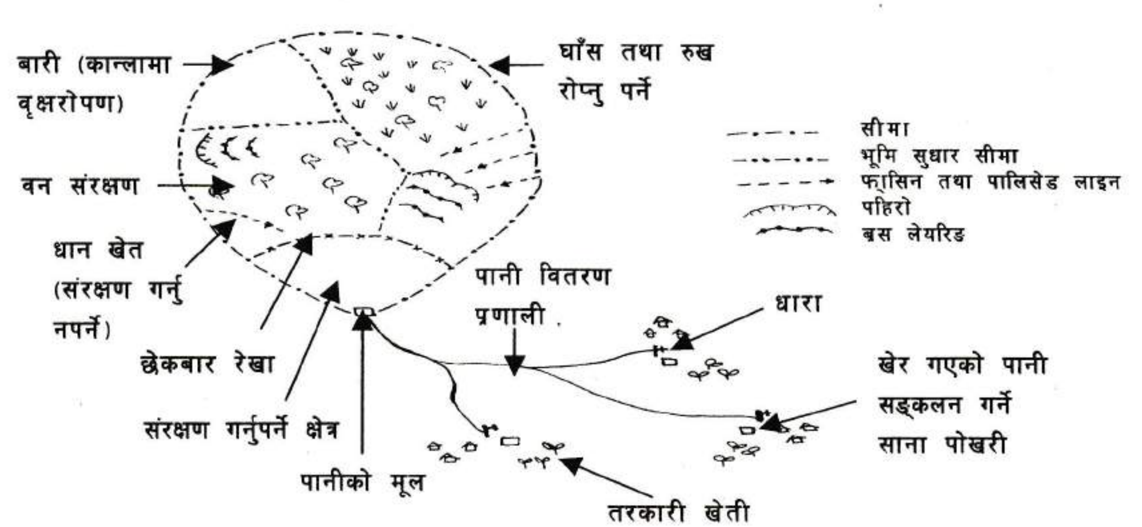
शिर्षक :	पानी मुहान संरक्षण
परिभाषा :	**पानी मुहान :** पानी मुहान भन्नाले ग्रामीण क्षेत्रमा रहेका मूल तथा कुवा जस्ता पानीको स्रोत भन्ने बुझ्नु पर्छ । **पानी मुहान संरक्षण :** वानस्पतिक तथा संरचनात्मक उपायहरूद्वारा पानी श्रोत (मूल), यसको जलाधार क्षेत्र तथा वितरण प्रणालीमा भू-क्षय नियन्त्रण गर्ने भन्ने बुझाउँछ । पानी मुहान संरक्षणको कार्यक्षेत्रले संरक्षण गरिने मुहान, त्यहाँ जम्मा भएको पानी घरपरिवारलाई वितरण गर्ने प्रणाली वा कुवा संरक्षण, उपभोक्ताहरू र त्यहाँबाट पानी लैजाने अवस्थालाई जनाउँछ ।
पानीको स्रोत संरक्षण नहुँदा देखा पर्ने प्रमुख समस्या :	• पानीको स्रोत सुक्न थाल्छ । • पानीको गुणस्तर खस्कनुको साथै पानी उपलब्ध हुने समय कम हुँदै जान्छ । • पानी प्रदूषित हुँदा रोग लाग्छ र स्थानीय गाउँलेको स्वास्थ्य बिग्रन थाल्छ ।
पानी स्रोत बिग्रनुको प्रमुख कारण :	• मुहानको जलाधार क्षेत्रमा भूक्षय हुनु, बिरुवा नष्ट हुनु, पानी दूषित हुनु तथा विपादीको प्रयोग हुनु जस्ता वातावरणीय कुराले पनि पानीको स्रोत बिग्रन्छ । • पानीमा जीवाणुको विषाक्तपनाले पनि पानी स्रोत बिग्रन जान्छ ।
पानी मुहान संरक्षणको उद्देश्य :	• पानी जम्मा हुने स्थानमा माटो तथा पानी संरक्षण गरी पानीको गुणस्तर तथा पानी उपलब्ध हुने समयमा सुधार गर्नु ।

पानी मुहान संरक्षणको कार्यक्षेत्र :

पानी मुहान संरक्षणमा निम्न क्षेत्रहरू पर्छन् :

- जलाधार क्षेत्रमा सुधार
  - जलाधार क्षेत्रभित्रको खाली तथा क्षतिग्रस्त भूमिमा संरक्षणका उपायहरू जस्तैः- गह्रा सुधार, कन्टुर वण्ड तथा कन्टुर खाल्डो आदि अपनाएर घाँस रोपण गर्ने ।
  - जलाधार क्षेत्रभित्र चिरा परेका भाग तथा गल्छीमा फासिन, पालिसेड, वाटलिङ, वानस्पतिक छेकबाँध जस्ता कार्य गरी क्षय हुनदिनबाट जोगाउनु पर्छ ।
- पानी स्रोत संरक्षण
  - पानी स्रोतको वरपर जीवित छेकबार लगाउनु पर्छ ।
  - पानी व्यवस्थित गर्न पानीबग्ने सुरक्षित निकास बनाउने ।
  - पानी सतहबाट बग्दा मल, मानव तथा जनावरको मलमा रहने कीटाणुबाट हुने प्रदूषण रोकेर पानी स्रोतलाई संरक्षण गर्ने ।
- वितरण प्रणाली : पानी जम्माहुने ट्याङ्क तथा पानी वितरण प्रणाली निर्माण गर्नु पर्छ ।

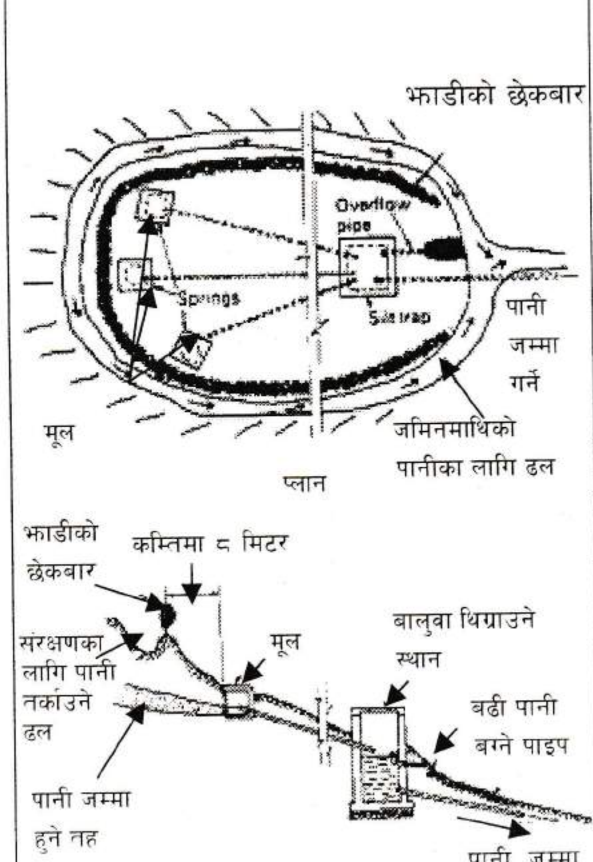
सर्वेक्षण गर्दा ध्यान दिनुपर्ने कुरा :



मूल र बसोबास गर्ने स्थानको भ्रमण गर्नुहोस् र १:२००० देखि ५००० सम्मको स्केलमा नक्सा तयार गर्नुहोस् । यसो गर्न सक्नुभएन भने पनि स्केच नक्सा भने बनाउनै पर्छ । नक्सामा निम्न कुराहरू देखाउनुहोस् ।

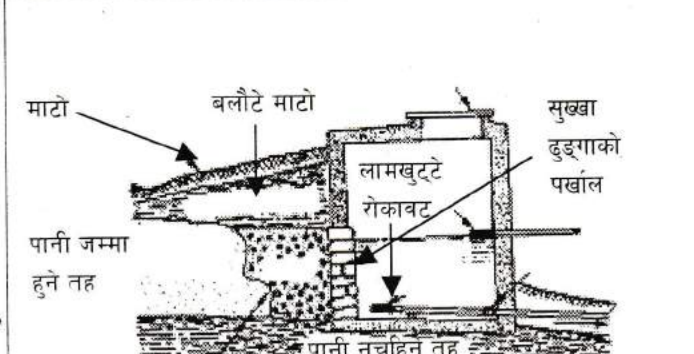
- सम्भावित मूलहरू
- मूलको जलाधार क्षेत्र र यसभित्र भएका भूमिको उपयोग तथा भूक्षयको समस्या ।
- प्रदूषण हुने स्थान
- पानी वितरण गरिने घरपरिवारको नक्सा
- पानी वितरण गरिने लाइनहरूको उचाइगत सर्वेक्षण गर्नुहोस् र नक्सा बनाउनुहोस् ।
- हरेक घर परिवारको सिँचाइ हुने भूमिको क्षेत्रफल, व्यक्तिको नाम तथा ठेगाना सङ्कलन गर्ने ।
- समुदायसँग परामर्श गरी धारा स्थापना गर्ने स्थान तोक्नुहोस् । यस्तो स्थान पानीस्रोतभन्दा तल हुनु पर्छ र सम्भावित उपभोक्ताले स्वीकार गरेको स्थान हुनु पर्छ ।
- पानी जम्मा हुने ट्याङ्क जस्ता हरेक संरचनाको लम्बाइ, चौडाइ तथा उचाइको नाप लिनुहोस् ।
- पानीको मूलको वरिपरि लगाइने छेकबारको लम्बाइ नाप्नुहोस् ।
- पानीको मूल वरिपरि फोहर गर्न तथा धुने पखाल्ने कार्य गर्न नदिन के गर्ने भन्ने कुरा पक्का गर्नुहोस् ।
- पानीस्रोत प्रदूषित हुने निम्न कुरा पहिचान तथा मूल्याङ्कन गर्नुहोस् :
  - वस्तुभाउले पनि मूलकै पानी पिउँछन्/पिउँदैनन्
  - पानीमा रहने जलचर/जीवाणु छ/छैन
  - पानीको स्रोतमा बाहिरबाट बगेर मिसिने प्रदूषण छ/छैन

चित्र



- विस्तृत सर्वेक्षण गर्दा सर्वेक्षण गर्ने दुई व्यक्तिसँग कम्तिमा पनि पाँच जना गाउँले रहनु आवश्यक छ। सर्वेक्षण गर्न निम्न सामग्री आवश्यक छ :
  - एब्नेज लेभल, अल्टिमिटर, फिल्ड बुक तथा ५० मिटरको नाप्ने टेप
  - झाडी पन्छाउन खुकुरी वा बलियो चक्कु
  - पानी स्रोतलाई नाप्न ठूलो डेक्ची/बाल्टिन
  - नाप्नका लागि तीनवटा रेन्जिङ रड वा सोझो लट्ठी । एब्नेज लेवल सर्वेक्षणका लागि यी लट्ठी बराबर हुनु पर्छ ।
  - सर्वेक्षणको मार्गमा चिह्न लगाउन इनामेल रङ

चित्र



जलाधार क्षेत्रको संरक्षण : जलाधार क्षेत्रबाट निरन्तर रूपमा गुणस्तरीय पानी प्राप्त हुन निम्न कार्य गर्नु पर्छ :

- **भूमि उपयोगमा सुधार गर्नु पर्छ :** क्षतिग्रस्त भूमिमा घाँस, झाडी तथा रूख लगाउनु पर्छ । भिरालो स्थानमा झाडी वा झाडीको लहर, ब्रस लेयरिङ्ग, वाटलिङ्ग लगाउनु पर्छ । चरन भूमिलाई व्यवस्थित गर्नु पर्छ ।
- **गल्छी तथा सोतोलाई संरक्षण गर्नु पर्छ :** यसका लागि फयासिन, पालिसेड, वाटलिङ, वानस्पतिक क्षेकबाँध जस्ता संरक्षण कार्य गर्न सकिन्छ ।
- वर्षाको प्रदूषित पानीलाई पानीको स्रोतमा पस्न नदिन यस्ता पानी तर्कने मार्ग बनाउन सकिन्छ ।

स्रोतको क्षमता

- ○ सुखा मौसममा मुहानबाट बग्ने पानीको मात्रा नाप्नुहोस् । यस्तो कार्य चैत-वैशाखमा गर्न सकिन्छ ।
  विधि
  मात्रा थाहा भएको आकारको एउटा भाँडा लिनुहोस् र यो भाँडा भरिन लाग्ने समय पत्ता लगाउनुहोस् । भाँडाको आयतन "v" हो र यसलाई लिटरमा हिसाब गरिन्छ भने उक्त भाँडोमा पानी भरिन लाग्ने समय "t" हो र यसलाई सेकेन्डका आधारमा हिसाब गरिन्छ । यसैले यहाँ पानी मात्रा "v/t" लिटर प्रति सेकेन्डका रूपमा हिसाब गरिन्छ ।
- ○ स्रोतले पानी उपलब्ध गराउने व्यक्तिको अधिकतम सङ्ख्या हिसाब गर्दा "v/t" लाई २१६० ले गुणा गर्नु पर्छ । यहाँ प्रति व्यक्तिलाई दैनिक रूपमा ४० लिटर पानी आवश्यक हुन्छ भन्ने मान्यता राखिन्छ ।

उदाहरण :

v = २० लिटर

t = ३० सेकेन्ड

हिसाव :

V = v/t = 20/30 = 0.666 liter/sec

एक दिनमा कुल प्राप्त पानी = V*24 hours*60 minutes*60 Second = 0.666*24*60*60 = 0.666*86400 liters = 57542 liters

पानी उपलब्ध हुने व्यक्तिको सङ्ख्या = 56542/40 = 1438 व्यक्ति

पानीको गुणस्तर परीक्षण गर्नुहोस् : एउटा सानो गिलासमा पानी लिएर त्यसमा पोटासियम कार्बोनेटको केही थोपा हाल्नुहोस् । यदि पानीको रङ्ग हलुका पहेलो भयो भने यो पानीमा जैविक प्रदूषण छ भन्ने बुझ्नु पर्छ । जीवाणु तथा जैविक प्रदूषण एकापसमा सम्बन्धित कुरा हुन् ।

डिजाइन तयार गर्दा बिचार गर्नुपर्ने कुरा :

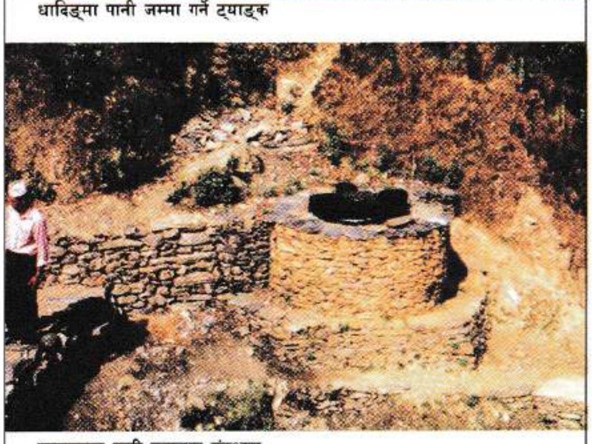
पानी जम्मा हुने च्याम्बर (Water Collection Chamber) : यो पानी स्रोत संरक्षण गर्ने प्रमुख भाग हो ।

- पानी सङ्कलन हुने भागको डिजाइन : पानी जम्मा हुने च्याम्बर निर्माण गर्दा चाल्नु पर्ने प्रमुख पाइला :
  - ○ मूल पहिचान भएपछि सो क्षेत्रलाई सफा गर्नु पर्छ र त्यस ठाउँमा केही खाल्टो खन्नु पर्छ ।
  - ○ बर्ग वा चारकुने आकारको संरचना तयार गर्नु पर्छ । यस संरचनाको माथिल्लो पट्टिको भाग ढुङ्गाबाट बनाउनु पर्छ । पर्खालको माथिल्लो भाग रोडाले भर्नु पर्छ भने यसलाई माटोले माथिबाट छोपिदिनु पर्छ ।
  - ○ च्याम्बरको अन्य तीन साइड रोडा तथा सिमेन्टले तयार गर्नु पर्छ । यहाँ पानी जम्मा हुन्छ ।
  - ○ पानी सङ्कलन च्याम्बरबाट पानी जम्मा हुने ट्याङ्कीमा पानी पठाउँदा च्याम्बरमा भएको पाइपको मुखमा फिल्टर प्रयोग गर्नु पर्छ । च्याम्बरमा बढी भएको पानीलाई पनि तर्काउन पाइप राख्नु पर्छ ।
  - ○ पानी सङ्कलन गर्ने च्याम्बरको सतहमा पी.सी.सी (१:२:४) गर्नु पर्छ
  - ○ पानी सङ्कलन गर्ने च्याम्बरको माथिल्लो भागमा बन्द गर्न सकिने ढकनीले राखी दिनु पर्छ ।

Sketch/Photo

धादिङमा पानी सङ्कलन गर्ने कोठा

धादिङमा पानी जम्मा गर्ने ट्याङ्क



बागलुङमा पानी ट्याङ्क संरक्षण

डडेलधुरामा कुवा संरक्षण

- o जम्मा हुने च्याम्बरको आकार मूल पानीको श्रोतको मात्रामा भर पर्दछ । यसको अधिकतम आकार १२० से.मी. *१२० से.मी. लम्बाइ तथा चौडाइका साथै ७० से.मी. गहिरो हुनु पर्छ । यसैगरी न्यूनतम आकार ७० से.मी. * ७० से.मी.* ७० से.मी. हुनु पर्छ ।
- o पानी सङ्कलन गर्ने संरचनाको चारैतिर झाडी लगाएर तथा पानी तर्कने स्थान बनाएर यसलाई प्रदूपित हुनबाट जोगाउनु पर्छ । सामान्यतया पानी सङ्कलन हुने क्षेत्रको चारै तिर बार लगाउनु पर्छ ।

टेवा पर्खाल :

- पानीको मूल पत्ता लगाएपछि त्यसलाई संरक्षण गर्नु पर्छ । यसैले यसको माथिल्लो भागमा टेवा पर्खाल लगाउनु पर्छ । बढी पानी सङ्कलन गर्न टेवा पर्खाललाई दायाँबायाँ फैलाउनु पर्छ ।
- पानी जम्मा हुने ट्याकीमा पानीको प्रवाह बढाउन पानी सङ्कलन गर्ने च्याम्बरको सङ्ख्या बढाउन सकिन्छ ।

पानी जम्मा गर्ने ट्याङ्की (Reservoir Tank) :

- निरन्तर रूपमा पाइपमा पानी आउन सक्छ कि सक्दैन भन्ने कुरा निक्र्योल गर्नुहोस् । एउटा पानी भण्डार गर्ने ट्याङ्की बनाएर पानी सङ्कलन गर्ने र पछि पानीलाई नियमित रुपमा उपलब्ध गराउनु उपयुक्त हुन सक्छ ।
- पानी जम्मा हुने ट्याङ्कको साइज स्रोतबाट १२ घण्टासम्म प्राप्त हुने पानीको आधारमा हिसाब गर्नुहोस् । बढी समयसम्म पानी आउँछ भने ठूलो ट्याङ्की बनाउनु पर्छ । पानी जम्मा हुने ट्याङ्कीको आयतन गणना गर्दा यसरी गर्नु पर्छ = V/t*12 hours*60 minutes * 60 second liters = 43.2*V/t cu.m
- पानी जम्मा हुने ट्याङ्कबाट पनि बढी भएको पानीलाई निकासा दिने व्यवस्था गर्नुहोस् ।
- हिसाब गरिएको आयतनभन्दा पनि ५० सेन्टिमिटर बढी उचाइको ट्यांङ्की बनाउनुहोस् ।
- पानी जम्मा हुने ट्याङ्कीको माथि खोल्न र बन्द गर्न सकिने गरी ढकन राख्नु पर्छ ।
- पानी जम्मा गर्ने ट्याङ्कीको पानी फयाकेर सफा गर्न सकिने व्यवस्था हुनु पर्छ ।
- राम्रो स्थान उपलब्ध भएमा जमिन मुनी खनेर बनाइने पानी जम्मा हुने ट्याङ्की राम्रो हुन्छ । तर यस्तो ट्याङ्कलाई राम्रोसँग संरक्षण गर्नु पर्छ ।
- यदि पानी सङ्कलन गर्ने स्थानमा बालुवा जम्मा हुने समस्या छ भने पानी जम्मा हुने ट्याङ्की भन्दा माथि नै बालुवालाई रोक्ने च्याम्बरको व्यवस्था गर्नु पर्छ ।

Table for Calculating pipe friction head loss in metres per 1000 meters of pipe length: GI Pipe

Flow l/sec	GI Pipe diameter (mm) 13	19	25	31	38	50	63	75	88	100
0.05	40.8	5.1	1.1	0.4	0.1					
0.10	162.0	20.2	4.7	1.5	0.6	0.1				
0.20	630.0	80.7	18.6	6.1	2.4	0.5				
0.30		181.0	42.0	13.8	5.3	1.2	0.4			
0.40		319.0	74.0	25.5	9.7	2.2	0.7	0.2		
0.50		500.0	116.0	39.0	15.0	3.5	1.0	0.3		
0.75			260.0	90.0	33.5	7.5	2.4	0.6	0.3	
1.00			465.0	161.0	60.0	13.5	4.3	1.1	0.5	0.2
1.50				372.0	136.0	30.2	9.5	2.5	1.1	0.6
2.00				670.0	242.0	53.0	17.0	4.4	1.9	1.0
2.50					380.0	83.0	26.6	7.0	3.1	1.6
3.00					525.0	119.0	38.0	10.1	4.4	2.3
3.50						165.0	51.0	13.7	6.1	3.1
4.00						210.0	67.0	17.8	8.1	4.1
5.00						325.0	107.0	28.5	12.6	6.5

Table for Calculating pipe friction head loss in percent of discharge per 100 m of HDPE pipe

Flow l/sec	HDPE outside pipe diameter (mm) / pressure rating (kg/cm^2) 16/10	20/10	25/10	32/10	32/6	40/10	40/6	50/10	50/6	63/10	63/6	63/4	75/10	75/6	75/4	90/10	90/6
0.10	12.6	3.7															
0.12	17.5	5.5	1.7														
0.14	23.0	6.7	2.2														
0.16	29.2	8.5	2.8														
0.18	36.1	10.5	3.4	1.1													
0.20	43.7	12.6	4.1	1.3													
0.22	51.9	14.9	4.9	1.6													
0.26	70.2	20.2	6.6	2.1	1.2												
0.28	80.4	23.1	7.5	2.4	1.4												
0.30	91.1	26.2	8.5	2.7	1.6	0.9											
0.32		29.3	9.5	3.0	1.8	1.0											
0.34		32.7	10.6	3.3	1.9	1.1											
0.36		36.2	11.8	3.7	2.1	1.2	0.7										
0.40		43.9	14.2	4.4	2.6	1.5	0.9										
0.42		47.9	15.5	4.8	2.8	1.6	1.0										
0.44		52.1	16.9	5.3	3.0	1.7	1.0										
0.48		61.2	19.8	6.1	3.6	2.0	1.2	0.7									
0.50		64.7	21.3	6.6	3.8	2.2	1.3	0.7									
0.54			24.5	7.6	4.4	2.5	1.5	0.8									
0.56			26.1	8.1	4.6	2.7	1.6	0.9	0.5								
0.60			29.6	9.2	5.4	3.0	1.8	1.0	0.6								
0.64			33.3	10.2	6.0	3.4	2.0	1.2	0.7								
0.68			37.2	11.4	6.7	3.8	2.2	1.3	0.8								
0.70			39.2	12.1	7.0	4.0	2.4	1.3	0.8								
0.72			41.3	12.7	7.3	4.2	2.5	1.4	0.9								
0.74			43.4	13.3	7.6	4.4	2.6	1.5	0.9	0.5							
0.76			45.6	14.0	8.0	4.6	2.8	1.5	0.9	0.5							
0.80			50.1	15.4	8.9	5.0	3.0	1.7	1.0	0.6							
0.84			54.7	16.8	9.7	5.5	3.3	1.9	1.1	0.6							
0.88				18.3	10.6	6.0	3.5	2.0	1.2	0.7							
0.90				19.0	11.1	6.2	3.7	2.1	1.3	0.7	0.4						
0.94				20.6	12.0	6.7	4.0	2.3	1.4	0.8	0.5						
0.95				21.4	12.5	7.0	4.2	2.3	1.4	0.8	0.5						
1.00				23.0	13.4	7.5	4.5	2.5	1.5	0.8	0.5	0.4					
1.10				27.3	16.0	9.0	5.3	3.0	1.8	1.0	0.6	0.4	0.5				
1.20				32.1	18.8	10.5	6.3	3.5	2.1	1.2	0.7	0.5	0.6				
1.30				36.9	21.7	12.1	7.2	4.0	2.4	1.3	0.8	0.6	0.6	0.4			
1.35				39.4	23.3	13.0	7.8	4.3	2.6	1.4	0.9	0.6	0.4	0.4			
1.40					24.8	13.9	8.3	4.6	2.8	1.5	0.9	0.7	0.4	0.4	0.3		
1.45					26.5	14.8	8.9	4.9	3.0	1.6	1.0	0.7	0.8	0.5	0.4		
1.50					28.1	15.7	9.4	5.2	3.2	1.7	1.0	0.8	0.8	0.5	0.4	0.3	
1.60						17.7	10.5	5.9	3.5	1.9	1.2	0.8	0.9	0.5	0.4	0.4	
1.65						18.8	11.2	6.3	3.7	2.1	1.2	0.9	0.9	0.5	0.4	0.4	
1.70						19.8	11.8	6.6	3.9	2.2	1.3	0.9	0.9	0.6	0.5	0.4	
1.75						20.9	12.5	7.0	4.2	2.3	1.4	1.0	1.0	0.6	0.5	0.4	
1.80						21.9	13.1	7.3	4.4	2.4	1.4	1.0	1.0	0.6	0.5	0.4	
1.90						24.2	14.4	8.0	4.8	2.6	1.6	1.1	1.2	0.7	0.5	0.5	0.3
1.95						25.4	15.1	8.4	5.1	2.8	1.6	1.2	1.2	0.7	0.6	0.5	0.3
2.00						26.6	15.8	8.8	5.3	2.9	1.7	1.2	1.3	0.7	0.6	0.5	0.3

पाइपको डिजाइन :

- पाइपमा पानीको प्रवाह त्यसको व्यास, पाइपभित्रको घसरण तथा पानी खस्ने उचाइमा भर पर्छ। पाइपबाट पानीको प्रवाहको साधारण तथा खेस्रा हिसाब तालिकामा दिइएको छ।
- यदि पानीको दबाब नियन्त्रण गर्न भल्भ जस्ता कुरा आवश्यक पर्छ भने र जटिल संरचना आवश्यक छ भने पानी आपूर्तिसम्बन्धी काम गर्ने इन्जिनियरसँग परामर्श लिनु पर्छ।
- पाइपलाई जमिनको सतहबाट ५० सेन्टिमिटर तल गाड्नु पर्छ।
- पाइप बिछ्याउँदा सकेसम्म बाङ्गो नबनाउनुहोस्। पाइपलाइ सकेसम्म सोझो गाड्नुहोस्।
- करेसा बारीलाई पानी मुहान संरक्षण कार्यसँगै प्याकेजको रूपमा कार्यान्वयन गर्न प्रोत्साहन दिनुहोस्।

उदाहरण :

३० मिटर माथि रहेको ट्याङ्कबाट ७५० मिटर लामो पाइपमार्फत पानी आपूर्ति गर्न एउटा धारा बनाउनु छ र उक्त धारामा प्रतिघण्टा १००० लिटर पानी आपूर्ति गर्नु पर्नेछ। अर्थात यहाँ प्रति सेकेन्ड ०.३ लिटर पानी उपलब्ध गराउनु पर्ने हुन्छ। यसका लागि उपयोग हुने ग्याल्भनाइज्ड गरिएको फलामको पाइपको रूपमा १९ मिलिमिटर व्यास भएको पाइपलाई उपयोग गरी हेर्न सकिन्छ। यहाँ तालीकाबाट १९ मिलिमिटर व्यास भएको पाइपमा घसणबाट १००० मिटर लामो प्रवाहमा हुने क्षति प्रति सेकेन्ड ०.३ लिटरका दरले १८१ मिटर हुने देखिन्छ। यसैले ७५० मिटर लामो पाइपको क्षति ०.७५* १८१ = १३५.७५ मिटर हुन्छ। यहाँ ट्याङ्की ३० मिटर मात्र माथि रहेको छ। त्यसैले चाहिएको दरमा पानी उपलब्ध हुँदैन। २५ मिलिमिटर व्यास भएको पाइमा क्षति भने ०.७५* ४२ = ३१.५ हुन्छ। यो पनि नपुग हो। यसैले ठूलो आकारको पाइप उपयोग गर्नु पर्छ जुन ३० मिटर ट्याङ्की र धाराबीचको उचाइ फरकभन्दा कम हुन्छ। ३१ (१$\frac{1}{4}$ इन्ची) मिलिमिटर व्यास भएको पाइप प्रयोग गर्दा क्षति ०.७५* १३.८ = १०.३५ हुन्छ। यसैले ३१ मिलिमिटर व्यास भएको पाइप प्रयोग गर्नु पर्ने हुन्छ।

ध्यान दिनुपर्ने

व्यवहारिक कुराहरू :

- पाइपहरू जमिन मुनि कम्तिमा ५० सेन्टिमिटर गाढ्नु पर्ने।
- पाइप बिछ्याउदा सकेसम्म सोझो लाइनमा राख्नु पर्ने। पाइप बाँङ्गो गरेर राखेमा पानीको प्रवाहमा असर पर्छ यस्तो कुरा विचार गर्ने।
- पानी श्रोत संरक्षण कार्यलाई करेसाबारीसँग प्याकेजको रूपमा सञ्चालन गर्न बढावा दिने।

कार्यक्रम :

पानी स्रोत संरक्षण गर्ने कुरालाई एउटा पूरा प्याकेज कार्यक्रमको रूपमा लिनुहोस्। यसमा जलाधार क्षेत्रमा सुधारदेखि जलचक्रको सुधार गर्ने, समुदाय तथा व्यक्तिको लागि पानी वितरण, खेर गएको पानी सङ्कलन गरी तरकारी खेती गरी आर्थिक अवस्था सुधार गर्ने जस्ता आवश्यकतालाई ध्यान दिइ कार्यक्रम तयार गर्नु पर्छ। यहाँ वातावरण संरक्षण गर्न भूमिको उपयुक्त उपयोग तथा भूक्षय नियन्त्रण कार्यदेखि पानी जम्मा हुने स्थानको उपयुक्त निर्माण, पाइप लाइन विछ्याउने कुरा, धारा, तथा बढी भएका पानी आर्थिक अवस्था सुधार्न तरकारी खेतीका लागि उपयोग गर्न सानो पोखरी निर्माण गर्ने कुरा पनि पर्छन्।

काम गर्ने इकाई :

पानी मुहानको जलाधार क्षेत्र, वितरण प्रणाली तथा खेर गएको पानीलाई उपयोग गर्ने स्थान सबैलाई एकमुस्ट कार्य इकाइको रूपमा लिनु पर्छ।

Reference: - UNICEF, 1996. BIWMP, 2003. DSC, 1992. SCWMC, 2001.

शिर्षक :	संरक्षण पेटी (Shelter Belt) / मध्यवर्ति क्षेत्र (Buffer Strip)
परिभाषा :	**संरक्षण पेटी (Shelter Belt)** संरक्षण पेटी भन्नाले रूख तथा झाडीहरूको पेटी हो । जसले माटो र बोट बिरुवालाई आँधिबाट बचाउँछ तथा चिस्यान संरक्षण गरी कृषि भूमिको उत्पादकत्व बढाउँदछ भन्ने कुरा बुझाउँछ । **मध्यवर्ति क्षेत्र (Buffer Strip)** मध्यवर्ति क्षेत्र भन्नाले ठाडो भिरालोको कारण हुने भूक्षय रोक्न भिरालोको माथिल्लो भागमा रूख झाडी तथा घाँस लगाइएको क्षेत्र भन्ने बुझ्नु पर्छ । सामान्यतया यस्तो क्षेत्र ताल, सरोवर तथा बाली क्षेत्रको सुरक्षा गर्न तयार गरिन्छ । संरक्षण पेटी (Shelter Belt) / मध्यवर्ति क्षेत्र (Buffer Strip) भन्नाले सामान्यतया हावा वहने दिशासँग ९० डिग्री कोण तथा भिरालोपनाको माथिल्लो भागमा लहरै रूख रोप्ने, झाडी रोप्ने तथा घाँस लगाउने कार्य भन्ने बुझ्नु पर्छ ।
हावा तथा भिरालोको माथिल्लो भागबाट बग्ने पानीले ल्याउने प्रमुख समस्याहरू :	• भू-क्षय हुन्छ । संरक्षण क्षेत्रमा हावाले क्षय गर्छ भने पानी बग्ने स्थानमा पानीले क्षय गर्छ । • हावाको कारण बिरुवा सुक्न थाल्छ । • ओसिलोपना कम हुनाले र भू-क्षय हुनाले माटोको उर्वरा घट्न थाल्छ । • माथिबाट पानी बग्दा बिरुवा नष्ट हुन थाल्छन् ।
क्षतिका कारण :	• संरक्षण क्षेत्रमा उच्च प्रवाहको हावा तथा अव्यवस्थित पानीको वहाव तथा भिरालो जमिनको माथिल्लो भागमा भू-क्षय हुनु ।
उद्देश्य :	**संरक्षण पेटी (Shelter belt)** • हावाको गति घटाउने तथा भूसंरक्षण गर्ने र बाली राम्रोसँग हुर्काउने अवस्थाका लागि ओसिलोपना कायम गर्ने । **मध्यवर्ति क्षेत्र (Buffer Strip)** • माथिबाट बग्ने पानीबाट हुने प्रतिकूल प्रभाव कम गर्ने तथा बाली राम्रोसँग हुर्काउन ओसिलोपना कायम गर्ने ।

संरक्षण पेटी (Shelter belt)	मध्यवर्ति क्षेत्र (Buffer Strip)
• पूर्व निर्धारित डिजाइन (उचाइ र आकारको आधारमा) रूख तथा झाडी रोप्ने । • यस्तो बिरुवालाई मानिस तथा जनाबरबाट क्षति हुनबाट संरक्षण गर्ने । • बिरुवा उत्पादन गर्ने ।	• पूर्व निर्धारित डिजाइन तथा तरिकाले उचार र आकारको रूख तथा झाडी रोप्ने । • यस्तो बिरुवालाई मानिस तथा जनाबरबाट क्षति हुनबाट संरक्षण गर्ने । • सुरक्षित रूपमा ढलको व्यवस्था गर्न पानी तर्काउने संरचना निर्माण गर्ने । • भू-क्षय हुने स्थानमा फ्यासिन, पालिसेड, कन्टुर, बाटलिङ, वानस्पतिक छेकबाँध जस्ता भूसंरक्षणको उपाय अपनाउने । • बिरुवा उत्पादन गर्ने ।

सर्वेक्षण गर्दा बिचार गर्नुपर्ने कुराहरू :

१ : २००० देखि ५००० को स्केलमा नक्सा बनाउनुहोस् । स्केलमा नक्सा बनाउन नसकिए स्केच नक्सा अनिवार्य रूपमा बनाउनु पर्छ । नक्सामा निम्न कुरा देखाउनुहोस् :

- संरक्षण गर्नुपर्ने क्षेत्र । प्रभावित भएको भूमि ।
- संरक्षण पेटी तथा मध्यवर्ति क्षेत्र लगाउने स्थान र दिशा देखाउनुहोस् ।
- चिरा, सोतो, गल्छी तथा ढल
- पानीको स्रोत

मापन

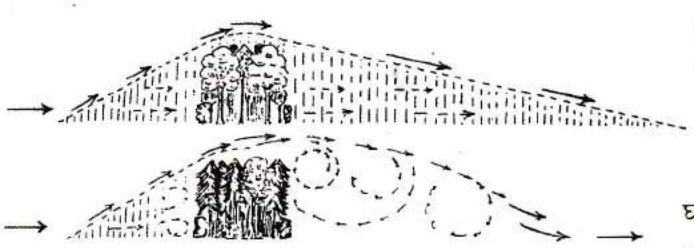
- संरक्षण पेटी तथा मध्यवर्ति क्षेत्रको लम्बाइ तथा चौडाइ,
- मध्यवर्ति क्षेत्रको भिरालोपना,
- चिरा परेको स्थान, सोतो तथा गल्छीको कुल लम्बाइ,
- जिवित क्षेकवारको कुल लम्बाइ ।

मूल्याङ्कन

- जमिनको प्रकार तथा यसमा देखिएका समस्या,
- माटोको प्रकार, मौसम, अधिकतम तथा न्यूनतम तापक्रम, हावाचल्ने मौसम,
- क्षेत्रको औसत उचाइ (यसका लागि टोपोग्राफिक नक्सा उपयोग गर्नुहोस्),
- समुदायसँग परामर्श गरी प्राप्त भएको उपयोगी रूख, झाडी घाँस तथा कोसे बिरुवा प्रजाति,
- रोप्ने पर्ने बिरुवा प्राप्त गर्ने श्रोत ।

संरक्षण पेटी

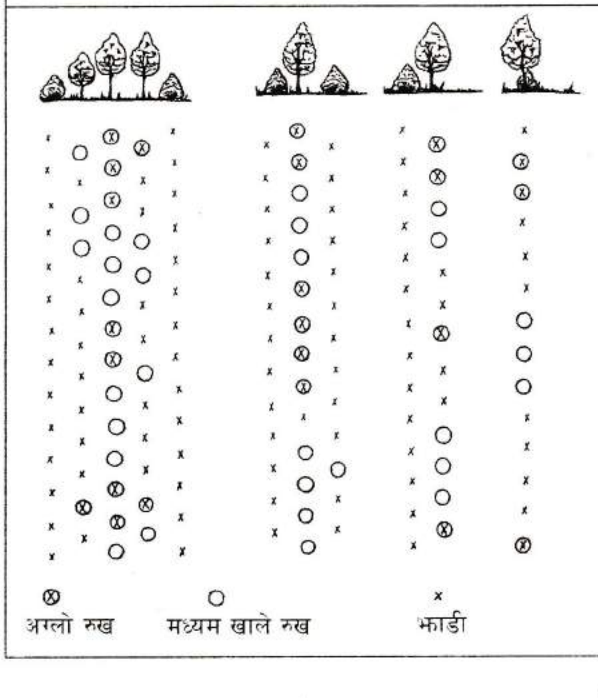
- संरक्षण पेटी लगाउने स्थान । बस्तीबाट दुरी तथा बालीको किसिम
- हावाको गति तथा दिशा



डिजाइन तयार गर्दा बिचार गर्नुपर्ने कुरा

संरक्षण पेटीको तल्लो भागमा बिरुवा घना हुनु पर्छ । मध्य तथा माथिल्लो भाग केही खुल्ला हुनु पर्छ । एउटा संरक्षण पेटीमा औसत रूपमा ६५ प्रतिशत झाडी तथा ३५ प्रतिशत रूख हुनु पर्छ । यसलाई अझै विभाजन गर्दा १५ प्रतिशत बिरुवा अग्ला हुनु पर्छ भने २० प्रतिशत मझौला हुनु पर्छ ।

चित्र



हावा छिर्नसक्ने अवस्था : घना झाडीले हावाको प्रवाहलाई कम गर्छ । हावा छिर्नसक्ने संरचनामा ३० देखि ३५ प्रतिशत हावा छिर्न दिन्छ । छिद्रदार संरचनाले ४० प्रतिशतभन्दा बढी हावाको प्रवाहलाई छिर्न दिन्छ । प्रभावकारी संरक्षण पेटीको लागि ३० देखि ३५ प्रतिशत हावा छिर्न सक्ने हुनु पर्छ ।

हावाको गति कम गर्न :

- हावाको गति रहेको दिशासँग ९० डिग्री कोणमा संरक्षण पेटी लगाउनु पर्छ । ३० देखि ३५ प्रतिशत हावा छिर्न सक्ने अवस्था कायम गर्न बिरुवाको घनत्व ५० देखि ६० प्रतिशत कायम हुनु पर्छ ।
- सामान्य तथा ३ तहको ३ देखि ५ वटा लहर कायम गर्नु पर्छ ।
- संरक्षण पेटीको निकै उचाइ हुनु पर्छ । हावा छिर्न सक्ने बिरुवाको संरचनाले घना संरचनाको तुलनामा धेरै टाढासम्म बचाउँछ ।

- संरक्षण पेटीले हावा छिर्ने दिशातर्फ (Leeward side) यसको उचाइको तुलनामा १५ देखि २० गुणा दूरीसम्मको क्षेत्रलाई संरक्षण गर्छ। यसैगरी यसले हावा आउने स्थानतिर पाँच गुणा दूरीसम्मको क्षेत्रलाई संरक्षण गर्छ।

कृषि भूमिका लागि

- यहाँ संरक्षण पेटीमा लगाइएको सवैभन्दा अग्ला रूखको २० गुणा दुरीसम्मको क्षेत्रलाई संरक्षण क्षेत्र मानी संरक्षण पेटीहरूको बिचको दुरी कायम गर्न सकिन्छ।
- संरक्षण पेटी सबै तहमा हावा छिर्ने कुरामा एकरूपता होस् भनी रूख लहर रोप्नु पर्छ र पेटीको तल्लो भागमा झाडी बाक्लो लगाउनु पर्छ।
- लहरहरूबीच ३ देखि ४ मिटर दूरी राख्नु पर्छ र बिरुवाहरूबीच १.५ देखि ३ मिटरसम्म को दूरी राख्नु पर्छ।

वस्तुभाउका लागि

- गर्मी मौसममा आश्रय दिन बाक्लो संरक्षण पेटी V वा U आकारमा बनाउनु उपयुक्त हुन्छ। र V वा U को खुल्ला भाग हावा छिर्ने दिशा तर्फ (Leeward side) हुनु पर्छ।

घरगोठ बचाउनका लागि :

- घर, गोठ तथा भकारीघर र बारीवरपर हावाको गति कम गर्नु अति आवश्यक हुन्छ। यसका लागि घना संरचनाको संरक्षण पेटी हुनु अति आवश्यक हुन्छ।

पानीबाट भू-क्षय हुन नदिन मध्यवर्ति क्षेत्रमा बिरुवा

- भिरालो तथा खोला किनारामा धेरै तह पारेर घना झाडीको पंति रोप्नु पर्छ।

कारखानाबाट फ्याकिएको हानिकारक प्रदूषण मध्यवर्ति क्षेत्रका माध्यमबाट कम गर्नको लागि

- कारखानाको चारैतिर घाँस, झाडी तथा रूखको घना मध्यवर्ति क्षेत्र तयार गर्न सकिन्छ।

सुन्दरताका लागि

- भूमिको परिस्थितिको आधारमा विभिन्न प्रकारका प्रजातिका बिरुवा संयोजन गरी रोप्न सकिन्छ।

जङ्गली जनाबरका लागि आश्रय

- पलाउन सक्ने कडा हाँगाभएको, काँडेदार तथा फल दिने प्रजातिका रूखहरू कम घना तथा छरिएर रहने गरी रोप्न सकिन्छ।

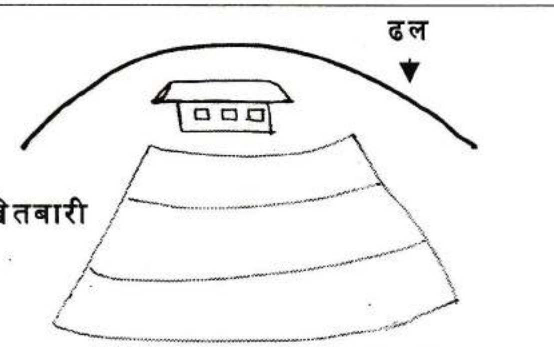
बिचार गर्नुपर्ने व्यवहारिक कुराहरू :

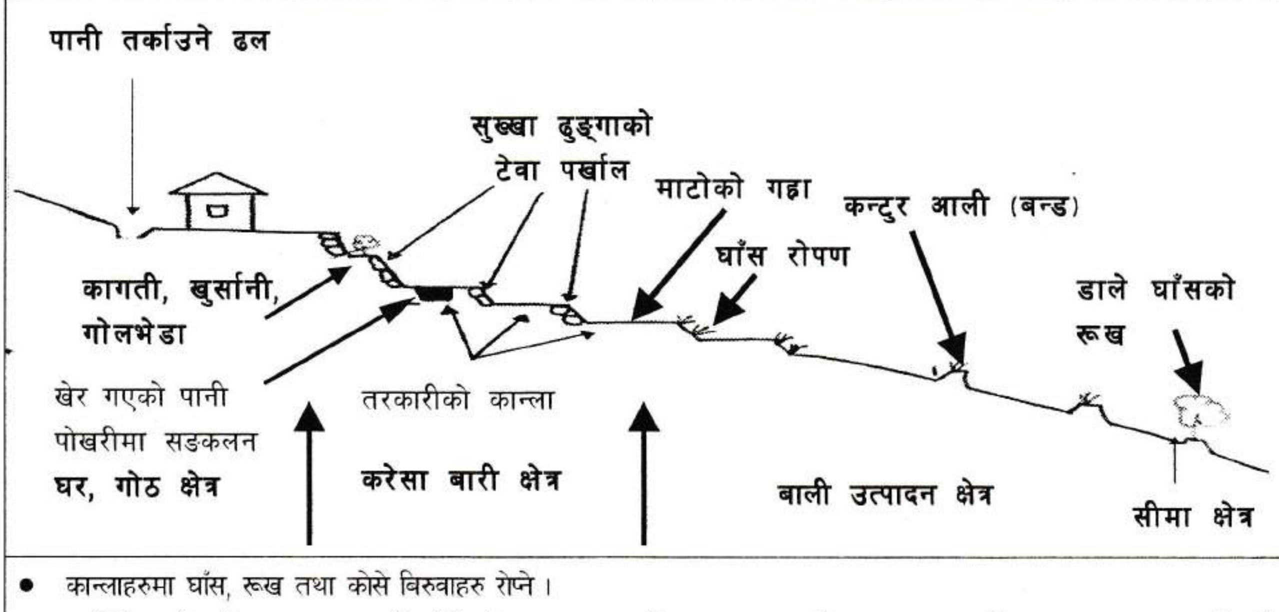
- पहाडी क्षेत्रको भिरालो भागमा बगेर आउने पानीलाई रोक्न तथा पानीबाट हुने भूक्षय कम गर्न बिरुवाहरू लगाउन सकिन्छ।
- खोला किनारामा रहेको खाली भागमा बिरुवा लगाउनाले किनारा संरक्षणको काम गर्न सक्छ।
- स्थानीय रूपमा सबैभन्दा राम्रोसँग हुर्कने बिरुवा छनौट गर्नुहोस्। पात पतिङ्गर उपलब्ध गराउने, छिटो हुर्कने, पर्याप्त उचाइ प्राप्त गर्ने, लामो समयसम्म कायम रहने, ठूलो झाडी हुने, हावाको वेग रोक्न सक्ने तथा बहुउपयोगी गुण भएको सदावाहार बिरुवा रोप्नु उपयुक्त हुन्छ।
- संरक्षण क्षेत्रको तल्लो भाग घना हुनु पर्छ। यसको मध्य तथा माथिल्लो भाग भने वढी खुल्ला हुनु पर्छ।
- बहुतह भएको तथा बहुप्रजातिको बिरुवा उपयोग भएको स्थान राम्रो हुन्छ।
- रूखका बिरुवा रोप्न ४० देखि ६० सेन्टिमिटर गहिराइसम्मको पाटामा खनजोत गरी माटोलाई तयार गर्नुपर्छ।

रूखका केही प्रजाति	माटोको अवस्था	रूखका केही प्रजाति	माटोको अवस्था
Accacia Auriculiformis (काँटे ववुल)	क्षारीय तथा पानी जम्ने	Casurina equisetifolia	चिम्टिलो माटो
Accacia Nilotica (चिल्लो पात भएको ववुल)	चिम्ट्याईलो माटो	Dalbergia Sissoo / Syzygium cuminii (सिसौ / जमुन)	थेग्रिएको माटो, बलौटे
Alnus Nepalensis (उत्तिस)	बलौटे चिम्च्याईलो तथा ओसिलो	Eucaliptus spp. (मसला)	ओसिलो, चिम्च्याईलो दोमट तथा क्षारीय माटोसम्म
Azadirachta indica (नीम)	ओसिलो बलौटे, चिम्टिलो दोमट	Leucaena leucocephala (इपिल-इपिल)	चिम्च्याईलो
Albizia procera (सिरिस)	बलौटे माटो		

References: - FAO. 1976. Rief, Albert and Thomas Schmuz- 2001. Weidelt, H.J. 1976.

शिर्षक :	खेतबारी संरक्षण
परिभाषा :	संरक्षणमा विभिन्न उपायहरूद्वारा माटो र पानीको संरक्षण गरेर उत्पादनमा सुधार ल्याउन गरिने कृषि श्रोतहरूको व्यवस्थापन गर्नु हो ।
अव्यवस्थित खेतबारीको प्रमुख समस्या :	• हरेक वर्ष वर्षाको समयमा खेतबारीको माथिल्लो सतहमा रहने मलिलो माटो बग्ने गर्छन् । यसरी बग्दा माटोमा हुने नाइट्रोजन, फोसफरस, पोटासियमका साथै जैविक पदार्थहरू पनि बग्ने गर्छन् । यसले गर्दा बाली उत्पादनमा ह्रास हुन्छ । • माटोको माथिल्लो सतहको मलिलो माटो बगेर जाँदा यसको पानी कायम गर्ने क्षमता कम हुन्छ, प्रांगारिक तत्व घट्छ र माटो रूखो तथा कडा हुन्छ ।
खेतबारीको गुणस्तर घट्नुको प्रमुख कारण :	• असंरक्षित भिरालो, भिरालो जमिनको लम्बाइ तथा कान्लाहरू • वर्षामा अव्यवस्थित पानी बग्ने अवस्था तथा ओसिलोपनाको कमी (सुक्खा) • असुरक्षित ढल तथा सिंचाइ कुलोको
खेतबारीको संरक्षणको उद्देश्य :	• भूक्षय कम गर्ने । • माटोको ओसिलोपना तथा खाद्य तत्वहरूको संरक्षण गर्ने । • उत्पादन बढ्ाउने ।

चित्र :	खेतबारीमा गर्ने संरक्षणको कार्यक्षेत्र :
	• खेतमा हेजरो रोप्ने, पाटामा बिरुवा रोप्ने, जैविक गह्रा सुधार गर्ने तथा टेवा पर्खाल लगाउने गह्राहरुको भिरालोपना कम गर्ने । • खेतबारीको बीचमा वा खेतबारी भित्रै पनि रूख रोप्ने, जडीबुटी लगाउने, सीमान्त स्थानमा घाँस रोप्ने आदि कार्य गर्ने ।



- कान्लाहरुमा घाँस, रूख तथा कोसे बिरुवाहरु रोप्ने ।
- वर्षाको पानीलाई व्यवस्थापन गर्ने, ओसिलोपना कायम गर्ने, ढल सुधार गर्ने, नहर सुधार गर्ने तथा ट्याङ्क तथा पोखरी बनाइ पानी जम्मा गर्ने जस्तो काम गरी उत्पादन बढाउने ।
- फ्यासिन, पालिसेड, वाटलिङ, घाँस रोपण, वानस्पतिक छेकबाँध तथा ब्रस लेयरिङ जस्ता कार्यहरु गरी गल्छीको उपचार गर्ने ।

सर्वेक्षण गर्दा बिचार गर्नुपर्ने कुरा :

नक्सा बनाउने :

संरक्षण गर्ने खेतबारी राम्रोसँग अवलोकन गर्नुहोस् र १ : २००० देखि १: ५०० स्केलको नक्सा बनाउनुहोस् । तोकिएको स्केलमा नक्सा बनाउन नसकिए स्केच नक्सा भने अनिवार्य रूपमा बनाउनुहोस् । नक्सामा निम्न कुरा देखाउनुहोस् :

- संरक्षण गर्नुपर्ने भूमिको सीमा,
- हरेक गह्रा र कान्लाको प्लान,
- प्राकृतिक ढल तथा ढलको दिशा,
- बर्षाको पानी बग्ने स्थान (कहाँबाट पानी आउँछ र कहाँ जान्छ ?) र वर्षाको पानीलाई सजिलै तर्काउन सकिने उपयुक्त स्थान,
- घर तथा धाराबाट निस्कने पानी बग्ने ढल ।
- घरबाट आउने पानीलाई जम्मा गर्न पोखरी बनाउन सकिने स्थान ।
- गल्छी
- बिरुवा रोपण गर्न सकिने खेतबारी भित्रको सीमान्त भूमि तथा कान्ला ।

मापन :

- खेतबारीको भिरालोपन सुधार गर्ने भूमिको प्रतिनिधित्व गर्ने क्रस सेक्सन १-२ स्थानमा नाप्नुहोस् ।
- घरको आँगनलाई संरक्षण गर्न टेवा पर्खाल बनाउन आवश्यक भए त्यसको साइज लिनुहोस् ।

पहिचान / मूल्याङ्कन :

- खेतबारीको खेर गएको भूमि, सीमान्त भूमि, सीमा, कान्ला आदि ठाउँमा रोप्नका लागि उपयोगी घाँस, झाडी तथा डालेघाँसका प्रजातिहरू पहिचान गर्नुहोस् ।
- खेतबारीको संरक्षणबाट फाइदा प्राप्त गर्ने घर परिवार पहिचान गर्नुहोस् र यसको सूची तयार गर्नुहोस् ।

डिजाइन तयार गर्दा बिचार गर्नुपर्ने कुरा :

खेती भूमिलाई सामान्यतया चार प्रमुख भागमा विभाजन गर्न सकिन्छ :

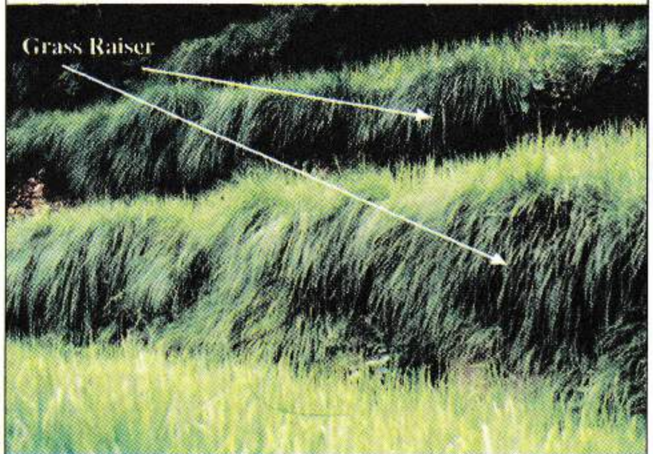
- **घरवरपरको भूमि :** यहाँ सामान्यतया निम्न कुरा आवश्यक पर्न सक्छ :
  - **टेवा पर्खाल :** यसले घरलाई पहिरो जान र भूक्षय हुनबाट जोगाँछ । घरबाट बग्ने पानीको बहाव गतिलाई कम गर्न यहाँ दुईदेखि तीनवटा गह्राहरूसम्म पार्न आवश्यक पर्नसक्छ । तीनवटाभन्दा बढी गह्राहरू सम्म नगर्नुहोस् । सम्म ग्रह्राहरूमा थेग्नसक्ने भन्दा बढी पानी जम्मा हुन सक्छ र यसले अस्थायित्वको समस्या उत्पन्न गराउन सक्छ ।
  - **ढल :** घरको छत तथा घरवरपर जम्मा हुने पानीलाई पोखरीमा जम्मा गर्न वा सजिलैसँग खेतबारीबाहिर फाल्न ढलको व्यवस्था गर्नु पर्छ ।

चित्र :

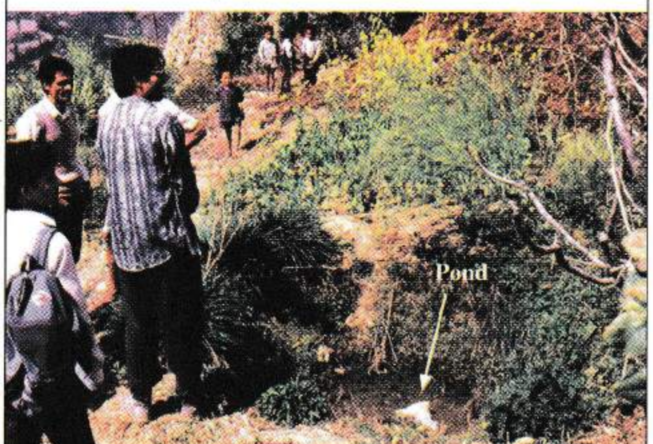
बागमती जलाधार ललितपुर

  - **सानो पोखरी :** घरेलु उपयोगमा आएको पानीलाई बालीमा सिँचाइ गर्न वा तरकारी बालीमा लगाउन सानो पोखरी बनाउन सकिन्छ ।
  - **घरवरपरको पर्खाल :** घरवरपर जनावरलाई खेतमा आउनजानबाट रोक्न आधा मिटरको सानो पर्खाल बनाउनु पर्न सक्छ ।
- **करेसाबारीको क्षेत्र : यहाँ सामान्यतया निम्न कार्य आवश्यक पर्न सक्छ :**
  - घरतल चारैतिर पर्खालपछि २ देखि ३ वटा गह्रालाई सम्म पारी तरकारी रोप्ने स्थान बनाउन सकिन्छ । सानो पोखरीको पानी यसक्षेत्रलाई सिँचाइ गर्न उपयोग गर्न सकिन्छ ।

बागमती जलाधार ललितपुर



बागमती जलाधार ललितपुर



- घरआँगनबाट बगेर आउने पानीको क्षयशक्तिलाई भूक्षय कम गर्न कान्लामा सुक्खा ढुङ्गाको टेवा पर्खाल लगाउन सकिन्छ ।
- सम्म पारिएका गह्रामा घाँस र सम्म नपारिएको ग्रहामा घाँसको आली (Bund) लगाउन सकिन्छ ।

बाली लगाउने क्षेत्र :

- आंशिक रूपमा सम्म पारिएका गह्रा र घाँस लगाइएको कान्ला : माटोलाई राम्रो बनाउन, ओसिलोपना कायम गर्न र माटोमा खाद्य तत्व कायम गर्न पात पतिङ्गरको छापो हाल्न सकिन्छ । जैविक कान्ला बनाउन गह्राको छेउमा हेजको लहर लगाउन सकिन्छ । हेजलाई नियमित रूपमा काटछाँट गर्नु पर्छ । यसो गर्दा बालीलाई छायाँ कम पर्छ ।
- भिरालो भूमिमा समुच्च रेखामा आलिमा पाटा रोपण (Strip planting): आलिमा पाटा रोपणका लागि रोपिने बिरुवा सेतारिया र डेसमोडियम जस्ता घाँस हुन् । यहाँ डाले घाँसको रूपमा कोसायुक्त घाँसको प्रजाति पनि लगाउन सकिन्छ । बालीलाई छायाँको प्रभाव कम गर्न नियमित रूपमा घाँस काट्नु पर्छ । यस्ता छेकबारमा जम्मा भएका माटोले जैविक कान्लाको रूपमा काम गर्छ ।

- **सीमाको क्षेत्र :** सीमाको क्षेत्रमा सामान्यतया डाले घाँस, फलफूलको बोट, बाँस तथा हेज लगाउन सकिन्छ ।

टिप्पणी : सबै खेतबारीमा सबै प्रकारको क्षेत्र नहुन सक्छ । यसैले यी जम्मै उपायहरू अपनाउन आवश्यक नहुन सक्छ । तर खेतबारीको विभिन्न पक्षलाई विचार गरी नतिजा प्राप्त हुने क्रियाकलापको प्याकेज कार्यक्रम तयार गर्नु अति आवश्यक छ ।

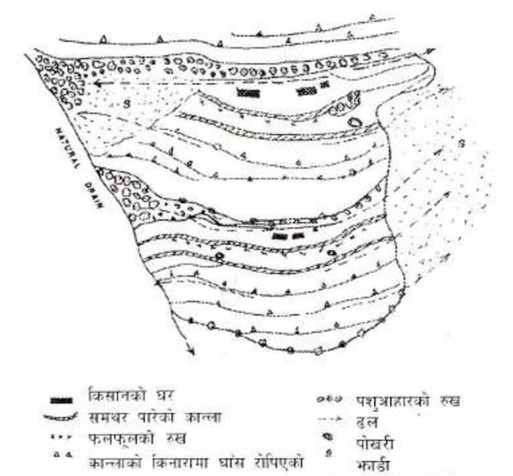
गह्राको साइज :

- **कान्लाको उचाइ :** सामान्यतया कान्लाको उचाइ दुई मिटरसम्म राख्न सिफारिस गरिएको छ । स्थानीय कृषकहरूले आफ्नै अनुभवको आधारमा कुनै समस्या नभेली २ मिटरसम्म र अग्लो कान्लाहरू बनाएका छन् र उपयोगमा ल्याएका छन्। यस प्रकारको कान्लाबाट ६० प्रतिशत भिरालोसम्ममा २ मिटर चौडा गह्रा बनाएर सम्म पार्न सकिएको छ ।
- **गह्राको चौडाइ :** गोरु नारेर जोत्न गह्राको चौडाइ कम्तिमा पनि दुई मिटर हुनु पर्छ । कान्लाको उचाइ, भिरालोपना, माटोको गहिराइ, बाली, प्रयोगमा आउने औजार, किसानको अभिरुची, उनीहरूको आर्थिक अवस्था तथा छनौटमा कान्लाको चौडाइ भर पर्छ । सामान्यतया गह्राको चौडाइ दुईदेखि पाँच मिटर कायम गर्नु पर्छ । गह्राको चौडाइ निकै भएमा यो महङ्गो हुन्छ भने कान्ला निकै अग्लो बनाउनु पर्ने हुन सक्छ । यस्तो गर्नु उपयुक्त हुँदैन ।
- **गह्राको लम्बाइ :** गह्राको लम्बाइ खेतको आकार तथा खण्डहरूमा भर पर्छ ।

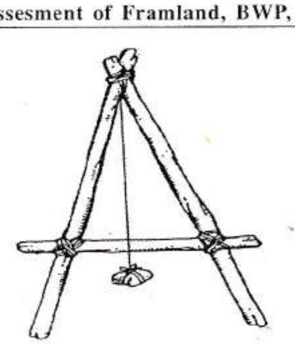
बिचार गर्नुपर्ने व्यवहारिक कुराहरू :

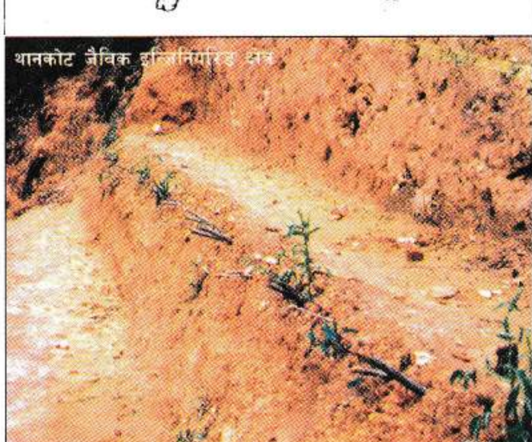
- 'A' फ्रेम प्रयोग गरी कान्ला बनाउने समुच्च रेखा खिच्नुहोस् ।

चित्र :



Field Assesment of Framland, BWP, 1997





- गह्रा बनाउने कार्य भिरालोको माथिल्लो भागबाट आरम्भ गर्नुहोस् र बिस्तारै तलतिर जानुहोस् ।
- पहिले माथिल्लो सतहको मलिलो माटो हटाउनुहोस् र नजिकै थुपार्नुहोस् ।
- यसपछि कान्ला तथा आली (Bund) बनाउनुहोस् ।
- गह्रा बनिसकेपछि सतहलाई सम्याउनुहोस् ।
- हरेक १५ सेन्टिमिटरको बाक्लो माटो भरिसकेपछि माटोलाई खाँद्नु पर्छ ।
- गह्राको माथिल्लो तहमा पहिले हटाइएको मलिलो माटोलाई पुनः राखिदिनुहोस् ।
- गह्रा, कान्ला तथा आली बनाइसकेपछि आकार मिलाउनु पर्छ ।
- गह्रामा माटो भर्दा केही अग्लो हुनुपर्छ किनभने यसरी भरेको माटोको उचाइ १० प्रतिशतले बस्न सक्छ ।
- निर्माण गर्दा सम्म पारिएको भूमिको सम्मपनाको मापन ठाडो तथा तेर्सो दुवै दिशामा गर्नु पर्छ ।
- माटोको मात्र कान्ला बनाइएको हो भने कान्लाको भिरालोपनको अनुपात ०.७५ : १ (v : h) कायम गर्नुहोस् ।
- कान्ला भर्दा माथिल्लो तहको माटो मात्र पर्याप्त नभएमा तलको माटोलाई मिश्रण गरेर भर्नुहोस् । यदि तल्लो तहको माटो राम्रो गुणस्तरको नभएमा त्यसलाई छुट्याएर गह्रा बनाएपछि चारैतिर छरिदिनुहोस् ।
- भिरालोको माथिल्लो भागदेखि काम आरम्भ गर्दा कान्लाको काटेको माटो हरेक गह्राको तल्लो भागमा थुपारेर राख्नुहोस् ।
- सम्भावना छ भने कान्ला, आली तथा सीमामा पशुआहारका लागि उपयुक्त घाँस, रूख, फलफूलको बोट, हेज रोप्नुहोस् ।

माटोको उर्वरा कायम गर्न बिचार गर्नुपर्ने कुराहरू

- माटोको संरचनालाई सुधार गर्न माटोलाई गहिरोसँग जोत्ने ।
- कान्ला बनाइसकेपछि माटोको उर्वरापनामा सुधार गर्न हरियो मल, कम्पोस्ट मल तथा मलिलो माटो हालिदिनु पर्छ ।
- बालीचक्र अपनाएर तथा मल हालेर माटोको उर्वरापना कायम गर्नुहोस् ।

टिप्पणी :

- कान्ला, आली (Bund) तथा सीमामा नियमित रूपमा मर्मत सम्भार गरेर तथा बिरुवा रोपेर, पानी व्यवस्थापन गरेर मात्र खेतबारी संरक्षणलाई सफल बनाउन सकिन्छ ।

काम गरिने ईकाइ क्षेत्र :

- व्यक्तिगत खेतबारी लाई यस्तो काम गर्ने इकाईको रूपमा लिन सकिन्छ ।

काम गर्ने समय :

- भूमि धेरै सुक्खा तथा धेरै ओसिलो नभएको समयमा कान्ला तथा गह्रा बनाउनुहोस् ।
- सामान्यतया किसानले सुधारका काम दुई महिनासम्म गरिसक्नु पर्छ । घाँस तथा रूख रोप्ने काम भने वर्षा आरम्भ हुनु अगाडि चैत - वैशाखमा गर्न सकिन्छ ।
- यस्तो कार्य कृषिको फुर्सदको समयमा मिलाएर गरिसक्नु पर्छ । यसो गर्दा अर्को बाली लगाउँने समय मात्र माटो आफ्नो स्थानमा राम्रोसँग बसीसक्छ ।
- किसानको काम कम भएको समय सबैभन्दा राम्रो समय हो ।

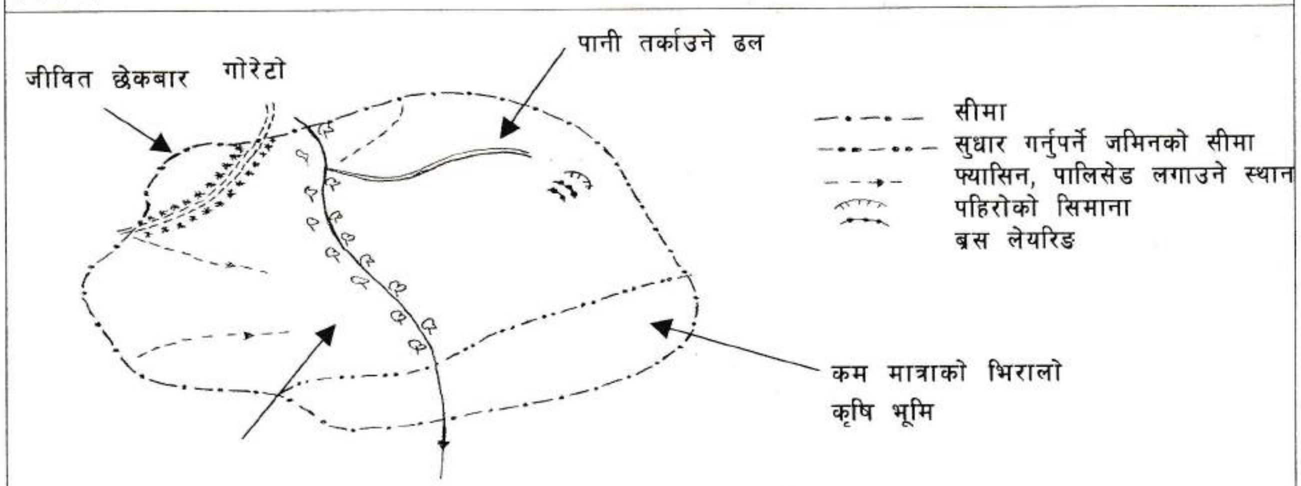
References: - NRRA and IIRR, 1992. BWP, 1997. BIWMP, 2003. DSC, 1992. SCWMC, 2001. Sthapit, K. M., 1998. Ted C. Sheng, 1986.

शिर्षक :	**फलफूल रोपण**
परिभाषा :	कृषि भूमिमा भूक्षय रोक्ने अन्य वानस्पतिक तथा संरचनाका उपाय संगै फलफूलका बिरुवा रोप्ने कार्यलाई बुझाउँछ। फलफू रोपण कार्य वर्षेनी खेती गर्न उपयुक्त नभएको वा विद्यालय वा गैरसरकारी संस्थाहरूले उपयोग गरेको समुदायको भूमिमा गर्न सकिन्छ।
सीमान्त भूमिका प्रमुख समस्या :	• भूक्षय हुन्छ। • कम उत्पादकत्व।
माटोको गुणस्तर ह्रास हुनुका प्रमुख कारण :	• सीमान्त भूमिको अति प्रयोग। यस्तो प्रयोग निजी रूपमा वा सामुदायिक रूपमा हुन सक्छ। • वर्षाको पानी अव्यवस्थित रूपमा बग्नु। • संरक्षण गर्न तथा भूमिलाई ढाक्न पर्याप्त हरियालीको अभाव।
फलफूलका रूख रोप्नुको उद्देश्य :	• अति प्रयोग भएको व्यक्तिगत खेतबारी तथा समुदायको भूमिमा फलफूलको रूख रोपेर भूक्षय कम गर्ने तथा उत्पादकत्व बढाउने। • निकै भिरालो भएको तथा सीमान्त भूमिमा यसको वहन गर्ने क्षमताभन्दा बढी प्रयोग गर्नु माटो तथा पानी संरक्षणको दृष्टिकोणबाट निकै हानिकारक कुरा हुन्छ। यसकारण भूमिको राम्रो उपयोग गर्न वर्षे बाली लगाउनु भन्दा भूमिको उपयोगमा परिवर्तन गर्नु अति आवश्यक हुन्छ। यस अवस्थामा स्थायी घाँस वा कृषि बन लगाउन सकिन्छ। यहाँ किसानले बाली नलगाएर घाँस तथा कृषिवनमा मात्र निर्भर रहन सक्छन् त भन्ने प्रश्न आउन सक्छ। यसो हुन नसकेमा फलफूलको बिरुवा रोप्ने विकल्प पनि उपयोग गर्न सकिन्छ। यसले केही वर्षमा आम्दानी दिन थाल्छ। यसैकारण सीमान्त भूमिको प्रयोगमा परिवर्तन गर्न चालिएको भौतिक क्रियाकलापमा फलफूल रोप्ने लक्ष्य राखिएको छ। आर्थिक स्थिति सुधार गर्न सीमान्त भूमिमा बाहेक अरु भूमिमा फलफूलका बिरुवा लगाउने कार्य आय आर्जनको कोपबाट व्यहोर्न सकिन्छ।

फलफूलको रूख रोप्ने क्षेत्र :

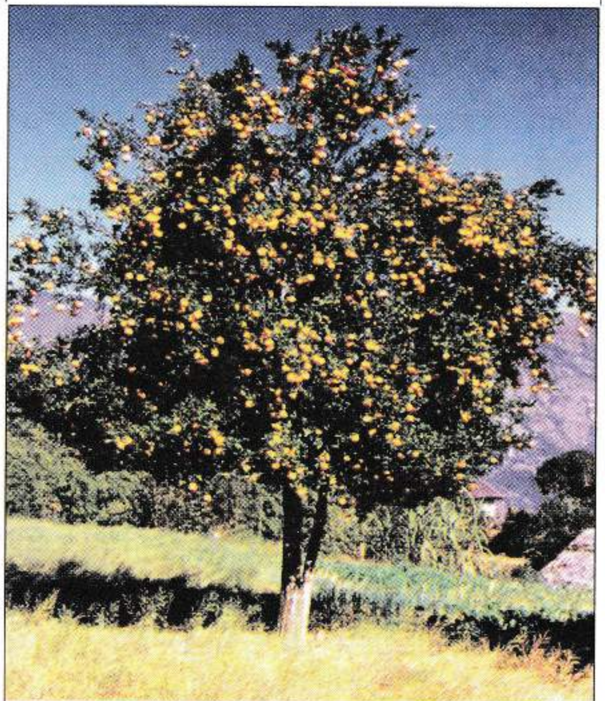
- समुच्चरेखामा कान्ला, खाल्टा तथा आली (Bund) जस्ता संरक्षणका उपायहरू अपनाएर फलफूलको बिरुवा रोप्ने।
- आवश्यक परेको स्थानमा फ्यासिन, पालिसेड, वाटलिङ, घाँस रोपण, ब्रस लेयरिङ वानस्पतिक छेकबाँध बनाएर भूक्षयको उपायहरू अपनाउने।
- पानीलाई सुरक्षित रूपमा तर्कन दिन सुरक्षित ढल निर्माण गर्ने।
- फलफूलको बिरुवालाई संरक्षण गर्ने। यसका लागि जीवित छेकबार लगाउने।

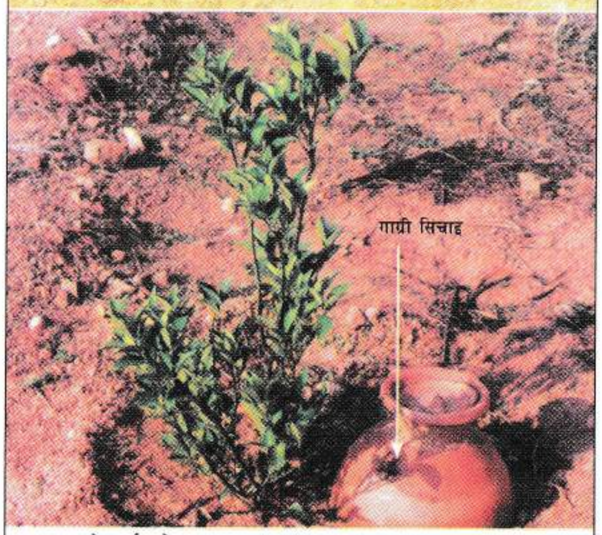
चित्र :



फलफूलको रुख रोप्ने भिरालो जमिन

चित्र :





धनकुटाको प्रदर्शन क्षेत्र

धनकुटाको प्रदर्शन क्षेत्र

नक्सा बनाउने कार्य :

- १ : २००० देखि १: ५०० स्केलको नक्सा बनाउनुहोस् । स्केलमा नक्सा बनाउन नसकिए स्केच नक्सा भने अनिवार्य रूपमा बनाउनुहोस् । नक्सामा निम्न कुरा देखाउनुहोस् ।
- क्षतिग्रस्त भूमिको सीमाना तथा औसत भिरालोपना ।
- पानी बग्ने प्राकृतिक बाटो तथा दिशा ।
- गल्छी तथा पहिरो ।
- पानी तर्काउन आवश्यक ढल ।
- खोल्सो, ढाप, पोखरी, सिंचाइ कुलो, पाइप, आदि जस्ता पानीको स्रोतहरू ।

मापन :

- भूमिको क्षेत्रफल
- फयासिन, पालिसेड, वानस्पतिक छेकबाँध जस्ता जैविक संरक्षणका उपायहरू अपनाउनु पर्ने गल्छी तथा चिरा परेको स्थानको कुल लम्बाइ ।
- जीवित छेकबार बनाउन आवश्यक पर्ने भए त्यसको लम्बाई ।
- आवश्यक बिरुवाको सङ्ख्या

पहिचान / मूल्याङ्कन :

- लक्षित क्षेत्रको औसत उचाई । यसका लागि टोपोग्राफिकल नक्सा उपयोग गर्न सकिन्छ ।
- माटोको गहिराई, संरचना, प्रांगारिक पदार्थ, नाइट्रोजन, पोटासियम तथा फसफोरस तथा पीएचको मात्रा ।
- कृषकसँग परामर्श लिएर उक्त स्थानमा उपयुक्त हुने फलफूलका प्रजातिहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
- अन्तर बालीका लागि उपयुक्त बाली, झाडी तथा रूखको प्रजाति पहिचान गर्नुहोस् ।
- फलफूलको बिरुवा रोप्न बिरुवा कसरी उपलब्ध गराउने भन्ने कुरा निर्क्योल गर्नुहोस् ।
- जमिनको मोहडा (Aspect)

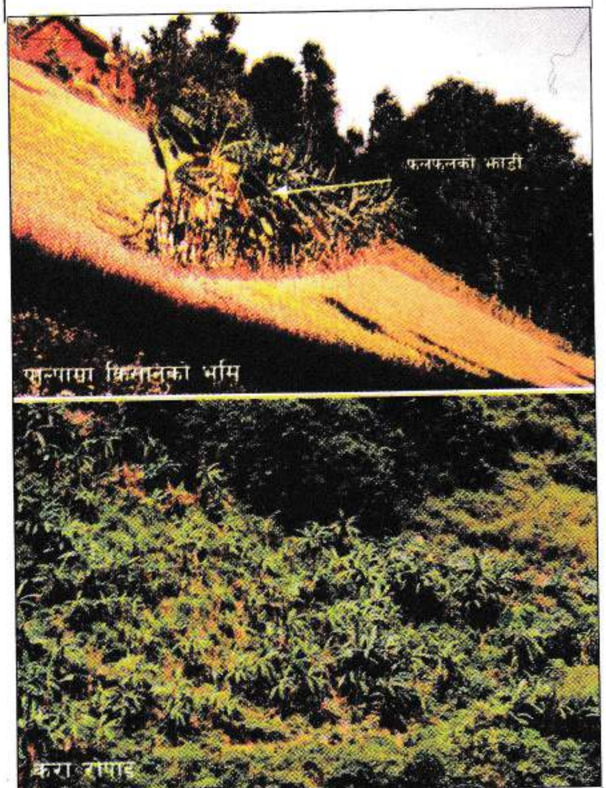
डिजाइन तयार गर्दा बिचार गर्नुपर्ने व्यवहारिक कुरा :

स्थान छनौट :

फलफूलको रूख रोप्न उपयुक्त स्थान

- राम्रोसँग पानी बग्ने तथा सिँचाइको सुविधा भएको स्थान
- हावा राम्ररी छिर्ने माटो (Well Aerated)
- उत्पादनलाई बजारसम्म लैजान आवश्यक यातायातको सुविधा
- माटो
  - उर्वर, पानी नजम्ने तथा प्रांगारिक पदार्थ भएको माटो ।
  - यस्तो माटोको गहिराइ कम्तिमा पनि १.५ मिटर हुनु पर्छ ।
  - चिस्यान कायम गर्न सक्ने क्षमता भएको ।

चित्र :



स्थानको तयारी :

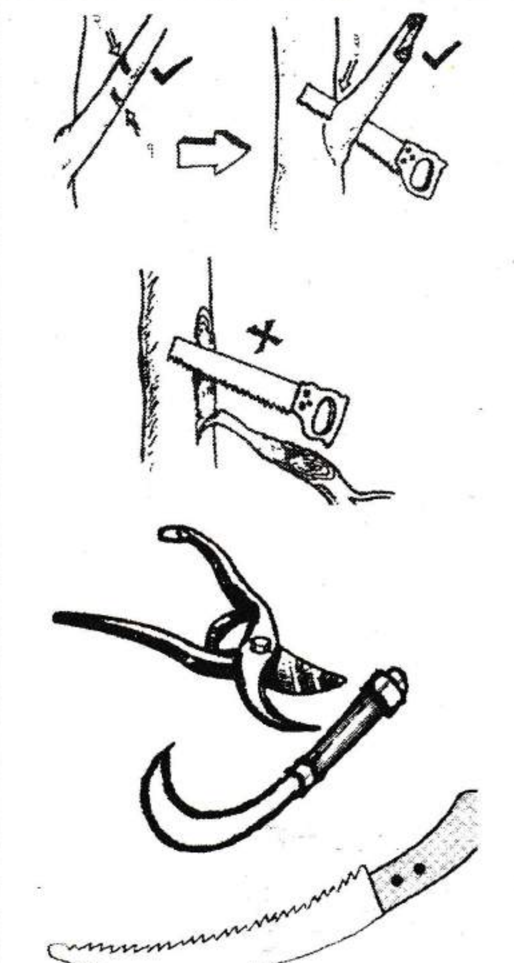
- बिरुवा लगाउने ढाँचा : विभिन्न ढाँचामा बिरुवा लगाउन सकिन्छ ।
  - बर्गाकार : खाल्टोहरू बर्ग आकारको दूरीमा खन्न सकिन्छ ।
  - चौकुना : खाल्टोहरू चौकुना आकारको दूरीमा खन्न सकिन्छ ।
  - तीनकुने : खाल्टोहरू तीनकुने आकारको दूरीमा खन्न सकिन्छ ।
  - समुच्च रेखात्मक गह्रा तथा कान्ला : खाल्टाहरू गह्राको डिलमा खन्न सकिन्छ ।
- बिरुवाको दूरी : यो बिरुवाको प्रजाति, भिरालोपना तथा जमिनको आकारमा भर पर्छ ।
- खाल्टो खन्ने प्रकार :
  - सामान्यतया खाल्टोको आकार १ मिटर ब्यास तथा एक मिटर गहिरो हुनु पर्छ ।
  - बिरुवा रोप्नुभन्दा एक देखि दुई महिना अगाडि खाल्टो खन्नु पर्छ ।
  - पहिले ४५ सेन्टिमिटर गहिरो खाल्टो खनेर आएको माटोलाई छुट्टै स्थानमा राख्नुहोस् ।
  - यसपछि १ मिटरसम्म खन्नुहोस् र माटोलाई १५ दिनसम्म सूर्यको प्रकाशमा राख्नुहोस् । यसबाट हानिकारक कीरा मर्दछन् ।
  - माथिल्लो भागको माटोमा अल्ड्रिन नाम गरेको विषादी मिलाउनुहोस् र यसलाई खाल्टोको तल्लो भागमा राखिदिनुहोस् ।
  - यसपछि बाँकी माटोमा कम्पोस्ट वा गोठेमल, हाडको धूलो तथा विषादी मिसाइ खाल्टोमा भरिदिनुहोस् । यसपछि माटोलाई राम्रोसँग खाँदिदिनुहोस् । यसरी माटो भर्दा माटोको भाग जमिनको सतहबाट ४५ सेन्टिमिटर अग्लो हुनु पर्छ ।

खाल्टोमा हाल्नुपर्ने कम्पोस्ट तथा गोठेमलको मलको मात्रा

प्रजाति	नाइट्रोजन	फसफरस	पोटासियम	चुन
स्याउ, आरु, आरुबखडा	४० ग्राम	८० ग्राम	१५० ग्राम	१ केजी
सुन्तला र सुन्तला प्रजाति	४० ग्राम	८० ग्राम	१५० ग्राम	
आँप तथा लिची	५० ग्राम	८० ग्राम	३०० ग्राम	१ देखि २ केजी
अम्बा	३० ग्राम	१६० ग्राम	१५० ग्राम	१ केजी
केरा	२० ग्राम	४० ग्राम	१०० ग्राम	
मेवा	२० ग्राम	४० ग्राम	६० ग्राम	

रोप्ने तरिका :

- बिरुवा रोप्न पर्याप्त गहिरो खाल्टो खन्नुहोस् ।
- बिरुवा रोप्दा जरा नबङ्ग्याउनुहोस् ।
- बिरुवालाई खाल्टोको बीच भागमा रोप्नुहोस् ।
- बिरुवाको चारैतिर माटो खाँदिदिनुहोस् ।
- बिरुवालाई ठाडो राख्न टेका दिनुहोस् ।
- बिरुवा राम्रोसँग हुर्कन राम्रोसँग पानी दिनु पर्छ ।
- माटोको संरक्षण तथा ओसिलो पना कायम गर्न र बिरुवालाई तातोबाट जोगाउन छापो हाल्न उपयुक्त हुन्छ ।

<table>
<tr><th>चित्र</th><th colspan="2">डिजाइन गर्दा बिचार गर्नुपर्ने व्यवहारिक कुरा :</th></tr>
<tr><td rowspan="6"></td><td colspan="2">• मर्मत सम्भार
• नियमित रूपमा काँटछाँट गर्नु पर्छ ।
किन ?
○ स्याउ, आरु तथा आरुबखडाको रूख अनावश्यक रूपले बढ्न नदिन ।
○ कीराबाट आक्रमण हुन नदिन
○ बिरुवाको भित्री भागसम्म विषादी पुग्न दिन ।
○ बिरुवाको भित्री भागसम्म हावा तथा प्रकाश पुग्न दिन ।
○ राम्रो आकारको फल प्राप्त गर्न ।
○ लामो समयसम्म फल प्राप्त गर्न ।
• कहिले र कसरी
○ काँटछाँट गर्ने कार्य शुरु देखिनै गर्नुहोस् ।</td></tr>
<tr><td>पहिलो वर्ष</td><td>• स्याउ, आरु, आरुबखडाको मूल काण्ड जमिनबाट ६० सेन्टिमिटर छोडी काट्नुहोस् । यसैगरी चारैतिरका हाँगालाई १० देखि १५ सेन्टिमिटर छोडी काट्नुहोस् ।</td></tr>
<tr><td>२ देखि ५ वर्ष</td><td>• मुख्य हाँगालाई चारै दिशातिर बढ्न दिनुहोस् र बाँकी हाँगालाई काटिदिनुहोस् ।</td></tr>
<tr><td>३ वर्ष</td><td>• यी हाँगाहरू ५० सेन्टिमिटर छोडेर काट्नु पर्छ ।</td></tr>
<tr><td>४ वर्ष</td><td>• दुईभन्दा बढी उपहाँगाहरू बाँकी राखी अन्य हाँगाहरूलाई काटिदिनुहोस् ।</td></tr>
<tr><td>५ वर्षपछि</td><td>• मुख्य डाँठबाट आएका सबै नयाँ हाँगाहरू
• मरेका, मर्न लागेका तथा रोग लागेका हाँगाहरू काट्ने
• भित्रतिर, तलतिर वा सोभै आकासतिर बढेका हाँगाहरू काटिदिनुहोस् ।</td></tr>
</table>

सामान्य कुरा :

- दुई हाँगाबीचको ठाडो दुरी कम्तिमा पनि २० सेन्टिमिटर हुनु पर्छ ।
- कलमी गरिएको बिरुवामा कलमी जोडिएको स्थान भन्दा तल्लो भागका सबै हाँगा हटाइदिनु पर्छ ।
- जमिनबाट सवैभन्दा नजिकको हाँगा कम्तिमा पनि ४५ देखि ६० सेन्टिमिटर माथि हुनु पर्छ ।
- काटिएको हाँगाको फेदमा कुनै पनि भाग बाँकी रहनुहुन्न ।
- हाँगाको फेदमा अर्को हाँगा पलाउन दिने हो भने केही भाग छोडिदिनुहोस् ।
- ५० सेन्टिमिटर भन्दा छोटो हाँगा काट्नु आवश्यक छैन ।
- रूखमा पात तथा फल रहेको समयमा काँटछाँट गर्नु हुँदैन ।

काट्ने औजार :

- स्क्याटर (Scateur)
- करौंती

उपचार :

- काटिएको भागमा सुक्न नदिन वा कीरा लाग्न नदिन मइन वा बोर्डोपेष्ट लगाउनुहोस् ।
- ९० ग्राम कपर सल्फेट, ९० ग्राम चुन तथा १ लिटर पानीबाट बोर्डोपेष्ट बनाउन सकिन्छ ।
- वोर्डोपेष्टको मलहमको प्रभावकारिता कायम गर्न बनाइएको १२ घण्टाभित्र उपयोग गरिहाल्नु पर्छ ।

काम गर्ने स्थान

खेती भूमिलाई नै काम गर्ने एकाइको रूपमा लिइन्छ ।

Reference: Sangraula, I.P., et.al. (Compiled) 2054 (B. S.).

शिर्षक :	डाले घाँस रोपण
परिभाषा :	डालेघाँस रोपण भन्नाले सीमान्त भूमि, चरन भूमि, झाडी, खेर गएको भूमि, डिल, आली तथा कान्ला किनारा, खरबारी, सडकको दायाँ बायाँका भिराला, गल्छी, फोहोर मैला फ्याक्ने स्थान तथा डाले घाँसका लागि छोडिएका स्थानमा भूसंरक्षणका उपाय तथा संरचनाका साथै पशुआहारका लागि डालेघाँस तथा घाँसको बिरुवा रोप्ने कार्यलाई बुझाउँछ ।
सिमान्त भूमिका प्रमुख समस्या :	• भूक्षय • कम उत्पादकत्व • पशुआहारमा कमी ।
भूमिको गुणस्तर खस्कनुको प्रमुख कारण :	• भूसंरक्षका लागि जमिन ढाक्ने बिरुवाको कमी • अव्यवस्थित रूपमा वर्षाको पानी सतहमा बग्ने प्रक्रिया • अतिचरन तथा मानिसको अनावश्यक हस्तक्षेप
उद्देश्य :	• गुणस्तर खस्केका भूमि, झाडी क्षेत्र, निजी क्षेत्रको बाँझो जग्गामा भूक्षय कम गर्न तथा बस्तुभाउलाई आहार उत्पादन वृद्धि गर्न ।

तस्वीर :

नेपियरको बिरुवा

अम्रिसोको जरा

घाँसको जमरा

डाले घाँस रोपण कार्यको कार्य क्षेत्र :

- डालेघाँस, घाँस तथा कोसायुक्त बिरुवालाई संरक्षण वृक्षरोपणको रूपमा रोप्ने ।
- फ्यासिन, पालिसेड, वाटलिङ, घाँस रोपण, ब्रस लेयरिङ वानस्पतिक छेकबाँध जस्ता संरक्षणको उपाय अपनाउने ।
- चक्रप्रणालीमा चरीचरन गर्ने र घाँस काट्ने, मल तथा सिँचाइको व्यवस्था गर्ने ।
- वर्षाको पानीलाई व्यवस्थित निकास दिन पानी तर्काउने ढलको व्यवस्था गर्ने ।
- चरन, मानव तथा अन्य जैविक हस्तक्षेप कम गर्न क्षेत्रलाई संरक्षण गर्ने । जीवित छेकबारको व्यवस्था गर्ने ।

सर्वेक्षण गर्दा बिचार गर्नुपर्ने कुरा :

- १:५००० देखि १:१०,००० को स्केलमा नक्सा तयार गर्नुहोस् । स्केलमा नक्सा तयार गर्न नसकिए स्केच नक्सा भने तयार गर्नैपर्छ । नक्सामा निम्न कुरा देखाउनु होस् :
  - चरण क्षेत्र व्यवस्थापन गर्ने क्षेत्रको सीमाना तथा औसत भिरालोपना ।
  - पानी बग्ने प्राकृतिक ढल तथा तिनीहरूको दिशा ।
  - गल्छी तथा पहिरो ।
  - विभिन्न प्रविधिबाट बिरुवा रोप्नु पर्ने स्थान ।
  - पानी तर्काउन आवश्यक ढल तथा स्थान ।
  - खोल्सो, ढाप, पोखरी, सिँचाइ नहर, पाइप, आदि जस्ता पानीको स्रोत ।

मापन :

- भूमिको क्षेत्रफल
- जीवित छेकबार लगाउने क्षेत्रको कुल लम्बाइ ।
- जैविक प्रविधिद्वारा उपचार गर्न सकिने गल्छी तथा चिरा परेको (फ्यासिन, पालिसेड, वाटलिङ, घाँस रोपण, ब्रस लेयरिङ वानस्पतिक छेकबाँध जस्ता जैविक संरक्षणका उपाय प्रयोग गर्न सकिने) स्थानको कुल लम्बाइ ।

पहिचान / अध्ययन :

- समुदायसँग परामर्श गरी उपयुक्त प्रजाति छनौट गर्नुहोस्। यस्तो प्रजाति छनौट गर्दा प्रजाति हुर्कनसक्ने अवस्था, काटछाँट गर्दा हुर्कनसक्ने क्षमता, हुर्कने मौसम, स्थानीय प्रजातिलाई प्राथमिकता, समुदायको चाहना, प्रजातिको गुणस्तर (पोषण गाइबस्तुले रुचाउने, विषाक्तपना नभएको), तथा रोप्नका लागि बिरुवाको उपलब्धता जस्ता कुरामा विचार गर्नु पर्छ।

पशुआहारको कुल आवश्यकता :

- विभिन्न जनावरको खानाको मात्रा फरक फरक हुन्छ। एक भैंसीको खानाको आवश्यकता एक एकाइ मानिएको छ। यहाँ एक भैंसीलाई १ दिनमा ९ किलो सुकेको घाँस/पराल आवश्यक पर्छ जुन २० देखि २५ किलो हरियो घाँस बराबर हुन्छ। केही जनाबरको खानाको आवश्यकता अनुसारको एकाइ यस प्रकार रहेको छ।

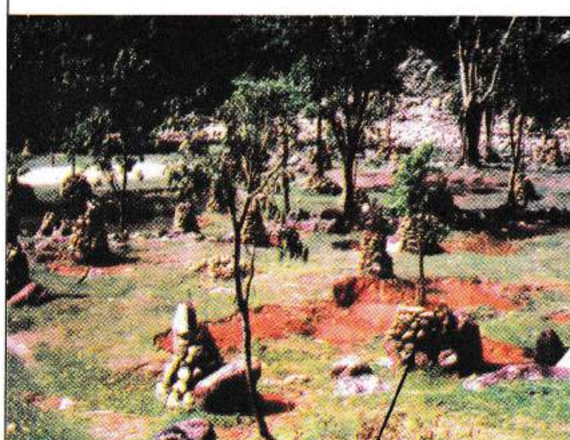
जस्तैः- एउटा समुदायसँग दूध दिने १०० वटा भैंसी, १०० पाडापाडी, ३०० गाईगोरु, १००० खसीबोका तथा ५० वटा पाठापाठी छन् भने तिनीहरूको आहारको मात्रा यसरी गणना गर्न सकिन्छ।

जनाबर	जनाबरको खानाको आवश्यकता एकाइ	जनावरको सङ्ख्या	आहाराको आवश्यकता
	क	ख	क x ख
दूध दिने भैंसी	१	१००	१००
पाडापाडी	०.५०	१००	५०
गाईगोरु	०.७५	३००	२२५
खसीबोका	०.१०	१०००	१००
पाठापाठी	०.०५	५०	२.५
कुल आवश्यकता			४७७.५

आहारमा कमी :

- विभिन्न वस्तुभाउको आवश्यकतालाई जोड्दा कुल आवश्यकता प्राप्त हुन्छ। कुल आवश्यकतामा कुल उत्पादन घटाउँदा नपुगेको मात्रा थाह हुन्छ। यो कमी पूरा गर्न प्रयास गर्नु पर्छ।

फोटो :



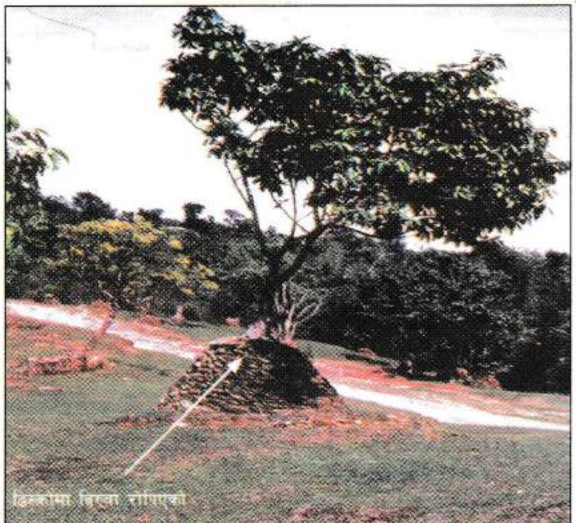
ढिस्कोमा बिरुवा रोपिएको, स्याङजा

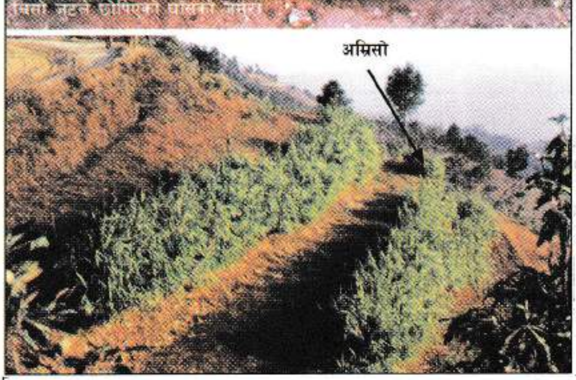
डिजाइन गर्दा बिचार गर्नुपर्ने कुरा :

बिरुवा रोप्ने विधि :

चरन भूमि	चारैतिरबाट छोपेको माटोको ठूलो थुप्रोमा डाले घाँसको बिरुवा रोप्न सकिन्छ।
कृपि भूमिभित्रको सीमान्त भूमि	सकेसम्म सदावहार रहने कोसेदार बिरुवा। डाले घाँसका रूखहरू यत्रतत्र छरेर रोप्ने र किनारामा झाडीको लहर र बाँस रोप्न सकिन्छ।
खरबारी	खरबारीको सीमामा डाले घाँसका रूख रोप्न सकिन्छ।

रोप्ने स्थानको अवस्था	सिफारिस गरिएको उपाय
सुक्खा भिरालो स्थान र गुणस्तरहीन माटो	• ७५ सेन्टिमिटर फरकमा समुच्च रेखामा लहर पारेर घाँस तथा झाडीको बिरुवा रोप्नु पर्छ। • रेखात्मक कोसेदार झाडी रोप्न सकिन्छ। • काटेर भित्र्याउने व्यवस्थापन गर्नु पर्छ।





चरनको कारण क्षतिग्रस्त भएको भूमी	• जनावरको सङ्ख्या तथा भूमिले उत्पादन क्षमताबीच सन्तुलन कायम गर्नु पर्छ । • अनुत्पादक जनावरको स्थानमा सुधारिएको नस्लको जनावर पाल्नु पर्छ । • यस्तो भूमिलाई प्रभाकारी रूपमा बन्द गरी वैज्ञानिक व्यवस्थापन अपनाउनु पर्छ । • चरनबाट जोगाउनु होस् । जीवित छेकबार, तथा पर्खाल लगाउन सकिन्छ । • बढी उत्पादन दिने सदाबहार घाँसको बीउ रोप्नु पर्छ । • कोसेदार झाडी बीचबीचमा रोप्न सकिन्छ । • गोडमेल गर्नु पर्छ । • लागत उठ्न सक्छ भने रसायनिकमल प्रयोग गर्न सकिन्छ । • काटेर भित्र्याउने व्यवस्थापन गर्नु पर्छ ।
सुक्खा मौसममा कम गुणस्तरको पशुआहार उत्पादन हुने स्थान	• सही अवस्थासम्म हुर्किएपछि घाँस तथा पात पतिङ्गरलाई पशुआहारको रूपमा उपयोग गर्न सकिन्छ । • पराल तथा छ्वालीमा रहेको पोषण पदार्थ कायम गर्न त्यसलाई सुकाएर राख्न सकिन्छ । • पशुआहार कमी हुने मौसममा घाँस तथा कोसेदार बालीसँग झाडी तथा डाले घाँस मिसाएर वस्तुलाई खुवाउन सकिन्छ ।

बिचार गर्नुपर्ने व्यवहारिक कुराहरू :

- वर्षाको आरम्भमा घाँसको बीउ प्रति हेक्टर १ देखि २ केजी ५ देखि ८ सेन्टिमिटरको गहिराइमा रोप्नु पर्छ ।
- घाँसको बिरुवा तथा जरासहितको डाँठ रोप्दा घाँसको बीउ छरे भन्दा बढी सफलता प्राप्त भएको देखिएको छ ।
- घाँस रोपिएको स्थानमा वर्षमा २-३ पटक गोडमेल गर्नु राम्रो हुन्छ ।
- डाले घाँसका बिरुवा तथा झाडीका लागि खाल्टोको साईज ३०x३० से.मी. तथा एक रूखदेखि अर्को रूखसम्मको दूरी १ देखि ३ मिटर कायम गर्नु उपयुक्त हुन्छ ।
- टाँकी, भटमासे, कालिआन्द्रे, टेफ्रोसिया, इपिलइपिल जस्ता डालेघाँसका रूख बीउ छरेर सोझै हुर्काउन सकिन्छ ।
- आवश्यक बिरुवा उपलब्धताका लागि नर्सरीदेखि आवश्यक सबै कार्य पहिले नै गर्नु पर्छ ।
- दिगो भू व्यवस्थापनका लागि उत्पादन क्षमताभन्दा बढी चरन गर्नदिन हुन्न । एउटा जनावरका लागि चरन गर्न आवश्यक भूमि, भूमिको प्रकार, बिरुवाको प्रकार, मौसम तथा व्यवस्थापन अनुसार फरक फरक हुने कुरालाई स्थानीय अवस्था अनुसार अध्ययन गर्नु पर्छ ।
- चरन भूमिमा झाडी र रूखको अन्तर रोपणबाट पशुआहार उत्पादन क्षमता वृद्धि गर्न सकिन्छ । यसले सुक्खा मौसमको समयमा पनि हरियो आहार उपलब्ध गराउँछ । यस्तो बिरुवा रोप्ने प्रणालीले भूमिलाई वर्षैभरी ढाकेर राख्छ र जनावरलाई आहार उपलब्ध गराउँछ ।

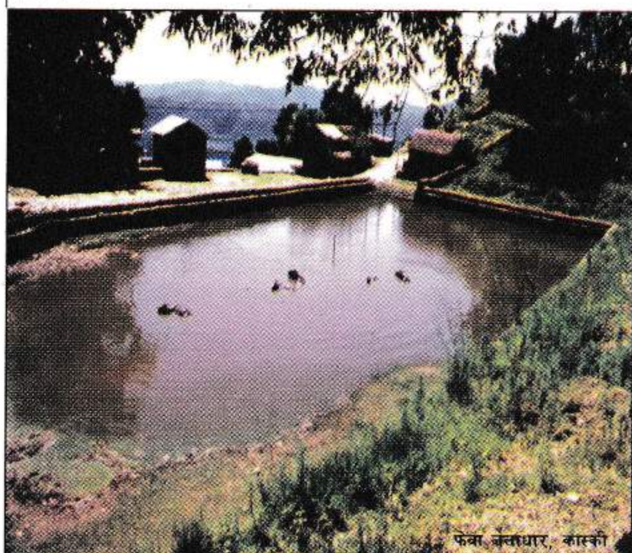
मौसम अनुसार उपलब्ध हुने पशुआहार				
डाले घाँसका प्रजाति	डाले घाँस उपलब्ध हुने प्रमुख महिना	डालेघाँस उपलब्ध हुनसक्ने अन्य महिनाहरू	उचाइ (मिटरमा)	उत्पादन प्रति बिरुवा प्रतिवर्ष केजीमा
टाँकी (Bauhinia Purpurea)	कात्तिकदेखि माघ	आश्विन, फागुन तथा चैत	<७०० - १८००	७०-८०
चुलेत्रो (Brassaiopsis Hainla)	पुसदेखि माघ	मङ्सिर तथा फागुन	७ ० ० - >१८००	४०-६०
बदहर (Artocarpus Lakoocha)	मङ्सिरदेखि फागुन	कात्तिक तथा चैत	<७०० - १२००	६०-२००
कोइरालो (Baunihia Variegata)	मङ्सिरदेखि फागुन	कात्तिक तथा चैत	<७०० - १८००	६०-१५०
खन्यु (Ficus Semicordata)	मङ्सिरदेखि फागुन	कात्तिक, चैत, बैशाख तथा जेठ	<७०० - १८००	५०-१००
कुटमिरो (Litsea Monopetala)	पुसदेखि फागुन माघ तथा फागुन	मङ्सिर, चैत र बैशाख	<७०० - १८००	६०-१००
निमारो (Ficus Roxbrghii)	माघ तथा फागुन	असोज कात्तिक, मङ्सिर, पुस, बैशाख, जेठ तथा असार	<७०० - >१८००	६०-१२०
गोगन (Saurauia Nepalensis)	माघ, जेठ तथा असार	मङ्सिर, पुस र चैत पुस र फागुन		१००-१२०
दूधिलो (Ficus Memoralis)	कात्तिक मङ्सिर	असोज, माघ, फागुन र बैशाख	७ ० ० - >१८००	५०-८०
गिँदरी (Premma Spp.)	पुस, जेठ तथा असार	मङ्सिर, पुस, माघ, चैत,		
भीमसेनपाती (Buddleia Asiatica or Paniculata)	कात्तिक तथा फागुन	असार, साउन र भाद्र फागुन		
काब्रो (Ficus Lachour)	चैत, बैशाख, जेठ		<७०० - १८००	१००-१५०
मोलासेस (Melinis Minutiflora)			<७०० - १८००	
स्टिलोसान्थेस (Stylosanthes)			<७०० - १२००	
अम्रिसो (Thysanolaena Maxima)			<७०० - १८००	

घाँस, झाडी प्रजाती तथा डाले घाँसका रूखका प्रजातिबीचको मिश्रण							
भूमिको किसिम	उद्देश्य	सदाबहार घाँस		कोसेदार झाडी		डाले घाँसका रूख	
		प्रजाति	रोप्ने विधि	प्रजाति	रोप्ने विधि	प्रजाति	रोप्ने विधि
खरबारी	घर छाउने सामग्री	स्थानीय खर	समुच्च रेखामा			टाँकी, निमारो, भीमसेनपाती, दूधिलो, सिरिस, गिँदरी, चुलेत्रो, खन्यु, बदहर, पैयुँ	• विशेष क्षेत्रमा रोप्ने • सीमामा रोप्ने
	पशुआहार तथा इन्धन	मोलासेस, सेतारिया, गाज्यो	भिरालोमा समुच्च रेखामा	स्टाइलो, कमनभेन्च, कुद्जु, चिराइतो	मिश्रित रूपमा लगाउने वा घाससँग अन्तरबाली लगाउने	टाँकी, कोइरालो, सिरिस, बकाइनु, इपिल इपिल,	• विशेष क्षेत्रमा रोप्ने • सीमामा रोप्ने
खेतबारी पाटा बाली, कान्ला, सीमा	पशुआहार तथा इन्धन	मोलासेस, पारा घाँस, सेन्त्रो नेपियर अम्रिसो	भिरालोमा समुच्च रेखामा तथा कान्लामा	स्टाइलो, कमनभेन्च, कुद्जु, चिराइतो	मिश्रित रूपमा लगाउने वा घाससँग अन्तरबाली लगाउने	टाँकी, कोइरालो, सिरिस, बकाइनु, इपिल इपिल, फ्लोमेगिया ग्लिसिरिडिया	विशेष क्षेत्र, सीमा, कान्ला, समुच्च रेखात्मक रूपमा झाडी लगाउने । खेर गएको भूमिमा कुनै पनि रूपमा रोप्ने ।
चरन भूमि	सुधारिएको गुणस्तर, डाले घाँसको परिमाण तथा उपलब्धता	मोलासेस, पारा घाँस, सेन्त्रो, दिनानाथ, राइ घाँस, पासपालम सेतारिया अम्रिसो	बीउ छर्ने वा रेखामा बीउ छर्ने ।	स्टाइलो, कमनभेन्च, कुद्जु, चिराइतो डेसमोडियम	मिश्रित रूपमा लगाउने वा घाससँग अन्तरबाली लगाउने	टाँकी, कोइरालो, सिरिस, बकाइनु, इपिल इपिल, फ्लोमेगिया ग्लिसिरिडिया	विशेष क्षेत्रमा रोप्ने तथा सीमामा वा समुच्च रेखामा रोप्ने
वन क्षेत्र	पशुआहार उत्पादन	मोलासेस अम्रिसो	बीउ छर्ने वा रेखामा बीउ छर्ने ।	स्टाइलो, चिराइतो, डेसमोडियम	घाँससँग अन्तरबाली लगाउने	टाँकी, कोइरालो, सिरिस, बकाइनु, इपिल इपिल, फ्लोमेगिया ग्लिसिरिडिया	रूखसँग अन्तर रोपण

References: - Pokhriyal, T.C.et.al, 1992. Kayastha, B.P., 2002. Singh, Surya B., 2002, NAF, 2058 B.S.

शिर्षक :	संरक्षण पोखरी
परिभाषा :	अधिक वर्षाको कारण हुने भू-क्षयलाई घटाउन तथा अन्य समयमा प्रयोग गर्न सतही रूपमा बगेको पानीलाई संकलन गरि राख्ने नयाँ वा पुरानो पोखरीलाई संरक्षण पोखरी भनिन्छ ।
संरक्षण पोखरीको प्रमुख समस्याहरू :	• पोखरीको पानी चुहिने तथा वाफ बनेर उड्ने । • पानी सङ्कलन हुने क्षेत्रमा भूक्षय । • पोखरीमा माटो / बालुवा जम्मा हुने ।
संरक्षण पोखरीको उद्देश्य :	• वर्षामा सतहमा बग्ने पानीलाई सङ्कलन गरी भूक्षय कम गर्ने । • पानी विस्तारै भूमिमा प्रवेश गराई र माटोको ओसिलोपनामा सुधार गर्ने । • जम्मा भएको पानीलाई उत्पादनका लागि उपयोग गर्ने (पोखरीलाई जनावरलाई आहालमा राख्न, सिँचाइ गर्न, माछा पाल्न तथा मनोरञ्जनको रूपमा उपयोग गर्न सकिन्छ) । • समुदायमा रहेको संरक्षण पोखरीबाट वर्षामा बगेर जाने सतहको पानीलाई जम्मा गरी राख्ने र अन्य मौसममा उत्पादनका लागि उपयोग गर्ने तथा खोला, नदी जस्ता पानीको स्रोतबाट पानी सङ्कलन गर्ने र यसबाट पानीको प्रवाहलाई नियन्त्रण गर्ने लक्ष्य राख्ने ।

चित्र :


फेवा जलाधार, कास्की

संरक्षण पोखरीको कार्यक्षेत्र :

- नयाँ पोखरी निर्माण वा पुराना पोखरीको सुधार ।
- जलाधार क्षेत्रमा भूउपयोगमा सुधार गर्ने (संरक्षण वृक्षरोपण भूमि पुनर्स्थापना, घाँस रोपण) र फ्यासिन, पालिसेड, वाटलिङ, ब्रस लेयरिङ, वानस्पतिक छेकवाँध जस्ता उपायले गल्छी संरक्षण गर्ने जस्ता काम गर्न सकिन्छ ।
- खेर गएको पानीलाई जम्मा गर्न सकिन्छ ।
- पानी जम्मा गर्ने तथा वितरण गर्ने प्रणाली विकास गर्न सकिन्छ ।
- पोखरी संरक्षण गर्न सकिन्छ ।

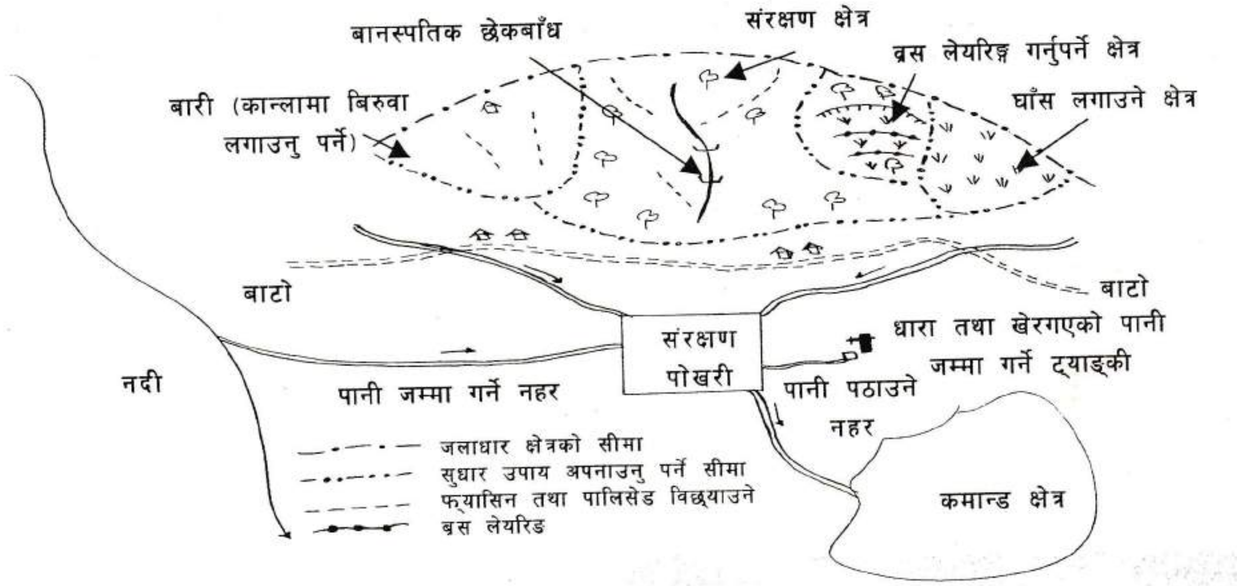
सर्वेक्षण गर्दा बिचार गर्नुपर्ने कुरा :

- १:१००० देखि १:५००० स्केलमा नक्सा तयार गर्नुहोस् । स्केलमा नक्सा तयार गर्न नसकिए निम्न कुराहरू देखिने स्केच नक्सा अनिवार्य रूपमा तयार गर्नु पर्छ ।
  - संरक्षण पाखेरी निर्माण गर्न उपयुक्त स्थान
  - संरक्षण पोखरीका लागि पानी जम्मा हुने क्षेत्र
  - जलाधार क्षेत्रमा संरक्षणका लागि आवश्यक अपनाउनु पर्ने उपाय अनुसारको भूमिको उपयोगको प्रकार
  - गल्छी, चिरा, सोतो तथा पहिरो जस्ता भूक्षयका क्षेत्र
  - ढलका लागि उपयुक्त स्थान : पानी बाहिर / भित्र पुऱ्याउने प्रणाली र ढलको लम्बाइको नाप

अनुमान (Estimate) :

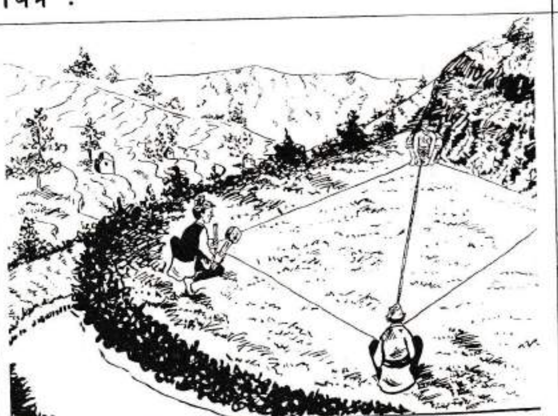
- हरेक प्रकारका भू उपयोग तथा त्यसमा आवश्यक विभिन्न संरक्षणका उपाय पहिचान गर्ने ।
- सिँचाइका लागि पोखरी बनाइएको हो भने त्यसको सिंचित क्षेत्र ।
- जलाधार क्षेत्रबाट पोखरीसम्म आइपुग्ने बालुवा तथा माटो ।
  - राम्रोसँग बिरुवा भएको वा धान खेत जस्तो राम्रो जलाधार क्षेत्रबाट प्रतिवर्ष प्रतिहेक्टर ५ देखि १० घनमिटर माटो बग्ने अनुमान गर्न सकिन्छ ।

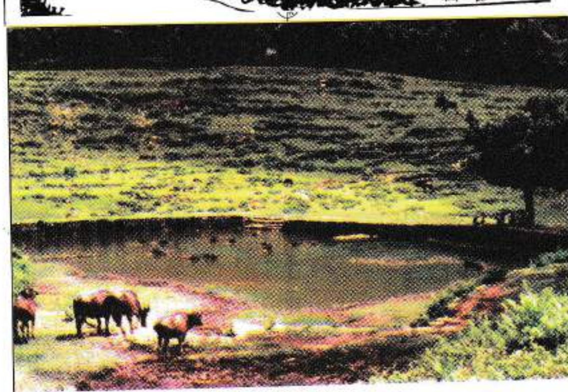
चित्र :



- ○ घाँसले ढाकेको भूमि, घाँसेबारी जस्ता ठिकैको जलाधार क्षेत्रबाट प्रति वर्ष प्रति हेक्टर १० देखि १५ घन मिटर माटो बग्ने अनुमान गर्न सकिन्छ ।
- ○ गल्छी, चिरा परेको स्थान, सोतो जस्तो क्षतिग्रस्त जलाधार क्षेत्रबाट प्रति वर्ष प्रति हेक्टर ४० घन मिटरभन्दा बढी माटो बग्ने अनुमान गर्न सकिन्छ ।
- संरक्षण क्षेत्रको माटोको औसत तथा न्यूनतम गहिराइले पोखरी बनाउँदा काटिने र पुरिने माटोको परिमाणको बारेमा जानकारी दिन्छ ।

चित्र :





वर्षाको पानी जम्मा गरी संरक्षण पोखरी बनाउने होचो भूमि

संर्वेक्षण गर्दा बिचार गर्नुपर्ने कुरा

मापन :

- निर्माण स्थलको हरेक तीन मिटरको फरकमा X तथा Y दिशामा क्रस सेक्सन (Cross Section) मापन गर्नुहोस् । यसो गर्दा हरेक दिशातर्फ १० मिटरभन्दा बढी भागसम्म नाप्नु पर्छ । त्यहाँको भू धरातलको स्थिति अनुसारमा कम पनि हुन सक्छ ।

पहिचान / मूल्याङ्कन :

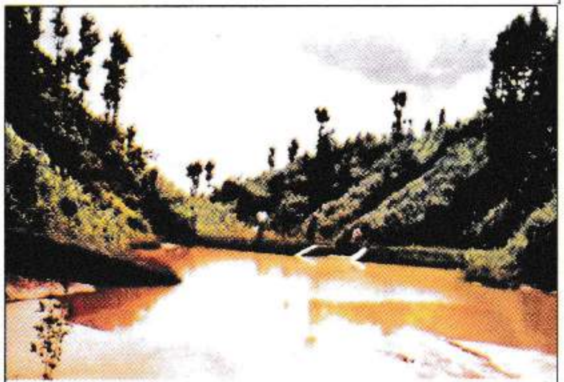
- माटोको प्रकार तथा निर्माण स्थलमा माटोको उपलब्धता थाहा पाउनुहोस् । यसले पोखरी निर्माणमा उपलब्ध हुने माटोको आयतन अनुमान गर्न सहयोग गर्छ ।
- पानी सङ्कलन गर्ने तथा पानी बाहिर पठाउने कुलोवरिपरि गर्नुपर्ने उपयुक्त संरक्षणका उपाय पहिचान गर्नुहोस् ।
- लागत अनुमान गर्न निर्माण सामग्रीको उपलब्धपना अध्ययन गर्नुहोस् ।

डिजाइन तयार गर्दा बिचार गर्नुपर्ने कुरा

सामान्य कुरा :

- संरक्षण पोखरीलाई निम्न तीन ईकाई प्रणालीद्वारा सञ्चालन गर्न सकिन्छ : बर्षाको पानी जम्मा गर्ने जलाधार क्षेत्र, ती पानीलाई सङ्कलन गरी जम्मा गर्ने पोखरी तथा सङ्कलन भएको पोखरीलाई उपयोग गरिने क्षेत्र ।

चित्र :



बाँध जस्तो संरक्षण पोखरी बनाउन साँघुरो उपत्यका

- मर्मत सम्भार कम गर्न तथा स्थानीय सामग्री उपयोग गर्न जमिनमुनि गाडिएको पोखरी बनाउनुहोस् । पानी सङ्कलन गर्ने पोखरीको लागि उपयुक्त स्थान नभएको खण्डमा खाने पानीका लागि बाहेक जमिनमाथिको पोखरीको संरचना नबनाउनुहोस् ।

स्थल छनौट :

- वर्षाको पानीलाई जम्मा गर्न सकेसम्म तल्लो भागमा रहेको भूमिलाई प्रयोग गर्नुहोस् । यसो गर्दा वर्षाको पानीलाई धेरै भन्दा धेरै सङ्कलन गर्न सकिन्छ ।
- वर्षाको पानी सङ्कलन गर्ने हो भने यस्तो पानी सजिलैसँग पोखरीमा पुग्नसक्ने स्थान छनौट गर्नुहोस् ।
- मूल तथा धाराको पानी सङ्कलन गर्ने हो भने यस्तो स्रोतको नजिकै तल्लो भागमा पोखरी बनाउनुहोस् ।
- संरक्षण पोखरी आहालका लागि उपयोग गर्ने हो भने गोरेटोको नजिक, सिँचाइको लागि हो भने खेतभन्दा माथिल्लो भागमा र खानेपानीका लागि उपयोग गर्ने हो भने गाउँ नजिक बनाउनुहोस्।
- घरवस्तीभन्दा ५० मिटर माथिल्लो स्थानमा मात्र संरक्षण पोखरी बनाउनु संरक्षणको दृष्टिले उपयुक्त हुन्छ ।

- यस्तो स्थानमा संरक्षण पोखरी नबनाउनुहोस् :
  - भिरालो स्थानमा पहिरो जानसक्ने अवस्था । पहिरो गएको अवस्था वा पोखरीभन्दा तल गल्छी रहेको अवस्था ।
  - पोखरीको तल्लो भागले पानी थेग्न सक्ने अवस्था नभएको स्थान ।
  - भिरालोको जग (Toe) चिरा परेको स्थान जहाँ पोखरीको कारणले अस्थिरता बढ्छ ।
  - ढुङ्गायुक्त ठाडो भिरालो पना जहाँ पानी रसाउँदा पहिरो जाने सम्भावना हुन्छ ।

संरक्षण पोखरी बनाउनु उपयुक्त ठानिएको क्षेत्र :

- बाँध बनाएर पोखरी बनाउने हो भने त्यसको लागि त्यस्तो स्थान छनौट गर्नु पर्छ जहाँ पानी जम्ने उपत्यका साँघुरिएको हुन्छ र किनारा भिरालो भएको हुन्छ । यसका साथमा पानी जमाउने स्थान गहिरो भएको हुन्छ ।
- खनेर बनाइने पोखरीको लागि चाक्लो परेको समथर भूमि जहाँ माटोको मात्रा बढी हुन्छ, उपयुक्त हुन्छ ।

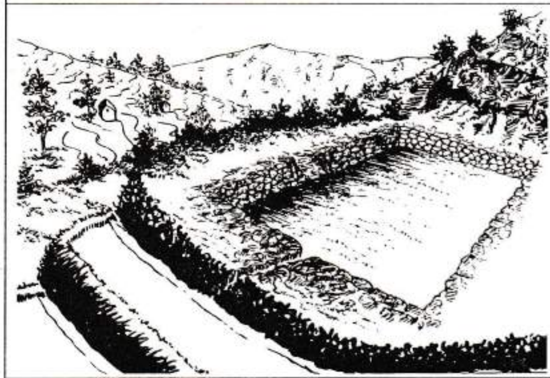
जलाधार क्षेत्रको गणितीय हिसाब :

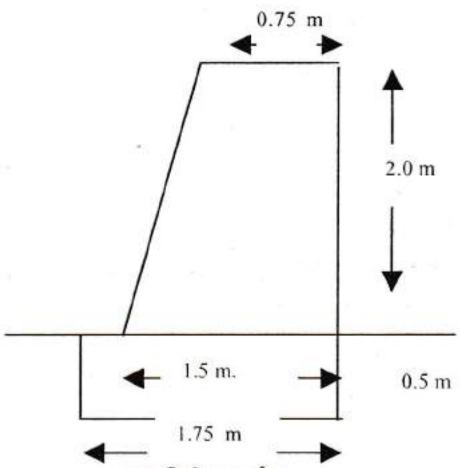
पोखरीमा जम्मा हुने पानीको अनुमान

- **सतहमा बग्ने पानी जम्मा** : साधारणतया ४ दिनसम्म निरन्तर रूपमा परेको वर्षालाई सङ्कलन गरी पोखरी बनाउन हरेक २ घन मिटर पोखरीको लागि १.५ देखि २ रोपनी जलाधार क्षेत्र आवश्यक हुन्छ भने अन्य समयमा ५ रोपनी जमिन आवश्यक हुन्छ (१ हेक्टर बराबर २० रोपनी हुन्छ) । यसैले हिउँदको समयलाई लिएर पोखरीको आकार निर्धारण गर्न सुझाव दिइएको छ । यसैगरी बढी भएको पानी सुरक्षित रूपमा बग्ने प्रणाली पनि स्थापना गर्नु पर्छ ।
- **मूलको पानी वा नलीबाट आउने श्रोतको लागि** : मूलको पानीको स्रोतलाई ध्यान दिँदा पोखरीमा प्राप्त हुने औसत पानीको प्रवाहलाई मापन गर्नु पर्छ । यसपछि मात्र निर्माण गरिने पोखरीको आकार हिसाब गर्न सकिन्छ ।

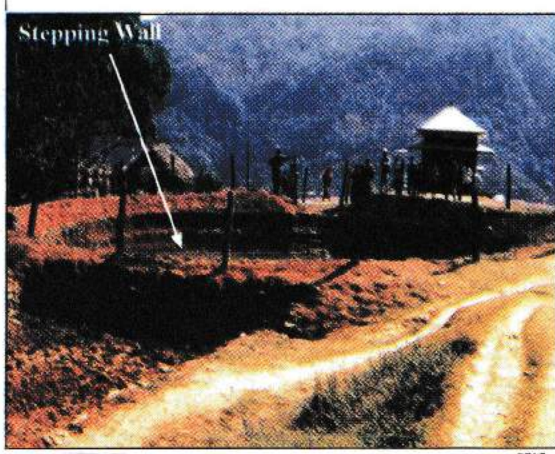
- **प्रकृया :** आफूलाई थाहा भएको नापको एउटा भाँडो लिनुहोस् र त्यो भाँडो भरिने समय पत्ता लगाउनुहोस् । भाँडोको आयतन "v" हो र यसलाई मापन गर्ने आधार लिटर हो भने "t" ले भाँडो भरिने समय सेकेन्डमा मापन गर्छ । प्रति सेकेन्ड प्राप्त हुने पानी "Q" निकाल्न "v/t" उपयोग गर्नु पर्छ ।

चित्र :





आडदिने पर्खाल



हिलोले पानी चुहिन नदिन सहयोग गर्छ

डिजाइन बनाउदा बिचार गर्नु पर्ने कुरा :

यदि एउटा पोखरीको गहिराइ १ मिटर छ र यसले एक दिनमा "H" घण्टा पानी पाउँछ, भने पोखरीको "A" क्षेत्रमा "v/t" का दरले एक दिनमा आउने पानी जसको संकलित दर Q=v/t लिटर प्रति सेकेण्ड राख्न सो क्षेत्रको आकार ३.४*Q*H वर्ग मिटर हुनु पर्छ। यसैगरी १.५ मिटर गहिरो पोखरीमा एक दिनमा आउने पानी जम्मा गर्न २.३२*Q*H वर्ग मिटर स्थान आवश्यक हुन्छ।

पोखरीको चारैतिर रहनुपर्ने भूमिको न्यूनतम चौडाई

पोखरीको पर्खाललाई बलियो बनाउन तथा बाहिरतिर चुहिन नदिन ५० बर्ग मिटरको पोखरीवाहिर न्यूनतम २ देखि २०० बर्ग मिटरको पोखरीबाहिर ५ मिटरको भूभाग हुन आवश्यक पर्छ। बाहिरपट्टी खुल्ला पर्खाल भए पनि दुई मिटर चौडाइसम्म माटो भर्नुपर्छ र खाँद्नु पर्छ। यसरी माटो भर्दा हरेक २० सेन्टिमिटर भरिसकेपछि त्यसलाई खाँद्नु पर्छ।

भिरालो अवस्थामा मिश्रित किसिमको पोखरी आंशिक संरचना निर्माण गर्नु पर्ने हुन्छ। अर्थात् यस्तो अवस्थामा आंशिक रूपमा खनेर बनाएको र आंशिक रूपमा माथि उठाइएको पर्खाल बनाउनु पर्ने हुन्छ। २ देखि ३ मिटर गहिरो पर्खाल बनाउँदा यसको न्यूनतम साइज निम्न अनुसार हुन सक्छ :

टेवा पर्खालको आयामः

उचाइ = २ मिटर

- माथिल्लो चौडाइ = ०.७५ मिटर
- आधारको चौडाइ = १.५ मिटर
- जगको चौडाइ = २ मिटर
- जगको गहिराइ = ०.५ मिटर

उचाइ = ३ मिटर

- माथिल्लो चौडाइ = १.०० मिटर
- आधारको चौडाइ = २.३ मिटर
- जगको चौडाइ = २.५ मिटर
- जगको गहिराइ = ०.५ मिटर

टेवा पर्खालको निर्माण :

- ३० सेमी भन्दा ठूलो चेप्टो ढुङ्गा मात्र प्रयोग गर्नुहोस्। हरेक ढुङ्गालाई चौकुना बनाएर काट्नुहोस्।
- पर्खाललाई भित्ता पट्टी ५ देखि १० प्रतिशत ढल्काउनुहोस्।
- सबै जोडाइलाई मजबुत बनाउनुहोस्।
- पर्खालको माथिल्लो भागलाई माटोले ढाकिदिनुहोस्।
- जगमा राख्ने ढुङ्गालाई एकआपसमा कोण बनाएर राख्नुहोस्। (1v:3h)
- वस्तुभाउलाई पोखरीमा जान उनीहरूलाई मिल्दो भऱ्याङको व्यवस्था गर्नु पर्छ।

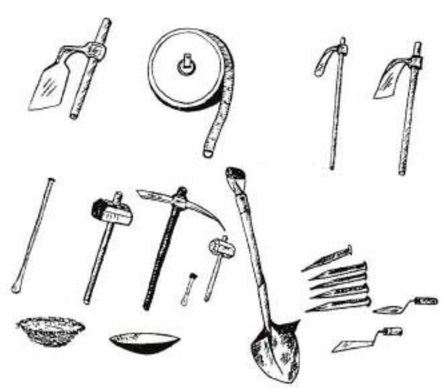
चुहावट :

- चुहावटबाट नोक्सान
  - खुकुलो माटोमा बढी साना छिद्र छन् भने र चट्टान पनि चकिएको छ भने बढी पानी चुहावट हुन्छ। हालै बनाइएको

चित्र :

चुहावट रोक्न पोलिथिनको पातलो पत्र प्रोग भएको

पोखरी क्षेत्रमा धानको जमरा उमारिएको



पोखरी वा बाँधमा प्रति दिन १० सेन्टिमिटर सम्म पानी चुहेको अध्ययनबाट देखिएको छ । यस्तो पोखरी ८ देखि १० वर्षमा मात्र स्थिर हुने गर्छन् । पानीको सतह ०.५ देखि २ मिटरसम्म रहँदा चुहावटको दर प्रति दिन ०.२८ देखि १०.४ सेमी सम्म वृद्धि हुन सक्छ ।

- ○ संरक्षण पोखरीको तल्लो भाग तथा चारैतिरको भागमा ३० सेन्टिमिटर बाक्लो चिम्टिलो माटोको तह कायम गरेर बनाएकोमा प्रतिदिन ५ से.मी. पानी चुहुनुलाई सामान्य मानिन्छ ।

- चुहावट टाल्ने :
- चिम्टिलो माटोको प्रयोग
  - ○ पोखरीको पिँधमा चुहावट रोक्न पिँधमा कम्तिमा पनि एक फुट माटोले भरेर खाँद्नु पर्छ । यसको अतिरिक्त गाइको गोबर तथा माटोले पोखरीको पीँधमा चुहावट कम गर्न सहयोग गर्छ । माटोको तह जति गहिरो हुन्छ चुहावट पनि कम हुन्छ । यसैले भैँसीलाई आहाल राख्नु संरक्षण पोखरीमा चुहावट कम गर्ने राम्रो उपाय देखिएको छ ।
  - ○ पोखरीको चारैतिरबाट चुहावट रोक्न पर्खाल तथा जमिनबीच भूइँमा गह्रौं माटो ३० से.मी. भरी खाँदिदिनु पर्छ ।
  - ○ पोखरी निर्माण गर्दा वरपर गह्रौं माटोको भाग फेला परे त्यस्ता माटोको भागलाई छुट्याएर थुपार्नु पर्छ । माटोलाई पछि पानी चुहावट रोक्न उपयोग गर्न सकिन्छ ।
- माटो - सिमेन्ट उपयोग गर्नुहोस् ।
  - ○ माटो तथा समेन्टको मिश्रण (७:१) ले समान रूपमा कम्तिमा ३ सेन्टिमिटर सम्मको तह प्लास्टर गर्नुहोस् ।
  - ○ मानिस तथा पशुले क्षति पुऱ्याउन नसक्ने स्थानमा मात्र माटो सिमेन्टको प्लास्टर उपयोग गर्न सकिन्छ ।
- कम घनत्व भएको पोलिथिनको उपयोग :
  - ○ ५०० देखि ८०० गेजको प्लास्टिकको पत्र विछ्याएर २० सेन्टिमिटर माटो भर्ने हो भने चुहावट राम्रोसँग नियन्त्रण गर्न सकिन्छ ।

चुहिन नदिने तयारी :

- ○ पोखरीको चारैतिर साइडको भिरालोपना १:१ (v:h) भन्दा कम हुनु पर्छ ।
- ○ बाहिर देखिएका ढुङ्गा, जरा आदि हटाउनु पर्छ ।
- ○ पोखरीको पिँध तथा चारैतिरको भागमा चालेको सकभर चिम्ट्याईलो गह्रौं माटोले भरिदिनु पर्छ । गाइको गोबर र माटो (६:१) मिश्रणले पिँधको सतहलाई चिल्लो बनाउन पोतिदिनु पर्छ ।
- ○ जमिनको सतहलाई बेसरी ठोकिदिनु पर्छ र चिल्लो बनाउनु पर्छ । यसो गरेन भने बाहिरी भागमा खस्रो ढुंगा तथा जराले सामान्य चोट पुग्दा पनि प्लास्टिक चिरिन पुग्छ ।
- ○ कतै पनी जोड नपारीकन प्लास्टिक पोखरीको माथिपट्टी ढाकिदिनुहोस् । कतै जोडाइ राख्नु परेमा कम्तिमा पनि ५० सेन्टिमिटर खप्टाइ राख्नुहोस् । यसरी जोडाइ बनाइएको स्थानलाई पट्याइदिंदा पानी चुहिन कम हुन्छ ।
- ○ यसपछि २० सेन्टिमिटर सकभर चिम्ट्याइलो बाक्लो माटो भरिदिनुहोस् ।

○ राम्रोसँग जोडाइ गर्न माथिल्लो तहमा ढुङ्गा तथा माटोभित्र प्लास्टिक घुसाउन सकिन्छ ।

○ यस्तो पोखरीमा मानिस तथा जनावर पस्न दिनु हुँदैन । उनीहरूको प्रवेशबाट प्लास्टिकको तह फुट्न सक्छ ।

चिस्यान कायम गर्ने पोखरी :

- संरक्षण पोखरीबाट सोसिएको पानीले नजिकको माटोमा ओसिलोपना कायम गर्छ । जसले उत्पादकत्व वृद्धि गर्छ । टार क्षेत्रमा ओसिलोपना सुधार गर्न यो एउटा राम्रो क्रियाकलाप हुन सक्छ । सोसिएको पानीले जमिन मुनीको पानीको अवस्था वृद्धि गर्छ । चिस्यान कायम गर्न बनाइएको पोखरीमा चुहावट नियन्त्रणको उपाय आवश्यक पर्दैन ।
- चिस्यान कायम गर्नु पर्ने स्थान तथा संरक्षण पोखरीबीचको स्थान २५० मिटरभन्दा कम हुनु पर्छ । संरक्षण पोखरीको तल्लो भागमा राम्रो ओसिलोपना कायम हुन्छ । यसलाई वर्षाको समयभन्दा अगाडि धानको बिरुवा उमार्न उपयोग गर्न सकिन्छ । साथै सुखा मौसममा यहाँ तरकारी उमार्न सकिन्छ ।

मर्मतसम्भार गर्दा बिचार गर्नुपर्ने कुरा :

पोखरीमा जम्मा भएका माटो तथा बालुवा हटाउने तथा जलाधार क्षेत्रमा संरक्षण कार्य गर्न :

- बालुवा तथा माटो थेग्रिन आउने समस्या जलाधार क्षेत्र तथा खोल्साको पानी जम्मा गरिने पोखरीमा बढी गम्भीर हुने गर्छ । यसरी थेग्रिन आउने बालुवा तथा माटोको समस्या समाधान गर्न संरक्षण पोखरीका लागि पानी जम्मा हुने क्षेत्रलाई राम्रोसँग संरक्षण गर्नु पर्छ । त्यहाँ रहेको चिरा तथा गल्छीहरू तथा बाँझो भूमिलाई जैविक इन्जिनियरिङ प्रविधिको माध्यमबाट उपचार गर्नु पर्छ ।
- यसरी जम्मा भएको बालुवा तथा माटोलाई नियमित रूपमा हटाउनु पर्छ र यदि यी माटो उर्वर छन् भने त्यसलाई कृषि भूमिमा उपयोग गर्न सकिन्छ । साथै यस्ता माटोलाई संरक्षण पोखरीको चारैतिर मजबुत बनाउन बाँधको रूपमा राख्न सकिन्छ ।
- यसैगरी पोखरीमा पानी पुग्नु अगाडि बालुवा तथा माटो रोक्ने ट्याङ्क निर्माण गर्न सकिन्छ । यस्तो ट्याङ्मा माटो तथा बालुवा सफा गर्ने संरचना पनि बनाउनु पर्छ । यसो गर्न सकिएन भने ट्याङ्क सफा गरी रहने झन्झट रहन्छ र यो महङ्गो पनि हुन सक्छ ।
- यदि वस्तुभाउलाई पोखरीमा नुहाउन तथा आहाल पस्न दिने हो भने उनीहरू आउने जाने सिँढीलाई नियमित रूपमा मर्मत सम्भार गर्नु पर्छ ।

पानी प्रवेश गर्ने र बाहिर जाने नहरको व्यवस्था (संभार) :

- नहरबाट पानी चुहिँदा संरक्षण पोखरीको प्रभावकारिता घट्नुका साथै भूक्षयको खतरा पनि बढ्छ । यसैले कुलोको भित्तामा लगाइएको प्लास्टरलाई नियमित रूपमा मर्मत गर्नु पर्छ । यसैगरी कुलोमा बालुवा तथा माटो जम्मा हुँदा पानी कुलोबाहिर बग्न सक्छ । जसले अर्को गल्छी बनाउन सक्छ । यसैले कुलोमा जम्मा भएका माटोलाई नियमित रूपमा हटाउनु पर्छ ।
- पोखरीको भिरालो भागमा लगाइएको बिरुवालाई संरक्षण गर्नु पर्छ ।

काम गर्ने क्षेत्र :

- जलाधार क्षेत्र, वर्षाको पानी जम्मा गर्ने पोखरी र पानी उपयोग हुने प्रणालीलाई प्याकेजको रूपमा काम गर्ने क्षेत्रको रूपमा एकमुस्ट लिनु पर्छ ।

References:-DSC, 1992, FAO and IIRR, 1995, Sthapit, K. M. and Shashindra Lal, Unpublished. SCWMC, 2001.

नर्सरी प्रविधि तथा व्यवस्थापन

के हो ? नसरी भनेको त्यस्तो स्थान हो जहाँ बीउ रोपी वा उपयुक्त अवस्थामा बिरुवाको हाँगा, कलमी आदि बाट अन्यत्र रोप्न सकिने आकारको बिरुवा हुर्काइन्छ ।

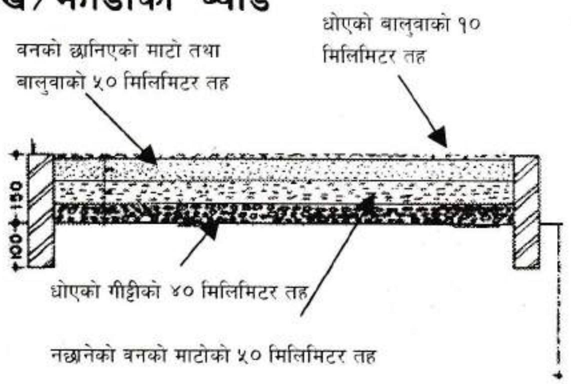
किन ? : रोपिने बिरुवाको उपयुक्त प्रजातिको छनौट तथा गुणस्तरीय उत्पादन नै सफल वृक्षरोपण कार्यको कारण हो भन्ने कुरा अनुभवहरूबाट देखिएको छ ।

रोपिने बिरुवाको राम्रो उत्पादन व्यवस्था गर्न निम्न कुराहरूमा बिचार गर्नुपर्छ ।

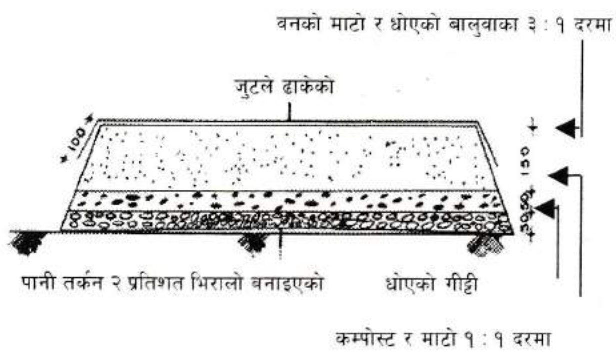
- बिरुवा रोपिने स्थानका लागि उपयुक्त तथा समुदायको आधारभूत आवश्यकता पूरा गर्न उनीहरूको माग अनुसारको बिरुवा प्रजाति छनौट ।
- बिउ छर्ने तथा कलमी गर्ने काम, सही समय तथा विधिबाट गर्ने ।
- बिरुवा उत्पादन गर्न छरिने बीउ, बिरुवा, कलमी, जमरा, डाँठ, तथा जरा सहितको डाँठ आदिको स्तरीय छनौट ।
  - ❋ स्तरीय बिरुवाको उत्पादन निम्न विधिबाट गर्न सकिन्छ :
    - ✧ बिरुवा रोप्ने भाँडोमा राखिने माटोको मिश्रण स्तरीय बनाउन ध्यानदिनु पर्छ ।
    - ✧ बिरुवाबीचको स्थान तथा जरा काँटछाँट गर्ने कुरा उपयुक्त विधि अनुरूप भएको कुरामा एकिन गर्नुपर्छ ।
    - ✧ नर्सरीबाट बिरुवा रोप्न लैजानुअगाडि अनुपयुक्त बिरुवाहरू हटाइदिनु पर्छ ।
    - ✧ नर्सरीबाट रोप्नका लागि लगिने बिरुवा बलियो बनाइसकेको हुनु पर्छ ।

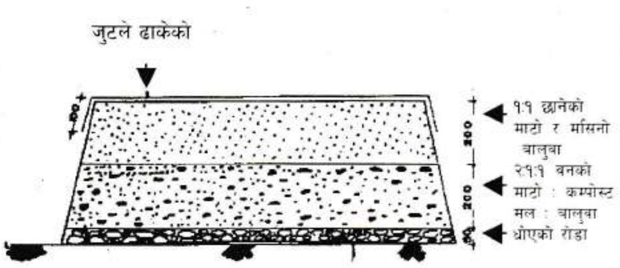
नर्सरीको ढाँचा तयार गर्दा बिचार गर्नु पर्ने कुरा : बार वा पर्खाल, भित्री बाटो, पानी ट्याङ्की तथा पानी वितरण प्रणाली, बीउ रोप्ने ब्याड, भण्डार गर्ने स्थान, बिरुवा राख्ने स्थान, काम गर्ने स्थान, कम्पोस्ट बनाउने क्षेत्र ।

रुख/झाडीको ब्याड

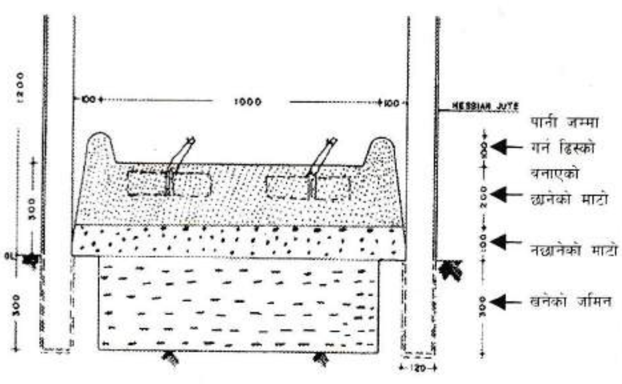


घाँसको ब्याड





जरा रोप्ने ब्याड



बाँस प्रसारण ब्याड

रूख तथा झाडी प्रजातिको प्रसारणको प्रमुख विधि : रूख तथा झाडीहरू सामान्यतया बीउ, बिरुवा तथा कलमीबाट हुर्काइन्छ ।

<table>
<tr><td></td><td colspan="2">बिरुवा</td><td>कलमी डाँठ</td></tr>
<tr><td></td><td>बीउ रोप्ने ब्याड वा किस्ती (ट्रे)</td><td>पोलिथिनको थैलोमा प्रत्यक्षरूपमा बिरुवा उमार्दा</td><td></td></tr>
<tr><td>कुन बेला यो विधि उपयोग गर्ने ?</td><td>• बीउमा टुसा लाग्ने सम्भावना निकै कम भएमा ।
• उम्रीन समय लाग्दा ।
• धेरै बिरुवा एकल बीउबाट उम्रने हुँदा
• बीउ निकै सानो, पाउन कठिन र महङ्गो हुँदा ।
• बीउलाई विशेष विधि अनुसार हुर्काउनु पर्दा र यसलाई धेरै सुपरीवेक्षण गरिरहन पर्दा ।</td><td>• बिउ ठूलो भएमा
• सजिलै उपलब्ध भएमा
• सस्तो भएमा
• उम्रन सक्ने प्रतिशत निकै बढी भएमा ।</td><td>• बीउ उपलब्ध नभएमा, प्राप्त गर्न कठिन भएमा, तथा उम्रन कठिन भएमा
• बीउ महङ्गो भएमा, बजार मूल्य महङ्गो भएमा वा सजिलै उपलब्ध नभएमा, नर्सरी विधि कठिन भएमा वा बीउबाट बिरुवा हुर्काउने विधि थाहा नभएमा
• माऊ बिरुवाको जस्तै गुणयुक्त बिरुवा हुर्काउनु परेमा वा त्यहि रूपमा कायमै राख्नु परेमा
• बिरुवा वयस्क हुन निकै समय लाग्ने भएमा ।
• चाँडै भ्याङ्गिने क्षमताको</td></tr>
<tr><td>विधि कसरी उपयोग गर्ने ?</td><td>• १ मिटर चौडाइ तथा दुईदेखि पाँच मिटर लम्बाइ भएको, राम्रोसँग पानी सोस्ने र स्थायी रूपमा कतैबाट पनि छहारी नलाग्ने स्थानमा बीउ ब्याड बनाउनुहोस् ।
• चाक्लो ढुङ्गा, इँटा, बाँस वा काठको सहयोग लिइ बीउ ब्याडलाई १५ सेन्टिमिटर अग्लो बनाउनुहोस् ।
• तल्लो ५ सेन्टिमिटरको तहमा रोडा वा टुक्रा इँट ओछ्याई वनबाट ल्याइएको माटोको २ देखि ३ सेन्टिमिटरको तह कायम गर्नुहोस् । यसमाथि छानेको बालुवा तथा वनबाट ल्याइएको माटोको समान मिश्रण २ सेन्टिमिटरसम्म कायम गर्नुहोस् ।</td><td>• पोलिथिनको थैलामा राख्न उपयुक्त माटो तयार गर्नुहोस् ।
• माटो हलुको हुनु, एकै नासको, सजिलै उपलब्ध हुनु, उर्वर र त्यसमा पोषण पदार्थ हुनु, पानी सजिलै बग्नसक्ने हुनु साथै ओसिलोपना कायमै रहनु, जराको गाँठोलाई सजिलै अठाउन सक्ने खालको हुनु पोलिथिन थैलामा राखिने राम्रो माटोको गुण हो ।
• राम्रो माटोका लागि : माटो : बालुवा र राम्रोसँग कुहिएको कम्पोस्ट को मिश्रण निम्न अनुसार हुनुपर्छ :
<table>
<tr><td>माटो</td><td>बालुवा</td><td>खेतमा बनाइएको मल</td><td>टिप्पणी</td></tr>
<tr><td>३</td><td>१</td><td>१</td><td rowspan="4">कम उर्वर तथा लेसिलो माटो</td></tr>
<tr><td>३</td><td>२</td><td>१</td></tr>
<tr><td>१</td><td>२</td><td>१</td></tr>
<tr><td>२</td><td>२</td><td>१</td></tr>
<tr><td>३</td><td>०</td><td>१</td><td rowspan="2">धेरै बलौटे माटो</td></tr>
<tr><td>४</td><td>०</td><td>१</td></tr>
<tr><td>३</td><td>१</td><td>०</td><td rowspan="2">केहि तथा धेरै लेसिलो माटो</td></tr>
<tr><td>४</td><td>१</td><td>०</td></tr>
</table></td><td>• एउटा स्वस्थ रूखको कडा हाँगाबाट एक वर्ष पुरा भएको डाँठ काट्नुहोस् ।
• हाँगा मुख्य डाँठ बाट नभई तल्लो हाँगाबाट काट्नुहोस् ।
• मुना पलाउने समयभन्दा अगाडि नै काट्नुहोस् (पुसदेखि चैत) ।
• तीनदेखि चारवटा आँख्ला भएको डाँठ राम्रो हुन्छ ।
• एउटा धारिलो चक्कुले माथिल्लो आँख्लाभन्दा दुई सेन्टिमिटरमाथि तथा तल्लो आँख्लाभन्दा दुई सेन्टिमिटर तल डाँठ काट्नुहोस् ।
• डाँठलाई सुक्न नदिन वरिपरिका सबै हाँगा तथा पातहरू काटिदिनुहोस् ।
• काटिएको हाँगालाई सुक्न नदिन काटिएकै दिनमा नर्सरीको ब्याडमा रोप्नुहोस् । काटिएको तल्लो भागमा जरा पलाउन सघाउन रुटेक्स लगाउनुहोस्</td></tr>
</table>

	• किस्ती, भाँडो (ट्रे) मा छानेको बालुवा तथा माटोको समान मिश्रणको तह भर्नुहोस । • माथिल्लो तहको डल्ला फुटाउनुहोस् । • माटोको तह सम्मगरी मिलाउनुहोस् । • बीउ छर्नु अगाडि हलुका रूपमा पानी दिनुहोस् । • बीउ छर्नुहोस् वा खोपेर लहरै बीउ रोपिदिनुहोस् । • बीउ ठूलो छ भने बीउ गाडिसकेपछि बीउको माथि ५ सेन्टिमिटर माटो छरिदिनुहोस् । साना बीउ छन् भने तीनका माथि छानेको बालुवाले छोप्नुहोस् । • यसमाथि छापो राखिदिनुहोस् ।	• पोलिथिनको थैलोमा हातैले माटो भर्नुहोस् । • बीउ रोप्नुभन्दा एक दिन अगाडि पोलिथिनको थैलोमा पानी दिनुहोस् । • बीउ रोप्ने भन्दा तुरुन्तै अगाडि हल्का पानी दिनुहोस् । • भाँडोको बीच भागमा माटोको माथिल्लो सतहमा बीउ रोपिदिनुहोस् । बीउलाई उसको चौडाइको दोब्बरभन्दा बढी माटोमा नघुसाइदिनुहोस् । साथै ५ मिलिमिटर भन्दा बढी बीउ माटोमा नघुसाइदिनुहोस् । • बीउमाथि बालुवा राखिदिनुहोस् । • यसको माथि छापोले ढाकिदिनुहोस् ।	माथिल्लो भाग सुक्न नदिन मइन लगाउनुहोस् । काटिएको डाँठलाई सूर्यको प्रत्यक्ष प्रकाशमा नराख्नुहोस् । भिजेको जुटको बोरालाई डाँठलाई छोप्न उपयोग गर्नुहोस् । • कलमीलाई नर्सरीको ब्याडमा ३० सेन्टिमिटरको दुरीमा रोप्नुहोस् । यस्तो ब्याडमा चालिएको बालुवा तथा वनको माटोको तह कायम गर्नुपर्छ । कलमीलाई ४ इन्च चौडा तथा ७ मिटर लामो पोलिथिनको थैलोमा पनि रोप्न सकिन्छ । • कलमीको माथिल्लो आँख्लालाई माटोको सतहको ठीक माथि पर्ने गरी घुसाइदिनुहोस् । • यसरी कलमी रोपिसकेपछि तत्कालै पानी हाल्नुहोस् । • जरा नलागेसम्म कलमीलाई छापो हालिदिनुहोस् ।
प्रजाति	ओखर, बाँझ (ओक), कटुस, पान्गर, निमारो, पाखुरी, दूधिलो, लप्सी, लाँकुरी, उतिस, इपिलइपिल, खन्यु, गोगन, बकाइनु, भिमल, पैंयु, सिलटिमुर, जापानी देवदार (क्रिप्टोमेरिया), बोटलब्रस, युकालिप्टस	बदहर, फलेदो, च्युरी, कोइरालो, टाँकी, इपिलइपिल, गोब्रेसल्ला, चुलेत्रो, आकासिया, सिरिस	निभारो, पाखुरी, दूधिलो, काभ्रो, फलेदो, कोइरालो, असुरो, सरुवा, काँडाफूल, बैंश, सिमली
औजार र सामग्री	किस्ती (ट्रे), कोदालो, चक्कु, झारी, पाइप, बाँस, लट्ठी, इँट वा चाक्लो ढुङ्गा, बाँध्ने तार, छान्ने जाली, छ्वाली वा जुटको थैली, हरियो पात पतिङ्गर, बेल्चा, वनको माटो, बालुवा, कम्पोस्ट मल, बीउ	पोलिथिनको थैलो, कोदालो, चक्कु, झारी, पाइप, बाँस, लट्ठी, इँट वा चाक्लो ढुङ्गा, बाँध्ने तार, छान्ने जाली, छ्वाली वा जुटको थैली, हरियो पात पतिङ्गर, बेल्चा, वनको माटो, बालुवा, कम्पोस्ट मल, बीउ	पोलिथिनको थैलो, कोदालो, चक्कु, झारी, पाइप, बाँस, लट्ठी, इँट वा चाक्लो ढुङ्गा, बाँध्ने तार, छान्ने जाली, छ्वाली वा जुटको थैली, हरियो पात पतिङ्गर, बेल्चा, वनको माटो, बालुवा, कम्पोस्ट मल, कलमी, रुटेक्स
विशेष ध्यान दिनु पर्ने कुरा	गोब्रेसल्लाको बिरुवा उमार्दा माइकोराईजा मिसिएको माटो उपयोग गरिन्छ भने कोसे बिरुवा उमार्दा यस्तै प्रकारका गाँठोयुक्त जरा भएको माटो मिसाइन्छ ।		

बिरुवा सार्ने :

के ? साना बिरुवालाई बीउ ब्याडबाट भौतिक रूपमा क्षति नपुऱ्याइ टिप्ने तथा पोलिथिनको थैलोमा रोप्ने कामलाई बिरुवा सार्ने कामको रूपमा लिइएको छ ।

कहिले ? बिउ उम्रेर मूल डाँठमा तीन देखि चारवटा पात पलाएपछि प्रायः धेरै जस्तो प्रजातिको बिरुवा सार्न सकिन्छ । गोब्रेसल्लाको बीउमा अङ्कुर पलाएको तीन/चार दिनपछि सार्न सकिन्छ ।

कसरी

- बिरुवा रोप्ने पोलिथिनको थैलोमा एक दिन अगाडि राम्रोसँग पानी हाल्नुहोस् ।
- बिरुवा सार्नुअगाडि बीउ ब्याडमा घाम नपरोस् भनी राम्रोसँग छहारी बनाउनु पर्छ र हलुका रूपमा पानी दिनुपर्छ ।
- बिरुवाको जराको तल्लो भागमा काठको चाक्लो लटठी घुसाउनुहोस् र बिरुवाको पात समातेर विस्तारै बिरुवालाई माथि उखेल्नुहोस् ।
- सिसाकलम भन्दा केही मोटो लट्ठीले पोलिथिनको बिच भागमा बिरुवा रोप्न र जरा अटाउने पर्याप्त स्थान उपलब्ध गराउने गरी दुई देखि ३ सेन्टिमिटर गहिरो खाल्टो बनाउनुहोस् ।
- बिरुवाको जरालाई क्षति नपुग्ने गरी बिरुवालाई सावधानीपूर्वक यस खाल्टोभित्रसम्म घुसाउनुहोस् र बिस्तारै केही माथि उठाउनुहोस् । यहाँ बिरुवाको जरा माटोमा पुरिएको हुनुपर्छ । यस अवस्थामा पनि बिरुवाको जरा घुम्रिएको हुनुहुन्न । यसपछि माटोले पुरिदिनुहोस् र हलुका पानी हालिदिनुहोस् ।

	घाँस प्रसारण विधि			
	बीउबाट	जरा काटेर	डाँठ काटेर	जमरा
विधि कसरी उपयोग गर्ने ?	• बीउ झर्न अगाडि फूलबाट बीउ सङ्कलन गर्नुहोस् । • फूलको माथिल्लो भागलाई उपयुक्त स्थानमा घाँममा सुकाउनुहोस् । • बीउलाई चिसो स्थानमा भण्डार गर्नुहोस् । पानीले बगाउन नसक्ने थोरै भिरालो भएको स्थानमा बीउ छर्न सकिन्छ । • हरेक वर्गमिटरमा तीन मुठी बीउ छर्नुहोस् । यदि बीउ मसिनो छ भने बीउसँगै राम्रोसँग छानिएको बालुवा मिसाइ छर्न सकिन्छ । • नर्सरीको ब्याडमा बीउ छर्न रूख प्रजातिको ब्याड तयार गर्ने विधि उपयोग गर्नुहोस् । • बीउमाथि चालेको बालुवाको पातलो तह कायम गरिदिनुहोस् । • यसपछि ब्याडलाई छोप्नुहोस् ।	• जरासहितको घाँसको कटिङ्ग लिन सकिन्छ । • अंकुर भएको जरा रोप्नुहोस्, जहाँबाट सजिलै घाँस पलाउन थाल्छ । • वर्षाको आरम्भमा बिरुवा उखेल्नुहोस् । • घाँसलाई १२ सेन्टिमिटरसम्म काटिदिनुहोस् र जरालाई विभिन्न भागमा विभाजन गरिदिनुहोस् । हरेक भागमा केही राम्रा गाँठाहरू हुनुपर्छ । • वर्षाको आरम्भमा खनिएको विभाजित बिरुवालाई सोझै रोपिदिनुहोस् । यसलाई सुखा मौसममा तयार गरिएको नर्सरीको ब्याडमा पनि लगाउन सकिन्छ ।	• ६ देखि १२ महिना समय पुगेको बिरुवाबाट पुस/माघमा कलमी काट्नुहोस् । • हरेक कलमीमा तीन वटा आँख्ला हुनुपर्छ । • कलमीलाई पहिलो आँख्ला देखिने गरी नर्सरी वेडमा गाडिदिनुहोस् । • ब्याडमा छायाँ पार्नुहोस् । परालले छोपिदिनुहोस् र पानी हालिदिनुहोस् । • वर्षाको आरम्भसम्म जरा आएका कलमीलाई रोपिदिनुहोस् । • कलमीलाई वर्षाको आरम्भमा सोझै जमिनमा पनि रोप्न सकिन्छ ।	• वयस्क भएको घाँसको झयाङबाट जरा सहित एक वा दुई जमरा लिनुहोस् । • जमरालाई सुक्न नदिनु जमराको पातलाई १० सेन्टिमिटरसम्म काटिदिनुहोस् । • वर्षाको आरम्भमा जमिन खन्नुहोस् र त्यसमा जमरा रोपिदिनुहोस् । • यदि वर्षाको आरम्भमा जमरा रोपिएको हो र ६ देखि ८ साताको अवधिमा यस्तो जमरा राम्रोसँग हुर्कन थाल्यो भने वर्षाको समयमा त्यसलाई फेरि छुट्याएर पुनः रोप्न सकिन्छ । सुखा मौसम आउन अगाडि गरिसक्नु पर्छ ।
प्रजाति	फुर्के, नर्कट, खर, बाबियो, सितो, काँस, भेटिभर, खसखस	• दुबो, अम्लिसो, भेटिभर (खसखस), ढौँड	नर्कट, सितो, नेपियर, अम्लिसो	फुर्के, नर्कट, खर, बाबियो, सितो काँस, कटारा खर, ढौँड

नोट : उपयुक्त प्रजातिको सूचि अनुसूची २ मा दिइएको छ ।

स्याहार क्रियाकलाप : आवश्यक बिरुवाको उत्पादन गर्न बिरुवालाई हुर्कन मद्दत पुऱ्याउने आवश्यक सबै प्रकारको क्रियाकलापहरू नै स्याहार क्रियाकलाप हुन् ।

	छायाँ दिने	दूरी कायम गर्ने	जरा छाँट्ने	पानी दिने	गोडमेल गर्ने
के ?	• बीउमा अङ्कुर पलाउन थालेपछि तथा राम्रोसँग नहुर्किएसम्म बिरुवालाई अस्थायी रूपमा छायाँ दिनु पर्छ ।	• बिरुवाबीच पर्याप्त दूरी छोड्नु पर्छ ।	• पोलिथिनको थैलोलाई छेडेर बाहिर गएका तथा जमिनभित्र पस्न थालेका जरा काट्नु पर्छ ।	• बिरुवालाई उपयुक्त र आवश्यक मात्रामा पानी दिनु पर्छ ।	• किस्ती, ब्याड तथा पोलिथिनको थैलोमा उम्रेका अनावश्यक झारपात हटाउनु पर्छ ।
किन ?	• यसले उनीहरूलाई घाँम, कडा वर्षा, सित, तथा असिनाबाट जोगाउँछ ।	• बिरुवाबीच पोषण, पानी तथा सूर्यको प्रकाशका लागि प्रतिस्पर्धा हुन नदिन र बिरुवा राम्रोसँग हुर्कन यस प्रकारको व्यवस्था गर्नु पर्छ	• ब्याडबाट बाहिर झिक्दा बिरुवालाई क्षति नपुगोस भनी यस्तो काम गर्नुपर्छ। • यसले साना जरालाई हुर्कन सहयोग गर्छ । • बिरुवाको अनावश्यक वृद्धि हुन पाउँदैन ।	• यसले बिरुवालाई आवश्यक पर्ने चिसोपना उपलब्ध गराउँछ । • यसले बिरुवालाई भौतिक रूपमा क्षति हुन दिँदैन ।	• यसले अरू बिरुवासँग उनीहरूलाई चाहिने चिसोपना, पोषण तथा सूर्यको प्रकाशका लागि प्रतिस्पर्धा हुन दिँदैन ।
कहिले ?	• यस्तो कार्य अंकुर पलाइरहेको बीउ तथा हालै रोपिएको बिरुवामा निरन्तर रूपमा गर्नुपर्छ । • कडा वर्षा, सित, असिना तथा घाँमबाट जोगाउन पनि अवश्य यस प्रकारको काम गर्नुपर्छ ।	• स्थान छोड्ने कुरा बिरुवाको प्रजाति, समय तथा पोलिथिनको साईजमा भर पर्छ । • सामान्यतया बिरुवामा साना पातहरू लाग्न थाल्छ र उनीहरूबीच प्रतिस्पर्धा भएको देखिन थालेपछि दूरी कायम गर्ने काम गर्नु पर्छ ।	• ब्याडमा देखिएका केही ठूला बिरुवालाई निरीक्षण गर्नुहोस् । • केही बिरुवालाई उखेलेर हेर्नुहोस् । • बिरुवालाई सजिलै उखेल्न सकिएन भने जरा काट्ने समय भएको बुझ्नुपर्छ।	• बीउ छरिएको किस्ती वा ब्याड वा पोलिथिनको थैलोमा अङ्कुर पलाउन थाल्दा दिनको दुई वा धेरै पटक थोरै मात्रामा पानी दिनुपर्छ । • ठूला बिरुवालाई दिनमा एक पटक पानी दिए पुग्छ ।	• झारपातको अङ्कुर पलाउन थालेपछिनै यस्तो कार्य गर्नुपर्छ ।
कसरी ?	• बीउ ब्याड तथा बीउ किस्तीमा पानी नपर्ने छहारी बनाउनु पर्छ । • यस्तो छहारी हालै अङ्कुर लागेको बीउ तथा बिरुवा भन्दा ३० सेन्टिमिटर माथि तथा डालेघाँसको बिरुवा भन्दा ७५ सेन्टिमिटर माथि कायम गर्नु पर्छ । • छहारी दिन बाँस, काठ तथा सोझो लट्ठी उपयोग गर्न सकिन्छ । • छ्वाली, खर, बाँसको म्याट, जुटको पुराने बोरा छहारी दिने सामग्रीको रूपमा उपयोग हुन सक्छ ।	• बिरुवाबीच छनौट गर्दा साना बिरुवालाई एकातिर राख्नुहोस् र ठूला बिरुवालाई अर्कोतिर राख्नुहोस् । • बिरुवालाई एकै लहरमा छुट्याएर पोलिथिनको बिरुवा नभएको भाँडो बीचमा राखेर छुट्याउनुहोस् । यसका लागि ढुङ्गा, काठ तथा बाँस पनि उपयोग गर्न सकिन्छ ।	• बिरुवालाई उखेल्नुहोस् । • अनावश्यक रूपमा बढेका जरा काटिदिनुहोस् ।	• बीउ छरिएको किस्ती, ब्याड तथा हालै उखेलिएको बिरुवा रोपिएको थैलोमा हलुका पानी छर्कनुहोस् । • ठूला बिरुवामा क्षति नहुने गरी पानी दिनुहोस् । • ब्याडमा पानी दिँदा १५ देखि २० सेन्टिमिटरसम्मको माटो भिज्नुपर्छ ।	• झारपात उखेल्नुअगाडि ब्याड वा थैलोमा पानी हालिदिनुहोस् । यसपछि झारपातलाई जरासँगै हटाइदिनुहोस् ।

व्यवस्थापनको जिम्मेवारीको आधारमा नर्सरीको प्रकार

	कार्यालय नर्सरी	सामुदायिक नर्सरी	निजी नर्सरी
के ?	यो कार्यालयले स्थापना र व्यवस्थापन गर्ने नर्सरी हो र साधारण तया यो स्थायी हुन्छ ।	समुदाय वा सामुदायिक विकास समूहले व्यवस्थापन गरेको नर्सरी	व्यक्तिले सञ्चालन र व्यवस्थापनगर्ने नर्सरीलाई यहाँ लिइएको छ ।
किन (यसका गुण र चरित्रहरू) ?	• जिल्लाका विभिन्न भागका समुदाय तथा किसानको माग पुरा गर्न । • विशेष विधि प्रयोग गरी तथा राम्रोसँग स्याहार गर्नुपर्ने प्रजातिका बिरुवा तयार गर्न । • अघि तयार भएको स्थायी नर्सरीको संरचना उपयोग गर्न । • कार्यालयको आफ्नै कार्यक्रम कार्यान्वयन गर्न आवश्यक बिरुवा उत्पादन गर्न । • नर्सरीको विधि प्रदर्शन गर्न	• समुदायलाई आवश्यक पर्ने बिरुवा उत्पादन तथा प्रविधि प्राप्त गर्न समुदाय स्वावलम्बी हुन यस प्रकारको नर्सरी सञ्चालन गर्न सकिन्छ । • समयमै बिरुवा रोपी हरियाली कायम गर्न, उपयुक्त प्रजातिका बिरुवा आवश्यक सङ्ख्यामा उत्पादन गर्न पनि यस प्रकारको नर्सरी सञ्चालन गर्न सकिन्छ । • कम खर्चमा बिरुवा उत्पादन गर्न यस प्रकारको नर्सरी सञ्चालन गर्न सकिन्छ । • यातायातको दुरी कम गरी बिरुवा रोप्ने लागत कम गर्न सकिन्छ । • समुदायको स्वामित्व प्रवर्धन गर्न तथा सफल वृक्षरोपणको लागि पनि यस प्रकारको नर्सरी सञ्चालन गर्न सकिन्छ ।	• किसानले आफैँले बिरुवा हुर्काएर बेच्दा उसलाई आय आर्जन गर्ने अवसर प्राप्त हुन्छ । • आफ्नै नर्सरी स्थापना गरी चाहिने बिरुवा तथा प्रविधिमा किसान स्वावलम्वी हुनसक्छ । • यातायातको दुरी कम भई वृक्षरोपण लागत कम गर्न सकिन्छ । • स्वामित्व प्रवर्धन गर्न यस प्रकारको नर्सरी आवश्यक छ ।
सीमा	• टाडाबाट बिरुवा ल्याउनु पर्दा बढी यातायात खर्च लाग्ने भएकोले यस प्रकारको नर्सरीमा बिरुवा रोप्ने कार्य सामान्यतया महङ्गो हुन्छ । • सीमित बजेटका कारण विभिन्न प्रजातिका बिरुवाहरू उपलब्ध नहुँदा स्थानीय माग अनुसारको बिरुवा पुरा नहुन सक्छ । • यसमा स्थानीय समुदायको सहभागिता कम हुन्छ । यसैकारण समुदायलाई प्रविधि हस्तान्तरण गर्ने कार्य कम हुन्छ । यसले कार्यालयप्रति समुदायको भर सँधै रहने गर्छ । • यसरी उपलब्ध हुने बिरुवा निःशुल्क हुनेहुँदा मानिसले सामान्यतया यस्ता बिरुवालाई आवश्यक स्याहार गर्न ध्यान दिँदैनन् ।	• प्रविधि तथा नियमित स्याहार नपुग्दा बिरुवाको गुणस्तर कम हुन सक्छ । • समुदायका सदस्यमा उनीहरूको भूमिका तथा जिम्मेवारी स्पष्ट रूपमा परिभाषित नहुँदा सुपरीवेक्षणको काम राम्रोसँग नहुनसक्छ । • विशेष प्रविधि उपयोग हुनुपर्ने प्रजातिको बिरुवा समुदायले उत्पादन गर्न नसक्ने हुन सक्छ ।	• किसान आरम्भिक लगानीका लागि तयार नहुन सक्छन् । • सजिलैसँग हुर्काउन सकिने बिरुवा मात्र किसानले हुर्काउन सक्छन् । • विशेष प्रविधि आवश्यक पर्ने प्रजातिका बिरुवा किसानले हुर्काउन नसक्ने हुनसक्छ ।

References: Harrison, Adam, I. J. McCracken and M. L. Shrestha (Compiled and Edited), 1992. Napier, Ian and Marcus Robbins; May 1989. Jackson, J. K., 1987.

कम खर्चिलो भू संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापन प्रवर्धन

१. परिचय

लक्षितवर्गले प्रविधिलाई अपनाएर फाईदा लिन नसकेसम्म प्रविधिको कुनै अर्थ रहँदैन । प्रचार प्रसार भन्नाले यस्तो प्रक्रियालाई बुझाउँदछ जसले गर्दा लक्षित वर्गले आफ्नो व्यक्तिगत अथवा समुदायको फाईदाको लागि नयाँ प्रविधिलाई अपनाउँदछन् । त्यसैले प्रचार प्रसार प्रक्रियामा फाईदा प्राप्त गर्ने वर्गको प्रविधिबारे चेतनाको विकास गराउने र प्रविधि अनुसरण गर्ने वातावरण सिर्जना गराउने कुराहरू समावेश हुन्छन् । किसानहरूले भूमि व्यवस्थापन सम्बन्धि कुनै न कुनै प्रकारका सस्याहरू भोगिरहेका हुन्छन् । त्यसैले उनीहरूले ती समस्या समाधानका उपायहरू तथा सम्भावनाहरू खोजेका छन्, विकास गरेका छन् र विभिन्न अवस्था तथा श्रोतसाधनको उपलब्धताको आधारमा ती उपायहरू आफुलाई उपयुक्त हुने तरिकाले प्रयोग पनि गरिरहेका छन् । कम खर्चिलो भू-संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापन प्रवर्धनको मुख्य उद्देश्य हो- कृषक अथवा समुदाय सदस्यहरूलाई कम खर्चिला भू-तथा जलाधार संरक्षणका उपायहरू अपनाउन लगाई उनीहरूको धारणामा परिवर्तन ल्याउनु । यो उद्देश्य पुरा गर्नका लागि देखिएका चुनौतिहरू हुन्- कम खर्चिला संरक्षणका सफल प्रविधिहरू पहिचान गर्नु र यी प्रविधिहरू अन्यत्र उस्तै ठाउँहरूमा अनुसरण गर्न लगाउनु अथवा कृषकबाट कृषकमा फैलाउनु वा किसानहरूलाई ग्रहण गर्न लगाउनु ।

२. कम खर्चिलो भू संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापन प्रवर्धन गर्ने कार्यनीति

कम खर्चिलो भू संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापन प्रवर्धन गर्ने कार्यनीतिलाई दुई भागमा वर्गीकरण गर्न सकिन्छ । पहिलो भाग कर्मचारीसँग सम्वन्धित छ भने दोस्रो भाग कृपकसँग सम्वन्धित छ ।

२.१. कर्मचारीसँग सम्बन्धित कार्यनीति

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

- **आर्थिक तथा व्यवहारिक महत्वका कम खर्चिलो भू संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापन प्रविधिः** सहजकर्ता स्थानीय परिस्थितिसँग मिल्दो र उपयोगी जानकारी दिनसक्ने हुनु पर्छ । यी व्यक्तिमा कम खर्चिलो भू संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापनको विस्तृत ज्ञान हुनु पर्छ । उनीहरू विभिन्न वैकल्पिक विधिबाट प्राप्त हुने तुलनात्मक फाइदाबारे जानकारी दिनसक्ने हुनु पर्छ । उनीहरूले प्रविधिको औचित्य, लागत, दिगोपना, उपयोगिता, सजिलोपनाका बारेमा जानकारी दिनु पर्छ । यी नै कम खर्चिलो भू संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापनका केही स्पष्ट गुण हुन् । यी गुणहरू प्रचार-प्रसारको आधार हुन् । जनताले यी गुणहरू आफ्ना लागि फाइदा दिने खालका छन् भनी बुझे भने कम खर्चिलो भू संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापनलाई छिटै उपयोगमा ल्याउने छन् । यदि समुदायका सदस्यहरूले कम खर्चिलो भू संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापन बुझ्न तथा प्रयोग गर्न सजिलो छ भन्ने बुझे भने उनीहरूले यसलाई उपयोग गर्नेछन् । सुरूमा उपयोग गर्ने व्यक्तिहरू नयाँ प्रविधिलाई सानो स्तरमा परीक्षणको रूपमा उपयोग गर्न बढी अभिरुचि राख्छन् । सहजकर्ताले सुरूमा प्रयोग गर्न चाहने व्यक्तिहरूलाई सानो स्तरमा कम खर्चिलो भू संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापनका प्रविधि प्रयोग गर्न सहयोग गर्नु पर्छ । समुदायका सदस्यहरूले समस्या उत्पन्न हुनै नदिने प्रकृतिका क्रियाकलाप कमै बुझेका हुन्छन् । उनीहरू उत्पन्न भएका समस्या समाधान गर्ने कुरामा बढी ध्यान दिन्छन् । यसैले सहजकर्ताले समुदायको अपेक्षा पुरा गर्न सक्ने कम खर्चिलो भू संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापनको अन्य उपायहरूसँग तुलना गराई दिनु पर्दछ ।

- **कारण र प्रभावका सम्बन्धमा तर्कपूर्ण सोचाइ :** एउटा भनाइ छ : "कुनै कुरा बिग्रने सम्भावना छ भने त्यो कुरा अनपेक्षित नतिजा दिएर बिग्रन्छ ।" यसैले सहजकर्ताले परिस्थितिलाई सोच्ने तथा विश्लेषण गर्ने तथा उपयुक्त क्रमअनुसार कार्य गर्ने वातावरण तयार गर्नु पर्छ । उनीहरूलाई के सोच्नेभन्दा पनि कसरी सोच्ने भन्ने विपयमा सहयोग गर्नु पर्छ । अन्त्यमा अपेक्षित नतिजा दिनसक्ने तर्कपूर्ण प्रक्रियालाई ध्यान दिनु पर्छ । सहजकर्ताले समुदायका सदस्यहरूलाई वास्तविक परिस्थिति र उनीहरूले अनुभव गरेका आवश्यक कार्य के हुन् भनेर पहिचान गर्न सहयोग गरिदिनु पर्छ । उनीहरूले समुदायलाई प्रक्रियाद्वारा अधिकार सम्पन्न बनाउनु पर्छ र सामुहिक समस्या समाधान गर्न उनीहरूलाई

समूहमा सङ्गठित हुन सहयोग गर्नु पर्छ । यो पेशागत क्षमता प्रायः गरी सहजकर्ताको व्यक्तिगत सीपमा भर पर्छ ।

- **कम खर्चिलो भू संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापनप्रति विश्वास :** सहजकर्तामा कम खर्चिलो प्रविधिले भू संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापनमा चाहेको परिवर्तन ल्याउन सक्छ भन्ने कुराप्रति विश्वास हुनु अत्यावश्यक छ । यस्तो विश्वास तालिम तथा व्यवहारबाट प्राप्त गर्न सकिन्छ ।

- **चाहना तथा पेशागत सीप :** सहजकर्तामा समुदायका लागि काम गर्ने चाहना हुनु पर्छ । उनीहरूसँग कम खर्चिलो भू संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापन कार्यक्रमहरू कार्यान्वयन गर्ने व्यवहारिक तथा पेसागत सीप हुनु पर्छ र उनीहरूले यी कुरालाई कार्यस्थलमा प्रदर्शन गर्न सक्नु पर्छ र त्यसबाट आएका नतिजालाई व्याख्या गर्न सक्नु पर्छ । उनीहरूले समुदायका समस्या समाधान गर्न प्रविधिका विभिन्न विकल्पहरू दिन सक्नु पर्छ । यसका लागि उनीहरूले समस्यालाई विभिन्न दृष्टिकोणबाट विश्लेपण गर्नु पर्छ र उनीहरूले आफ्नो पेसागत क्षमतालाई सामयिक बनाउनु पर्छ । उनीहरूले यो सीप तालिमबाट, व्यवहारमा उतारेर तथा किसानबाट सिकेर हाँसिल गर्नु पर्छ । उनीहरूले सफल भएका क्रियाकलापका बारे जानकारी राख्नु पर्छ र यी जानकारीलाई नयाँ स्रोतको रूपमा उपयोग गर्न सक्नु पर्छ ।

- **प्रभावकारी सञ्चार :** समुदायको व्यवहार परिवर्तन गर्न प्रभावकारी सञ्चार नभइनहुने कुरा हो । यी कुराको सफलता सहजकर्ताको सन्देश सही समयमा उपयोग गर्ने तथा उपयुक्त माध्यमद्वारा प्रचार गर्ने सीपमा भर पर्छ । उनीहरूले वयस्कहरूको सिक्ने प्रक्रियावारे थाहा पाउनु पर्छ । स्मरण रहोस् फिल्डमा काम गर्ने सबै कर्मचारीहरूलाई अनिवार्य रूपमा संरक्षण प्रचारप्रसार तालिम दिने कार्यनीति रहेको छ ।

- **अनुगमन तथा पृष्ठपोषण :** सहजकर्ता सामुदायिक विकास समूहसँग सम्पर्कमा रहनु पर्छ र भविष्यमा सुधार गर्नको लागि उनीहरूबाट पृष्ठपोषण लिनु पर्छ ।

२.२. कृषक तथा समुदायसँग सम्वन्धित कार्यनीति

ग्रहण गर्ने प्रक्रिया

प्रविधि ग्रहण गर्ने पाँच चरणका यी प्रक्रियाहरूलाई सर्वत्र स्वीकार गरिएको छ :

१. चेतना जगाउने
२. अभिरुचि जगाउने वा अभिप्रेरणा दिने
३. मूल्याङ्कन गर्ने
४. व्यवहारमा परीक्षण गर्ने
५. अनुसरण गर्ने / ग्रहण गर्ने

कुनै पनि प्रविधि कार्यान्वयन गर्ने भन्ने कुरा एकैपटकमा हुने कुरा होइन । यो एउटा शृङ्खलावद्ध प्रक्रिया हो जो एक समयावधिमा सम्पन्न हुन्छ ।

१. ***चेतना जगाउने चरण :*** व्यक्तिले नयाँ धारणाको अस्तित्व छ भन्ने कुरा थाहा पाउँछ तर उसलाई यस विषयमा जानकारी हुँदैन । यस चरणमा व्यक्ति नयाँ प्रविधिप्रति सचेत हुन्छ तर उसलाई यस विषयमा विस्तृत जानकारी हुँदैन ।

२. ***अभिरुचि जगाउने वा अभिप्रेरणा दिने :*** प्रविधिप्रति सचेत भैसकेपछि व्यक्तिले यस्ता प्रविधिको विषयमा आफूमा अभिरुचि जगाउँछ । ऊ नयाँ खोजप्रति अभिप्रेरित हुन्छ र ऊ यस विषयमा थप जानकारी लिन खोज्छ । यस चरणमा व्यक्तिले नयाँ धारणामा अभिरुचि जगाउँछ र उसले यस विषयमा थप जानकारी प्राप्त गर्न प्रयास गर्छ । व्यक्तिले यो के हो ? यसले कसरी काम गर्छ र यसका सम्भावना के के हुन् भन्ने कुरा जान्न चाहन्छ ।

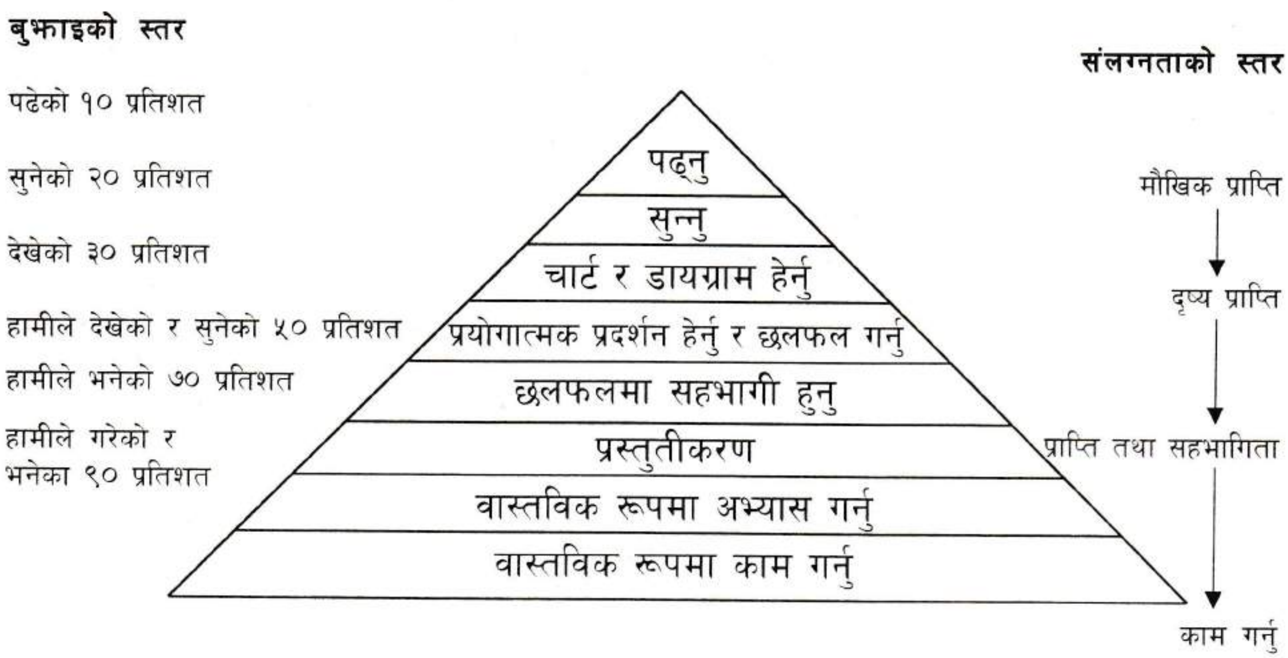
३. ***मूल्याङ्कन गर्ने चरण :*** व्यक्तिले नयाँ कुरालाई (प्रविधि) वर्तमान तथा भविष्यमा प्रयोग गर्नेबारे मनमा बिचार गर्दछ । आफुले यसलाई प्रयोग गरेर हेर्ने वा नहेर्ने भन्नेबारे निर्णय गर्दछ । यो चरणमा व्यक्तिले नयाँ कुराको महत्वबारे मूल्याङ्कन गर्दछ र आफ्नो परिवेशमा उपयोगी छ/छैन तथा यदि प्रयोग गरिएमा यसको नतिजा के हुन सक्छ भन्ने बारे लेखाजोखा गर्दछ ।

४. ***व्यवहारमा परीक्षण गर्ने चरण :*** व्यक्तिले नयाँ बिचार आफ्नो परिवेशमा उपयोगी छ वा छैन भन्ने कुरा निर्धारण गर्नको लागि सानो स्तरमा व्यवहारिक रूपमा प्रयोग गरेर हेर्दछ । साधारणतया व्यक्तिले आफ्नो परिस्थितिमा नयाँ बिचार (प्रविधि) को प्रभावकारिता जाँच गर्नका लागि परिक्षण गरेर हेर्नुपर्दछ । वास्तवमा व्यक्तिले लामो समय देखि सोचिरहेको बिचार तथा यसबारे प्रसस्त जानकारी पाएको भए तापनि उसले सो बिचारलाई परिक्षण गरेर हेर्न आवश्यक हुन्छ ।

५. ***ग्रहण गर्ने चरण :*** परीक्षण गर्नु भन्नाले नयाँ खोजको व्यवहारिक मूल्याङ्कन गर्नु हो भन्न सकिन्छ । व्यक्तिले नयाँ धारणालाई आफ्नै परिस्थितिमा परीक्षण गरी त्यसको फाइदा तथा बेफाइदाबाट सन्तुप्ट भएपछि यस विपयमा अन्तिम निर्णय गर्छ । यसपछि मात्र नयाँ खोजलाई आफ्नै परिस्थितिमा उपयुक्त स्तरमा निरन्तर रूपमा उपयोग गर्छ ।

प्रभावकारी तरिका

व्यक्तिको सम्झना गर्नसक्ने क्षमता तथा सहभागिताको स्तरका आधारमा भिन्न भिन्न प्रचारप्रसार कार्यक्रमहरूको प्रभावकारीता पनि भिन्न भिन्न हुन्छ । तल दिइएको चार्टले प्रचारप्रसार क्रियाकलाप, व्यक्तिको सहभागिताको स्तर र उनीहरूको सिकाई स्तर सङ्केत गर्छ । पढ्नु तथा वास्तवमा काम गर्नु भनेको सिकाईका दुई किनारा हुन् । यी बीच मानिसले सिक्ने अनेकौं तरिका छन् । यस पिरामिडको शीर्षस्थानबाट जब एउटा व्यक्ति तलतिर झर्न थाल्छ उसको सहभागिता तथा सिकाईस्तर बढ्छ । यसै कुराका आधारमा कार्यनीति तय गर्नु पर्छ ।



कार्यनीति

प्रचारप्रसारको ग्रहण गर्ने चरण तथा प्रभावकारी उपायका आधारमा तल दिइएको कार्यनीति अवलम्बन गरिएका छन् ।

- **राम्रो कामहरूको सूची :** धेरै राम्रा बिचार तथा प्रविधिहरू स्थानीय स्तरमा रहेका हुन्छन् । सहजकर्ताहरूले स्थानीय रूपमा रहेका बिचार तथा प्रविधिका विषयमा थाहा पाउनु पर्छ । यसका लागि क्षेत्रको विस्तृत भ्रमण गर्नु पर्छ र बुझ्नु पर्छ । मुलुकका विभिन्न भागबाट सङ्कलन गरिएका धारणा तथा प्रविधिको सूचीले सहजीकरण प्रक्रियालाई सुधार गर्न एउटा श्रोतको रूपमा काम गर्दछ ।

- **चेतना जगाउने :** कम खर्चिलो भू संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापनका ज्ञानका बारेमा चेतनाको स्तर बढाउनु पर्छ । चेनता नै कुनै पनि कुरा उपयोग गर्नुको पहिलो चरण हो ।

  चेतना जगाउने केही क्रियाकलाप तल दिइएको छ :-

  - कम खर्चिलो भू संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापन प्रविधिका पोस्टर तथा फिल्पचार्ट बनाउनु पर्छ । यस्ता पोस्टर र फिल्पचार्टमा यस प्रविधिका फाइदा, सीमा तथा निर्माणका चरणहरू देखाइएको हुनु पर्छ :
  - चलचित्र प्रदर्शन गर्नु
  - **संरक्षण दिवस :** कम खर्चिलो भू-संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापनको आवश्यकतामा जोड दिनु
  - **विद्यालयमा संरक्षण शिक्षा** : यस्तो भू-संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापन प्रविधिको आवश्यकता तथा भूमिकाका विषयमा जानकारी दिनु
  - **साक्षरता :** कम खर्चिलो भू सरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापन प्रविधिको आवश्यकता तथा भूमिकाका विषयमा जानकारी दिनु ।

- **अभिरुचि जगाउने :** समुदायका सदस्यहरूलाई सही समयमा सम्वन्धित प्रविधिका विषयमा जानकारी दिएर उनीहरूको अभिरुचि जगाउन सकिन्छ । एक समयमा एउटा धारणा बारे भन्नुहोस् र यस धारणाको महत्व बारे वर्णन गर्नुहोस् । किसानलाई उनीहरूको वरपरका वातावरणमा देखा परेका समस्याका सामाधान खोज्न अभिप्रेरित गर्नुहोस् । उनीहरूको विश्लेषणात्मक सीप बढाउने कार्य गर्नुहोस् । उनीहरूको छलफल गर्नसक्ने क्षमता विस्तार गर्नुहोस् र किसानसँग बिचार आदानप्रदान गर्नुहोस् । किसान किसानबीच सम्पर्क बढाइदिनुहोस् । उनीहरूलाई बिचार र समस्या समाधानका उपायका विभिन्न स्रोत पहिचान गर्न र तथा खोज्न सक्षम बनाइदिनुहोस् । यस विषयमा प्रमुख कार्यनीति तल दिइएको छ ।

  - **अन्तरक्रिया :** किसान र समुदायबीच अभिरुचि जगाउने एउटा प्रमुख क्रियाकलाप अन्तरक्रिया हो । अन्तरक्रियामा सहयोग गर्ने प्राविधिक तथा उत्प्रेरकले समूह तथा समुदायसँगै रहनु पर्छ । उनीहरूले सिक्ने वातावरण बनाइदिनु पर्छ । यसका लागि प्रमुख क्रियाकलाप तल दिइएको छ :

    - **घरघर भ्रमण :** कार्यक्षेत्रमा काम गर्ने कर्मचारीले हरेक घर पुग्नु पर्छ । किसानहरू आपसी अन्तरक्रिया मनपराउँछन् । आपसी छलफलले वढी जानकारी दिनसक्छ । यसले विश्वास बढाउँछ र किसानलाई भनिएका भावनालाई स्पष्ट बनाउन सहयोग गर्छ । यसले किसानका आवश्यकतालाई कार्यान्वयनमा एकीकरण गर्न सक्छ । यस्तो भ्रमणले किसानका मापदण्डलाई आधारविन्दुको रूपमा उपयोग गर्न सक्छ । उनीहरूले भनिआएका र गरिआएका कुरामा सुधार गर्न सल्लाह दिन र उनीहरूमा प्रत्यक्ष रूपमा प्रभाव पार्न प्रयास गर्न सकिन्छ ।

    - **सामुहिक अन्तरक्रिया :** किसानमा चेतना जगाउन सानो समूहमा छलफल गरिन्छ । अनुशासित समूहगत छलफलले उनीहरूलाई आफ्नो समस्या तथा भावनाका बारेमा वढी सचेत बनाउन सहयोग गर्छ । समूहगत छलफलले किसानलाई उनीहरूको समस्या विस्तृत रूपमा स्पष्ट पार्न सहयोग गर्छ । किसानले आफ्ना मान्यताहरूमा परिवर्तन गर्नु पर्छ भन्ने निष्कर्ष निकाल्न सक्छन् र परिवर्तन गर्छन् । यसले कुनै पनि विषयमा वा कुनै कार्यका लागि बिचारमा सहमतिमा पुग्न सहभागीहरूलाई सहयोग गर्छ । समूहगत छलफल गर्न निम्न स्थान उपयुक्त थलो हुनसक्छ :

      १. सामुदायिक विकाससमूहको सञ्जाल
      २. मासिक बैठक

३. समूहको योजना बनाउँदा
४. विद्यालय संरक्षण शिक्षा
५. साक्षरता कक्षा

सफलताका कथाहरू वा उदाहरणहरू फाइदा तथा बेफाइदाका तुलनात्मक जानकारीहरू, विभिन्न कार्यहरूबाट लागतमा प्राप्त फाइदाहरू छलफलका लागि उपयोगी हुने केही सामग्री हुन सक्छन् ।

- **भ्रमण तथा छलफल** : देखेका कुरामा विश्वास गर्न सकिन्छ । यसैकारण क्रियाकलाप कार्यान्वयन गरिएका स्थानमा भ्रमण गरी अभिरुचि बढाउन सकिन्छ । यस्ता ठाउँमा किसान आफैंले क्रियाकलाप कार्यन्वयन भएको देख्न सक्छन् । उनीहरू यस विषयमा समझदारी र सहमतिमा पुग्न अन्तरक्रिया गर्न सक्छन् । यसका लागि केही क्रियाकलापहरू तल दिईएको छ :

  - उप-जलाधार क्षेत्रका किसान तथा समुदायले सञ्चालन गरेका क्रियाकलाप क्षेत्रमा भ्रमण गर्ने,
  - जिल्लाभित्र जलाधार क्षेत्रबाहिरका किसान तथा समुदायले सञ्चालन गरेको क्रियाकलाप क्षेत्रमा अवलोकन भ्रमण गर्ने,
  - अन्य जिल्लाका किसान तथा समुदायले सञ्चालन गरेका क्रियाकलाप क्षेत्रमा अवलोकन भ्रमण गर्ने ।

- **कार्यान्वयनका लागि उत्प्रेरणा** : समुदायका सदस्यको काम गर्ने चाहनालाई कार्यन्वयन गर्न उत्प्रेरित गर्न सकिन्छ । मानिससँग आफ्नो आफ्नो आर्थिक अवस्था सुधार गर्न र नयाँ अनुभव गर्न चाहना हुन्छन् । यसैकारण उत्प्रेरणाका लागि यो सिद्धान्त उपयोग गर्नुहोस् । उनीहरूलाई कम खर्चिलो भू-संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापनलाई वास्तविक जीवनमा अभ्यास गर्न अभिप्रेरित गर्नुहोस् । किसान समुदाय वा संरक्षण शिक्षाको विषयमा विद्यार्थीहरूमा कम खर्चिलो भू संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापनका उपायहरूमा चाहना बढेपछि/भएपछि उनीहरूलाई यी वास्तविक जीवनमा अभ्यास गर्न अभिप्रेरित गर्न सकिन्छ । उनीहरूलाई अभिप्रेरणा दिन निम्न स्थान उपयुक्त थलो हुनसक्छ ।

  - **योजना :-** समुदायको योजना तर्जुमा गर्ने समयमा फिल्डमा काम गर्ने कर्मचारीले समस्या समाधानका अनेकौं उपायहरू प्रस्तुत गर्नु पर्छ । उनीहरूले यी उपायहरूका फाइदा तथा बेफाइदाका बारेमा व्याख्या गर्नु पर्छ । उनीहरूले व्यक्तिगत तथा सामुदायिक स्तरमा कम खर्चिलो भू संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापनका प्रविधिको माध्यमबाट क्रियाकलाप छनौट गरी कार्यान्वयन गर्न लगाउनु पर्छ ।

  - **विद्यालयमा संरक्षण शिक्षा / साक्षरता कार्यक्रम** : विद्यार्थीले उनीहरूको विद्यालयवरपर कम खर्चिलो भू संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापनका प्रविधि कार्यान्वयन गर्ने चाहना व्यक्त गरे भने उनीहरूलाई प्रदर्शनको स्तरमा यस्ता क्रियाकलाप कार्यान्वयन गर्न सहयोग गर्नुहोस् । साक्षरताका कक्षामा पनि यस्तै कार्य गर्न सकिन्छ ।

  - **प्रदर्शन स्थल** : प्रदर्शन स्थल सफल अभ्यासहरूका विषयमा प्रभावकारी रूपमा प्रचार प्रसार गर्ने स्थल हो । प्रदर्शनको समयमा जनताले प्रविधि तथा यसमा उनीहरूको फाइदा प्रत्यक्ष रूपमा हेर्ने अवसर पाउँछन् । प्रविधिलाई छुट्टा छुट्टै रूपमा वा अनेक प्रविधिलाई एकीकृत रूपमा प्रदर्शन गर्न सकिन्छ । काम गर्ने प्रक्रिया (विधि) तथा यसको नतिजाका विषयमा पनि प्रदर्शन गर्न सकिन्छ । प्रदर्शन गर्न सकिने उपयुक्त स्थानहरू निम्न हुन् :

    - विद्यालय हाताभित्र : विद्यालय संरक्षण शिक्षा कार्यक्रम सम्पन्न भएपछि विद्यार्थीहरूबाट विद्यालयमा प्रदर्शनको रूपमा कार्यक्रम कार्यान्वयन गर्न सकिन्छ ।
    - अगुवा किसानहरूबाट उनीहरूको खेतमा प्रदर्शन गर्न सकिन्छ ।
    - समूहबाट समुदायको भूमिमा प्रदर्शन गर्न सकिन्छ ।

  - **पुरस्कार** : कम खर्चिलो भू संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापनका प्रविधि कार्यान्वयन गर्ने वा कार्यान्वयन गरिरहेका उत्कृष्ट किसान, विद्यालय वा समुदायलाई पुरस्कार दिनु अभिप्रेरणाको

सबैभन्दा प्रभावकारी उपाय हो । पुरस्कारले अभिप्रेरणा मात्र दिने होइन यसले उनीहरूले गरेका प्रयासलाई पनि मान्यता दिन्छ ।

- **ग्रहण (प्राविधिक सहयोग)** : जनताले कम खर्चिलो भू-संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापनका प्रविधिलाई स्वीकार गरेपछि उनीहरू यस विषयमा योजना बनाउँछन्, अभ्यास गर्छन् वा कार्यान्वयन गर्छन् । कार्यान्वयनको चरणमा उनीहरूलाई स**हयो**ग तथा अभिप्रेरणा आवश्यक हुन्छ । यस चरणमा सहजकर्ताले उनीहरूलाई कार्यस्थलमा समयमै प्राविधिक सहयोग उपलब्ध गराइदिनु पर्छ । फिल्डमा काम गर्ने कर्मचारी सेवा प्रदान गर्न आफैं सक्रिय हुनु पर्छ भन्ने कुरामा निकै संवेदनशील हुनु पर्छ ।

- **अनुकरण :** प्रविधिलाई आफैंले प्रयोग गरेपछि मात्र जनताले यसका फाइदा तथा वेफाइदा, प्रभावकारिता आदिका बारेमा देख्न पाउँछन् । यसपछि उनीहरूले यस प्रविधिलाई प्रयोग गर्ने वा नगर्ने भन्ने विषयमा अन्तिम निर्णय गर्छन् । सहजकर्ताले उनीहरूलाई सही तरिकाले नतिजा विश्लेषण गर्न सहयोग गरिदिनु पर्छ ।

निश्कर्ष

मानिसले बाध्य भएर, चाहना राखेर, अभिरुची राखेर, आवश्यकता भएर तथा अन्य कारणले सिक्छन् । यसैकारण सहजकर्ताले फाइदा पाउने किसान वा समुदायका सदस्यहरूले सिक्ने प्रक्रियामा उनीहरूको बुझ्नेस्तरका बारेमा थाहा पाउनु पर्छ । यसो गर्दा उनीहरूको निर्णय गर्ने प्रक्रियालाई विस्तार गर्न उपयुक्त सहजीकरण विधि उपयोग गर्न सकिन्छ ।

References: -

1. Anonymous 1985. CAZRI Research Highlights 1959-84. Central Arid Zone research Institute, Jodhpur, India.
2. Anonymous, 2000. Legume Integration into Hill Farming Systems, Decision Support Guide -2000. SSMP / PARDYP / ICIMOD / NARC.
3. Anonymous, 2057 (B.S.). Fodder & Fodder Development Booklet By: Third Livestock Development Project, Department of Livestock Development, Lalitpur.
4. Anonymous, 2061(B. S.). Agriculture Diary - 2061 B.S., Agriculture Information Center, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Lalitpur, Nepal.
5. Anonymous, 1994. Watershed Management Training Course, Union of Myanmar. February 1 – April 9, 1994. Lecture Notes. Govt. of the Union of Myanmar/FAO/UNDP. Computer Assisted Development, Inc. Fort Collins, Colorado, USA.
6. Baban P. Kayastha, 2002, A Hand Book of Nepal, Timber, Fodder, Fruit, Medicinal, Ornamental, Religious
7. Ban, A. W. van den and Hawkins, H. S., 1999. Agriculture Extension, 1st Edition. Boom-Pers, Modified English Edition. Longman Scientific and Technical and John Wiley and Sons, Inc.
8. Bhatta, P. N. 1983. Watershed Management. Central Soil and Water Conservation Research and training Institute, Dehra Dun.
9. Bhomi, B. K., I. R. Pandey, 1992. Potatoes (Trainer's Manual). MDAP, Department of Agriculture.
10. BIWMP, 2003. Engineering Field Manual. Bagmati Integrated Watershed Management Programme (HMG/CEC Project No. ALA/96/17). Kathmandu, Nepal.
11. BWP, 1996. Guidelines for the Operation and Maintenance of Small Irrigation Schemes. Bagmati Watershed Project. HMG / MFSC / DSCWM / EU, Kathmandu, Nepal.
12. BWP, 1997. Terrace Improvement: A Manual for the BWP Staff. Bagmati Watershed Project. HMG / MFSC / DSCWM / EU, Kathmandu, Nepal.
13. Campbell, J. Gabriel and Jeannette Denholm (edt.), 1992. Inspiration in Community Forestry, Report of the Seminar on Himalayan Community Forestry, ICIMOD, Kathmandu, Nepal.
14. CBS, 1994. National Sample Census of Agriculture Nepal, 191/92-Analysis of Results. Central Bureau of Statistics, National Planning Commission Secretariat, Nepal.
15. Chhettri, Prasad, .., Kurakani Bhitte Patrika, Year 2 Volume 3, NECOS, Bhairahava.
16. Coppin, N. J., and I. G. Richards, 1990. Use of Vegetation in Civil Engineering. Butterworths, London.
17. Cosmos Engineering Services, 2000. Cosmos Manual on Irrigation,. Cosmos Engineering Services (Pvt.) Ltd. Kathmandu. IOE, 1995. Hill Irrigation Engineering with Special Emphasis on Planning, Design and Implementation of Farmer Hill Systems. Institute of Engineering, Pulchowk Campus, Tribhuvan University, Kathmandu, Nepal..
18. CSWCS, 1987. Soil Conservation Handbook. The Chinesse Soil and water Conservation Society, Taiwan.
19. Datta, S. K., 1986. Soil Conservation and Land Mangement, Dehradun.
20. Deyi Wu, Liu Xiaoying, San Sobei, Bi Cifen, Leo Rongen and Wen Yuhua, 1999. A Glimpse of Local Knoweldege for Comprehensive Watershed Management in China. Interantional Research and training Center n Erosion and Sedimentation (IRTCES), Beijing and ASIAN WATMANET of the Participatory Watershed Management Training in Asia (PWMTA) Programme, Netherlands/FAO (UN), GCP/RAS/161/NET, Kathmadnu, Nepal.
21. DOA, 1999. Hand Book of Soil Fertility Management. Soil section, Department of Agriculture, Ministry of Agriculture / HMG, Kathmandu.
22. DOI, 1992. A Participatory Aproach to Environmental Protection Measures for Hill Irrigation Schemes in Nepal. Nepal SPWP Manual No. 1. HMG-Ministry of Water Resources, Department of Irrigation, ILO, UNDP.

23. DOR, 1991. Vegetation Structures for Stabiliging Highway Slopes : A Manual for Nepal, Department of Road, Kathmandu.

24. DOR, 1997. Maintenance of Roadside Vegetation. Geo-environmental unit, Department of Road, Kathmandu, Nepal.

25. DOR, 1999. Roadside Bioengineering, Site Handbook. Nepal-UK Road Maintenance Project, Department of Road

26. DSC, 1992. Soil Conservation and Watershed Management Activities, Definition, Objective, Scope and Working Strategy). Department of Soil Conservation, Kathmandu.

27. DSCWM, 1983. Notes on Soil Erosion and Specification of Basic structural and Vegetative Control Measures. HMG/UNDP/FAO, Kathmandu.

28. FAO and IIRR, 1995.Resource Management for Upland areas in Southeast Asia. FARM Field Document 2. FOOD and Agriculture Organization of UN, Bangkok, Thailand and International Institute of Rural Reconstruction, Silang, Cavite, Philippines.

29. FAO, 1976a. Hydrological Techniques for Upstream Conservation. FAO Conservation Guide 2. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

30. FAO, 1976b. Conservation in arid and semi-arid zones. FAO Conservation Guide 3.

31. FAO, 1977. Guidelines for Watershed Management. FAO Conservation Guide 1.

32. FAO, 1985. Vegetative and Soil Treatment Measures. FAO Watershed Management Field Manual. FAO Conservation Guide 13/1.

33. Geyik, M. P., 1986. Gully Control – FAO Watershed Management Field Manual, FAO Conservation Guide No. 13/2, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

34. Gupta J.P. and M.B. Sharma (edt.) 1997. Agro-forestry for sustained Productivity in arid Regions. Scientific Publishers, Jodhpur, India.

35. Gupta, S. K., Ram Babu and K. G. Tejwani, 1973. Nomographs and important parameters for estimation of peak rate of runoff from small watersheds in India, Soil Conservation Digest, Volume 1, No. 1. Association of Soil Conservation Officers Trainees, Dehra Dun, India.

36. Hafeez, Shaheena, 1998. Appropriate Technologies for Cold and Dry Zones of the Hindu Kush-Himalayas ICIMOD.

37. Harrison, Adam, I. J. McCracken and M. L. Shrestha (Compiled and Edited), 1992 ; Management of Forest Nurseries, field Manual for Community and Private Nursery in Nepal, Part III,: HMG/UNDP/FAO, Community Forestry Development Project (Phase II).

38. Hiller, B., 1979. Manual for Calculation of Checkdams, Department of Soil Conservation and SATA, Kathmandu.

39. Howell et. al., 1991. Vegetation Structure For Stabilizing Highway Slopes - A manual for Nepal. UK/Nepal Eastern Region Interim Project, Department of Roads, and Overseas Development Administration, UK.

40. Hudson, Norman, 1981. Soil conservation.

41. ICIMOD, 1995. Agriculture Technologies Selected by Nepalese Women (Nepali Version). Kathmandu.

42. ICIMOD, 2001. Mountain Agriculture, in the Hindu Kush-Himalayan Region-Proceedings of International Symposium Organized By ICIMOD 22-24 May 2001.

43. IOE, 1995. Hill Irrigation Engineering: With Special Emphasis on Planning, Design and Implementation of Farmer Hill Systems. Institute of Engineering, Tribhuvan University, Kathmandu, Nepal.

44. ITECO, 1990. Handbook for Bioengineering Methods in Gully and Landslide Stabilization Works. Lamosangu-Jiri Road, Charnawati Rehabilitation Programme Phase III. Department of Road.

45. Jackson, J.K., 1994. Manual of Afforestation in Nepal. Volume 1 and 2. Second Edition. Forest Research and Survey Centre, Kathmandu, Nepal.

46. Kayastha, Baban P., 2002. Timber Fodder Fruit Medicinal Ornamental Religious-A Handbook of Trees of Nepal. Kathmandu.

47. Liao, Mien-chun and Huei-long Wu, 1987. Soil Conservation on Steep Lands in Taiwan. . The Chinesse Soil and water Conservation Society, Taiwan.

48. Marden, M., 1991. Consultant Report on Landslide Control. FO: DP/NEP/85/008. Consultant Report No. 8. Watershed Management Project, Department of Soil Conservation, Kathmandu.

49. McCracken, I. J. (edt.), 1992. Bamboos, Field Manual for Community and Private Forestry in Nepal, Part II, HMG/FAO/UNDP, Community Forestry Development Project.

50. NAF, 2050 (B.S.). Agro-forestry Plant Species. Nepal Agro-forestry Foundation.

51. NAF, 2058 B.S. Agro-forestry training booklet. Nepal Agro-Forestry foundation.

52. Napier, Ian and Marcus Robbins ; May 1989 : Forest Seed and Nursery Practice in Nepal. Nepal-UK Forestry Research Project, Department of Forestry and Plant Research, Kathmandu.

53. NRRA and IIRR, 1992. Regenerative Agriculture Technologies for the Hill Farmers of Nepal - An Information Kit. Nepal Rural Reconstruction Association, International Institute of Rural Reconstruction, ICIMOD/Danida/CARE/USAID. Nepal.

54. Ray, G. L., 1996. Extension Communication and Management. Naya Prokash, Calcutta.

55. Richard, Camille, 1998. Newsletter No. 32 Winter 1998, ICIMOD.

56. Rief, Albert and Thomas Schmuz- 2001. Planting & maintaining Hedges in Europe. Institut Pour Le Development Forester.

57. Rongsen, Lu, 1994. The application of Plastic Film Technology in China. ICIMOD Kathmandu.

58. Sangraula, I.P., Chetnath Kandel, Rammani Poudyal, Dhasarath Moktan, (Compiled) 2054 (B. S.). Guide Book on Agriculture Techniques, Pakhribash Agriculture Center, Dhankuta.

59. Sanchez, Pedro A., 1976. Properties and Management of Soils in the Tropics. John Wiley and Sons, Inc., Canada.

60. Saxena, N.C. and Vishwa Ballabh, 1995. Farm Forestry in South Asia. Sage Publications India, Pvt., Ltd. New Dehli.

61. SCWMC, 2001. Handout Bioengineering Training of Trainers On Survey, Design, Estimation Of Watershed Management Activities. Soil Conservation and Watershed management Component, Natural Resource Management Sector Assistance Programme, Kathmandu.

62. Sen Chandra K., Tej Pratap, and Pren N. Sharma, 1997. Farmer-Led Integrated Watershed Management: Trainer's resource Book. ICIMOD, PWMTA, FARM and FAO. Netherlands/UNDP/FAO, GCP/RAS/161/NET-RAS/93/062.

63. Shah, R.B., 1992. Citrus Fruits (Trainer's Manual), HDAP, Department of Agriculture

64. Shankarnarayan, K. A. (edt.) 1984. Agro-forestry in Arid and Semi-arid Zones, Central Arid Zone Research Institute, Jodhpur.

65. Sheng, Ted C., 1986. Watershed Conservation: A Collection of Papers for Developing Countries. The Chinese Soil and Water Conservation Society, Taiwan and Colorado State University, USA.

66. Sheng, Ted C., 1990. Watershed Conservation II: A Collection of Papers for Developing Countries. The Chinese Soil and Water Conservation Society, Taiwan and Colorado State University, USA.

67. Shrestha, C.M.,2061 (BS). Citrus Fruits, NARC, Horticulture Research Farm, Marpha. Agriculture Diary-2061B.S., Agriculture Information Center.

68. Singhal, R. M. and Pradeep Khanna, 1991. Multipurpose Trees and Shrubs. Indian Council of Forestry Research and Education, New forest, Dehra Dun.

69. Singh, Surya B., 2002, Major fodder species for watershed management, BIWMP

70. SSMP, 2001. FYM and compost management Training booklet, Sustainable Soil Management Programme and Soil section, Department of Agriculture. Kathmandu.

71. Sthapit, K. M., 1998. Soil Conservation Status in Nepal.

72. Sthapit, K. M. and S. L. Singh, ?. Conservation Pond. Unpublished Document.

73. Sthapit, K. M., 1998. Training Material on Soil Conservation Engineering for B. Sc. Forestry. Institute of Forestry, Pokhara.

74. Sthapit, K. M. and L. C. Tennyson, 1991. Bio-engineering Erosion Control in Nepal, Unasylva, 1991/1, Volume 42, No. 164. FAO.

75. Pokriyal, T. C. 1992. Fodder from Forests, Indian Council of Forestry research and Education, Dehra Dun, India.

76. Tautscher, Otto., 1978/79. Torrent and Erosion Control, Journal of the Nepal Research Center, Nepal Research Center, Kathmandu.

77. Thakur, V. C., 1996. Landslide Hazard Management and Control in India. International Centre for Integrated Mountain Development, Kathmandu.

78. Thapa, Saligram K., and Badri Bisal Karmacharya,- 2050 B.S. Instructors Manual, Tropical Fruits (in Nepali), MDAP, Central Training Center, Department of Agriculture /HMG Nepal.

79. Thet, Sein., Ohn Winn and Ngwe Sint, 1999. A Glimpse of Indigenous Technologies & Practices for Integrated Watershed Management in Myanmar. Sharma, Prem N. 1999 (edt.), PWMTA Field Document No. 22. ASIAN WATMANET, PWMTA Programme , KTM, Nepal

80. Thongmee, U., Praphun Phonpunpao and Suchila Teeraporn, (Compiled) 1999. Some successful Indigenous Technologies & Practices for Watershed Management in Thailand. Edited by P. N. Sharma, PWMTA Field Document No. 20. ASIAN WATMANET, PWMTA Programme , Kathmandu, Nepal.

81. Tingfu, Guo, 1992. Small watershed Management in China, Field Document 6, Watershed Mangement Training in Asia-1992, FAO.

82. UNICEF, 1996. Rural Gravity Flow Water Systems (Design, Techniques and Standard Structures). United Nation's Children Fund, Kathmandu, Nepal.

83. Upreti, B. N., and M. R. Dhital, 1986. Landslide Studies and Management in Nepal. International Centre for Integrated Mountain Development, Kathmandu.

84. Weidelt, H. J., (Compiled By) 1976. Manual of Reforestation and Erosion Control for the Philippines. GTZ.

85. Ya Tan, 1999. Contour Hedgerow Inter-crop Technology Manual, ICIMOD

86. Young, Anthony, 1988. Agro-forestry for Soil Conservation. International Council for research in Agro-forestry, CAB International, UK.

अनुसूची

अनुसूची १ : यस तालिम सामग्रीमा प्रयोग भएका बिरुवा प्रजातिको सूची			
वैज्ञानिक नाम	**स्थानीय नाम**	**वैज्ञानिक नाम**	**स्थानीय नाम**
Acacia Arabica	बबुल	Garuga Pinnata	दबदवे
Acacia Catechu	खयर	Gliricidia Sepium	ग्लिरिसिडिया
Acacia Pennata	अररे	Grewia Oppositifolia	भिमल
Adhatoda Vasica	असुरो	Grewia Optiva	भिमल
Agava Americana	केत्तकी	Himalayacalamus Hookerianus	फदाङ बाँस
Albizia Lebbeck	कालो सिरिस	Ipomoea Fistulosa	बिहाया / सरुवा
Albizia Procera	सिरिस	Jatropha Curcas	सजिवन
Alnus Nepalensis	उत्तिस	Lantana Camara	काँडेफूल
Arachis Glabarata	बदाम	Leucaena Leucocephala	इपिल-इपिल
Artocarpus Lakoocha	बदहर	Litsea Monopetala	कुटमिरो
Arundinaria Intermedia	निगालो	Melia Azadarach	बकाइनु
Arundo Clonax	नरकट	Michelia Champaca	चाँप
Arunduella Nepalensis	फुर्के	Morus Alba	किम्बु
Bambusa Balcooa	धनुबाँस	Neyraudia Arundinacea	सितो
Bambusa Nutans / Cupalata	मालबाँस	Neyraudia Reynudiana	ढाँड
Bassia Butyracea	च्युरी	Paspalum	पासपालम
Bauhinia Purpurea	टाँकी	Pennisatum Pupureum	नेपियर
Bauhinia Veriegata	कोइरालो	Pinus Roxburghii	सल्लो
Brassaiopisi Hainla	चुलेत्रो	Plumeria acuminata	गोलाइँची
Butea Minor	भुजेत्रो	Populus Deltoids	लहरे पीपल
Cajanus Cajan	रहर	Premna Spp.	गिदरी
Casuarina	क्याजुरिना	Prunus Cerasoides	पैयुँ
Centipede Grass	सेन्टिपेड घाँस	Pyracantha Crenulata	घँघरु
Chamaecrista Rotundifolia		Rhododendron Arboreum	लालीगुराँस
Choeraspondias Axillaris	लप्सी	Saccharum Spontaneum	काँस
Colquhounia Coccinea	नाम्दी फूल	Salix Tetrasperma	बैंस
Cymbopogon Microtheca	खर	Saurauia Napaulensis	गोगन
Cynodon Datylon	दुबो	Schima Wallichii	चिलाउने
D. Hookeri	कालो बाँस	Sepium Insegne	खिर्रो
Dalbergisa Sissoo	सिसौ	Sesbania	सेसबानिया
Dendrocalamus Hamltonii	तामाबाँस	Sesbania Grandiflora	ढैंचा
Desmanthus Virgatus		Speium Insegne	खिर्रो
Desmodium Rensonii	डेसमोडियम	Stylo-184	स्टायलो - १८४
Drespanostachyum Intermedium	तीते निगालो बाँस	Tephrosia Candida	टेफ्रोसिया
Duranta Repens	नीलकाँडा	Themeda Species	कटारा खर
Emblica Officinalis	अमला	Thysanoleaena Maxima	अम्लिसो
Erythrina Arborescenes	फलेदो	Vitex Negundo	सिमली
Eulaliopsis Binata	बाबियो	Vitiveria Lawsoni	कुश
Euphorbia Royleana	सिउली	Zizyphus Jujube	बेदुलो
Ficul Glaberrima	पाखुरी	Zizyphus Mauritania	बयर
Ficus Lacor	काब्रो		
Ficus Nemoralis	दुधिलो		
Ficus Religiosa	पीपल		
Ficus Roxburghii	निमारो		
Ficus Semicordata	खनायो		
Flemingia Marcrophylla	भटमासी		
Fraxinux Floribunda	लाँकुरी		
Fucis Religiosa	पीपल		

अनुसूची २ भू संरक्षणका लागि उपयुक्त प्रजाति

झाडी

नाम	गुण	हुर्कने स्थान	प्रसारण विधि	स्याहार संभार	अन्य उपयोग
असुरो Adhatoda vasica	यो ३ मिटरसम्म अग्लो हुन्छ तथा घना जातको झाडी हो ।	यो बिरुवा एक हजार मिटरसम्मको उचाइमा हुर्कन सक्छ । यसले छायाँ सहनसक्छ । यो ओसिलो ठाउँमा राम्रोसँग हुर्कन्छ । यो सुखा तथा गेगरयुक्त क्षेत्रमा पनि हुर्कनसक्छ ।	यो बिरुवाको डाँठ काटेर कुनै पनि कोणमा रोप्न सकिन्छ । ओसिलो ठाउँमा यसलाई कुनै पनि समयमा रोप्न सकिन्छ तर सुखा क्षेत्रमा वर्षा आरम्भ हुनुअगाडि यसलाई रोप्नुपर्छ ।	यसलाई नियमित रूपमा गोडमेल गर्नुपर्छ । यसलाई पशुचरनबाट जोगाउनु पर्छ । झाडी घना भएमा यसलाई काटछाँट गर्नुपर्छ । यसमा निकै घना झाडी लाग्छ ।	**विधि :** झाडीको लहर, झाडीको कान्ला, जीवित छेकबाँध, प्यालिसेड तथा कम्पोस्ट बनाउन यो प्रजाति उपयोगी हुन्छ । **क्रियाकलाप :** खेतबारी संरक्षण, प्राकृतिक प्रकोप नियन्त्रण, विकास संरचना संरक्षणमा यो बिरुवा लगाइन्छ । **अन्य :** यसलाई औषधीको रूपमा तथा हरियो मलको रूपमा पनि उपयोग गरिन्छ ।
सरुवा वा विहाया Ipomoea fistulosa	यो सानो झाडी प्रजाति हो । यसको हाँगा यत्रतत्र फेलिन्छ । यो तीन मिटरसम्म अग्लो हुनसक्छ । माथिल्लो तहमा केही हाँगा सहितको मुल डाँठ यसमा देखिन्छ । वयस्क विरुवामा निकै झाडी लाग्छ र यसलाई नाघेर वस्तुभाउ अगाडि बढ्न सक्दैनन् ।	यो बिरुवा १५०० मिटरको उचाइसम्म हुर्कन्छ । यो सीम तथा ढापमा राम्रोसँग हुर्कन्छ । यो गरम तथा सुखा क्षेत्रमा पनि हुर्कन्छ तर यसका लागि माटो फुका हुनु आवश्यक छ । यो माटो भरेको ठाउँमा राम्रो हुन्छ भने माटो काटेको भिरालोमा पहिलो वर्ष पूर्ण असफल हुन सक्छ ।	डाँठ काटेर रोप्दा यो सजिलै हुर्किएको देखिन्छ । यो तराईमा सजिलै उपलब्ध हुने भएकाले यसको बीउ सङ्कलन गर्नु आवश्यक देखिएको छैन ।	यसको स्याहार गर्ने कुरा स्थानमा भर पर्छ । सरुवालाई सामान्यतया स्याहार चाहिँदैन । यो आफैमा झाडी हुने भएकाले यसलाई गोडमेल आवश्यक पर्दैन । आरम्भमा यसलाई पशुचरनबाट जोगाउनुपर्छ । पहिलो मौसमपछि यो क्षेत्रमा चरन हुँदैन । झाडी लाग्दा यसलाई पातलो बनाउनु पर्छ । सरुवाको माथिल्लो भाग काटिदिनु पर्छ । यसमा छायाँ पर्‍यो भने यो मर्छ ।	**विधि :** ब्रस लेयरिङ्ग फयासिन, प्यालिसेड, जीवित बार तथा जीवित छेकबाँधमा यो प्रजाति उपयोगी हुन्छ । **क्रियाकलाप :** यसलाई गल्छी तथा पहिरो गएको क्षेत्रमा लगाउन सकिन्छ । यसैगरी यसलाई खोलाको किनारा संरक्षण तथा सडक किनाराको भिरालोपना संरक्षण गर्न पनि उपयोग गर्न सकिन्छ । यसलाई आडदिने पर्खालको संरक्षणमा पनि उपयोग गर्न सकिन्छ । **अन्य :** यसबाट कमसल खाले दाउरा प्राप्त हुन्छ ।
काँडा फूल Lantana camera	यो दुई मिटरसम्म अग्लो हुने घना झाडी प्रजाति हो ।	यो बिरुवा १७५० मिटरको उचाइसम्म हुर्कन्छ । यो सुखा, ढुङ्गे	यसलाई डाँठ काटेर हुर्काइन्छ । १० देखि ३० मिलिमिटर मोटो तथा ३०	यो प्रजातिको विरुवा हुर्कन समय लाग्छ । यसैलाई गोडमेल गर्नु आवश्यक हुनसक्छ । यो चरन रोधक प्रजातिका	**विधि :** ब्रस लेयरिङ्ग, फयासिन, पालिसेड, झाडीको कान्ला, जीवित छेकबाँध आदिमा प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

नाम	गुण	हुर्कने स्थान	प्रसारण विधि	स्याहार संभार	अन्य उपयोग
		तथा क्षतिग्रस्त स्थानमा हुर्कन्छ ।	सेन्टिमिटर लामो डाँठ काटेर रोप्दा सामान्यतया बढी सफल देखिएको छ । यसले पर्याप्त मात्रमा बीउ उत्पादन गरेको देखिएको भए पनि यसको बीउबाट नर्सरीमा उमार्न निकै कठिन देखिएको छ ।	विरुवा हुन् । यसको भाडी निकै घना बन्न सक्छ । बाक्लो भाडी भएतापनि यसको तलतिर गल्छी बन्नसक्छ । सावधानीपूर्वक यसलाई काटछाँट गर्दा भूक्षयलाई कम गर्न सकिन्छ । यसको तल कुनै कुरा उम्रन सक्दैन ।	**क्रियाकलाप :** यसलाई गल्छी तथा पहिरो गएको क्षेत्रमा लगाउन सकिन्छ । यसैगरी यसलाई खोलाको किनारा संरक्षण तथा सडक पाखा भिरालोपना संरक्षण गर्न पनि उपयोग गर्न सकिन्छ । यसलाई टेवा पर्खालको संरक्षणमा पनि उपयोग गर्न सकिन्छ । **अन्य :** यसलाई सौँदर्यको रूपमा, दाउराको रूपमा प्रयोग गर्नको लागि पनि भाडीको रूपमा राम्रो प्रजाति मान्न सकिन्न ।
बैंश Salix tetraperma	यो १५ मिटरसम्म अग्लो हुने डालेघाँस प्रजाति हो ।	यो बिरुवा २७०० मिटर उचाइसम्म हुर्कन्छ । यो सीम तथा उत्तरतर्फ फर्किएको क्षेत्रमा राम्रोसँग हुन्छ । यसलाई नदी किनारमा पनि लगाउन सकिन्छ । २००० मिटरभन्दा तलको सुखा भूमिमा यसलाई लगाइन्न ।	यसको कडा हाँगा काटेर प्रसारण गरिन्छ । यसलाई सीम क्षेत्रमा पानी नपरेको समयमा र सुखा क्षेत्रमा वर्षाभन्दा अगाडि रोपिन्छ ।	यसलाई गोडमेल गर्नुपर्छ । साथै यसलाई चरनबाट पनि जोगाउनु पर्छ । रुख घना हुँदा काटछाँट गर्नुपर्छ । यसलाई छिमल्दा तुरुन्त पलाउँन सक्छ ।	**विधि :** ब्रस लेयरिङ, फ्यासिन, प्यालिसेड, वाटलिङ, जीवित छेकबाँध कृषि वन आदिमा प्रयोग गर्न सकिन्छ । **क्रियाकलाप :** यसलाई गल्छी तथा पहिरो गएको क्षेत्रमा लगाउन सकिन्छ । यसैगरी यसलाई खोलाको किनारा संरक्षण गर्न पनि उपयोग गर्न सकिन्छ । यसलाई खेतबारी संरक्षणमा पनि उपयोग गर्न सकिन्छ । **अन्य :** यसबाट डालेघाँस र काठ प्राप्त हुन्छ ।
सिमली Vitex negundo	यो ६ मिटरसम्म अग्लो हुने प्रजाति हो ।	यो रुख १७५० मिटरको उचाइसम्म प्राकृतिक रूपमा नदी तथा गल्छी किनारमा हुर्किएको देख्न सकिन्छ । यसलाई सीम, छायाँदार क्षेत्र उपयुक्त हुन्छ । यसलाई सुखा, ढुङ्गे तथा भिरालो	यसको १० देखि ५० मिलिमिटर मोटो र ३० सेन्टिमिटर देखि १.२ मिटर लामो हाँगा काटेर सफलतापूर्वक प्रसारण गर्न सकिन्छ । यसलाई सीम क्षेत्रमा पानी नपरेको	यसलाई गोडमेल गर्नुपर्छ । रुख घना हुँदा काटछाँट गर्नुपर्छ । यो निकै भाडी लाग्ने प्रजाति हो ।	**विधि :** ब्रस लेयरिङ, प्यालिसेड, जीवित छेकबाँध फ्यासिन, हेज, कम्पोष्ट आदिमा प्रयोग गर्न सकिन्छ । क्रियाकलाप : यसलाई गल्छी तथा पहिरो गएको क्षेत्रमा लगाउन सकिन्छ । यसैगरी यसलाई खोला तथा सडक किनारा संरक्षण गर्न पनि उपयोग गर्न सकिन्छ ।

नाम	गुण	हुर्कने स्थान	प्रसारण विधि	स्याहार संभार	अन्य उपयोग
		स्थानमा पनि हुर्कन सक्ने देखिएको छ ।	समयमा र सुखा क्षेत्रमा वर्षाभन्दा अगाडि रोपिन्छ ।		**अन्य** : यसबाट दाउरा प्राप्त हुन्छ भने जीवित छेकबाँधको रूपमा पनि यसलाई उपयोग गर्न सकिन्छ ।
केत्तुकी Agave americana	यो काँडा हुने वा नहुने ठूलो प्रजाति हो । यसमा रेसायुक्त तथा पानी जम्मा हुने ठूला पातहरू हुन्छन् । यस्तो पातको लम्बाई १.५ मिटरसम्म हुन्छ ।	यो बिरुवा २००० मिटरको उचाइसम्म सुखा, तातो तथा दक्षिणतर्फ फर्किएको मोहजमा हुर्किएको देख्न सकिन्छ । यो सीम तथा छायाँदार क्षेत्रमा हुर्किएको देखिएको छैन ।	यसको बीउ प्राप्त गर्न निकै कठिन हुन्छ । यसको जरासहितको केही भाग छुट्याएर यसलाई रोप्न सकिन्छ । यसको ठूलो साइजको बिरुवाको लागि बाहेक यसलाई नर्सरीमा हुर्काउन आवश्यक छैन ।	एकपटक यो बिरुवा हुर्किएपछि यसलाई थप स्याहार गर्नु आवश्यक छैन । यसलाई पशुले चर्दैन ।	**विधि** : हेज, ब्रस लेयरिङ, प्यालिसेड आदिमा यसको प्रयोग गरिन्छ । **क्रियाकलाप** : यसलाई भिरालो तथा गल्छी संरक्षणमा लगाउन सकिन्छ । **अन्य** : जीवित छेकबाँध तथा डोरी बनाउने सामग्रीको रूपमा पनि यसलाई उपयोग गर्न सकिन्छ ।

घाँस प्रजाति

नाम	गुण	हुर्कने स्थान	हुर्काउने/फैलाउने विधि	खेती तथा स्याहार	अन्य उपयोग
फुर्के Arunduella nepalensis	यो मध्यमस्तरको गाँज लाग्ने घाँस हो। यो प्राकृतिक रूपमा सानो आकारको हुन्छ । यो १.५ मिटरसम्म अग्लो हुन सक्छ। यसको डाँठ खोक्रो हुन्छ र यसको आँख्लामा मात्र हाँगा लाग्छ। यस्तो अवस्था बिरुवा दुई वा बढी वर्ष भएपछि मात्र देखिन्छ। यो घाँसको गाँजको व्यास ०.५ मिटर भन्दा बढी देखिएको छैन ।	यो घाँस ७०० देखि २००० मिटरको उचाइमा हुर्कन्छ। यो प्रकृतिमा तुलनात्मक रूपमा ओसिलो तथा दक्षिण-पश्चिम मोहडा भन्दा उत्तरी मोहडाको भिरालो भूमिमा बढी हुर्किको देखिएको छ। यो आफैमा कडा बिरुवा हो जसले पहिरो रोकथाम गर्न सक्छ। यो वन्जर तथा ढुङ्गे क्षेत्रमा पनि हुर्किएको देखिएको छ। यो चर्को घाम लाग्ने तथा गरम ठाउँमा राम्रोसँग हुर्कन सक्दैन ।	यो घाँसको गाँजलाई छुट्याएर वा यसको जरासहितको बिरुवा छुट्याएर वा बीउ छरेर यसलाई हुर्काउन सकिन्छ। यसको बीउ मङ्सिरदेखि माघसम्म सङ्कलन गरिन्छ। यसको बीउ सोझै छर्न पनि सकिन्छ।	ठाउँअनुसार यसलाई गोडमेल गर्नु तथा चरिचरनबाट जोगाउनु पर्ने हुन सक्छ । यसलाई सामान्यतया माघ तथा फागुन महिनामा काट्नुपर्छ ।	**विधि** : यसलाई घाँस रोपण, पाटा रोपण र प्यालिसेडमा प्रयोग गर्न सकिन्छ । **क्रियाकलाप** : यसलाई अनेक प्रकारको प्राकृतिक प्रकोप निवारण क्रियाकलापमा एकीकरण गर्न सकिन्छ । **अन्य** : यसलाई छाना छाउन तथा पशुआहारको रूपमा पनि उपयोग गर्न सकिन्छ ।
नर्कट Arundo clonax	यो अग्लो धेरै गाँज आउने तथा जङ्गलमा पाइने घाँस हो । यसको डाँठ खोक्रो हुन्छ र यो हेर्दा बाँस जस्तो देखिन्छ। यो धेरै कडा हुँदैन । यसको पात हरियो केराउको जस्तो हुन्छ। पात बाक्लो चुच्चो आकारको हुन्छ र यसको चौडाइ १५ मिलिमिटर हुन्छ ।	यो १५०० मिटरको उचाइको भूभागसम्म हुर्किएको देखिएको छ । यो तातो तथा दक्षिण पश्चिमतर्फ फर्किएको भिरालोमा राम्रोसँग हुर्किन्छ। तराईमा यो सालको जङ्गलमा पाइन्छ। यो प्रायः चिसो तथा पानी जम्ने स्थानमा सबै भन्दा राम्रोसँग फस्टाउँछ ।	यसलाई बीउबाट सजिलै फैलाउन सकिन्छ । यसलाई जरासहितको बिरुवा तथा डाँठबाट पनि हुर्काइन्छ । डाँठ काटेर हुर्काउनका लागि दुई वर्षभन्दा बढी उमेर भइसकेको डाँठ उपयोग गर्नुपर्छ । यसको बीउ मङ्सिरदेखि माघसम्म सङ्कलन गरिन्छ ।	ठाउँअनुसार यसलाई गोडमेल गर्नु तथा गाइवस्तुलाई चर्नबाट जोगाउनु पर्ने हुन सक्छ। यसलाई सामान्यतया माघ तथा फागुन महिनामा काट्नुपर्छ ।	**विधि** : यसलाई फ्यासिन, प्यालिसेड तथा घाँस रोपणको रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ । **क्रियाकलाप** : यसलाई क्षतिग्रस्त भूमि पुनरुत्थान गर्न, गल्छी तथा पहिरो रोकथाम गर्न प्रयोग गर्न सकिन्छ । **अन्य** : यसलाई पशुआहारको रूपमा उपयोग गर्न सकिन्छ ।

नाम	गुण	हुर्कने स्थान	हुर्काउने विधि	स्याहार	अन्य उपयोग
खर Cymbopogon microtheca	यो मध्यम देखि वढी गँजाउने अग्लो घाँस हो। यसको गाँज ५० सेन्टिमिटरसम्म व्यास भएको देखिएको छ। यसको पात निकै पातलो हुन्छ। यो ५ मिलिमिटर भन्दा पनि पातलो हुन्छ। यसको पात तिखो हुन्छ र पातमा नलीहरू गएको देखिन्छ र छुँदा खसो लाग्छ। यसको बीउ पाक्दा यो बिरुवा खैरोखैरो तथा रातोरातो देखिन्छ।	यो २००० मिटरको उचाइसम्ममा हुर्किएको देखिएको छ। यो जङ्गलमा पाइने कडा प्रकृतिको बिरुवा हो। यसलाई प्रायः किसानहरूले खेर गएको भूमिमा रोप्ने गर्छन्। यो तातो, सुक्खा तथा दक्षिणतर्फ फर्किएको मोहडामा राम्रोसँग हुर्कन्छ। यो निकै सुखा स्थानको स्थानीय बिरुवा त होइन तर पनि यो अनेकौं वञ्जर तथा सुखा भूमिमा पनि हुर्किएको देखिएको छ।	यसलाई जरासहितको गाँज छुट्याएर सजिलै हुर्काउन सकिन्छ र बीउबाट पनि हुर्काउन सकिन्छ। यसको बीउ मङ्सिर तथा माघमा सङ्कलन गरिन्छ। बीउलाई सोझै छर्न पनि सकिन्छ।	ठाउँअनुसार यसलाई गोडमेल गर्नु तथा गाइवस्तुलाई चर्न दिनबाट जोगाउनु पर्ने हुन सक्छ। यसलाई सामान्यतया माघ तथा फागुन महिनामा काट्नुपर्छ।	**विधि** : यसलाई घाँसको रूपमा रोप्न सकिन्छ। **क्रियाकलाप** : यसलाई क्षतिग्रस्त भूमिको पुनरुत्थानमा उपयोग गर्न सकिन्छ। यसैगरी यसलाई गल्छी तथा पहिरो नियन्त्रण गर्न पनि उपयोग गर्न सकिन्छ। **अन्य** : यसलाई छाना छाउन तथा पशुआहारको रूपमा पनि उपयोग गर्न सकिन्छ।
दुबो Cynon dactylon	यो सानो तथा जमिनमै फैलिने घाँस हो। यसले घाँसको गाँज दिनुको सट्टा जमिनलाई निरन्तर रूपमा ढाक्ने गर्छ। यसले कडा घाँसे मैदान (Lawn) तयार गर्न सक्छ। यसको पात ५० देखि ७५ मिलिमिटर लामो हुन्छ। यो बस्तुभाउले नचर्दा १०० र चर्दा ५० मिलमिटर भन्दा अग्लो हुनसक्दैन।	यो घाँस १८०० मिटरको उचाइसम्म हुर्किएको देखिएको छ। यो उर्वरा भूमिमा राम्रोसँग हुर्कन्छ। यो जमिनलाई बलियो बनाउने मध्यम खालको बिरुवा हो। यो प्रायः गरी नियमित रूपमा बस्तुभाउ चराइने ओसिलो भूमिमा हुर्किएको देखिएको छ। दुबो अति चरिचरण गरिएको ठाउँमा पनि हुर्किएको देखिएको छ।	यसलाई जरा तथा आँख्ला सहितको लहरा काटेर सजिलै हुर्काउन सकिन्छ। यसको बीउ सङ्कलन गर्न निकै कठिन छ।	एक पटक यसलाई हुर्काइएपछि यसलाई त्यत्ति धेरै ध्यान दिनु पर्दैन। पहिलो पटक लगाउँदा यसका लागि गोडमेल आवश्यक पर्छ। यसलाई काट्नु पनि पर्दैन। यसलाई वस्तुभाउले चर्छ भनी सुरक्षा पनि दिनु पर्दैन।	**विधि** : यसलाई जमिनलाई ढाक्न (Turffing) उपयोग गरिन्छ। **क्रियाकलाप** : यसलाई भिरालो, स्थिरिकरण, टेवा पर्खाल, कच्चा बाँध, सिँचाइका कुलो तथा माटो काटिएको भागमा पहिरो, तथा गल्छी किनार तथा भिरालो स्थान, नदीको किनारा तथा नदीलाई नियन्त्रण गर्न तयार गरिएका संरचनाहरूमा लगाउन सकिन्छ। **अन्य** : यसलाई घाँसको रूपमा तथा घाँसे मैदान तयार गर्न उपयोग गर्न सकिन्छ।

नाम	गुण	हुर्कने स्थान	हुर्काउने विधि	स्याहार	अन्य उपयोग
तीते निगालो बाँस Drepanostachyum Intermedium	यो धेरै फैलिने घाँस प्रजातिको बिरुवा हो । यो सामान्यतया सबै कठिनाइ खप्ने सानो खालको बाँस प्रजाति हो । यसको पातको खोप्टामा भुवा हुन्छ र यो डाँठको आधा भागबाट साँगुरिदै गएको हुन्छ। यो गँजाउने भन्दा पनि फैलिने प्रजातिको बाँस हो ।	यो बिरुवा १००० देखि २५०० मिटरको उचाइसम्ममा हुर्किएको देखिएको छ। यो मध्य पहाडी भागमा सामान्य रूपमै पाइन्छ। यो तुलनात्मक रूपमा न्यानो, सुखा तथा नदीका खुला किनारामा हुर्किएको देखिएको छ । यसै गरी यो ढुङ्गे क्षेत्रमा पनि पाइएको छ । यसो भए पनि ठूलो बाँसले जस्तै यसले पनि सुक्खा भने सहन सक्दैन। यो ओसिलो, छायाँदार स्थलमा राम्रोसँग हुर्कन्छ ।	यसलाई बाँसको परम्परागत हुर्काउने विधि अनुसार सजिलै हुर्काउन सकिन्छ । यसलाई जरा सहितको घना छुट्याएर वा जरा रहित घनाका आँख्ला सहित टुक्रा-टुक्रा काटेर फैलाउन सकिन्छ । यसलाई बीउबाट हुर्काउने काम निकै कम हुन्छ ।	यसको स्याहार स्थान अनुसार भर पर्छ। यसलाई गोडमेल तथा वस्तुभाउको चरनबाट जोगाउनु पर्ने हुनसक्छ । बाँसलाई अन्य बिरुवालाई झैँ पूर्ण रूपमा काट्नु हुन्न । यसलाई आँशिक रूपमा काट्न सकिन्छ। यस्तो कार्य माघ तथा फागुनमा गर्न सकिन्छ ।	**विधि** : यसलाइ घाँस रोपण तथा प्यालिसेडमा उपयोग गर्न सकिन्छ । **क्रियाकलाप** : यसलाई क्षतिग्रस्त भूमिको पुनरुत्थानको लागि उपयोग गर्न सकिन्छ । यसैगरी यसलाई गल्छी तथा पहिरो नियन्त्रण गर्न पनि उपयोग गर्न सकिन्छ । **अन्य** : बुन्ने काममा तथा पशुआहारको रूपमा पनि उपयोग गर्न सकिन्छ ।
बाबियो Eulaliopsis binata	यो मध्यम आकारको गाँज हाल्ने घाँस प्रजाति हो। यसमा निकै बलियो रेसा हुन्छन्। यसको पात निकै पातलो तर निकै खस्रो हुन्छ । यो ७५० मिलिमिटरसम्म अग्लो हुन्छ । यो भिरालोमा लहरिएको अवस्थामा रहेको हुन्छ । यसलाई हेर्दा यो छाउने उद्देश्यले राखिएको जस्तो देखिन्छ ।	यो बिरुवा १५०० मिटर उचाइसम्म हुर्किएको देखिएको छ। यो तराई, चुरे तथा तल्लो नदी उपत्यकामा हुर्किएको पाइन्छ । यो बिरुवा निकै वञ्जर, तातो, सुक्खा भूमिमा हुर्किएको देखिएको छ। यो निकै भिरालो तथा ढुङ्गे क्षेत्रमा पनि हुर्किन सक्छ ।	यसलाई जरासहित छुट्याएर सजिलै रोप्न सकिन्छ । यसलाई बीउबाट पनि हुर्काउन सकिन्छ। यसको बीउ पुस देखि फागुनसम्म सङ्कलन गरिन्छ ।	यसलाई नियमित रूपमा गोडमेल गर्नुपर्छ । यसलाई वस्तुभाउलाई चर्न दिनुहुँदैन । यसलाई डोरी बनाउने उद्देश्यले सामान्यतया माघ वा फागुमा काट्नुपर्छ । यसलाई घाँसको रूपमा वस्तुभाउलाई खुवाउन सकिन्छ। यसलाई वर्षाको समयमा एक वा दुई पटक काट्न सकिन्छ ।	**विधि** : यसलाई घाँसको रूपमा पनि रोप्न सकिन्छ । यसलाई कृषिवनमा पनि उपयोग गर्न सकिन्छ । **क्रियाकलाप** : यसलाई खेतका कान्ला संरक्षण गर्न लगाउन सकिन्छ । यसैगरी यसलाई क्षतिग्रस्त भूमि पुनरुत्थान, ढलका किनारा, गल्छी र पहिरो गएको स्थानमा लगाउन सकिन्छ। यसैगरी यसलाई टेवा पर्खालमा पनि लगाउन सकिन्छ । **अन्य** : यसलाई डोरी, कागत बनाउन तथा पशुआहारको रूपमा पनि उपयोग गर्न सकिन्छ ।

नाम	गुण	हुर्कने स्थान	हुर्काउने विधि	स्याहार	अन्य उपयोग
पदाङ बाँस Himalayacalamus hookerianus	यो धेरै गाँज लाग्ने घाँस प्रजाति हो। यो सानो खाले बाँस प्रजाति पनि हो । यसको डाँठ निलो हुन्छ। यसको डाँठलाई ढाक्ने पात भिन्न प्रकारको हुन्छ र यो आधा भागबाट साँघुरो हुँदै माथितिर बढेको हुन्छ। यो अन्य साना बाँस झै फैलिने भन्दा गाँज हाल्दै जान्छ ।	यो बिरुवा १५०० देखि २५०० मिटरको उचाइसम्ममा हुर्किएको देखिएको छ। यसका लागि चिसो तथा ओसिलो स्थान उपयुक्त हुन्छ। यसका लागि केही छाँया तथा ओस आवश्यक हुन्छ । यसले अन्य बाँसको तुलनामा सुक्खा सहन सक्दैन ।	यसलाई बाँस हुर्काउने परम्परागत प्रणाली अनुसार सजिलै हुर्काउन सकिन्छ। यसको बिरुवालाई जरासँगै छुट्याएर तथा डाँठ काटेर हुर्काउन सकिन्छ । यसैगरी यसलाई आख्ला काटेर पनि हुर्काउन सकिन्छ ।	यसको स्याहार स्थान अनुसार भर पर्छ। यसलाई गोडमेल तथा वस्तुभाउको चरनबाट जोगाउनु पर्ने हुनसक्छ । बाँसलाई अन्य बिरुवालाई झैं पूर्ण रूपमा काटिनु हुन्न । यसलाई आँशिक रूपमा काट्न सकिन्छ। यस्तो कार्य माघ तथा फागुनमा गर्न सकिन्छ ।	**विधि** : यसलाई घाँस रोपण, प्यालिसेड तथा फ्यसिनमा उपयोग गर्न सकिन्छ । **क्रियाकलाप** : यसलाई क्षतिग्रस्त भूमिको पुनरुत्थान गर्न उपयोग गर्न सकिन्छ । यसैगरी यसलाई गल्छी तथा पहिरो नियन्त्रण गर्न पनि उपयोग गर्न सकिन्छ। यसलाई नदीको किनारा संरक्षण गर्न उपयोग गर्न सकिन्छ। **अन्य** : बुन्ने काममा तथा पशुआहारको रूपमा पनि उपयोग गर्न सकिन्छ ।
सितो Neyraudia arundinacea	यो अग्लो र गाँजाउने जङ्गली घाँस हो। यो ओसिलो जलवायु भएको अवस्थामा हुर्कन्छ । यसको नयाँ पालुवा गाईवस्तुका लागि विषालु हुन्छ । अन्य घाँस नभएको स्थानमा वस्तुभाउलाई यो घाँस पनि खुवाउने गरिन्छ ।	यो बिरुवा १५०० मिटरसम्मको उचाइमा हुर्किएको देखिएको छ । सामान्यतया यो नेपालको ओसिलो भूभागमा पाइने बिरुवा प्रजाति हो। उच्च वर्षा हुने तर वञ्जर भूमि तथा दक्षिणतर्फ फर्किएको भिरालोमा यो बिरुवा हुर्किएको देखिएको छ । यो सुखा क्षेत्रमा रोपिए पनि हुर्कन सक्छ ।	यो बिरुवा जरा सहित छुट्याएर, डाँठ काटेर वा बीउ सङ्कलन गरेर हुर्काउन सकिन्छ। यस बिरुवाको बीउ मङ्सिर देखि माघ महिनाबीचमा सङ्कलन गर्न सकिन्छ । बीउ सोझै छर्न पनि सकिन्छ ।	यसको स्याहार स्थान अनुसार भर पर्छ। यसलाई गोडमेल तथा वस्तुभाउको चरनबाट जोगाउनु पर्ने हुनसक्छ। यस्तो कार्य माघ तथा फागुनमा गर्न सकिन्छ ।	**विधि** : यसलाई घाँस रोपणमा प्रयोग गर्न सकिन्छ । **क्रियाकलाप** : यसलाई प्राकृतिक प्रकोप रोकथामका लागि अन्य बिरुवासँग उपयोग गर्न सकिन्छ । **अन्य** : यसलाई कमसलखाले आहार तथा छाउने सामग्रीको रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

नाम	गुण	हुर्कने स्थान	हुर्काउने विधि	स्याहार	अन्य उपयोग
ढोंडे Neyraudia reynaudiana	यो ठूलो गाँज लाग्ने घाँस हो। यसको पात पातलो हुन्छ तर ४०० मिलिमिटर सम्म लामो हुन्छ । यसको डाँठ बाँसको जस्तो खोक्रो हुन्छ । हरेक आँख्लाबाट एउटा सानो हाँगा पलाउँछ। यसले कम्तिमा पनि ७५० मिलमिटरको गाँज हाल्छ र यसको डाँठको तल्लोभागमा बाँसको जस्तो टुसा पलाउँछ।	यो बिरुवा १५०० मिटरको उचाइसम्ममा हुर्किएको देखिएको छ । यो नेपालको पूर्वी भू-भागमा पाइने बिरुवा प्रजाति हो। यो दक्षिणी सुखा क्षेत्रमा हुर्कन्छ। यी क्षेत्र निकै बाँझो हुने गर्छन्। यसले सुखा क्षेत्र सहन सक्छ ।	यो बिरुवा जरासहित गाँज छुट्याएर वा बीउबाट हुर्काउन सकिन्छ । यसलाई डाँठ काटेर पनि फैलाउन सकिन्छ । यस बिरुवाको बीउ मङ्सिर देखि माघ महिनासम्म सङ्कलन गर्न सकिन्छ ।	यसको स्याहार संभार स्थान अनुसार भर पर्छ । यसलाई गोडमेल तथा वस्तुभाउको चरनबाट जोगाउनु पर्ने हुनसक्छ। यसलाई माघ देखि फाल्गुणसम्म काट्न सकिन्छ ।	**विधि :** यसलाई घाँस रोपण तथा हेजरोमा (Hedgerow) प्रयोग गर्न सकिन्छ । **क्रियाकलाप** : यसलाई प्राकृतिक प्रकोप रोकथामका लागि अन्य बिरुवासँग उपयोग गर्न सकिन्छ। **अन्य** : यसबाट पशुआहार तथा कमसल खाले छाउने सामग्री प्राप्त गर्न सकिन्छ ।
नेपियर Pennisetum purpureum	यो बाहिरबाट ल्याइएको घाँस प्रजाति हो । यो ठूलो तथा मध्यम गाँज लाग्ने घाँस हो ।	यो बिरुवा २००० मिटरको उचाइसम्ममा हुर्किएको देखिएको छ । यसका लागि वार्षिक रूपमा ६०० मिलिमिटरभन्दा बढी वर्षा आवश्यक पर्छ। यसलाई कुनै पनि प्रकारको माटोमा हुर्काउन सकिन्छ । यसलाई भूक्षय भएको स्थानमा पनि रोप्न सकिन्छ ।	यो बिरुवा डाँठ काटेर सजिलै हुर्काउन सकिन्छ। कलमी ५/६ महिनाको बिरुवाबाट निकाल्न सकिन्छ। यसलाई निकै धारिलो चक्कुबाट तयार गर्नुपर्छ। हरेक कलमीमा ३ देखि ५ वटा आँख्ला कायम गर्नुपर्छ । यसका कलमीलाई घाममा पर्न नदिई २० दिनसम्म भण्डार गरी राख्न सकिन्छ ।	भू-क्षयको डर छैन भने ८ सेन्टिमीटर चौडा तथा १० सेन्टिमीटर लामो खाल्टो खन्नु पर्छ । यसमा यस बिरुवाका कलमीलाई तेर्सो रूपमा रोप्नुपर्छ। यसपछि यसलाई माटोले ढाकेर खुट्टाले खाँद्नुपर्छ । यदि भूक्षयको डर छ भने प्वाललाई ८ देखि १० डिग्री कोणमा ढल्काउन सकिन्छ । यसपछि बिरुवा रोपी खाँद्नुपर्छ। यसको कलमी रोप्दा दुईवटा आँख्ला जमिनमुनि पार्नुपर्छ । यसले गर्दा कलमीको दुई तिहाई भाग जमिन मुनि रहने गर्छ ।	**विधि** : यसलाई घाँस रोपण, जैविक कान्ला तथा छेकबाँधको रूपमा पनि रोप्न सकिन्छ र कृषि वनको रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ । **क्रियाकलाप** : यसलाई खेतबारी संरक्षण, क्षतिग्रस्त भूमि पुनरुत्थान, गल्छी तथा पहिरो नियन्त्रण, टेवा पर्खाल, अस्थिर भिरालो तथा ढल निकासको डिलमा रोप्न सकिन्छ। **अन्य** : यो पशुआहार हो ।

नाम	गुण	हुर्कने स्थान	हुर्काउने विधि	स्याहार	अन्य उपयोग
काँश Saccharum spontaneum	यो धेरै गाँज लाग्ने र फैलिने घाँस प्रजाति हो । यसलाई हेर्दा ठूलो माकुरो भूईमा घसिदै गरेको जस्तो देखिन्छ ।	यो प्रजाति २००० मिटर सम्मको उचाईमा व्यापक रूपमा पाइने स्थानिय घाँस प्रजाति हो । यो घाँस खस्रो तथा ढुंगेनयुक्त नदीको किनार मा प्राकृतिक रूपमा फैलिएको हुन्छ । यसले पानी जम्ने ठाउँ देखि अति सुख्खा अवस्थालाई पनि सहन सक्छ । यसले चरण सहने भएता पनि नयाँ पालुवालाई भने बारम्बार चराएमा राम्रोसँग फैलिन सक्दैन । यो धेरै गर्मी, सुख्खा र दक्षिण मोहडा भएको ठाउँ र अनुपयुक्त अवस्थामा पनि हुर्कन सक्छ । यो घाँस कम उचाईमा हुने घाँसहरूमध्ये सम्भवत: सबैभन्दा कडा र गहिरो जरा भएको तथा धेरै फैलिने घाँस हो ।	यो बिरुवा गाँज छुट्याएर सजिलै हुर्काउन सकिने प्रजातिको बिरुवा हो । यसलाई स्टोलन (Stolon) बाट पनि फैलाउन सकिन्छ । बीउबाट पनि हुर्कन्छ तर यो विधि राम्रो देखिएको छैन । यसको बीउ कार्तिकदेखि पुससम्म सङ्कलन गर्न सकिन्छ ।	यसलाई गोडमेल तथा वस्तुभाउको चरनबाट जोगाउनु पर्ने हुनसक्छ । यसलाई माघ तथा फागुनमा काट्न सकिन्छ ।	**विधि** : यसलाई ब्रस लायरिङ्ग, घाँस रोपण, हेजरो (Hedgerow), ढल निकास आदिमा रोप्न सकिन्छ । **क्रियाकलाप** : क्षतिग्रस्त भूमि पुनरुत्थान तथा नदीको किनारा संरक्षण गर्न रोप्न सकिन्छ । **अन्य** : कमसलखाले घाँस र छाउने खर प्राप्त हुन्छ ।

नाम	गुण	हुर्कने स्थान	हुर्काउने विधि	स्याहार	अन्य उपयोग
अम्रिसो Thysanolaena maxima	यो दुई मिटरसम्म अग्लो हुने झाडी हो । यसको डाँठ १० मिलिमिटर व्यासको हुन्छ । यसको डाँठबाट हाँगा लाग्दैन। यसको गाँज एक मिटर वा त्यो भन्दा ठूलो व्यास आकारको हुन्छ। यसमा सानो बाँसको जस्तो व्यापक जरा लाग्छ ।	यो चिसो तथा ओसिलो ठाउँमा २००० मिटर सम्मको उचाईमा पाइन्छ। यो प्राकृतिक रूपमा ग्रेगरयुक्त, सुखा र गरम क्षेत्रमा पनि हुर्किएको छ तर यसलाई केही मात्रामा आद्रता आवश्यक पर्छ। यो अन्य घाँस जस्तो कडा घाँस भने होइन।	यो बिरुवा जरा समेतको गानो / गाँज काटेर सजिलै हुर्काउन सकिन्छ। तातो क्षेत्रमा यो विधि राम्रो देखिएको छ । दुई वा तीन आँख्ला भएको डाँठ सहितको गाँनोबाट राम्रो नतिजा प्राप्त भएको छ। एउटा आँख्ला भएको डाँठमा पनि राम्रो स्याहार भएमा हुर्कन सक्छ । यसलाई भिरालोमा समुच्च रेखात्मक रूपमा लगाउनु राम्रो हुन्छ । यसलाई ५० देखि ६० सेन्टिमिटरको दुरीमा रोप्नुपर्छ । ८५ प्रतिशत भन्दा कम भिरालो भएमा यसलाई १ देखि १.५ मिटरसम्मको फरकमा रोप्नुपर्छ । यसको बीउ निकै सानो हुन्छ र यसलाई नर्सरीमा हुर्काउन कठिन देखिएको छ । यसको बीउ फागुन देखि बैशाखसम्म सङ्कलन गरिन्छ । यसलाई वर्षाको समयमा रोप्नु राम्रो मानिन्छ ।	यसलाई नियमित रूपमा गोडमेल गर्नुपर्छ । यसलाई वस्तुभाउको चरनबाट जोगाउनु पर्ने हुनसक्छ । यसलाई माघ तथा फागुनमा काट्न सकिन्छ । यदि कान्लामा रोपिएको छ भने नियमित रूपमा काटछाँट गर्नुपर्छ। मरेका बिरुवाका स्थानमा तुरुन्तै नयाँ बिरुवा रोप्नुपर्छ ।	**विधि** : यसलाई घाँस रोपण जैविक कान्ला, कृषि वन तथा छेकबाँधको रूपमा रोप्न सकिन्छ। **क्रियाकलाप** : यसलाई खेतबारी संरक्षण गर्न, (काट्नबाट संरक्षण गर्न), क्षेतिग्रस्त भूमि पुनरुथान गर्न, ढल, गल्छीका किनारामा, पहिरो गएका स्थानमा तथा टेवा पर्खालमा लगाउन सकिन्छ । **अन्य** : यसलाई कुचो तथा पशुआहारमा पनि उपयोग गर्न सकिन्छ ।

नाम	गुण	हुर्कने स्थान	हुर्काउने विधि	स्याहार	अन्य उपयोग
कुस, सिन्की Vertiveria lawsoni	यो ०.५ देखि १.५ मिटरसम्म अग्लो हुने घाँस प्रजाति हो । यसको गाँज ०.५ मिटर व्याससम्मको हुन्छ । यसमा धेरै जरा लाग्छ र लचकदार हुन्छ । यो तलतिर झुकेको हुन्छ ।	यो बिरुवा १५०० मिटरको उचाइसम्म हुर्किएको देखिएको छ । यो पानी जम्मा हुने क्षेत्र तथा नदीको किनारमा प्राकृतिक रूपमा हुर्किएको देखिएको छ । यो सुखा तथा माटो भरिएको स्थानमा पनि हुर्किन्छ तर काटिएको कडा भिरालोमा राम्रोसँग हुर्कन सक्दैन ।	यसलाई जरा काटेर हुर्काउन सकिन्छ । यो बीउबाट पनि हुर्किन्छ । यसको बीउ असोजदेखि मङ्सिरसम्म सङ्कलन गरिन्छ ।	यसलाई नियमित रूपमा गोडमेल गर्नुपर्छ । यसलाई वस्तुभाउको चरनबाट जोगाउनु पर्ने हुनसक्छ ।	**विधि** : यसलाई घाँस रोपण, जैविक कान्ला, कृषि वन आदिको रूपमा रोप्न सकिन्छ । **क्रियाकलाप** : यसलाई खेतबारी संरक्षण गर्न, (कान्ला संरक्षण गर्न), क्षतिग्रस्त भूमिमा, ढलको किनार, गल्छी र पहिरो रोकथाम तथा टेवा पर्खालमा लगाउन सकिन्छ । **अन्य** : यसलाई पशुआहार तथा कमसल खाले छाउने सामग्रीको रूपमा उपयोग गर्न सकिन्छ ।
कटारा खर Themeda species	यो वनमा पाइने ठूलो र धेरै गाँज लाग्ने घाँस हो । यसको डाँठ मोटो हुन्छ र साधारणतया १० मिलिमिटर ब्यासका हुन्छ । यो सानो खरभन्दा फरक प्रकारको खैरो हुन्छ ।	यो बिरुवा २००० मिटरको उचाइसम्म हुर्किएको देखिएको छ । यो विभिन्न प्रकारको वनमा हुर्किएको छ । यो सुखा, दक्षिण तर्फ फर्किको भिरालो तथा ओसिलो क्षेत्रमा हुर्कन्छ ।	यो बिरुवा गाँज छुट्याएर सजिलै हुर्काउन सकिन्छ । यसलाई बीउबाट पनि हुर्काउन सकिन्छ । यसको बीउ आश्विन देखि मंसिरसम्म संकलन गरिन्छ ।	यसलाई गोडमेलको आवश्यकता पर्न सक्छ । यसलाई वस्तुभाउको चरनबाट जोगाउनु पर्ने हुन्छ । यसलाई माघ तथा फागुनमा काट्न सकिन्छ ।	**विधि** : यसलाई घाँस रोपणमा प्रयोग गर्न सकिन्छ । **क्रियाकलाप** : यसलाई क्षतिग्रस्त भूमिमा, गल्छी तथा पहिरो गएका स्थानमा लगाउन सकिन्छ । **अन्य** : यसलाई पशुआहार तथा छाउने सामग्री रूपमा पनि उपयोग गर्न सकिन्छ ।

रूख प्रजाति

नाम	गुण	हुर्कने स्थान	हुर्काउने विधि	स्याहार	अन्य उपयोग
उतिस Alnus nepalensis	यो ठूलो पात लाग्ने रूख हो । यसको जरामा रहने गाँठाहरूमा नाइट्रोजन दिनसक्ने जीवाणु (ब्याक्टेरिया) रहने गर्छन् ।	यो बिरुवा ९०० देखि २७०० मिटरको उचाइमा हुर्कन सक्छ । यसलाई पहिरो जाने स्थान तथा गल्छीलाई बलियो बनाउन उपयोग गर्न सकिन्छ । यो ओसिलो, छायाँदार तथा पानी बग्ने स्थानमा राम्रोसँग हुर्कन्छ । यो नराम्रो माटो तथा ग्रेगर पनि सहनसक्छ । पानी जम्ने स्थानमा भने यसलाई लगाउनु हुँदैन ।	यदि यो बिरुवा लगाउने जमिनको क्षेत्रफल धेरै छ र तत्कालै हरियाली बनाउन आवश्यक छैन भने सोझै बीउ छर्न सकिन्छ । नर्सरीमा पोलिथिनको थैलीमा उमारेको बिरुवा राम्रोसँग हुर्कन्छ । यसको बीउ मङ्सिरदेखि फागुनसम्म सङ्कलन गरिन्छ । बीउ सङ्कलन गरेको १८ महिनासम्म बीउको उभारशक्ति कायम रहन सक्छ ।	पहिलो दुई देखि तीन वर्षसम्म गोडमेल गर्नुपर्छ । यसलाई वस्तुभाउले खान नसक्ने नभएसम्म संरक्षण गर्नुपर्छ । बाक्लो बिरुवा छाट्नु पर्छ । हाँगालाई काट्छाँट गर्न सकिन्छ । बिरुवा राम्रोसँग हुर्कने स्थान नभएसम्म यसलाई बढी काँटछाँट गर्न र सुरिलो बनाउनु हुँदैन । पाँच वर्षभित्र अन्य नयाँ उपयोगी प्रजातिका बिरुवा लगाउनका लागि यो उपयुक्त प्रजाति (Poineer) हो र यसले अन्य नचाहिदा प्रजातिहरू फैलिनबाट रोक्दछ ।	**विधि** : हेजरो, संरक्षण बिरुवा रोपण, कृषि बन आदिमा यो बिरुवा उपयोगी हुन्छ । **क्रियाकलाप** : गल्छी, पहिरो, सडक तथा नहरको किनारा, भिरालोलाई स्थिर बनाउन यो बिरुवा लगाइन्छ । **अन्य** : यसले दाउरा, काठ, पशुआहार उपलब्ध गराउँछ । यसले अलैंची हुर्काउन सहयोग गर्छ ।
इपिल इपिल Leucena leucocephala	यो नाइट्रोजन स्थिरिकरण गर्ने सानो रुख वा झाडी हो । यसलाई निरन्तर रूपमा काटछाँट गरिन्छ । सामान्यतया यो सदावहार बिरुवा हो । तैपनि सुखाको समयमा यसका पात झर्छन् । यसको फल सुक्खा कोसामा रहन्छ ।	यो बिरुवा १३०० मिटरको उचाइसम्म हुर्कन्छ । यसलाई नाइट्रोजन दिने स्थितिकरण गर्ने जीवाणुबाट उपचार गर्नुपर्छ । यो राम्रो घाम लाग्ने स्थानमा राम्रोसँग हुर्कन्छ । यो अम्लिय माटोमा हुर्कन सक्दैन ।	यसलाई पोलिथिन थैलीमा बीउ रोपेर हुर्काउनुहोस् । यसको बीउ पुस, माघ र फागुनमा हातैले टिपिन्छ । बीउ टिप्दा यसको कोसा खैरो हुनुपर्छ । यसलाई राम्रोसँग सुक्न दिनुपर्छ । यसरी सङ्कलन गरिएको बीउको उभारशक्ति धेरै वर्षसम्म रहन सक्छ । यसको बीउलाई एक भाग बीउको अनुपातमा १५ भाग पानीलाई उमालिएपछि २ देखि ३ मिनेटसम्म भिजाउनुपर्छ । यसो गर्दा बीउलाई भने उमाल्नु हुँदैन । यसपछि यसलाई २४ घण्टासम्म चिसो पानीमा राख्नुपर्छ । बीउलाई तराईमा बैशाख महिनाको अन्त्यतिर छर्नुपर्छ । अन्य स्थानमा बैशाख	तुषारोले बिरुवालाई सजिलै मार्न सक्छ । यो बिरुवा एक वर्षमा २ देखि ४ मिटरसम्म बढ्नसक्छ । गरम ठाउँमा ६ महिनामै पशुले चर्न नसक्ने उचाईमा पुग्दछ । यसले प्रति वर्ष प्रति हेक्टर ८ देखि १० टन उत्पादन दिन्छ । यसलाई वर्षाको समयमा ३० दिनको अन्तरालमा काट्न सकिन्छ र अन्य समयमा यसलाई ४५ दिनमा काट्न सकिन्छ । हिउँदको समयमा यो निकै ढिलो बढ्छ ।	**विधि** : कृषि वन, कम्पोस्ट बनाउने, अन्य बिरुवालाई आश्रय दिने रूख, हेजरोको रूपमा यस बिरुवालाई रोप्न सकिन्छ । **क्रियाकलाप** : यसलाई खेतबारी संरक्षण, क्षतिग्रस्त भूमि, तथा ढल निकासको किनारा आदिमा रोप्न सकिन्छ ।

नाम	गुण	हुर्कने स्थान	हुर्काउने विधि	स्याहार	अन्य उपयोग
			महिनाको मध्यतिर छर्नुपर्छ । नर्सरीमा बेर्ना उमार्नको लागि दुई भाग माटो, एक भाग बालुवा तथा एक भाग कम्पोस्ट मल मिसाई पोलिथिन थैलीमा भर्नु पर्दछ र यसमा इपिल इपिलको रूखको तल्लो भागबाट लिइएको माटोद्वारा उपचार गर्नुपर्छ । बीउलाई सोझै पोलिथिनको भाँडोमा रोप्न सकिन्छ । एउटा भाँडोमा दुईवटा बीउको दरले बीउ रोप्नुपर्छ । बीउमा ३ देखि ४ दिनमा अङ्कुर लाग्न थाल्छ । बीउ रोपेको ८ देखि १२ हप्तामा बिरुवा २० देखि ३० सेन्टिमिटर अग्लो हुन्छ जुन रोप्नका लागि उत्तम साइज मानिन्छ ।		अन्य : यसबाट पशुआहार, दाउरा र काठ प्राप्त हुन्छ भने यसले माटोलाई सुधार गर्छ ।
खन्यु Ficus semicordata	यो सानो तथा बढी झाँगिने घाँस प्रजाति हो । नेपालमा यसको तीन प्रकारको प्रजाति पाइएको छ । यी प्रजाति राई खन्यु (Ficus montana), खोस्रे खन्यु (Ficus semicordata) दूधे खन्यु हुन् ।	यो बिरुवा २००० मिटरको उचाइसम्म हुर्कन्छ । यो नाङ्गो तथा चट्टानी भागहरूमा पनि प्राकृतिक रूपमा फैलिन्छ । यसलाई भत्किएको (Disturbed) जमिनमा उम्रन सक्ने बिरुवाको पहिलो प्रजातिका रूपमा हेरिन्छ । यसले सुखा सहनसक्छ । यसो भए पनि यो ओसिलो भूमिमा पनि हुर्कनसक्छ । माटोलाई बलियो बनाउने अन्य रूख झैं यो रूखलाई पनि पूर्ण रूपमा घाम चाहिन्छ । यसले छायाँ सहन सक्दैन । यो जैविक इन्जिनियरिङका लागि बहु-उपयोगी बिरुवा हो ।	यसलाई सामान्यतया पोलिथिनको थैलीमा हुर्काइन्छ । यसको बीउ साउनदेखि आश्विन महिनासम्म सङ्कलन गरिन्छ । यसको बीउमा छ महिनासम्म मात्र उभार शक्ति रहन्छ । यसको हाँगा काटेर पनि यसलाई हुर्काउन सकिन्छ ।	यो बिरुवा हुर्कने पहिलो मौसममा गोडमेल गर्नुपर्छ । यसलाई गाइवस्तुले खान नसक्ने नभएसम्म चर्नबाट जोगाउनु पर्छ । बिरुवा निकै घना भएपछि छाँट्नु पर्छ । रूखको रूपमा यो बिरुवा स्थापित भएपछि खोस्रे खन्युलाई धेरै छिमल्न सकिन्छ । यसमा घना हाँगाहरू पलाउँछन् ।	विधि : संरक्षण बिरुवा रोपण तथा कृषि वनमा यो बिरुवा लगाइन्छ । अन्य : यसले पशुआहार दिन्छ ।

नाम	गुण	हुर्कने स्थान	प्रसारण विधि	स्याहार संभार	अन्य उपयोग
बकाइनो Melia azedarach	यो मध्यम देखि ठूलो आकारको पतझड रूख हो । यसको फेद तथा हाँगाहरू सोझो र मिलेको हुन्छ । यसको हाँगाहरू तुलनात्मक रूपमा कम, साना, सोझो तथा सजिलै भाँचिने हुन्छ । यसको पात नीमको जस्तै हुन्छ । यसको पात तिखो तथा धारिलो हुन्छ । पातहरू पनि झुप्पा झुप्पा लाग्छन् ।	यो बिरुवा १८०० मिटर उचाइसम्म हुर्कन्छ । यो निकै छिटो हुर्कने तथा न्यानो स्थानमा पाइने रूख हो । यो राम्रो माटोमा राम्रोसँग हुर्कन्छ । तैपनि यो बिरुवा गहिरो माटो नभएको, ग्रेगरयुक्त, उर्वर नभएको तथा निकै सुक्खा क्षेत्रमा पनि हुर्कन्छ । यो काटिएको भिरालो स्थानमा भन्दा माटो भरेको ठाउँमा राम्रो फस्टाउँछ ।	यसलाई बिरुवाको रूपमा पोलिथिनको थैलीमा राम्रोसँग हुर्काउन सकिन्छ । यसको एक किलोग्राम बीउमा १२०० गेडा रहनेगर्छ । यसको बीउ मङ्सिरदेखि फागुनसम्म सङ्कलन गरिन्छ । बीउमा १२ महिनासम्म उभारशक्ति रहन्छ । रूख रोप्ने स्थानमा बीउ सोझै रोप्न वा छर्न सकिन्छ ।	यो बिरुवा हुर्कने पहिलो मौसममा यसको गोडमेल गर्नुपर्छ । यसलाई गाइवस्तुले खान नसक्ने नभएसम्म चर्नबाट जोगाउनु पर्छ । बिरुवा निकै घना भएपछि छटनी गर्नुपर्छ । यो बिरुवा स्थापित भएपछि धेरै छिमल्न सकिन्छ । यसमा निकै घना हाँगाहरू पलाउँछन् ।	विधि : संरक्षण वृक्षारोपण तथा कृषि वनमा यो बिरुवा लगाइन्छ । क्रियाकलाप : भू-उत्पादकत्व संरक्षणका लागि यो बिरुवा लगाइन्छ । अन्य : यसले काठ तथा पशुआहार दिन्छ । विधि : यो बिरुवा वृक्षारोपणको रूपमा लगाइन्छ
लप्सी Choerospondias axillaris	यो विशेष गरी उच्च भागमा ढिलो हुर्कने रूख प्रजाति हो । यो मध्यमदेखि ठूलो आकारको हुन्छ । यो २० मिटरसम्म अग्लो हुनसक्छ । यसको फलमा बोक्रा लाग्छ र भित्रपट्टि एउटा कडा बीउ हुन्छ जसमा पाँच वटा बीउ र हन्छन् । यसको फल पाकेपछि पहेँलो देखिन्छ ।	यो रूख ९५० देखि १९०० मिटरको उचाइसम्म हुर्किएको देखिएको छ ।	यसलाई बिरुवाबाट हुर्काइन्छ । यसको बीउ असोजदेखि माघसम्म टिपिन्छ । यसको बोक्रा हटाइएपछि यसलाई फागुन महिनामा भाँडो वा वेडमा रोपिन्छ । यसरी रोप्दा ५ x ५ सेन्टिमिटरको दुरी राख्नुपर्छ । यसलाई जालीको सहयोगले मुसाबाट जोगाउनुपर्छ । एउटा बीउभित्र पाँचवटासम्म बीउ हुन्छ । सामान्यतया बीउ रोपिएको ३ देखि ४ सातामा अङ्कुर लाग्न थाल्छ र यो प्रकृया दुईदेखि बढी महिनासम्म जारी रहन सक्छ । बीउमा अङ्कुर लागेको दुई सातापछि बिरुवा ४ देखि ५ सेन्टिमिटर अग्लो हुन्छ । यो अवस्थामा यसलाई अर्को ठाउँमा सारिन्छ । यसको जरा चैत बैशाखमा काटछाँट गर्नुपर्छ । यस्तो कार्य हरेक ३ देखि ४ सातामा गर्नुपर्छ । १५०० मिटरभन्दा कम उचाइमा २० देखि ३० सेन्टिमिटर अग्लो बिरुवा रोप्न उपयुक्त हुन्छ । यस्तो बिरुवा पाँच महिनाको समयमा तयार गर्न सकिन्छ । योभन्दा माथिल्लो भागमा बिरुवा रोप्न ११ महिनासम्म हुर्काउनु पर्छ ।		क्रियाकलाप : यसलाई फलको बिरुवाको रूपमा पनि लगाइन्छ । अन्य : यो निकै लोकप्रिय फल दिने रूख हो । यसको फल काँचै वा विभिन्न प्रकारको अचार बनाएर खाइन्छ । यसले कमसल खाले भएपनि दाउरा उपलब्ध गराउँछ । यसले हलुको काठ उपलब्ध गराउँछ ।

References: - DOR, 1999. Kayastha, Baban P., 2002. Jackson, J.K., 1994.

डाले घाँसका रूख

नाम	गुण	हुर्कने स्थान	प्रसारण विधि	स्याहार संभार	अन्य उपयोग
बडहर Artocarpus lakoocha	यो साधारण तथा मध्यम खालको पतझड डालेघाँस प्रजातिको रूख हो। यसका कुनै कुनै रूखहरू धेरै ठूला पनि हुन सक्छन् । यो बिरुवाबाट सेतो चोप आउँछ ।	यो सामान्यतया १३०० मिटरको उचाईसम्म पाइन्छ। यसलाई एकल रूपमा लगाउँदा १६०० मिटरसम्म पनि हुर्किएको देखिएको छ। आफैं हुर्कदा यो प्रायः नदीको किनाराहरूमा देखिएको छ। नयाँ रूखहरूले केही मात्रामा छायाँ सहन सक्छन् तर हुर्किएका रूखहरूलाई पूरा घाम पर्ने हुनु पर्छ। यो पानी नजम्ने स्थानमा राम्रोसँग हुर्कन्छ। उपयुक्त स्थान प्राप्त नभए यो रूख राम्ररी हुर्कन सक्दैन ।	यो रूख प्रायः बीउ छरेर हुर्काइन्छ। यसको बीउको उभारशक्ति ज्यादै छोटो समयसम्म रहन्छ। बीउ सङ्कलन गरेको साताभित्र एक वा दुई दिनभित्रै छर्नु राम्रो हुन्छ। बीउलाई नर्सरीमा रोपेर ११ महिनासम्म हुर्काएको बिरुवा अन्यत्र रोप्न सकिन्छ। तर बिरुवालाई दुई वर्षसम्म नर्सरीमा राख्दा राम्रो गुणस्तरको बिरुवा निस्कन सक्छ। एक वर्षको बिरुवाको जरा तथा मूल काटेर (Root shoot cutting) हुर्काउने कार्य पनि सफल देखिएको छ। बिरुवा वर्षा आरम्भ हुने समय जेठ असारमा रोप्नु पर्छ। यसलाई नर्सरीमा बेड बनाइ बीउ छरी हुर्काउन सकिन्छ। यसरी बीउ छर्दा एक बर्ग मिटरमा एक किलोग्राम बीउ छर्नुपर्छ। यसबाट आउने बिरुवालाई ३ देखि ४ साता भित्र रोप्न सकिन्छ वा ४ x ७ साइजको पोलिथिनको थैलीमा सोझै रोप्न सकिन्छ। बीउ जेठ - असारमा सङ्कलन गरी छर्न सकिन्छ।	यस बिरुवाका लागि गोलमेल गर्नु पर्छ र गाइबस्तुलाई चर्न दिनु हुँदैन ।	यस रूखको फल उपयोगी हुन्छ।
चिउरी Bassia butyracea	यो सँधै ठूलो आकारको रूख प्रजाति हो।	यो बिरुवा १४०० मिटरको उचाइसम्म हुर्कन सक्छ।	यो रूख बीउ छडेर हुर्काइन्छ। बीउ जेठ-असारमा सङ्कलन गरिन्छ। बीउ झिकेपछि यसलाई पानीले धोइन्छ। यसपछि छायाँमा सुकाइन्छ। बीउ सङ्कलन गरिएको एक साताभित्र रोपिसक्नुपर्छ। बिरुवाले दुई वर्षपछि ३० सेन्टिमिटर उचाइ प्राप्त गरेपछि यसलाई मनसूनको आरम्भ भएपछि रोप्नु पर्छ। बीउलाई पोलिथिनको थैलीमा रोप्न सकिन्छ। बीउलाई रोप्दा बीउद्वार (बीउमा रहने सानो प्वाल) माथिपट्टी फर्किएको हुनुपर्छ। बीउलाई तेर्सो पारेर माटोमा एक सेन्टिमिटर भित्र गाड्नुपर्छ। यस समयमा छायाँ दिनु आवश्यक छैन।		यसको फल उपयोगी हुन्छ। बीउबाट निस्किएको गुदी साबुन बनाउन उपयोग गरिन्छ। बीउबाट बनाएको केक खानलाई मिठो हुन्छ।

नाम	गुण	हुर्कने स्थान	प्रसारण विधि	स्याहार संभार	अन्य उपयोग
कोइरालो Bauhinia variegata	यो ठूलो रूख हुने डालेघाँस प्रजाति हो। यसलाई प्रकाश आवश्यक पर्छ। यसको बिरुवालाई तुषारोले प्रभाव पार्छ। हुर्किएको रूखले भने धेरै तुषारो पनि सहन सक्छ तर तुषारोको कारण यसको पात झर्छ। यसलाई छिमल्दा राम्रोसँग पलाउँछ। साना बिरुवा पशु चरेर नष्ट पार्न सक्छ। यसमा डढेलो लाग्ने सम्भावना हुन्छ।	यो रूख १९०० मिटरको उचाइसम्म पनि राम्रोसँग हुर्कन्छ। यो रूख सुखा तथा वञ्जर भूमिमा पनि हुर्कन सक्छ तर खुकुलो माटो तथा पानी नजम्ने क्षेत्रमा राम्रोसँग हुर्कन्छ। यो पानी जम्ने क्षेत्रमा हुर्कन सक्दैन।	यस प्रजातिको बीउबाट रोप्न लायक बिरुवा हुर्काउन १३ देखि १४ महिनासम्म लाग्न सक्छ। १५ देखि ३० सेन्टिमिटरको बिरुवालाई वर्षाको समयमा रोप्ने स्थानमा रोप्न सकिन्छ। यसलाई हाँगा काटेर तथा मुल स्टम्प काटेर पनि हुर्काउन सकिन्छ। यस रूखको बीउ फागुन देखि बैशाखसम्म सङ्कलन गरिन्छ। बीउलाई २४ घण्टासम्म पानीमा भिजाइन्छ। ३-४ पटक पानी फेर्दा यसमा ढूसी लाग्न पाउँदैन। बैशाख देखि आषाढसम्म यसको बीउ छर्न/रोप्न सकिन्छ। हरेक थैलीमा २ वटा बीउ रोप्नुहोस्। यसका लागि ४ x ७ इन्चको थैली राम्रो मानिन्छ। बीउलाई तेर्सो पारेर रोप्नुहोस्। यसलाई पाँच मिलमिटर माटोको तहले छोपिदिनुहोस् र छापो टालि दिनुहोस्। बीउलाई निकै भित्रसम्म रोप्नु राम्रो हुँदैन। यसले अङ्कुर पलाउन कठिन बनाउँछ भने अङ्कुर पनि बाङ्गोटिङ्गो हुन्छ। रोपेको ५ देखि १० दिनमा अङ्कुर पलाउन थाल्छ। यसपछि छापो हटाइदिनुहोस्।	नियमित रूपमा गोडमेल गर्नुहोस्। बिरुवा गाईवस्तुलाई चर्न नदिनुहोस्। डढेलोबाट पनि जोगाउनुहोस्।	यसको कोपिला तथा फूलको अचार खाइन्छ।
टाँकी Bauninia purpuria	यो एक प्रकारको सानो रूख हुने डालेघाँस प्रजाति हो। यो मध्यम प्रकाश चाहिने र तुषारो खप्ने प्रजाति हो। यो द्विदलीय कोसे परिवारमा परे तापनि यसका जरामा राइजोवियाका गिर्खाहरू हुँदैनन्।	यो बिरुवा १६०० मिटरसम्मको उचाईमा पाइन्छ। यो साल तथा चिलाउने (Shorea robusta and Schima castanopsis) को जङ्गलमा सामान्यतया पाईने रूख प्रजाति हो। यो सुक्खा तथा राम्रो माटो नभएपनि हुर्कन्छ। तर यस्तो स्थानमा बिरुवाको हुर्काइ ढिलो हुन्छ।	यस प्रजातिको बीउ माघदेखि जेठसम्म सङ्कलन गरिन्छ। यसलाई कोइरालोलाई हुर्काउने विधि उपयोग गरी हुर्काउन सकिन्छ।	यसलाई कोइरालोलाई जस्तै गरी स्याहार गर्नु पर्छ।	यसको कोपिला तथा फूलको अचार खाइन्छ। यसको काठलाई कृषि औजारमा उपयोग गरिन्छ। यसको बोक्रालाई छाला उद्योगमा उपयोग गरिन्छ।

नाम	गुण	हुर्कने स्थान	प्रसारण विधि	स्याहार संभार	अन्य उपयोग
फलेदो Erythrina arborescenes	यसको रूख खस्रो तथा धस्रो युक्त बोक्रा भएको र काण्ड तथा पातको भेट्नुमा मोटा काँडा भएको डालेघाँस प्रजाति हो । यसको पात तिनवटा भागमा छुट्टिएको हुन्छ र कलिलोमा खैरा भूसहरू हुन्छन् । यी भूसहरू बिरुवा बढ्दै जाँदा हराउँदै जान्छन् ।	यो बिरुवा १००० देखि १६०० मिटरको उचाइसम्म राम्रोसँग हुकिएको देखिएको छ । यो बलौटे दोमट माटो भएको दक्षिण-पूर्वी मोहडा फर्किएको ठाउँमा राम्रोसँग हुर्किन्छ ।	यसको साह्रो हाँगा काटेर सजिलै हुर्काउन सकिन्छ । हाँगा काट्ने काम पुस तथा फागुन सम्म गर्नुपर्छ । यस्ता हाँगा हुर्किएका रूखबाट प्राप्त गर्न सकिन्छ अथवा नर्सरीमा बिरुवा राखेर यसबाट पनि हरेक वर्ष हाँगा काट्न सकिन्छ । नर्सरीमा यसरी काटिएको हाँगाबाट नर्सरीमा बिरुवा तयार गर्न सकिन्छ । बीउबाट बिरुवा हुर्काउन पोलिथिनको थैलीमा दुईवटा बीउ रोप्न सिफारिस गरिएको छ । १५०० मिटरको उचाइमा यसरी बिरुवा तयार गर्न चार महिना लाग्न सक्छ । योभन्दा कम उचाइको स्थानमा समय घट्न सक्छ । १५ सेन्टिमिटर लामो, सिसाकलमको मोटाइ भएको तथा हरेक ३ देखि ५ वटा आँख्ला भएको कलमी नर्सरी वेड वा पोलिथिनको ४ x ७ इन्चको थैलीमा रोप्नुपर्छ । यसरी रोप्दा जरा प्रणाली विकास नभएसम्म २-३ महिनासम्म छहारी दिनुपर्छ । यसपछि बिरुवालाई पतल्याउनु पर्छ र जरा काटछाँट गर्नुपर्छ ।	नियमित रूपमा गोडमेल गर्नुपर्छ । यसमा गाइवस्तुलाई चर्न दिनुहुँदैन र डढेलोबाट पनि जोगाउनु पर्छ ।	यसलाई जीवित छेकबाधको रूपमा उपयोग गर्न सकिन्छ । यसलाई सजावटका लागि (ornamental) पनि रोप्न सकिन्छ ।
लाँकुरी Fraxinus floribunda	यो खैरो बोक्रा भएको ठूलो रूख हो । यसको पात विपरित प्वाँखको आकारको हुन्छ । एउटा पातमा ७ देखि ९ वटासम्म भाग हुन्छन् । यसको बिरुवालाई पूर्ण प्रकाश आवश्यक हुन्छ । हुर्किएका रूखहरू केही मात्रामा भए पनि छायाँ सहन सक्छन् ।	यो बिरुवा १२०० देखि २००० मिटरको उचाइमा हुर्कनसक्छ । सामान्यतया यो सदाबहार जङ्गलमा हुर्किको देखिएको छ । यो कहिलेकाँही कोणधारी जङ्गलको तल पनि हुकिएको देखिएका छ । गहिरो ओसिलो माटोमा यसको हुर्काइ सबैभन्दा राम्रो देखिएको छ । कठिन भूभागमा पनि हुर्कने बिरुवा प्रजातिको रूपमा पनि यसलाई लिइएको छ । यो नेपालमा क्याल्सियम कार्बोनेट नभएको माटोमा पनि हुर्किएको पाइएको छ ।	पखेटायुक्त फलहरू हरियो रहँदै सङ्कलन गरेपछि यसलाई तत्कालै रोप्नुपर्छ । यदि बीउलाई खैरो हुन दिइयो भने यो यसपछि आफै सुसुप्त अवस्थामा प्रवेश गर्छ र यसपछि वर्षाको मौसम सकिएपछि वसन्त नलागेसम्म यसमा अङ्कुर पलाउन सक्दैन । खैरो अवस्थामा रहेको बीउ सङ्कलन गरिएको हो भने तीन वर्षसम्म यसमा उभारशक्ति रहन सक्छ । हरियो अवस्थामा बीउ सङ्कलन गरिएको हो भने सुकेपछि अङ्कुर पलाउने सम्भावना हुँदैन । हरियो बीउलाई ओसिलो बनाई राख्नुपर्छ र पोलिथिनको थैलीमा वा बीउ ब्याडमा रोप्नुपर्छ । यस्तो कार्य भदौदेखि कार्तिकसम्म बीउ टिपेपछि सकेसम्म छिटो गर्नुपर्छ । बीउमा २ देखि ४ सातामा अङ्कुर पलाउन थाल्छ । पहिलो पात विकास हुनुभन्दा अगाडि नै बीउलाई पोलिथिनको थैलीमा सार्नुहोस् । बिरुवा २० देखि ३० सेन्टिमिटरको भएपछि रोप्न तयार हुन्छ । यस्तो अवस्था १० देखि १२ महिनामा सिर्जना हुन्छ ।	गोडमेल गर्नुहोस् । वस्तुभाउलाई चर्न नदिनुहोस् ।	

नाम	गुण	हुर्कने स्थान	प्रसारण विधि	स्याहार संभार	अन्य उपयोग
निमारो Ficus roxburghii	यो मध्यम आकारको रूख हो । यसको नयाँ हाँगाहरू खोक्रा हुन्छन् । यसलाई प्रकाश आवश्यक हुन्छ र यसले तुषारो सहन सक्दैन ।	यो बिरुवा २००० मिटरको उचाइसम्म हुर्कन सक्छ ।	यस रूखलाई बीउबाट हुर्काउन सकिन्छ । कहिलेकाँही साह्रो हाँगा काटेर पनि यो रूख हुर्काउन सकिन्छ । बीउलाई दुई वर्षसम्म सुक्खा अवस्थामा भण्डार गर्न सकिन्छ । बीउलाई ढूसीको उपचार गरेर ब्याडमा लहरै रोप्न सकिन्छ वा छर्न पनि सकिन्छ अथवा पोलिथिनको थैलीमा ५ देखि १० वटा बीउ रोप्न सकिन्छ । बीउमा अङ्कुर पलाउन १० देखि ३० दिन लाग्छ । २.५ देखि ४ सेन्टिमिटर अग्लो बिरुवा ब्याडबाट पोलिथिनको थैलीमा सार्न सकिन्छ । नर्सरीमा १२ देखि १४ महिनासम्म बिरुवा हुर्काएपछि रूख रोपिने ठाउँमा रोप्न सकिन्छ । यस्तो कार्य वर्षा आरम्भ भएपछि गरिहाल्नु पर्छ । ३० देखि ४५ सेन्टिमिटरको लामो हाँगा काटेर ४० प्रतिशत कम्पोस्ट तथा ६० प्रतिशत जङ्गलको माटोबाट बनाइएको ब्याडमा रोपी सोत्तरले ढाकिदिँदा राम्रो नतिजा प्राप्त भएको देखिएको छ ।	यो बिरुवा बिस्तारै हुर्कन्छ । यसैकारण यसलाई राम्रोसँग स्याहार गर्नुपर्छ । यसलाई नियमित रूपमा मल दिनुपर्छ र गोडमेल गर्नुपर्छ । पर्याप्त उचाई नभएसम्म यसलाई गाइबस्तुले चर्नबाट जोगाउनुपर्छ ।	
दूधिलो Ficus nemoralis	यो सानो पतझड रूख हो । यसले दूध आउने (Funs) वा चोप आउने (Ficus) प्रजाति भन्दा तुलनात्मक रूपमा तुषारो र अम्लिय माटो सहन सक्छ ।	यो बिरुवा ९०० देखि २२०० मिटरसम्मको उचाइमा राम्रोसँग हुर्किन्छ । माटोको सतहको अम्लियपना ६.८ र तल्लो तहमा ८.२ पिएचमा यो हुर्किएको पाइएको छ ।	यसलाई पाखुरीलाई हुर्काए जस्तै गरी हुर्काउन सकिन्छ ।	यसलाई पाखुरीलाई जस्तै स्याहार गर्नुपर्छ ।	
पाखुरी Ficus glaberrima	यो एउटा अग्लो रूख हो ।	यो रूख खासगरी ६०० देखि १५०० मिटरको उचाइमा पाइन्छ । तर यो पूर्वी नेपालमा प्राकृतिक रूपमा हुर्किएको देखिएको छैन ।	यसलाई बीउ तथा हाँगा काटेर पनि हुर्काइन्छ । बीउलाई १२ घण्टासम्म पानीमा भिजाइन्छ र घाममा सुकाइन्छ । बीउ सानो हुने हुँदा यसलाई १:१ को अनुपातमा बालुवासँग मिसाइन्छ र उपचार गरेकै दिन पहिलेदेखि तयार गरिएको ब्याडमा छरिन्छ । ३ देखि ५ सेन्टिमिटर लामो बिरुवालाई पोलिथिनको थैलीमा सारिन्छ । एक वर्षसम्म नर्सरीमा हुर्काइएपछि यस बिरुवाले २० देखि २५ सेन्टिमिटरसम्म उचाइ प्राप्त गर्छ । यसपछि यसलाई जेठदेखि	बिरुवालाई नियमित रूपमा गोडमेल गर्नु पर्छ । गाइबस्तुलाई चर्न दिनु हुँदैन ।	

नाम	गुण	हुर्कने स्थान	प्रसारण विधि	स्याहार संभार	अन्य उपयोग
			साउनसम्म वर्षाको आरम्भमा बिरुवा लगाउने स्थानमा रोपिन्छ। एक सेन्टिमिटर मोटो तथा २० देखि ३० सेन्टिमिटर लामो कलमी काटेर फागुनदेखि बैशाखसम्ममा पोलिथिनको थैलीमा रोप्न सकिन्छ। यस अवस्थामा कलमीलाई छायाँ दिनुपर्छ। यस्ता बिरुवा सोही वर्षको असार साउनमा रोप्न सकिन्छ।	डढेलोबाट पनि जोगाउनुपर्छ।	
काब्रो Ficus lactor	यो सानो तथा पतझड डालेघाँस हो। यसले केही मात्रामा तुषारो सहन्छ। तर साना बिरुवाहरू भने पशु चरण तथा डढेलोबाट नष्ट हुन सक्छन्।	यो नेपालको सबै क्षेत्रहरूमा १६०० मिटरको उचाइसम्म पाइएको छ। यो विभिन्न प्रकारको माटोमा हुर्केको देखिएको छ। तैपनि मध्यम गहिरो र ओसिलो माटोमा यसको राम्रो वृद्धि हुन्छ।	यो बिरुवा सामान्यतया हाँगा काटेर हुर्काइन्छ। १ देखि २.५ सेन्टिमिटर मोटो तथा २५ देखि ३० सेन्टिमिटर लामो हाँगा माघ फागुनमा काटिन्छ। यसलाई पोलिथिनको थैलीमा रोपिन्छ। यसलाई ४ देखि ५ महिनासम्म नर्सरीमा हुर्काएर बिरुवा लगाउने स्थानमा रोप्न सकिन्छ। दुई मिटरम्मको ठूलो हाँगा काटी हुर्काउने विधि किसानले अपनाउँदै आएका छन्। एयर लेयरिङ्ग (Air layering) र स्टेम्प कटिङ्गबाट पनि यसलाई फैलाउन सकिन्छ। बीउबाट पनि यो बिरुवा हुर्काइएको देखिएको छ तर बीउबाट अङ्कुर पलाउने दर भने निकै कम देखिएको छ। २० देखि २५ सेन्टिमिटर अग्लो बिरुवालाई बिरुवा रोप्ने स्थानमा रोप्न सकिन्छ। बिरुवा उत्पादन गर्ने प्रक्रिया दूध आउने (Ficus) अन्य प्रजातिको जस्तै हो। यो भए पनि बीउ छर्ने समय भने साउन - भदौ हो।	यसलाई पाखुरीलाई झैं स्याहार गर्नुपर्छ।	यसबाट दाउरा प्राप्त गर्न सकिन्छ।
दबदबे Garugo pinnata	यो ठूलो पतझड प्रजातिको रूख हो। यसलाई सूर्यको प्रकाश बढी मात्रामा चाहिन्छ। यसमा तुषारो पर्नु हुँदैन। तर यो आगोलाई सहन सक्छ।	यो रूख १३०० मिटरको उचाइसम्म हुर्किएको देखिएको छ। यो सिवालिक क्षेत्रमा प्रायः खोलाको किनारमा प्राकृतिक रूपमा हुर्किएको पाइन्छ।	यसलाई दुई मिटर लामो तथा १० सेन्टिमिटर व्यास भएको ठूलो हाँगा काटेर हुर्काइएको देखिएको छ। यसको बीउबाट तथा जरा काटेर नर्सरीमा बिरुवा तयार गर्न सकिन्छ। यस बिरुवाका बीउ जेठ-असार तथा भदौ- आश्विनमा सङ्कलन गरिन्छ। सुकेको बीउलाई एक वर्षसम्म भण्डारण गर्न सकिन्छ। तातो पानीबाट उपचार गरेपछि बीउलाई नर्सरीको व्याडमा छरिन्छ। यसबाट उम्रिएको बिरुवालाई पोलिथिन थैलीमा सारिन्छ।	यसलाई नियमित रूपमा गोडमेल गर्नुपर्छ र गाइवस्तुबाट जोगाउनु पर्दछ।	यसलाई जीवित छेकबाँधको रूपमा उपयोग गर्न सकिन्छ।

नाम	गुण	हुर्कने स्थान	प्रसारण विधि	स्याहार संभार	अन्य उपयोग
भीमल Grewia optiva	यो मध्यम आकारको पतझड रूख हो। यो प्रकाश आवश्यक पर्ने बिरुवा हो। यसको बिरुवा डढेलो र गाइबस्तुको चरनबाट पनि नष्ट हुन सक्छ। यो तुषारोलाई भने केही मात्रामा सहन सक्छ।	यो १७०० मिटरको उचाइसम्म प्राकृतिक रूपमा हुर्किएको देखिएको छ। कहिले काँही यो २२०० मिटरको उचाइसम्ममा पनि फेला परेको छ। यसको बिरुवा सुखा पहाडी भिरालोमा पनि बाँचेको देखिएको भए पनि यस क्षेत्रमा यसको हुर्काइ भने निकै ढिलो हुन्छ। यो बिरुवा राम्रोसँग हुर्कन पर्याप्त मात्रामा चिस्यान हुनु आवश्यक छ।	बिरुवाको मूल काटेर (Stumpcutting) बिरुवा हुर्काउने विधि सफल देखिएको छ। पुस-माघ-फागुनमा हाँगा काटेर लगाइएमा यसले जरा हाल्छ। नर्सरीमा बीउबाट हुर्केको बिरुवा ११ महिनामा २५ देखि ३५ सेन्टिमिटरसम्म अग्लो हुन्छ। यस्तो बिरुवा रोप्न सकिन्छ। माघ-फागुन महिनामा बीउ १५ सेन्टिमिटरको फरकमा रोप्नुपर्छ। बीउ रोपिएको १५ महिनापछि असार-साउनमा बिरुवा १.५ देखि २ मिटर अग्लो हुनुपर्छ। ५ देखि २० मिलिमिटर व्यास भएको जरा लाग्ने हाँगा छनौट गर्नुहोस् र टुप्पो काटी दिनुहोस्। यसलाई ५ देखि ७ सेन्टिमिटरका धेरै कलमी बनाउनुहोस्। यसको बीउ कार्त्तिकदेखि माघसम्म सङ्कलन गरिन्छ। बीउमा एक वर्षसम्म उभारशक्ति रहन्छ। यसको बीउ उमार्न गाह्रो हुन्छ। बीउलाई एक सातासम्म घाममा सुकाएर छरेमा उम्रन केही सजिलो हुन्छ। यस बिरुवाको बीउको बोक्रा हटाएर ब्याडमा प्रति वर्ग मिटर ५०० ग्रामको दरले छर्नुहोस्। जब अङ्कुरमा पहिलो पात लाग्न थाल्छन् त्यसपछि वेर्नालाई ४ x ७ इन्चको पोलिथिनको थैलीमा रोप्नुहोस्।		यस बिरुवाले खान हुने फल, दाउरा दिन्छ। यसको काठ बिँड बनाउन काम लाग्छ। यसको भित्री बोक्रा डोरी बनाउन काम लाग्छ।
कुटमिरो Litsea monopetala	यो सदावहार रूख हो।	यो बिरुवा तराईदेखि १४५० मिटरको उचाइसम्म मुलुकको सबै भागमा पाइन्छ।	यो बिरुवा प्रायः बीउबाटै हुर्काइन्छ। जेठदेखि साउनसम्म यो बिरुवाको बीउ आंसिक हरियो अवस्थामा सङ्कलन गरिन्छ। यसरी बीउ सङ्कलन गरिएको एक साताभित्रै बीउ ब्याडमा वा पोलिथिनको थैलीमा रोप्नुपर्छ। यसको दुई साताभित्र बीउमा अङ्कुर पलाउन थाल्छ। ११ देखि १४ महिनाको बिरुवा २० देखि ३५ सेन्टिमिटर अग्लो हुन्छ र यसलाई बिरुवा लगाउने स्थानमा रोप्न सकिन्छ।	बिरुवालाई नियमित रूपमा गोडमेल गर्नुपर्छ। यसलाई बस्तुभाउलाई चर्न दिनुहुँदैन र डढेलोबाट पनि जोगाउनु पर्छ।	यसले दाउरा दिन्छ।

References: Jackson, J. K.; 1994. Napier, Ian and Marcus Robbins,1989.

फल लाग्ने बिरुवा प्रजाति

बिरुवाको नाम	बयर (Zizyphus spp.)	केरा (Musa spp.)	भुइँ कटहर (Ananas Comusus)
बिरुवाको गुण	• यो मध्यम उचाइको रूख हो। यो बिरुवा खराब माटो तथा जलवायुमा पनि हुर्कन्छ। • यसको पात वैशाख जेठमा झर्छ।	• यो झाडी लाग्ने बिरुवा हो। यसको थाम बलियो हुँदैन। यो २ देखि ६ मिटरसम्म अग्लो हुन्छ। • यसका जराहरू कम गहिराईमा जाने हुँदा जमिनको सतहमा रहेको खाद्य तत्व लिन्छ।	• यो बहु वर्षिय पातको झुप्पो लाग्ने र छोटो आयु भएको फल प्रजातिको वनस्पति हो।
आवश्यक हावापानी र माटो	• यो गर्मी तथा सुक्खा जलवायुमा राम्रोसँग हुर्कन्छ। • यसले ५ डिग्री सेल्सियस तापक्रमसम्म सहनसक्छ।	यो गर्मी, हावा नलाग्ने जलवायुमा हुर्कन्छ। यसका लागि पानी तथा आद्रता भएको माटो हुनुपर्छ र २००० देखि २५०० मिलिमिटर वर्षा हुनु आवश्यक छ।	• यो शीतोष्ण तथा समशीतोष्ण जलवायु भएको स्थानमा हुर्कन्छ।
प्रसारण विधि	• बीउ रोपेर • जरा काटेर • मुनाबाट (Budding) (वैशाख जेठ)	• यसको चुफा सहितको गानो। • टिस्यु कल्चर गरेर पनि यसको बिरुवा तयार गरिन्छ।	• यस बिरुवाको गानोबाट प्रसारण गरिन्छ। • यसको टुप्पामा पलाउने क्राउनबाट पनि यसलाई प्रसारण गरिन्छ। • यसको चुफाबाट पनि यसलाई हुर्काउन सकिन्छ।
बिरुवा रोप्ने तरीका	• बीउलाई सल्फ्युरिक एसिडले वा बीउको बोक्रा फुटाएर वा घोटेर उपचार गर्न सकिन्छ। • खाल्टोको आकार : ७५ सेन्टिमिटर x ७५ सेन्टिमिटर x ७५ सेन्टिमिटर (लम्बाई, चौडाई र गहिराई) • मल : प्रतिबिरुवा गोठे मल ३० देखि ४० किलोग्राम, जैबिक मल २ किलोग्राम, खरानी वा बिरुवाको मल ५ किलोग्राम • बिरुवाबीच अन्तर : ४ देखि ६ मिटर x ४ देखि ६ मिटर • बिरुवा रोप्ने समय : जेठ - असार	• खाल्टोको आकार : ५० सेन्टिमिटर x ५० सेन्टिमिटर x ५० सेन्टिमिटर (लम्बाई, चौडाई र गहिराई) • मल : प्रतिबिरुवा गोठे मल १० देखि १५ किलोग्राम, • बिरुवाबीच अन्तर : अग्लो बिरुवाका लागि २ देखि ३ मिटर x २ देखि ३ मिटर तथा होचा बिरुवाका लागि २ x २ मिटर • बिरुवा रोप्ने समय : वर्षा आरम्भ भएपछि	• यो बिरुवा प्रसारणमा प्रयोग हुने चुफा रोप्नुभन्दा पहिले ५ देखि ६ दिनसम्म छायाँमा उपचार गर्नुपर्छ। • एउटा लहरमा : ६० सेन्टिमिटर x ७५ सेन्टिमिटर • दोहोरो लहरमा : ३० सेन्टिमिटर x ६० सेन्टिमिटर • दोहोरो लहरको बीचमा : ७५ देखि ९० सेन्टिमिटर • बिरुवा रोप्ने समय : वर्षा आरम्भ हुने समय। • बिरुवा रोप्दाको समयमा प्रतिबिरुवा नाइट्रोजन ५ ग्राम, फसफोरस ३ ग्राम, पोटासियम ५ ग्राम
स्याहार संभार	• फल दिने बिरुवालाई जेठ महिनामा प्रतिबोट कम्पोस्ट मल ४० किलोग्राम, नाइट्रोजन ५०० ग्राम, फसफोरस २०० ग्राम, पोटासियम २०० ग्राम हाल्ने • बिरुवालाई गोडमेल गर्ने, उकेरा लगाउने तथा पानी सोहनलाई बिरुवाको चारैतर्फ गहिरो बनाई दिने।	• प्रतिबिरुवा कम्पोस्ट मल २५ किलोग्राम, नाइट्रोजन २०० ग्राम, फसफोरस ११० ग्राम, पोटासियम २५० ग्राम प्रति वर्ष • सुक्खा परेको समयमा सिँचाइ गर्नुपर्छ। बिरुवालाई गोडमेल गर्ने र उकेरा लगाई दिने।	• प्रति हेक्टर कम्पोष्ट मल २५०० किलोग्राम, नाइट्रोजन १८० किलोग्राम, फसफोरस ८० किलोग्राम, पोटासियम १६० किलोग्राम • धानको परालले यस बिरुवालाई १० देखि १५ सेन्टिमिटरसम्म ढाकिदिनु पर्छ। • सुक्खाको समयमा सिँचाइ दिनु पर्छ।

	• जमिनको मुनिबाट आएका अङ्कुर हटाइदिनु पर्छ। • बिरुवामा जमिनबाट ६० सेन्टिमिटर माथि ४ देखि ५ वटा हाँगा हुर्कनदिनु पर्छ। यसपछि बिरुवालाई अन्तिम आकार दिनु पर्छ। • बैशाख जेठको समयमा बिरुवाको सुषुप्त अवस्थामा वार्षिक रूपमा काँटछाँट गर्नु पर्छ।	• बिरुवा छ महिनाको भएपछि जराबाट पहिलो चुफा पलाउनदिनु पर्छ। वोट पसाउन लागेपछि जराबाट दोस्रो अङ्कुर पलाउन दिनुपर्छ। • उत्पादन लिएपछि माउँ वोटलाई हटाइदिनु पर्छ।	• १ लिटर पानीमा ५ मिलिलिटर इथिलिन तथा २०० ग्राम युरियाको घोल तयार गरी यो घोल ५० मिलिलिटर प्रतिबोट कार्तिक-मंसीरमा छर्ने। यसले बिरुवाको फुल्ने प्रकृयामा सहयोग गर्दछ।
फल पाक्ने समय र उत्पादन	• बिरुवा रोपिएको ३ देखि ४ वर्षमा फल दिन थाल्छ। • फागुन - चैतमा उत्पादन लिन सकिन्छ। • प्रति हेक्टर ९ देखि १२ टन अर्थात प्रति बोट ७५ देखि १०० किलोग्राम फल प्राप्त गर्न सकिन्छ।	• बिरुवा रोपेको १८ महिना पुगेपछि पहिलो बाली लिन सकिन्छ। • स्थानीय जातमा ७५ देखि १०० कोसा प्रति घडी र उन्नत जातमा १५० कोसा प्रति घडी वा १५ देखि २० टन/हेक्टर उत्पादन हुन्छ।	• फलको रङ्ग परिवर्तन भएपछि फल टिप्नु पर्छ। • चितवनमा प्रति हेक्टर २० देखि २५ टनसम्म उत्पादन लिइएको छ।
संरक्षण	• भू-क्षय कम गर्न स्थायी रूपमा जमिनलाई ढाक्न सक्छ। • कृषि वनका रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ। • यसले साना काठ, बाल्ने दाउरा, पातपतिङ्गर उत्पादन गर्छ। जसले गर्दा वनमा हुने चाप घट्छ।	• भू-क्षय कम गर्न जमिनलाई स्थायी रूपमा छोप्न सक्छ। • केरालाई कृषि वनका रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ। नर्सरीमा पनि लगाउनु पर्छ। अन्य फलफूलका साना बिरुवालाई आश्रय दिन र माटोको चिस्यान संरक्षण गर्न पनि यसलाई लगाइन्छ।	• भू-क्षय कम गर्न जमिनलाई स्थायी रूपमा छोप्न सक्छ। • यसलाई भिरालोमा हेजरोको रूपमा उपयोग गर्न सकिन्छ। • कृषि वनका रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ।
अन्य प्रयोग	• यसलाई ताजा फलको रूपमा वा यसको फल सुकाएर पनि खान सकिन्छ। • यसलाई नगदे बालीको रूपमा लगाउन सकिन्छ।	• यसको फल खानामा उपभोग गरिन्छ। • यसबाट नगद आम्दानी लिन सकिन्छ।	• यसलाई फल, जुस आदिको रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ। • यसबाट नगद आम्दानी गर्न सकिन्छ।
कार्यक्रम	यसलाई फलफूल रोपणमा लगाउन सकिन्छ।	यसलाई फलफूल रोपणमा प्रयोग गर्न सकिन्छ।	यसलाई फलफूल रोपणमा प्रयोग गर्न सकिन्छ।
जातहरू	• बनारसी : मध्य मौसमी, पातको आकारको फल (Oblong) • गोला : गोलो फल, राम्रो गुणस्तरको, यो चाडै बिग्रने खालको हुन्छ। • उमरान, नाजुक, कोचाल	• स्थानीय मालभोग, झापाली मालभोग, विलियम हाइब्रिड, हरिछाल, रोबस्टा	• क्विन (रानी) : यो होचो हुन्छ, मध्यम उत्पादन दिन्छ र छिटो पाक्छ। • क्यु : यसमा ठूलो फल लाग्छ। यसमा क्राउन कम लाग्छ र क्यानिङ्ग गर्न सकिन्छ। • स्थानीय

बिरुवाको नाम	आँप (Magnifera indica)	लिची (Litchi chinesis)	अम्बा (Psidium guajava)
विरुवाको गुण	• यो सदावहार, जमिनको मित्रसम्म जरा पुग्ने तथा लामो समयसम्म जीवित रहने फल प्रजाति हो ।	• यो नौ देखि १० मिटर उचाइको सदावहार बिरुवा हो । यसको हाँगा प्रणाली गोलो हुन्छ । यसले जमिनको सतहबाट खाद्य तत्व बढी लिन्छ ।	• यो ७ देखि ८ मिटर अग्लो सदाबहार बिरुवा हो । यो सजिलै हुर्कन सक्छ । अम्वाले प्रतिकूल अवस्था खप्न सक्छ ।
हावापानी तथा माटो	• चार महिनासम्म वर्षा हुने तथा बाँकी समय सफा रहने स्थानमा यो हुर्कन्छ । यसका लागि १५०० देखि १८०० मिलिमिटर वर्षा आवश्यक हुन्छ भने यो ६०० मिटरसम्मको उचाइमा राम्रो हुन्छ । • पानी नजम्ने गहिरो माटो माटोको पीएच ५.५ देखि ७ (अम्लियपन) हुनुपर्छ । • यसले विभिन्न प्रकारको जलवायु सहनसक्छ तर यसलाई तुषारोबाट जोगाउनु पर्छ ।	• यो समशीतोष्ण जलवायुमा हुर्कने बिरुवा हो । यसलाई १००० मिटरको उचाइसम्म लगाउन सकिन्छ र यसले तुषारो सहन सक्दैन । • यसको लागि गहिरो, दोमट माटो, पानी नजम्ने र हल्का अम्लिय माटो तथा प्रसस्त प्राँगारिक पदार्थ भएको माटो राम्रो हुन्छ ।	• यो बिरुवा तराईदेखि १५०० मिटर उचाइसम्म हुर्कनसक्छ । यसका लागि १००० देखि २००० मिलिमिटर वर्षा आवश्यक हुन्छ । यसले तुषारो खप्न सक्दैन । • यो ४.५ देखि ८.२ पीएच भएको कुनै पनि माटोमा हुर्कनसक्छ ।
प्रसारण विधि	• एनार्चिङ्ग • भिनियर ग्राफ्टिङ्ग	• गुटी लेयरिङ्ग (हाँगामा गुटी बाधेर जरा निकाल्ने)	• गुटी लोयरिङ्ग (हाँगामा गाँटी बाँधेर जरा निकाल्ने) • एनार्चिङ्ग तथा वडिङ्ग (भूनाबाट) • बीउबाट
बिरुवा रोप्ने तरिका	• खाल्टोको आकार : ७५ सेन्टिमिटर x ७५ सेन्टिमिटर x ७५ सेन्टिमिटर (लम्बाई x चौडाई x गहिराई) • बिरुवाबीच अन्तर : समथर भूमिमा ८ देखि १० मिटरको फरक तथा भिरालोमा ८ x ११ मिटरको फरक (वोट^2 x पंति^{2}) • आम्रपाली जातका लागि ५ देखि ६ मिटरको दूरी कायम गर्नुपर्छ। • वर्षाको आरम्भमा साँझको समयमा यो बिरुवा रोप्नु पर्छ । • मल : प्रतिबिरुवा गोठे मल ३० देखि ४० किलोग्राम, हाडको धूलो २ किलोग्राम, खरानी ५ किलोग्राम	• खाल्टोको आकार : ७५ सेन्टिमिटर x ७५ सेन्टिमिटर x ७५ सेन्टिमिटर • बिरुवाबीच अन्तर : सामान्यतया १० x १० मिटर । सुक्खा स्थानमा ८ x ८ मिटर • वर्षाको आरम्भमा साँझको समयमा यसलाई रोप्नुपर्छ । भिरालो स्थानमा त्रिकोणीय प्रणालीमा रोप्ने । • मल : प्रतिबिरुवा गोठे मल ३० देखि ४० किलोग्राम, हड्डीको धूलो २ किलोग्राम, खरानी ५ किलोग्राम ।	• खाल्टोको आकार : ७५ सेन्टिमिटर x ७५ सेन्टिमिटर x ७५ सेन्टिमिटर • बिरुवाबीच अन्तर ६ देखि ७ मिटर x ६ देखि ७ मिटर • वर्षाको आरम्भमा साँझको समयमा यसलाई रोप्नुपर्छ । भिरालो स्थानमा त्रिकोण प्रणालीमा यस बिरुवालाई रोप्नुपर्छ । • मल : प्रतिबिरुवा गोठे मल ३० देखि ४० किलोग्राम, हाडको धूलो २ किलोग्राम, खरानी ५ किलोग्राम ।

स्याहार संभार	• फल लाग्ने समयमा र भर्खरको बिरुवालाई सिंचाई गर्नुपर्छ । • फल दिने प्रतिबिरुवालाई फागुन महिनामा गोठे मल ५० किलोग्राम, नाइट्रोजन ७३० ग्राम, फसफोरस १८० ग्राम, पोटासियम ६८० ग्राम दिनुहोस् । • मरेका तथा बाङ्गो टिंडो हाँगा हटाइदिनुहोस् । • आवश्यकता अनुसार गोडमेल गर्नुपर्छ । • यस बिरुवासँग अन्तरबालीको रूपमा कोसे बाली लगाउनुहोस् । • हावा लाग्ने दिशातर्फ हावारोक्ने रूख लगाउनु होस् । • आँप बालीमा कार्तिकदेखि पुसको समय तथा बैशाखदेखि जेठको समयमा जोत्नुहोस् । यसले नियमित रूपमा फल लाग्न मद्दत गर्छ ।	• बिरुवा रोपिएको पहिलो तीन वर्षसम्म नियमित रूपमा सिँचाइ दिनुपर्छ र फल लाग्ने बिरुवालाई पुष देखि बैशाखसम्म सिंचाई गर्नु पर्छ । • फल दिने अवस्थामा पुगेका बिरुवालाई पुस तथा माघमा प्रतिबिरुवा कम्पोस्ट मल ५० किलोग्राम, नाइट्रोजन ६०० ग्राम, फसफोरस २०० ग्राम, पोटासियम ६०० ग्राम हाल्नु पर्दछ ।	• यो बिरुवा रोप्दा बैशाखमा प्रतिबिरुवा कम्पोस्ट मल ४० किलोग्राम, नाइट्रोजन ३०० ग्राम, फसफोरस १५० ग्राम, पोटासियम ३०० ग्राम दिनुहोस् । • दोस्रो वर्षमा ४५ सेन्टिमिटर उचाइसम्मका हाँगाहरू हटाइदिनुहोस् । ३ देखि ४ वटा हाँगा हुर्कन दिनुहोस् । • ठाडो हाँगाहरू हटाइदिनुहोस् । बिरुवालाई बीचको भाग खुला हुने गरी हाँगा प्रणाली कायम गर्नुहोस् । • माघको समयदेखि हिउँदे बाली नकाटेसम्म अम्बालाई सिंचाई नगर्नुहोस् ।
फल पाक्ने समय र उत्पादन	• हावापानी अनुसार फल पाक्ने समय फरक हुनसक्छ । सामान्यतया जेठ देखि भादौसम्म आँप पाक्दछ । • १० देखि १२ वर्षको रूखमा ५०० देखि ६०० दाना फल लाग्छ । २० वर्षको बोटमा १२०० देखि १५०० दाना फल लाग्छ । प्रतिहेक्टर भूमिमा ८ देखि १० टन फल प्राप्त गर्न सकिन्छ ।	• कलमी गरिएको बिरुवाले ३ देखि ४ वर्षभित्र फल दिन थाल्छ । • फल टिप्ने समय : जेठ देखि साउन महिना • ९ देखि १० वर्षका बोटले ५५ देखि ६५ किलोग्राम फल दिन्छ । एक हेक्टरमा ७ देखि ८ टन फल प्राप्त गर्न सकिन्छ ।	• बिरुवा रोपेको ३ देखि ४ वर्षभित्र फल लाग्न थाल्छ । • फल टिप्ने समय : साउन - कार्तिक • प्रति हेक्टर ७ देखि १२ टन अम्बा फलेको देखिएको छ । कलमी गरिएको बिरुवाबाट बढी उत्पादन लिन सकिन्छ ।
संरक्षण	• यसले जमिनलाई स्थायी रूपमा ढाक्ने हुनाले भू-क्षय कम गर्छ । • कृषि वनका रूपमा प्रयोग गर्नु सकिन्छ । • यसले काठ, बाल्ने दाउरा, पातपतिङ्गर पैदा गरेर वनमा हुने चाप घटाउँछ ।	• यस बिरुवासँग केरा तथा भुइँ कटहरलाई अन्तरबालीको रूपमा लगाउन सकिन्छ । • यसबाट काठ, दाउरा तथा पात पतिङ्गर प्राप्त गर्न सकिन्छ ।	• अम्बासँग केरा, भुइँ कटहरलाई अन्तरबालीको रूपमा लगाउन सकिन्छ । • यस बिरुवाबाट काठ, दाउरा तथा पात पतिङ्गर प्राप्त गर्न सकिन्छ ।

अन्य प्रयोग	• यसलाई ताजा फलको रूपमा वा अचार बनाएर खान सकिन्छ । • यसलाई आयमूलक कार्यक्रममा पनि लगाउन सकिन्छ ।	• यसलाई ताजा फलको रूपमा उपभोग गर्न सकिन्छ । • यसलाई आयमूलक कार्यक्रममा पनि लगाउन सकिन्छ ।	• नगद आम्दानी प्राप्त गर्न सकिन्छ । • यसलाई ताजा फलको रूपमा खान सकिन्छ । जेली तथा जाम बनाउन सकिन्छ । • यसलाई आयमूलक कार्यक्रममा पनि लगाउन सकिन्छ ।
कार्यक्रम	• यसलाई फलफूल रोपण कार्यक्रममा लगाउन सकिन्छ ।	• यसलाई फलफूल रोपण कार्यक्रममा लगाउन सकिन्छ ।	• यसलाई फलफूल रोपण कार्यक्रममा लगाउन सकिन्छ ।
जातहरू	• आम्रपाली तथा मल्लिका : यी जातहरूले नियमित रूपमा फल दिन्छन् । • दसेरी : यो राम्रो गुणस्तरको हुन्छ र मुख्य मौसममा फल दिन्छ । • नीलम तथा कौसा : यी पछौटे/ढिलो पाक्ने जातहरू हुन् ।	• रोज सेन्टेड र शाही : मध्य मौसममा पाक्ने । • सिडलेस लेट : ढिलो पाक्ने, धेरै मिठो हुने । • मजाफरपुर : अगौटे, राम्रो उत्पादन दिने । • देहरादून : मध्य सिजन, बढी उत्पादन र मिठो हुने ।	• इलाहाबाद सफेदा : सेतो गुदी भएको, राम्रो उत्पादन दिने । • लख्नौ - ४९ : होचो बिरुवा, ठूलो फल, अधिक उत्पादन • स्थानीय

बिरुवाको नाम	**मेवा** (Carica papaya L.)	**सुन्तला** (Citrus reticulata) / **जुनार** (C.Sinensis) / **कागती** (C.Limon)	**आरु** (Prunus persica)
बिरुवाको गुण	• यो २.५ देखि ३ मिटरसम्म अग्लो हुने बिरुवा हो । यसको डाँठ सोभो हुन्छ । यसमा हाँगा लाग्दैन । पोथी प्रजातिमा मात्र फल लाग्छ । यसको आयु छोटो हुन्छ ।	• यी मध्यम आकारको बहुवर्षिय फलफूल प्रजातिमा पर्दछन् । यिनमा दुई प्रकारको जरा हुन्छ । एक प्रकारको जरा माटोको माथिल्लो भागमा रहन्छ र अर्को जरा माटोको भित्रसम्म जाने गर्छ ।	• यो सानो देखि मध्यम आकारको पतझड बिरुवा हो ।
आवश्यक हावापानी र माटो	• यस बिरुवाका लागि सूर्यको पर्याप्त प्रकाश पर्ने तथा सिँचाइ सुविधा भएको जमिन आवश्यक हुन्छ । • कम तापक्रम तथा हावा लाग्ने जलवायु यसको लागि राम्रो होइन । • यस बिरुवाका लागि पानी नजम्ने दोमट माटो हुनुपर्छ र ६ देखि ७ पीएच भएको माटो यस बिरुवाका लागि राम्रो हो ।	• यो समशीतोष्ण जलवायुमा हुर्कने फलको बिरुवा हो । यो समुद्रको सतहबाट ७५० देखि १०५० मिटरको उचाइसम्म हुर्कन्छ । उत्तरपूर्वतिर फर्किएको भिरालो जमिन यस बिरुवाका लागि राम्रो स्थान हो । • राम्रो निकास भएको बलौटे दोमट माटो पीएच ५.५ देखि ६.५ सम्म भएको, ढुंगा रहित गहिरो माटो यसका लागि राम्रो हुन्छ ।	• आरुलाई शीतोष्ण तथा हिउँदमा चिसो जलबायु चाहिन्छ । • राम्रोसँग पानी बग्नसक्ने, हलुका बलौटे दोमट माटो आरु हुर्काउन उपयुक्त हुन्छ ।
प्रसारण विधि	• यसको बीउबाट बिरुवा हुर्काउन सकिन्छ । बीउबाट ४० देखि ५० दिनसम्ममा बिरुवा तयार हुन्छन् ।	• बीउबाट • बिरुवाको टुप्पोमा कलमी गरेर (Shoot tip grafting) । यस्तो कलमी जुनार तथा सुन्तलामा गर्न सकिन्छ ।	• बीउबाट • वडिङ्ग तथा कलमी गरेर यसको प्रसारणगर्न सकिन्छ । यो काम बैशाखदेखि आश्विन महिनासम्म गर्नु पर्दछ ।
बिरुवा रोप्ने तरिका	• खाल्टोको आकार : ५० सेन्टिमिटर x ५० सेन्टिमिटर x ५० सेन्टिमिटर • बिरुवाबीच अन्तर : २ x २ मिटर • प्राँगारिक मल : १५ देखि २० किलोग्राम प्रतिखाल्टो • १५ देखि २० सेन्टिमिटर अग्लो भएको बिरुवालाई बैशाख जेठमा रोप्नुहोस् र पानी दिनुहोस् । • एउटा खाल्टोमा तीनवटा बिरुवा रोप्नुहोस् । यसबाट भाले बिरुवा रोपिने सम्भावना कम हुन्छ ।	• खाल्टोको आकार : १ मिटर x १ मिटर x १ मिटर (चौडाई x लम्बाई x गहिराई) • बिरुवाबीच अन्तर : सुन्तलाका लागि ५ देखि ६ मिटर, जुनारका लागि ६ देखि ७ मिटर तथा कागतीका लागि ४ देखि ५ मिटर । • प्राँगारिक मल : प्रति खाल्टो ३० देखि ४० किलोग्राम • बिरुवा रोप्ने समय : वर्षा ऋतुको आरम्भ	• खाल्टोको आकार : ७५ सेन्टिमिटर x ७५ सेन्टिमिटर x ७५ सेन्टिमिटर (चौडाई x लम्बाई x गहिराई) • यसलाई हिउँदको समयमा सुपुप्त अवस्थामा रोप्नु पर्दछ । • बिरुवाबीच अन्तर : ५ देखि ६ मिटर x ५ देखि ६ मिटर

स्याहार संभार	• यद्यपि यसले सुक्खा सहनसक्छ तर पनि सुक्खा मौसममा सिँचाइ आवश्यक हुन्छ । • रोग लाग्न नदिन यसको फेदमा पानी पर्नदिनु हुँदैन । • कम्पोस्ट मल प्रति बिरुवा १० देखि १५ किलोग्राम दिनुहोस् । बिरुवा ६ महिनाको भएपछि २० देखि २५ किलोग्राम मल दिनुहोस् । एक वर्षपछि कम्पोस्टको साथमा नाइट्रोजन २५० ग्राम, फसफोरस २५० ग्राम, पोटासियम ५०० ग्राम दिनुहोस् । • यसलाई समयमै गोडमेल गर्नुपर्छ, छापो राखिदिनुपर्छ । बिरुवामा उकेरा लगाउने र निकासको व्यवस्था गर्नु पर्दछ । • मेवाको बिरुवा चार वर्षपछि आर्थिक रूपमा फाइदाजनक हुँदैन ।	• हिउँदको समयमा मरेका, रोग लागेको तथा नफल्ने ठाडो हाँगा हटाउन हल्का काँटछाँट गर्नु पर्छ । • हिउँदको समयमा सुन्तला तथा जुनारका लागि प्रति बिरुवा ५० केजी कम्पोस्ट मल तथा नाइट्रोजन ५०० ग्राम, फसफोरस २५० ग्राम, पोटासियम ५०० ग्राम दिनु पर्छ । कागतीका लागि प्रति बिरुवा ५० केजी कम्पोस्ट मल वा गोठे मल तथा नाइट्रोजन ४०० ग्राम, फसफोरस २०० ग्राम, पोटासियम ३३ ग्राम दिनु पर्छ । • आवश्यकता अनुसार गोडमेल तथा सिँचाइ गर्नु पर्छ । बिरुवालाई छापो हाल्ने र बढी भएको पानीको निकास गर्नु पर्दछ ।	• यस बिरुवालाई काँटछाँट आवश्यक हुन्छ । यस्तो क्रियाकलाप बिरुवामा पात झरेको समयमा गर्नुपर्छ । • यस बिरुवाले फल दिनथाल्दा प्रतिबिरुवा कम्पोस्ट मल २५ किलोग्राम, नाइट्रोजन ३३० ग्राम फसफोरस ३५० ग्राम, पोटासियम ९० ग्राम दिनुहोस् ।
फल पाक्ने समय र उत्पादन	• छ महिनाको बिरुवामा फूल लाग्न थाल्छ र पाक्न अरू छ महिना लाग्छ । तराईमा शिशिर तथा वसन्त ऋतुमा फल टिप्न सकिन्छ । • उत्पादन : तीन वर्षको बिरुवामा ८० देखि १०० वटा फल लाग्छ । प्रति फल ०.५ देखि २ किलोग्राम तौल हुन्छ । प्रति हेक्टर १५ देखि २० टन फल प्राप्त गर्न सकिन्छ ।	• सुन्तला प्रति हेक्टर ९ देखि १२ टन उत्पादन लिन सकिन्छ । • जुनार प्रति हेक्टर १० देखि १४ टन फल्न सकिन्छ । • कागती प्रति हेक्टर ७ देखि ८ टन फल्न सक्छ ।	• यस बिरुवामा जातिअनुसार जेठदेखि साउनसम्म फल पाक्छ । • प्रति हेक्टर ६ देखि ७ टन आरु फलेको देखिएको छ ।
संरक्षण	• कृषि वनका रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ । • यसलाई अरू फलफूल बगैंचामा छिटै हुर्कने बिरुवाको रूपमा रोप्न सकिन्छ र खाली ठाउँ ढाक्दछ ।	• यसले जमिनलाई स्थायी रूपमा ढाक्दछ र भू-क्षय कम गर्छ । • यस बिरुवाबाट साना काठ तथा दाउरा प्राप्त गर्न सकिन्छ ।	• यसको जमिनलाई ढाकिराख्ने भएकाले भू-क्षय कम हुन्छ । • यस बिरुवाबाट सानो काठ तथा दाउरा प्राप्त गर्न सकिन्छ ।
अन्य प्रयोग	• यसलाई ताजा फलको रूपमा वा जाम जेली तथा क्यान्डीको रूपमा उपभोग गर्न सकिन्छ । • यो नगदे बालीको रूपमा रहनसक्छ । यसलाई फलको रूपमा वा यसको रस बिक्री गर्न सकिन्छ ।	• यसलाई ताजा फलको रूपमा उपभोग गर्न सकिन्छ । सालाद तथा जुसको रूपमा पनि उपभोग गर्न सकिन्छ । • यो नगदे बालीको रूपमा रहनसक्छ । यसलाई जुस तथा अचारको रूपमा बिक्री गर्न सकिन्छ ।	• यसलाई ताजा फलको रूपमा उपभोग गर्न सकिन्छ । खाना खाएपछि खाने तथा जुसको रूपमा पनि उपभोग गर्न सकिन्छ । • यो नगदे बालीको रूपमा रहनसक्छ । यसको फल तथा फलबाट बनेको जाम तथा जेली बिक्री गर्न सकिन्छ ।

कार्यक्रम	यसलाई फलफूल रोपण कार्यक्रममा लगाउन सकिन्छ ।	यसलाई फलफूल रोपण कार्यक्रममा लगाउन सकिन्छ ।	यसलाई फलफूल रोपण कार्यक्रममा लगाउन सकिन्छ ।
जातहरू	• वासिङटन : यो होचो प्रजातिको बिरुवा हो । यसले ठूलो फल दिन्छ । यसको वासना आउँछ र यो अण्डा आकारको हुन्छ । • हनी ड्यु : यो भाले पोथी दुबै प्रजातिमा फल लाग्ने बिरुवा हो । यो मध्यम उचाइको हुन्छ । यसले निकै धेरै फल दिन्छ । • राँची होचो	• जुनार : मौसमी, धनकुटे जुनार, जाफा • सुन्तला : धनकुटे सुन्तला, डान्सी, स्थानीय • कागती : मेक्सिकन, बनारसी तथा स्थानीय सुन कागती	• ओरिन : वसन्तको समय • कार्डिनल - वैशाख जेठ • रेड हेभेन, टेक्सास : मध्य मौसम • अल्बेर्ता, पेरी ग्रिन : साउन भदौ

बिरुवाको नाम	**नासपाती (Pyrus communis)**	**ओखर (Jaglans regia)**	**अनार (Punica granatum)**
बिरुवाको गुण	• यो एउटा महत्वपूर्ण लेकाली फल हो । नेपालमा जङ्गली रूपमा फैलिएको मेललाई नासपतीको प्रसारणको लागि कलमी बनाउँदा रुट स्टक (Root stock) को रूपमा प्रयोग गरिन्छ ।	• स्थानीय प्रजातिको रूख ठूलो आकारको हुन्छ र फलको हाड कडा हुन्छ । यो हाडे ओखर हो । आयातित जातहरूको (दाँते ओखर) हाड नरम हुन्छ ।	• यो मझौला आकारको कडा बिरुवा हो । यो चिसो स्थानमा पतझडको रूपमा रहन्छ भने समशीतोष्ण भागमा सदावहार वा आंशिक रूपमा पतझडको रूपमा रहन्छ ।
आवश्यक हावापानी र माटो	• नास्पातीका लागि न्यानो सितोष्ण हावापानी उपयुक्त हुन्छ । • नास्पातीको लागि बलौटे दोमट माटो तथा गहिरो माटो आवश्यक हुन्छ । अरू बिरुवाको तुलनामा यसलाई ओसिलो ठाउँ चाहिन्छ ।	• यो बिरुवा न्यानो देखि चिसो सितिष्ण हावापानीमा हुर्कन्छ । यसका लागि पर्याप्त वर्षा वा ओसिलो जमिन आवश्यक हुन्छ । यो बिरुवा १३०० मिटर भन्दा बढी उचाइमा हुर्कन्छ । • यो बिरुवा पानी नजम्ने माटो, ओसिलो तथा बगाएर ल्याएको माटोमा खोलाको किनार राम्रो हुन्छ ।	• यो समथर भूमिका साथै १८५० मिटरसम्मको उचाइका पहाडी भागमा पनि हुर्कन सक्छ । यो चिसो हिउँद, अर्ध सुखा हावापानी तथा गरम ग्रीष्म (Hot summer) भएको हावापानीमा राम्रो हुन्छ । • बलौटे दोमट तथा बगाएर ल्याएको थेग्रा सहितको माटोमा यो राम्रोसँग हुर्कन सक्छ । तर यो विभिन्न प्रकारका माटोमा पनि हुर्कन सक्छ ।
प्रसारण विधि	• हाँगा काटेर मयलका बिरुवामा कलमी गर्ने सबैभन्दा प्रचलित विधि हो । • टङ्ग ग्राफिटङ्ग (जिब्रे कलमी)	• स्थानीय प्रजातिका लागि प्याच बडिङ्ग । • बीउबाट पनि बिरुवा प्रसारण गर्न सकिन्छ । • सोझै बीउ छर्न पनि सकिन्छ ।	• सोझै बीउ रोपेर । यसबाट कम गुण स्तरको बिरुवा हुन्छ । • हाँगा काटेर । • हाँगामा गुटी बाँधेर प्रसारण गर्न सकिन्छ ।
बिरुवा रोप्ने तरिका	• खाल्टोको आकार : १ मिटर x १ मिटर x १ मिटर • बिरुवाबीच अन्तर : ६ देखि ८ x ६ देखि ८ मिटर • प्राँगारिक मल : ४० किलोग्राम प्रतिखाल्टो र ८० ग्राम फसफोरस तथा १५० ग्राम पोटासियम १ किलोग्राम चून प्रति खाल्टो • बिरुवाको सुषुप्त अवस्थामा रहेको समयमा रोप्नु पर्दछ ।	• खाल्टोको आकार : १ मिटर x १ मिटर x १ मिटर • बिरुवाबीच अन्तर : १० देखि १२ मिटर x १० देखि १२ मिटर • सामान्यतया डेढ देखि तीन वर्षको बिरुवा हिउँदको समयमा रोपिन्छ ।	• खाल्टोको आकार : १ मिटर x १ मिटर x १ मिटर • बिरुवाबीच अन्तर : ५ x ५ मिटर • वानस्पतिक विधिद्वारा तयार गरिएको बिरुवाहरूले एकै प्रकारको तथा राम्रो गुणस्तरको फल दिन्छ ।
स्याहार संभार	• एक वर्षपछि काँटछाँट गर्ने काम आरम्भ गर्नुहोस् । बिरुवालाई ४५ देखि ६० सेन्टिमिटरभन्दा अग्लो हुन नदिनुहोस् । बिरुवाको सुषुप्त अवस्थामा मरेका, बाङ्गा टिङ्गा हाँगा तथा काम नलाग्ने हाँगाहरू हटाइदिनुहोस् ।	• ओखरको खेती सघन रूपमा गर्ने हो भने काँटछाँट गर्ने, मल दिने तथा अन्य गोडमेल कार्य गर्नु पर्ने हुन्छ । • फल दिने समयमा प्रति बिरुवा ५० केजी कम्पोस्ट मल तथा नाइट्रोजन ४०० ग्राम, फसफोरस २०० ग्राम, पोटासियम २०० ग्राम दिनु पर्छ ।	• राम्रो फल प्राप्त गर्न गोडमेल तथा सिँचाइ आवश्यक हुन्छ । तर यो बिरुवा कम स्याहार खर्चमा हुर्कन सक्छ । • यस बिरुवाले फल दिनथाल्दा प्रतिबिरुवा कम्पोस्ट मल २५ किलोग्राम, नाइट्रोजन ५०० ग्राम फसफोरस २५० ग्राम, पोटासियम २५० ग्राम दिनुहोस् ।

स्याहार संभार	• बिरुवाले फल दिन थालेपछि ५० किलोग्राम कम्पोस्ट, नाइट्रोजन ४०० ग्राम, फसफोरस २०० ग्राम, पोटासियम ४० ग्राम प्रति बिरुवा प्रति वर्ष दिनुहोस् ।		
फल पाक्ने समय र उत्पादन	• फल टिप्ने समय : साउन देखि असोजसम्म • प्रति हेक्टर १० देखि १५ टन उत्पादन लिन सकिन्छ ।	• फल टिप्ने मुख्य समय भदौ हो । केही फल साउनमा पनि पाक्छन् । • एक हेक्टरमा ३ देखि ४ टन फल लिन सकिन्छ ।	• फल टिप्ने समय : साउन - आश्विन • प्रति हेक्टर ६ देखि ८ टन अनार फलेको देखिएको छ ।
संरक्षण	• भू-क्षय रोक्न यो स्थायी बाली हो ।	• यस बिरुवाले भू-क्षय रोक्छ र जैविक मल वृद्धि गर्छ ।	• यस बिरुवाले भू-क्षय रोक्छ । यो बिरुवा नराम्रो माटोमा पनि हुर्कन्छ ।
प्रयोग	• यसलाई ताजा फलको रूपमा वा जामको रूपमा उपभोग गर्न सकिन्छ । • यो नगदे बालीको रूपमा लगाउन सकिन्छ । • यसबाट दाउरा प्राप्त गर्न सकिन्छ ।	• यसको फल व्यापक व्यापारिक मूल्य छ । • यसबाट खाना पकाउने तेल प्राप्त गर्न सकिन्छ । • यसको बोक्रा तथा पात औषधीको रूपमा उपयोगी हुन्छन् । • यसले राम्रो काठ तथा दाउरा दिन्छ ।	• यसको फलको व्यापारिक मूल्य राम्रो छ । • यसले दाउरा उपलब्ध गराउँछ ।
कार्यक्रम	यसलाई फलफूल रोपण कार्यक्रम अन्तर्गत लगाउन सकिन्छ ।	यसलाई फलफूल रोपण कार्यक्रम अन्तर्गत लगाउन सकिन्छ ।	यसलाई फलफूल रोपण कार्यक्रम अन्तर्गत लगाउन सकिन्छ ।
जातहरू	• युरोपेली : १००० मिटरभन्दा बढी उचाइको चिसो हावापानीमा बार्टलर्ट, हार्डी, अन्जु । • एसियाली : १००० मिटर भन्दा कम उचाइको हावापानीमा हवाना, फर्पिंड, चोजुरो, सिन्को	• पातलो बोक्रा भएको (दाँते): हर्टेली, पाइन, आस्ली, फ्रान्क्वेट • बाक्लो बोक्रा भएको (हाडे) : स्थानीय	• बेदाना • मुस्कोट रातो, गणेश • पेपर सेल

References: - Thapa Saligram Kumar and Badri Bisal Karmacharya,- 2050 B.S. Kayastha, B. P., 2002. C. M. Shrestha, 2061 B.S., Sangraula et.al. 2054 B.S.

अनुसूची ३ : प्रयोगकर्ताको टिप्पणी

फिल्डमा देखिएका कुरा (फिल्डमा उस्तै प्रकारका विधि तथा क्रियाकलाप उपयोग गरिएको देखियो भने त्यसको प्रभावका विषयमा समेत लेख्नुहोस् ।) :

देखिएका कमी कमजोरी :

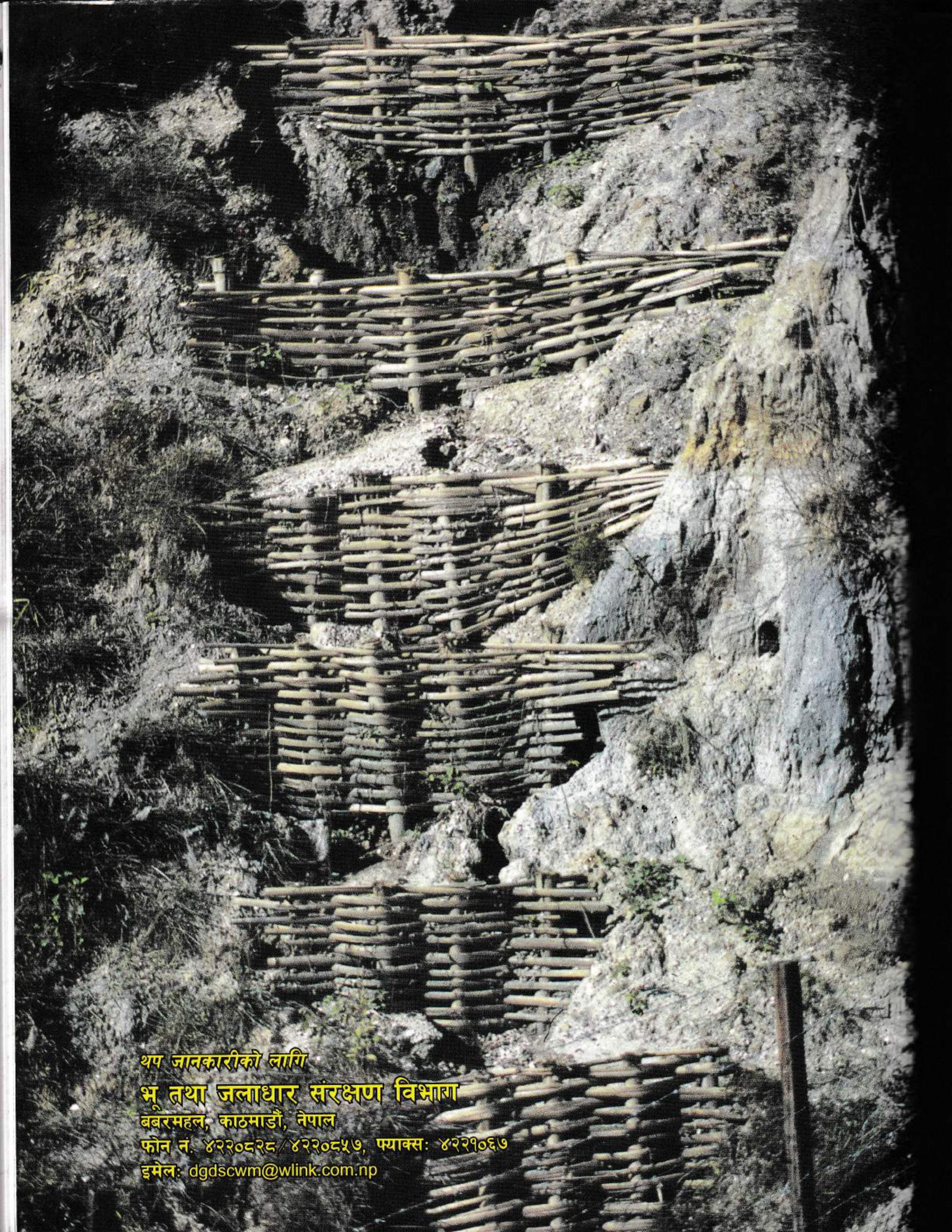
कमी कमजोरी हटाउन दिइएको सुझाव :

सर्वेक्षण/डिजाइन/व्यवहारिक टिप्पणी तथा ध्यान दिनुपर्ने विषयमा दिइएको सुझाव :

अनुसूची ४ : भू संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापनका सस्तो उपायका विषयमा जिल्ला भू संरक्षण कार्यालयका प्रशिक्षकका लागि तालिम कार्यक्रम

दिन	८:३०-९:०० आरम्भ	९:००-११:३० कक्षा		११३०-११:४५	११:४५-१४:१५ कक्षा	१४:१५-१५:०० खाजा	१५:००-१७:३० कक्षा
१	नाम दर्ता	आरम्भ • तालिमको बारेमा जानकारी	नाम दर्ता • परिचय • सुविधाका बारे मा जानकारी • तालिमको मान्यता स्थापना		भू संरक्षणका संस्तो उपायका विषयमा जानकारी		संरक्षण विधि (फ्यसिन, प्यालिसेड, वाटलिङ्ग)
२	अघिल्लो दिनको पुनरावलोकन	संरक्षण विधि (बाँस रोपण, घाँस रोपण, संरक्षण वृक्ष रोपण)			संरक्षण विधि (हेजरो, जीवित क्षेकबार, छापो खेती)		संरक्षण विधि (ब्रस लेयरिङ्ग, वनस्पतिक छेकबाँध, रिपऱ्याप)
३	अघिल्लो दिनको पुनरावलोकन	संरक्षण विधि (कृषि वन, नाइट्रोजन कायम गर्ने, कम्पोस्ट मल र गोठे मल)			संरक्षण विधि (पानी बग्ने घाँसे मार्ग, पानी संचितिकरण : संरक्षण पोखरी)		संरक्षण विधि (संरक्षण खनजोत, बालीचक्र, बहुबाली, ढकनीबाली)
४	अघिल्लो दिनको पुनरावलोकन	भू संरक्षणको सस्तो विधि उपयोग भएका स्थान अवलोकन भ्रमण					
५	अघिल्लो दिनको पुनरावलोकन	संरक्षण कार्यक्रम (गल्छी तथा पहिरो रोकथाम)			संरक्षण क्रियाकलाप (खहरे नियन्त्रण, खोला किनार संरक्षण)		संरक्षण क्रियाकलाप (क्षतिग्रस्त भूमि पुनरुत्थान, हरित पेटीका, मध्यवर्ति क्षेत्र)
६	अघिल्लो दिनको पुनरावलोकन	संरक्षण क्रियाकलाप (सिंचाइ कूलो सुधार, पानी मुहान संरक्षण)			संरक्षण क्रियाकलाप (सडक पाखो संरक्षण, गोरेटो सुधार)		संरक्षण क्रियाकलाप (खेतबारी संरक्षण, फलफूल रोपण, घाँस/डाले घाँस रोपण)
७	अघिल्लो दिनको पुनरावलोकन	भू संरक्षण तथा जलाधार व्यवस्थापनका सस्तो उपाय प्रवर्धन			संरक्षण क्रियाकलाप (नर्सरी र उपयुक्त प्रजाति)		समापन

तालिम संयोजक



थप जानकारीको लागि
भू तथा जलाधार संरक्षण विभाग
बबरमहल, काठमाडौं, नेपाल
फोन नं. ४२२०८२८/४२२०८५७, फ्याक्स: ४२२१०६७
इमेल: dgdscwm@wlink.com.np