

# डिजिटल स्वायल म्याप व्यवस्थापन कार्यविधि, २०८१

(मा. मन्त्रीस्तर निर्णयबाट मिति २०८१/१०/१४ मा स्वीकृत)



नेपाल सरकार  
कृषि तथा पशुपन्धी विकास मन्त्रालय  
सिंहदरवार, काठमाडौं

## डिजिटल स्वायल म्याप व्यवस्थापन कार्यविधि, २०८१

**प्रस्तावना:** माटोको उर्वराशक्ति सम्बन्धी विभिन्न जानकारीहरूको संकलन तथा अभिलेखीकरणका लागि डिजिटल स्वायल म्याप व्यवस्थापन गर्दै कृषक, प्राविधिक, अनुसन्धानकर्ता तथा नीति निर्माताहरूको माटो सम्बन्धी सूचनामा पहुँच स्थापना गर्न वाञ्छनीय भएकोले, नेपाल सरकार (कार्य विभाजन) (दोस्रो संसोधन) नियमावली, २०८० को अनुसूची २ को बुँदा ६ (८) बमोजिमको कार्य सञ्चालन गर्न सुशासन (व्यवस्थापन तथा सञ्चालन) ऐन, २०६४ को दफा १४ र सुशासन (व्यवस्थापन तथा सञ्चालन) नियमावली, २०६५ को नियम ९ को उपनियम (१) ले दिएको अधिकार प्रयोग गरी कृषि तथा पशुपन्छी विकास मन्त्रालयले यो कार्यविधि तयार गरेको छ।

### परिच्छेद-१

#### प्रारम्भिक

१. **संक्षिप्त नाम र प्रारम्भ:** (१) यस कार्यविधिको नाम "डिजिटल स्वायल म्याप व्यवस्थापन कार्यविधि, २०८१" रहेको छ।

(२) यो कार्यविधि स्वीकृत भएको मितिदेखि लागू हुनेछ।

२. **परिभाषा:** विषय वा प्रसङ्गले अर्को अर्थ नलागेमा यस कार्यविधिमा,

क) "अभिलेख" भन्नाले माटो स्वस्थता प्रमाण पत्रमा उल्लेख भएको माटोको उर्वराशक्ति परीक्षण पश्चातको नतिजा अभिलेख सम्झनु पर्दछ।

ख) "कार्यक्रम" भन्नाले डिजिटल स्वायल म्याप सञ्चालन, व्यवस्थापन सम्बन्धी दफा ५ मा उल्लेख भएका सम्पूर्ण क्रियाकलापहरू सम्झनु पर्दछ।

ग) "केन्द्रीय कृषि प्रयोगशाला" भन्नाले संघीय मन्त्रालय अन्तर्गतको कृषि विभाग मातहतको केन्द्रीय कृषि प्रयोगशाला सम्झनु पर्दछ।

घ) "जिल्ला सम्पर्क व्यक्ति" भन्नाले प्रदेश मन्त्रालयले तोकेको जिल्ला स्थित कृषि हेर्ने कार्यालयका प्राविधिक अधिकृत सम्झनु पर्दछ।

ङ) "डिजिटल स्वायल म्याप (डि.एस.एम)" भन्नाले यस कार्यविधि बमोजिम परीक्षण गरिएका माटोको विवरणहरूलाई विद्युतिय प्रणालीमा प्रविष्ट गरी तयार गरिएको विद्युतिय नक्सा सम्झनु पर्दछ।

च) "निर्देशक समिति" भन्नाले दफा १४ बमोजिम गठन भएको समिति सम्झनु पर्दछ।

छ) "प्रदेश मन्त्रालय" भन्नाले प्रदेश स्थित कृषि क्षेत्र हेर्ने मन्त्रालय सम्झनु पर्दछ।

ज) "प्रदेश समिति" भन्नाले दफा १८ बमोजिम गठन भएको समिति सम्झनु पर्दछ।

झ) "प्रयोगशाला" भन्नाले दफा १० बमोजिमका प्रयोगशालाहरू सम्झनु पर्दछ।

२१/११  
रावि



- ज) "प्राविधिक समिति" भन्नाले दफा १६ बमोजिम गठन भएको समिति सम्झनु पर्दछ।
- ट) "माटो स्वस्थता प्रमाण पत्र" भन्नाले अनुसूची ४ बमोजिमको अभिलेख सहितको प्रतिवेदन सम्झनु पर्दछ।
- ठ) "राष्ट्रिय माटो विज्ञान अनुसन्धान केन्द्र" भन्नाले नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद् अन्तर्गतको राष्ट्रिय माटो विज्ञान अनुसन्धान केन्द्र सम्झनु पर्दछ।
- ड) "संघीय मन्त्रालय" भन्नाले नेपाल सरकारको कृषि तथा पशुपन्छी विकास मन्त्रालय सम्झनु पर्दछ।
- ढ) "स्थानीय सम्पर्क व्यक्ति" भन्नाले सम्बन्धित स्थानीय तहको कृषि हेर्ने शाखाको प्रमुख वा शाखाले तोकेको प्राविधिक सम्झनु पर्दछ।

### परिच्छेद-२

#### उद्देश्य तथा कार्यान्वयन मोडालिटी

३. उद्देश्य: यस कार्यविधिको उद्देश्य देशभरीबाट संकलित नमूना माटोहरूको उर्वराशक्ति सम्बन्धी विवरणहरूलाई डिजिटल स्वायल म्यापको माध्यमबाट एकत्रित गरी सरोकारवालाहरूलाई जानकारी प्रदान गर्नु हो। यस कार्यविधिको अन्य उद्देश्यहरू देहाय बमोजिम रहेका छन्:

- (क) कृषकको खेत बारीको नमूना माटो परीक्षण गरी माटो स्वस्थता प्रमाण पत्र जारी गर्ने।  
 (ख) परीक्षण नतिजाका आधारमा कृषक तहमा माटो व्यवस्थापन गर्न आधार तयार गर्ने।  
 (ग) माटो व्यवस्थापन सम्बन्धी नीति तथा कार्यक्रमहरू तर्जुमा गर्न सहयोग पुर्याउने।

४. कार्यान्वयन मोडालिटी: (१) यस कार्यविधि बमोजिमको कार्यक्रम देशैभरि सञ्चालन गरिनेछ।

(२) कार्यक्रम सञ्चालनको लागि संघीय र प्रदेश मन्त्रालयले हरेक आर्थिक वर्षमा आवश्यक बजेट विनियोजन गर्नेछन्।

(३) संघीय र प्रदेश मन्त्रालय मातहत रहेका माटो सम्बन्धी दफा १० बमोजिमका प्रयोगशालाहरूबाट जिल्ला स्थित कार्यालय र स्थानीय तहको समन्वय तथा सहकार्यमा कार्यक्रम कार्यान्वयन गरिनेछ।

(४) परिच्छेद ३ बमोजिमको प्रक्रिया अनुसार नमूना माटोहरूको परीक्षण नतिजा दफा ११ अनुसारको एकाईले प्राप्त गरी आवधिक रूपमा डिजिटल स्वायल म्यापमा अध्यावधिक एवं व्यवस्थित गर्नेछ।

(५) कार्यक्रम अन्तर्गत माटो नमूना संकलन तथा परीक्षण कार्यलाई क्रमशः सबै जिल्ला तथा पालिकाहरू समेट्ने गरी देशव्यापी रूपमा सञ्चालन गर्न जिल्ला अनुसार वार्षिक लक्ष्य सहितको कार्य योजना तयार गरी वार्षिक कार्यक्रम बजेटमा राखिने छ।





  
रचित





५. क्रियाकलापहरू: यस कार्यविधि बमोजिम देहाय अनुसारका क्रियाकलापहरू सञ्चालन गर्न सकिनेछ।

- (क) माटो नमूना संकलन र परीक्षण
- (ख) माटो स्वस्थता प्रमाण पत्र वितरण
- (ग) माटो नमूना संकलन तथा परीक्षण सम्बन्धी तालिम
- (घ) प्रयोगशाला पूर्वाधारको स्तरोन्नती कार्य
- (ङ) जी.पी.एस. लगायत आवश्यक उपकरणहरू खरिद
- (च) रसायन लगायत आवश्यक सामग्रीहरूको खरिद तथा व्यवस्थापन
- (छ) अनुगमन तथा नियमन

### परिच्छेद-३

माटो परीक्षण र माटो स्वस्थता प्रमाण पत्र वितरण प्रक्रिया

६. माटोको नमूना संकलन: (१) यस कार्यविधि बमोजिम माटोको नमूना संकलन गर्न फिल्डमा खटिनु भन्दा अघि देहाय बमोजिमका पूर्व तयारी गर्नु पर्नेछ।

- (क) माटोको नमूना संकलन गर्ने जिल्ला, स्थानीय तह र वडाको पहिचान गर्ने।
- (ख) माटोको नमूना संकलन गर्न चाहिने उपकरणहरू जस्तै: जी.पी.एस., अगर, खुपी, कोदालो, प्लास्टिक व्याग आदिको व्यवस्था गर्ने।
- (ग) माटोको नमूना संकलन कार्यका लागि दफा ७ अनुसारको समयमा गर्ने।
- (घ) माटोको नमूना संकलन गर्ने कार्यका लागि जिल्लास्थित सम्बन्धित निकायहरूसँग समन्वय गरी कार्यान्वयन योजना तयार गर्ने।

(२) उपदफा (१) बमोजिमको पूर्व तयारी पश्चात माटोको नमूना संकलन गर्ने क्रममा देहाय बमोजिमको कार्य गर्नु पर्नेछ।

(क) माटोको नमूना संकलन गर्ने क्षेत्रफल (जग्गा) को यकिन गर्ने र उक्त जग्गाको मोहडा, जमिनको झुकाव, माटोको प्रकार आदिको आधारमा जमिनको प्रतिनिधित्व हुनेगरी पहाडि क्षेत्रमा २.५ हेक्टरसम्म तथा तराई क्षेत्रमा ५ हेक्टरसम्म खेती गरिएको जग्गाबाट एउटा कम्पोजिट माटो नमूना संकलन गर्ने स्थानको छनोट गर्ने।

(ख) माटोको नमूना संकलन स्थानको जीयो पोजीसन यकिन गर्ने।

(ग) माटो नमूना संकलन हुने जमिनको जग्गाधनी पहिचान गर्ने र निजको पहिचान खुल्ने विवरण तोकिएको ढाँचामा संकलन गर्ने।

(घ) माटोको नमूना संकलन कार्य आवश्यक उपकरणहरूको मद्दतले जमिनको सतहबाट १५ देखि २० से.मि. सम्मको गहिराईबाट करिब ५०० ग्राम नमूना माटो प्याकेजिङ गर्ने।

३



(३) माटोको नमूना संकलन गर्ने कार्य प्रयोगशालाले सम्बन्धित जिल्ला सम्पर्क व्यक्ति र स्थानीय तहको कृषि शाखाको समन्वयमा गर्नु पर्नेछ।

(४) प्रयोगशालाले प्राप्त कार्ययोजना बमोजिम माटो नमूना संकलन कार्य गर्नु पर्नेछ।

(५) माटोको नमूना संकलन अनुसूची २ बमोजिम गर्नु पर्नेछ।

७. माटो नमूना संकलन गर्ने समय: (१) यस कार्यविधि बमोजिम माटोको नमूना संकलन देहाय बमोजिमको समयमा गर्नु पर्नेछ।

(क) वर्षेवाली कटानी पश्चात मलखाद प्रयोग गर्नु अगावै खेत/बारी खाली हुने समय

(ख) हिउँदेवाली कटानी पश्चात् मलखाद प्रयोग गर्नु अगावै खेत/बारी खाली हुने समय

(ग) अन्य वाली कटानी पश्चात मलखाद प्रयोग गर्नु अगावै खेत/बारी खाली हुने समय

८. माटो परीक्षण: (१) दफा ६ अनुसार संकलन भएका नमूना माटोको परीक्षण प्रयोगशालाले अनुसूची-३ मा उल्लेख भएको स्ट्यान्डर्ड अपरेटिङ प्रोसिडियर बमोजिम गर्नु पर्नेछ।

(२) उपदफा (१) बमोजिम परीक्षण गरिएका नमूना माटोहरुको नतिजालाई कम्पाईल गरी दफा ११ बमोजिमको एकाईमा नियमित रूपमा पठाउनु पर्नेछ।

९. माटो स्वस्थता प्रमाण पत्र तयारी तथा वितरण: दफा ८ बमोजिम परीक्षण गरिएका नमूना माटोको परीक्षण नतिजा अनुसूची-४ बमोजिमको माटो स्वस्थता प्रमाण पत्रको ढाँचामा सम्बन्धित प्रयोगशालाहरुले छपाई कृषकहरुलाई उपलब्ध गराउनु पर्नेछ।

१०. प्रयोगशाला: (१) यस कार्यविधि बमोजिम देहायका प्रयोगशालाहरु माटो नमूना संकलन र परीक्षण कार्यमा संलग्न हुनेछन्। प्रयोगशालाको जिम्मेवारी बाँडफाँड अनुसूची १ बमोजिम हुनेछ।

(क) माटो तथा मल परीक्षण प्रयोगशाला, सुरुङ्गा, झापा

(ख) कृषि अनुसन्धान निर्देशनालय, तरहरा, सुनसरी

(ग) माटो तथा मल परीक्षण प्रयोगशाला, झुम्का, सुनसरी

(घ) माटो तथा मल परीक्षण प्रयोगशाला, राजविराज, सप्तरी

(ङ) राष्ट्रिय धानवाली अनुसन्धान कार्यक्रम, हर्दिनाथ, धनुषा

(च) माटो तथा मल परीक्षण प्रयोगशाला, हेटौंडा, मकवानपुर

(छ) समशितोष्ण वागवानी विकास केन्द्र, कीर्तिपुर, काठमाण्डौ

(ज) राष्ट्रिय मकैवाली अनुसन्धान कार्यक्रम, रामपुर, चितवन

(झ) माटो तथा मल परीक्षण प्रयोगशाला, पोखरा, कास्की

(ञ) कृषि अनुसन्धान निर्देशनालय, लुम्ले, कास्की

(ट) राष्ट्रिय गहुँवाली अनुसन्धान कार्यक्रम, भैरहवा, रुपन्देही

(ठ) माटो तथा मल परीक्षण प्रयोगशाला, खजुरा, बाँके

(ड) एकिकृत कृषि प्रयोगशाला, सुर्खेत

४

राचित



- (ढ) कृषि अनुसन्धान निर्देशनालय, खजुरा, बाँके
- (ण) माटो तथा मल परीक्षण प्रयोगशाला, सुन्दरपुर, कन्चनपुर
- (त) निर्देशक समितिले तोकेका अन्य प्रयोगशालाहरु

(२) उपदफा (१) मा उल्लेखित प्रयोगशालाहरुको परीक्षणको गुणस्तर एकिन गर्ने कार्य देहायका प्रयोगशालाहरुबाट हुनेछ।

- (क) केन्द्रीय कृषि प्रयोगशाला, हरिहरभवन, ललितपुर
- (ख) राष्ट्रिय माटो विज्ञान अनुसन्धान केन्द्र, खुमलटार, ललितपुर

(३) उपदफा (२) बमोजिमका प्रयोगशालाले आवश्यकता अनुसार आफैले पनि स्वतन्त्र रूपमा नमूना संकलन तथा परीक्षण कार्य गर्न सक्नेछन्।

#### परिच्छेद-४

#### डिजिटल स्वायल म्याप व्यवस्थापन र सञ्चालन

११. डिजिटल स्वायल म्याप व्यवस्थापन एकाई: (१) प्रयोगशालाहरुबाट प्राप्त माटो परीक्षण नतिजालाई डिजिटल स्वायल म्यापमा व्यवस्थापन (अभिलेखिकरण र अद्यावधी) गर्ने कार्यको लागि राष्ट्रिय माटो विज्ञान अनुसन्धान केन्द्रमा एक डिजिटल स्वायल म्याप व्यवस्थापन एकाई रहनेछ।

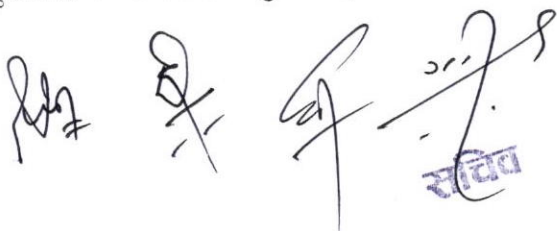
(२) उपदफा (१) बमोजिमको एकाईले डिजिटल स्वायल म्यापका लागि चाहिने वेभ पोर्टलको सञ्चालन तथा व्यवस्थापनको कार्य गर्नेछ।

(३) उपदफा (१) बमोजिमको एकाईले देशभरीबाट प्राप्त माटो परीक्षणको नतिजाहरुको संकलन गरी २/२ वर्षमा डिजिटल स्वायल म्याप (डि.एस.एम) अद्यावधिक गर्नेछ।

१२. वार्षिक कार्यक्रम बजेट: डि.एस.एमको समग्र व्यवस्थापनको लागि वार्षिक कार्यक्रममा बजेट विनियोजन गरिनेछ।

१३. अभिलेख तथा प्रतिवेदन: (१) प्रयोगशालाले वितरण गरिएको माटो स्वस्थता प्रमाण पत्रको अभिलेख राखी सोको प्रतिलिपि र परीक्षण नतिजाहरु इलेक्ट्रोनिक माध्यमद्वारा एकत्रित गरी दफा ११ बमोजिमको एकाई तथा केन्द्रीय कृषि प्रयोगशालालाई त्रैमासिक र वार्षिक रूपमा प्रतिवेदन बुझाउनु पर्नेछ।

(२) उपदफा (१) बमोजिम प्राप्त विवरण तथा दस्तावेजहरु दफा ११ बमोजिमको एकाईले सुरक्षासाथ अभिलेख गर्नु पर्नेछ।





परिच्छेद-५

संस्थागत व्यवस्था

१४. निर्देशक समिति: (१) यस कार्यविधि बमोजिम डिजिटल स्वायल म्याप व्यवस्थापन सम्बन्धी कार्यक्रमको प्रभावकारी कार्यान्वयनमा मार्गनिर्देशन प्रदान गर्न देहाय बमोजिमको निर्देशक समिति रहनेछ।

- |   |              |
|---|--------------|
| (क) सचिव, संघीय मन्त्रालय   | - अध्यक्ष    |
| (ख) कार्यकारी निर्देशक, नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्                 | - सदस्य      |
| (ग) सचिव (कम्तिमा २ जना), प्रदेश मन्त्रालय                          | - सदस्य      |
| (घ) सह-सचिव, योजना तथा विकास सहायता समन्वय महाशाखा, संघीय मन्त्रालय | - सदस्य      |
| (ङ) महानिर्देशक, कृषि विभाग   | - सदस्य      |
| (च) प्रमुख, राष्ट्रिय माटो विज्ञान अनुसन्धान केन्द्र                | - सदस्य      |
| (छ) प्रमुख, केन्द्रीय कृषि प्रयोगशाला                               | - सदस्य-सचिव |

(२) सदस्य सचिवले अध्यक्षसँग परामर्श गरी विशेषज्ञ वा अन्य पदाधिकारीहरूलाई बैठकमा आमन्त्रण गर्न सक्नेछ।


(३) निर्देशक समितिको बैठक आवश्यकता अनुसार अध्यक्षको निर्देशनमा सदस्य सचिवले बोलाउन सक्नेछ।

१५. निर्देशक समितिको काम, कर्तव्य र अधिकार: (१) निर्देशक समितिको काम, कर्तव्य र अधिकार देहाय बमोजिम हुनेछ:-

- (क) कार्यक्रमको प्रभावकारी कार्यान्वयनका लागि समन्वय गर्ने।
- (ख) कार्यक्रम कार्यान्वयन सम्बन्धमा आवश्यक मार्गनिर्देशन प्रदान गर्ने।
- (ग) कार्यक्रमको आवधिक समीक्षा, मुल्याङ्कन तथा अनुगमन गर्ने/गराउने।
- (घ) कार्यक्रमको लागि आवश्यक बजेट व्यवस्थापनको लागि समन्वय गर्ने।
- (ङ) समग्र कार्यक्रमको वार्षिक लक्ष्य सहितको कार्य योजना तयार गर्ने/गराउने।
- (च) कार्यक्रम कार्यान्वयनका क्रममा आइपर्ने नीतिगत बाधा अड्चन फुकाउने।

१६. प्राविधिक समिति: (१) दफा १५ बमोजिमको निर्देशक समितिलाई प्राविधिक पृष्ठपोषण गर्न देहाय बमोजिमको प्राविधिक समिति रहनेछ।

- |   |              |
|---|--------------|
| (क) प्रमुख, केन्द्रीय कृषि प्रयोगशाला                           | - अध्यक्ष    |
| (ख) शाखा प्रमुख, माटो विषय हेर्ने शाखा, संघीय मन्त्रालय         | - सदस्य      |
| (ग) शाखा प्रमुख, माटो व्यवस्थापन शाखा, कृषि विभाग               | - सदस्य      |
| (घ) उप सचिव, भूमि व्यवस्था सम्बन्धी कार्य गर्ने संघीय मन्त्रालय | - सदस्य      |
| (ङ) प्रमुख, माटो परीक्षण शाखा, केन्द्रीय कृषि प्रयोगशाला        | - सदस्य      |
| (च) प्रमुख, राष्ट्रिय माटो विज्ञान अनुसन्धान केन्द्र            | - सदस्य-सचिव |

  
सचिव



(२) सदस्य सचिवले अध्यक्षसँग परामर्श गरी विशेषज्ञ वा अन्य पदाधिकारीहरूलाई बैठकमा आमन्त्रण गर्न सक्नेछ ।

(३) प्राविधिक समितिको बैठक आवश्यकता अनुसार अध्यक्षको निर्देशनमा सदस्य सचिवले बोलाउन सक्नेछ ।

१७. प्राविधिक समितिको काम, कर्तव्य र अधिकार: (१) प्राविधिक समितिको काम, कर्तव्य र अधिकार देहाय बमोजिम हुनेछ:-

- (क) कार्यक्रम कार्यान्वयनमा आइपर्ने प्राविधिक विषयमा राय उपलब्ध गराउने ।
- (ख) वार्षिक कार्यक्रमका लागि प्रदेश तथा जिल्ला अनुसार प्रयोगशालाहरूलाई माटो परीक्षण संख्या सहितको कार्ययोजना तयार गरी सिफारिस गर्ने ।
- (ग) कार्यक्रम कार्यान्वयनमा नीतिगत समस्या देखिएमा सोको समाधानका लागि उपाय सहित निर्देशक समितिमा लैजाने ।
- (घ) कार्यविधि उपर केही संशोधन गर्नु पर्ने भएमा निर्देशक समितिमा लैजाने ।
- (ङ) कार्यक्रमको स्थलगत अनुगमन कार्य गर्ने ।
- (च) निर्देशक समितिको निर्देशन कार्यान्वयन गर्ने/गराउने ।

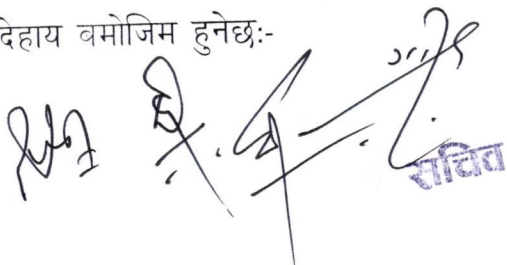
१८. प्रदेश समिति: (१) डिजिटल स्वायत्त म्याप कार्यक्रम कार्यान्वयनका लागि प्रदेश अन्तर्गत देहाय बमोजिमको प्रदेश कार्यान्वयन समिति रहनेछ ।

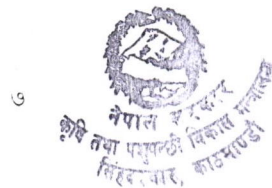
- |   |              |
|---|--------------|
| (क) निर्देशक, कृषि विकास निर्देशनालय                                | - अध्यक्ष    |
| (ख) महाशाखा प्रमुख, माटो विषय हेर्ने महाशाखा, प्रदेश मन्त्रालय      | - सदस्य      |
| (ग) शाखा प्रमुख, कृषि अनुसन्धान निर्देशनालय (माटो परीक्षण)          | - सदस्य      |
| (घ) कृषि शाखा प्रमुख, सम्बन्धित प्रदेशको कम्तिमा दुई वटा स्थानीय तह | - सदस्य      |
| (ङ) प्रमुख, प्रादेशिक माटो परीक्षण प्रयोगशाला                       | - सदस्य सचिव |

(२) सदस्य सचिवले अध्यक्षसँग परामर्श गरी विशेषज्ञ वा अन्य पदाधिकारीहरूलाई बैठकमा आमन्त्रण गर्न सक्नेछ ।

(३) प्रदेश समितिको बैठक आवश्यकता अनुसार अध्यक्षको निर्देशनमा सदस्य सचिवले बोलाउन सक्नेछ ।

१९. प्रदेश समितिको काम, कर्तव्य र अधिकार: (१) प्रदेश समितिको काम, कर्तव्य र अधिकार देहाय बमोजिम हुनेछ:-







- (क) जिल्ला तथा स्थानीय तहमा कार्यक्रम सञ्चालनको लागि समन्वय गर्ने।
- (ख) जिल्ला सम्पर्क व्यक्ति तोक्नको लागि प्रदेश मन्त्रालयसँग समन्वय गर्ने।
- (ग) प्रभावकारी कार्यक्रम कार्यान्वयनमा सहजिकरण गर्ने।
- (घ) यस कार्यविधि बमोजिम आवश्यक कार्य गर्ने/गराउने।

२०. जिल्ला सम्पर्क व्यक्ति: (१) प्रदेश अन्तर्गतको जिल्लास्थित कृषि हेर्ने कार्यालयमा कार्यरत अधिकृत प्राविधिकलाई कृषि विकास निर्देशनालयले जिल्ला सम्पर्क व्यक्ति तोक्नेछ।

(२) जिल्ला सम्पर्क व्यक्तिको काम, कर्तव्य र अधिकार देहाय बमोजिम हुनेछ।

(क) स्थानीय तह र सम्बन्धित प्रयोगशाला बीच माटोको नमूना संकलन तथा परीक्षणका लागि समन्वय गर्ने।

(ख) स्थानीय तहका प्राविधिकलाई क्षमता अभिवृद्धि कार्यक्रम सञ्चालनमा सहजिकरण गर्ने।

२१. स्थानीय तह सम्पर्क व्यक्ति: (१) स्थानीय तहको कृषि शाखा प्रमुख वा शाखाले तोकेको प्राविधिक स्थानीय तह सम्पर्क व्यक्ति हुनेछ।

(२) स्थानीय तह सम्पर्क व्यक्तिको काम, कर्तव्य र अधिकार देहायबमोजिम हुनेछ।

(क) माटोको नमूना संकलनका लागि स्थल छनोट तथा कृषक पहिचान गर्न सहयोग गर्ने।

(ख) प्रयोगशालाको प्राविधिकको समन्वयमा माटोको नमूना संकलन गर्ने।

(ग) प्रयोगशालाबाट प्राप्त माटो स्वस्थता प्रमाणपत्र कृषकलाई वितरण र नतिजाको जानकारी गराउने।

(घ) डिजिटल स्वायल म्यापको आधारमा आफ्नो पालिकाका कृषकहरूलाई माटोको अवस्थाबारे जानकारी गराउने।





परिच्छेद-६

निकायगत भूमिका

२२. संघीय मन्त्रालय: (१) यस कार्यविधि बमोजिम संघीय मन्त्रालयको भूमिका देहाय बमोजिम हुनेछ ।

- (क) कार्यक्रम सञ्चालनका लागि आवश्यक पर्ने वित्तीय श्रोत र प्राविधिक जनशक्ति व्यवस्थापन गर्ने ।
- (ख) कार्यक्रम सञ्चालनका लागि आवश्यक नीति, रणनीतिहरूको तर्जुमा परिमार्जन गर्ने/गराउने ।
- (ग) प्रयोगशालाले सम्पादन गर्ने कार्यहरूको अनुगमन, मुल्याङ्कन र प्रभाव अध्ययन गर्ने/गराउने ।
- (घ) कार्यक्रम कार्यान्वयनका क्रममा आइपर्ने नीतिगत बाधा अड्चन फुकाउन निर्णय गर्ने/गराउने ।
- (ङ) कार्यक्रम कार्यान्वयनलाई सहजीकरण गर्न नेतृत्वदायी भूमिका निर्वाह गर्ने ।

२३. प्रदेश मन्त्रालय: (१) यस कार्यविधि बमोजिम प्रदेश मन्त्रालयको भूमिका देहाय बमोजिम हुनेछ ।

- (क) प्रदेश मातहत प्रयोगशालाहरूको पुर्वाधार तथा जनशक्ति व्यवस्था गर्ने/गराउने ।
- (ख) प्रयोगशालाहरूको प्राविधिक क्षमता विकास गर्ने/गराउने ।
- (ग) कार्यक्रम अन्तर्गत सञ्चालित क्रियाकलापको अनुगमन मूल्याङ्कन गरी गुणस्तर कायम गर्ने/गराउने ।
- (घ) कार्यक्रम कार्यान्वयनका लागि सङ्घीय मन्त्रालयसँग समन्वय गर्ने ।

२४. नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्: (१) यस कार्यविधि बमोजिम नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्को भूमिका देहाय बमोजिम हुनेछ ।

- (क) कार्यक्रम सञ्चालनका लागि आवश्यक पर्ने वित्तीय श्रोत र जनशक्ति व्यवस्थापन गर्ने ।
- (ख) कार्यक्रम सञ्चालनका लागि मातहतका माटो परीक्षण प्रयोगशालाहरूको स्तरोन्नति र प्राविधिकको क्षमता अभिवृद्धि गर्ने/गराउने ।
- (ग) माटो परीक्षण प्रयोगशालाले सम्पादन गर्ने कार्यहरूको अनुगमन, मुल्याङ्कन गर्ने/गराउने ।
- (घ) निर्देशक समिति र मन्त्रालयको निर्णय कार्यान्वयन गर्ने/गराउने ।
- (ङ) कार्यक्रम कार्यान्वयनलाई सहजीकरण गर्न नेतृत्वदायी भूमिका निर्वाह गर्ने ।

    
राजिब



२५. कृषि विभाग: (१) यस कार्यविधि बमोजिम कृषि विभागको भूमिका देहाय बमोजिम हुनेछ ।

- (क) कार्यक्रमको योजना तर्जुमा तथा बजेट व्यवस्थापनमा नेतृत्वदायी भूमिका निर्वाह गर्ने ।
- (ख) निर्देशक समिति र मन्त्रालयको निर्णय कार्यान्वयन गर्ने/गराउने ।
- (ग) कार्यक्रम कार्यान्वयनका क्रममा आइपर्ने समस्या समाधान गर्ने/गराउने ।
- (घ) कार्यक्रमको अनुगमन, मुल्याङ्कन र प्रभाव अध्ययन गर्ने/गराउने ।
- (ङ) अन्य आवश्यक कार्य गर्ने/गराउने ।

२६. केन्द्रीय कृषि प्रयोगशाला: (१) यस कार्यविधि बमोजिम केन्द्रीय कृषि प्रयोगशालाको भूमिका देहाय बमोजिम हुनेछ ।

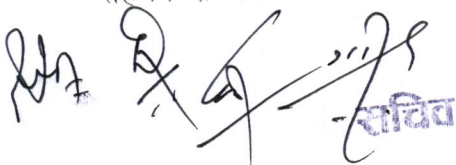
- (क) निर्देशक समितिको सचिवालयको रूपमा कार्य गर्ने ।
- (ख) परीक्षण भएका माटोको नमूना पूनः परीक्षण गरी गुणस्तर एकिन गर्ने ।
- (ग) माटो परीक्षण प्रयोगशाला सञ्चालन र परीक्षण कार्यको अनुगमन मूल्याङ्कन गर्ने ।
- (घ) माटो परीक्षण रिफरेन्स प्रयोगशालाको रूपमा कार्य गर्ने र अन्य माटो परीक्षण प्रयोगशालाहरूलाई प्राविधिक क्षमता अभिवृद्धिमा सहयोग गर्ने ।
- (ङ) प्रयोगशालाहरूको गुणस्तर कायम गर्न प्रयोगशालाहरूको क्रश चेक गर्ने ।

२७. राष्ट्रिय माटो विज्ञान अनुसन्धान केन्द्र: (१) यस कार्यविधि बमोजिम राष्ट्रिय माटो विज्ञान अनुसन्धान केन्द्रको भूमिका देहाय बमोजिम हुनेछ ।

- (क) डिजिटल स्वायल म्यापको फोकल युनिटको रूपमा काम गर्ने ।
- (ख) माटोको परीक्षण नतिजा तथ्यांक सम्बन्धि फर्म्याट केन्द्रीय कृषि प्रयोगशालासँग समन्वय गरि तयार गर्ने ।
- (ग) डिजिटल स्वायल म्याप अपडेट तथा व्यवस्थापन गर्ने ।
- (घ) सम्बन्धित सरोकारवालाहरूलाई आवश्यक प्राविधिक सहयोग गर्ने ।
- (ङ) माटो परीक्षण रिफरेन्स प्रयोगशालाको रूपमा कार्य गर्ने र अन्य माटो परीक्षण प्रयोगशालाहरूलाई प्राविधिक क्षमता अभिवृद्धिमा सहयोग गर्ने ।
- (च) माटो परीक्षण प्रयोगशाला सञ्चालन र परीक्षण कार्यको अनुगमन मूल्याङ्कन गर्ने ।
- (छ) जिल्ला तथा स्थानीय तहमा माटो नमूना संकलनका लागि माटोको लक्षित नमूना संख्या तथा स्थान यकिन गरी प्राविधिक समितिलाई चैत्र मसान्तसम्ममा पेश गर्ने ।

२८. प्रयोगशाला: (१) यस कार्यविधिको दफा १० को उपदफा (१) बमोजिमका प्रयोगशालाहरूको भूमिका देहाय बमोजिम हुनेछ ।

- (क) जिल्ला सम्पर्क व्यक्तिको समन्वयमा स्थानीय तह सम्पर्क व्यक्ति छनोट गर्ने र स्थानीय तहको सम्पर्क व्यक्तिको समन्वयमा माटोको नमूना संकलन गर्ने ।

  
सचिव

- (ख) संकलित माटोको नमूना परीक्षण गरि जिल्ला सम्पर्क व्यक्ति र स्थानीय तहको सम्पर्क व्यक्तिको समन्वयमा दफा ९ बमोजिमको माटो स्वस्थता प्रमाणपत्र वितरण तथा नतिजा जानकारी गराउने ।
- (ग) वितरित माटोको स्वस्थता प्रमाण पत्रको प्रतिलिपि संरक्षण गरी राख्ने तथा एकतृत गरिएको नतिजा निर्दिष्ट फर्म्याटमा राष्ट्रिय माटो विज्ञान अनुसन्धान केन्द्र र केन्द्रीय कृषि प्रयोगशालामा पठाउने ।
- (घ) डि.एस.एम को आधारमा आफ्नो क्षेत्रका कृषकहरुलाई माटोको अवस्थाबारे जानकारी गराउने ।
- (ङ) जिल्ला सम्पर्क व्यक्ति तथा स्थानीय तह सम्पर्क व्यक्तिको क्षमता अभिवृद्धि गर्ने ।

### परिच्छेद-७

#### विविध

२९. प्रचलित कानून लागु हुने: (१) यस कार्यविधिमा व्यवस्था भएका विषयका सम्बन्धमा सोही बमोजिम र उल्लेख नभएका विषयमा प्रचलित कानून बमोजिम हुनेछ ।
३०. व्याख्या र बाधा अडकाउ फुकाउ: (१) यस कार्यविधिको आवश्यक व्याख्या कृषि तथा पशुपन्छी विकास मन्त्रालयले गर्न सक्नेछ ।
- (२) उपदफा (१) मा जुनसुकै कुरा उल्लेख भए पनि आर्थिक पक्षमा प्रभाव पर्ने विषयमा अर्थ मन्त्रालयबाट सहमति लिनुपर्नेछ ।
- (३) यस कार्यविधिको संशोधन आवश्यकता बमोजिम कृषि तथा पशुपन्छी विकास मन्त्रालयले गर्न सक्नेछ ।





अनुसूची १

(दफा १० को उपदफा (१) सँग सम्बन्धित)

माटो नमूना संकलन तथा परीक्षणको लागि प्रयोगशालागत जिम्मेवारी बाँडफाँड

क्र.सं.	प्रयोगशाला	नमूना संकलन र परीक्षण गर्ने जिल्ला	कैफियत
१	माटो तथा मल परीक्षण प्रयोगशाला, सुरुङ्गा, झापा	ताप्लेजुङ्ग, पाँचथर, इलाम र झापा	
२	कृषि अनुसन्धान निर्देशनालय, तरहरा, सुनसरी	भोजपुर, तेहथुम, धनकुटा, संखुवासभा, र सुनसरी	
३	माटो तथा मल परीक्षण प्रयोगशाला, झुम्का, सुनसरी	खोटाङ्ग, सोलुखुम्बु, ओखलढुङ्गा, उदयपुर र मोरङ्ग	
४	माटो तथा मल परीक्षण प्रयोगशाला, सप्तरी	सप्तरी, सिरहा, सर्लाही र रौतहट	
५	राष्ट्रिय धानवाली अनुसन्धान कार्यक्रम, हर्दिनाथ, धनुषा	धनुषा, महोत्तरी, बारा र पर्सा	
६	माटो तथा मल परीक्षण प्रयोगशाला, हेटौँडा, मकवानपुर	दोलखा, सिन्धुपाल्चोक, रामेछाप, मकवानपुर र सिन्धुली	
७	राष्ट्रिय मकैवाली अनुसन्धान कार्यक्रम, रामपुर, चितवन	रसुवा, नुवाकोट, धादिङ्ग, चितवन	
८	समशितोष्ण बागवानी विकास केन्द्र, कीर्तिपुर, काठमाण्डौ	काभ्रे, ललितपुर, भक्तपुर, काठमाण्डौ	
९	माटो तथा मल परीक्षण प्रयोगशाला, पोखरा, कास्की	गोरखा, तनहुँ, लमजुङ्ग, कास्की, मनाङ्ग, स्याङ्जा र नवलपरासी (व.सु.पू)	
१०	कृषि अनुसन्धान निर्देशनालय, लुम्ले, कास्की	म्याग्दी, पर्वत, मुस्ताङ्ग र बागलुङ्ग	
११	राष्ट्रिय गहुँ बाली अनुसन्धान कार्यक्रम भैरहवा, रुपन्देही	नवलपरासी (व.सु.प), रुपन्देही, कपिलवस्तु, गुल्मी, पाल्पा र अर्घाखाँची	
१२	माटो तथा मल परीक्षण प्रयोगशाला, खजुरा, बाँके	रुकुम पूर्व, रोल्पा, प्युठान, दाङ्ग, बाँके र बर्दिया	
१३	एकिकृत कृषि प्रयोगशाला, सुर्खेत	रुकुम पश्चिम, कालिकोट, डोल्पा, मुगु, हुम्ला, जाजरकोट, सुर्खेत	
१४	कृषि अनुसन्धान निर्देशनालय, खजुरा बाँके	सल्यान, जुम्ला, दैलेख, डोटी र डडेल्धुरा	
१५	माटो तथा मल परीक्षण प्रयोगशाला, सुन्दरपुर, कञ्चनपुर	बाजुरा, बझाङ, अछाम, दार्चुला, वैतडी, कञ्चनपुर र कैलाली	

*(Handwritten signature)*

*(Handwritten signature)*  
राजि

*(Handwritten signature)*



## अनुसूची २

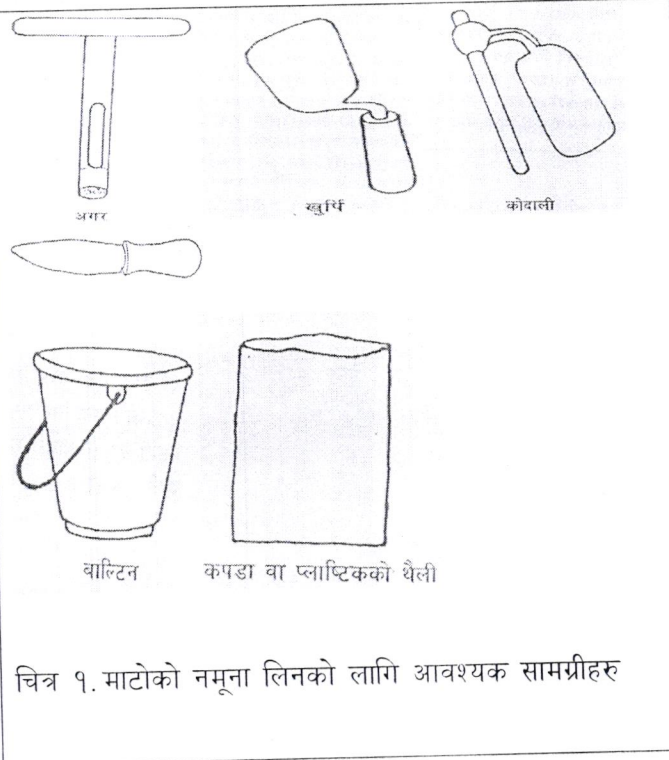
(दफा ६ को उपदफा (५) सँग सम्बन्धित)

### माटोको नमूना संकलन विधि

नमूना सङ्कलन गर्ने जमिनको माटोको रङ्ग, वनावट, भिरालोपन, माटोको उर्वराशक्ति आदि फरक फरक छ भने फरक फरक किसिमको माटोको नमूना छुट्टाछुट्टै सङ्कलन गर्नुपर्दछ। जमिनको सतहबाट १५ देखि २० से.मी. सम्मको माटो सङ्कलन गर्नुपर्दछ।

माटोको नमूना लिनको लागि आवश्यक सामग्रीहरू

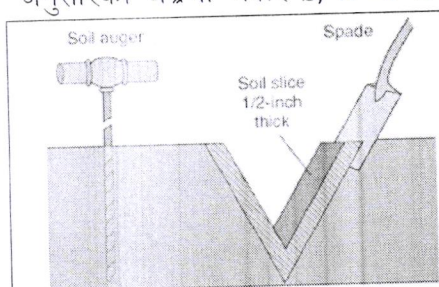
- नमूना लिने अगर वा खुर्पि वा कोदाली
- नमूना संकलन गर्ने झोला वा बाल्टी र थैलो
- माटो फिजाउन कागज वा कपडा वा नाइलो
- ट्याग वा लेवल
- मार्कर पेन र कागज
- चक्रू



चित्र १. माटोको नमूना लिनको लागि आवश्यक सामग्रीहरू

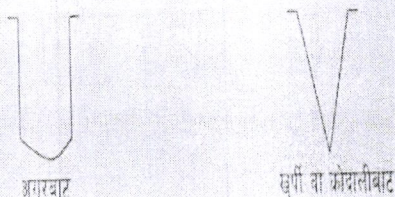
### नमूना कसरी लिने

माटोको नमूना कोदालोले वा अगरले चित्र नं. २ मा देखाए बमोजिम लिनु पर्छ र नमूना लिदाँ चित्र नं. ४ अनुसारको अंग्रेजी अक्षर S, W वा N तरिकाले हिडी नमूना संकलन गर्नुपर्छ।



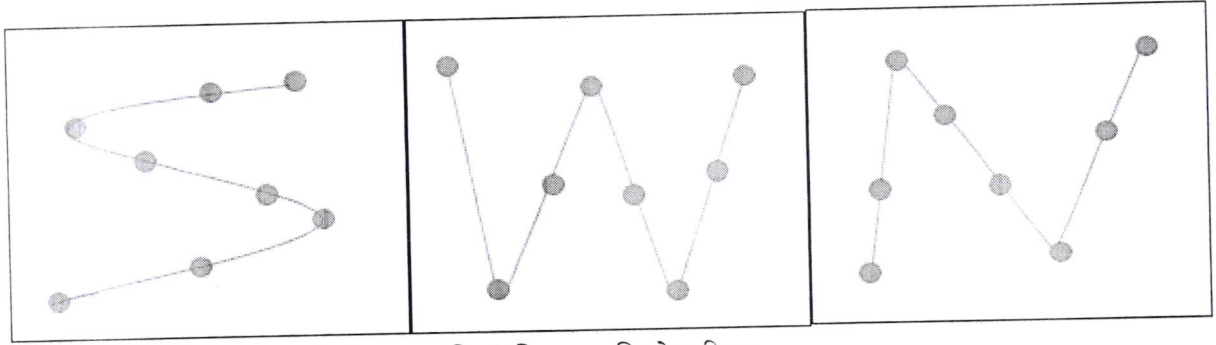
चित्र २. माटोको नमूनाको गहिराइ

का) ६-९ इन्च गहिरो नमूना लिने।



चित्र ३. माटोको नमूना लिने तरिका

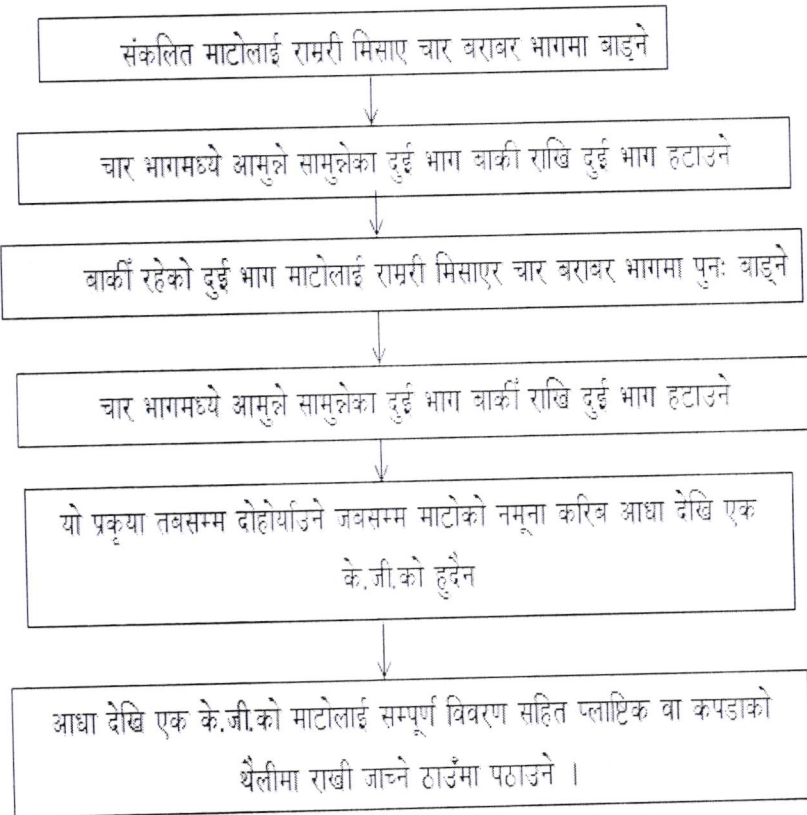
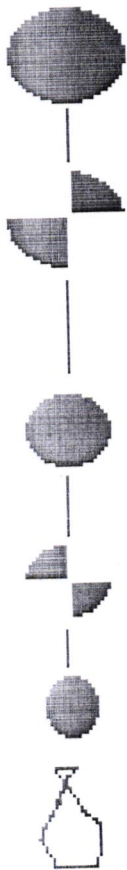
Handwritten signatures and a blue stamp with the word 'सचिव' (Secretary) are visible at the bottom left.



चित्र ४. माटोको नमूना लिदाँ फिल्डमा हिड्ने तरिका

नमूना तयार कसरी गर्ने

जग्गाबाट जम्मा गरेको माटो खास गरेर कोदालो र खुर्पिको सहायताले गरेमा धेरै माटो हुन जान्छ। उक्त माटोलाई चित्र नं. ५ मा उल्लेखित तरिका अनुसार ०.५-१ के.जी.को नमूना बनाइ भनिएको विवरण अनुसार माटो जाँचको लागि प्रयोगशालामा पठाउनु पर्छ। विवरणमा कृषकको नाम, ठेगाना, माटो संकलन गरेको मिति, लगाउन चाहेको वाली र **Geo Position** आदि अनिवार्य उल्लेख गर्नु पर्दछ।



चित्र ५. माटोको नमूना तयार गर्ने तरिका

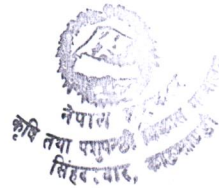
Handwritten signatures and a stamp. The stamp reads "सचिव" (Secretary).



माटोको नमूना संकलन गर्दा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू

- धेरै ठुलो जमिनबाट नमूना सङ्कलन गर्दा एक ठाउँबाट मात्र नमूना सङ्कलन नगरी धेरै ठाउँबाट सङ्कलन गर्नु राम्रो हुन्छ।
- माटोको नमूना सङ्कलन गरी सकेपछि रुखमुनी छहारीमा वा अन्य घाम नपर्ने ठाउँमा सुकाई ओभानो हुन दिनु पर्दछ र ढुङ्गा, झारपात हटाउनु पर्दछ।
- राम्रोसंग सुकेपछि माटो धुलो पारी मिसाउनु पर्दछ र आधा किलो माटो प्लाष्टिक वा कपडाको थैलोमा राख्नु पर्दछ। धेरै ठाउँबाट नमूना सङ्कलन गरी मिसाउँदा धेरै माटो भएमा त्यसलाई कम गरी आधा बनाउनु पर्दछ।
- माटोको नमूना लिई सकेपछि नमूनामा कृषकको नाम, खेतवारीको किसिम, यस अघि प्रयोग गरेको मलखादको मात्रा, यस अघि लगाएको वालीको अवस्था, पछि लगाउने वालीको किसिम आदि राम्रोसंग लेखि टास्नु पर्दछ।
- नमूना सङ्कलन गर्ने जमिनको माटोको रङ्ग, वनावट आदि फरक फरक छ भने फरक फरक रङ्ग वा वनोट भएको माटोको नमूना छुट्टाछुट्टै सङ्कलन गर्नु पर्दछ।
- नमूना सङ्कलन गर्दा आली, कान्ला आदिको नजिकबाट सङ्कलन गर्नु हुँदैन।
- पानीको मुहान वा निकासको नजिकबाट पनि नमूना सङ्कलन गर्नु हुँदैन।
- भरखरै मात्र मलखाद प्रयोग गरेको ठाउँबाट पनि नमूना सङ्कलन गर्नु हुँदैन। सकभर वाली लिई सकेपछि नमूना सङ्कलन गर्नु पर्दछ।
- ठुलो वर्षा वा पानी परेको लगत्तै नमूना सङ्कलन गर्नु हुँदैन। सकभर वर्षा शुरु हुनु अघि नमूना सङ्कलन गर्दा राम्रो हुन्छ तर धेरै सुख्खा माटोमा नमूना सङ्कलन गर्न गाह्रो पर्ने हुँदा केही चिसो भएको बेला नमूना सङ्कलन गर्नु पर्दछ।
- मल थुपारेको ठाउँ वा गाई बस्तु बाँधेको ठाउँबाट नमूना सङ्कलन गर्नु हुँदैन।

  
सचिव





## अनुसूची ३

(दफा ८ को उपदफा (१) सँग सम्बन्धित)

### माटो परीक्षणको Standard Operating Procedures(SOP)

#### 1. Particle Size Distribution ( Mechanical Analysis)

##### Apparatus:

1. Soil hydrometer ASTM graduated (-5 to 60)
2. Hydrometer jar
3. Mechanical stirrer
4. Dispersion cup
5. Beaker 250 ml
6. Pipette 10 ml

##### Reagents:

1. Sodium Hexametaphosphate: Dissolve 101 gm. of Sodium Hexametaphosphate in 1 L water.

##### Procedure:

Weigh 50 gm soil sample in a 250 ml beaker and add sufficient water to cover the soil. Then add 10 ml of sodium hexametaphosphate solution, stir well with a glass rod and leave overnight. Transfer it in a dispersion cup and add sufficient water to fill two- third of the cup. Stir for 10 minutes in the mechanical stirrer, transfer in the hydrometer jar and make up the volume to the mark with the hydrometer in it. Remove the hydrometer and shake the jar upside down several times closing the mouth either by hand or cork. When the soil is well dispersed keep it in the table and note the time immediately. Immerse the hydrometer in the jar and read it at 40 sec and 2 hours.

(Once in the table it should not be disturbed throughout the experiment). Note the temperature of the suspension at the time of taking hydrometer readings. Correct the hydrometer reading by subtracting 0.3 for every °C below 20°C or by adding if the temperature is above 20°C.

##### Calculation

$$\text{(Silt + Clay) \%} = \{ \text{Hydrometer reading at 40 sec} \times 2 + 0.3 \times (t-20)^{\circ}\text{C} \}$$

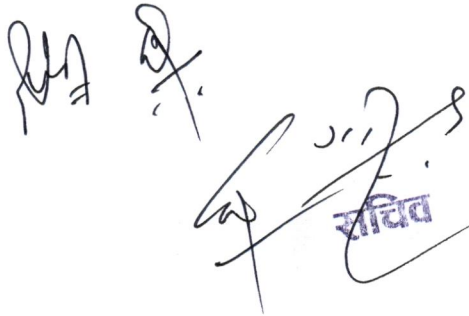
$$\text{Clay \%} = \{ \text{Reading at 2 hr.} \times 2 + 0.3 \times (t-20)^{\circ}\text{C} \}$$

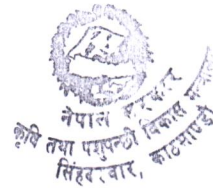
$$\text{Sand \%} = 100 - (\text{Clay} + \text{Silt}) \%$$

$$\text{Silt \%} = (\text{Clay} + \text{Silt}) \% - \text{Clay} \%$$

Where, t = temperature in degree celsius

Determine the texture from the triangular chart.





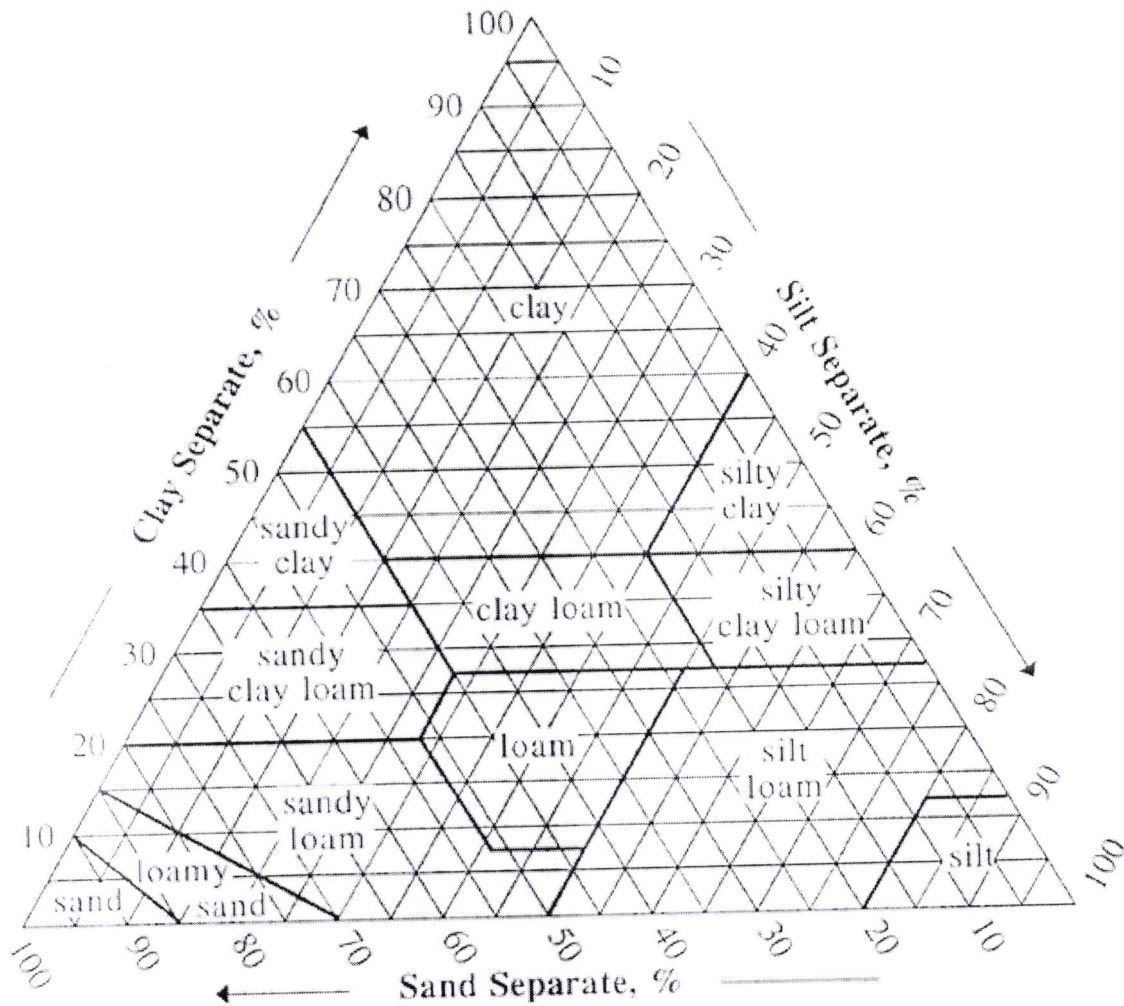


Figure 6. Textural Triangle

## 2. pH determination

### Standard Buffer:

1. pH 4.0: Dry potassium biphthalate ( $\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4$ ) for 2 hours at  $105^\circ\text{C}$  and dissolve 10.21 gm of it in hot distilled water and dilute the solution to 1 L with distilled water. As a preservative, add 1.0 ml of chloroform or toluene. This solution has a pH value of 4.0 at temperature from  $15\text{-}30^\circ\text{C}$ .
2. pH 6.86: Dry the two salts  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  and  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  for 2 hours at  $105^\circ\text{C}$  and dissolve 3.44 gm of  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  and 3.55 gm of  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  in distilled water and dilute to 1L. As a preservative, add 1.0 ml of chloroform or toluene. This solution has pH 6.90 at  $15^\circ\text{C}$ , 6.88 at  $20^\circ\text{C}$  and 6.85 at  $30^\circ\text{C}$ .

### Apparatus:

1. pH meter
2. Beaker 50 ml
3. Mechanical stirrer
4. glass rod

### Procedure:

Weigh 10 gm of air-dried soil samples ( $<2$  mm) in 50 ml beaker and add 25 ml of distilled water. Shake for about 1 minute in a mechanical stirrer and leave for about an hour. The pH meter is calibrated by using standard buffer solution of pH 4.0 and 6.86. The soil water suspension is stirred well with a glass rod just before immersing the electrode. The pH of soil

water suspension is then measured with the calibrated pH meter. For the peat and muck soil, volume of water may be increased.

Table: Rating of soil according to pH

Soil Reaction (pH)	pH range
extremely acidic	<4
strongly acidic	4.0-5.5
moderately acidic	5.5-6.0
slightly acidic	6.0-6.5
neutral	6.5-7.5
slightly alkaline	7.5-8.0
moderately alkaline	8.0-8.5
strongly alkaline	8.5-10.0

### 3. Available potassium

Flame photometer method:

#### Apparatus

1. Flame photometer
2. Shaking apparatus
3. 125 ml conical flask or 100 ml polyethylene bottle
4. Whatman no. 42 filter paper

#### Reagents

- 1) 1 N Ammonium acetate pH 7.0: Dissolve 77 gm. of ammonium acetate in 1L of distilled water.

Or

To 58 ml of glacial acetic acid, add 500 ml. of distilled water followed by 65 ml of liquor ammonium and dilute to 1L. Adjust the pH to  $7.0 \pm 0.02$  with dilute  $\text{NH}_4\text{OH}$  or acetic acid.

- 2) K standards ( stock solution): Dissolve 0.1905 gm. dried KCl in 1L volumetric flask and make up the volume- 100 ppm K  
Take 0, 5, 10, 15, 20 and 25 ml of 100 ppm K solution in 100 ml volumetric flask and dilute with 1N ammonium acetated pH 7.0 solution to the mark- 0, 5, 10, 15, 20 and 25 ppm K.

#### Procedure

Weight 2 gm air dried soil in a 125 ml conical flask (or 100 ml polyethylene bottle with leak proof cap), add 20 ml normal neutral ammonium acetate, shake for 5 minutes in a mechanical shaker and filter through Whatman No. 42, 12.5 cm filter paper. Prepare a standard curve of K by aspirating 0, 5, 10, 15, 20 and 25 ppm K after adjusting full scale deflection of flame photometer with 25 ppm K. Note the reading and draw graph. Aspire the soil solution, note its reading and determine K in the soil solution from the graph.

#### Calculation

$$\text{K}_2\text{O (kg/ha)} = R \times 20/2 \times 1.2 \times 2.24$$

Where,

- R= potassium of soil extract in ppm, from the standard curve
- 1.2= conversion factor for K to  $\text{K}_2\text{O}$
- 2.24 = conversion factor for ppm to kg/ha
- 20/2= dilution factor

#### Interpretation

For Terai

Very low

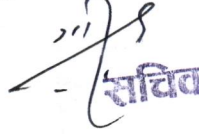
Low

<55 kg/ha  $\text{K}_2\text{O}$

55-110 kg/ha  $\text{K}_2\text{O}$





 सचिव

१८





Medium	110-280 kg/ha K <sub>2</sub> O
High	280-500 kg/ha K <sub>2</sub> O
Very High	>500 kg/ha K <sub>2</sub> O

#### For Hills

Very low	<55 kg/ha K <sub>2</sub> O
Low	55-110 kg/ha K <sub>2</sub> O
Medium	110-280 kg/ha K <sub>2</sub> O
High	280-504 kg/ha K <sub>2</sub> O
Very High	>504 kg/ha K <sub>2</sub> O

#### 4. Available phosphorus

Modified Olsen's bicarbonate method

##### Principle

This method uses 0.5N NaHCO<sub>3</sub> solution of pH 8.5 as an extractant which controls the activity of Ca, Al and Fe by precipitating calcium as carbonate and aluminum and iron as hydroxides. The organic matter dissolved by the extractant must be removed by the use of activated charcoal.

##### Apparatus

1. 100 ml polythene bottles
2. Shaker
3. Funnel
4. Whatman no. 42 filter paper
5. Volumetric flask 50 ml
6. Pipettes 5 and 10 ml
7. Beaker 50 ml

##### Reagents

1. Extracting solution (0.5N NaHCO<sub>3</sub>, pH 8.5): Dissolve 210 gm of CP NaHCO<sub>3</sub> in 5L distilled water. Adjust the pH to 8.5 with 0.5N NaOH or H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. As the pH of the solution tends to increase on exposed to atmosphere, few drops of liquid paraffin should be added and the pH should be checked monthly.
2. 5N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>: Dilute 35 ml concentrated A.R. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> to 250 ml.
3. Ammonium Molybdate:
  - a) Dissolve 12 gm. A.R. ammonium molybdate in 250 ml distilled water. In 100 ml distilled water dissolve 0.2908 gm. of antimony potassium tartarate. Add both the solutions in 1000 ml of 5N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (141 ml of concentrated H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> per liter water), mix thoroughly and make to 2L. Store in a pyrex glass bottle and keep it in a dark and cool temperature.
  - b) Dissolve 1.056 gm. of ascorbic acid in 200 ml of ammonium molybdate solution (Reagent 3a). This reagent should be prepared as required since it cannot be kept for more than 24 hours.
4. Activated Charcoal (Darco G- 60)
5. Standard P solution
 

Primary standard 50 ppm P: 0.2195 gm. of A.R. KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> dried at 40<sup>0</sup>C is dissolved in about 400ml of distilled water in one liter volumetric flask. Add 25 ml of 7N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> to it and make the volume to 1L. Thus preserved with H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, the solution keeps indefinitely but it should be stored in a weathered soft glass bottle (rather than one of pyrex) to minimize contamination with arsenate.

Secondary standard 5 ppm P: Dilute 5 ml of 50 ppm P stock solution to 50ml in a volumetric flask for the 5 ppm P. It must be made up if fungus growth in the solution is noticed.
6. p-nitrophenol indicator 0.25%: Dissolve 0.25 gm indicator in 100 ml of distilled water.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

सचिव

नेपाल सरकार  
कृषि तथा पशुपन्छी विकास विभाग  
समाच ३०

*[Handwritten signature]*

### Procedure

Weigh 2 gm soil sample (air dried <2 mm) in a 100 ml polyethylene bottle. Add one teaspoon of activated charcoal and 40 ml of 0.5 N NaHCO<sub>3</sub> extracting solution. Shake for 30 minute in a shaker and filter through Whatman no 42 filter paper. Pipette 10 ml aliquot of the filtrate in a 50 ml volumetric flask and acidify with 5N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> to pH 5.0 using p-nitrophenol indicators till the yellow color just disappeared. Shake gently after each addition of acid. Further add acid dropwise this time until the color changes from yellow to colorless. Add distilled water washing down the sides of volumetric flask to 40 ml followed by 8 ml of reagent 3b (ammonium molybdate). Make up the volume to the mark and shake well. Maximum intensity of the blue color is obtained in 10 minutes and remains stable up to 24 hrs. Include a blank in every batch by shaking the extracting solution without soil. It should include all the reagents added in every step. Measure color intensity in a colorimeter after 10 minutes using red filter (660 nm). Prepare the standard curve by taking 0, 0.5, 1, 2, 4, 6, 8 and 10 ml of 5 ppm standard solution in 50 ml volumetric flask and add NaHCO<sub>3</sub> extracting solution and proceed exactly like in the solution.

### Calculation

$$P_2O_5 \text{ (kg/ha)} = \text{ppm P in solution} \times 2.29 \times 100 \times 2.24$$

Where,

100 =dilution factor

2.24 = conversion factor for ppm in soil to kg/ha in soil

2.29= conversion factor for P to P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

### Interpretation

#### For Terai

Very low	<11 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Low	11-28 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Medium	28-56 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
High	56-112 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Very High	>112 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>

#### For Hills

Very low	<10 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Low	10-30 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Medium	30-55 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
High	55-110 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Very High	>110 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>

## 5. Organic matter determination

Walkley- Black Method:

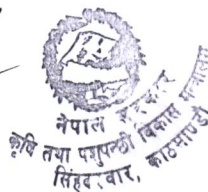
### Apparatus:

1. 50 ml Burette
2. 10 ml bulb pipette
3. Measuring cylinder 25 ml or Acid Dispenser or pipette 20 ml capacity
4. Conical flask 500 ml capacity

### Reagents:

- 1) Sodium fluoride
- 2) 1 N Potassium Dichromate (K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>): Dry K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> in the temperature of 105°C. Weight 49.04 gm of it and dissolve it in distilled water to make the volume of 1 liter.
- 3) 0.5 N Ferrous ammonium sulphate (FAS): Dissolve 196 gm of FAS in 800 ml of distilled water. Add 20 ml of conc. sulphuric acid and make volume to 1 liter.
- 4) Ferroin indicator: Dissolve 1.5 gm of 1-10 Phenanthroline monohydrate (C<sub>12</sub>H<sub>8</sub>N<sub>2</sub>H<sub>2</sub>O) and 0.7 gm ferrous sulphate heptahydrate (FeSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O) in 100 ml of distilled water.

सचिव



### Procedure

Weigh 0.5gm soil sample, passing through 0.2 mm sieve and add exactly 10 ml of 1N  $K_2Cr_2O_7$  solution to it in a 500 ml conical flask. Add 20 ml of concentrated sulphuric acid and mix by gentle rotation for 1 minute, to ensure complete contact of the reagent with the soil, but with care to avoid throwing up soil to the sides of the flask. The mixture is allowed to stand for 30 minutes. A standardization blank (without soil) is run in the same way. After half an hour, add about 200 ml of distilled water, 10 drops of ferroin indicator and about 0.2 gm sodium fluoride. Back titrate the solution with ferrous ammonium sulphate solution. The color is dull green with chromic ion in the beginning, and then shifts to green as the titration proceeds. At the end point the color sharply shifts to brick red. If over 8 ml out of 10 ml chromic acid has been consumed during the titration, the determination is repeated with a small quantity of soil or by adding double or treble amount of  $K_2Cr_2O_7$  and  $H_2SO_4$ .

$$OM\% = \frac{(B-S) \times N \times 3 \times 100 \times 100 \times 100}{wt \text{ of soil} \times 1000 \times 77 \times 58} = \frac{(B-S)N}{wt \text{ of soil}} \times 0.67$$

Where,

- B= Volume of FAS used up for blank titration  
S= Volume of FAS used up for sample titration  
N= Normality of FAS from blank titration  
Wt. = weight of soil sample (gm)

$$\text{Normality of FAS} = \frac{\text{vol. of } K_2Cr_2O_7 \text{ in Blank}}{\text{vol. of FAS in Blank}}$$

### Interpretation

#### For Terai

- Very low <0.75% OM  
Low 0.75-1.5% OM  
Medium 1.5-3% OM  
High 3-5% OM  
Very High >5% OM

#### For Hills

- Very low <1% OM  
Low 1-2.5% OM  
Medium 2.5-5% OM  
High 5-10% OM  
Very High >10% OM

#### Note:

- Organic matter contains 58 percent carbon.
- Recovery factor for this method is 77 percent.
- Equivalent weight of carbon is 3.

## **6. Total nitrogen**

Kjeldhal method:

### Apparatus:

- Kjeldhal digestion flask 50 ml or block digester tubes
- N- Digestion apparatus
- Distilling apparatus
- Volumetric flask 100 ml
- Conical flask 125 ml
- Acid dispenser or measuring cylinder
- Pipettes 10 and 20 ml
- Burette 25 ml
- Kjeldhal flask holder



Handwritten signatures and a blue stamp that reads 'रचित' (Written).

## 10. Asbestos Glove

### Reagents:

1. Digestion Mixture (Catalyst): Grind and mix 10 gm of copper sulphate with 200 gm of sodium sulphate.
2. Concentrated sulphuric acid – L.R.
3. Sodium hydroxide: Dissolve 400 gm of sodium hydroxide (flakes or pellets L.R.) in one liter of distilled water and cool.
4. Mixed indicator: Dissolve 0.5 gm bromo-cresol green and 0.1 gm methyl red in 100 ml of 95 percent ethanol.
5. Boric acid 4%: Dissolve 40 gm boric acid crystal ( $H_3BO_3$ ) in one liter distilled water.
6. 0.01N HCl: Dilute 17 ml conc. HCl with distilled water to 2L (A). Standardize 20 ml of solution (A) with  $Na_2CO_3$  and calculate its normality. Dilute the solution (A) according to its strength to give 0.01 N HCl. [or Dilute 100 ml of solution (A) to 1L and calculate its strength from the above normality of (A)]

### Procedure:

Weigh 1 gm soil sample in 50 ml Kjeldhal digestion flask and add 2 gm catalyst digestion mixture followed by 10 ml conc.  $H_2SO_4$  and few pieces of broken porcelain. For a fine textured soil add 10 ml. of distilled water and leave it for 30 minutes before adding digestion mixture and sulphuric acid. Mix the soil with sulphuric acid by swirling the flask and heat in the low heat until frothing stops. Gradually increase the heat until the acid boils. Swirl the flask at intervals and digest until the color of the mixture changes to green- blue or grey color and continue it for 1-1.5 hours more. Care should be taken during digestion not to allow the flame to touch the flask above the part occupied by the liquid.

With Block Digester Decator, add 10 ml concentrated sulphuric acid to 1 gm soil and 2 gm digestion mixture in 250 ml digestion tube and heat in preheated Block Digester at  $410^{\circ}C$  for 45 minutes. If exhaust system is used, adjust its rate to maximum in the beginning of the digestion and reduce it after about 10 minutes (when the evolution of dense fumes of sulphuric acid decrease) so that the acid fume will be condensed at about two-third of the digestion tube.

Cool the flask and add about 20 ml of distilled water before the solution starts crystallizing. Transfer the solution in a 100 ml volumetric flask, leaving the sand in the digestion flask and make up the volume. Take 20 ml aliquot in the distilling flask and add 20 ml of 40% NaOH and distill it, collecting the liberated  $NH_3$  in 10 ml 4% boric acid solution containing 2 drops of mixed indicator in 125 ml conical flask. Titrate it with 0.01N HCl. Run a blank for each batch of 12 samples.

### Calculation

$$\%N = \frac{7 \times n \times (T - B)}{S}$$

Where, n= Normality of acid

T= vol. of acid used in titration

B= vol. of acid used in blank

S= Sample wt.

### Interpretation

#### For Terai

Very low	<0.03% N
Low	0.03-0.07% N
Medium	0.07-0.15% N
High	0.15-0.25% N
Very High	>0.25% N

#### For Hills

Very low	<0.05% N
Low	0.05-0.1% N
Medium	0.1-0.2% N



२२  
रविग

High	0.2-0.4% N
Very High	>0.4% N

## 7. Extractable calcium

Method: EDTA titration

Apparatus:

- Burette
- Porcelain dish
- Reciprocating shaker
- Polyethylene bottle
- Whatman filter paper

Reagents:

1. Ammonium acetate solution ( $\text{NH}_4\text{COOCH}_3$ ), 1 N:  
Dissolve 77.08 gm of ammonium in 900 mL of deionized water or double-distilled water. Bring to a final volume of 1-L with distilled or deionized water and homogenize.
2. Sodium hydroxide solution (NaOH), 2 N:  
Dissolve 80 gm NaOH in about 800 mL deionized water or double-distilled water, transfer the solution to a 1-L flask, cool, and bring to 1-L volume.
3. Ammonium purpurate Indicator ( $\text{C}_8\text{H}_8\text{N}_6\text{O}_6$ ):  
Mix 0.5 gm Ammonium purpurate (Murexide) with 100 gm potassium sulfate ( $\text{K}_2\text{SO}_4$ ).
4. Ethylenediaminetetraacetic acid solution (EDTA),  $\approx 0.01$  N:  
Dissolve 2 gm EDTA, and 0.05 gm Magnesium chloride ( $\text{MgCl}_2$ ) in deionized water or double-distilled water and bring to 1-L volume.
5. Standard stock Calcium chloride solution ( $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), 0.01 N:  
Dissolve 0.735 gm Calcium chloride dehydrate ( $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) in deionized water or double-distilled water and bring to 1-L volume.

Procedure:

### A. Extraction

- Weigh 10 gm air-dry soil (2-mm) into a polyethylene bottle.
- Add 50 mL 1 N Ammonium acetate solution (ratio 1:5).
- Shake for 30 minutes on a reciprocating shaker at 200-300 rpm.
- Filter suspension using a Whatman No.1 filter paper.

### B. Measurement

- Pipette 5 ml soil extract into a porcelain basin.
- Add 20 ml of deionized or double-distilled water, followed by 2 ml of 2 N NaOH solution.
- Add about 50 mg Ammonium purpurate indicator.
- Titrate with 0.01 N EDTA until the color changes from red to pale purple.
- Run a blank containing all reagents but no soil, and treat it in exactly the same way as the samples.

Standardization of EDTA

- Take 5 ml 0.01 N Calcium chloride solution, and treat it in exactly the same way as the samples

$$\text{Normality of EDTA} = \frac{\text{Volume of Calcium chloride solution} * \text{Normality of Calcium chloride solution}}{\text{Volume of EDTA solution used}}$$

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

२३

*[Handwritten signature]*  
सचिव





### Calculation

$$\text{Extractable Ca (ppm)} = \frac{(V-B) \times N \times V_1 \times 1000 \times 20}{W_t \times V_2}$$

Where.

V = Volume of EDTA consumed in sample (ml)

B = Volume of EDTA consumed in blank

N = Normality of EDTA

V<sub>1</sub> = Total volume of soil extract (ml)

V<sub>2</sub> = Volume of soil extract used for titration (ml)

### Interpretation:

Low <1000 ppm

Medium 1000-2000 ppm

High >2000 ppm

## 8. Available sulphur

### Apparatus:

1. Colorimeter or spectrophotometer
2. Erlenmeyer flask 100 ml
3. Shaker
4. Pipette 1ml, 10ml
5. Whatman no. 42 filter paper 12.5cm diameter

### Reagents

1. Extracting solution: Dissolve 39 gm of NH<sub>4</sub>OAC in 1L of 0.25N acetic acid.
2. Activated charcoal (Darco G-60 or Norit"A"): Wash the charcoal with extracting solution until it is free of sulphate. (Test with barium chloride solution)
3. Standard sulphur solution:
  - (a) Dissolve 0.5434 gm of dried AR K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> in 1L of distilled water which gives 100ppm S as K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
  - (b) Working standard of S is prepared by diluting 0,2,5,10,20,25,30 and 40 ml of 100ppm S solution with extracting solution to 100ml, to give 0,2,5,10,25,30 and 40 ppm S.
4. Acid "Seed" solution: Dilute 260ml of conc. HCl to 400 ml with distilled water and add exactly 100 ml of 100ppm S, cool and dilute to 500ml volume (6N HCl containing 20ppm S)
5. Barium chloride (BaCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O) crystal 20-60 mesh
6. AR K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

### Procedure:

Weigh 10 gm soil in 125 ml Erlenmeyer flask and add 25 ml of ammonium acetate extracting solution. Shake it for 30 minutes. Add 0.25 gm activated charcoal and continue shaking for 3 minutes. Filter it through Whatman no. 42 filter paper. Take 10 ml of the clear filtrate in another Erlenmeyer flask, add 1 ml of acid "seed" solution, swirl to mix and add 0.5 gm of BaCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O crystal. Let it stand for 1 minute and then swirl the solution frequently until the crystals are dissolved. After the crystals are dissolved, read the calorimetric reading at 420 nm within the time interval of 2 to 8 minutes.

Run a blank and standards of 0,2,5,10,20,25,30 and 40 ppm sulphur as above and plot the graph.

### Calculation:

$$\text{ppm S} = R/4$$

where,

R = ppm S in the aliquot from the graph

### Interpretation:

Very low <3 ppm







Low	3-7 ppm
Medium	7-12 ppm
High	12-17 ppm
Very High	>17 ppm

## 9. Micronutrients

### Apparatus:

1. Atomic Absorption Spectrophotometer
2. Acetylene gas cylinder
3. Paraffin wax paper
4. Shaker
5. Pipette 20 ml
6. Erlenmeyer flask 125 ml

### Reagents:

1. Diethylenetriaminepenta acidic acid (DTPA) extracting solution:  
Dissolve 149.2 gm of reagent grade triethanolamine (TEA), 19.67 gm. of DTPA and 14.7 gm. of  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  in deionized distilled water (Glass double distilled). (Since DTPA is not very soluble in water, place it in a small amount of water and then dissolve in the TEA solution.) When the DTPA has dissolved, dilute to approximately 9 liters. Adjust the pH to  $7.3 \pm 0.05$  with 1:1 HCl (approximately 8.3 ml of 1:1 HCl are required).  
Make to 10L final volume. The pH should be checked periodically, because a pH of 7.3 is critically for the extraction. Thus prepared 0.005M DTPA, 0.01M  $\text{CaCl}_2$  and 0.1M TEA solution is stable for several months.
2. Glass double distilled water or deionized distilled water (DDW).
3. Standard Zinc solution:
  - i) Stock Solution: Dissolve exactly 0.4399 gm AR  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  in glass double distilled water, add 25 ml 1 N HCl and dilute to 1 L volumetric flask – 100 ppm Zn.
  - ii) Working Standard: They are prepared by diluting 50 ml of 100 ppm Zn to 250 ml (20 ppm Zn) and then further dilution of 0, 2.5, 5, 10, 15 and 25 ml of this 20 ppm Zn to 250 ml with DTPA extracting solution to give 0, 0.2, 0.4, 0.8, 1.2 and 2 ppm of Zn.
4. Standard Fe solution
  - i) Stock solution: Dissolve 0.7023 gm AR  $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  in deionized distilled water (DDW) and add 20 ml of 1 N  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Oxidize it by adding 25 ml 1%  $\text{KMnO}_4$  slowly and then drop wise till the pink color just stays. Dilute to exactly 1L -100 ppm Fe.
  - ii) Working Standards: They are prepared by diluting 0, 5, 10, 15, 20 and 25 ml of 100 ppm Fe to 100 ml with DTPA extracting solution to give 0, 5, 10, 15, 20 and 25 ppm Fe.
5. Standard Copper Solution
  - i) Stock Solution: Dissolve 0.3929 gm AR  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  in 500 ml DD water, add 20 ml 1N  $\text{H}_2\text{SO}_4$  and dilute to 1 L in volumetric flask – 100 ppm Cu.
  - ii) Working Standards : They are prepared by diluting 50 ml of 100 ppm Cu to 250 ml (20 ppm Cu) and then further dilution of 0, 2.5, 5, 10, 15 and 25 ml of this diluted (20 ppm Cu) to 250 ml with DTPA extracting solution to give 0, 0.2, 0.4, 0.8, 1.2 and 2.0 ppm of Cu.
6. Standard Mn Solution
  - i) Stock Solution: Dissolve 0.2877 gm potassium permanganate in 500ml DD water and add 25 ml 1N  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Boil for few minutes and carefully add 1.2 gm sodium sulphate crystal ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ). Boil again to remove  $\text{SO}_2$ , cool and make up the volume to 1L - 100 ppm Mn.



- ii) Working Standards: They are prepared by diluting 0, 5, 10, 15, 20 and 25 ml of 100 ppm Mn solution to 100 ml with DTPA extracting solution to give 0, 5, 10, 15, 20 and 25 ppm Mn.

Extraction Procedure:

Weigh 10 gm of air-dried soil in a 125 ml Erlenmeyer flask and add 20 ml of the DTPA extracting solution. Cover the flask with paraffin or polyethylene stopper and secure upright on a horizontal shaker with a stroke of 8.0 cm and a speed of 120 cycles/min. After exactly 2 hours of shaking, filter the suspension by gravity through Whatman No.42 filter paper. The shaking time is very important because extracting is not complete in 2 hours. (The labile and non-labile quantities of the trace elements will continue to dissolve even after 2 hours). The filtrate may be used to analyze for the trace elements Fe, Cu, Mn, Zn with AAS after standardization for particular element.

**a) Available Zinc**

Place Zinc Hollow Cathode Lamp in the working lamp turret and let it warm for specified period as per the instruction of the manufacturer. Light the burner using air and acetylene gas, adjust the slit, wavelength and burner height as per the instruction of AAS manufacturer. Let it warm for 5 minutes and standardize AAS using 0 and 2 ppm Zn standard. Run series of Zinc standards, note the absorbance reading and draw graph.

Aspirate the soil extract, note the absorbance reading and determine zinc in solution from the graph.

Calculation:

$$\text{ppm Zn in soil} = 2 \times (R-B)$$

Where,

R is the ppm Zn in soil extract from the graph.

B is the ppm Zn in Blank extract from the graph.

Interpretation

Factors affecting the interpretation of the soil test data are pH, CaCO<sub>3</sub> percent, phosphorus, organic matter, clay percent, CEC.

Typical range is critical level for DTPA extractable Zn is reported to be 0.2 to 2.0 Zn mg/kg (ppm) and average critical value is 0.8 Zn mg/kg.

Very low	<0.5 ppm
Low	0.5-1 ppm
Medium	1-3 ppm
High	3-6 ppm
Very high	>6 ppm

**b) Available Copper**

Place copper Hollow Cathode Lamp in the working turret, proceed as in the Zinc determination, note the absorbance reading of copper standards and draw graph.

Aspirate the soil extract, note the absorbance reading and determine Cu in solution from the graph.

Calculation

$$\text{ppm Cu in soil} = 2 \times (R-B)$$

Where,

R is the ppm Cu in soil extract from the graph.

B is the ppm Cu in Blank extract from the graph.



### Interpretation

Factors affecting the interpretation of the soil test data are pH, organic matter, CaCO<sub>3</sub> percent and crop.

Typical range is critical level for DTPA extractable Cu is reported to be 0.12 to 0.25 Cu mg/kg (ppm).

Very low	<0.3 ppm
Low	0.3-0.8 ppm
Medium	0.8-1.2 ppm
High	1.2-2.5 ppm
Very high	>2.5 ppm

### c) Available Iron

Place Iron Hollow Cathode Lamp in the working turret, proceed as in the Zinc determination, note the absorbance reading of Iron standards and draw graph.

Aspirate the soil extract, note the absorbance reading and determine Fe in solution from the graph.

#### Calculation

$$\text{ppm Fe in soil} = 2 \times (R-B)$$

Where,

R is the ppm Fe in soil extract from the graph.

B is the ppm Fe in Blank extract from the graph.

#### Interpretation

Factors affecting the interpretation of the soil test data are pH, CaCO<sub>3</sub> percent, organic matter, aeration, soil moisture and CEC.

Typical range is critical level for DTPA extractable Fe in USA and Tropics is reported to be 2.5 to 5.0 Fe mg/kg (ppm).

Very low	<5 ppm
Low	5-10 ppm
Medium	10-16 ppm
High	16-25 ppm
Very high	>25 ppm

### d) Available Manganese

Place Manganese Hollow Cathode Lamp in the working turret, proceed as in the Zinc determination, note the absorbance reading of Manganese standards and draw graph.

Aspirate the soil extract, note the absorbance reading and determine Mn in solution from the graph.

#### Calculation

$$\text{ppm Mn in soil} = 2 \times (R-B)$$

Where,

R is the ppm Mn in soil extract from the graph.



B is the ppm Mn in Blank extract from the graph.

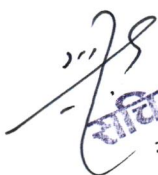
#### Interpretation

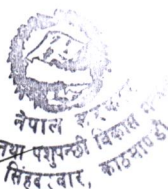
Factors affecting the interpretation of the soil test data are pH, organic matter, CaCO<sub>3</sub> percent and texture.

Typical range is critical level for DTPA extractable Mn is reported to be 1.0 to 5.0 Mn mg/kg (ppm) and average critical value is 1.4 mg/kg.

Very low	<4 ppm
Low	4-8 ppm
Medium	8-12 ppm

  
राष्ट्रिय  
२७



High 12-30 ppm  
Very high >30 ppm

e) **Available Boron**

Method: Azomethane-H

Apparatus:

- Water bath
- Spectrophotometer
- Whatman filter paper no 42

Reagents:

1. Calcium chloride solution ( $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), 0.01 M:

Dissolve 1.47 gm Calcium chloride dehydrate ( $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) in deionized water or double-distilled water and bring to 1-L volume.

2. Buffer Solution:

Dissolve 250 gm Ammonium acetate ( $\text{NH}_4\text{COOCH}_3$ ), and 15 gm Ethylenediaminetetraacetic acid disodium salt (EDTA disodium) in 400 ml deionized water or double-distilled water. Slowly add 125 ml Glacial acetic acid ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ), and mix well.

3. Azomethine-H Solution ( $\text{C}_{17}\text{H}_{12}\text{NNaO}_8\text{S}_2$ ):

Dissolve 0.45 gm Azomethine-H and 1 gm L-Ascorbic acid in deionized water or double-distilled water, and bring to 100 ml volume. It should be prepared at least 24 hours before use and stored in a polypropylene bottle wrapped in a foil and placed in a refrigerator.

4. Standard Stock Solution:

Boron stock solution (1000 ppm): Dissolve 5.715 gm Boric acid ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ) in deionized water or double-distilled water and bring it to 1-L volume.

Boron stock solution (5 ppm): Pipette 5 ml of the 1000 ppm stock solution into a 1-L volumetric flask, and bring to volume with deionized or double-distilled water.

Boron working standards: Pipette 0.25, 0.5, 1.0, 2.5 and 5.0 ml of the 5 ppm B stock solution into 25 ml boron-free volumetric flasks. This gives a series of working standards with B concentrations of 0.05, 0.1, 0.2, 0.5, and 1.0 ppm B.

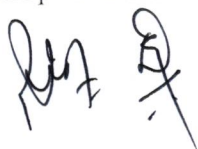
Procedure:

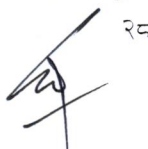
A. Extraction

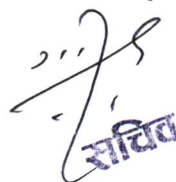
- Weigh 15 gm air-dry soil (2 mm) in a heat-resistant plastic pouch.
- Add 30 ml 0.01 M Calcium chloride solution.
- Seal the top of the pouch with the sealer, and shake the sealed pouch by hand to mix the contents until the water is evenly distributed throughout the soil sample.
- Carefully place in the boiling water bath and allow to stand for 14 minutes.
- Remove the pouches and allow cooling in a cold-water bath.
- Cut the top corner of the pouch, and then filter the suspension through Whatman No. 42 filter paper into a boron-free beaker.

B. Measurement

- Pipette 5 ml aliquot of the extract into a 25 ml boron-free volumetric flask.
- Add 2 ml buffer solution.
- Add 2 ml azomethine-H solution, and mix well.
- Prepare blank and standards (0.05, 0.1, 0.2, 0.5, and 1.0 ppm) by adding all the solutions in the same amount except the aliquot.
- Make 25 ml volume by adding deionized water or double-distilled water.
- Read the absorbance of blank, standards, and samples after 1 hour on the Spectrophotometer at 420-nm wavelength.



 २८

 सचिव



- Prepare a calibration curve for standards, plotting the absorbance against the respective B concentrations.
- Read B concentration in the unknown samples from the calibration curve.

#### Calculation

$$B \text{ (ppm)} = B \text{ from standard curve} \times \frac{V}{W_t} \times \frac{V_2}{V_1}$$

where,

V = Total volume of the soil extract (ml)

W<sub>t</sub> = Weight of air-dry soil (g)

V<sub>1</sub> = Volume of aliquot taken (ml)

V<sub>2</sub> = Volume of aliquot made (ml)

#### Interpretation

Very low <0.4 ppm

Low 0.4-0.7 ppm

Medium 0.7-1.2 ppm

High 1.2-2 ppm

Very high >2 ppm

#### f) Available Molybdenum

Acid Ammonium Oxalate method:

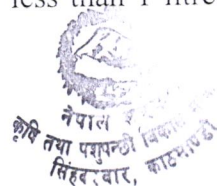
##### Apparatus

- Erlenmeyer flask or narrow mouth polyethylene bottle
- Shaker
- Separating funnel with rack
- Spectrophotometer
- Water bath
- Muffle furnace

##### Reagents

- Glass double distilled water or deionized distilled water
- Extracting solution: Acid Ammonium Oxalate, 0.2N H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O with 2.5 percent (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>.H<sub>2</sub>O, pH 3.3: Dissolve 24.9 gm ammonium oxalate and 12.6 gm oxalic acid in 1L distilled water. The pH of the solution should be near 3.3.
- Hydrochloric acid 6.5N, containing Fe<sup>3+</sup>: Dissolve 0.5g of FeCl<sub>3</sub>.6H<sub>2</sub>O in 1 Litre of 6.5N HCl
- Citric acid (Crystal)
- Organic extractant : Mix equal volume of carbaon tetra-chloride and isoamyl alcohol
- Potassium thiocyanate (KCNS) solution: Dissolve 40 gm of KCNS in water, and dilute solution to a volume of 100 ml
- Stannous chloride (SnCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O): Put 40 gm SnCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O in 20 ml 6.5N HCl. Add water to dissolve the salt and dilute the solution to volume of 100 ml.
- Wash solution: Take 10 ml of 6.5N HCl containg Fe<sup>3+</sup>, 35ml of water, 1 ml of SnCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O, 2 ml of organic extractant and shake for 2 minutes. Allow the phases to separate for 10-15 minutes. Use the aqueous phase of this solution as wash solution for removing interfering colour due to titanium and vanadium.
- Standard Mo solution, 100 ppm: Dissolve 0.150 gm of molybdenum trioxide (MoO<sub>3</sub>) in 100 ml of 0.1N NaOH and dilute to little less than 1 litre. Make this solution slightly

*[Handwritten signatures and a blue stamp]*



acidic with HCl and make the volume to 1 litre with distilled water. This solution should use for preparing working standards.

### Procedure

#### **Extraction**

- Weigh 25 gm soil in 500 ml Erlenmeyer flask or polyethylene bottle, and add 250 ml of acid ammonium oxalate solution. Shake for 16 hours. Then filter suspension through Whatman filter paper (Filter paper should initially washed with 6.5 N HCl) and discard the first 10-15 ml of filtrate.
- Transfer an aliquot of the filtrate 200ml to a porcelain evaporating dish.
- Evaporate the solution to dryness on a water bath.
- Ignite the residue with high temperature 500°C in a muffle furnace for 5 hours to destroy oxalate and organic matter.

#### **Estimation**

- Cool the dish, and add 10ml of 6.5N HCl, and transfer the solution quantitatively to a 50 ml separating funnel for molybdenum determination.
- Dilute the HCl-molybdate to 45ml with distilled water and add 1 gm of citric acid and 2 to 3 ml of organic extractant, shake the mixture and allow 10-15 minutes for the phases to separate; discard the organic extractant which is the lower phase of the funnel.
- Again mix 1 ml of the KCNS solution with the sample solution, followed by 1 ml of the SnCl<sub>2</sub> solution.
- Add 1.5 ml of organic extractant to the coloured complex and shake for 2 minutes. Allow 10-15 minutes for phase separation, and then discard the aqueous phase, using fine tubing dropper.
- Add 20 ml of wash solution and shake mixture for 2 minutes. Again allow 10-15 minutes for phase separation, and then discard the aqueous phase, using fine tubing dropper. Repeat this step and upon completing this shaking time, invert the funnel to facilitate washing out its tip with water.
- Dry the tip with the support of vacuum. Open the stopcock of the inverted funnel, and dry the stopcock bore with vacuum.
- Close the stopcock, shake the funnel quickly, and allow the phases to separate for about 15 minute by making funnel in upright position.
- The clear coloured supernatant solution is used for measurement (Mo-thiocyanate complex) at 470 nm.
- The work on blank and prepared standard solution (0.1, 0.4, 0.6, 0.8, 1 ppm) should be done as done above in the sample.

#### Calculation

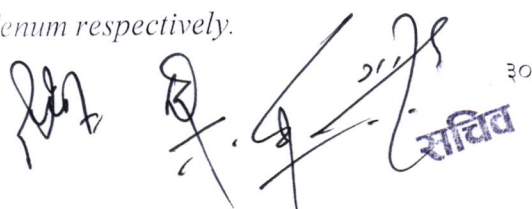
$$Mo = C \times (250/25) \times (V_1/V)$$

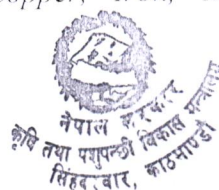
C = concentration determined from standard curve

V<sub>1</sub> = Volume of the aliquot made upon following various treatments

V = Volume of aliquot taken

*Note: The given ratings of the above test parameters are in upper limit exclusive class interval. For example, in case of pH determination, if the test result is 5.5 then, it belongs to moderately acidic group. Similar is the case for the test of OM, Total nitrogen, Available Phosphorus, Available Potassium, Calcium, Sulphur, Zinc, Copper, Iron, Manganese, Boron and Molybdenum respectively.*





अनुसूची ४

(दफा ९ सँग सम्बन्धित)

माटो स्वस्थता प्रमाणपत्र (Soil Health Card, SHC) को नमूना

प्रयोगशालाको नाम र ठेगाना

<b>माटो स्वस्थता प्रमाण पत्र</b>	
माटो स्वस्थता प्रमाणपत्र नं:	
आर्थिक वर्ष:	

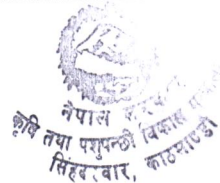
कृषक/फर्मको व्यक्तिगत विवरण

नाम	
ठेगाना:	
प्रदेश:	
जिल्ला:	
स्थानीय तह:	
वडा नं.	
टोल:	
परिचय खुल्ने प्रमाण पत्रको किसिम र नं:	
फार्म दर्ता कार्यालय र दर्ता नं:	
मोबाईल नं/ फोन नं:	

माटो नमूना संकलन विवरण

माटो नमूना संकेत नं :	
नमूना संकलन मिति:	
नमूना संकलनकर्ता र निकाय:	
जग्गाको क्षेत्रफल:	
जग्गाको प्रकार (खेत/ बारी):	
सिंचित/असिंचित जग्गा:	
Geo position (GPS)	
Latitude/Easting(E):	
Longitude/Northing(N):	
Altitude (masl):	
अन्य केही भए:	

रिपोर्ट नं र मिति:





माटो परीक्षण नतिजा

क्र. सं.	तत्व	आ.व.		परीक्षण नतिजा (Value)	बर्गिकरण (Rating)	परीक्षण नतिजा (Value)	बर्गिकरण (Rating)	परीक्षण नतिजा (Value)	बर्गिकरण (Rating)
		एकाई							
१	पि.एच. (pH)								
२	प्राङ्गारिक पदार्थ (OM)	%							
३	नाइट्रोजन (N)	%							
४	फस्फोरस (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	के.जी/हे							
५	पोटासियम (K <sub>2</sub> O)	के.जी/हे							
६	क्याल्सियम (Ca)	पि.पि.एम							
७	सल्फर (S)	पि.पि.एम							
८	जिंक (Zn)	पि.पि.एम							
९	बोरन (B)	पि.पि.एम							
१०	फलाम (Fe)	पि.पि.एम							
११	म्यंगानिज (Mn)	पि.पि.एम							
१२	तामा (Cu)	पि.पि.एम							
१३	मोलिब्डेनम (Mo)	पि.पि.एम							
१४	बुनोट (Texture)								
	बालुवा	%							
	पांगो	%							
	चिम्टाइलो	%							

*[Handwritten Signature]*

*[Handwritten Signature]*

*[Handwritten Signature]*

*[Handwritten Signature]*  
सचिव



विभिन्न बालीको लागि आवश्यक मलखाद सिफारिस मात्रा

सिं. नं.	बाली/ विरुवा	सिफारिस मलखाद (N:P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :K <sub>2</sub> O) (के.जी/हे)	युरिया (प्रति रोपनी/ कठ्ठा)	डी. ए. पी (प्रति रोपनी/ कठ्ठा)	म्युरेट अफ पोटास (प्रति रोपनी/ कठ्ठा)
१					
२					
३					
४					
५					
६					

सिं.नं.	तत्व	प्रति इकाइ सिफारिस मात्रा (प्रति रोपनी/ कठ्ठा)
१	क्याल्सियम (Ca)	
२	सल्फर (S)	
३	जिंक (Zn)	
४	बोरन (B)	
५	फलाम (Fe)	
६	म्यंगानिज (Mn)	
७	तामा (Cu)	
८	मोलिब्डेनम (Mo)	

सिं.नं.	विवरण	प्रति इकाइ सिफारिस मात्रा (प्रति रोपनी/ कठ्ठा)
१	कम्पोस्ट वा गोठेमल	
२	कृषि चुन वा जिप्सम	
३	जीवाणु मल	

माटो जाँच गर्ने प्राविधिकको

नाम:

पद:

दस्तखत:

मिति:

नोट:

कार्यालय प्रमुखको

नाम:

पद:

दस्तखत:

मिति:

✦ प्रयोगशालाले माथि उल्लेखित विवरणहरू अनिवार्य रूपमा माटो स्वस्थता प्रमाणपत्रमा उल्लेख गर्नुपर्नेछ ।

✦ यस बाहेक प्रयोगशालाले आफ्नो विषय/क्षेत्रसँग सम्बन्धित विवरण थप गर्न सक्नेछ ।





३३

