

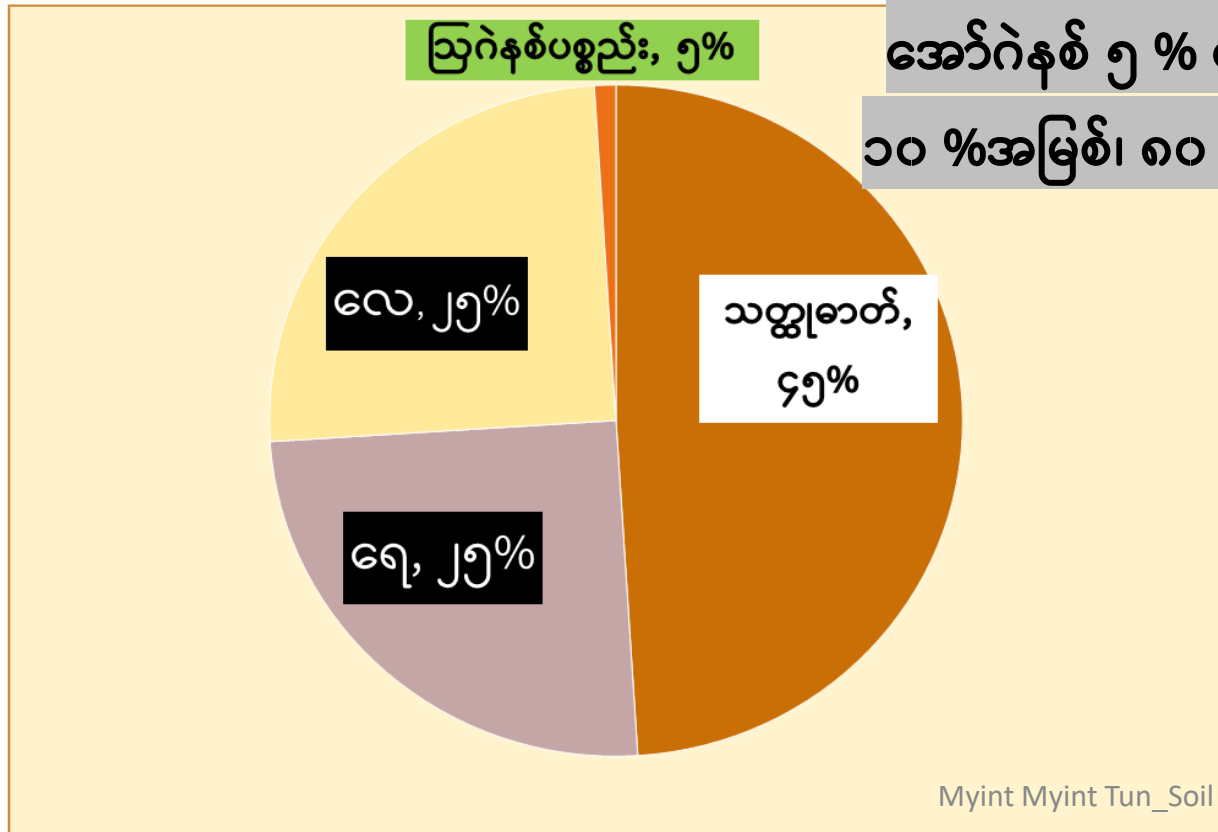
မြေဆီလွှာနှင့် ရေထိန်းသိမ်းရေး (အပူပိုင်းဒေသ)



ဒေါ်မြင့်မြင့်ထွန်း၊ ဒုတိယဦးစီးမှူး၊ မြေအသုံးချရေးဌာနခွဲ

မြေဆီလွှာဖွဲ့စည်းပါဝင်မှု

မြေဆီလွှာသည် အပင်ကြီးထွားရန်အတွက် အထောက်အကူပြုနေသော ကမ္ဘာ့အပေါ်ယံရှိ အလွှာပါး ဖြစ်ပြီး ပြိုကွဲကျေပျက်ပြီးသော တွင်းထွက်သတ္တုများနှင့် ဆွေးမြေ့နေသော သက်ရှိများ ရောနှော ဖွဲ့စည်းထားသည်။



အော်ဂဲနစ် ၅% တွင် ၁၀% သက်ရှိ၊ ၁၀% အမြစ်၊ ၈၀% သစ်ဆွေးဓါတ်များ

- အောက်ဆီဂျင် (O^{2+})
- ဆီလီကွန် (Si^{4+})
- အလူမီနီယမ် (Al^{3+})
- အိုင်ဂျန်း (Fe^{2+}, Fe^{3+})
- ကယ်လ်စီယမ် (Ca^{2+})
- မဂ္ဂနီစီယမ် (Mg^{2+})
- ပိုတက်စီယမ် (K^+)
- ဆိုဒီယမ် (Na^+)

မြေဆီလွှာပျက်စီးပြန်းတီးခြင်းဆိုသည်မှာ သဘာဝဖြစ်စဉ်များကြောင့် (သို့) လူတို့၏လုပ်ဆောင်သည့် ဖြစ်စဉ်များကြောင့် မြေဆီလွှာ၏ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ၊ ဓါတု၊ ဇီဝနှင့် ဂေဟဗေဒဆိုင်ရာနှင့်ဆိုင်သည့် အရည်အသွေးများ ပျောက်ဆုံးခြင်း (သို့) လျော့နည်းလာခြင်းကို ခေါ်ဆိုပါသည် (Peter Kogut, 1998)။

- မြေ/ရေတိုက်စားခံရခြင်း
- ဆား/ဆပ်ပြာပေါက်မြေများ ဖြစ်ပေါ်လာခြင်း
- ချဉ်ကဲမြေဆီလွှာများဖြစ်ပေါ်လာခြင်း
- အာဟာရဓါတ်ယုတ်လျော့လာခြင်း
- မြေကြပ်ခြင်း
- စိုက်ပျိုးဧရိယာများ ဆုံးရှုံးလာခြင်း
- ရေထုညစ်ညမ်းလာခြင်း
- ဇီဝမျိုးကွဲများဆုံးရှုံးလာခြင်း
- ရေလွှမ်းမှုဖြစ်စဉ်များလာခြင်း
- ကန္တာရဖြစ်ပေါ်လာခြင်း



မြေဆီလွှာပျက်စီးခြင်း၏ဆိုးကျိုးများ

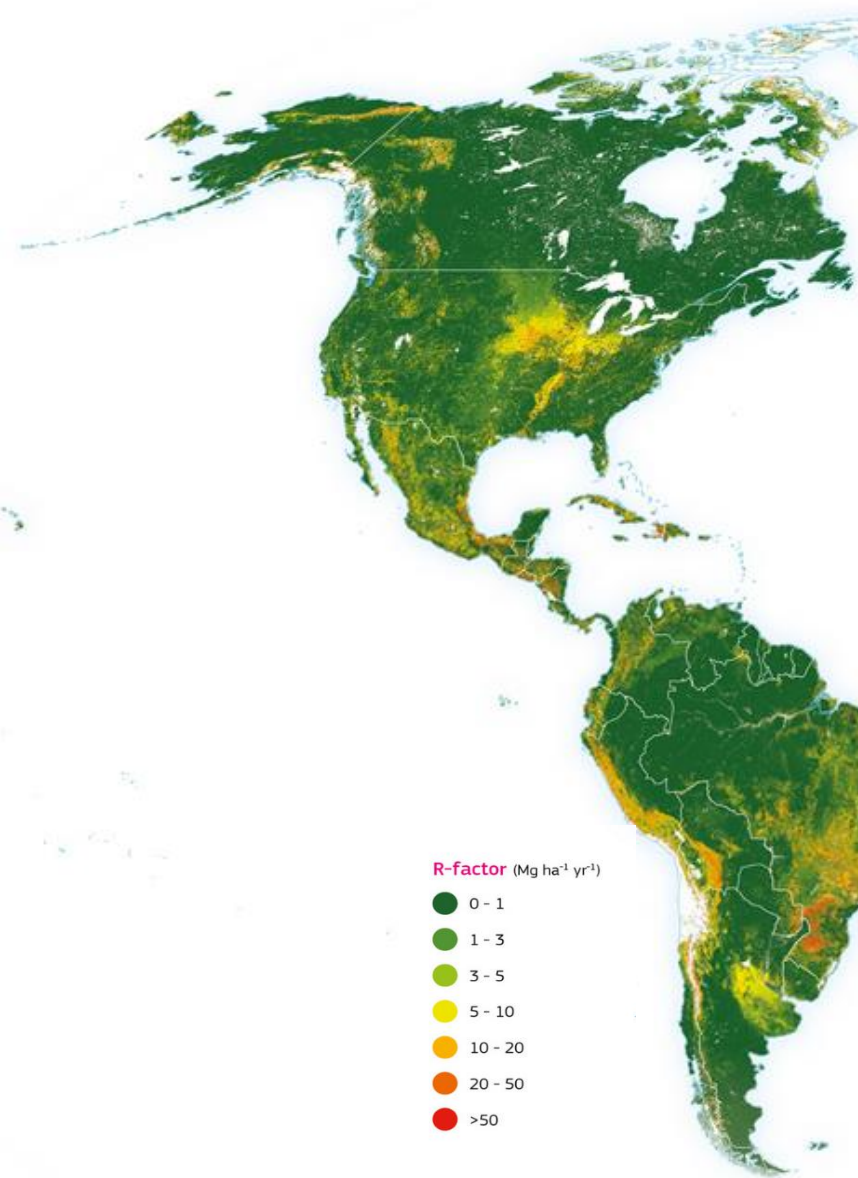
| အမျိုးအစား | မြေဆီလွှာပျက်စီးခြင်းအကျိုးဆက်များ |
|--------------------------------|--|
| ရူပနည်းအားဖြင့် ပျက်စီးစေခြင်း | ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာပျက်စီးမှုဖြစ်စေသောအကြောင်းအရာများ (ရေလွှမ်းခြင်း၊ ရေတိုက်စားခြင်း၊ မြေပြိုခြင်း၊ ထွန်ယက်စိုက်ပျိုးမှု၊ စက်ကြီးများဝင်မှု) ကြောင့် အပေါ်ယံ မြေဆီမြေနှစ်များ/ ယုတ်လျော့လာခြင်း/ဆုံးရှုံးခြင်း ရေရှည်ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာတိုက်စားခြင်းတွေကြောင့် မြေဆီလွှာအာဟာရဓါတ်ပါဝင်မှု၊ ပုံသဏ္ဍာန်များကို အန္တရာယ်ရှိလာစေခြင်း။ |
| ဓါတုနည်းဖြင့်ပျက်စီးခြင်း | မြေကြီး၏ ဓါတုအခြေအနေများပြောင်းလဲခြင်း (ပိုးသတ်ဆေး/ ဓါတုမြေဩဇာအသုံးပြုမှုများ)၊ အပင်အာဟာရများလျော့နည်းလာခြင်း။ အကျိုးပြုအဏုဇီဝပိုးများ၊ သစ်ဆွေးပါဝင်မှု လျော့နည်းလာခြင်း၊ မြေချဉ်ငန်ကိန်းတန်ဖိုး ပြောင်းလဲလာခြင်း |
| ဇီဝနည်းဖြင့်ပျက်စီးခြင်း | မကာကွယ်ထားသည့်/ အပင်မရှိသည့်မြေများတွင် ဇီဝဓါတုဓါတ်ပြုခြင်းဖြစ်စဉ်တို့ကြောင့် အဏုဇီဝပိုးများ၏ လုပ်ဆောင်မှု ကျဆင်းလာခြင်း။ သီးနှံအထွက်ကျဆင်းလာပြီး သီးနှံစိုက်ပျိုးရန်အတွက် စီမံခန့်ခွဲမှုတွေ ကျဆင်းလာခြင်း |
| ဂေဟစနစ်များပျက်စီးစေခြင်း | ရာသီဥတုပြောင်းလဲမှုအခြေအနေများကြောင့် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်အခြေအနေများပြောင်းလဲလာခြင်း၊ မြေဆီလွှာ၏ထုတ်လုပ်နိုင်စွမ်းကျဆင်းလာခြင်း၊ သစ်တောများပြုန်းတီးလာခြင်း၊ မြေဖုံးအပင်များ လျော့နည်းပျောက်ဆုံးလာခြင်းစသည့် ဂေဟစနစ်ယိုယွင်းလာခြင်းတို့ကို ဖြစ်ပေါ်စေပြီး မြေဆီလွှာတိုက်စားခြင်းနှင့် ဂေဟစနစ်များကို ပျက်စီးစေလာခြင်း။ |

မြေဆီလွှာတိုက်စားခြင်းသည် ရေရှည်မြေဆီလွှာစီမံခန့်ခွဲခြင်းအတွက် အကြီးမားဆုံး စိန်ခေါ်မှု
တစ်ခုဖြစ်လာခဲ့တယ်။



၁။ မြေဆီလွှာတိုက်စားမှုအခြေအနေများ

ကမ္ဘာ့မြေဆီလွှာတိုက်စားမှုအခြေအနေ



- ၂၀၅၀ ပြည့်နှစ်မှာ မြေဆီလွှာတိုက်စားခြင်းကြောင့် သီးနှံထုတ်လုပ်မှု၏ ၁၀ % အထက် ထိခိုက်နိုင်တယ်။
- ဆာဟာရအာဖရိကမှာ ၈၀ % မြေဆီလွှာ ပျက်စီးမှုဖြစ်လာနိုင်တယ်။
- ၂၀၅၀ ပြည့်နှစ်မှာ ဘာစီမံခန့်ခွဲမှုမှ မလုပ်ရင် သီးနှံအထွက်ဆုံးရှုံးမှုဟာ အိန္ဒိယနိုင်ငံရဲ့ (၁.၅ မီလီယံစတုရန်းကီလိုမီတာ) မြေဧရိယာ ဆုံးရှုံးမှုနှင့်ညီမျှနိုင်တယ်။
- စက္ကန့် (၅) စက္ကန့်မှာ soccer ကွင်း (၁) ကွင်းနှင့် ညီမျှတဲ့ မြေတွေဆုံးရှုံးနေတယ်။
- မြေကြီး(၂-၃)စင်တီမီတာဖြစ်ပေါ်ဖို့ နှစ်ပေါင်း ၁၀၀၀ နှင့်အထက် ကြာပါတယ်။



၂။ မြေဆီလွှာတိုက်စားခြင်း

မြေဆီလွှာတိုက်စားခြင်း?

Weathering (Removal) + Transport = Erosion

တိုက်စားစေသော Agents



- ရေ (Water)
- လေ (Wind)
- Ice by downslope creep of soils
- ကမ္ဘာမြေဆွဲအား
Force of gravity
- သက်ရှိအရာဝတ္ထုများ
Living organisms/Things

မြေဆီလွှာတိုက်စားခြင်းပုံစံများ (Types of Soil Erosion)

(၁) Geologic Soil Erosion

- သဘာဝအတိုင်းအခြေအနေမှာရှိ
- သဘာဝပေါက်ပင်များဖြင့် မြေဆီလွှာအား ဖုံးအုပ်ထားခြင်း
- တိုက်စားခြင်းပုံစံနှေးသည့်ဖြစ်စဉ်
- သဘာဝအတိုင်းမြေဆီလွှာဖြစ်ပေါ်သည့် အခြေအနေအားဖြင့် ပြန်လည် အစားထိုးနိုင်



(၂) အရှိန်ပြင်းမြေဆီလွှာတိုက်စားခြင်း (Accelerated Soil Erosion)

- စိုက်ပျိုးမြေဆီလွှာများတွင် ဖြစ်ပေါ်
- သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ကို အနှောက်အယှက်ပေးထား
- မြေဆီလွှာဖယ်ရှားခြင်းဖြစ်စဉ်သည် သဘာဝကိုယ်စားလှယ်များကြောင့်ဖြစ်
- မြေဆီလွှာတိုက်စားခြင်းဖြစ်စဉ် မြန်ဆန်ခြင်း
- သဘာဝအတိုင်းမြေဆီလွှာဖြစ်ပေါ်ခြင်းဖြစ်စဉ် အားဖြင့် အစားထိုးမထိုးနိုင်

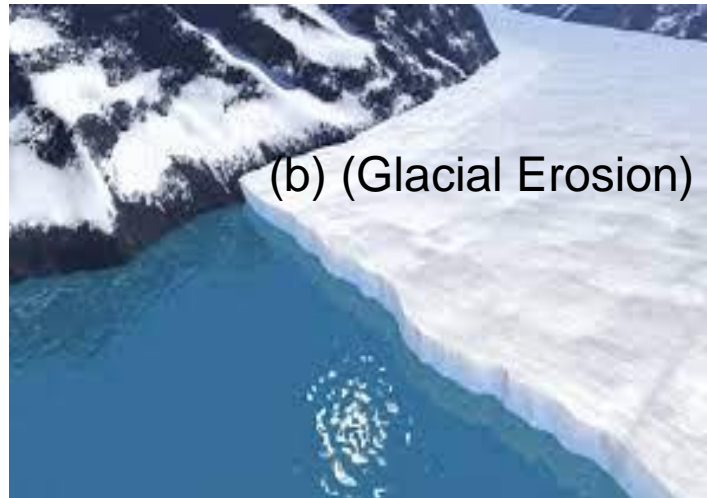


တိုက်စားသည့် ကိုယ်စားလှယ်များအရ မြေဆီလွှာတိုက်စားခြင်း အမျိုးအစားများ

(၁) လေ (Wind)



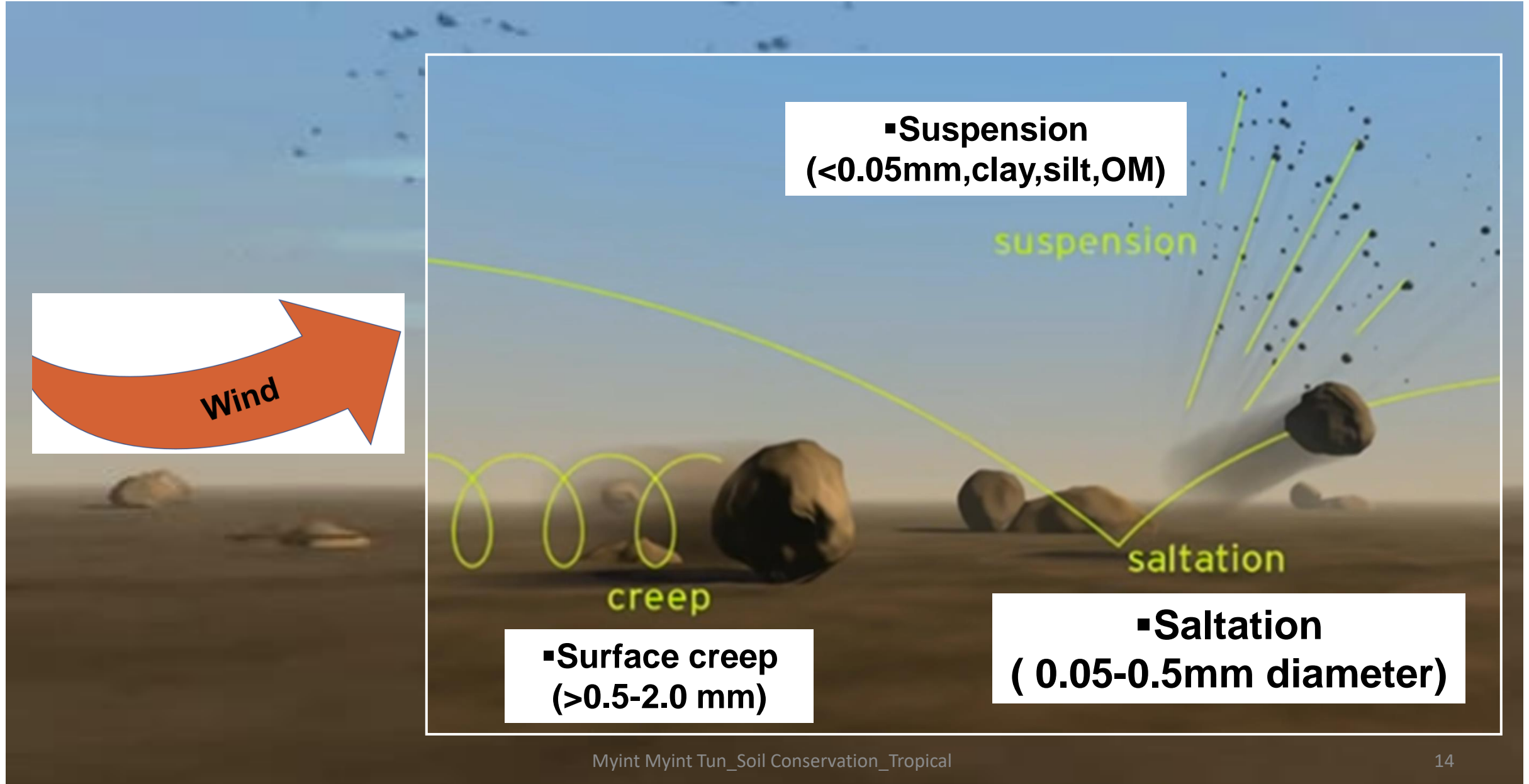
(၂) ရေ (Water)



(၃) ကမ္ဘာမြေဆွဲအား Gravity



(၁) လေကြောင့် မြေဆီလွှာတိုက်စားခြင်း



▪ Suspension
($<0.05\text{mm}$, clay, silt, OM)

suspension

▪ Surface creep
($>0.5-2.0\text{ mm}$)

▪ Saltation
($0.05-0.5\text{mm}$ diameter)



လေကြောင့်
မြေဆီလွှာတိုက်စားခြင်း၏
မျက်မြင်လက္ခဏာများ



Corn crops damaged by a dust storm on a farm in Clay County, Nebraska ,
Credit: Roger Elmore

Wind erosion can be severe on long, unsheltered, smooth soil surfaces



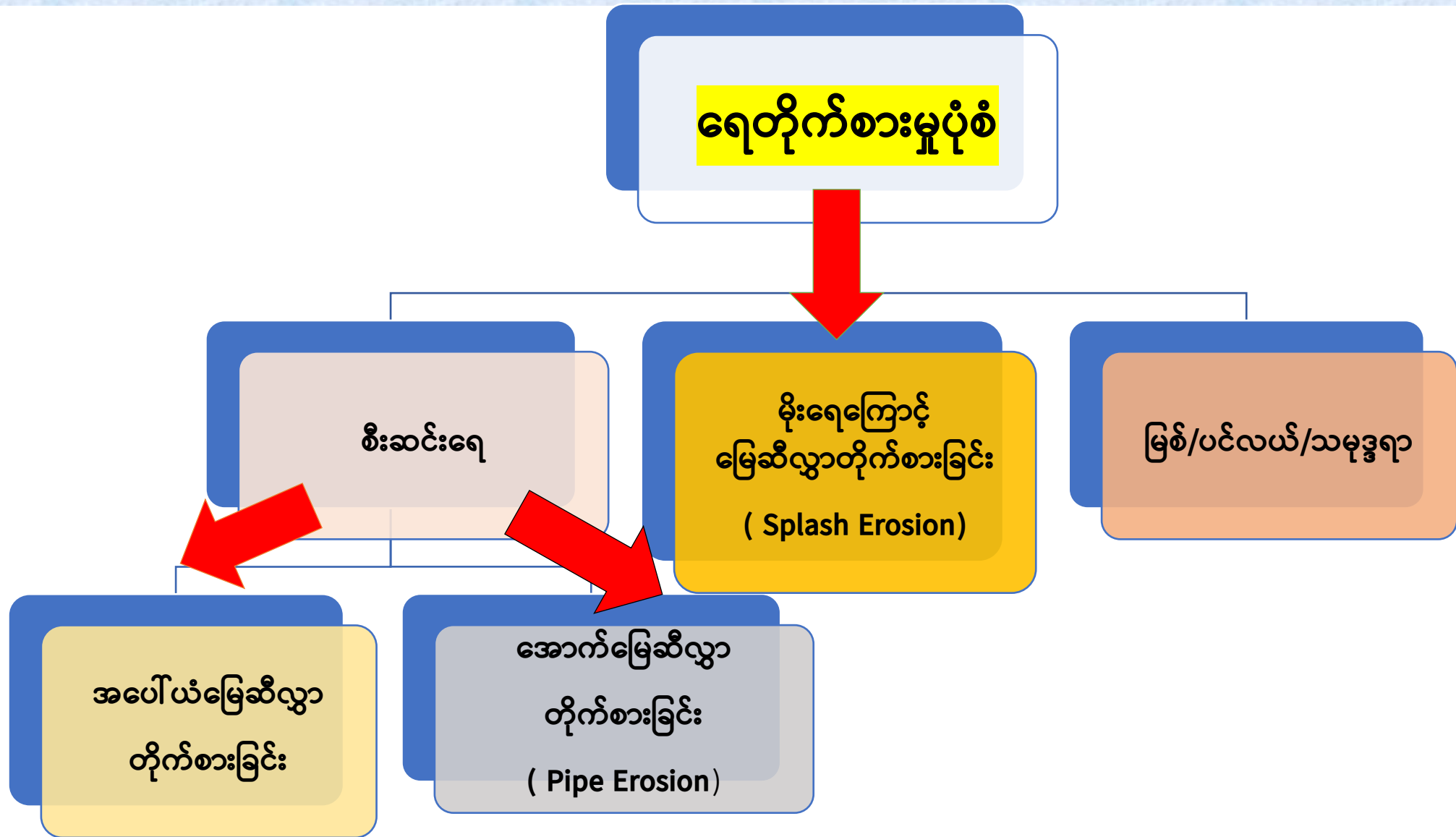
Dislodged maize plants with exposed roots



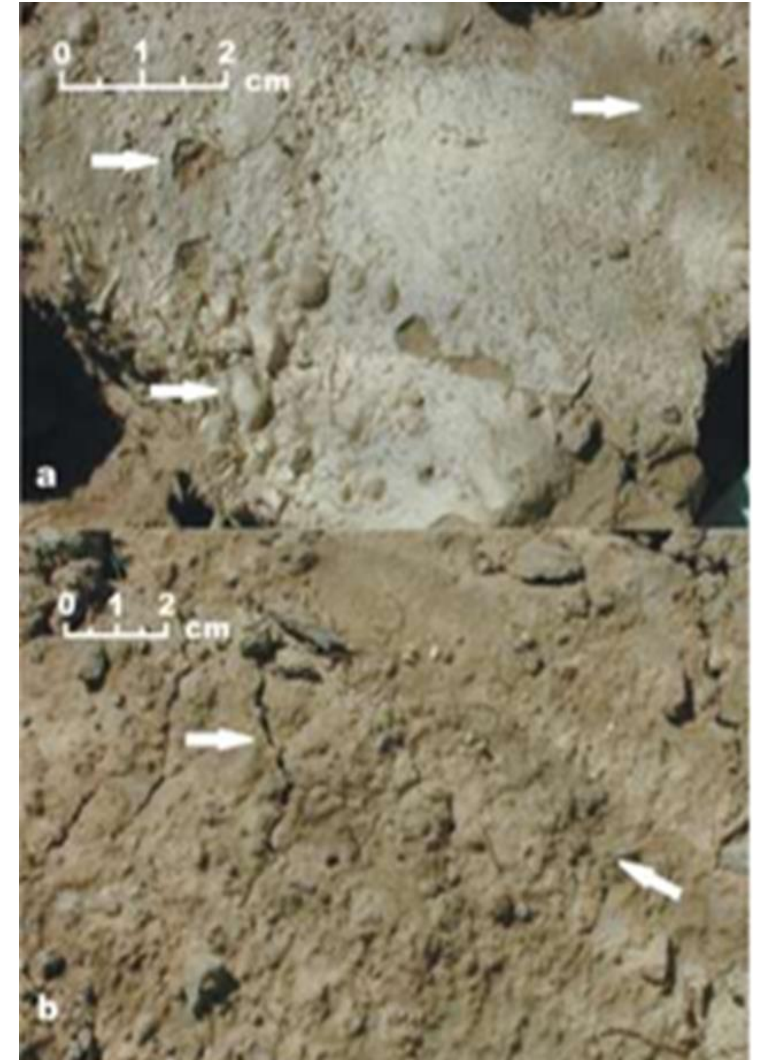
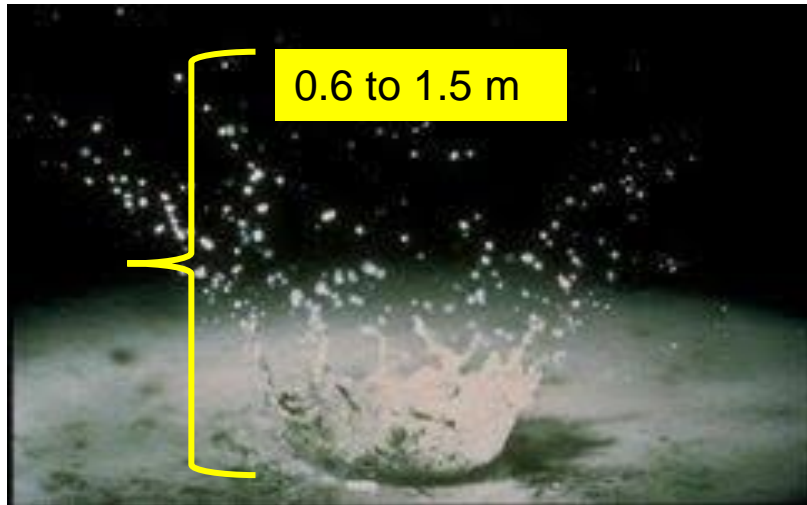
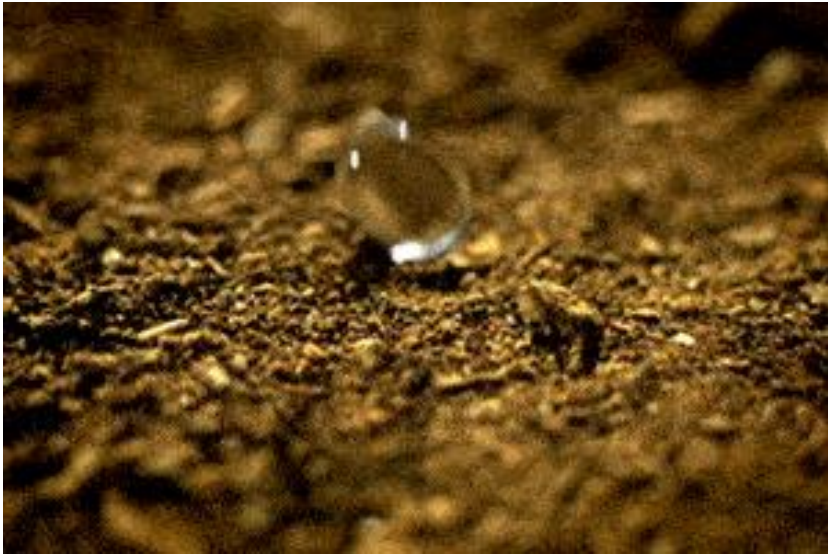
Myint Myint Tun_Soil Conservation_Tropical



(၂) ရေကြောင့် မြေဆီလွှာတိုက်စားခြင်း



မိုးရေကြောင့် မြေဆီလွှာတိုက်စားခြင်း (Splash Erosion)



J. Gergely., N. Tibor, M.Balaz and S. Zontan., et al, 2013.

စီးဆင်းရေကြောင့် မြေဆီလွှာတိုက်စားခြင်း

တိုက်စားမှုအနည်းအများသည်

- တောင်စောင်းမတ်စောက်မှုနှင့် အရှည် (Slope degree, Slope length)
- မြေဆီလွှာ၏ဂုဏ်သတ္တိများ (မြေဆီလွှာလက္ခဏာ၊ သစ်ဆွေးခါတ်ပါဝင်မှု)
- မိုးရေချိန်အနည်းအများ၊ ပြင်းအား၊ ရွာနှုန်း၊ အကြိမ်အရေအတွက်
- စိုက်ပျိုးနည်းစနစ်များအပေါ်တွင် မူတည်ပါသည်။

ရေတိုက်စားခြင်းအဆင့်များ

(၁) အလွှာလိုက်တိုက်စားခြင်း
(Sheet erosion)



(၂) ကြောင်းလိုက်တိုက်စားခြင်း
(Rill erosion)



(၃) လျှိုတိုက်စားခြင်း
(Gully erosion)



(၄) Micro pedestals



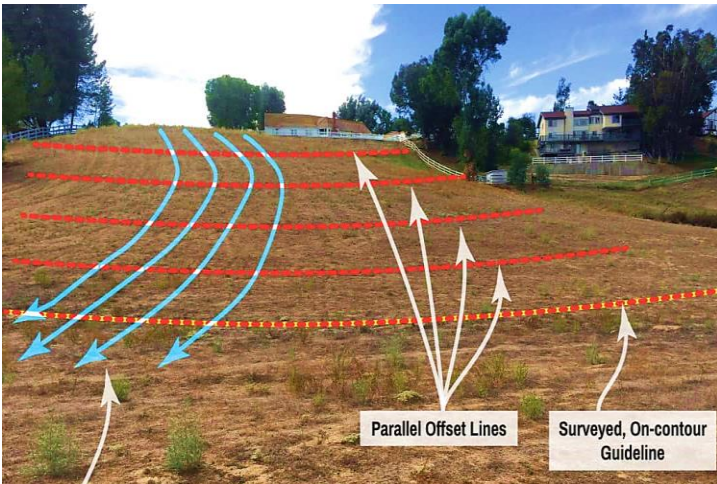
(၅) Macro pedestals



(၆) Piping



(၃) စိုက်ပျိုးနည်းစနစ်များကြောင့်မြေဆီလွှာတိုက်စားခြင်း



၃. မြေဆီလွှာတိုက်စားခြင်းအား ကြိုတင်ခန့်မှန်းခြင်း

Universal Soil Loss Equation



Dwight Smith



Walt Wischmeier

USLE developed by Wischmeier, W.H and Smith, D.D (1978).

$$A = R \times K \times L \times S \times C \times P$$

A = ပျမ်းမျှ နှစ်စဉ်ဆုံးရှုံးသွားသော မြေဆီလွှာပမာဏ (တန်/ဟက်တာ/နှစ်)

R = မိုးရေ၏တိုက်စားနိုင်စွမ်း

Rainfall related factor

K = မြေဆီလွှာ၏တိုက်စားခံနိုင်စွမ်း

L = လျှောစောင်းအလျား

S = မတ်စောက်မှု

Soil related factor

C = သီးနှံစိုက်ပျိုးမှုအားစီမံခန့်ခွဲခြင်း/
အပင်များစိုက်ပျိုးထားရှိမှု

Crop Management

P = မြေဆီလွှာထိန်းသိမ်းမှုအား လုပ်ဆောင်ထားရှိမှု

$$A = R \times K \times SL \times C \times P \quad (\text{ton/ ha/ yr})$$

(R) Rainfall Erosivity – rainfall intensity (mm or cm / hr)

A= 0.5 in most case, 0.3-0.2 in tropical mountains, 0.6 near the sea

(K) Soil Erodibility-organic matter, texture, structure, permeability

(SL) Slope Factor – slope % (Gradient) & length of slope

(C) Crop Management/Vegetative Cover-(Bare soil = 1, -1)

(P) Erosion Control Practices (0.1-1)

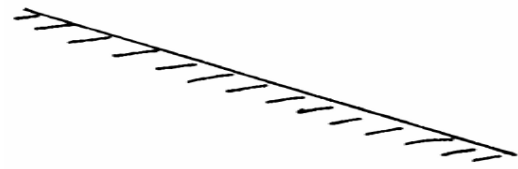
The rainfall erosivity index is equal to E , the kinetic energy of rainfall, multiplied by 130, the maximum rainfall intensity during 30 minutes, expressed in mm or cm/hr. Several tables are developed under USA conditions which may not be applicable for other parts of the world. However, in Western Africa, Roose demonstrated that the average annual R over ten years period is equal to = Yearly mean rainfall x a .

$a =$ 0.5 in most cases

0.3-0.2 in tropical mountains

0.6 near the sea (< 40 km)

Under Myanmar conditions and in absence of research data on the above factors, the simplified Roose equation for determining rainfall erosivity can be considered of practical use though only indicative at this stage. For instance, for a 500 mm (20 inches) annual mean rainfall the Rainfall Erosivity Index would be $500 \times 0.5 = 250$



Regular slope



Concave slope



Convex slope

Table 1 Values for topographic factor (LS) for various slope length and steepnesses ^a

| Slope (%) | Slope length (m) | | | | | | | | | |
|-----------|------------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| | 15 | 25 | 50 | 75 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 |
| 0.5 | 0.08 | 0.09 | 0.10 | 0.11 | 0.12 | 0.13 | 0.14 | 0.14 | 0.15 | 0.15 |
| 1 | 0.10 | 0.12 | 0.15 | 0.17 | 0.18 | 0.21 | 0.23 | 0.24 | 0.25 | 0.27 |
| 2 | 0.16 | 0.19 | 0.23 | 0.26 | 0.29 | 0.32 | 0.35 | 0.37 | 0.40 | 0.41 |
| 3 | 0.23 | 0.27 | 0.33 | 0.37 | 0.41 | 0.46 | 0.50 | 0.54 | 0.57 | 0.59 |
| 4 | 0.30 | 0.37 | 0.48 | 0.57 | 0.64 | 0.75 | 0.84 | 0.92 | 0.99 | 1.05 |
| 5 | 0.37 | 0.48 | 0.68 | 0.84 | 0.96 | 1.18 | 1.36 | 1.52 | 1.67 | 1.80 |
| 6 | 0.47 | 0.60 | 0.86 | 1.05 | 1.21 | 1.48 | 1.71 | 1.91 | 2.10 | 2.26 |
| 8 | 0.69 | 0.89 | 1.26 | 1.55 | 1.79 | 2.19 | 2.53 | 2.83 | 3.10 | 3.35 |
| 10 | 0.96 | 1.24 | 1.75 | 2.15 | 2.48 | 3.04 | 3.50 | 3.92 | 4.29 | 4.64 |
| 12 | 1.27 | 1.64 | 2.32 | 2.84 | 3.28 | 4.02 | 4.64 | 5.18 | 5.68 | 6.13 |
| 14 | 1.62 | 2.09 | 2.96 | 3.63 | 4.19 | 5.13 | 5.92 | 6.62 | 7.25 | 7.83 |
| 16 | 2.02 | 2.60 | 3.68 | 4.52 | 5.21 | 6.38 | 7.37 | 8.24 | 9.02 | 9.74 |
| 18 | 2.46 | 3.17 | 4.48 | 5.50 | 6.34 | 7.77 | 8.97 | 10.03 | 10.98 | 11.86 |
| 20 | 2.94 | 3.79 | 5.36 | 6.58 | 7.58 | 9.29 | 10.72 | 11.99 | 13.13 | 14.19 |

^a Based on the equations $LS = (\text{length}/22.1)^m (0.065 + 0.045s + 0.0065s^2)$, where $m = 0.2$ for $s < 1\%$, $m = 0.3$ for $s = 1\%$ to 3% , $m = 0.4$ for $s = 3.1\%$ to 4.9% , and $m = 0.5$ for $s \geq 5\%$

Source: Computed from Wischmeire and Smith, 1978

Table 2 **Importance of plant cover and management (C factor) for various crops in West Africa (Roose, FAO Bull. No 70)**

| | Annual min. | average C max. |
|--|----------------|-------------------|
| Bare soil | | 1 |
| Forest, dense thicket, crop well-mulched | | 0.001 |
| Savannah and pasture in good condition | | 0.01 |
| Savannah, or burnt or overgrazed pasture | | 0.1 |
| Slow-developing or late-planted plant cover, 1st year | 0.3 | 0.8 |
| Fast-developing or early-planted plant cover, 1st year | 0.01 | 0.1 |
| Slow-developing or late-planted plant cover, 2nd year | 0.01 | 0.1 |
| Maize, millet, sorghum (as a function of yields) | 0.4 | 0.9 |
| Intensively cropped upland rice | 0.1 | 0.2 |
| Cotton, second-cycle tobacco | 0.5 | 0.7 |
| Groundnut (in relation to yields and planting date) | 0.4 | 0.8 |
| Creeping cowpea | | 0.3 |
| Cassava, 1st year, and yam (as a function of planting date) | 0.2 | 0.8 |
| Palm, rubber, coffee, cacao, with cover plants | 0.001 | 0.3 |
| Flat-planted pineapple (as a function of slope), planted early | 0.001 | 0.3 |
| - with burnt-off residue | 0.2 | 0.5 |
| - with dug-in residue | 0.2 | 0.3 |
| - with residue on the surface | 0.001 | 0.01 |
| Pineapple on tied ridges (7% slope), planted late | | 0.1 |

The P factor varies from 1 in case of bare plots without erosion-controlled measure to 0.1 in case of gentle slopes with tie-ridging system along the contours and contour stone lines spaced at regular intervals in the field. Under Myanmar dry zone conditions, a rough assessment of the P factor placed it around 0.5-0.8 in most cases.

Practical Calculation of Universal Soil Loss Equation (ton/ha/yr)

Example:

Area: Kyaukpadaung

Village: Kenbarte

Annual mean Rainfall: 500 mm

Land Use: Cultivated land of 1 ha (2.5 acres)

Soils and topography:

- sandy-clay-loams, medium texture,
- soil depth 50-100 cm, farmer reports shallow and coarser materials at the top of his field.
- slope 5-8%, field 60 meters long,
- sign of rills and plowed depressions,
- no buffer strips of vegetation,
- one boundary line with stones and vegetation acts as a small barrier but does not seem to be effective to stop runoff,
- below the cultivated field gullies are observed.

Type of crop and management based on farm owner reports (or your own observation):

- Sesame as first crop and Sorghum second,
- low yields without fertilizers,
- plowing on the direction of the slope,
- need frequent tillage for breaking crusts and weed,
- low fertility in upper parts of the field,
- no mulching applied to the field. Sesame crop residues used for jaggery making and sorghum stocks for animal feed.

Determine factors of the USLE

R= 500 x 0.5 = 250 based upon the simplified Roose formula

K= 0.5 (assuming fine sands are high and organic matter low based on what the farmer reported on yields and need for fertilizers)

SL= 1.5 (see table above based on the slope gradient 8% and length of slope 60m)

C= 0.9 (no mulching, poor cover crops, frequent superficial tillage, plowing along slope, etc.)

P= 0.8 (only one permeable boundary strip at the bottom of the field)

Determine soil loss: $E = 250 \times 0.5 \times 1.5 \times 0.9 \times 0.9 = 151.8$ tons/ha/year equivalent to around 1 cm of soil profile. => Life span of this soil (topsoil removal) = approx. 25-50 years. This life is supposed to be even shorter since erosion accelerates, gullies can develop and fertility becomes so low that cropping is abandoned.

မြေဆီလွှာတိုက်စားခြင်း၏ သက်ရောက်မှုများ

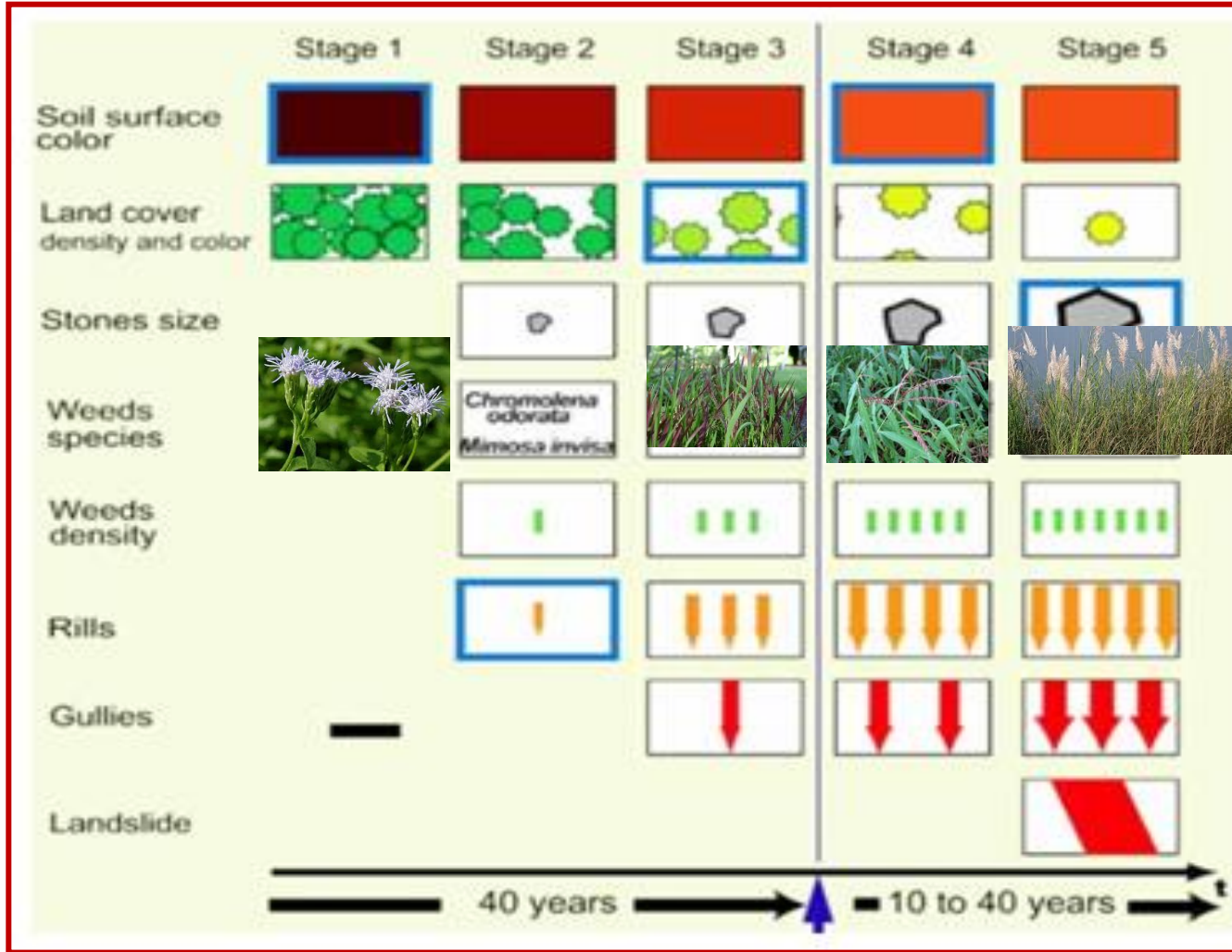


Figure 1. The perceived stages of land degradation by farmers in the Houay Pano catchment, northern Laos, from the initial state 40 years ago (Stage 1) to Stage 5, forecasted between 10 and 40 years according to the plots (Valentin and R. J. Louis, 2018)

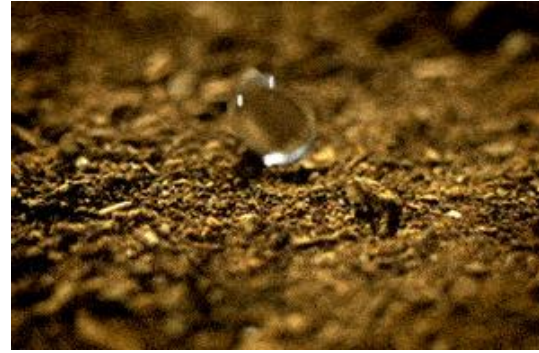
မြေဆီလွှာတိုက်စားခြင်းနှင့်အာဟာရဓါတ်ဆုံးရှုံးမှု

| | Irrigated Rice Land | Level Terraces | Sloping Terraces | Shifting Cultivation |
|--------------------------|---------------------|----------------|------------------|----------------------|
| Proportion of Total Land | 69.2 | 8.9 | 20.6 | 1.3 |
| Soil Depth(cm) | 0 | 0.4 | 1.6 | 8.0 |
| Soil Loss(kg/ha/yr) | 0 | 5000.0 | 20000.0 | 100000.0 |
| OM Loss(kg/ha/yr) | 0 | 150.0 | 600.0 | 3000.0 |
| N Loss(kg/ha/yr) | 0 | 7.5 | 30.0 | 150.0 |
| P Loss(kg/ha/yr) | 0 | 5.0 | 20.0 | 100.0 |
| K Loss(kg/ha/yr) | 0 | 10.0 | 40.0 | 200.0 |

(LRMP, 1986)

မြေဆီလွှာတိုက်စားခြင်း၏ သက်ရောက်မှုများ

- မြေဆီလွှာ၏ထုတ်လုပ်နိုင်စွမ်းကျဆင်းလာခြင်း
- စိုက်ပျိုးမြေဧရိယာလျော့နည်းလာခြင်း
- သီးနှံအထွက်နှုန်းလျော့နည်းလာခြင်း
- စားနပ်ရိက္ခာမလုံလောက်မှုဖြစ်လာခြင်း
- နုံးပိုမှုကြောင့် ဆည်မြောင်းကန်ချောင်းတိမ်ကောခြင်း
- ရေကြီး/လျှံမှုဖြစ်လာခြင်း
- အလုပ်အကိုင်အခွင့်အလမ်းနည်းပါးလာပြီး ပြောင်းရွှေ့လုပ်သားများလာခြင်း
- သီးနှံအရည်အသွေးကျဆင်းလာခြင်း
- သဘာဝဂေဟစနစ်ပျက်စီးလာခြင်း



မြေဆီလွှာနှင့် ရေထိန်းသိမ်းခြင်း၏ ရည်ရွယ်ချက်

- စိုက်ပျိုးမြေဆီလွှာ၏ မြေဆီဩဇာထိန်းသိမ်းရန်အတွက် **ဒေသနှင့်ကိုက်ညီ** သည့် မြေဆီလွှာနှင့်ရေထိန်းသိမ်းခြင်းလှုပ်ရှားမှုများကို ဆောင်ရွက်ခြင်း
- မြေဆီလွှာတိုက်စားခြင်းကို ကာကွယ်ရန်နှင့် လျော့ချရန်
- စီးဆင်းရေကို ထိန်းချုပ်ရန်
- စီးဆင်းရေ၏ အရှိန်ကို လျော့ချရန်
- မြေကြပ်ခြင်းအား လျော့ချရန်
- မြေဆီလွှာအာဟာရဓါတ်များအား ထိန်းသိမ်း/ကောင်းမွန်လာစေရန်
- ရေထိန်းသိမ်းရန်နှင့် ပိုလျှံနေသော ရေများအား သိုလှောင်ရန်

အပူပိုင်းဒေသ မြေဆီလွှာထိန်းသိမ်းနည်း

- ရွာချသောမိုးရေကို အကျိုးရှိစွာအသုံးပြုရန်နှင့် ယင်းရွာချရွာသည့်မိုးရေနှင့်အတူ မြေများ တိုက်စား၍ မပါသွားစေရန်

(၁) ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာတည်ဆောက်ခြင်း (Physical Measure)

- မြေဆီလွှာအတွင်း ရေထိန်းသိမ်းမှုများလာစေရန်၊ တိုက်စားစီးဆင်းရေးကို လျော့နည်းစေပြီး အပင်များအတွက်စုပ်ယူနိုင်သောရေများလာစေရန်နှင့် မြေဆီလွှာတိုက်စားခြင်းကို လျော့နည်း သက်သာစေရန်
- မြေသား၊ ကျောက်သားများဖြင့် ကွန်တိုကန်သင်း၊ ဆည်များ၊ ရေကျော်ကျောက်တန်းများ၊ သစ်ပင်စိုက်ကျင်းများ တည်ဆောက်ခြင်းဖြစ်ပါသည်။

Physical Soil and Water Conservation measures



ကွန်တိုမြေသားကန်သင်း



Stone Bund



ရေကျော်ကျောက်တန်း



ရေစုကန်များ



လျှိုပိတ်ပြီး နန်းတားဆည်ဆောက်



သစ်ပင်စိုက်ကျင်းများ

(၁) နုံးတားဆည်တည်ဆောက်ခြင်း (Sediment Storage Dam)

နုံးတားဆည်တည်ဆောက်ခြင်း၏အကျိုးကျေးဇူး...

- မြေအောက်ရေကိုတိုးပွားစေ
- အောက်ပိုင်းကစိုက်ခင်းများ ရေတိုက်စားမှုသက်သာစေ
- မြေယာကောင်းများဖြစ်ပေါ်လာစေ

နုံးတားဆည်တည်ဆောက်ရမည့် နေရာ...

- လျှို၏အကျဉ်းဆုံးနေရာမှ လျှိုကို ကန့်လန့်ဖြတ်၍ဆောက်ခြင်း
- ရေဆင်းဧရိယာ ၈၀၀၀ ထက်မကျော်သောနေရာ
- တည်ဆောက်ရာတွင် အမာခံကျောက်များဖြင့် တည်ဆောက်ခြင်း

နုံးတားဆည်တည်ဆောက်ရာတွင် အခက်အခဲ ...

- စရိတ်ကြီးမြင့်လွန်း
- စဉ်ဆက်မပြတ်ထိန်းထားရန်လိုအပ်

နုံးတားဆည်မတည်ဆောက်သင့်သည့် နေရာ...

- အဖိုးတန်သစ်ပေါက်သောနေရာ
- ဆား/ဆပ်ပြာပေါက်သော နေရာ
- စိုက်ပျိုးနိုင်သည့်ဧရိယာအနည်းငယ်သာ ရနိုင်မည့်နေရာ
- လွှဲတည်ဆောက်ရန် အမာခံကျောက်မရှိသည့်နေရာ
- ရေဆင်းဧရိယာ ၈၀၀ ထက်များသော လျှို

(၁) နံးတားဆည်တည်ဆောက်ခြင်း (Sediment Storage Dam)

- ဆည်တစ်ခုတည်ဆောက်ရာတွင် ဆည်ဘောင်နှင့် ရေပိုထုတ်ရန် မြောင်း/ လွှဲ တို့ပါဝင်ရမည်။
- ဆည်ဘောင်၏အရွယ်အစားသည် လျှိုအနေအထား၊ အကျယ်အဝန်း၊ မြေသားအနေအထား၊ အမာခံကျောက်ရရှိမှုတို့အပေါ်မူတည်ပါသည်။
- လွှဲအရွယ်အစားသည် ရေဆင်းဧရိယာနှင့် ဆည်ဘောင်အရွယ်အစားပေါ်တွင် မူတည်ပါသည်။

လုပ်အားလိုအပ်ချက်နှင့် ကုန်ကျစရိတ်ခန့်မှန်းခြင်း

ဥပမာ

- ဆည်ဘောင်အမြင့် (H) = ၄ ပေ
- ဆည်ဘောင် အောက်ခြေအကျယ် (BW) = ၈ ပေ
- ဆည်ဘောင် ထိပ်ဝအကျယ် (TW) = ၅ ပေ
- ဆည်ဘောင်ထိပ်ဝအလျား (TL) = ၂၀ ပေ
- ဆည်ဘောင်အောက်ခြေအလျား (BL) = ၂၈ ပေ

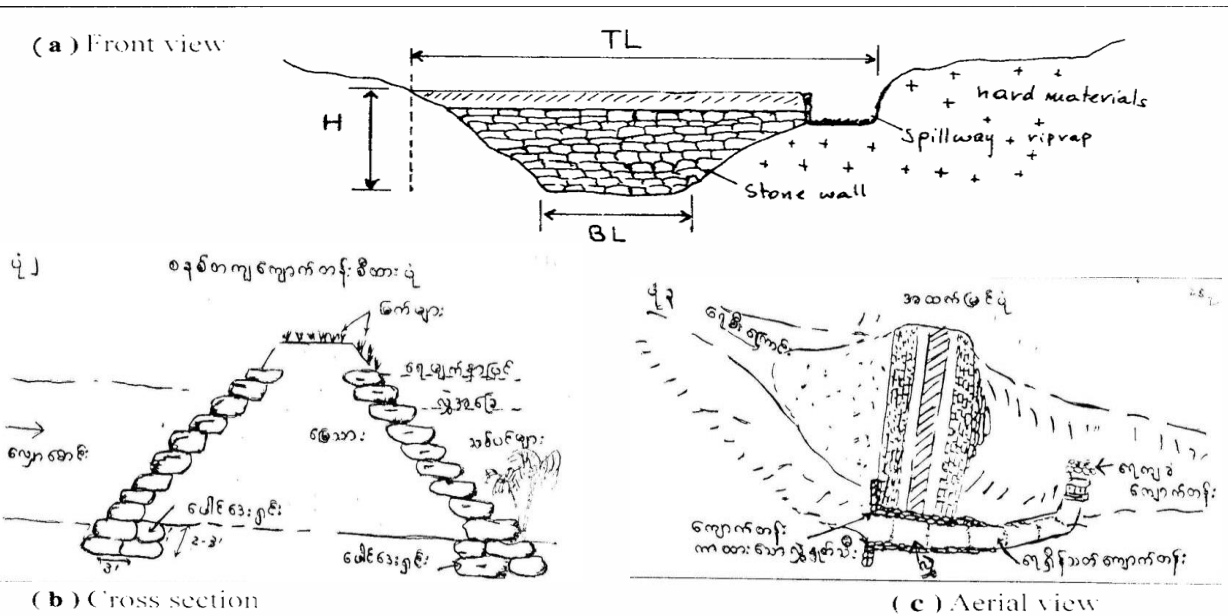
$$\text{ဆည်ဘောင်၏ကုဗပေ (V1)} = \frac{H \times (TW+BW) \times (TL+BL)}{4}$$

ဆည်ဘောင်၏ကုဗပေ (V1) = ၆၂၄ ကုဗပေ

$$\begin{aligned} \text{လွှဲ၏ကုဗပေ (V2)} &= \text{လွှဲအလျား (BW) } \times \text{လွှဲအကျယ်} \times \text{လွှဲအနက်} \\ &= ၁၁၂.၃ \text{ ကုဗပေ} \end{aligned}$$

**စုစုပေါင်း = ၇၃၆.၃ ကုဗပေ

***လူ(၁)ယောက်(သို့)နွား(၁)ယုဉ်း=၅၀ကုဗပေ/ရက်ပြီးသည် ဟုတွက်နိုင်ပါသည်



Sedimentary Storage dam (Front view)



Sedimentary Storage dam (Side view)



Sedimentary Storage dam (Side view)

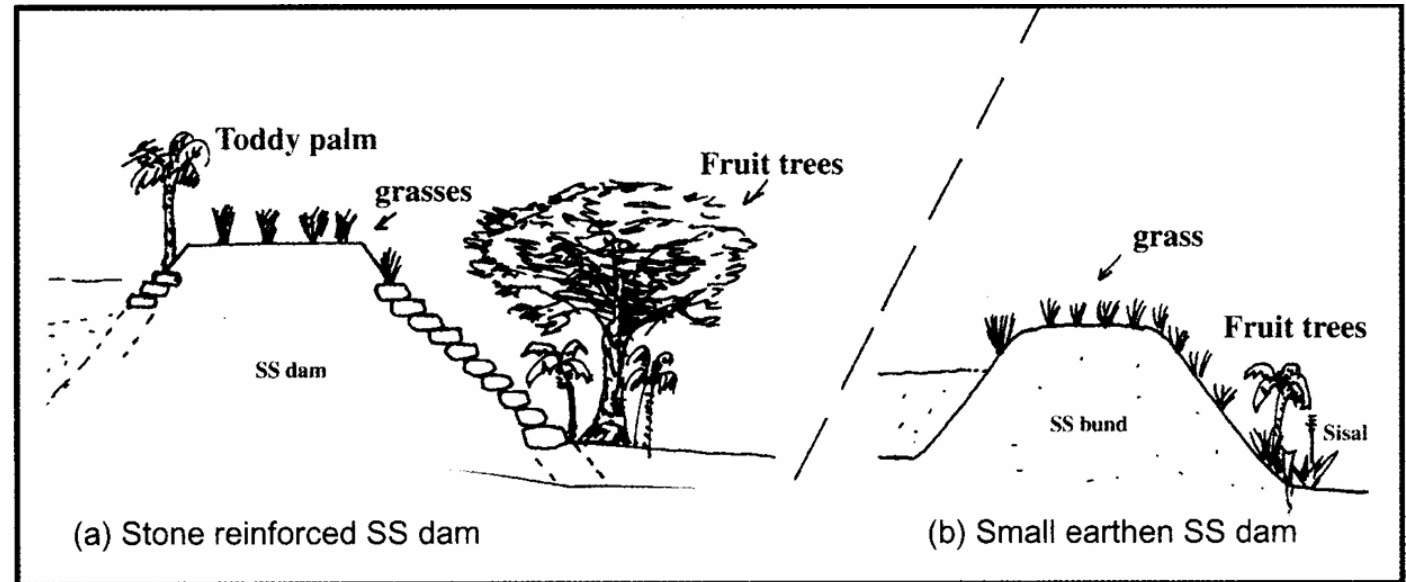
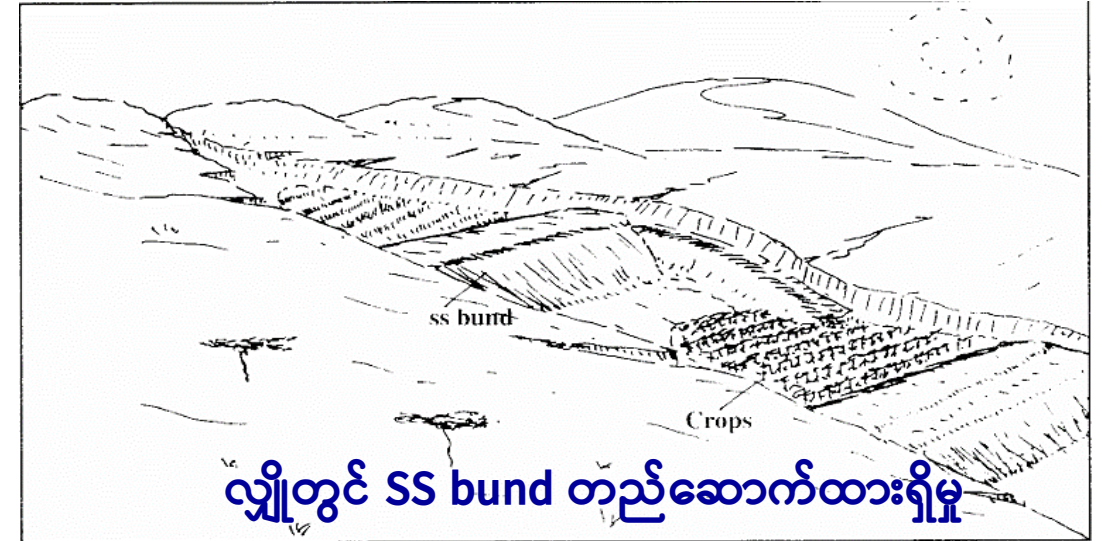


Figure 71 Stabilization of SS dams

(၂) နုံးတားကန်သင်းတည်ဆောက်ခြင်း (Sediment Storage Bund)

- ဆည်ဘောင်တွင် ကျောက်ကူအားဖြည့်ခြင်း မပါဝင်သည်မှ လွဲ၍ SS Dam (နုံးတားဆည်)နှင့် လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ပုံခြင်း အတူတူပင်ဖြစ်ပါသည်။
- Catchment Area ဧက(၂၀) ထက်မကျော်သော၊ ကျောက်မရှိ သောနေရာများတွင် ဆောင်ရွက်သင့်ပါသည်။
- SS bundတည်ဆောက်ရာတွင် လျှို၏ ထိပ်ဆုံးမှ စ



လျှိုတွင် SS bund တည်ဆောက်ထားရှိမှု

| CATCHMENT AREA (ACRES) | BASE WIDTH (FEET) | DEPTH OF FLOW (FEET) | TOTAL DEPTH (FEET) |
|------------------------|-------------------|----------------------|--------------------|
| 1.0 | 1.3 | 0.5 | 2.0 |
| 2.0 | 2.6 | 0.5 | 2.0 |
| 3.0 | 3.9 | 0.5 | 2.0 |
| 5.0 | 6.4 | 0.5 | 2.0 |
| 7.5 | 8.0 | 0.6 | 2.1 |
| 10.0 | 9.1 | 0.7 | 2.2 |
| 12.5 | 10.0 | 0.8 | 2.3 |
| 15.0 | 10.1 | 0.9 | 2.4 |
| 20.0 | 12.7 | 1.0 | 2.5 |

Table 8 Recommended base width, depth of flow and total depth of a spillway according to the size of catchment.



(၃) stone or soil contour bund ကျောက်စီ/မြေသားကန်သင်း တည်ဆောက်ခြင်း

- ကုန်းစောင်းမြေများ(Cultivated Land,Grazing Land,Forest Land) များတွင် ကွန်တိုအလိုက်ကန်သင်းများ တည်ဆောက်ခြင်း
- Slope % (၃-၃၀) အတွင်းရှိမြေများတွင် ဆောင်ရွက်နိုင် သော်လည်း စိုက်ပျိုးမြေများတွင် (၃-၁၀)% အတွင်းသာ ပြုလုပ်သင့်
- မြေသားထူပါက (၁.၅ပေအထက်)မြေကန်သင်း ပြုလုပ်နိုင်ပြီး၊
- မြေသားပါးပါက၎င်း၊ Slope% များပါက၎င်း ကျောက်တန်း ကွန်တို ကန်သင်း ပြုလုပ်သင့်

အကျိုးကျေးဇူး မိုးရေကိုထိန်းထားနိုင်၍ သီးနှံအထွက်တိုးစေ

- မိုးခေါင်သည့်နှစ်များတွင် သီးနှံအထွက်ရရှိစေ
- မြေအောက်ရေကိုတိုး၊ အလွယ်တကူပြုလုပ်နိုင်
- နှစ်ကြာလာပါက လှေကားထစ်ပုံယာခင်းတွေဖြစ်ပေါ်စေ
- ကန်သင်းပေါ်တွင် သီးနှံများကို စိုက်ပျိုးနိုင်

ကွန်တိုကန်သင်း

ဆည်တည်ဆောက်ရမည့် နေရာ...

- ပြန်လည်ပြုပြင်လိုသော ပလပ်မြေများ
- ပြန်လည်ပြုပြင်လိုသော စားကျက်မြေများ
- ပြန်လည်ပြုပြင်လိုသော သစ်တောမြေများ

ကွန်တိုကန်သင်း

မတည်ဆောက်သင့်သည့် နေရာ...

- Slope % (၃၀)ထက်ပိုသောစိုက်ပျိုးမြေများ
- မြေသားထူ(၁.၅)ပေထက်နည်းသောနေရာ

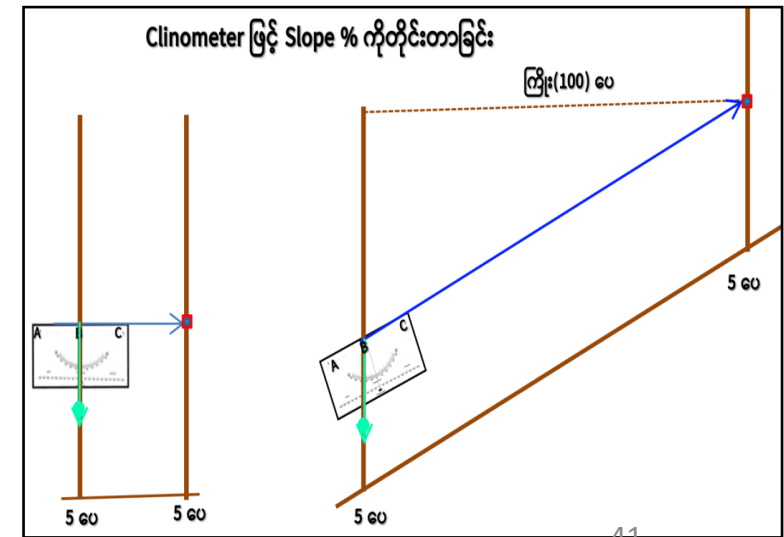
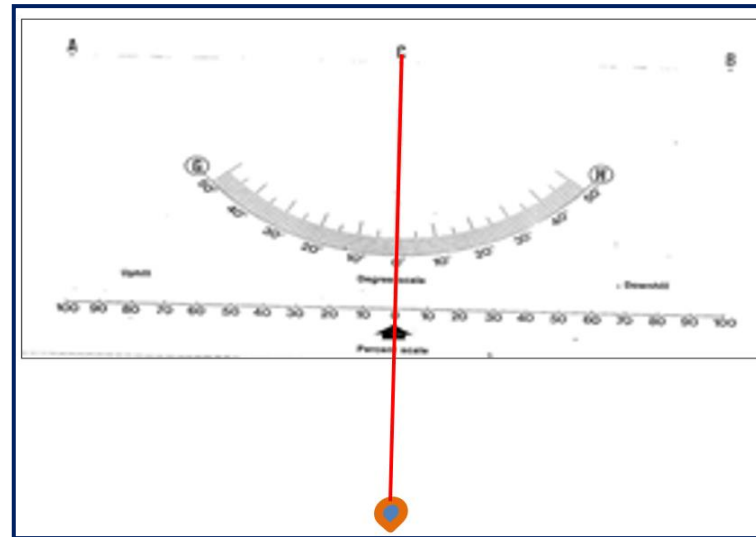
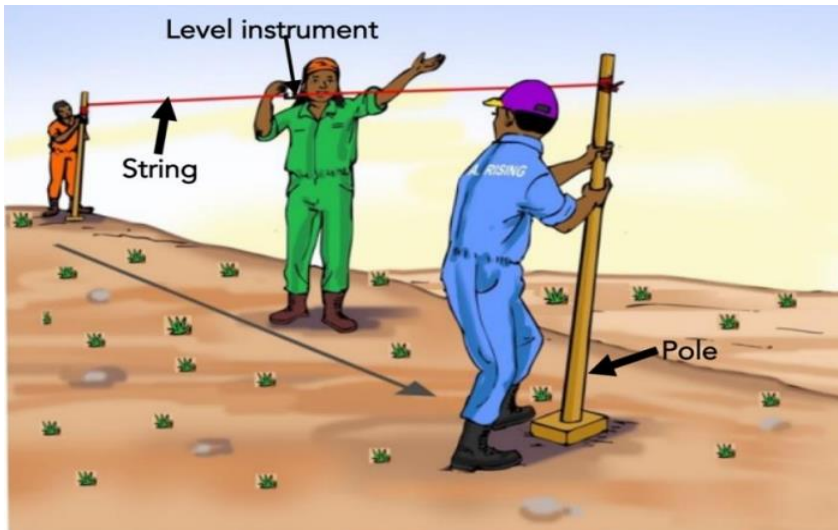
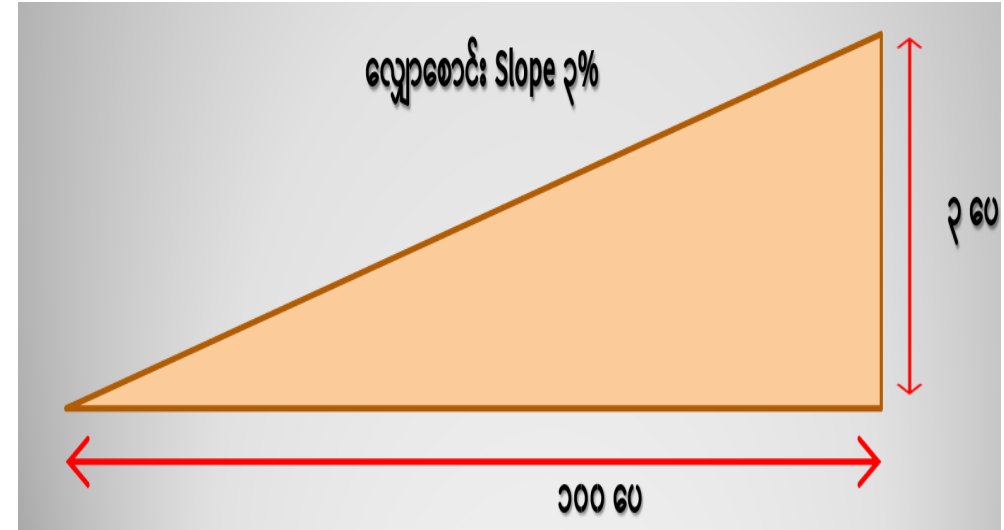
ကွန်တိုကန်သင်း တည်ဆောက်ရာတွင်လိုက်နာရမည့်အချက်များ...

- အပေါ်ဆုံးအကွက်မှစ၍စနစ်တကျတည်ဆောက်ရန်လို
- အများစုပေါင်းဆောင်ရွက်ရန်
- Slope % ပေါ်မူတည်ပြီးကန်များပြုလုပ်ရ၍ စိုက်ခင်းမြေ၏ ၂-၁၅ % မြေပုတ်စေနိုင်
- ပုံမှန်ပြုပြင်နေဖို့လိုအပ်၊ (၁-၂)နှစ်ကြာတိုင်းကန်သင်းဆင့်ပေးရန်လို
- ကန်သင်းဆောင်ရွက်ပြီးစတွင် လူ၊ တိရိစ္ဆာန်ကြောင့်မပျက်စီးရန်
- မြက်၊ သီးနှံစိုက်၍ကန်သင်းအားခိုင်မြဲအောင်ဆောင်ရွက်ရန်
- မြေသားကန်သင်း၏ ပုံသဏ္ဍာန်သည် ကြာပီဇီယမ်ပုံရှိ
- မြေသားကန်သားအား လျောစောက်အတိုင်းစီးလားသည့် ရေစီး ကြောင်းကို ဖြတ်ရန်
- မြေအစိုဓါတ်နှင့် မြေတိုက်စားခြင်းကို ကာကွယ်ရန်တမံဆောက်ခြင်း
- ကွန်တိုလိုင်းတလျှောက် ကန်သင်းကို ပြုလုပ်

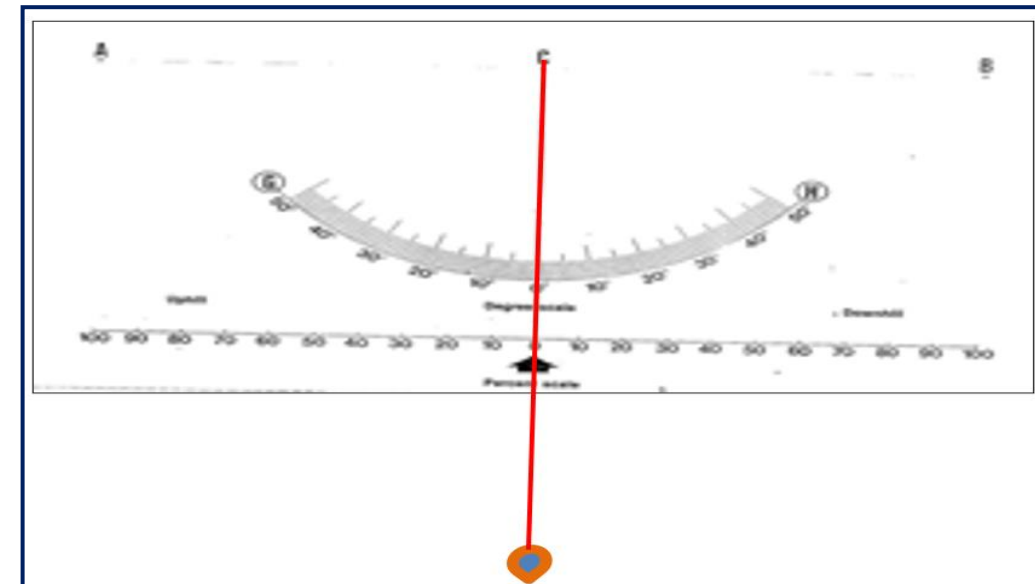
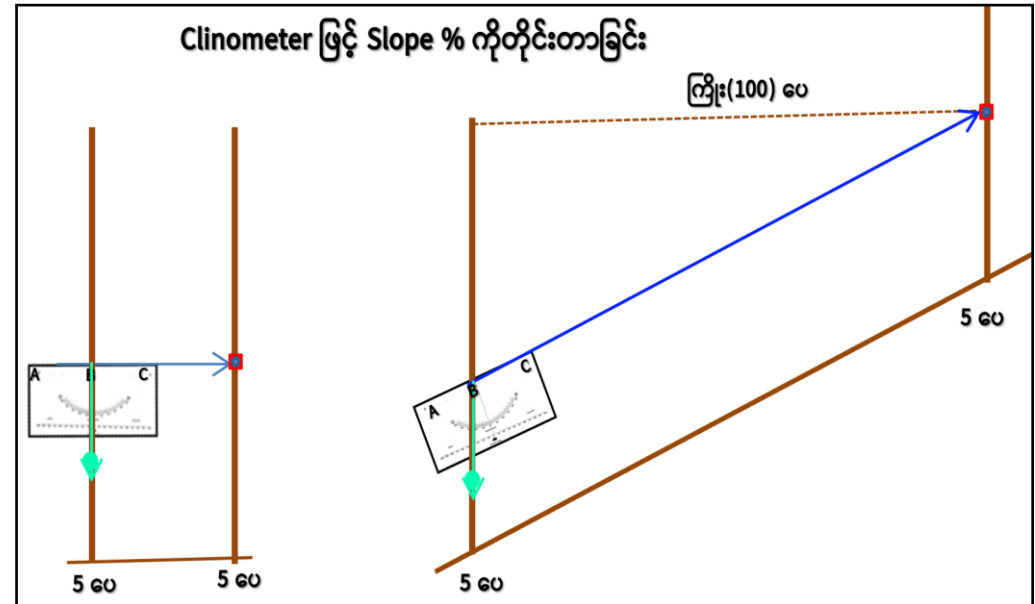
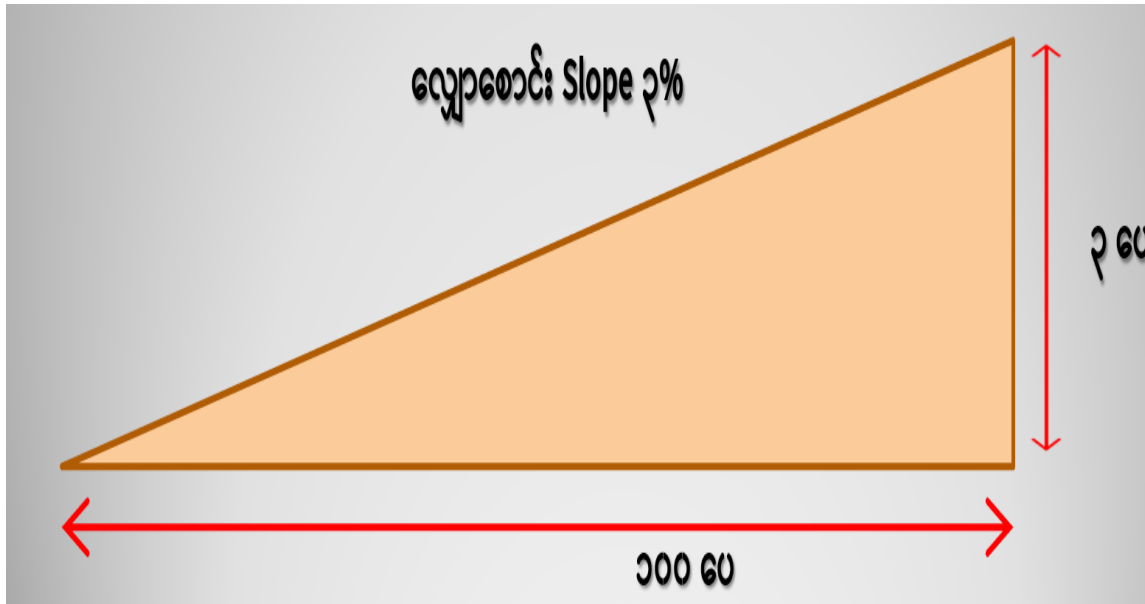
(၄) လျှောက်ထစ်ကွန်တိုကန်သင်းကန် တည်ဆောက်ခြင်း

(၁) လျှောက်စောင်းရာခိုင်နှုန်း (Slope %) ရှာဖွေခြင်း

- ❑ တောင်စောင်း၏လျှောက်စောင်းရာခိုင်နှုန်း(Slope %) ကို ဦးစွာ တိုင်းရမည်။
- ❑ Slope % ဆိုသည်မှာ ရေပြင်ညီအကွာအဝေး ပေ (၁၀၀) အကွာတွင် နိမ့်/မြင့် သွားသောပေ။



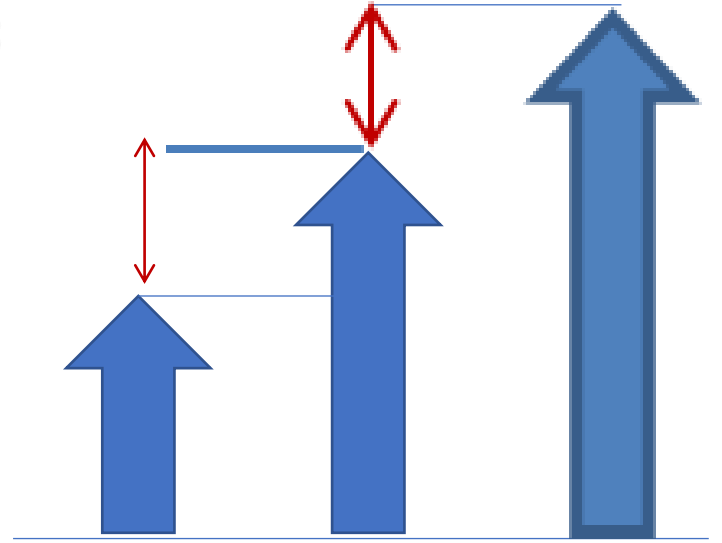
(၁) လျှောစောင်းရာခိုင်နှုန်း (Slope %) ရှာဖွေခြင်း



(၂) ကွန်တိုအနိမ့်အမြင့် အကွာအဝေး Vertical Interval(VI) ရှာဖွေခြင်း

$$\text{Vertical Interval(VI)} = \frac{\text{Slope \% (S)}}{2} + 2$$

$$\text{VI} = \frac{10}{2} + 2 = 7$$

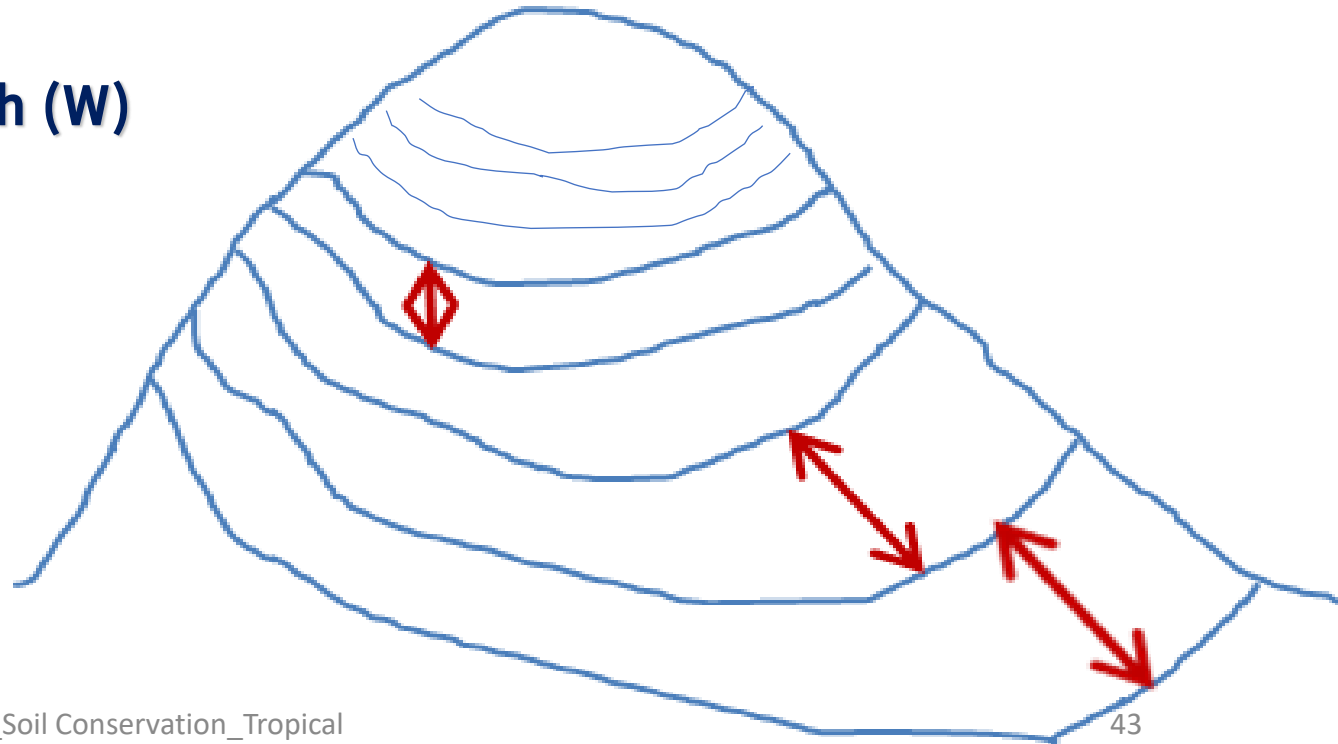


(၃) ကွန်တိုလိုင်းတစ်ခုနှင့်တစ်ခု အကွာအဝေး Width (W) ရှာဖွေခြင်း

$$W = \text{VI} \times 100/s\%$$

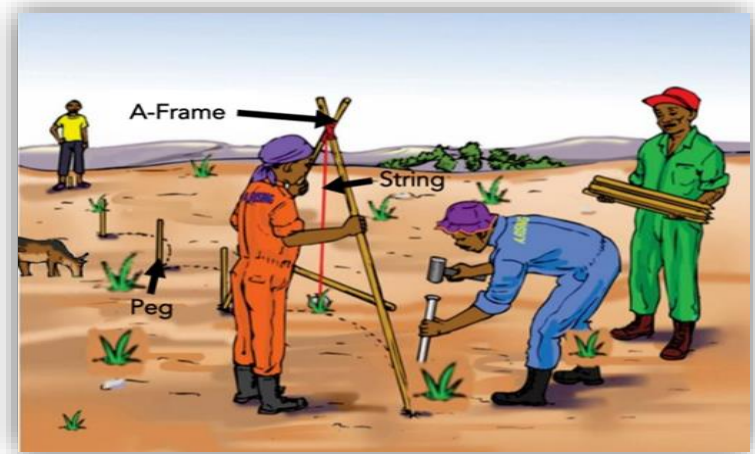
$$= 7 \times 100/10$$

$$= 70$$



(၄) ကွန်တိုလိုင်း (Contour Alligement) ရှာဖွေခြင်း

- ✓ အနိမ့်မြင့်တိုင်ကရိယာ (leveller)
- ✓ လက်သမားရေချိန်
- ✓ အေဖရိန်



အဆင့်(၁)အပုံစံကရိယာ (A frame) ပြုလုပ်ခြင်း

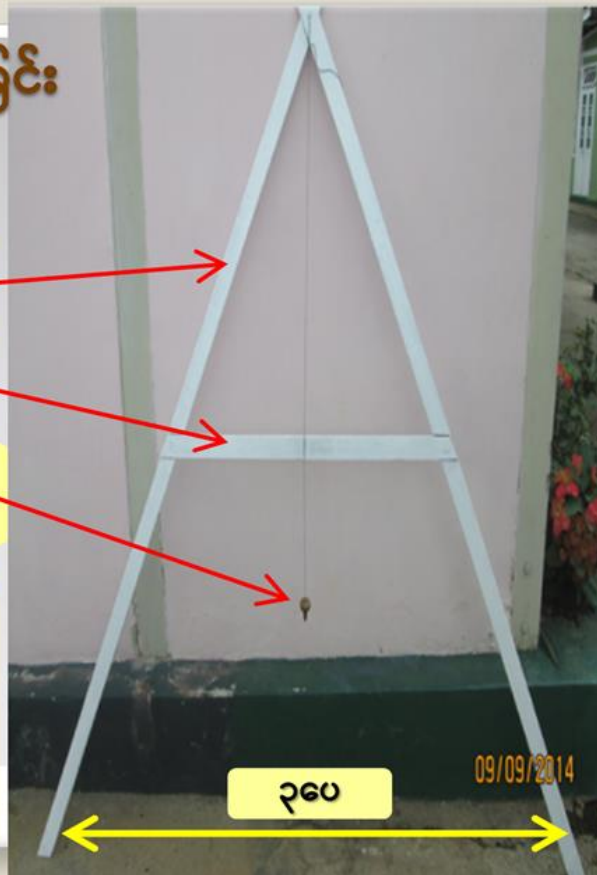
ကွန်တိုလိုင်းနေရာသတ်မှတ်ရန်အသုံးပြု

အချင်း၁လက်မခွဲ အရှည် ၆ပေခွဲရှိ ဝါး/သစ်သား ၂ချောင်း

အချင်း၁လက်မခွဲ အရှည် ၃ပေခွဲရှိ ဝါး/သစ်သား ၁ချောင်း

၄ပေအရှည်ရှိချိန်သီးပါ ကြိုးတစ်ချောင်း/လက်သမားရေချိန်

ကန့်လန့်ဖြတ်တန်းအလယ်တည့်တည့်တွင် လက်သမားရေချိန်ကပ်ချည်ပါ/ဝါးလုံးထိပ်တွင်ချည်ထားသောခွအလည်မှချိန်သီးကြိုးကိုချိပ်ဆွဲပါ.ထိုကြိုးသည်ကန့်လန့်ဖြတ်တန်းအောက် တစ်ထွာ အကွာတွင် တွဲလောင်းရှိနေရမည်



အဆင့်(၁)အပုံစံကိရိယာ (A frame) ပြုလုပ်ခြင်း

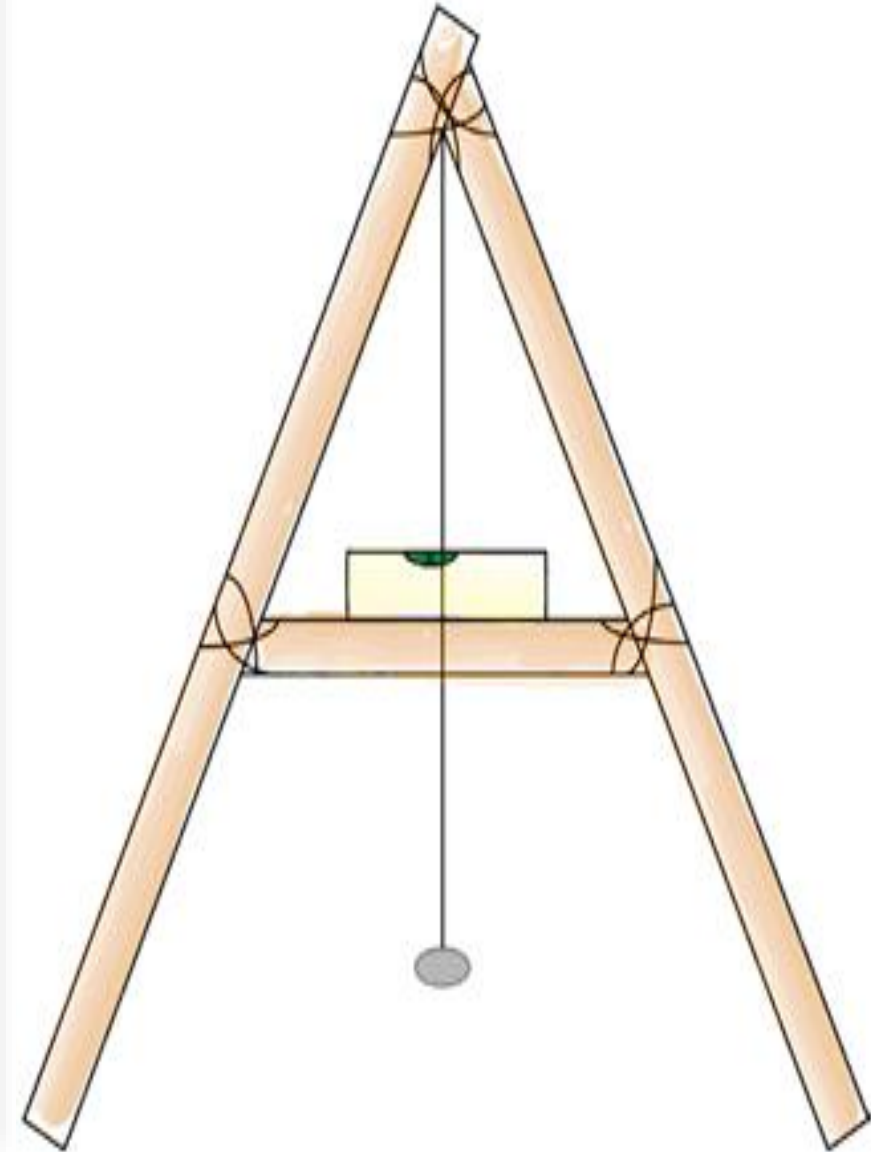
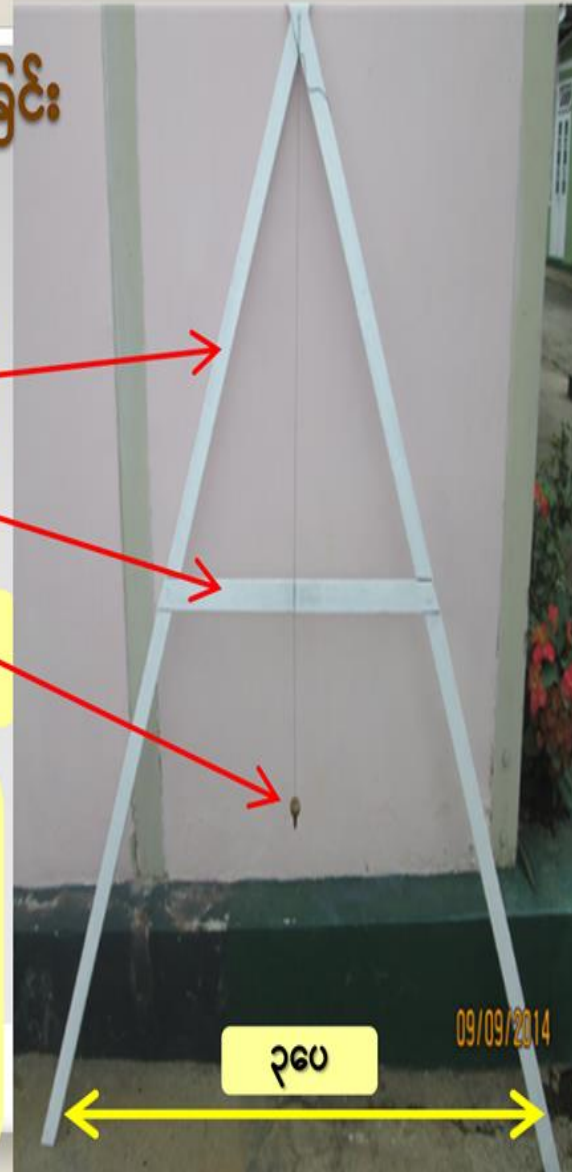
ကွန်တိုလိုင်းနေရာသတ်မှတ်ရန်အသုံးပြု

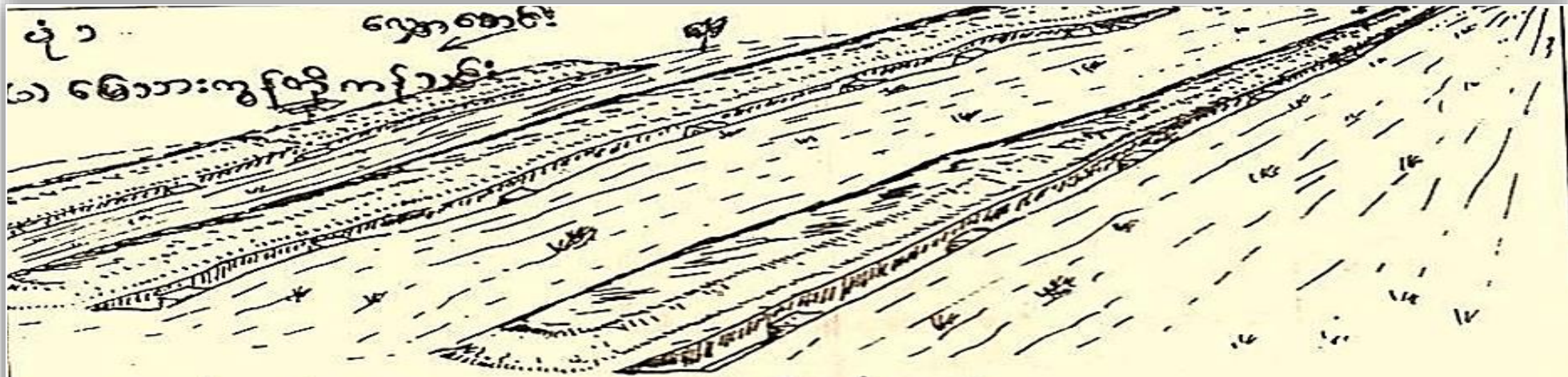
အချင်း၁လက်မခွဲ အရှည် ၆ပေခွဲရှိ ဝါး/သစ်သား ၂ချောင်း

အချင်း၁လက်မခွဲ အရှည် ၃ပေခွဲရှိ ဝါး/သစ်သား ၁ချောင်း

၄ပေအရှည်ရှိချိန်သီးပါ ကြိုးတစ်ချောင်း/လက်သမားရေချိန်

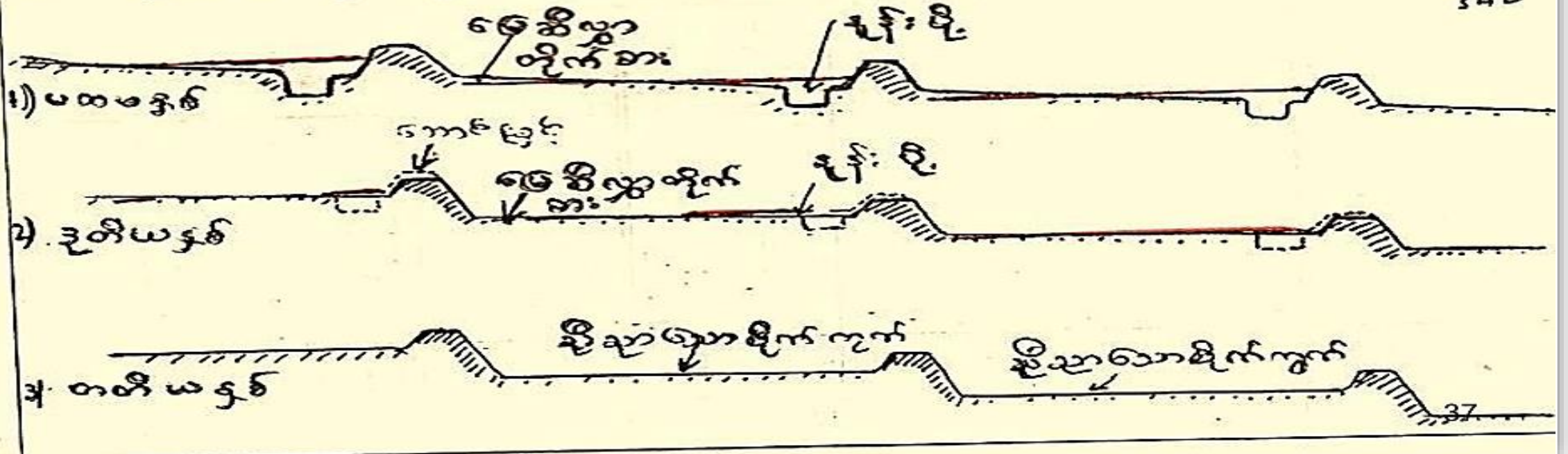
ကန့်လန့်ဖြတ်တန်းအလယ်တည့်တည့်တွင် လက်သမား
ရေချိန်ကပ်ချည်ပါ/ဝါးလုံးထိပ်တွင်ချည်ထားသောခွအလည်
မှချိန်သီးကြိုးကိုချိပ်ဆွဲပါ.ထိုကြိုးသည်ကန့်လန့်ဖြတ်တန်း
အောက် တစ်ထွာ အကွာတွင် တွဲလောင်းရှိနေရမည်





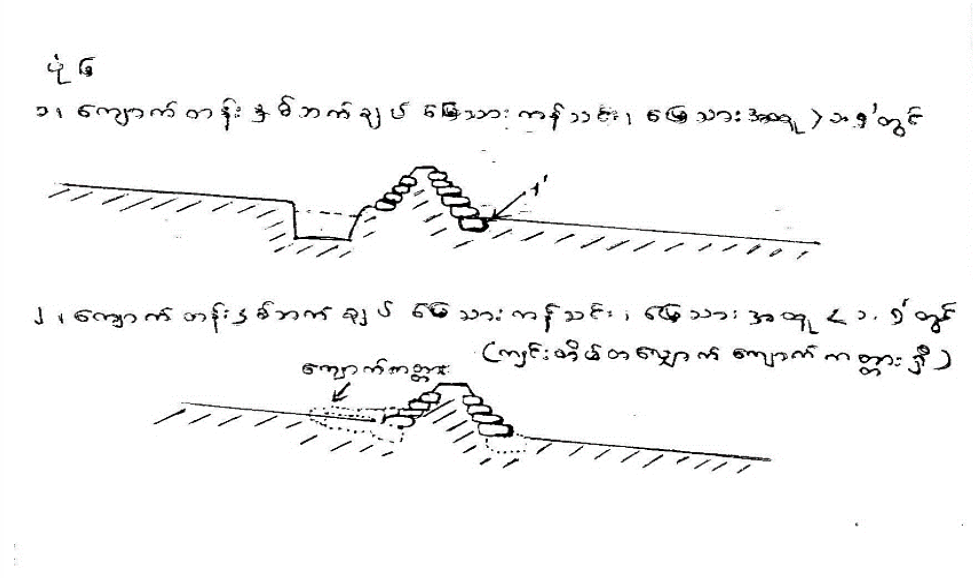
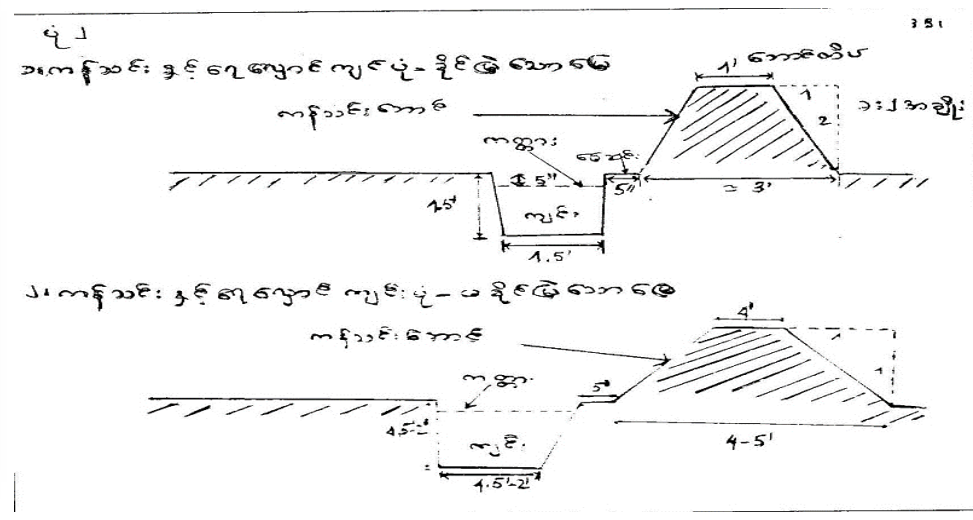
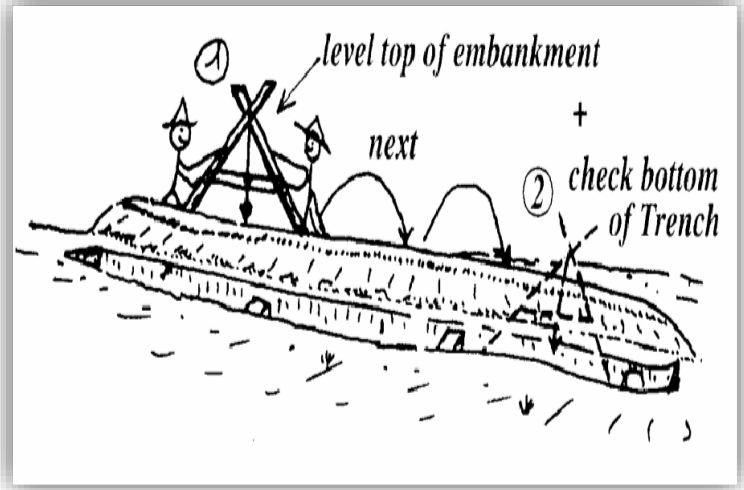
၂) ရွေးချယ်ထားသည့် မြေအောက်ဖွဲ့စည်းပုံအရ အဆင့်ဆင့် ဖြစ်ပေါ်လာမည့်

3A2



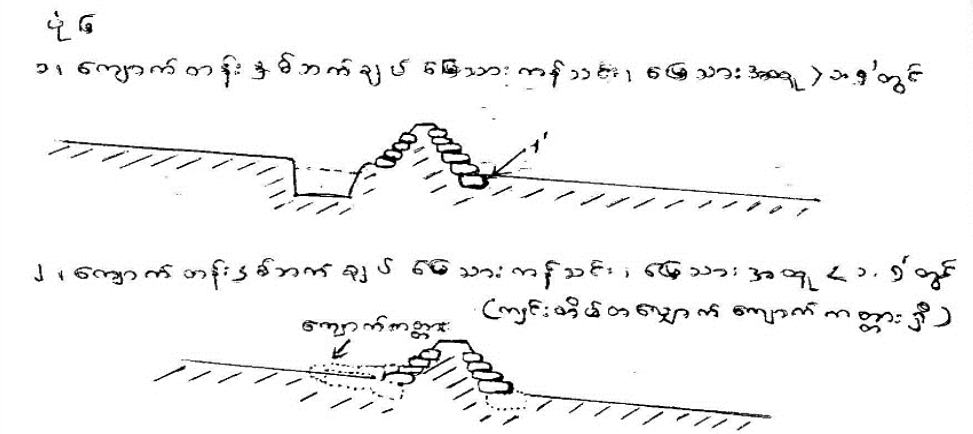
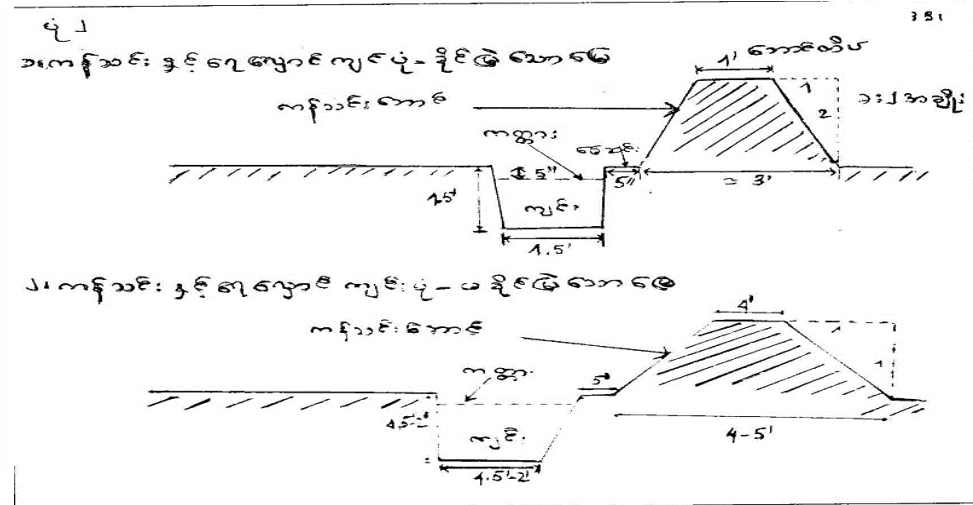
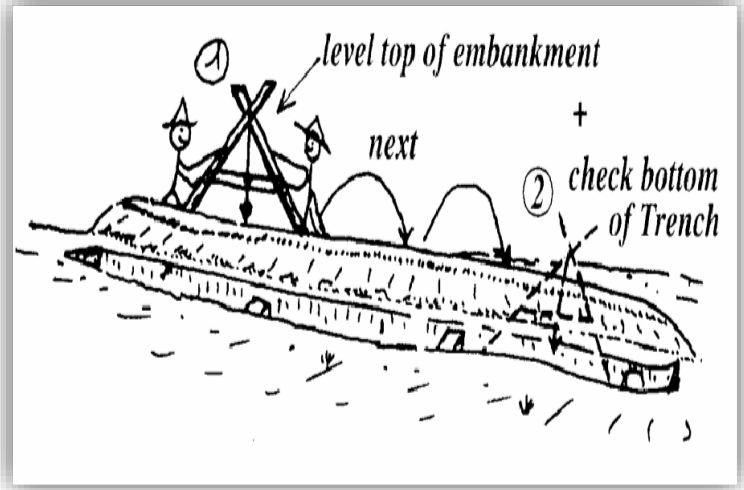
ကွန်တိုကန်သင်းတည်ဆောက်ခြင်း

- ကွန်တိုလိုင်း အကျယ် ၁.၅ ပေ၊
- ကျင်းအနက် ၁.၅ ပေ
- (ကြမ်းပြင် ၂၀ ပေ၊ မြေသားအကန့် ၄ လက်မ)
- တူးမြောင်းနှင့်မြေသားပုံဘောင် အကွာအဝေး ၆ လက်မ
- ဘောင်အမြင့် ၁.၅ ပေ၊ ထိပ်အကျယ် ၁ ပေ၊
- အောက်ခြေအကျယ် ၃ ပေ



ကွန်တိုကန်သင်းတည်ဆောက်ခြင်း

- ကွန်တိုလိုင်း အကျယ် ၁.၅ ပေ၊
- ကျင်းအနက် ၁.၅ ပေ
- (ကြမ်းပြင် ၂၀ ပေ၊မြေသားအကန့် ၄ လက်မ)
- တူးမြောင်းနှင့်မြေသားပုံဘောင် အကွာအဝေး ၆ လက်မ
- ဘောင်အမြင့် ၁.၅ ပေ၊ ထိပ်အကျယ် ၁ ပေ၊
- အောက်ခြေအကျယ် ၃ ပေ



Stone Bund



Corner stone bund



Contour with spillway



Contour bund



Corner stone bund



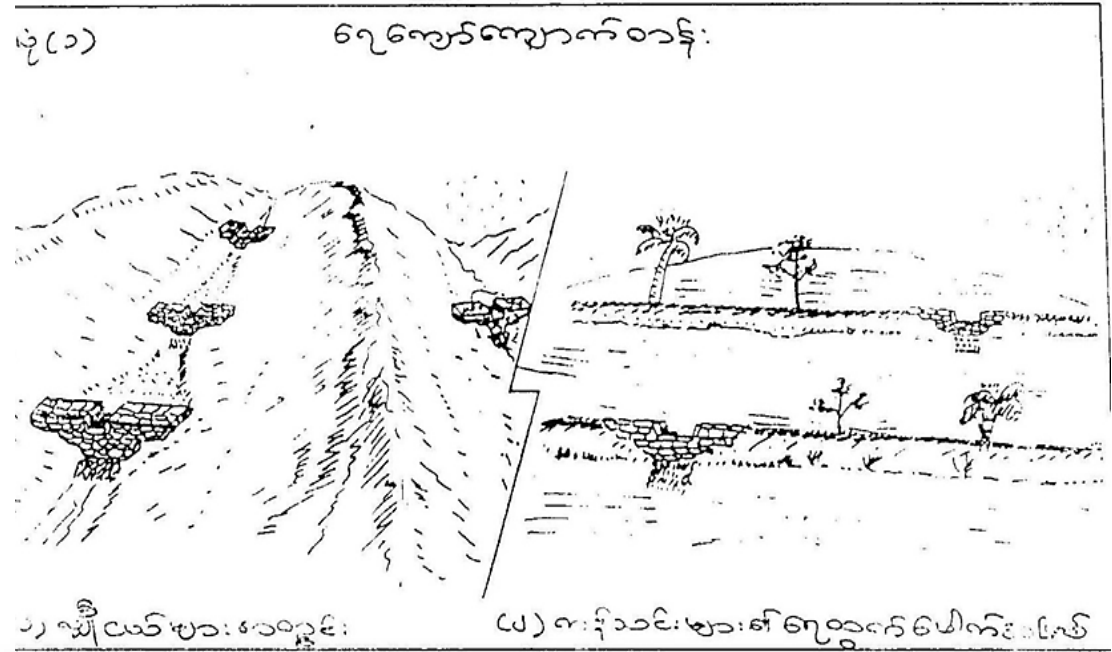
Bench terrace with spillway



Traditional spillway with apron (drop structure) in Kenbarte - Kyaukpadaung

(၅) ရေကျော်ကျောက်တန်းတည်ဆောက်ခြင်း

- GullyLand၏ လျှိုလက်တက်များ လျှိုငယ်လေးများတွင် ဆောင်ရွက်ရပါသည်။
- ရေစီးနှုန်းနှေးသွားစေရန်အတွက် ကျောက်သားများဖြင့်သာ တည်ဆောက်ရပါသည်။
- ကျောက်လိုအပ်ချက်မှာ တည်ဆောက်မည့် ဆည်ဘောင်၏ ထုထည်ကုဗပေအတိုင်း ဖြစ်ပါသည်။
- လုပ်သားတစ်ဦးသည် တစ်ရက်လျှင် ကျောက် (၂၅) ကုဗပေ စီနိုင်သည်ဟု ခန်းမှန်းတွက်ချက်နိုင်ပါသည်။



ရေကျော်ကျောက်တန်းတည်ဆောက်ခြင်း

အကျိုးကျေးဇူး...

- ရေစီးနှုန်းနှေးစေ၊ တိုက်စားခြင်းမှသက်သာစေ
- မြေအောက်ရေတိုးစေ
- စရိတ်အကုန်အကျနည်း၊ ကိုယ်တိုင်လုပ်နိုင်

မတည်ဆောက်သင့်သည့်နေရာ...

- သဲဆန်လွန်းသောစိုက်ပျိုးမြေများ
- ဆားဆပ်ပြာပေါက်သောနေရာ
- ပေ(၃၀)ထက်ကျယ်သောလျှိုများ

တည်ဆောက်ရမည့်နေရာ...

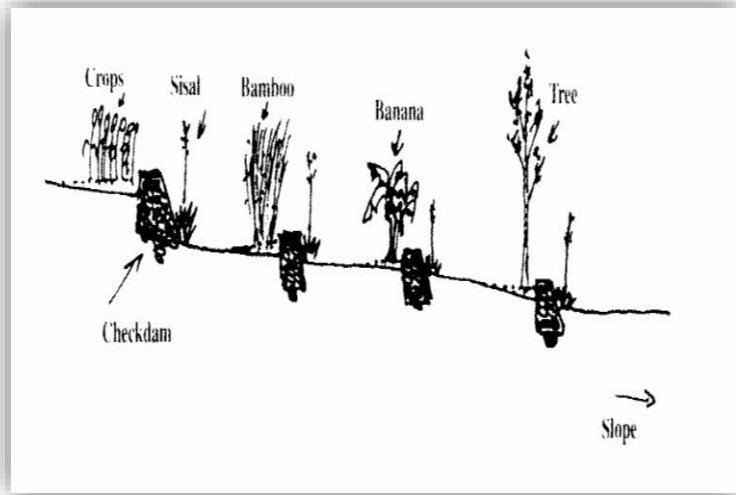
- သီးနှံစိုက်ခင်းအထက်ရှိလျှို
- ရေပိုထုတ်လွှဲ

လိုက်နာရမည့်အချက်များ...

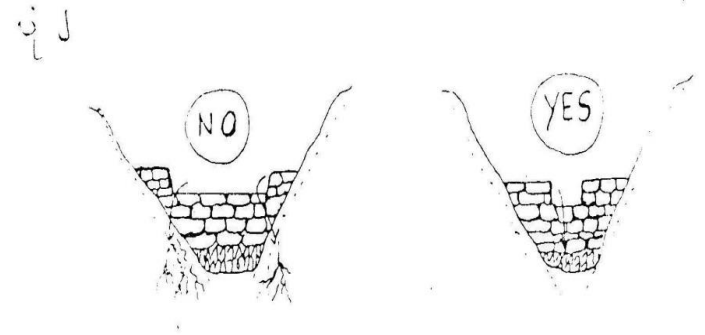
- ကျောက်တန်းခိုင်မြဲရန် ကျောက်တန်းအောက်တွင်
- နာနတ်ရိုင်း၊ ခြံ့စိုက်ပါ
- မိုးကြီး၍ ပျက်စီးသွားပါက ချက်ချင်းပြန်ပြုပြင်ပါ
- ကျောက်ကြားတွင်မြေမဖြည့်ရပါ
- နုန်းပြည့်လာသောကျောက်တန်းနှင့်လွှဲကိုမြှင့်ပေးပါ

ရေကျော်ကျောက်တန်းတည်ဆောက်ခြင်း

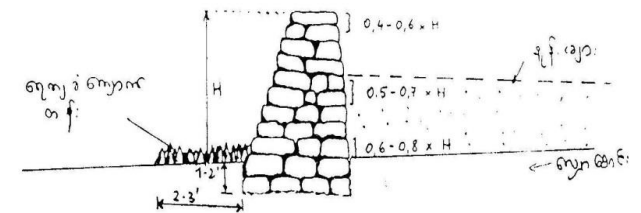
- လျှိုအထက်မှစတင်ဆောင်ရွက်
- ကျောက်တန်းအမြင့် ဖောင်ဒေးရှင်းမပါ (၃-၅)ပေအထိသာရှိသင့်
- အောက်ခြေထု = အမြင့်၏(၀.၈-၁.၀)ဆ
- ခါးထု = အမြင့်၏(၀.၅-၀.၇)ဆ
- ထိပ်ဝထု = အမြင့်၏(၀.၄-၀.၆)ဆ
- လွှဲ- ကျောက်တန်းအလယ်တွင်ထား
- လွှဲအကျယ် = (၂-၃)ပေ
- လွှဲအနက် = (၁.၅-၂)ပေ
- ဖောင်ဒေးရှင်းအနက် = (၁-၂)ပေ
- ရေကျခံကျောက်ကိုဒေါင်လိုက်စီရပါသည်



Stablization of Check dam



ကျောက်ကျော့ စံနှုန်း တကျ စီထား ယုံ



(၆) သစ်တောပင်/သစ်ပင်စိုက်ကျင်းများပြုလုပ်ခြင်း

စိုက်ကျင်းအမျိုးမျိုးရှိရာ မြေသားထု အထူ အပါး၊ ကျောက်ခဲရရှိနိုင်မှု၊ Slope % စသည် တို့ပေါ်မူတည်၍ ကျင်းတူးပုံများ ကွာခြား ပါသည်။

ကျင်းအမျိုးအစားများမှာ

- ကျင်းရှည် (Water collection trenches)
- ဇိုင်ကျင်းစနစ် (Zai-pits System)
- ခဲကျင်း (Microbasins)
- အေပုံကျင်း (Herring Bones)
- လခြမ်းပုံကျင်း (Half -moons)





ခဲကျင်း

ကျင်းရှည်

ရေကျော်ကျော်တန်း

(၇) Rainfall Multiplier System

- သီးနှံအထွက်မသေချာသော (marginal areas) ဧရိယာများ
- ရေစိမ့်ဝင်နှုန်းနည်းသောမြေများ (low water infiltration rates)
- အပေါ်ယံမြေသားထူပါးသောမြေများ (minimum soil depth)
- Slope % 1-5% ရှိသောမြေများတွင် ဆောင်ရွက်ရန်သင့်တော်ပါသည်။
- Run off area (Catchment Area) နှင့် Run on area တို့၏
- အချိုးကို ၁: ၁ , ၂: ၁ ထားနိုင်ပြီး
- စိုက်ပျိုးမည့်ဧရိယာ (၅-၁၀) မီတာထက်မပိုသင့်ပါ



(1) Before the rains (notice water - clear spots accumulated along bunds)



(2) After the rains (dark areas are crops) 55

(၂) သက်ရှိ/အပင်များစိုက်ပျိုးခြင်း(Biological Soil and Water Conservation measures)

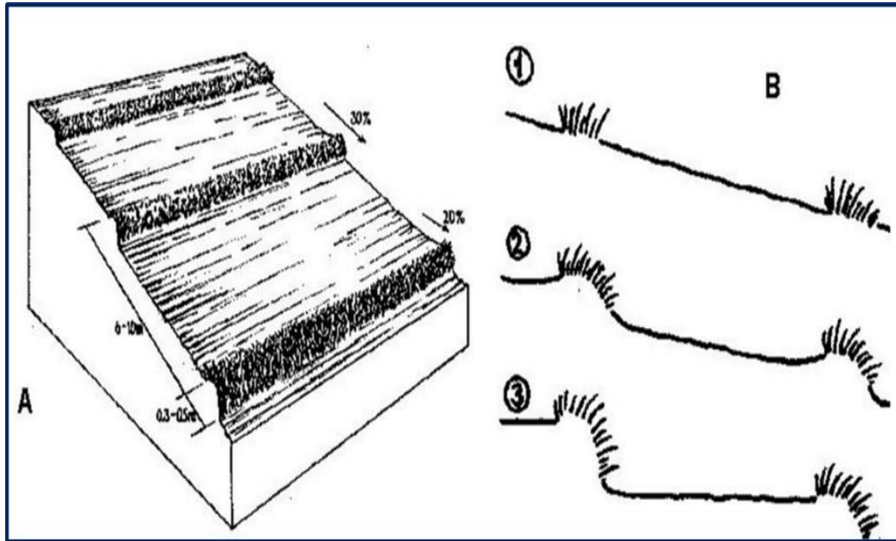
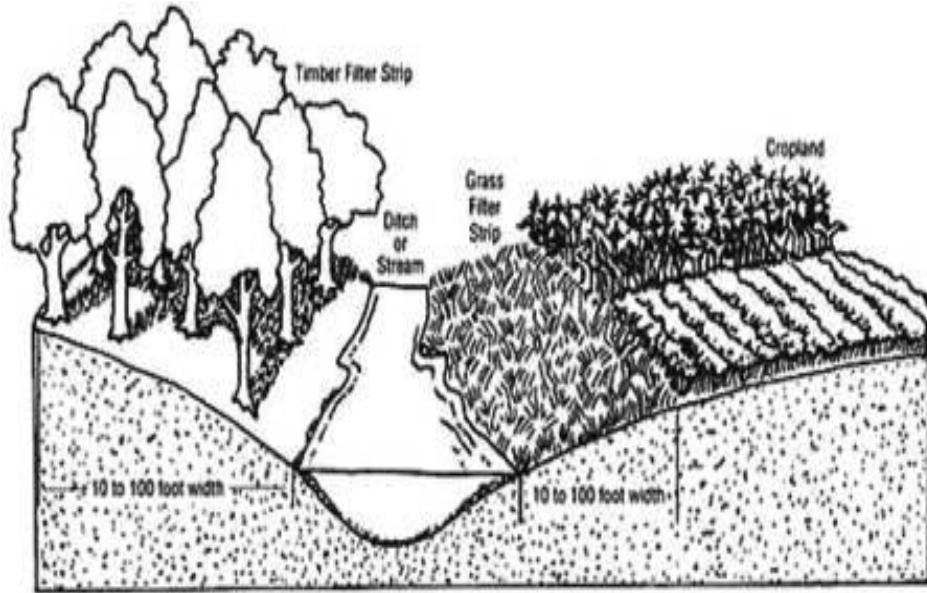
- မိုးရေကြောင့်မြေဆီလွှာတိုက်စားခြင်းကို ကာကွယ်နိုင်ခြင်း
- စီးရေ၏အရှိန်ကို လျော့နည်းစေခြင်း
- မြေမှုန်များအား စုပုံလာစေခြင်း
- အမြစ်များနှင့် သစ်ဆွေးခါတ်များသည် မြေမှုန်များပေါင်းစပ်မှုကောင်းစေခြင်း
- ရေစိမ့်ဆင်းမှုကို ကောင်းစေခြင်း

- အကာအကွယ်ချုံ့ပုပ်များထားခြင်း
- သဘာဝရေစီး/ထုတ်မြောင်းများအား မြက်များဖြင့် ဖုံးပေးခြင်း
- သစ်တောများပြန်လည်စိုက်ပျိုးခြင်း
- သစ်ဆွေးမြေများ ထည့်ပေးခြင်း
- အပင်တန်းများဖြင့် အကန့်လိုက်စိုက်ပျိုးခြင်း
- သီးနှံသစ်တောရောနှောစိုက်ပျိုးခြင်း
- လေကာပင်များစိုက်ပျိုးခြင်း
- မွေးမြူရေးလွှတ်ကြောင်းစနစ်များအား စနစ်တကျ ဆောင်ရွက်ခြင်း

Biological Soil and Water Conservation measures



သဘာဝအပင်များဖြင့် အကန့်တားခြင်း Natural Vegetation Strips (NVS)



- ပြင်ပမှ စီးဆင်းရေနှင့်ပါလာသည့် အနည်များ၊ အပင် အာဟာရများ (nitrate & phosphorus)နှင့် ပိုးသတ်ဆေး များအား ဖမ်းယူထိန်းချုပ်ရန်
- ပေါင်းနှိမ်နင်းနိုင်ရန်
- တိုက်စားမှုလျော့ချရန်
- NVS သီးနှံစိုက်ဧရိယာသည် သီးနှံစိုက်ဧရိယာ ၁၀-၁၅ % လျော့နည်းစေ
- မတ်စောက်လေလေ NVS စို ဧရိယာ ကျယ်လေလေ (၈-၁၂ ပေ)
- NVS အဖြစ် အမြစ်ဖွားပြီး အမြစ်နက်နက်ဆင်းသည့် အပင် စိုက်သင့် Vetiver grass

Natural Vegetation Strips (NVS)

၁



J

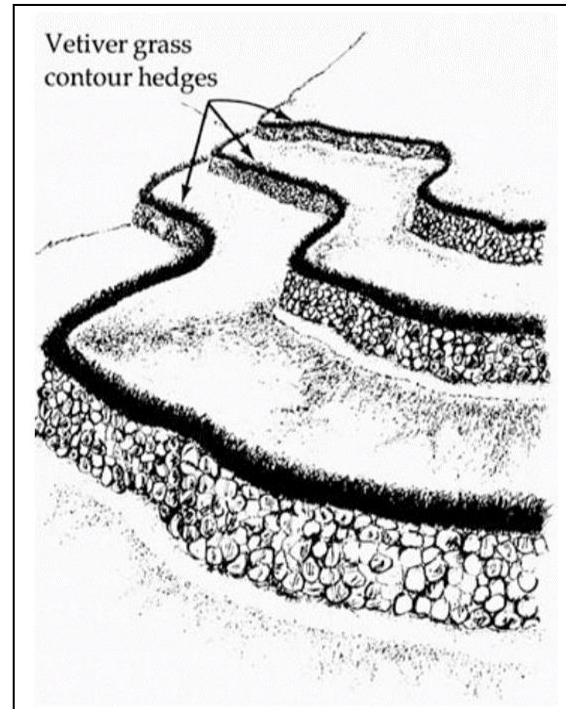
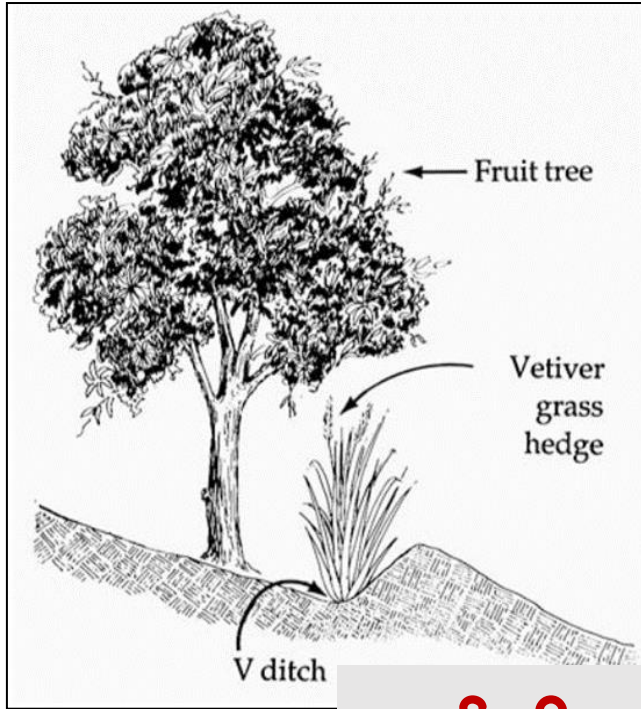
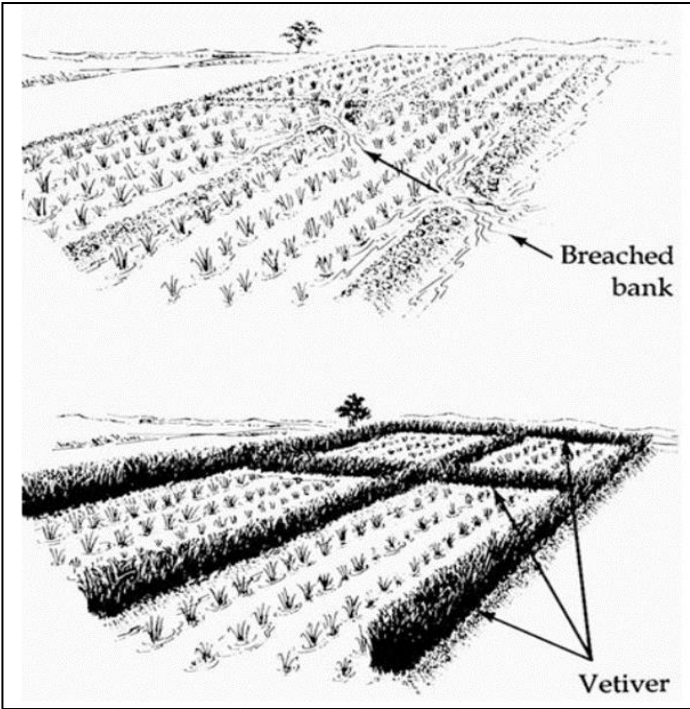


၄

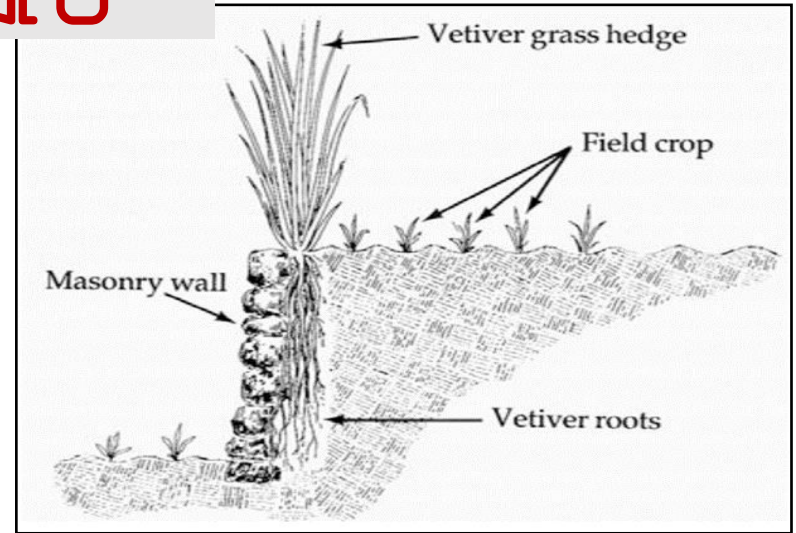
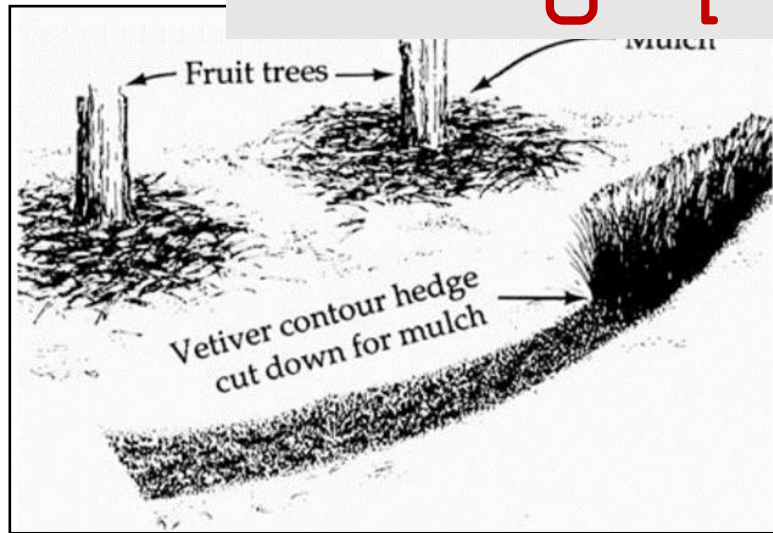
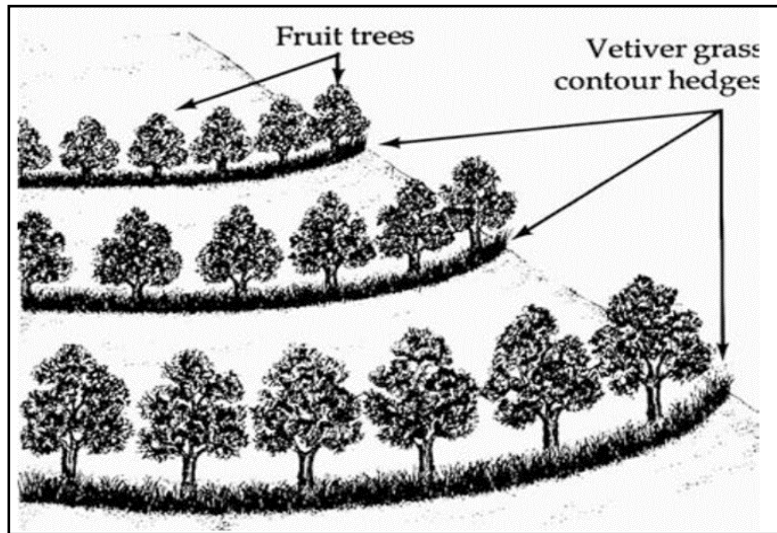


၃

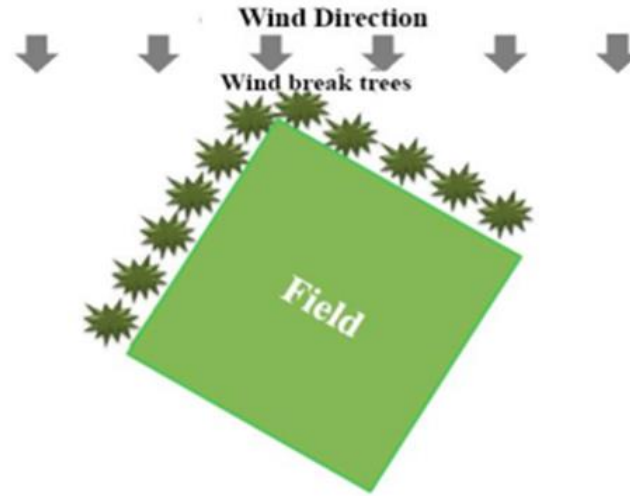
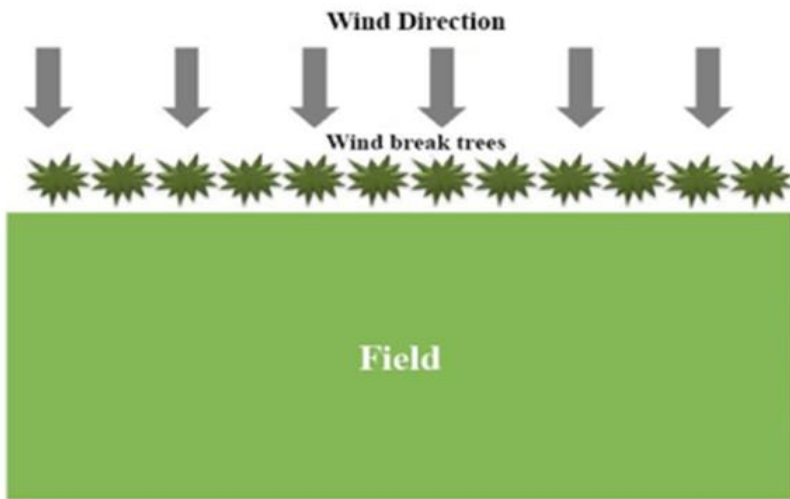




ဗက်တီဗာမြက်စိုက်ပျိုးခြင်း



လေကာပင်စိုက်ပျိုးခြင်း

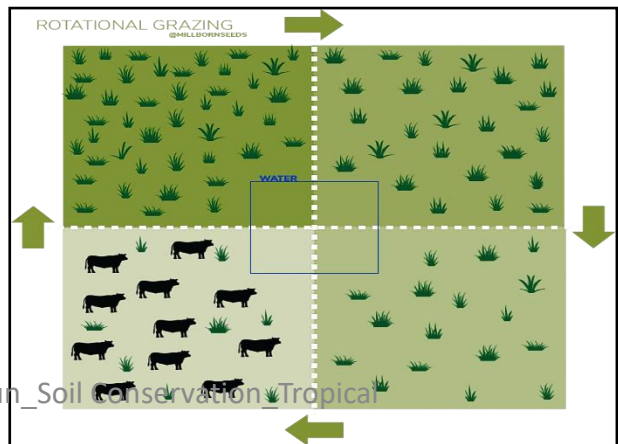


ပဲစဉ်းငုံနှင့် မြေပဲသီးညှပ်စိုက်ပျိုးခြင်းတွင် ပဲစဉ်းငုံသီးနှံအား လေကာအဖြစ် စိုက်ပျိုးခြင်း (Climate Smart Agriculture, 2018)

Myint Myint Tun_Soil Conservation_Tropical

(၃)စိုက်နည်းစနစ်များဖြင့်ထိန်းသိမ်းခြင်း (Agronomic measures)

- အကန့်လိုက်စိုက်ပျိုးခြင်း
- (Strip cropping)
- သီးရောစိုက်ခြင်း (Mix cropping)
- သီးညှပ်စိုက်ပျိုးခြင်း (Inter cropping)
- မြေလှုပ်ခြင်း (Fallowing)
- မြေဖုံးပင်စိုက်/ (Mulching
- ကွန်တိုအလိုက်ထယ်ထိုးခြင်း
- လွတ်ကျောင်းခြင်းကို စီမံခန့်ခွဲခြင်း
- သီးနှံသစ်တောရောနှောစိုက်ပျိုးခြင်း
- မြေဆီလွှာစီမံခန့်ခွဲခြင်း
- (Soil management practices)





စိုက်နည်းစနစ်များဖြင့်ထိန်းသိမ်းခြင်း (Agronomic measures)



မြေဖုံးပင်ရွေးချယ်ခြင်း

မြေဖုံးပင်စိုက်ခြင်း၏

ရည်ရွယ်ချက်

✓ မိုး- ဖုံးကာပင်

✓ ခြောက်သွေ့-ပင်ကြွင်းဖုံးပေး

✓ လူအစားအစာရနိုင်လား

✓ ကျွဲနွားအစားအစာရနိုင်လား

✓ ထင်း/သစ်

✓ မြေဆီဩဇာတိုးတက်စေနိုင်လား

✓ ပေါင်းကာကွယ်နိုင်မှု

✓ ဆေးဝါးအဖြစ်အသုံးပြုနိုင်လား

ပဲကြီး

ပဲယင်း

စားတော်ပဲ



ဘောစကိုင်း

လက်ဖက်

ညံပင်

ပိုက်ဆံလျှော်



မြေဆီသြဇာထက်သန်စေရန် ဆောင်ရွက်ရမည့်နည်းလမ်းများ

□ သင့်တော်သော သီးနှံစိုက်နည်းစနစ်များ

သီးနှံပုံစံတွင်- ပဲတစ်မျိုးပါဝင်စေခြင်း၊ အမြစ်တို/ရှည် ပါဝင်စေခြင်း၊

စို/ခြောက်သီးနှံ တလှည့်စီပါဝင်စေခြင်း

လိုအပ်သည်ထက်မြေပြုပြင်ခြင်းမပြုရ (မြေဆီလွှာဖွဲ့စည်းပုံပျက်စီးစေ မြေဆီလွှာတိုက်စားခံရမှုကို ပို၍ဖြစ်စေ

□ မြေသြဇာစနစ်တကျအချိုးညီထည့်သွင်းပေးခြင်း (Balance fertilization)

□ မြေဆီလွှာပြုပြင်နည်းများဖြင့်ပြုပြင်စိုက်ပျိုးခြင်း (Addition of soil amendments)

□ သင့်တော်သော မြေယာအသုံးချမှုပုံစံ

What are the basic technical criteria for soil conservation and water harvesting?

- မြေမျက်နှာပြင်အနိမ့်အမြင့် (Topography)
- မြေယာပုံစံ နှင့် မြေယာအသုံးချမှု ပုံစံ (Land form & Land Use Types)
- လျှောစောက်ရာခိုင်နှုန်း (Slope %)
- မြေအမျိုးအစားနှင့် မြေဆီလွှာအနက် (Soil types & Soil Depth)
- မိုးရေချိန် (Rainfall)
- သီးနှံ (Crops)
- ကုန်ကျစရိတ် (Costs)
- အလုပ်သမားကုန်ကျစရိတ်နှင့်အခြား High Labor Inputs/Other inputs
- တောင်သူများ၏ လက်ခံကျင့်သုံးမှု (Adoption by Farmers)

Precondition for the implementation of Soil and Water Conservation and water harvesting

- တောင်သူများ၏ မြေဆီလွှာထိန်းရန်နှင့် မြေနှင့် ရေသယံဇာတကို ထိန်းသိမ်းချင်သည့် သဘောထားဆန္ဒနှင့် စိတ်အားထက်သန်မှု၊ ငွေကြေးတတ်နိုင်မှု
Financial capacity
- တောင်သူဗဟုသုတ (Knowledge of farmers to accept)
- အနီးအနားတောင်သူများ၏ ပူးပေါင်းပါဝင်မှု Cooperation of the neighboring farmers
- မြေဆီလွှာထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းများကို ဆက်လက်ထိန်းသိမ်းခြင်း Maintenance of soil conservation

References

- Borrellia et al., 2020. Land use and climate change impacts on global soil erosion by water (2015-2070).
- Brady, Nyle et. Al., 2010. Nature and Properties of Soils.
- Climate Smart Land Use Insight Brief No 5- Sustainable soil management for enhanced productivity and climate benefits in ASEAN.
- Dan Pennock et al., 2019. Soil Erosion: The Greatest Challenge for Sustainable Soil Management.
- FAO, (2015a). *Revised World Soil Charter*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
<http://www.fao.org/3/a-i4965e.pdf> .
- FAO, 2017. Voluntary Guidelines for Sustainable Soil Management Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, Italy.
- Volli F.P Carucci, 2001. Guildline on Soil and Water Conservation for the Myanmar Dry Zone, UNDP, FAO.



Treat **Soils and Hearts** carefully...

It takes much time to heal them..., they are difficult to recover...

(Tatina Ciolacu, 2021)

“ ကျေးဇူးတင်ပါတယ်ရှင် ”