

प्राविधिक लेखहरूको सँगालो माटो विशेषाङ्क

२०७२



माटो व्यवस्थापन निदेशनालय

हरिहरभवन, ललितपुर

फोन : ५५२०३१४, फ्याक्स : ५५५३७९९

Email : smdhariharbhawan2013@gmail.com

website: www.doasoil.gov.np



પ્રણારિક કાષિ, દિગો અળિયાન, આધિક સહયુદ્ધ સરસ્થ નિરૂપન

થોરે લાગ હૈરે હાની રહાયાનિવિફળો પ્રયોગાના
નિરોક શીલ મૂળ્યાઙ્કુનાંને સારે થાછા દુનાં ચછા



આચારીત રસાયનિક મલલે

ઉત્પાદન લાગત બાળાંને
જલ જરીન દુષિત ગર્દે
ઉત્પાદન પ્રદાષિત ગારાઉને



રસાયનિક મલલો વિકાલપના

સૌભાગ્ય મલ ઉતન છ
અબ ચિન્હનીલ હુનુપર્ટન
દીગો કષિ સંઠભેવ છ



વિદેશી રસાયનિક મલલો
વિકાલપ પ્રાફારિક માલ હો
અર્વે ઇલાર ખર્ચ પણ
ગર્છ નાટો બનજાર હો



રસાયનિક મલલો ઉત્પાદનને

દેરે રોગ ઉભાડને
જરા ચુદ્દ ર કેરીડનીકો દેરે ચોગ બઢાડને
અપંગત ર નાંદુંક સાંકેત સાવધ બનાછા

નિરોકી નિકસીત રાઘુના
કેન રસાયનિકીકો પ્રવેશ
હુનુન અબ પણ પન્ન
બનદે સૂર્ય ર વેહેશ

અસર્સા મિશ નિવાનુ
નાસેર સરવાયે ગરાઉધ
ઉત્પાદફલ માટો કો નાસેર
લાગત તાત્ર બઢાઉધ

સ્તોભાન્ય પ્રાફારિક મલ ઉધો

કોટીહવા, રૂપનદેતી

પ્રાફારિક કૃષિકો વિરસારથા
સાબેફોકો નાલો છે ચાતા
જો ચસકા પણી પઢ્ય
ચ્યાસકો વિકાસ હુંછ યત્ત

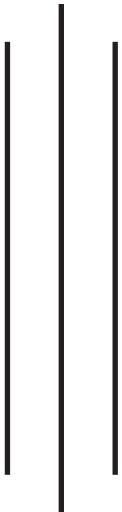
આચારીત રસાયનિક મલલો
ઉત્પાદન લાગત બનાઉને
તત્વજ્ઞાનિત લાભ દેરાણ પણ
તૂલો નોખસાગ ગારાઉને

કો. ૧૫૦૫૫૦૫૫૫૫૫૫૫
૧૫૫૫૫૦૫૫૫૫૫૫૫
૧૫૦૫૫૦૫૫૫૫૫૫૫૫૫

प्राविधिक लेखहरूको संगालो

माटो विशेषाङ्क

२०७२



माटो व्यवस्थापन निर्देशालय

हरिहरभवन, ललितपुर

फोन : ५५२०३१४, फ्याक्स : ५५५३७९९

Email : smdhariharbhawan2013@gmail.com

website: www.doasoil.gov.np



नेपाल सरकार

हरिबोल गजुरेल
कृषि विकास मन्त्री



शुभकामना

संयुक्त राष्ट्र संघ खाद्य तथा कृषि संगठनले सन् २०१५ लाई अन्तर्राष्ट्रिय माटो वर्षको रूपमा मनाउने घोषणा गरे अनुरूप माटो व्यवस्थापन निर्देशनालय हरिहरभवनले अन्तर्राष्ट्रिय माटो वर्ष २०१५ मनाउने क्रममा विभिन्न कार्यक्रमहरू सञ्चालन गरिरहेको छ ।

बोटबिरुवाहरू मात्र नभई सम्पूर्ण जीवजन्तुहरू आफ्नो जीवन यापनका लागि माटोमै निर्भर रहने हुनाले ईकोसिएम कायम गर्ने सम्बन्धमा माटोको महत्व र भूमिका अहं रहेको हुन्छ । सोहि सन्दर्भ पारी माटो व्यवस्थापन निर्देशनालयले माटो विषेशाङ्क प्रकाशन गर्न लागेकोमा म ज्यादै खुसी छु । कृषि उत्पादनमा माटोको गुणस्तर व्यवस्थापन एक महत्वपूर्ण पाटो भएता पनि बिगतदेखि माटोको सुरक्षामा खास ध्यान जान नसकेको र हालका वर्षहरूमा माटोमा असन्तुलित मलखादको प्रयोग र माटोबाट लिने काम मात्र भएको तर माटोलाई दिने काम नभएको कारणले माटोको अवस्था दिनानुदिन बिग्राई गई कृषि उत्पादन र उत्पादकत्वमा नकारात्मक प्रभाव परिहेको सन्दर्भमा यस प्राविधिक पुस्तिकाले दिगो माटो व्यवस्थापनमा महत्वपूर्ण योगदान दिन सक्नेमा विश्वास लिएको छु । हालसम्म माटो व्यवस्थापन निर्देशनालय तथा यस माताहतका निकायले माटो परिक्षण तथा मलको गुणस्तर नियमन मार्फत माटोको उर्वराशक्ति व्यवस्थापनमा खेलेको भुमिकाको सरहाना गर्दछु ।

अन्तमा, हालै माटो व्यवस्थापन निर्देशनालयले प्रकाशन गर्न लागेको यस प्राविधिक बुलेटिनले कृषि प्राविधिक तथा आम कृषकहरूमा माटो सुधार र दिगो माटो व्यवस्थापनमा योगदान दिन सकोस् र माटो नै हामी सबैको जीवनको ठोस आधार भएकोले यसको व्यस्थापनले मात्र दीगो कृषि विकास सम्भव हुने सन्देश दिन सफलता मिलोस् भन्ने हार्दिक शुभकामना व्यक्त गर्दछु ।

हरिबोल गजुरेल

कृषि विकास मन्त्री

२०७२/९/९



नेपाल सरकार

कृषि विकास मन्त्रालय



पत्र संख्या:

च.नं.:

शुभकामना

फोन नं.	४२११६३५ ४२११८०८ ४२११५३२ ४२११६६४ ४२११६८७ ४२११५१५ ४२११५४०
---------	---

फ्राक्स: ४२११५३५
सिंहदरबार, काठमाडौं
नेपाल।

वाली उत्पादनको प्रमुख पाटोको रूपमा रहेको माटोको दोहनलाई मध्यनजर गर्दै संयुक्त राष्ट्र संघ खाद्य तथा कृषि संगठनले सन् २०१५ लाई अन्तर्राष्ट्रिय माटो वर्षको रूपमा मनाउने घोषणा गरे अनुरूप माटो यवस्थापन निर्देशनालयले यस माटो विशेषांक प्रकाशन गर्न लागेको थाहा पाउदा खुशी लागेको छ । कृषि उत्पादनमा महत्वपूर्ण भूमिका खेलिरहेको यस सेवाले प्रयोगशाला सेवा, घुम्तिमाटो परिक्षण एवं मलखाद गुणस्तर नियमन आदी कार्यमा क्रियाशिलताका साथ अगाडी बढिरहेको पाएको छु । साथै यस सेवाले हालका दिनहरूमा कृषकको माटो परिक्षण कार्यमा पहुँच वृद्धि गराउन महत्वपूर्ण भूमिका खेलिरहेको छ । असन्तुलित मलखादको प्रयोगको कारण देशको माटो विग्रदै गईरहेको अवस्थामा यस पुस्तिकाले यस तर्फ सम्पूर्ण कृषकहरू एवं प्राविधिकहरूलाई सहयोग पुर्याउन सकोस भन्दै यस कदमको प्रंससा गर्दछु ।

अन्तमा माटो नै सम्पूर्ण प्राणीहरूको घर भएको र यसको व्यवस्थापनले दिगो कृषि विकास सम्भव छ भन्ने सन्देश दिन यस विशेषांकलाई सफलता मिलोस भन्ने हार्दिक शुभकामना व्यक्त गर्दछु ।

मिति : २०७२/९/१२

उत्तम कुमार भट्टराई

सचिव



नेपाल सरकार
कृषि विकास मन्त्रालय
कृषि विभाग

फोन ०१५५२९३२३
website: doanepal.gov.np

मिति २०७८।०९।०९



शुभकामना

बोटबिरुवाहरु मात्र नभइ मानिस तथा सम्पुर्ण जीवजन्तुहरु आफ्नो जीवन यापनका लागि माटो मै निर्भर रहने हुनाले ईकोसिस्टम कायमगर्ने सम्बन्धमा माटोको महत्व र भूमिका अहँ रहेको हुन्छ। नेपालबाट भूक्षयको राष्ट्रिय आँकडालाई मात्र हेर्ने हो भने पनि यहाँको भिरालो भू बनोटबाट विभिन्न नदी, खोला हुँदै हरेक वर्ष करीब २४ करोड घन मिटर भन्दा पनि बढी मलिलो माटो भूक्षयको माध्यमबाट बगेर खेर गझरहेको छ। यसरी उब्जाउशील मलिलो माटो क्षय हुँदा कृषि उत्पादन तथा उत्पादकत्व घट्न गएकाले खाद्य सुरक्षामा चुनौती थपिएको छ।

पर्यावरण सञ्चुलन कायम राख्दै खाद्य सुरक्षा बढाउन माटोको भूमिकालाई मध्यनजर गर्दै संयुक्त राष्ट्र संघ खाद्य तथा कृषि सँगठनले सन् २०१५ लाई अन्तर्राष्ट्रिय माटो वर्षको रूपमा मनाउने घोषणा अनुरूप माटो व्यवस्थापन निर्देशनालय हारिहरभवनले अन्तर्राष्ट्रिय माटो वर्ष २०१५ मनाउने क्रममा घुस्ती माटो परीक्षण प्रयोगशालाबाट हाल सम्म देशका विभिन्न स्थानको माटो परीक्षण गरि माटो जाँच तथा मलखाद शिफारिस गरि माटो परिक्षण सेवामा कृषकको पहुँच वृद्धि गर्न गरेको प्रयाश सराहनीय छ।

माटोको संरक्षण र दिगोपनामा विश्व समुदायमा जागरण ल्याउनुका साथै जनमानसमा चेतनामूलक सन्देश प्रवाह गर्ने सिलसिलामा नेपालमा पनि Soils, a Solid Ground for Life अर्थात माटो: जीवनको मूल आधार भन्ने नाराका साथ कृषि विभाग माटो व्यवस्थापन निर्देशनालय, नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद माटो विज्ञान महाशाखा, नेप्लिज सोसाईटी अफ स्वाइल साइन्स र विश्व खाद्य सँगठन नेपालको संयुक्त तत्वावधानमा विभिन्न कार्यक्रमको आयोजना गरी विश्व माटो दिवश मनाईएको र यस वर्ष सन २०१५ को उपलक्षमा माटो विशेषकाङ्को रूपमा प्रकाशन हुन गईहेको प्रकाशित प्राविधिक बुलेटिनले आम प्राविधिक तथा कृषकहरुमा माटो सुधार र दिगो माटो व्यवस्थापनमा योगदान दिन सकोस् भन्ने कामना गर्दछु।

युवकध्वज जि सी
महानिर्देशक



नेपाल सरकार
कृषि विकास मन्त्रालय
कृषि विभाग

माटो व्यवस्थापन निर्देशनालय
हरिहरभवन, ललितपुर

फोन : ५५२०३१४
फ्याक्स : ५५५३७९९

2015
International
Year of Soils



healthy soils for a healthy life



माटो नै समस्त मानव सभ्यताको एक मात्र ठोस आधार हो । पर्यावरणीय सञ्चालन कायम राख्दै खाद्य सुरक्षा बढाउन माटोको भूमिकालाई मध्यनजर गर्दै सयुक्त राष्ट्र सघंको ६८ औं साधारण सभाले सन् २०१५ लाई अन्तर्राष्ट्रिय माटो वर्षका रूपमा मनाउने घोषणा गरे अनुरूप नेपालमा पनि कृषि विभाग, माटो व्यवस्थापन निर्देशनालयले अन्तर्राष्ट्रिय माटो वर्ष २०१५ मनाउने क्रममा धूम्ती माटो परिक्षण प्रयोगशालाबाट हाल सम्म काङ्गे, धादिङ, कास्की, गुल्मी र गोरखा सिन्धुली आदी जिल्लाका विभिन्न पकेट क्षेत्रहरुको माटो परिक्षण गरि माटो जाँच सेवामा कृषकको पहुँचमा बढ़ि गरेको छ ।

माटो व्यवस्थापन निर्देशनालय र मातहतका क्षेत्रीय माटो परिक्षण प्रयोगशालाहरूले विगत एक दशकमा प्रयोगशाला र स्थलगत माटो जाँच शिविरमा गरेको परिक्षणको नतिजा हेर्दा व्यवसायिक पकेट क्षेत्रहरुको माटोमा अम्लियपना बढौदै गएको तथा अन्य मुख्य खाद्यतत्वहरु र सुक्ष्मतत्वहरु घटौदै गएको स्पष्ट देखिन्छ । सघन खेती हुने कृषिका व्यवसायिक पकेट क्षेत्रहरुमा एकातर्फ रासायनीक पदार्थको असन्तुलित प्रयोग भईरहेको छ, जसको फलस्वरूप माटोको भौतिक, रसायनिक र जैविक गुण समेत ह्वास हुँदै गएको छ, जसको कारण जतिसुकै उत्पादनका साधनहरु अपनाउँदा समेत उत्पादन र उत्पादकत्व बढन सकेको छैन भने अर्को तर्फ प्राकृतिक स्रोत साधनको दोहन बाट बढ्दो भूक्षयले माटो मरुभूमिकरण तर्फ उन्मुख हुने खतरा हुँदै गएको छ । यसै सन्दर्भमा माटोको संरक्षण र दिगोपनमा जागरण ल्याउने उद्देश्यले माटो व्यवस्थापन निर्देशनालयले प्राविधिक लेखहरुको संगालो (माटो विषेशांक) प्रकाशन गर्दैछ । मलाई आशा छ, यो पुस्तिकामा समेटिएका प्राविधिक लेखहरु कृषकवर्ग, कृषि प्राविधिक लगायत कृषि विकासमा संलग्न सबै पक्षलाई उपयोगी हुनेछ ।

अन्तमा, यो पुस्तकका लागि लेखहरु उपलब्ध गराउने सम्पूर्ण प्राविधिकहरु तथा पुस्तक तयार गर्न सहयोग पुर्याउने माटो व्यवस्थापन निर्देशनालय तथा मातहतका प्रयोगशालाका साथीहरुलाई धन्यवाद दिन चाहन्छु । यस विषेशांकलाई सकभर सरल, स्पष्ट र सर्व साधारणलाई समेत उपयोगी बनाउन कोशिस गरिएको छ । तर पनि यसमा सुधारका प्रशस्त संभावनाहरु हुन सक्छन । तसर्थे आगामी प्रकाशनहरु अभ्युक्त उपयोगी बनाउन पाठकबृन्दबाट सल्लाह र सुझावको अपेक्षा गरिएको छ ।

दुर्गा प्रसाद द्वाडी
प्रमुख माटो विज्ञ

विषय सूची

माठोको भौतिक रासायनिक : जैविक गुणहरु र यसको महत्वहरु	दुकबहादुर थापा	१
माठोको अरलीयपना र व्यवस्थापनका उपायहरु	बलराम रिजाल	६
बिरुवालाई आबस्थक पोषकतत्वहरु तथा तिनका काम	डा. चन्द्रप्रसाद रिसाल	१४
एकीकृत बाली खादतत्व व्यवस्थापन पद्धति	सत्य नारायण मण्डल	२०
नेपालको माठोको उर्बशाकि अवस्था	मानिता थापा	२९
माठो व्यवस्थापन कार्यक्रम : एक परिचय	इन्द्र बहादुर ओली	३६
माठोको नमूना संकलन विधि र नमूना तयार गर्दा ध्यान दिनु पर्ने कुराहरु	राम दुलार चादव	४३
ग्राङ्गारिक खेति र माठो व्यबस्थापन	डा. चन्द्रप्रसाद रिसाल	५०
किटवक्स के हो र यसको प्रयोग वाट माठो जाँच गर्ने तरिका	किरण हरि मास्के	५५
प्रांगारिक मल व्यवस्थापनमा भकारो सुधार कार्यक्रम तथा पशुमूत्र व्यवस्थापन र यस कार्यक्रमको बर्तमान अबस्था	दुर्गा प्रसाद दवाडी	५९
घुरती माठो परिक्षण प्रयोगशालाको आवश्यकता र संचालन विधि	बलराम रिजाल	६९
निजि स्तरमा सञ्चालित माठो परिक्षण प्रयोगशाला तथा यसका उपायेयता	दुर्गा प्रसाद दवाडी	७४
पहाडी क्षेत्रको लागि गुणस्तरीय मल तथा माठो व्यवस्थापन प्रविधि	डा. श्रीप्रसाद विष्ट	८८
नेपालमा भर्मिकर्पोष मलको महत्व तथा कम लागतमा भर्मिकर्पोष मल उत्पादन बिधि	डा. जनार्दन खड्का	८५
बाचो फर्टिलाइजर (जिवाणु मल) तथा हरियो मल	डा. चन्द्रप्रसाद रिसाल	९१
रासायनिक मलको नकारात्मक प्रभाव, न्यूनीकरणका उपाय र प्रांगारिक मलबाट माठो व्यवस्थापन	इन्द्र बहादुर ओली	९८
उपभोक्ताको स्वास्थ्य रक्षाको निर्मित माठो र आगा बचाउ अभियान	रोमलाल गिरी	१०३
माठोको उर्वराशकि तथा भूक्षय	सानु केशरी बज्राचार्य	१०८

माटोको भौतिक रासायनिक : जैविक गुणहरू र यसको महत्वहरू



दुक्षबहादुर श्रेष्ठ

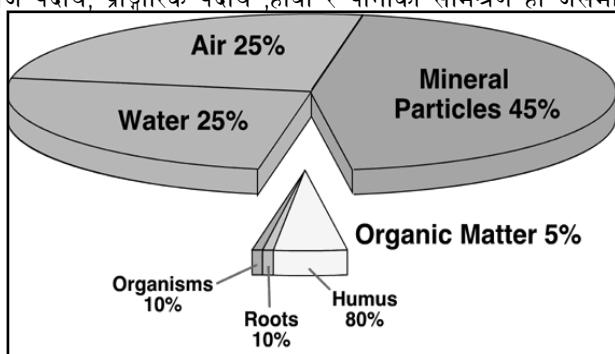
माटो विज्ञ

माटो व्यवस्थापन निर्देशनालय

माटोको परिचय :

माटो पृथ्वीको खुकुलो सतहको त्यो पदार्थ हो जुन चट्टानहरू खिएर वा टुक्रिएर बनेका मसिना कणहरू र जीवजन्तुहरू तथा बनस्पतिहरू कुहिएर वा विघटन भएर बनेका अवशेषहरू मिलेर बनेको हुन्छ । किसानहरूको कोणबाट हेर्दा माटो बोटविरुवाहरू उम्हन, हुर्कन, फुल्न र फल्नको लागि आधार हो । त्यसैले माटोलाई बाली विरुवाको खाद्यतत्वहरूको भण्डार तथा उत्पादनको आधार पनि भन्न सकिन्छ । माटो खनिज पदार्थ, प्राङ्गारिक पदार्थ ५ प्रतिशत, प्राङ्गारिक पदार्थ ५ प्रतिशत, हावा २५ प्रतिशत र पानी २५ प्रतिशत हुन्छ । यिनै पदार्थहरूको मात्रा र अनुपातले नै माटोको भौतिक रासायनिक र जैविक गुणहरूको निर्धारण गर्दछ ।

Fig: Composition of soil



माटोको भौतिक गुणहरू (Physical Properties of Soil) :

माटोको भौतिक गुण भन्नाले ति गुणलाई जनाउछ, जसलाई हामीले देखेर र छामेर अनुमान लगाउन सकिन्छ र कुनै इकाई द्वारा नाप नपनि सकिन्छ । एक मुठी माटो लिएर त्यसलाई नियालेर हेर्ने हो भने यसमा पैतृक चट्टानका टुकाहरू (जसलाई बालुवा, पाँगो र चिम्टे कणहरू भनिन्छ) का साथै जीवंशहरू गलेर बनेका पदार्थहरू (प्राङ्गारिक पदार्थ) र केहि चिस्यान (पानी) र असंख्य स-सना छिद्रहरू पाउन सकिन्छ । माटोको बनोट (Soil structure) बुनोट (Soil texture), घनत्व (Density), छिद्रता (porosity), पानी धारण गर्न सकिने शक्ति (water Holding capacity), रंग (soil color), माटोको अनुकूलत (Soil Consistency) आदि नै माटोका भौतिक गुणहरू हुन् ।

माटोको बुनोट (soil texture) :

पैतृक चट्टानहरू टुक्रिदै जाँदा स-सना टुकामा परिणत हुँदै जान्छन् र विभिन्न आकारका हुन्छन् । ती कणहरूको आकारको आधारमा USDA (United States Department of Agriculture) अनुसार तीन समुहमा बाँडिएको छ । ती हुन :

(क) बालुवा (Sand): ०.०५ -२.० मि.लि. मिटर सम्मका कणहरू ।

(ख) पाँगो (Silt): ०.००२ -०.०५ मि.लि. मिटर सम्मका कणहरू ।

(ग) चिम्टे (Clay): ०.००२ मिलि मिटर सम्मका कणहरू ।

ग्रामेल (ग्रेग्रटो) वा दुङ्गा भनिन्छ ।

ती तीनवटा कर्णहरुको मिश्रणबाट विभिन्न प्रकारका माटोहरु बन्दछन् । यिनै तीनवटा कर्णहरु के कठि अनुपात र मात्रामा मिसिएर माटो बनेको छ, त्यसैको आधारमा माटोको नामाकरण गरिएको हुन्छ । तसर्थ माटोमा भएका कर्णहरुको समानुपातिक वितरण लाई माटोको बनोट (Soil Texture) भनिन्छ । जस्तै बालुवाको मात्रा बढी भएको माटोलाई “बलौटे माटो” भनिन्छ, पाँगो को मात्रा बढी भएको माटोलाई “पाँगो माटो” भनिन्छ र चिम्टे कर्णहरु बढी भएको माटोलाई “चिम्टाइलो

२ मिलि मिटरभन्दा ठूला आकारका टुक्राहरुलाई

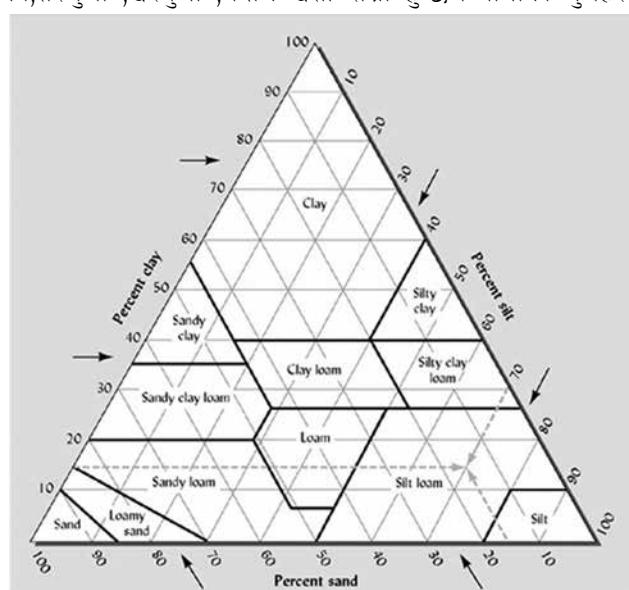
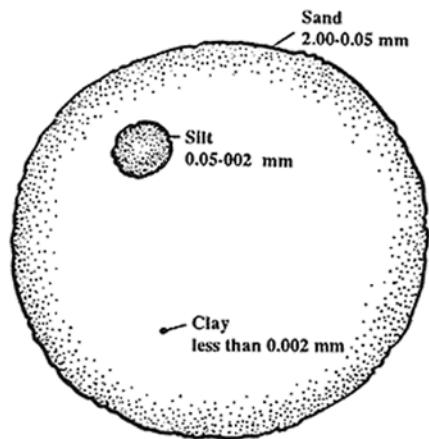
माटो” वा “चिम्टे माटो” भनिन्छ । यी माटोमा यी तिनै वटा कर्णहरु मिसिएर रहेका हुन्छन् तर तिनको मात्रा भने कम वा बढी हुन्छ । दोमट माटोमा साधारणतया २०५ चिम्टे, ४०५ पाँगो, ४०५ बालुवा हुन्छ ।

माटोको बनोटले खनजोत, पानी र खाद्यतत्वहरु धारण गर्न सक्ने क्षमता आदिमा असर पुऱ्याउँदछ । चिम्टे कर्णहरुले माटो खाँदिलो, कडा र चाम्पो बनाउँछ । जसले गर्दा खनजोत गर्न गाहो हुन्छ, तर पानी र खाद्यतत्वहरु लामो समयसम्म धारण गरेर राख्दछ । यो माटो बलौटे माटो भन्दा मिलिलो हुन्छ । चिम्टाइलो समूहको माटो धान, उँखु, जुट जस्ता बालीलाई उपयुक्त मानिन्छ । बालुवाले माटोलाई खुकुलो बनाउँछ । बलौटे माटो रुखो, पानी कम अड्ने हुन्छ तर खनजोत गर्न धेरै हलुका हुन्छ । यो समूहको माटोमा आलु, काको, तरभुजा, खरबुजा, बदाम खेती राम्रो हुन्छ । पाँगोको गुणहरु मध्ययम खालको हुन्छ । दोमट माटोमा बोटविरुवाको लागि यथेष्ट मात्रामा पानी र खाद्यतत्वहरु धारण गर्न सक्ने शक्ति हुन्छ र खनजोत गर्न पनि सजिलो हुन्छ । त्यसैले दोमट माटो खेतीका लागि सबै भन्दा उत्तम मानिन्छ ।

माटोको बनोट विभिन्न तरिकाबाट थाहा पाउन सकिन्छ जस्तै हेरेर र हातले छामेर, विभिन्न आकारको चाल्नो बाट चालेर र प्रयोगशाला विधिबाट पनि पत्ता लगाउन सकिन्छ । प्रयोगशाला विधि अपनाउँदा Hydrometer Method प्रयोग गरी माटोको बुनोटको समूह माटो बुनोट त्रिभुज (Soil Texture Triangle) बाट थाहा पाउन सकिन्छ ।

Fig: Soil Textural Triangle

Fig: Size of soil particles



माटोको बनोट र संरचना (Soil Structure):

माटोको कणहरु एक आपसमा टाँसिएर बनेको स्वरूपलाई माटोको बनोट (soil structure) भनिन्छ । माटोको संरचना प्राय खनिज, प्राङ्गारिक वस्तुहरु, विरुवाको जरा, दुसी आदि टाँसिएर बनेको हुन्छ । माटोको संरचनाले विरुवाको जराको विकास, सुक्ष्म जिवाणुको क्रियाकलाप, माटोको छिद्र, माटोको रंग आदि कुरामा असर पार्दछ । राम्रो संरचनाले बनेको माटो बाली विरुवाको विकासको लागि उपयुक्त हुन्छ । संरचनाको जानकारीले जोताई खनाईको बारेमा पनि थाहा हुन्छ । माटो हेर्दा थाली आकारको (Platy) छेदित घनक्षेत्रको जस्तो संरचना (Prismatic structure/Columnar structure), बलक आकारको संरचनामा (Block like), कोणात्मक बलक संरचना (Angular Blocky Structure), उपकोणात्मक बलक संरचना (Sub-Angular Blocky Structure), दानेदार संरचना (Granular Structure), धेरै छिद्र भएको दानेदार संरचना (Crumb Structure) को रूपमा पाइन्छन् । माटोको बनोटले Aeration, पानीको चाल/गति (conduction of heat), विरुवाको जराको विकास, भूक्षय प्रतिरोध क्षमता आदिमा असर गर्दछ ।

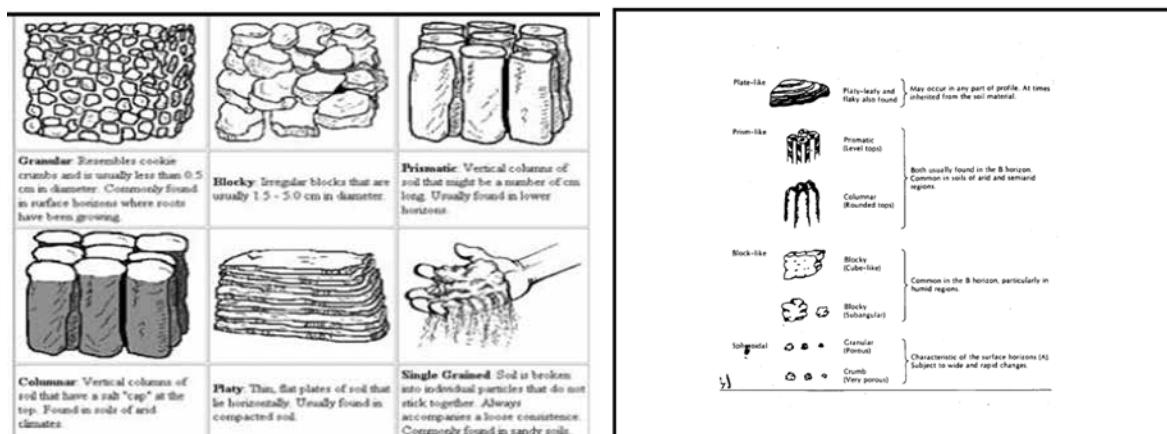


Fig: Soil Structure

माटोको गहिराई (Soil Depth):

पृथ्वीको सतहदेखि तल पैतृक चट्टान सम्मको गहिराई लाई माटोको गहिराई भनिन्छ । माटोको गहिराई बढी हुदा त्यसले पानी थामेर राख्न सक्ने क्षमता बढाई दिनुका साथै बाली विरुवाका खादतत्वहरु पनि संचित भएर रहन सक्दछन् । माटोको गहिराई बाट प्रभावकारी माटोको गहिराई जहाँ जरा र जैविक क्रियाकलापहरु हुने गर्दछन् त्यसको पनि निर्धारण गर्न मद्दत पुग्दछ । त्यसले माटोको गहिराई अनुसार कुन बाली लगाउन अनुकूल हुन्छ भन्ने अनुमान पनि लगाउन सकिन्छ ।

माटोको रंग (Soil Color):

माटोको रङ्गहरु माटो बन्ने प्रारम्भिक खनिज पदार्थ (पैतृक पदार्थ) हरुको रङ्ग, प्राङ्गारिक पदार्थको मात्रा, जलवायु, पानीको निकासको अवस्था (Drainage condition), degree of oxidation र माटोमा हुने लवणहरु आदिमा भर पर्दछ । हामीले विभिन्न रङ्गको माटो देखेका छौं जस्तो रातो माटो, कालो माटो, पहेलो माटो, खैरो माटो, सेतो माटो आदि । माटोको रंगको आधारमा हामीले soil profile को सिमाहरु छुट्टाउन, पैतृक पदार्थको निर्धारण गर्न, माटोको चिस्यान (wetness)/water logged condition indicate गर्न साथै माटोको जैविक, नुन र carbonate सामाग्रिहरुको गुणात्मक नाप पनि मापन गर्न सकिन्छ । यस बाट माटोको गुणहरु जस्तै मलिलोपना अनुमान र माटोको वर्गीकरण पनि गरिन्छ ।

घनत्व (Density):

घनत्व भनेको कुनै बस्तुको तौललाई यसको आयतनले भाग गर्दा आउने मान हो । माटोको लागि यो दुई प्रकारको हुन्छ । यसलाई ग्राम प्रति सेन्टीमिटर क्युब (gm/cc) अथवा किलो ग्राम प्रति मिटर क्युब मा उल्लेख गरिन्छ ।

१) छिद्र बिनाका घनत्व (Particle Density): प्रति युनिट आयतन एकल माटोको तौललाई छिद्र विनाको घनत्व भनिन्छ । यसको मान औसतमा २.६५ ग्राम प्रति सि.सि. हुन्छ ।

२) छिद्र सहितको घनत्व (Bulk Density): प्रति युनिट आयतन माटोको सुख्खा तौललाई छिद्र सहितको घनत्व भनिन्छ । यसको मान औसतमा १.४-१.६ ग्राम प्रति सि.सि. हुन्छ ।

छिद्रता (Porosity):

माटोको कणको बीचको खाली भागलाई छिद्र भनिन्छ । छिद्र भनेको त्यो भाग हो जसमा प्राङ्गारिक पदार्थ र खनिज पदार्थहरु हुदैनन् तर पानी र हावा ले भरिएको हुन्छ । छिद्रता भनेको माटोमा भएको छिद्रले ओगटेको भाग हो । आदर्श रूपमा पूर्ण छिद्र माटोको पुरा आयतनको ५० प्रतिशत हुन्छ । ठूलो छिद्र २ मि.मि. भन्दा ठूलो, मध्यम छिद्र ०.५ देखि २ मि.मि. सम्म र सानो छिद्र ०.५ मि.मि. भन्दा सानो हुन्छ । हावाले भरिएको छिद्र प्राङ्गारिक पदार्थ, Humus विघटन गर्ने जिवाणुहरु, विरुवाको जरालाई अक्सिसजन आपूर्ति गर्न चाहिन्छ, भने पानीले भरिएको छिद्र जम्मा भएको पानी र घुलित खाद्यतत्व हरुको चाल र गति को लागि आवश्यकता पर्दछ ।

Fig:Porous Soil

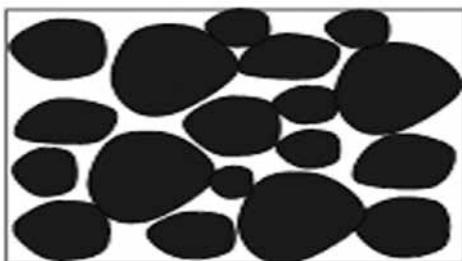
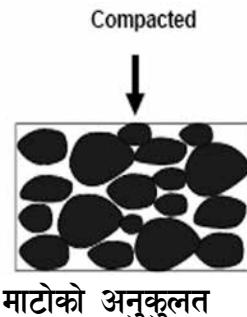


Fig: Compacted Soil



(Soil Consistency):

माटोको एकआपसमा सँगै टासिएर बस्नु र टुकिनु लाई प्रतिरोध (विरोध) गर्न सक्ने क्षमतालाई soil consistency भनिन्छ । खेती योग्य जमिन र इन्जिनियरिङ्को मूल आधार अनुमान गर्नको निम्ति यसको मद्दत लिन सकिन्छ । Soil Consistency नाप माटोको तीन वटा अवस्थामा गरिन्छ, जस्तै सुख्खा (Dry), ओसिएको (Moist) र भिजेको (Wet) ।

माटोको रासायनिक गुणहरू - (Chemical Properties of Soil):

माटोको रासायनिक गुण भन्नाले माटोमा निहित रासायनिक क्रियाकलापहरुलाई जनाउँदछ, जस्तै खनिज पदार्थहरुको घुलनशीलता, विरुवाको लागि खाद्यतत्वहरुको उपलब्धता, माटोको अम्लिय तथा क्षरियपत्ता (माटोको प्रति क्रिया) घनआयनको विनिमयता, उपस्थित रासायनिक पदार्थ आदि ।

माटोको पि.एच. (अम्लियपना र क्षारियपना) (Soil pH):

पि.एच. (pH) भनेको माटोमा रहेको हाइड्रोजन आयनको मात्रा नापे माप हो। माटोको प्रतिक्रिया अर्थात् माटो कतिको अम्लिय वा क्षारीय वा तटस्थ के छ भनेर पत्ता लगाउन पि.एच. मापन गरी थाहा पाउन सकिन्छ। पि.एच. मानको नाप सिमा ० देखि १४ मान सम्म हुन्छ। पि.एच. मान ७ लाई तटस्थ (Neutral) भनिन्छ, जहाँ H⁺ आयन र OH आयनको मात्रा बराबर हुन्छ। पि.एच. मान ७ बाट घट्दै ० सम्म पुगदा अम्लियपना बढ्दै जान्छ। साधारण तथा पि.एच. मान ५.५ देखि ७.५ सम्म रहेको माटो कृषि कर्मका लागि उपयुक्त मानिन्छ र त्यसमा प्राय सबै बालीहरु लगाउन सकिन्छ।

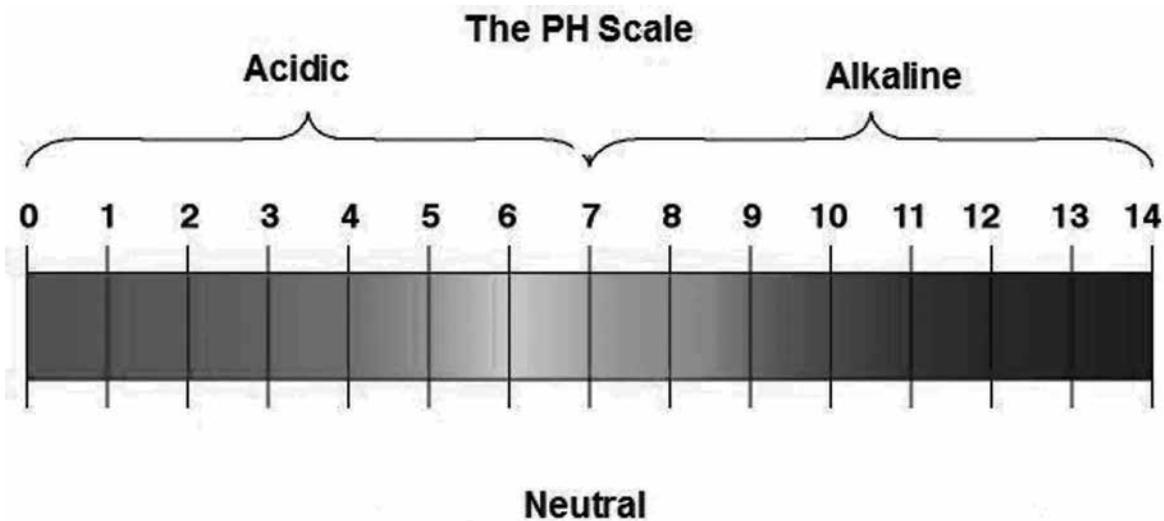


Fig: P^H Scale

पि.एच. मान ४, पि.एच. मान ५ भन्दा दश गुण बढी अम्लिय हुन्छ। विभिन्न बालीका लागि उपयुक्त पि.एच. मान फरक फरक हुन्छ। पि.एच. मानले विरुवाको लागि चाहिने विभिन्न खाद्यतत्वहरूको उपलब्धतामा ठूलो असर पार्दछ। जस्तै पि.एच. मान ६ देखि ७.५ सम्म हुँदा बोट विरुवाका खाद्यतत्वहरू जस्तै नाइट्रोजन, फस्फोरस, पोटास, बोरन, तामा आदि राम्ररी प्राप्त हुन्छन् भने सो पि.एच. मानमा फलाम र म्याग्निज कम प्राप्त हुन्छन्। पि.एच. मानले मुख्य तथा आयन घुलनशीलतामा असर पुऱ्याउछ। पि.एच. मान ५.५ भन्दा तल वा ८.० माथि गएमा माटोलाई सुधार्न जरुरी हुन्छ। माटो अम्लिय भएमा चुनको प्रयोग गर्नु पद्धर्छ। अम्लियपना बढी हुँदा फलाम, तामा, जस्ता र म्याग्निज आदि बढी घुलनशील हुँदा विरुवालाई विषेक्त (हानिकारक) पनि हुन जान्छ। क्षारिय माटोमा पनि फस्फोरसको उपलब्धता कम हुन्छ, भने फलाम, तामा जस्ता र म्याग्निज तत्वहरू अघुलनशील हुँदा विरुवालाई प्राप्त हुँदैन। साधारण तथा कृषि कार्यका लागि पि.एच. मान ६.५ देखि ७.५ सम्मलाई तटस्थ मानिन्छ जुन सबै बालीको लागि उपयुक्त/उत्तम अवस्था हो।

माटोको धन आयन आदान प्रदान गर्ने क्षमता (Cation-Exchange Capacity):

अधिकतम मात्रामा माटोले धन आयनहरूलाई दिइएको पि.एच. मानमा धारण गरी आदान - प्रदानको लागि उपलब्ध गराउने क्षमतालाई माटोको धन आयन आदान -प्रदान गर्ने क्षमता भनिन्छ। CEC माटोको उर्वराशक्ति, खाद्यतत्व अवधारण गर्ने क्षमता र भूमिगत पानी धनआयनबाट प्रदुशित हुनबाट बचाउने क्षमताको नाप हो। कुनै निश्चित माटोको नमूनाले आदान प्रदान गर्न सकिने धनआयनको मात्राको नाप लाई पनि CEC भनिन्छ। धनआयन आदान - प्रदान गर्न सक्ने क्षमता भन्नाले कुनै सुख्खा माटोको एकाई तौलमा रहेको आदान - प्रदान गर्न सकिने धनआयनको परिभाषालाई जनाउँछ। धनआयनलाई सेन्टीमोल(Centimole) प्रति किलो माटोमा नापिन्छ। माटोमा रहेका चिम्टेका सुक्ष्मकणहरू (

०.००२ मि.मि. भन्दा साना) मा शृण (-) विद्युतीय चार्ज हुन्छ र यिनले धन (+) विद्युतीय चार्ज भएका (क्याट् आयन) जस्तै क्याल्सियम (Ca^{++}), म्यारनेसियम (Mg^{++}), एमोनियम (NH_4^+), पोटास (K^+) आदिलाई खिच्दछन् वा तान्दछन् । माटोमा हुने सम्पूर्ण धन आयन मध्ये ९९ प्रतिसत आयनहरु चिम्टेकण को सतहमा टासिएर रहेका हुन्छन् । यो माटोमा निरन्तर भझर्ने एउटा प्रतिकृया हो । घुलनशील क्याट आयनहरु जस्तै क्याल्सियम पानी सँग चुहिएर नोक्सान हुने हुँदा बढी वर्षा हुने ठाँउमा यसको नोक्सान बढी हुन्छ र माटो अम्लिय बन्छ र तिनको कमी हुन्छ ।

माटोको कणको आकारअनुसार तिनको धनआयन आदान - प्रदान गर्ने शक्ति फरक -फरक हुन्छन् । जस्तै बलौटे माटोमा यो १-५ सेन्टिमोल हुन्छ, पाँगोमा ५- १५ र चिम्टेमा ३० सेन्टिमोल भन्दा पनि बढी हुन्छ । चिम्टे माटो र प्राङ्गारिक पदार्थ बढी भएको माटोमा CEC बढी हुन्छ ।

माटोको जैविक गुणहरु (Biological Properties of Soil)

माटोमा ठूला ठूला जनावर, मानिस देखि साना भन्दा साना जीवाणुहरु आश्रय लिन्छन । माटो निर्जिव वस्तु भएता पनि यिनै जीवहरुको आश्रयस्थल भएर माटोलाई जीवित वस्तुमा गणना गरिन्छ । माटोमा असंख्या सुक्ष्म जीवाणुहरु हुन्छन जस्तै व्याकटेरिया, दुसी, लेउ देखि विभिन्न किराहरु -कमिला, धमिरा, फट्याङ्गा, सलह, संखे किरा, चिप्लेकिरा, सुलसुले आदि पनि वस्तुहरु । यी सुक्ष्म जीवाणुहरुले प्राङ्गारिक पदार्थको विघटन, नाइट्रोजन स्थिरीकरण र खाद्यतत्वको उपलब्धता बढाउने काम गर्दछन् । यी जीवाणुहरुले आफुलाई आवश्यक पर्ने शक्ति प्राङ्गारिक पदार्थबाट प्राप्त गर्दछन् । माटोमा भएका सबै मरेका र जीवित प्राणी तथा बनस्पति वर्गका वस्तुलाई प्राङ्गारिक पदार्थमा लिइन्छ । त्यसैले प्राङ्गारिकपदार्थ भनेको कुनै पनि जीवित वस्तु (प्राणी), बनस्पति, सुक्ष्म जीवाणुहरु मरे पछि कुहिएर वा विघटन भएर बनेको जीवांश हो । साधारणतया आयतनको हिसावले प्राङ्गारिक पदार्थको मात्रा १-५ प्रतिशत मात्र हुने भएता पनि माटोमा यसको ठूलो महत्व हुन्छ । तसर्थ माटोमा भएको प्राङ्गारिक पदार्थको मात्रा र गुणस्तरले माटोको जैविक गुणमा ठूलो भूमिका खेलेको हुन्छ ।

माटोको उर्वराशक्ति बढाउने किया (नाइट्रोजन चक जस्तै नाइट्रोजन स्थिरीकरण, कार्बोन चक) मा खास गरी सुक्ष्म जीवाणुहरु र गड्यौला को भूमिका महत्वपूर्ण हुन्छ । यिनीहरुले प्राङ्गारिक पदार्थ गलाउन सहयोग गर्दछन् र फलस्वरूप माटो मलिलो बनाउन मद्दत पुग्दछ । माटोमा जीवाणु तथा गड्यौलाको संख्या र तिनको गतिविधि सो माटोमा उपलब्ध प्राङ्गारिक पदार्थ, माटोको चिस्यान, तापक्रम, हावा र माटोको पि.एच. मा भर पर्दछ । तसर्थ जुनमाटोमा बढी जीवाणुहरु र गड्यौला हुन्छन त्यो माटो बढी मलिलो हुन्छ ।

माटोको अम्लीयपना र व्यवस्थापनका उपायहरू



■ बलराम रिजाल

जाठो विज्ञ

जाठो व्यवस्थापन निर्देशनालय

अम्लीयपना के हो ?

वैज्ञानिक शब्दमा भन्नुपर्दा अम्लीयपना भन्नाले माटोमा हाइड्रोजन आयनको सकृयता भन्ने बुझिन्छ। माटोमा धनायन र ऋणायनहरू रहेको हुन्छन्। माटोमा भएका धनायनहरू क्याल्सियम, म्याग्नेसियम, पोटासियम, सोडियम र हाइड्रोजन आयन हुन्। विभिन्न कारणले बाटोबाट क्याल्सियम र म्याग्नेसियम जस्ता धनायनहरू हरायर जान्छन् र हाइड्रोजन आयनको मात्रा तुलनात्मक रूपले बढौ जान्छ। यसरी हाइड्रोजन आयन बढौ गएपछि माटोको पि.एच. घट्छ, जसलाई हामी अम्लीय माटो भन्दछौं। सैद्धान्तिक रूपमा पि.एच. मान १ देखि १४ सम्म हुन्छ। तर साधारणतया खेतीयोग्य माटोमा पि.एच. ४ देखि ९ सम्म हुन्छ। पि.एच. मान ६.५ देखि ७.५ सम्म भएको माटोलाई हामी तटस्थ माटो भन्दछौं भने ६.५ भन्दा तलको माटोलाई अम्लीय र ७.५ भन्दा माथिको माटोलाई क्षारीय माटो भन्दछौं। अम्लीयपनाले माटोको रासायनिक र जैविक गुणमा प्रभाव पार्छ। यसले विरुवाको जराबाट विभिन्न खाच्च तथा अखाच्च तत्वहरूको उपलब्धतामा असर गर्नुका साथै माटोमा रहेका सुक्ष्मजीवहरूको क्रियाकलापमा समेत अन्तर ल्याउछ। जुनसुकै ठाउँमा पनि कुनै बोट विरुवा हुने वा नहुनेमा माटोको पि.एच. नै प्रमुख निर्धारक बन्दछ।

माटोमा अम्लीयपनाका प्रकार (Pools /Types of Soil Acidity)

अनुसंधानहरूका आधारमा माटोमा मुख्यतः तीन प्रकारका अम्लीयपना पाइएका छन्।

१. सक्रिय अम्लीयपना (Active Acidity)

सक्रिय अम्लीयपना माटोको घोल (Soil Solution) मा भएको हाइड्रोजन आएन (H^+ ion) को सक्रियताले दिने मापन हो। यो अन्य दुई प्रकारका अम्लीयपनाको तुलनामा निकै कम हुन्छ, तर यसले विभिन्न तत्वहरूको घुलनसिलता र सुक्ष्मजीव तथा विरुवाका जराहरूको वातावरणमा ठूलो प्रभाव पार्छ।

२. लवण सटही हुने अम्लीयपना (Salt replaceable/ Exchangeable Acidity)

यस्तो प्रकारको अम्लीयपना माटोको कणमा भएका तर अन्य लवण जस्तै केसिएल (KCl) ले सजिलै प्रतिस्थापन हुने हाइड्रोजन (H) र आल्मुनियम (Al) आएन हरूले गर्दा हुन्छ। कुनै एक पि.एच. मानको लागि यस्तो अम्लीयपना स्मेक्टाइट (Smectite) मा सबै भन्दा बढी, भर्मिकुलाइट (Vermiculites) मा मध्यम र कावलीनाइट (Kaolinite) मा सबै भन्दा कम हुन्छ।

३. अवशेषी अम्लीयपना (Residual Acidity)

यस्तो प्रकारको अम्लीयपना को कारण प्रागारिक पदार्थ तथा माटोका कण (Clay particles) हरूमा आवढू भएर रहेको हाइड्रोजन र आल्मुनीयम आयनहरू हुन, जुन अन्य लवणहरूले सजिलै प्रतिस्थापन गर्न सक्दैनन्।

यी वाहेक केहि माटोमा गन्धकको (Sulfur) कारणले हुने पोटेन्शियल अम्लीयपना (Potential Acidity) पनि हुन सक्छ। सामान्यतया बलौटे माटोमा सक्रिय अम्लीयपना भन्दा १०० गुणा बढी लवण सटही अम्लीयपना र १००० गुणा बढी अवशेषी अम्लीयपना हुन्छ, भने पागो र प्रांगारिक पदार्थ बढी भएको माटोमा सक्रिय अम्लीयपना भन्दा १००० गुणा

बढी लवण सटही र ५०,००० देखि १,००,००० गुणा बढि अवशेषी अम्लीयपना हुन्छ। धेरै जसो माटोमा पोटेन्शियल अम्लीयपना (Potential Acidity) वाहेक अम्लीयपना घटाई पि.एच. मान तटस्थ बनाउनु भनेको माटोमा रहेको सकिय, लवण सटही र अवशेषी अम्लीयपनाको निराकरण गर्नु हो। तसर्थ माटोको घोलमा देखिने पि.एच. मान समुन्द्रमा देखिने हिम पहाडको टुप्पो मात्र हो जसले माटोको अम्लीयपना सुधार्न आवश्यक चुनको मात्रा निर्धारण गर्दछ।

माटो अम्लीयपना हुने श्रोत/कारणहरू (Sources of soil acidity)

माटो बन्ने क्रममा अम्लीय हुदै जानु प्राकृतिक प्रकृया नै हो। तर मानवीय गतिविधिहरूले यस क्रमलाई फरक पार्दछन्। तसर्थ प्राकृतिक र मानवीय कारणहरू भिन्नाभिन्नै बुझ्नु आवश्यक छ।

१. प्राकृतिक कारणहरू

(क) पैतृक पदार्थ (Parent Materials)

माटोको प्रतिकृया वा पि.एच. यसको पैतृक पदार्थमा भर पद्धन्। जस्तै चुनहुङ्गा, वसाल्ट, डोलोमाइट आदिवाट बनेको माटो क्षारीय प्रकृतिको हुन्छ भने बलौटे हुङ्गा (Sandstone), ग्रेनाइट आदिवाट बनेको माटो अम्लीय हुन्छ। हाम्रो देशको माटोको अधिकांश पैतृक पदार्थ अम्लीय प्रकृतिको भएको कारण नेपालमा धेरै माटो अम्लीय प्रकृतिको हुन गएको हो।

(ख) वर्षा (Precipitation)

बढी वर्षा हुने ठाउँमा खास गरी क्षारिय तत्वहरू जस्तै क्याल्सियम, र म्याग्नेसियम आदि चुहेर नोक्सान हुन्छन् किनकी यी तत्वहरू पानीमा सजिलै घुलनसील हुन्छन्। क्षारिय तत्वहरू चुहेर नोक्सान भएपछी माटोमा हाइड्रोजन, आल्मुनियम र फलाम जस्ता अम्लिय तत्वहरूको मात्रा बढ्दछ जस कारण माटो बढी अम्लीय बन्दै जान्छ। नेपालको पूर्वी भागहरूमा पश्चिमी भाग भन्दा बढी अम्लीय हुनुको यो पनि एउटा कारण हो।

(ग) प्रांगारिक पदार्थको क्षय (Decomposition of organic matter)

माटोमा रहेका सुक्ष्मजीवहरूले प्रांगारिक पदार्थको क्षय गराउँदा कार्बनडाइअक्साइड उत्सर्जन गर्दछन्। जुन कार्बनडाइअक्साइड तत्कालै पानी संग प्रतिकृया गरि हाइड्रोजन आयन उत्पादन गर्दै र माटोको अम्लीयपना बढाउदछ। यसका अलावा माटोमा रहेको प्रांगारिक पदार्थमा हुने अम्लहरूले पनि आफुमा भएको हाइड्रोजन आयन केहि मात्रामा माटोमा निस्कासन गर्दैन् र त्यसले पनि अम्लीयपनामा थप गर्दै। पिट र मक माटो (Peat and Muck soil) मा प्रांगारिक अम्लहरूले माटोको अम्लीयपना लाई उल्लेख्य रूपमा निर्धारण गर्दै।

(घ) खाद्यतत्वको रूपान्तरण तथा शोषण (Nutrient transformation and Uptake)

विरुवाहरूले शोषण र उपयोग गर्ने धेरै खाद्यतत्वहरू विभिन्न यौगिक बनाएर माटोमा रहेका हुन्छन्। ति खाद्यतत्वहरूको रूपान्तरण भए पश्चात मात्र विरुवाले लिन मिल्ने अवस्थामा जान्छन्। सुक्ष्मजीव तथा वातावरणीय प्रभावले ति खाद्यतत्वको निरन्तर रूपान्तरण भइरहेको हुन्छ र यो प्रकृयामा पनि उल्लेख्य अम्लहरू र हाइड्रोजन आयन उत्पादन हुन्छन्। विरुवाले धनात्मक आयनहरू शोषण गर्दा माटोमा केहि मात्रामा हाइड्रोजन आयन प्रवाह गर्दैन्। यसरी पनि प्राकृतिक रूपमै माटो अम्लीय बन्दै गइरहेको हुन्छ।

२. मानविय कारण

(क) नाइट्रोजन यूक्त रासायनिक मलको अत्यधिक प्रयोग

नेपालमा विगत देखिनै ऐमोनियायूक्त रासायनिक मलहरू जस्तै ऐमोनियम सल्फेट, युरिया आदिको प्रयोग भइरहेको छ। यस्ता मलहरूको प्रयोग पश्चात माटोमा ति मलहरू विघटन हुँदा हाइड्रोजन आयन उत्पादन हुन्छ। युरिया ले भन्दा ऐमोनियम सल्फेटले दोब्बर मात्रामा हाइड्रोजन आयन उत्पादन गर्दै। अम्लीय पैतृक पदार्थवाट बनेको वा धेरै वर्षा हुने स्थानको माटोमा यस्ता मल प्रयोग गर्दा अम्लीयपना भन बढने हुन्छ। कृषिमा व्यवसायिक रूपमा अगाडी बढेका नेपालका पकेट क्षेत्रहरूमा अम्लीयपना बढनुमा यो एउटा प्रमुख कारण रहेको छ।

(ख) रासायनिक मलहरुको असन्तुलित प्रयोग

धेरै जसो कृषकहरुले रासायनिक मलहरु प्रयोग गर्दा नाइट्रोजन यूक्त मल मात्र प्रयोग गरेको पाइन्छ । रासायनिक मल प्रयोग गर्दा विरुवालाई चाहिने सम्पूर्ण मुख्य , सहायक तथा सुक्षमतत्वहरुको सन्तुलन नमिलाउदा क्यार्लिसियम ,स्यारनेसियम जस्ता क्षरिय तत्वहरुको मात्रा माटोमा भन कम हुन गई अम्लीयपनाको समस्या बढ़दै जान्छ । रासायनिक मल प्रयोग हुने नेपालका प्रायजसो स्थानहरुमा यो समस्या रहेको छ र अम्लीयपना बढ़दो छ ।

(ग) प्राङ्गारिक पदार्थको प्रयोगमा कमी

प्राङ्गारिक पदार्थ विरुवालाई चाहिने सम्पूर्ण खाद्यतत्वको सन्तुलित श्रोत हो । तर प्राङ्गारिक पदार्थ ठुलो मात्रामा प्रयोग गर्नुपर्ने र सो मात्रामा उपलब्ध नहुनु र भएपनि खेत र बारी सम्म ढुवानी गर्न कठिन हुने कारणहरुले कृषकहरु रासायनिक मलमा मात्र भर पर्दै गएका देखिन्छन र माटोमा प्राङ्गारिक पदार्थको मात्रामा निरन्तर घट्दै गइरहेको छ यसरी माटोमा प्राङ्गारिक पदार्थ घट्दै जानाले पनि क्रमशः अम्लीय बन्दै जान्छ किनकी प्राङ्गारिक पदार्थले अम्लीय र क्षरियपनाको मध्यस्थता गर्दछ ।

(घ) समुचित बाली चक्रको अभाव :

धेरै क्याल्सियम चाहिने बालीहरु जस्तै : जौ, सिमी, बन्दा ,कपास ,भट्टमास ,आदि लगाइएको जमिनमा यी बालीले माटोबाट चुनको मात्रा बढी लिने हुदाँ माटो क्रमशः अम्लीय हुदै जान्छ । यस्ता बालीको निरन्तर खेती तथा यी बालीका अवशेष समेत खेत बारी मा नछोड़ने कारणले समस्या भन चुलिदै जान्छ । तसर्थ बालीचक्रहरुमा यस्ता बालीहरु संगै अन्य बालीहरुपनि नियमित अन्तरालमा हुनु आवश्यक छ ।

(ड) औद्योगिकरण संबद्ध अम्ल बर्ष (Industrialization and associated Acid Rain)

औद्योगिकरण र बढ़दो सवारी प्रयोग बाट उत्सर्जन भएका ग्रासहरु जस्तै सल्फर डाइअक्साइड (SO_2), नाइट्रस अक्साइड (N_2O), कार्बनडाइअक्साइड (CO_2), कार्बन मोनोअक्साइड (CO), आदिले वायुमण्डलमा पुगेर पानीसँगको प्रतिक्रिया पश्चात विभिन्न अम्लहरुको उत्पादन हुन्छ जस्तै सल्फुरिक अम्ल (Sulfuric Acid: H_2SO_4), नाइट्रिक एसिड (Nitric Acid: HNO_3), कार्बोनिक एसिड (Carbonic Acid: H_2CO_3) आदि । यसरी बनेका अम्लहरु बर्षा संगै माटोमा पुग्छन र अम्लीयपना बढाउछन । यो समस्या औद्योगिक रूपमा धेरै अगाडी बढेका देशहरु जस्तै चिन, भारत, युरोप, आदिमा बढी पाइन्छ । नेपालमा भने यस्तो समस्या हाल नभएपनि बढ़दो सवारी चाप र औद्योगीकरणले भविष्यमा बढन सक्छ ।

अम्लीयपनाको मापन

अम्लीयपनाको मापन पि.एच .स्केलमा गरिन्छ । साधारणत : कृषि कर्मका लागि ६.५ देखि ७.५ पि.एच. मानलाई तटस्थ मानिन्छ । ६.० देखि ६.५ सम्म केहि अम्लीय (Slightly Acidic), ५.५ देखि ६.० सम्म मध्यम अम्लीय (Moderately Acidic) र ५.५ भन्दा तल धेरै अम्लीय (Strongly Acidic) भनिन्छ । माटोमा अम्लीयपना समस्या कस्तो छ वा पि.एच. कति छ भनेर प्रयोगशालामा मापन गर्ने मेशिनलाई पि.एच. मिटर भनिन्छ र यो विभिन्न प्रकारको हुन्छ । प्रयोगशालाहरुमा पि.एच. नाप्नको लागि सामान्यतया माटो र डिस्टील पानी को १: २ अनुपातमा मिलाई माटोको घोलबाट पि.एच.



चित्रः पि.एच. नाप्ने पकेट तथा टेबल पि.एच. मिटरहरु

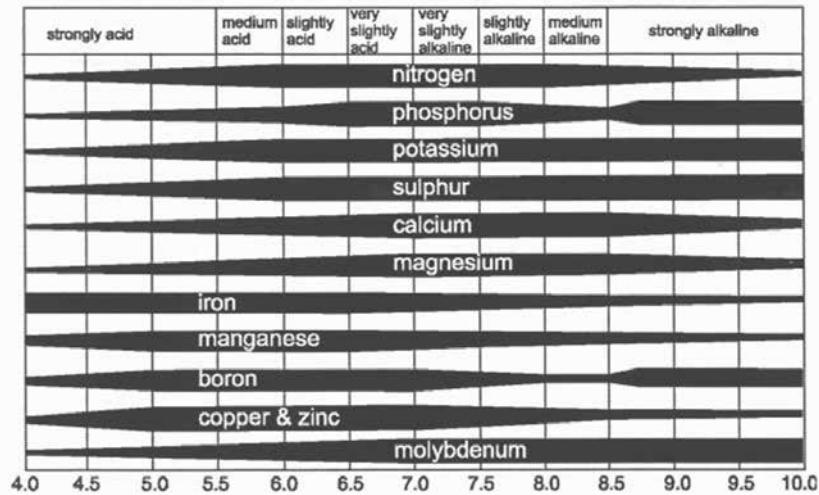
माटोको अम्लीयपनाले पार्ने प्रभावहरु

१. सुक्ष्म जीवको क्रियाकलापमा अवरोध

धेरै जसो उपयागी सुक्ष्मजीवहरु तटस्थ माटोमा क्रियासिल हुन्छन्। यदि माटोको पि.एच. बढी अम्लीय भएमा ती सुक्ष्मजीवहरुको क्रियाकलाप घट्छ भने, कुनै हानिकारक सुक्ष्मजीवको क्रियाकलाप बद्न सक्छ। जस्तै माटो अम्लीय भएमा क्रुसिफेरी (Cruciferae) जातका काउली, बन्दा तथा रायो जस्ता बालीमा जरामा गाँठेरोग (Club Root Disease) गराउने ढुसीलाई बढावा मिल्छ र यसले प्रकोपको रूप लिन्छ।

२. खाद्यतत्वको उपलब्धतामा असर

माटोको पि.एच. ले बाली विरुवाको वृद्धिमा प्रत्यक्ष असर नपरेता पनि यसले खाद्यतत्वको उपलब्धतामा ठुलो असर पार्छ। माटोको पि.एच. छ दर्चिख ७.५ समम हुदा बोट विरुवाका सवैजसो खाद्यतत्वहरु राम्ररी प्राप्त हुन्छन्। तर पि.एच. घट्दै जादाँ वा अम्लीयपन बढ्दै जादाँ क्यालसियम म्याग्नेसीयम को उपलब्धता घट्दै जान्छ। पि.एच. अझै घट्दा मुख्य खाद्यतत्वहरु नाइट्रोजन, फस्फोरस र पोटास पनि कम उपलब्ध हुने हुन्छ। तर धेरै जसो सुक्ष्मतत्वहरु जस्तै फलाम, तावा, जस्ता, म्यागानिज, बोरोन आदिको उपलब्धता बढ्छ। अम्लीयपना माटोमा बढ्दै जाँदा फलाम तथा आल्मनियमको उपलब्धता अधिक भई बोट विरुवालाई विषालु समेत हुन्छन्। यस्तो अवस्थामा फस्फोरस फलाम सम्म मिलेर बस्छ र विरुवाले लिन सक्दैन्। यस्तै अम्लीय माटोमा कहिले काही अन्य तत्वहरुको पनि विषालुपन हुनसक्छन् जस्तै हाइड्रोजन म्यागनिज आदि। भोलिब्डेनम मात्र एउटा सुक्ष्म तत्व हो जुन अम्लीयपना बढेमा कम उपलब्ध भई बोट विरुवालाई कमि हुने गर्छ।



चित्र: माटोको पि.एच.ले विरुवाको खाद्यतत्वहरूको उपलब्धतामा पार्ने प्रभाव (स्रोत: जैविक खेतीका आधारहरू)

अम्लीय माटो व्यवस्थापन का उपायहरू

माटो अम्लीय हुनु एउटा प्राकृतिक प्रकृया हो । मानवीय कारणले अम्लीय हुने कम बढ्नु भने समस्या हो । सबै अवस्थामा अम्लीय माटो समस्याका रूपमा हुदैन तर यसलाई त्यहि अनुसारको व्यवस्थापन आकश्यक पर्छ । तसर्थ अम्लीय माटो व्यवस्थापनका निम्न उपायहरू हुन सक्छन् ।

(क) उपयुक्त बालीको छनोट

माटो अम्लीय छ भने यस्तो माटोमा हावापानी सुहाउँदो र सोही पि.एच. मा उपयुक्त हुने बाली लगाउनु राम्रो उपाय हो । केहि बालीहरूका लागी उपयुक्त पि.एच. निम्नानुसार छ ।

तालिका: मुख्य मुख्य बालीहरू र उपयुक्त माटोको पि.एच.

अन्न बाली	उपयुक्त पि.एच.	तरकारी बाली	उपयुक्त पि.एच.	फलफूल बाली	उपयुक्त पि.एच.
धान	५.०-६.५	आलु	४.५-७.५	आँप	५.५-७.०
मकै	५.५-७.५	कुरिलो	५.५-७.०	केरा	६.०-७.५
गहुँ	५.५-७.५	काँको	६.०-७.५	सुन्तला	५.५-६.५
कोदो	५.५-६.५	बन्दा	६.५-७.५	स्याउ	६.०-८.०
जौ	६.५-८.०	प्याज	६.५-७.५	किवी फल	५.०-६.५
फापर	५.५-७.०	मूला	६.०-७.४		
		काउली	६.५-७.५		
		पालुंगो	६.०-७.५		
		गोलभेडा	५.५-७.०		

(स्रोत: बाली-पोषण व्यवस्थापन)

त्यस्तै बाली चक्रको राम्रो तालमेल मिलाई धेरै चुन सोस्ने वा क्यालिसयम स्याग्नेसीयम बढी आवश्यक पर्ने जस्तै

कोशेबालीहरु मात्र निरन्तर नलगाई यिनलाई अन्य बाली संग उपयुक्त अन्तरालको चक्रमा लगाएमा अम्लीयपना बढ़ने क्रमलाई रोक्न सकिन्छ । चुनको आवश्यकताको आधारमा बालीको वर्गीकरण यस प्रकार गरिएको छ ।

■ धैरै चुन मन पराउने बालीहरू

कुरिलो, जौ, सिमी, कपास, केराउ, रातो क्लोभर, भटमास, पालुङ्गो, चुकन्दर, सुर्यमुखी, स्विटक्लोभर, अल्काअल्फा आदि बालीहरूलाई धैरै चुनको आवश्यकता पर्दछ । यी बालीको रास्तो उत्पादन लिन माटोमा चुनको मात्रा (क्याल्सियम कार्बोनेट) थपि राख्नु पर्ने हुन्छ ।

■ मध्यम चुन मन पराउने बाली

ब्ल्याकवेरी, वन्दा, मकै, जुनेलो, जिरीको साग, बदाम, चना, सखरखण्ड, सुर्ती, गहुँ, ट्वाइट क्लोभर आदि बालीलाई चुनको मात्रा मध्यम रूपमा चाहिन्छ ।

■ कम चुन मन पराउने बाली

फापर, जौ, बदाम, आलु, ऐसेलु, धान, राइ, स्ट्रबेरी, भेच आदि बालीलाई कम चुन भएपनि उत्पादन लिन सकिन्छ ।

■ सबैभन्दा कम चुन मन पराउने बाली

चिया, कफी, क्रेनवेरी, ब्लुबेरी, नेपियर घाँस, भुईकटहर, गुराँस आदिलाई ज्यादै कम चुन भए पनि उत्पादन लिन सकिन्छ ।

(ख) मलखादको संतुलित प्रयोग

कृपकहरूले बाली लगाउँदा प्रयोग गर्ने मलखाद सन्तुलित हुन सकेमा अम्लीयपनाको समस्या हुदैन । विभिन्न बाली लगाउदा नाइट्रोजन युक्त यूरिया मलमात्र होइन की विरुवालाई चाहिने सबै मुख्य (नाइट्रोजन, फस्फोरस र पोटास) तथा सहायक तत्वहरू (क्याल्सीयम म्यारनेसीयम, गन्धक) र अन्य सुक्ष्म तत्वहरू समेत प्रयोग गरेमा माटोमा सबै तत्वहरूको संतुलन राख्न मद्दत हुन्छ र समस्या हुदैन ।

(ग) गुणस्तरिय प्राङ्गारिक मलखादमा जोड

खेती गर्दै जाँदा रासायनिक मलको मात्र प्रयोगले माटोमा भएका प्राङ्गारिक पदार्थ विघटन भई अम्लीयपना बढ्छ । त्यसैले गुणस्तरिय प्राङ्गारिक मलखाद पनि अनिवार्य रूपमा प्रयोग गर्नु पर्छ । विस्तारै पूर्ण रूपमा प्राङ्गारिक मलखाद मा निर्भर हुन पनि सकिन्छ । प्राङ्गारिक मलखादले माटोमा प्राङ्गारिक पदार्थको मात्रा बढाउनुका साथै यो विरुवा लाई चाहिने सम्पुर्ण खाद्यतत्वको सन्तुलीत सोत पनि हो । माटोमा प्राङ्गारिक पदार्थको मात्रा यथस्त छ भने यस्तो माटोले अम्लीयपना वा क्षरियपनाको मध्यस्थता (Buffering) गर्दछ ।

(घ) कृषि चुनको प्रयोग गरि माटोको सुधार

माटोमा बालीको लागि चाहिने पि. एच. ६ भन्दा कम भयो भने वा माटो अम्लीय भयमा, सुधार गर्न कृषि चुनको प्रयोग गर्नुपर्छ । कृषि चुन चुनहुङ्गालाई मसिनो पारेर पिधेको धुलो हो । यो क्याल्सीयम, म्यारनेसीयम आदि खाद्यतत्वको समिश्रणबाट बनेको हुन्छ । रासायनिक बनावट अलग अलग भयका धैरै थरि चुनहरू (Liming Materilas) बजारमा पाइन्छन् । तसर्थ प्रयोग गर्नु भन्दा पहिले ती चुनहरूको क्याल्सीयम कार्बोनेट सँग बराबर हुने मात्रा (Calcium Carbonate Equivalent value) थाहा हुनु पर्छ ।

माटोमा चुन प्रयोग गर्दा हुने फाइदाहरू

- चुन प्रयोगले माटोमा सुक्ष्मजैविक कृपकलाप बढादछ ।
- वायुमण्डलीय नाइट्रोजन स्थिरकरण बढादछ ।
- विरुवालाई आवश्यक खाद्यतत्व क्याल्सियम र म्यारनेसियम माटोमा थपिन्छ ।
- आल्मनियम म्यारनिज फलाम आदिको विषाक्तपना घटनुको साथै फस्फोरसको उपलब्धता पनि बढादछ ।

■ चिम्ट्याइलो माटोमा चुन प्रयोग गर्दा खनजोत गर्न सजिलो हुन्छ .

कृषि चुनको प्रयोग कर्ति गर्ने ?

माटोमा कर्ति चुन प्रयोग गर्ने भन्ने कुरा माटोको पि.एच., प्राङ्गारिक पदार्थको मात्रा र माटोको बनौट आदि कुराहरूमा भर पर्दछ । साधारणतया तल तालिकामा दिइए अनुसार कृषि चुनको प्रयोग गर्न सिफारिश गरिन्छ ।

माटोको पि.एच.	बलौटे दोमट	दोमट	चिम्ट्याइलो दोमट	बलौटे दोमट	दोमट	चिम्ट्याइलो दोमट
	पहाड़को लागि के.जी. / रो.		तराइको लागि के.जी. / कट्टा			
६.४	१५	२०	२४	८	१४	२२
६.३	२९	४०	४८	१५	२४	४४
६.२	४३	६०	७२	२३	३४	६४
६.१	५८	७८	९८	३०	४४	८६
६.०	७१	९२	१२०	३८	५२	१०६
५.९	८५	११०	१४६	४५	६२	१२८
५.८	९७	१२८	१६६	५२	७२	१४६
५.७	१०८	१४२	१८८	५८	८२	१६६
५.६	११९	१५८	२०८	६४	९०	१६६
५.५	१३०	१७०	२३०	७०	१००	१८४
५.४	१४०	१८८	२५२	७६	११०	२२०
५.३	१५०	२०४	२७४	८१	११८	२३८
५.२	१६०	२१८	२९४	८६	१२६	२५४
५.१	१६९	२२८	३१४	९१	१३६	२७०
५.०	१७६	२४०	३३४	९६	१४२	२८६
४.९	१८४	२५२	३५४	१०१	१५०	३०२
४.८	१९१	२६२	३७४	१०६	१५८	३१६
४.७	१९९	२७२	३९०	१११	१६६	३३०
४.६	२०५	२८०	४०६	११५	१७४	३४०
४.५	२१०	२९०	४२०	१२०	१८०	३५०

(स्रोत: दिगो माटो व्यवस्थापनका विविध पक्षहरू)

चुन प्रयोग गर्दा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू

- कृषि चुन बाली लगाउनु भन्दा २-३ हप्ता पहिल्यै माटोमा चिस्यानको मात्रा यथ्यस्ट हुँदा नै मिलाउनु पर्दछ ।
- धैरै अम्लीय माटो (पि.एच. ५.५ भन्दा कम) मा कृषि चुन प्रयोग एकैचोटी प्रयोग नगरि २ पटक प्रयोग गर्नु पर्दछ ।
- कृषि चुनको प्रयोग माटो परिक्षण पछि मात्र गर्नु पर्दछ ।

सन्धर्भ सामग्रीहरू

- जैविक खेतीका आधारहरू, डा. विष्णुकुमार धिताल र डा. कालिदास सुवेदी
- बाली-पोषण व्यवस्थापन, सुर्यप्रसाद पाण्डे
- दिगो माटो व्यवस्थापनका विविध पक्षहरू, माटो व्यवस्थापन निर्देशनालय, हरिहरभवन
- बोट विरुवाको लागि एकीकृत खाद्यतत्व व्यवस्थापन (कृषकको लागि तालिम पुस्तिका), माटो विज्ञान महाशाखा, नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद (NARC)
- Soil Fertility and Fertilizers-An introduction to Nutrient Management, 7th ed. by John L. Havlin, James D. Beton, Samuel L. Tisdale, and Werner L. Nelson.
- The Nature and Properties of Soils. Revised Fourteenth edition by Nyle C. Brady and Ray R. Weil.

बिरुवालाई आबस्यक पोषकतत्वहरू तथा तिनका काम



■ डा. चन्द्रप्रसाद रिसाल

बरिष्ठ माटो बिज

माटो ब्यबस्थापन निर्देशनालय

माटो पृथ्वीको माथिल्लो सतह हो, जुन चट्टानहरू दुकिएर वा खिडाएर तथा त्यसमा जीवजन्तु र वनस्पतिका अवशेषहरू थपिएर बनेको हुन्छ। माटो बन्न धेरै लामो समय लागदछ। करोडौं वर्षको लगातार प्रकृया पछि पृथ्वीमा आजको अवस्थाको माटो बन्न सकेको छ। वैज्ञानिकहरूका अनुसार सतहको १ से.मि. माटो बन्न हजार वर्ष लागदछ। माटोले बोट विरुवालाई अझ्याएर राख्नुका साथै विरुवालाई आबस्यक पर्ने पोषक तत्व पनि प्रदान गर्दछ। माटोले विरुवालाई आबस्यक पर्ने १६ पोषक तत्व मध्ये १३ पोषक तत्वको प्रमूख श्रोत हो। माटोले विरुवालाई खाना दिन्छ, विरुवाले जनावरलाई खाना दिन्छ र विरुवा तथा जनावरले मानिसलाई खाना दिन्छ। यस अर्थमा मानिसहरूका लागि माटोनै जिवन जिउँसे आधार हो।

विरुवालाई आबस्यक पोषक तत्वहरू

संरचनात्मक तत्वहरू

कार्बन, हाइड्रोजन र अक्सिजन

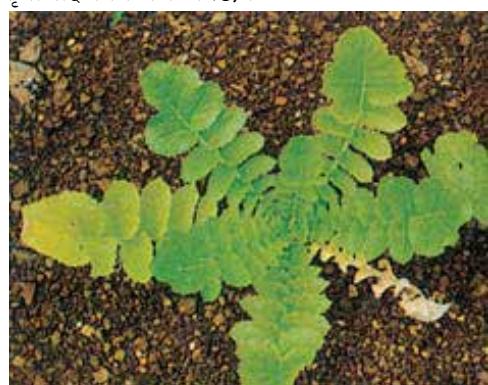
- यी तत्वहरू विरुवाको संरचना (Structure) विकास तथा वृद्धिको लागि अत्यन्त धेरै मात्रामा आबस्यक पर्दछन्।
- तर, हावामा निहित कार्बन डाई अक्साईड ग्याँस, अक्सिजन ग्याँस तथा पानी बाट पर्याप्त मात्रामा आपुर्ति हुने हुँदा विरुवामा यी तत्वहरूको अभाव विरलै देखिन्छ।



प्रमूख तत्वहरू

नाइट्रोजन

- यो तत्वले विरुवामा हरियोपना ल्याउँदछ। विरुवाको विकास गराउँदछ, विरुवामा प्रोटीनको मात्रा बढाउँदछ।
- कार्बन जम्मा हुने कृयालाई नियन्त्रण गर्दछ, प्रकाश संश्लेषण कृयालाई नियन्त्रण गर्दछ।
- वनस्पति वृद्धिलाई तित्रता दिन्छ, हरियोपना बढाउँदछ।
- कमीका लक्षणहरू
- पुराना पातको दुपाबाट मध्य नशातिर पहेलोपना बढदछ।
- विरुवा बढन सक्दैन।
- साधारणतया पातहरू फिक्का पहेलोपनाका देखिन्छन्।



मुलामा नाइट्रोजन कमीको लक्षण

फस्फोरस

- कोश विभाजन, जराको विकास, समयमै बाली पकाउने, दलहन बालीमा गिर्खा बनाउने, पात, दाना र बिरुवाको गुणस्तर बढाउने कामको लागि फस्फोरस तत्वको आवश्यकता पर्दछ ।
- यो तत्व आवश्यक्ता अनुरूप बिरुवाले प्राप्त गर्न नसकदा पातमा वैजनी रंग देखिनु, जराको विकास रोकिनु, बालीको विकास रोकिनु, बाली समयमा नपाक्नु, वीउ र दाना गुणस्तरयुक्त पोटीला नहुन जस्ता कमीका लक्षणहरु देखा पर्दछन् ।

फस्फोरस कमी भएको भाण्टाको बिरुवा । तलका पात पहेलिने पात सुक्ने र भर्ने तथा काण्ड

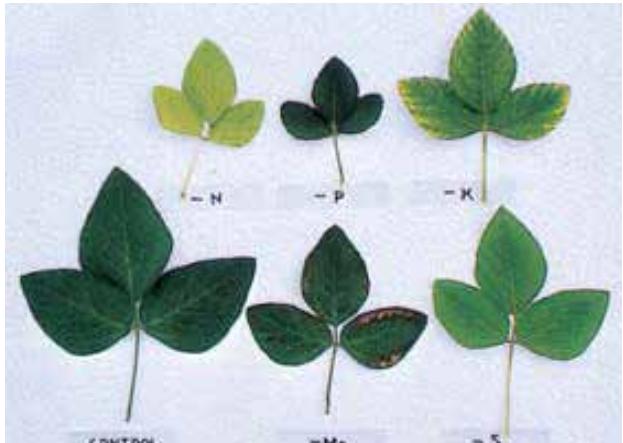
बढ्ने क्रम रोकिने, टुप्पो गुजुलिने र फल बढ्ने क्रम पनि रोकिने गर्दछ ।



पोटासियम

- पोटासले प्रोटीन र हरित कण बनाउन र परिवहन गर्न, रोग कीराको आक्रमण रोक्न, दानालाई पोटिलो पार्न, जाडो तथा अन्य अवरोधकहरूलाई सहन सक्ने क्षमता बढाउन सहयोग गर्दछ ।
- पोटासले विरुवाको शारीरिक निर्माणमा गहन भूमिका खेल्दछ ।
- पोटासको कमीको कारणले कार्बोहाइड्रेट, न्यूल्किक एसिड र प्रोटीनको मात्रामा गिरावट आउँदछ, डाँठ या काण्डहरु कमजोर भएर जान्छन् । रोग कीराको आक्रमण बढ्दछ । विरुवाका दाना चाउरीने जस्ता लक्षण देखा पर्दछन् । विरुवाका पातका किनारा आगोले भुलिसए जस्तो भएर भित्री भाग तिर जाने जस्ता लक्षणहरु देखिन्दछन् ।

भटमासमा नाईट्रोजन, फस्फोरस, पोटास, सल्फर तथा म्याग्नेसियम कमीका लक्षणहरुको तुलना ।



सहायक तत्वहरू

क्याल्सियम

- क्याल्सियमले विरुवाको कोशको छालाको निर्माण, कोश विभाजन, प्राँगारिक तेजावको विषालुपना घटाउने, अम्ललाई न्यूट्रल पार्ने तथा क्षार र तेजावको संतुलन मिलाउने, जराको विकास गर्ने, जराको टुप्पोलाई क्रियाशिल पार्ने, अम्लिय माटोलाई सुधार्ने जस्ता कृयाकलापहरु गर्दछ ।
- क्याल्सियम कमि हुँदा विरुवाको कलिलो भाग, (मुना, टुप्पा) मर्दै तल भर्ने, नयाँ पालुवा निस्कँदा बटारिएर निस्कने, जराको विकास रोकिने, फूलको अन्तिम भाग कुहिने जस्ता लक्षणहरु देखा पर्दछन् ।

क्याल्सियम कमिका कारण बन्दामा देखिने टुप्पाको बृद्धि
रोकिन जाने र पातको किनारा मर्ने लक्षण ।



म्याग्नेसियम

- म्याग्नेसियम हरितकणको मौलिक अंश हो । यसले क्याल्सियम, म्याग्नेसियम, फस्फरसलाई ओसार पसार गर्ने गर्दछ । तेल, कार्बोहाईड्रेट, प्रोटीन, भिटामिन बनाउने काममा सहयोग गर्दछ । यसले विभिन्न ईन्जाईमहरूलाई उत्तेजित पार्दछ ।
- यसको कमी हुँदा पातमा अन्तर नशिय पहेलो पनाको विकास हुन्छ । पातहरु भर्दछन् । पातका किनारा माथि फर्केर कचौराको आकार जस्तो देखिन्छन् । म्याग्नेसियम कम भएको घाँस पशुहरूले खाँदा पशुहरूमा पनि म्याग्नेसियम कमीको लक्षण देखा पर्दछ ।

म्याग्नेसियम कमिका कारण काक्काको पात पहेलिने लक्षण । नशा भने हरियोनै हुन्छ ।



सल्फर

- सल्फरले हरितकण बनाउन दलहन बालीमा गिर्खा बनाउन, वीउ निर्माण गर्न, चिल्लो पदार्थ बनाउन प्रोत्साहित गर्दछ ।
- यो तत्व विभिन्न भिटामिनहरु, तेलहरु र प्याजमा बढी मात्रा हुन्छ ।
- माटोमा यो तत्वको कमी भएको खण्डमा विरुवाका नयाँ पातमा पाण्डुरता (क्लोरोसिस) देखिनु, जरा र काण्डहरु असामान्य रूपले लामा र साह्रो (कडा) हुन्छन् । फलफूलमा रस कम, बोक्रा बाक्लो हुने लक्षण देखा पर्दछन् ।

बन्दाकोबिमा सल्फर कमिको लक्षण

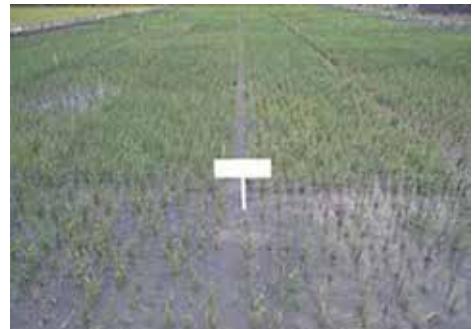


शुक्रम खाद्यतत्वहरू

जिङ्ग (Zn)

- यसले अन्न बालीमा दाना लाग्ने, बोट विरुवाको वृद्धि गराउने, विरुवाले माटोबाट पानी लिने काममा सहयोग पुऱ्याउने कामहरू गर्दछ ।
- यो तत्व विरुवामा अकिजन (बाहप्ल) हर्मोन बनाउनको लागि आवश्यक पर्दछ ।
- यो तत्व माटोमा कमी भएको खण्डमा विरुवाले अन्तर नशिय पाण्डुरता (क्लोरोसिस) देखाउँदछ । यो प्रायः पुराना पातमा देखा पर्दछ । पाण्डुरता क्षेत्रमा मृत कोशिका देखिन्छन् । जसलाई खैरा रोग भन्ने चलन छ ।

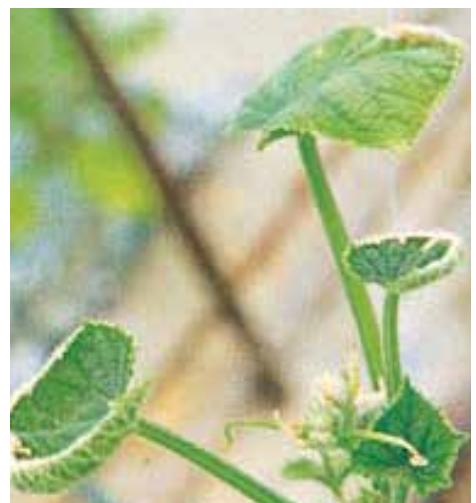
धानमा जिञ्च कमिका कारण देखिने खैरा रोग ।



कपर (Cu)

- कपरले एमिनो एसिड र प्रोटीनको यौगिक बनाउने, इलेक्ट्रोन परिवहनको काम गर्ने, प्रस्वासलाई निरन्तरता दिने, नाईट्रोजन वायुमण्डलबाट स्थिरकृत गर्ने काममा सहयोगि भूमिका खेल्दछ ।
- तामा कार्बोहाईड्रेट मेटावोलिज्म (चयन पचपयन) कृयामा सहभागी हुन्छ ।
- यो तत्व माटोमा कमी भएमा विरुवाका नयाँ पातहरू ओईलाउँदछन् । पातहरूमा पहेलोपना देखिनु, आकाशे रंगको हरियोपना देखिनु, घुंगीएको पात देखिनु, सेतो तथा पहेलो पातको टुप्पा देखिनु आदि लक्षणहरू देख्न सकिन्छ ।

काँक्रामा देखिने तामा कमीको लक्षण । पात बटारिएका र पातका किनारा मरेको देख्न सकिन्छ ।

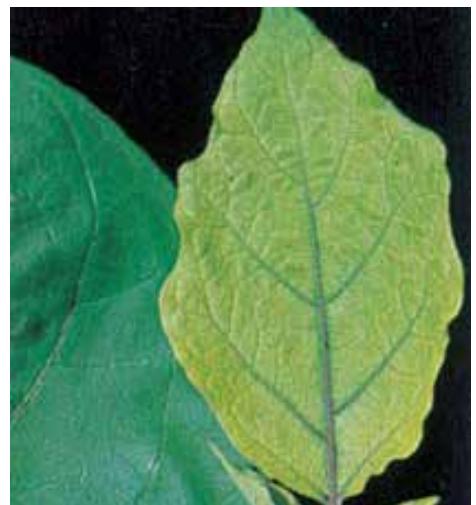


आईरन (Fe)

- आईरन हरितकणको मौलिक अंश हैन तर यसले हरितकण बनाउन क्याटालिप्टको काम गर्दछ ।
- यो प्राणवायु संयोजन र वियोजन (Oxidation and reduction) प्रतिकृयामा विरुवालाई आवश्यक पर्दछ ।
- क्याटालेज, पेरोक्सिडेज, अक्सिडेज जस्ता इन्जायमको लागि फलाम आवश्यक पर्दछ ।
- फलाम तत्व कमीमा विरुवाको नयाँ पातहरू पहेलिन्छन् । मुख्य नशा हरियो नै रहन्छ । विरुवाको डाँठ दुब्लो, मसिनो र छोटो हुन्छन् ।

फलाम कमिका कारण भाण्टाको नयापात पहेलिने लक्षण ।

टुप्पाको पातबाट पहेलिन शरु हुन्छ । नशा बीचको भागको हरियोपना लगभग समाप्त हुने गर्दछ ।



म्याँनिज (Mn)

- म्याँगानिज हरित कण बनाउँन, अक्सिजन संयोजन र वियोजन प्रतिकृयामा आवश्यक पर्दछ ।
- यसले अक्जीन (Auxin) तहलाई बढाउँदछ ।
- यो ईन्जायम (Enzyme) प्रणालीको मौलिक अंश हो ।
- यो तत्व माटोमा कमी भएको खण्डमा नयाँ पातमा मरेका केशिका देखिन्छन् । साना नशाहरु हरिया रहन्छन् ।



काक्राको पातमा देखिने म्याङ्गानिज
कमीको लक्षण ।

बोरोन (B)

- बोरोनको आवश्यकता कोशको विकास तथा विभाजनमा पर्दछ ।
- यो तत्व फुल फुल्नु र फल लाग्नुसंग सम्बन्धित छ ।
- परागकणको उमार, कार्बोहाइड्रेडको चयन पचयन (Metabolism), हर्मनहरूको गतिशिलता र कार्यशिलताको लागि यो तत्व महत्वपूर्ण मानिन्छ ।
- यो तत्व कमीको लक्षण तरकारी बालीमा खास गरेर काउली जात र मूला जातमा र गहुँ बालीमा बढता पाईएको छ ।
- यो तत्व कमीमा काउली खैरो रंगमा परिणत हुन्छ, बन्दा चिरिनु (फुटनु), पात डाढु आकारमा परिणत हुनु, काउलीको खोक्रो डाँठ, गहुँ बाली थारो रहन्छ अर्थात् दाना लार्दैनन् ।



काँक्राको भित्री भागमा ठाडो चिरा पर्ने तथा गाँठो
पर्ने बोरोन कमीको विशेष किसिमको लक्षण हो ।



काउलीको भित्री भाग कालो हुने
बोरोन कमीको लक्षण

मुलाको भित्री भाग खैरो हुने बोरोन
कमीको लक्षण



मोलिब्डेनम (Mo)

- मोलिवडेनमले नाईट्रोजन स्थिरिकृत गर्ने कार्यमा सहयोग गर्दछ ।
- फलाम तत्व लिन र परिवहन गर्ने पनि मोलिवडेनम आवश्यक पर्दछ ।
- यो तत्व कमी भएमा कोशेबालीमा नाईट्रोजन स्थिरिकृत हुन कमी आउँदछ । पातका किनारा साँगुरिदै जानु, काउली जातको तरकारीको पात कोरा आकारमा परिणत हुनु अदि लक्षणहरू देखा पर्दछन् ।

काउलीको पात बटारीने मोलिब्डेनम
कमीको लक्षण



क्लोरिन (Cl)

- यो तत्व अक्जीन (Auxin) हर्मोनको मौलिक अंश हो ।
- ल्कोरिन बढ्ता चाहिने गाजर, बन्दा, जौ, गहुँ, कपास तथा ल्कोभर घाँस बालीहरू हुन् ।
- यो तत्व प्रकाश संश्लेषणको लागि पनि आवश्यक पर्दछ ।
- यो तत्व कमीमा विरुवाको पातको किनारा मात्र ओईलाउँदछ ।

एकीकृत बाली खादतत्व व्यवस्थापन पद्धति (Integrated Plant Nutrition System) IPNS



■ सत्य नारायण मण्डल

पूर्व प्रमुख माटो विज्ञ (हाल अवकास प्राप्त)

१. परिचय

नेपाल कृषि प्रधान देश भए पनि कृषि उत्पादनको दर जनसंख्या वृद्धिको दरको तुलना अत्यन्त न्युन रहेको छ । नेपालको कुल भू-भाग १४७७८१ व.कि.मि. मध्ये करीब २६४९००० हेक्टर खेती योग्य जमीन रहेको छ भने १७६६००० हेक्टर सिंचाइ योग्य जमीन रहेको छ । कृषि नेपाली अर्थतन्त्रको मेरुदण्ड नै हो । यसको राष्ट्रिय उत्पादनमा ३५ प्रतिशत योगदान छ भने ८० प्रतिशत मानिसहरूले रोजगारी पाएका छन् र वाह्य व्यापारको करिव १५ प्रतिशत व्यापार कृषि उत्पादनले ओगटेको छ । यसरी कृषि क्षेत्रको विकाससँग देशको भविष्य जोडिएको छ । जबसम्म कृषि क्षेत्रको विकास हुँदैन तबसम्म देशको विकासको सम्भावनाको कल्पना गर्न सकिदैन । त्यसैले नै नेपालमा योजनावद्व विकासको शुरुदेखि वर्तमान योजनाको अन्तिम सम्ममा आइपुग्दा समेत कृषि नै प्रमुख प्राथमिकता प्राप्त क्षेत्र रहेको छ । अझै यो प्राथमिकतामा रहने छ ।

यसै सम्भावनालाई ध्यानमा राखेर सरकारले समय सापेक्ष कृषि विकासका नितिहरू परिपादित गर्नुको साथै कृषि विकास मन्त्रालय तथा कृषि विभाग मातहतका विषयगत कार्यक्रम निर्देनालयहरू मार्फत कृषि विकासको लागि विभिन्न उन्नत र आधुनिक प्रविधिको खोजि तथा संचालन गर्दै आएको छ । यसै अन्तर्गत नेपाल सरकार नवौ पञ्चवर्षिय योजना देखिनै माटो व्यवस्थापन कार्यक्रमलाई प्राथमिकतामा राखेर जोड दिई आएको छ । राष्ट्रिय कृषि निति २०६१ को प्राकृतिक श्रोत तथा वातावरणको संरक्षण, सम्बर्धन एवं सदोपयोग शिर्षक अन्तरगत प्रांगारिकमलको उत्पादन तथा प्रयोग प्रवर्धन लाई प्रोत्साहन गर्नुको साथै माटोको उर्वराशक्ति कायम राख्दै दिगो भूव्यवस्थापनमा जोड दिने कुरा प्रष्ट उल्लेख छ । नेपालमा यो कार्यक्रम एकीकृत बाली खादतत्व व्यवस्थापन कृषक पाठशालाको रूपमा सन् २००९ ताका दिगो भूव्यवस्थापन कार्यक्रम अन्तरगत शुरू भएर हाल नियमित माटो व्यवस्थापनको एउटा महत्वपूर्ण कार्यक्रमको रूपमा अधिराज्यव्यापि संचालन हुँदै आएको छ ।

२. हाम्रो परिपेक्षमा एकीकृत बाली खादतत्व व्यवस्थापन कार्यक्रम संचालनको आवश्यकता

नेपालमा ६४ प्रतिशत भन्दा बढी जनता कृषिमा प्रत्यक्ष रूपमा आश्रित छन् । कृषि प्रधान देश भएको कारण देशको आर्थिक मेरुदण्ड पनि कृषिनै हो तथा कूल गृहस्त उत्पादनमा कृषि र वन क्षेत्रको योगदान महत्वपूर्ण रहदै आएको छ । छिमेकि मुलुकहरू को तुलनामा हाम्रो धेरैजसो बालीहरूको उत्पादकत्व न्यून देखिन्छ, यौ बालीहरूको उत्पादकत्व वृद्धि गर्न कुरोलाई आत्मसाथ गरी नेपाल सरकारले विगतका वर्षहरूमा कृषि क्षेत्रलाई प्रार्थमिकता दिई आएतापनि तक्ष बमोजिमको कृषि वृद्धि हासिल हुन सकेको पाइँदैन । कृषि विकास मन्त्रालयको तथ्याङ्क बमोजिम विगत वर्ष (सन् २०११/२०१२)मा करिब १,४५,००० मे. टन रासायनिक मलखाद बिदेशबाट आयात गरि बिक्री बितरण गरेको देखिन्छ, जसको खरिद, दुवानी तथा वितरण गर्न नेपाल सरकारको करोडौं रुपया खर्च भएको अनुमान गर्न सकिन्छ । साथै उक्त परिमाणको रासायनिक मलखाद पनि माग भन्दा धेरैनै न्यून रहेको देखिन्छ । कृषिमा आधुनिककरण तथा व्यवसायिकरणको लागि थप बाली खादतत्व को व्यवस्था मिलाउन आवश्यक हुँदै गरेको परिपेक्षमा र नेपाल सरकारको कृषि निति अनुरूप माटोको दिगो व्यवस्थापन कार्य अन्तरगत एकीकृत बाली खादतत्व व्यवस्थापन पद्धति संचालनको आवश्यकता अपरिहार्य भएको

हो । एकातिर खाद्यान्नको मांग अपुग भएको कारण अन्नबाटीको उत्पादन तथा उत्पादनकत्व धेरैनै वृद्धि गनुपर्ने देखिन्छ भने अर्कोतिर नेपालको धेरैजसो भुभागमा भूक्ष्यको समस्या थपिदै जानुको साथै माटाको उर्वरा शक्ति हास हुदै जानु हाम्रो कृषि विकासमा ठुलो चुनौतिको रूपमा छ । यी चुनौतिहरु समय सापेक्ष बदलिदो कृषि प्रणाली अनुसार परिवर्तन हुदै जान्छ । हाम्रो परिपेक्षमा हेरिने हो भन्ने परा पुर्वकालका निर्वाहमुखी कृषि प्रणाली (Subsistence Agriculture) जहाँ कम लागतमा प्रागारिकमलको भरमा निर्वाहको लागी कृषि उत्पादन गरिन थियो/गरिन्छ, त्यहाँ अझ पनि माटाको उर्वरा शक्तिमा त्यति विधि हास भएको कमै पाईन्छ, साठीको दशक पछि जब नेपालमा रसायनिकमलले प्रवेश पायो र हामी आधुनिक कृषि प्रणाली ९:यमभचल ब्लच्छगतिगच्छभ० तिर ढल्कियौ जहाँ रसायनिकमल, रसायनिक विषादि र उन्नत वित्त विजनमा उच्च लगानि लगाएर माटो को मर्म नवुभिकन अधिकतम कृषि उत्पादन भित्राउन सोचमा गयौ त्यहि वेला देखि माटाको उर्वरा शक्तिमा द्रुत गतिले हास हुदै आयो । यहिले माटाको उर्वरा शक्तिमा धेरै हास आई सकेको साथै माटो अम्लीय हुने र माटोबाट प्रांगारीक पदार्थ र पोटास द्रुत गतिले घट्टदै छ यसलाई समुचित व्यवस्थापन हेतु पनि एकीकृत बाली खादतत्व व्यवस्थापन पद्धति जस्ता कार्यक्रम संचालन हुनु आवश्यक छ । यी वाहेक भिरालो जग्गाको खेतवारी बाट हुने भूक्ष्यलाई न्यूनिकरण गर्न स्मेत यी कार्यक्रम संचालन हुन अपरिहार्य भएको छ ।

३. नेपालमा एकीकृत बाली खादतत्व व्यवस्थापन कार्यक्रम संचालनको आवस्था

एकीकृत बाली खादतत्व व्यवस्थापन कार्यक्रम पहिले देखि संचालनमा रहेको भनिए तापनि एकीकृत बाली खादतत्व व्यवस्थापन पद्धति को रूपमा यसको शुरुयात विसौ शदीको अन्त तिर सन् १९९९ ताका भएको हो । सन् १९९९ मा माटो व्यवस्थापन निर्देशनालय, नेपाल कृषि अनुसंधान परिषद, दिगो भूव्यवस्थापन कार्यक्रम र कृषि तथा पशु विज्ञान अध्ययन संस्थानका विषय विशेषज्ञहरुका कार्यदलले एकीकृत बाली खादतत्व व्यवस्थापन कार्यक्रमको अवधारणामा सहमति भई एकीकृत बाली खादतत्व व्यवस्थापन पद्धतिको मूर्तरूप ९:यमभ० तयार पारी कार्यान्वयन तहमा कृषक पाठशाला प्रविधि प्रसारको लागी सिफारिस गरिएको थियो । सन् २००१ मा ती सिफारिस मोडेल फिल्ड परिक्षणको रूपमा काग्ने र बारा जिल्लामा संचालन पश्यात सन् २००२ देखी नियमित कार्यक्रमको रूपमा संचालित हुदै आएको छ । प्रविधि प्रसारको कममा शुरुका वर्षहरु सन् २००२, २००३, २००४, २००५ र २००७ सम्म कृषक पाठशाला मार्फत १० जिल्लाका कमश ३३, ५४, ५८, ३२ र ३२ स्थानमा कार्यक्रम संचालन भएको थियो ।

४. एकीकृत बाली खादतत्व व्यवस्थापन बाट हुने फयद

एकीकृत बाली खादतत्व व्यवस्थापनमा स्थानीय साधन, स्रोतहरुको समुचित उपयोग हुने हुँदा कम खर्चिलो र सजिलै उपलब्ध हुन्छ । रासायनिक र प्रांगारिक मलको सन्तुलित प्रयोग हुने हुँदा माटोमा प्रांगारिक पदार्थको अवस्थामा सुधार गरी माटोको उर्वराशक्ति दीगो रूपमा बढाउन सकिन्छ । प्रांगारिक पदार्थको उचित व्यवस्थापन बाट माटो हलुको, बुरबुराउँदो बनाउन सकिन्छ । विरुवालाई आवश्यक पर्ने खादतत्वहरु सन्तुलित मात्रामा उपलब्ध हुने भएकोले स्वस्थ्य बालीको साथै त्यसको उत्पादनमा वृद्धि ल्याउन सकिन्छ । माटोको भौतिक गुणहरुमा सुधार भई माटोमा पानी अड्न सब्ने क्षमतामा वृद्धि, हावाको राम्रो सञ्चार र सूक्ष्म जीवाणुहरुको क्रियाकलापमा बढावा आउँदछ । रासायनिक मलको प्रयोगमा कटौती हुन्छ र विदेशी मुद्राको बचत गर्न सकिन्छ । कृषकहरुलाई मलको अभाव हुने समस्या रहदैन र बालीलाई चाहिले वेलामा मलजल गर्न सकिन्छ । प्रांगारिक पदार्थको उचित व्यवस्थापनले भू-क्षयको रोकथाममा स्मेत सहयोग पुग्दछ ।

५. एकीकृत बाली खादतत्व व्यवस्थापनको अवधारणा

- एकीकृत बाली खादतत्व व्यवस्थापन एउटा पद्धति हो जुन बाली विशेषको खादतत्व व्यवस्थापनमा मात्र सिमित नरही; माटो, बाली र बाली लाई चाहिने मलखाद आदि लाई एकीकृत रूपमा व्यवस्थापन गर्दछ ।
- यसले स्वस्थ्य माटो र लक्षित उत्पादन हेतु स्थानिय श्रोत साधन लाई उच्चतम प्रयोगमा ल्याउछ ।

- एकीकृत बाली खादतत्व व्यवस्थापन पद्धति बालीप्रणालीमा आधारित हुन्छ, र बालीप्रणालीमा समाहृत सबै बालीको लागी आवश्यक मलखादको व्यवस्थापन मिलाउ छ ।
- विभिन्न ठांउमा लगाउने बाली विशेषको लक्षित उत्पादन प्राप्त गर्न आवश्यक मलखाद गणना हेतु क्यमपुटर आधारित गणना टेबुलको विकास गरिएको छ जुन चाहि मलखादको आवश्यक मात्रा निकाल प्रयोग गरिन्छ ।
- यसले बाली सघनता बढाउन छोटो अवधिको उच्चमूल्य बाली प्रवर्धनमा जोड दिन्छ ।

६. एकीकृत बाली खादतत्व व्यवस्थापन के हो ?

एकीकृत खादतत्व व्यवस्थापन भनेको- माटो, मल, पानी र बालीको उचित व्यवस्थापन हेतु अपनाइएको एउटा पद्धति हो जसले उर्वरा शक्ति हास नहुने गरी स्वस्थ माटोको व्यवस्थापन, आवश्यकता अनुसारको दिगो कृषि उत्पादन र दिर्घकालिन स्वस्थ वातावरणको परिकल्पना गरिएको छ । यस व्यवस्थापन अन्तरगत बाली विरुवाका खादतत्वहरूको उपलब्ध स्रोतहरू मध्य स्थानिय श्रोत लाई प्राथमिकतामा राखी विभिन्न श्रोतहरू को समुचित र संतुलित प्रयोग गरि जमीनबाट बढी तथा दिगो कृषि उत्पादन लिन सकिन्छ । यस अन्तरगत, बाली विरुवा खादतत्वह व्यवस्थापनमा, खासगरी बालीको आवश्यकता कर्ति हुन्छ ? माटोमा खादतत्वहरू कर्ति उपलब्ध छन् तथा स्थानिय श्रोत वाट कर्ति पूर्ति गर्न सकिन्छ ? र नपुग खादतत्वहरू कुन कुन श्रोतबाट कुन कुन बेला प्रयोग गर्ने ? भन्ने सिद्धान्तमा आधारित हुन्छ । यो पद्धति खास गरेर मूल्यांकन, निर्णय र कार्यान्वयनमा आधारित हुन्छ । यसले स्थानिय तथा वाहय श्रोतहरूको प्रभावकारी उपयोगद्वारा कृषि उत्पादन बढाउनुको साथै माटोको दिगोपन व्यवस्थापनमा जोड दिई वातावरणको सुधार मात्र नभई खादतत्वको सदोपयोग तथा तिनका प्रयोग प्रभावकारिता बढाउन पनि मद्दत गर्दछ ।

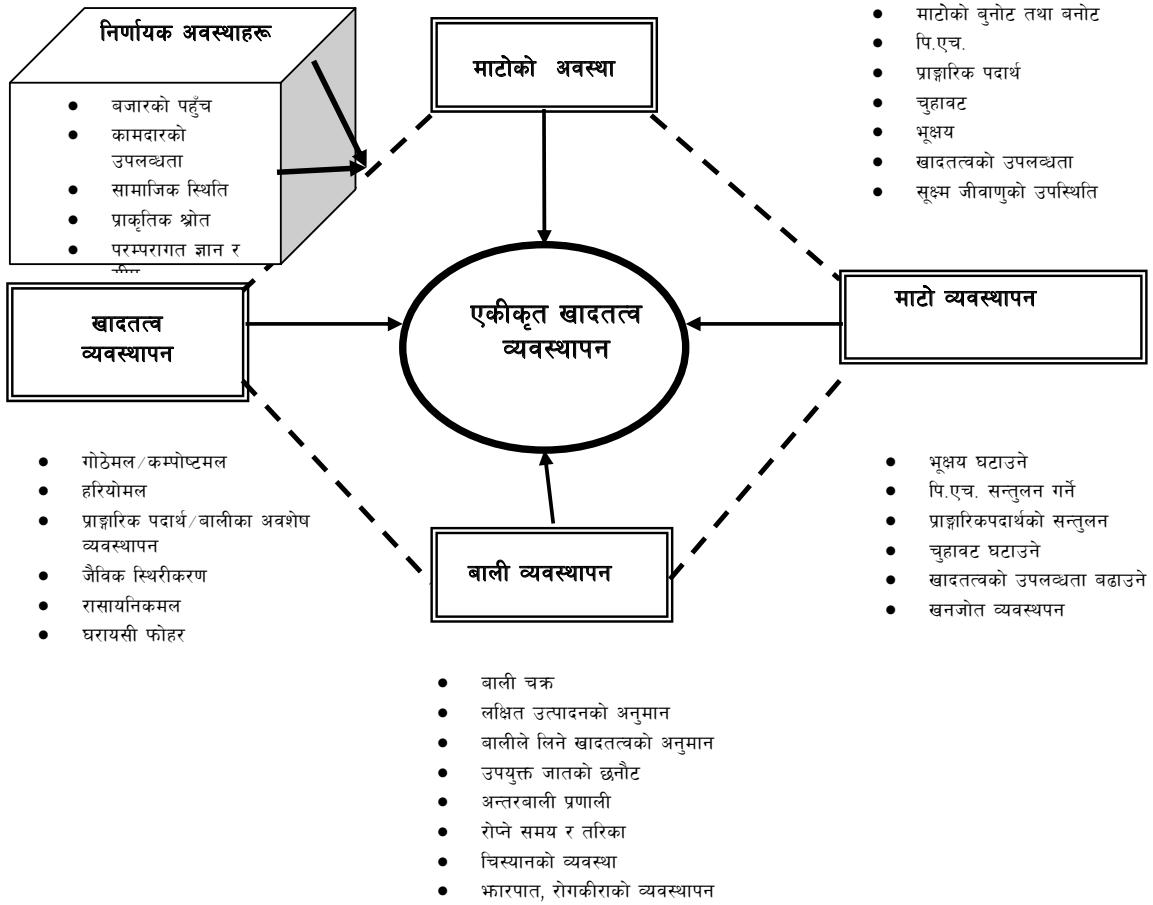
७. एकीकृत बाली खादतत्व व्यवस्थापनको उद्देश्य

एकीकृत खादतत्व व्यवस्थापनको उद्देश्य यस प्रकार छह

- स्थानीय श्रोत साधनमा आधारित माटो व्यवस्थापन
- दीर्घकालिन रूपमा माटोको उर्वराशक्ति कायम राख्ने गरी दिगो भूव्यवस्थापन
- बाली खाखतत्व परिपूर्ति हेतु प्रांगारिक तथा रसायनिक श्रोतको समुचित परिचालन
- रसायनिकमलको प्रभावकारी प्रयोग, र
- स्वस्थ र दिगो बाली उत्पादन

८. एकीकृत बाली खादतत्व व्यवस्थापनको नेपाली मोडेल

एकीकृत बाली खादतत्व व्यवस्थापन कार्यक्रम ठांउ विशेषको अवस्था, बाली उत्पादनमा देखिएको समस्या तथा उपलब्ध उत्पादन सामाग्री आदिको आधारमा निर्धारण गरिएको हुन्छ । हाम्रो परिपेक्षमा बढावो भूक्षय, माटोमा न्यून प्रांगारिक पदार्थ तथा उर्वरा शक्ति हासको अवस्था, उपलब्ध स्थानिय श्रोत र न्यून बाली सघनता लाई मध्यनजर राखिदै एकीकृत बाली खादतत्व व्यवस्थापनको नेपाली मोडेल तयार गरी कार्यान्वयनमा ल्याइएको हो ।



एउटा निर्णायक वातावरण तहत चार खम्भे एकीकृत बाली खादतत्व व्यवस्थापन मोडेल यहां प्रस्तुत गरिएको छ । यस बाट के प्रष्ट हुन्छ भन्ने एकीकृत खादतत्व व्यवस्थापन भनेर गोठेमल र रासायनिक मलको प्रयोग गर्दैमा एकीकृत व्यवस्थापन भएको मान्न सकिदैन । यसको लागि खादतत्व व्यवस्थापन, माटो व्यवस्थापन र बाली व्यवस्थापनको एकीकृत मूल्यांकन गरेर समग्ररूपमा व्यवस्थापन गर्नु पर्दछ, साथै वातावरणीय संरक्षणमा स्मैत ध्यान दिन सक्नुपर्दछ ।

८. एकीकृत खादतत्व व्यवस्थापनका विविध पक्षहरू

९.१ सामाजिक मूल्यांकन

कुनै पनि नयां प्रविधि सफलतापूर्वक अनुकरण हुन, त्यहां समाजले अंगिकार गरेको प्रविधिमा आधुनिक प्रविधिलाई अन्तर निहित गरी कार्यक्रम अगि बढाउनु पर्दछ । एकीकृत खादतत्व व्यवस्थापन अनुकरणको लागि पनि सामाजिक परिस्थितिको मूल्यांकन गर्नुपर्ने हुन्छ । स्थानीय स्तरमा उपलब्ध हुने श्रोत साधनहरू र तिनका उपयोग हुने समाजिक परिवेशको मूल्यांकन विश्लेषण गर्नु आवश्यक हुन्छ, साथै उत्पादनको सहज विकिवितरण हेतु बाजार पहुचको अवस्था वारे पनि मूल्यांकन हुनु जरुरी हुन्छ । यस प्रकार समाजिक मूल्यांकन को आधारमा त्यहां कुन बाली प्रणालीमा एकीकृत खादतत्व व्यवस्थापन कार्यक्रम संचालन गर्न उपयुक्त हुन्छ भन्ने वारे निर्णय लिनु पर्दछ ।

सामाजिकरूपमा स्वीकार्य, भौगोलिक रूपमा सुहाउंदो, स्थानीय श्रोतहरूमा सर्वसुलभ र प्रयोगात्मक प्रविधिलाई समेट्ने

गरी एकीकृत खादतत्व व्यवस्थापन कार्यक्रम संचालन गर्न/गराउन व्यवहारिक र प्रभावशाली हुन्छ ।

९.२ माटोको अवस्था विश्लेषण (उर्वराशक्ति मुल्यांकन)

हामि सबैले जानेबुझेकै कुराहो कि हाम्रो माटोको उर्वराशक्ति दिन प्रतिदिन ह्वास हुदै गईरहेको छ । माटोको उर्वराशक्ति ह्वास हुने धेरै कारणहरु हुन सक्छन् तर मूल्य रूपमा विरुवाको आवश्यकता अनुरूपको मलको प्रयोग नहुन् । भूक्षय बढता हुनु, प्रगारिकमलको प्रयोग घटनु, बढी उत्पादन दिने बाली/प्रजाति लगाउने तर आवश्यक मात्रामा मलखादको आपूर्ति नगर्नु, सघन बाली प्रणाली अनुरूप मलखादको व्यवस्थापन नगर्नु, सन्तुलित मलको प्रयोगमा कमी, नाईट्रोजनयुक्त मल बढि प्रयोगमा ल्याउनु, माटोमा अम्लियपन बढौं जानु, वन विनाश- जंगलमा आगो लगाउने चलन, जंगल मास्ने चलन आदिले माटोको उर्वराशक्ति घटन गएको पाइन्छ । मन्न गर्नु पर्ने करा के छ भने विरुवाले माटोबाट खादतत्व सोसेर लिन्छ र आफ्नो जीवनचक्र पुरा गर्दछ । माटोमा खादतत्वको मात्रा विरुवाको आवश्यकता अनुरूप भएमा विरुवाको विकासमा कुनै अवरोध आउदैन । विरुवाको लागि १६ वटा खादतत्वहरु आवश्यक पर्दछन् । यदि यी १६ तत्वहरुमा कुनै एक तत्व पनि आवश्यकता भन्दा कम भएमा बाली सप्त्रिवैन र उत्पादन घट्छ । उत्पादनको कममा माटोबाट विरुवाले सोसे जति मात्रामा खादतत्व रितिने गर्दछ । जति मात्रामा माटोबाट विरुवाले खादतत्व सोसेर लिन्छ त्यति नै मात्रामा खादतत्वहरु माटोमा थपेको खण्डमा माटोको उर्वराशक्ति कायम मात्र हुन्छ, बढैन । माटोको उर्वराशक्ति बढाउनु पर्ने भएमा विरुवाले माटोबाट लिएको भन्दा बढता खादतत्वहरु थप गर्नुपर्दछ । स्वस्थ्य माटो र तिनका उर्वरक अवस्था वारे जानकारी हेतु माटो परिक्षण गराउन जरुरी हुन्छ । संक्षेपमा भन्नुपर्दा माटोको अवस्था, माटोमा भएको खादतत्वको संचित परिमाण तथा तिनका उपलब्धताको साथै माटो सुधारक तथा मल के कति प्रयोग गर्नु पर्दछ भन्ने जानकारी लिनको लागि माटो जांच गरिन्छ ।

नियमित माटो जांच (Routine Soil Analysis) वाट साधारणत कस्ता जानकारी लिन सकिन्छ र

- माटोको किसिम-बलौट, दोमट अथवा चिम्टियाईलो १
- माटोको प्रतिक्रिया, माटो अम्लिय, क्षरिय अथवा तटस्त के हो रु
- माटोको बुनौट, बनौट तथा माटोमा जिबांसको मात्रा-यानि माटो कतिको स्वस्थ्य छ, रु
- माटोमा विरुवाले लिने मुख्य खादतत्व- नाईट्रोजन, फस्फोरस र पोटास के कति छ, रु
- विरुवाको आवश्यक खादतत्वको विषालुपनाको जानकारी पनि माटो जांचबाट लिन सकिन्छ ।
- उक्त माटोमा बाली विशेषको लागी मलखादको उपलब्ध मात्रा ।
- माटो सुधारक रसायन (चुन/जिप्सम) के कति मात्रामा प्रयोग गर्नु पर्ने/ नपर्ने रु

९.३ माटो व्यवस्थापन

नियमित माटो जांचको आलावा आवश्यकता अनुसार सुक्ष्मतत्व परीक्षण, लवण तृप्ता (Base Saturation), घनात्मक आवेस विनिमय क्षमता (Cation Exchange Capacity) आदि जांच सेवा पनि उपलब्ध गराउन सकिन्छ । माटो जांच नतिजाको आधारमा प्राथमिकता अनुसार माटो सुधारका क्रियाकलापहरु संचालन गरी माटो व्यवस्थापन कार्य अगाडी बढाउनु पर्दछ । यी वाहेक भूक्षय र सम्भावित भूक्षयलाई न्यूनिकरण गर्न भिरालो कृषि जग्गा प्रविधि ९क्यिउप्लन बन्चष्टगतिगच्छ बीबलम तभअजलयिनथ० लगायतका भूसंरक्षण कार्यक्रमहरु पनि संचालन गर्नु पर्ने हुन्छ । माटो व्यवस्थापन भन्नाले बालीनालिलाई चाहिने खादतत्वको आलावा एउटा स्वस्थ्य माटोको स्वयं व्यवस्थापनलाई जनाउछ, जस्ते बाली विरुवा लगायत माटोका शुक्ष्म जिवाणुहरुको बृद्धिविकासको लागी उपयुक्त वातावरण उपलब्ध गराउछ ।

९.४ बाली व्यवस्थापन

बाली व्यवस्थापन अन्तरगत, उत्पादनमा असर पार्ने सबै पक्षहरुलाई समेटेर व्यवस्थापन गर्नु पर्दछ । बाली उत्पादनमा

असर पार्ने पक्षहरूको संक्षिप्त व्यवस्थापन विवरण यस प्रकार छ,

■ वस्तुस्थितिको विश्लेषण र बाली प्रणालीको छनौट

समाजिक मूल्यांकन को आधारमा त्यहां कुन बाली प्रणालीमा एकीकृत खाद्यतत्व व्यवस्थापन कार्यक्रम संचालन गर्न उपयुक्त हुन्छ भन्ने वारे निर्णय पश्यात सामाजिकरूपमा स्वीकार्य, भौगोलिक रूपमा सुहाउदो, स्थानीय श्रोतहरूमा सर्वसुलभ र प्रयोगात्मक प्रविधिलाई समेट्ने गरी एकीकृत खाद्यतत्व व्यवस्थापन कार्यक्रम संचालन गर्न/गराउन व्यवहारिक र प्रभावशाली हुन्छ । विगतमा २ बाली जस्तै धान—गाहूँ, धान—तरकारी, मकै—गाहूँ, मकै—कोदो, र मकौ—तरकारी बाली प्रणालीमा एकीकृत खाद्यतत्व व्यवस्थापन कार्यक्रम संचालनमा रहे पनि हाल बाली सघन्ता बढाई गएको सन्दर्भमा उपयुक्त ३ बाली समावेस गरएको बाली प्रणालीमा पनि एकीकृत खाद्यतत्व व्यवस्थापन कार्यक्रम संचालन गर्दै जानु पर्दछ ।

■ सिफारिश प्रविधिको जानकारी र तिनका अनुसरण

सिफारिश प्रविधि जस्तै नयां बालीहरु अथवा बालीका नया जातहरु, उपलब्धताको आधारमा बाली प्रणालीमा समावेस गर्दै जानु पर्दछ । ती बाहेक आधुनिक प्रविधिहरु —धानको सघन प्रणाली (SRI), न्यूनतम खनजोत/शुन्य खनजोत (Minimum Tillage/Zero Tillage), हरियोमल बाली तथा घुसुवाबाली (पहिलो बालीको बढने उमेर पुगेको तर बाली भित्र्याउनु अघि नै अर्को बाली त्यसै भित्र लगाउने चलनलाई घुसुवा बाली लगाउने भनिन्छ)। मकैमा कोदो घुसुवा, धानमा मुसुरो, खेसरी, आलस घुसुवा गरेको पाइन्छ) आदि स्मेत लाई कृषि प्रणालीमा समावेस गरी बालीको दिगो उत्पादनलाई मध्यनजर राख्दै एकीकृत खाद्यतत्व व्यवस्थापन कार्यक्रम संचालन गर्दै जानु पर्दछ । आधुनिक प्रविधि अनुसरण हेतु बाली पात्रो बनाई, मौसमी योजना तजुर्मा अनुसारको कार्यक्रमलाई निरंतरा दिनु पर्दछ ।

■ उत्पादन तथा बालीले लिने खाद्यतत्वको व्यवस्थापन

एकीकृत खाद्यतत्व व्यवस्थापनमा बाली विशेषको उत्पादनको अनुमान हुन आवश्यक हुन्छ, किनभन्ने बढि उत्पादन दिने र कम उत्पादन दिने एउटै बालीलाई पनि भिन्न मात्रामा खाद्यतत्व चाहिएको हुन्छ । उदाहरणको लागी २ टन प्रति हेक्टर उत्पादन हुने स्थानिय जात र ७ टन प्रति हेक्टर उत्पादन हुने उन्नत जात धान बालीको लागी आवश्यक खाद्यतत्वको मात्रा पकै पनि फरक हुन्छ, जुन कुरा हाल प्रचलित बाली (धान, गाहूँ, मकै आदि) अनुसारको मलखाद सिफरिसले पुष्टि गर्दैन । तथर्त विभिन्न बाली वा एउटै बालीको विभिन्न जातलाई उत्पादन अनुसार खाद्यतत्वहरु आवश्यक हुनेहुदा सोहि अनुसारको चाहिने खाद्यतत्व मात्राको अनुमान गरी उपलब्ध श्रोतहरूको एकीकृत प्रयोग बाट खाद्यतत्व परिपूर्ति गर्नु पर्दछ ।

■ अन्तरबाली तथा सिंचाई व्यवस्थापन

जीवन चक संचालनमा पानीको आवश्यकता र यसको महत्ववारे भनिरहनु पर्दैन यो सर्वाविदित नै हो । बालीविरुवा लाई पनि उमार देखी लिएर बनस्पती वृद्धि अवस्थामा सम्म प्रसस्त पानी चाहिन्छ । बाली विशेष अनुसार पानीको आवश्यकता फरक फरक हुन्छ । साधारणत वर्षेबाली लाई बढि तथा हिउदेबाली लाई कम पानी चाहिन्छ । बाली अनुसार पानीको आवश्यकता (water requirement) एंव बाली वृद्धिअवस्था (Critical Period) अनुसार पानी व्यवस्थापनको कित्रिम उपाय नै सिंचाई हो । जीवन चक संचालन बाहेक विरुवाको उमार देखि वृद्धि तथा प्रज्जन विकास सम्म को वृद्धिअवस्था लाई चाहिने आवश्यक खाद्यतत्व आपूर्तिको लागि समेत माटोमा चिस्यान आवश्यक पर्दछ । वर्षायाममा माटोको चिस्यान व्यवस्थापनमा त्यति समस्या नभए पनि हिउदमा चिस्यान व्यवस्थापनको लागी सिंचाई अपरिहार्य हुन्छ । ढाक्ने बाली (Cover crop) र अन्तरबाली (Inter cropping) केहि हद सम्म सिंचाई व्यवस्थापनमा सहयोग गर्दछ । एउटै जग्गामा मुख्य बाली सहित दुई वा दुई भन्दा बढी बाली एकै साथ अर्थात् सँगसँगै अथवा फरक फरक समयमा लगाउने प्रकृयालाई अन्तर बाली लगाउने भनिन्छ । जस्तै: मकै र कोशेबाली, मकैमा अदुवा, फलफुल बर्गेचामा तरकारी खेती, केरा बगानमा भूईकटहर, आलु बारीमा आलु संगै तरकारी खेती आदि । अन्तरबाली प्रणलीमा साधारणत बालीहरु

लगाउने समय एउटै अथवा फरक फरक हुनसक्छ तर पाक्ने वा भित्राउने समय भन्ने प्राय फरक नै हुन्छ ।

■ भारपात तथा रोगकिराको व्यवस्थापन

शुद्ध र गुणस्तरिय बाली उत्पादनको साथै मल र जलको उपयोगिता बढाउन आवश्यकता अनुसार भारपात नियंत्रणको क्रियाकलाप संचालन गर्नु पर्दछ । भारपात नियंत्रणको लागी जनशक्ति अथवा मशिनको प्रयोग गर्न सकिन्छ । उपलब्ध भएमा सुरक्षित तथा उपयुक्त भारपात नाशक विषदिको प्रयोग बाट पनि भारपात नियंत्रण गर्न सकिन्छ । त्यस्तै स्वस्थ्य र गुणस्तरिय बाली उत्पादनको लागी रोगकिरा नियंत्रणको व्यवस्था पनि मिलाउनु त्यतिकै आवश्यक हुन्छ । स्वस्थ्य वितु, उपयुक्त बाली चक्र, आवश्यकता अनुसार उपलब्ध तर सुरक्षित विषदिको प्रयोग स्मेत गर्न सकिन्छ ।

■ ९.५ बाली खादतत्व व्यवस्थापन

उत्पादन, लागत सामग्रीको परिमार्जित रूप हुने हुँदा उत्पादन वृद्धिकोसाथै लागत सामग्रीको परिपूर्ति पनि बढाउदै जानु पर्दछ । बाली खादतत्व व्यवस्थापनको लागी प्रथमत लक्षित उत्पादन को लागी बाली विरुवालाई आवश्यक पर्ने खादतत्वको मात्रा कति हो ? भन्ने कुराको यकिन हुनु पर्दछ । एकीकृत रूपमा मलखादको प्रयोग गर्दा मुख्य रूपमा माटोले विरुवालाई कर्ति खादतत्व दिन सक्दछ ? गोबरमल, कम्पोष्टमल, हरियो मल, गोठेमल आदि प्रांगारिकमल कर्ति मात्रामा प्रयोग गर्न सकिन्छ र यसबाट विरुवाले कर्ति मात्रामा कुन कुन खादतत्वहरु प्राप्त गर्न सक्दछ ? खनिज र विरुवाको अवधेष्ठले माटोमा कर्ति खादतत्व थप्दछ ? तत्पश्यात अपुग खादतत्व परिपूर्तिको लागि उपलब्ध जिवाणु र रासायनिक मल कर्ति कर्ति मात्रामा दिंदा विरुवाको आवश्यकता अनुरूप खादतत्व पुग्न सक्दछ ? आदि विषयमा तपसिलका प्रक्रिया पुरा गर्नु पर्ने हुन्छ ।

■ लक्षित उत्पादन तथा बालीले लिने खादतत्वको अनुमान

बढि उत्पादन दिने र कम उत्पादन दिने एउटै बालीलाई पनि भिन्न मात्रामा खादतत्व चाहिएको हुन्छ । उदाहरणको लागी प्रति हेक्टर ३ टन उत्पादन हुने राधा-४, ६ टन उत्पादन हुने खुमल-५, तथा ८ टन उत्पादन हुने ताईचुंग धान बालीको लागी आवश्यक खादतत्वको मात्रा पकै पनि फरक फरक हुन्छ, त्यस्तै उही परिमाणको उत्पादन हेतु विभिन्न बालीलाई फरक फरक मात्रामा खाद्यतत्व आवश्यक हुन्छ भन्ने कुरा तलको तालिका बाट पनि प्रष्ट हुन्छ । तल तालिका-१ मा देखाए अनुसार प्रति टन मकै उत्पादनको लागी २३.३ कि.ग्रा नाईट्रोजन, ९.४ कि.ग्रा. फासफोरस, २२.८ कि.ग्रा. पोटास, ३.९ कि.ग्रा. मैग्नेसियम र २.८ कि.ग्रा. सल्फरको आवश्यकता पर्दछ । त्यसै गरी प्रति टन गेहूँ उत्पादनको लागी ३३.२ कि.ग्रा नाईट्रोजन, १२.२ कि.ग्रा. फासफोरस, १७ कि.ग्रा. पोटास, ३.६ कि.ग्रा. मैग्नेसियम र ३.१ कि.ग्रा. सल्फरको आवश्यकता पर्दछ । यसरी के प्रष्ट हुन्छ भन्ने विभिन्न बाली तथा एउटै बालीको लक्षित उत्पादन अनुसार आवश्यक खादतत्वको मात्रा फरक फरक हुन्छ र बाली अनुसार आवश्यक खादतत्वको गणना गर्नु पर्दछ ।

तालिका-१ प्रति टन उत्पादनको लागी आवश्यक खादतत्व मात्रा

खाद्यतत्व / बाली उत्पादनका (प्रति टन)	मकै दाना	मकै बोट	गेहूँ दाना	गेहूँ बोट
नाईट्रोजन	१६ कि.ग्रा.	७.३ कि.ग्रा.	२६.८ कि.ग्रा.	६.४ कि.ग्रा.
फासफोरस	६.८ कि.ग्रा.	२.६ कि.ग्रा.	१०.७ कि.ग्रा.	१.५ कि.ग्रा.
पोटास	४.८ कि.ग्रा.	१८ कि.ग्रा.	६.१ कि.ग्रा.	१०.९ कि.ग्रा.
मैग्नेसियम	१.६ कि.ग्रा.	२.३ कि.ग्रा.	२.७ कि.ग्रा.	०.९ कि.ग्रा.
सल्फर	१.४ कि.ग्रा.	१.४ कि.ग्रा.	१.८ कि.ग्रा.	१.३ कि.ग्रा.

■ माटो परीक्षण/जाँच तथा माटो बाट प्राप्त हुने खादतत्वको अनुमान

माटो परीक्षण/जाँचको प्रतिवेदन बाट त्यहाँ माटो बाट प्राप्त हुने खादतत्वको सहजै अनुमान गर्न सकिन्छ ।

साधारणत नियमित माटो परीक्षणले माटो बाट विरुवाले लिन सकिने मुख्य खादतत्वहरू- नाईट्रोजन, फस्फोरस र पोटास वारे जानकारी दिन्छ । अरु खादतत्वहरूको उपलब्धता वारे जानकारी हेतु छुटै विशेष माटो परीक्षण गराउनु पर्दछ ।

■ प्रांगारिक श्रोत बाट उपलब्ध गराउने खादतत्वको अनुमान

नेपालको माटोमा प्रांगारिक पदार्थ न्यून रहेको र भएको प्रांगारिक पदार्थ पनि द्रुतगतिमा ह्रास भईरहेकोले एकिकृत खादतत्व व्यवस्थापनमा प्रांगारिक पदार्थ व्यवस्थापनलाई केन्द्र बिन्दुमा राखिएको छ । प्रांगारिक पदार्थ व्यवस्थापन बाली विरुवा लाई खादतत्व उपलब्ध गराउनु मात्र नभई स्वस्थ माटो व्यवस्थापनको लागी पनि धेरै महत्वपूर्ण हुन्छ र एकिकृत खादतत्व व्यवस्थापनमा यसको अधिकतम प्रयोगलाई सिफारिस गर्दछ । स्वस्थ माटो व्यवस्थापनको लागी तल तालिका-२ अनुसारको प्रांगारिकमल प्रयोग गनु पर्दछ ।

तालिका-२, स्वस्थ माटो व्यवस्थापनको लागी प्रांगारिकमलको प्रयोग

माटोको किसिम	प्रांगारिक पदार्थ ह्रास	प्रांगारिक पदार्थ क्षतिपूर्ति मात्रा	प्रांगारिक पदार्थ सुधार मात्रा
प्रांगारिक पदार्थ १ प्रतिशत भएको माटो	६० कि.ग्रा./रोपनी	५०० कि.ग्रा./रोपनी	५०० कि.ग्रा./रोपनी भन्दा बढि
प्रांगारिक पदार्थ २ प्रतिशत भएको माटो	१२० कि.ग्रा./रोपनी	६०० कि.ग्रा./रोपनी	६०० कि.ग्रा./रोपनी भन्दा बढि
प्रांगारिक पदार्थ ३ प्रतिशत भएको माटो	१८० कि.ग्रा./रोपनी	१००० कि.ग्रा./रोपनी	१००० कि.ग्रा./रोपनी भन्दा बढि

■ अपुग खादतत्वको परिपूर्ति कुन कुन श्रोतबाट गर्न सकिने

माटो बाट प्राप्त खादतत्व र प्रांगारिकमलको प्रयोग बाट उपलब्ध हुन सकिने खादतत्वको गणना पश्यात बाँकीको अपुग खादतत्व व्यवस्थापनको लागी उपलब्ध जिवाणुमल र रसायनिकमल प्रयोग गर्नु पर्दछ ।

■ कुन समयमा कुन मल दिने

खादतत्व व्यवस्थापन प्रक्रियामा विभिन श्रोतका मलखाद प्रयोगमा ल्याउनुपर्ने हुन्छ । यी प्रयोगमा ल्याउने मलखादको प्रभावकारिता र उपयोगिता बढाउन मलहरू उचित मात्रामा र उपयुक्त समयमा प्रयोग गर्न वेश हुन्छ । उदाहरणको लागी प्रांगारिकमल जसबाट खादतत्वहरू बहुत ढिलोगरी प्राप्त हुन्छ, तथर्त प्रांगारिकमल बाली लगाउनु भन्दा केही पहिले प्रयोग गर्दा मात्र ती मल बाट बाली विरुवाले खादतत्व पाउनसक्छ, त्यसै गरी फासफोरस र पोटासयुक्तमल (सुपरफास्फेट, पोटास) बाट खादतत्व विस्तारै उपलब्ध हुनेहुदा यी मलहरू बाली लगाउने वेलामा नै प्रयोग गर्दा तर्क संगत हुन्छ । नाईट्रोजनयुक्तमल (युरिया) जसको उडेर र चुहिएर खेर जाने सम्भावना हुन्छ, यी मल बालीको आवश्यकता अनुसार उपयुक्त वेलामा पटक पटक गरी प्रयोग गरेर मलको प्रभावकारिता बढाउन सकिन्छ ।

■ खादतत्वको सन्तुलन हिसाव

एकिकृत बाली खादतत्व व्यवस्थापनमा लक्षित उत्पादन हेतु उलेखित प्रक्रिया अनुरूप उपलब्ध विभिन श्रोतहरू बाट आवश्यक खादतत्वको परिपूर्ति गर्नु पर्दछ र बालीलाई आवश्यक पर्ने खादतत्वको मात्रा र विभिन श्रोतहरू बाट परिपूर्ति गरेको खदतत्वको मात्रा बराबर हुनेगरी संतुलन कायम राख्नु पर्दछ । एकिकृत बाली खादतत्व व्यवस्थापनमा खादतत्वको हिसाव सन्तुलन राख्न कम्पटरमा आधारित मलखाद कलक्युलेटर सारणीको विकास गरिएकोछ, जसको नमूना तल तालिका-३ मा देखाईएको छ ।

तालिका-३ खादतत्वको सन्तुलन हिसाब सारणी

माटो			प्रायःरिक पदार्थ	पहिलो बालीलाई नाइट्रोजन	दोस्रो बालीलाई नाइट्रोजन	फस्फोरस	पोटास
	माटो	प्रा.प.	ना.१	ना.२	फ.	पो.	
बारी, प्राइगारिक पदार्थ	%	१	(६०	१५	०७		
बारी, फस्फोरस	के.जी./हे.	२०			०५		
बारी, पोटास	के.जी./हे.	५०					१७
सन्तुलन १. माटो	के.जी./हे.		(.	.	.	.
बाली		बाली	प्रा.प.	ना.१	ना.२	फ.	पो.
मकैको उत्पादन	के.जी./रो.	१५०	८	(३४			(३०
						(१४	
गहुँको उत्पादन	के.जी./रो.	५०	२		(१२	(०४	(१०
सन्तुलन २. बाली	के.जी./रो.		.	((((
पहिलो बालीलाई मल		बाली	प्रा.प.	ना.१	ना.२	फ.	पो.
सामान्य गोठेमल १५	डोको	१०	३५	०६	०१५	०३	०८
असल गोठेमल २५	डोको	१०	५५	१२	०३०	०५	१५
कान्ला ताढेको	इन्च	०१२५	१३	०१२	०१०८	०१	०१
मकैसँग भटमास अन्तरबाली	के.जी./रो.	२५	२		०१५		
पहिलो बालीमा डि.ए.पी.	के.जी./रो.	१		०१५		०३५	
पहिलो बालीमा युरिया	के.जी./रो.	१		०३३			
मूत्र प्रयोग गरेको	लि./बोट	०१०५		०१२०			०१५०
मूत्र, हरियो घाँस	लि./बोट	०१०५		०१४०			०१४०
पोटास मल	के.जी./रो.	१					०१४५

सन्दर्भ सूचीका

- Jaishy S.N., S.N. Mandal, R. Manandhar, T. Karki, K.H. maskey,(1999), Hand Book of Soil Fertility Management.
- Maskey S.L., & S.N. Mandal, (2001), Soil fertility Management in Rice Based cropping System in Nepal, Paper presented on SAARC workshop, Colombo, Srilanka.
- Mandal S.N.,(2013), Brief Introduction to Soil

नेपालको माटोको उर्वराशक्ति अवस्था



■ मनिता श्रेष्ठा

कृषि प्रसार अधिकृत

माटो व्यवस्थापन निर्देशनालय

पृष्ठभूमी

कृषि विभागको २०४९ र २०५२ संरचनात्मक सुधार अनुरूप माटो परीक्षण तथा सेवा शाखा र पाँच विकास क्षेत्रमा क्षेत्रीय माटो परीक्षण प्रयोगशालाको स्थापना भई माटो व्यवस्थापनको कार्य गर्दै आएकोमा कृषि विभागको संरचना सुधार (२०६१) बाट माटो व्यवस्थापन सेवालाई अभ्य व्यापक गर्दै लैजानको लागि माटो व्यवस्थापन निर्देशनालयको स्थापना भएको हो । माटो तथा मलखाद व्यवस्थापनको माध्यमबाट कृषि उत्पादन तथा उत्पादकत्व बढाउने वृद्ध उद्देश्य रहेको यस निर्देशनालयले एउटा केन्द्र स्तरको माटो परीक्षण प्रयोगशाला, ५ वटा क्षेत्रीय माटो परीक्षण प्रयोगशाला र एउटा बाली विशेष अनुसारको परीक्षण प्रयोगशाला (औद्योगिक बाली) मार्फत माटो व्यवस्थापन सम्बन्धी सेवा उपलब्ध गराउँदै आएको छ । माटो तथा मलखाद व्यवस्थापनका लागि संचालन हुने मुख्यमुख्य कियाकलापहरूमा माटो विश्लेषण तथा मलखाद सिफारिस, मलखाद विश्लेषण, सुक्ष्मतत्व विश्लेषण, सुक्ष्मतत्व विश्लेषण, प्रदर्शन कार्यक्रम, माटो परीक्षण शिविर संचालन, माटोको उर्वराशक्ति नक्सा तयार, दीगो माटो व्यवस्थापनका लागि भकारो सुधार तथा भर्मिकम्पोज्मा अनुदान कार्यक्रम, प्राङ्गारिक मल उत्पादन गर्ने फर्म कम्पनीहरूलाई ५० प्रतिशत अनुदान कार्यक्रम, विभिन्न तालिमका कार्यक्रमहरू रहेका छन् ।

बाली विरुवालाई हुर्कन, फुल्न र फल्न विभिन्न १६ वटा पोषक तत्वहरूको आवश्यकता पर्दछ । १६ वटा पोषक तत्व मध्ये नाइट्रोजन, फस्फोरस, पोटास लगायत १३ वटा तत्वहरू विरुवालाई माटोबाट प्राप्त हुने हुँदा माटोको उर्वराशक्ति स्थिति थाहा पाउन आवश्यक हुन्छ । माटो व्यवस्थापन निर्देशनालय र अन्तर्गतका प्रयोगशालाहरूले हरेक वर्ष माटोका नमुनाहरू परीक्षण गरी त्यसको नतिजाको आधारमा मलखाद व्यवस्थापन र दीगो माटो व्यवस्थापनका प्राविधिक पक्षहरू प्रसारण गर्दै आएको छ ।

१. माटोको नमुना विश्लेषणको विवरण (आ.ब. २०७०।७१)

माटो व्यवस्थापन निर्देशनालय र मातहतका प्रयोगशालाबाट आ.ब. २०७०।७१ मा परीक्षण गरिएका जम्मा १७५०० वटा माटोको नमुनाको आधारमा नेपालको माटोको उर्वराशक्ति अवस्था विश्लेषण गरिएको छ । यी नमुनाहरूबाट विशेष गरेर माटोको पी.ए.च., प्राङ्गारिक पदार्थ, नाइट्रोजन, फस्फोरस र पोटासको अवस्था विश्लेषण गरिएको थियो । परीक्षण गरिएका नमुना

तालिका १: विभिन्न प्रयोगशालामा विश्लेषण गरिएको माटोको नमुना स्थिति

प्रयोगशाला परीक्षण, माटो परीक्षण शिविर र उर्वराशक्ति नक्साको आधारमा

प्रयोगशालामा जाँच गरिएका नमुना: ३८९०, शिविरका नमुना: १२०००, उर्वराशक्ति नक्साको नमुना: १६८४

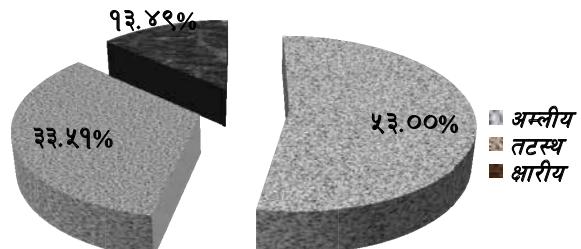
माटोको अवस्था	निर्देशनालय	क्षे.मा.प.प्र. हेटौडा	क्षे.मा.प.प्र. भुम्का	क्षे.मा.प.प्र. पोखरा	क्षे.मा.प.प्र. खजुरा	क्षे.मा.प.प्र. सुन्दरपुर	मा.प.प्र. सुरुङ्गा	जम्मा
पी.एच	अम्लीय	५४१	२५९३	१३०८	२३९३	१५९६	४३९	२४२
	तटस्थ	५१३	५८६	८४६	१७१३	१२१८	६८१	१२४
	क्षारीय	२५७	१८८	२०३	८६७	१४१	५८२	४४
प्राङ्गारिक पदार्थ	कम	८३१	२३२३	१७८३	१७६६	११८२	१३०९	२८०
	मध्यम	३२६	८९४	४६८	१५६८	११७४	३९१	१२२
	अधिक	२०७	२०६	१०९	१३२३	३६५	१२०	५
नाईट्रोजन	कम	६६१	१७८२	१८४९	८५५	१०८८	६९५	२०५
	मध्यम	३२५	९४०	४६५	१३२०	९८८	५३२	१५६
	अधिक	३३३	६६२	४६	२७३८	७९३	५२३	३६
फस्फोरस	कम	८८१	१९४९	१७४७	१८७०	९६५	९८८	२५३
	मध्यम	४२०	९६५	४२७	१३३२	६२३	५१२	१००
	अधिक	२२१	४७०	१८६	१५३६	१२११	२९९	४७
पोटास	कम	१६२	५८१	४५३	६३४	३७४	३३९	१५३
	मध्यम	१४०	३५३	१३०	८७२	७८२	६१	४४
	अधिक	२२	६४	१७	५८४	१३९	११	०

१.१ माटोमा पी.एचको अवस्था

आ.ब. २०७०।७१ मा प्रयोशाला विश्लेषण, माटो परीक्षण शिविर र उर्वराशक्ति नक्साइकनबाट १६,५८५ वटा नमुनाको पी.एच. विश्लेषण गरिएको थियो । जसमध्ये ८७० अथवा ५३ प्रतिशत नमुनाको पी.एच. अम्लीय पाइएको थियो भने ३३.५१ प्रतिशत नमुनामा पी.एचको अवस्था तटस्थ पाइएको थियो ।

नमुना संख्या १६५८५

पी. एच.	प्रतिशत
अम्लीय	५३००
तटस्थ	३३.५१
क्षारीय	१३.४९



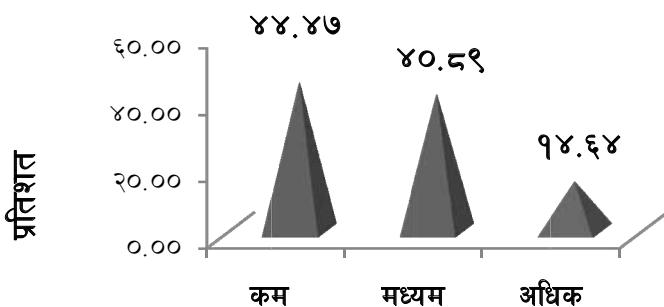
चित्र १: माटोमा पी.एच. को अवस्था

१.२ माटोमा प्राङ्गारिक पदार्थको अवस्था

आ.ब. २०७०।७१ मा प्रयोशाला विश्लेषण र उर्वराशक्ति नक्साइकनबाट ५७९८ वटा नमुनाको प्राङ्गारिक पदार्थको विश्लेषण गरिएको थियो । जसमध्ये ४४.४७ प्रतिशत नमुनाको प्राङ्गारिक पदार्थको अवस्था कम पाइएको थियो । विस्तृत विवरण तलको चित्रमा प्रस्तुत गरिएको छ । माटो परीक्षण शिविरमा प्राङ्गारिक पदार्थको विश्लेषण नगरिने हुँदा यसको नमुना कम भएको हो ।

नमुना संख्या: ५७१८

प्रा.प.	प्रतिशत
कम	४४।४७
मध्यम	४०।८९
अधिक	१४।६४



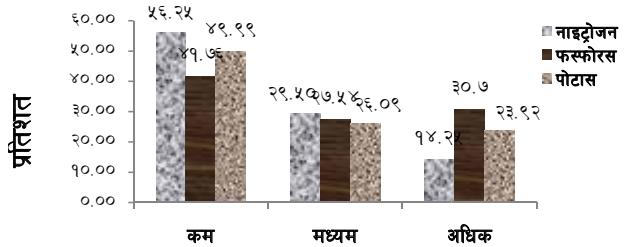
चित्र २: माटोमा प्राज्ञारिक पदार्थको अवस्था

१.३ माटोमा नाइट्रोजन फस्फोरस र पोटासको अवस्था:

प्रयोगशाला विश्लेषण अनुसार धेरैजसो नमुनामा नाइट्रोजन फस्फोरस र पोटासको अवस्था कम रहेको पाइयो । विस्तृत विवरण तलको चित्रमा प्रस्तुत गरिएको छ ।

नमुना संख्या: १६५८५

	कम	मध्यम	अधिक
नाइट्रोजन	५६।२५	२९।५०	१४।२५
फस्फोरस	४१।७६	२७।५४	३०।७
पोटास	४९।९९	२६।०९	२३।९२



चित्र ३: माटोमा नाइट्रोजन फस्फोरस र पोटासको अवस्था

२. नेपालको पाँच विकास क्षेत्रमा माटोको उर्वराशक्ति अवस्था

माटो व्यवस्थापन निर्देशनालय र यस अन्तर्गतका विभिन्न ५ विकास क्षेत्रमा अवस्थित माटो परीक्षण प्रयोगशालाको प्रयोगशाला विश्लेषणको नतिजाको आधारमा नेपालको पाँच विकास क्षेत्रमा माटोको उर्वराशक्ति अवस्था निम्नानुसार पाइएको छ ।

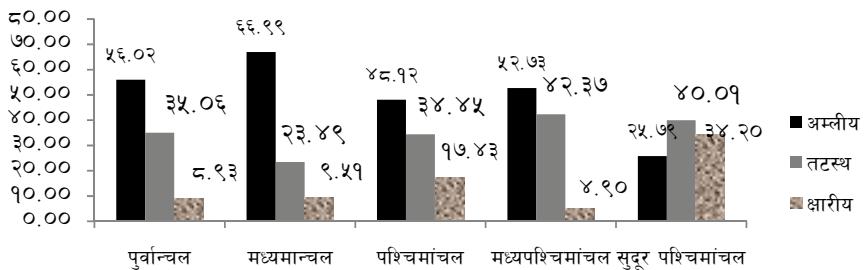
तालिका २: नेपालको पाच विकास क्षेत्रमा माटोको उर्वराशक्ति अवस्था

माटोको अवस्था	पुर्वाचल		मध्यमांचल		पश्चिमांचल		मध्यपश्चिमांचल		सुदूरपश्चिमाञ्चल		
	नमूना संख्या: २७६७	नमूना संख्या: ४७८७	नमूना संख्या: ४९७३	नमूना संख्या: २८७५	नमूना संख्या: १८००		नमूना संख्या	प्रतिशत	नमूना संख्या	प्रतिशत	
पि.एच	अम्लय	१५५०	५६।०२	३१३४	६६।९९	२३९३	४८।१२	१५१६	५।२७३	४३९	२५।७९
	तटस्थ	९७०	३५।०६	१०९९	२३।४९	१७।१३	३४।४५	१२१८	४।२०३७	६८१	४०।०१
	झारीय	२४७	८।९३	४४५	९।५१	८।६७	१।७।४३	१।४१	४।।१०	५।८२	३।४।२०
प्रांगारिक पदार्थ	कम	२०६३	७।४।५६	३।५४	६।५।८९	१।७।६६	३।७।९२	१।।।८२	४।।।४४	१।३।०९	७।।।२
	मध्यम	५।९०	२।।।३२	१।२।२०	२।।।४९	१।५।६८	३।३।६७	१।।।७४	४।।।१५	३।।।१	२।।।४८
	अधिक	१।।।४	४।।।२	४।।।३	८।।।३	१।।।२३	२।।।४१	३।।।५	१।।।४१	१।।।०	६।।।९

माटोको अवस्था		पुर्वांचल		मध्यमांचल		पश्चिमांचल		मध्यपश्चिमांचल		सुदूरपश्चिमांचल	
		नमूना संख्या: २७६७	नमूना संख्या: ४७८७	नमूना संख्या: ४९७३	नमूना संख्या: २८७५	नमूना संख्या: २८७५	नमूना संख्या: १८००				
		संख्या	प्रतिशत	संख्या	प्रतिशत	संख्या	प्रतिशत	संख्या	प्रतिशत	संख्या	प्रतिशत
नाईट्रोजन	कम	२०५४	७४.५०	२४४३	५१.९५	८५५	१७.४०	१०८८	३७.९२	६९५	३९.७१
	मध्यम	६२१	२२.५२	१२६५	२६.९०	१३२०	२६.८७	९८८	३४.४४	५३२	३०.४०
	अधिक	८२	२१.७	१९५	२१.१६	२७३८	५५.७३	७९३	२७.६४	५२३	२९.८९
फस्फोरस	कम	२०००	७२.४६	२६३०	५५.८९	१८०	३९.४७	९६५	३४.४८	९८८	५४.९२
	मध्यम	५२७	१९.०९	१३८५	२१.४३	१३३२	२८.११	६२३	२२.२६	५१२	२८.४६
	अधिक	२३३	८.४४	६९१	१४.८८	१५३६	३२.४२	१२११	४३.२७	२९९	१६.६२
पोटास	कम	६०६	७६.०४	७४३	५६.२०	६३४	३०.३३	३७४	२८.८८	३३९	८.४८
	मध्यम	१७४	२१.८३	४९३	३७२९	८७२	४१.७२	७८२	६०.३९	६१	१४.८४
	अधिक	१७	२१३	८६	६४१	५८४	२७९४	१३९	१०१७३	११	२६८

२.१ पाँच विकास क्षेत्रमा माटोको पी.एच.को अवस्था (प्रतिशतमा)

प्रयोशाला विश्लेषणको नतिजाअनुसार सुदूर पश्चिमांचल बाहेक अरु चारवटै विकास क्षेत्रमा धैरेजसो नमुनाको माटोको पी.एच. अम्लीय रहेको पाइयो । विस्तृत विवरण तलको चित्रमा प्रस्तुत गरिएको छ ।

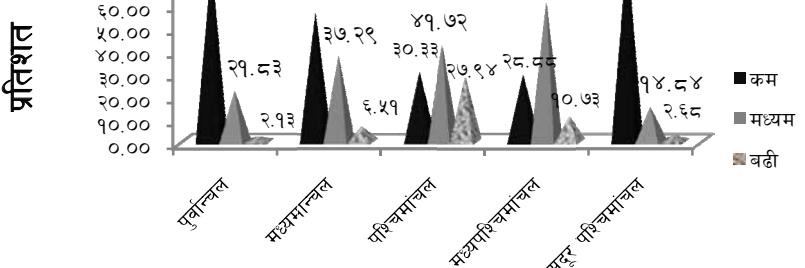


चित्र ४: पाँच विकास क्षेत्रमा माटोको पी.एच.को अवस्था

२.२ पाँच विकास क्षेत्रमा माटोको प्राङ्गारिक पदार्थको अवस्था (प्रतिशतमा)

माटोको प्राङ्गारिक पदार्थको अवस्था विश्लेषण नतिजा अनुसार पुर्वांचल र सुदूर पश्चिमांचलको धैरेजसो नमुनाहरूमा (कमशा: ७६.०४ ५ र ८२.४८५) प्राङ्गारिक पदार्थको अवस्था कम (प्रा.प. २५ भन्दा कम) पाइयो ।

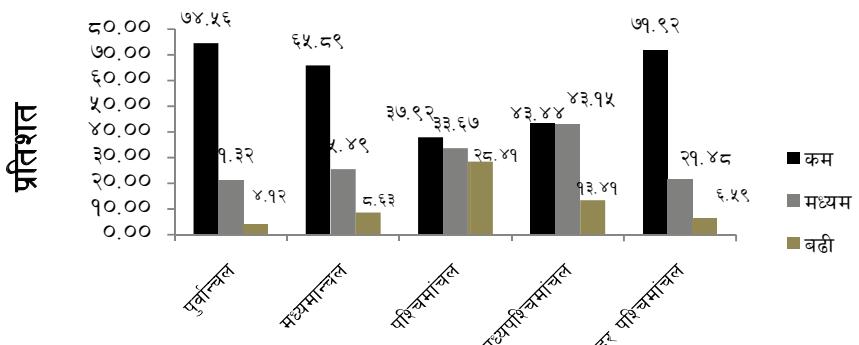
यसैगरी अन्य क्षेत्रमा धैरेजसो नमुना प्राङ्गारिक पदार्थको अवस्था मध्यम देखि अधिक (प्रा.प. २५ भन्दा बढी) रहेको पाइयो । विस्तृत विवरण तलको चित्रमा प्रस्तुत गरिएको छ ।



चित्र ५: पाँच विकास क्षेत्रमा माटोको प्राङ्गारिक पदार्थको अवस्था

२.३ पाँच विकास क्षेत्रमा माटोको नाइट्रोजनको अवस्था (प्रतिशतमा)

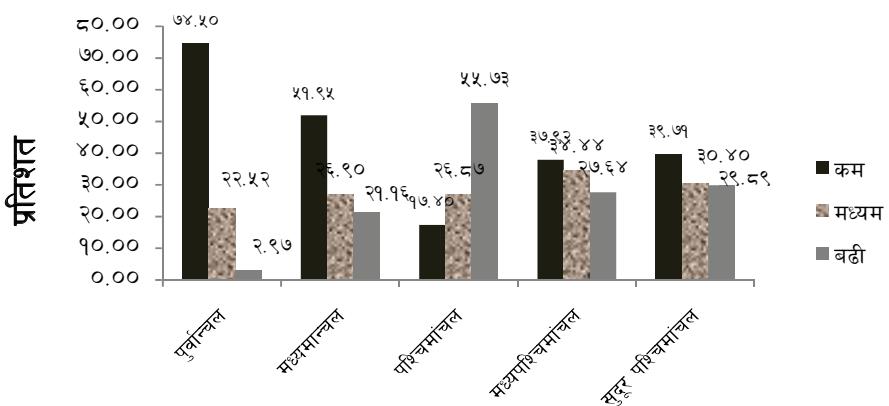
पाँचैवटा विकास क्षेत्रमा धेरैजसो नमुनामा नाइट्रोजनको मात्रा कम (ना. ०.१५ भन्दा कम) र त्यसपछि मध्यम (०.१५ देखि ०.२५) देखियो । विस्तृत विवरण तलको चित्रमा प्रस्तुत गरिएको छ ।



चित्र नं ६: पाँच विकास क्षेत्रमा माटोको नाइट्रोजनको अवस्था

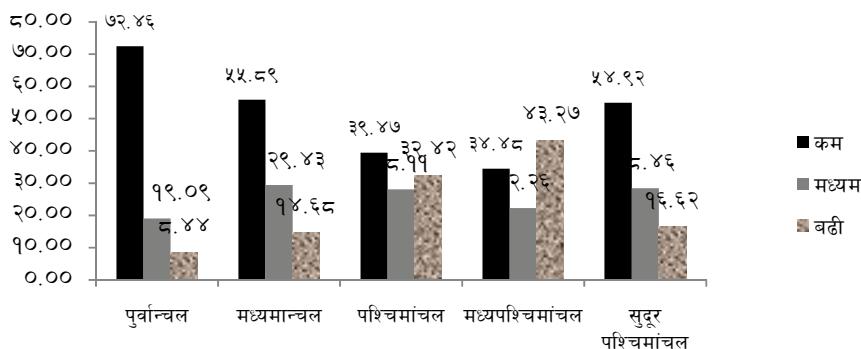
२.४ पाँच विकास क्षेत्रमा माटोको फस्फोरसको अवस्था (प्रतिशतमा)

पश्चिमांचल विकास क्षेत्रमा धेरैजसो (५५.७३५) नमुनामा माटोमा फस्फोरसको अवस्था अधिक (५५ के.जी. प्रति हेक्टर भन्दा बढी) पाइयो भने अन्य चारवटा क्षेत्रहरुमा धेरैजसो नमुनाहरुमा फस्फोरसको मात्रा कम (२६ के.जी. प्रति हेक्टर भन्दा कम) पाइयो । विस्तृत विवरण तलको चित्रमा प्रस्तुत गरिएको छ ।



चित्र नं ७: पाँच विकास क्षेत्रमा माटोको फस्फोरसको अवस्था

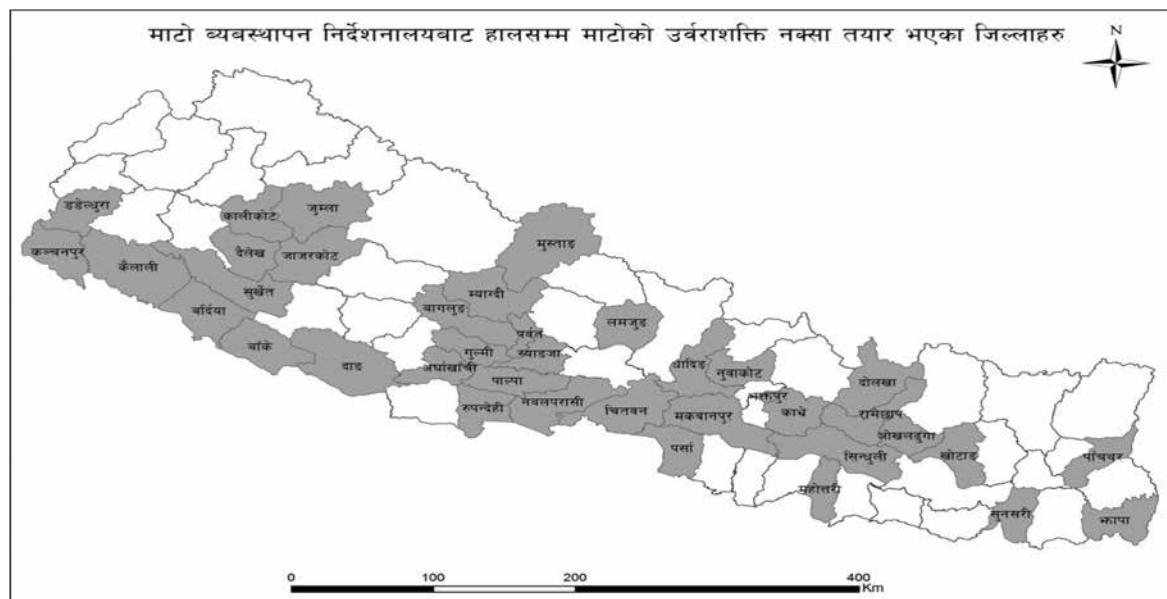
२.५ पाँच विकास क्षेत्रमा माटोको पोटासको अवस्था



चि नं ८: पाँच विकास क्षेत्रमा माटोको पोटासको अवस्था

३. माटोको उर्वराशक्ति नक्साकैनकारी आधारमा विभिन्न जिल्लाको उर्वराशक्ति अवस्था

माटोको उर्वराशक्ति नक्सा कृषकहरूलाई माटोको अवस्था बारे जानकारी गराई माटोको उपयुक्त व्यवस्थापन तथा विभिन्न मलखाद के कैति मात्रामा प्रयोग गर्न सकिन्छ भन्ने उद्देश्य राखेर बनाईएको छ । जिल्लाको भू-बनावटको आधारमा माटोको नमूना संकलन गरी विश्लेषणका आधारमा भू-सूचना प्रविधिबाट तयार गरिएको नक्साबाट माटोको उर्वराशक्ति स्थिति थाहा हुने हुँदा यो प्रविधि कृषकवर्गहरु लगायत योजना तर्जुमामा पनि ठूलो सहयोग पुग्ने देखिन्छ । माटो व्यवस्थापन निर्देशनालय र अन्य प्रयोगशालाहरुबाट हालसम्म ४० वटा माटोको उर्वराशक्ति नक्सा तयार भएका जिल्लाहरु र उक्त जिल्लाहरुको माटोको उर्वराशक्ति स्थिति यस प्रकार छ ।



चि नं ९: माटोको उर्वराशक्ति नक्सा तयार भएका जिल्ला

तालिका ३: नक्सा तयार गरिएका जिल्लाहरुको माटोको उर्वराशक्ति स्थिति

क्र.सं.	जिल्ला	खाद्यतत्व				
		नाईट्रोजन	फस्फोरस	पोटास	प्राङ्गणिक पदार्थ	पि.एच.
१	भाषा	-	-	-	-	अम्लीय
२	सुनसरी	कम-मध्यम	कम-अधिक	मध्यम	धेरै कम - कम	अम्लीय
३	नुवाकोट	मध्यम	मध्यम	मध्यम-अधिक	मध्यम	अम्लीय
४	कञ्चनपुर	कम	मध्यम-अधिक	कम	कम	हल्का अम्लीय
५	बर्दिया	कम	कम	मध्यम	कम	तटस्थ-क्षारीय
६	कैलाली	कम	मध्यम	मध्यम	कम	तटस्थ-क्षारीय
७	पर्वत	मध्यम	मध्यम	मध्यम-अधिक	मध्यम	अम्लीय
८	बाँके	कम	कम-मध्यम	मध्यम	कम	तटस्थ
९	पर्सा	कम	मध्यम	कम	कम	हल्का अम्लीय-तटस्थ
१०	स्याड्जा	मध्यम	कम-मध्यम	मध्यम	मध्यम	अम्लीय
११	महोत्तरी	कम	कम	कम	कम	हल्का अम्लीय
१२	नवलपरासी	कम	कम	कम-मध्यम	कम	अम्लीय
१३	काखेले	कम-मध्यम	कम	मध्यम	कम-मध्यम	हल्का अम्लीय-तटस्थ
१४	चितवन	कम	कम	कम	कम	हल्का अम्लीय-तटस्थ
१५	ओखलढुङ्गा	मध्यम-अधिक	अधिक	मध्यम	मध्यम	अम्लीय
१६	सुर्खेत	मध्यम-अधिक	अधिक	अधिक	मध्यम	तटस्थ-अम्लीय
१७	भक्तपुर	-	-	-	-	तटस्थ - हल्का अम्लीय
१८	धादिड	मध्यम	मध्यम	मध्यम	मध्यम	हल्का अम्लीय
१९	गुल्मी	मध्यम-अधिक	अधिक	मध्यम	मध्यम	अम्लीय
२०	रुपन्देही	कम	कम	मध्यम-कम	कम	तटस्थ
२१	दोलखा	अत्याधिक	अत्याधिक	मध्यम	मध्यम	अम्लीय
२२	दाढ	धेरै कम	मध्यम-धेरै	मध्यम	मध्यम	हल्का अम्लीय
२३	सिन्धुली	कम	मध्यम-अधिक	कम-मध्यम	कम	अम्लीय
२४	बागलुङ	मध्यम	अत्याधिक	धेरै-मध्यम	मध्यम	हल्का अम्लीय
२५	जुम्ला	अधिक	मध्यम	अधिक	मध्यम	अम्लीय
२६	अर्घाखाँची	मध्यम	मध्यम	मध्यम	मध्यम	तटस्थ
२७	डडेल्हुरा	मध्यम	मध्यम-अधिक	अधिक	कम-मध्यम	हल्का अम्लीय-तटस्थ
२८	पात्पारा	अधिक	कम	मध्यम	मध्यम	हल्का अम्लीय
२९	पाँचथर	मध्यम	अधिक	अत्याधिक	मध्यम	अम्लीय
३०	रामेछाप	मध्यम	अधिक-अत्याधिक	अत्याधिक	मध्यम	हल्का अम्लीय
३१	खोटाङ	मध्यम	अधिक	अधिक	मध्यम	हल्का अम्लीय
३२	दैलेख	मध्यम	अधिक	अधिक	मध्यम	अम्लीय
३३	जाजरकोट	मध्यम	कम	अधिक	मध्यम	अम्लीय

क्र.सं.	जिल्ला	खाद्यतत्व				
		नाईट्रोजन	फस्फोरस	पोटास	प्राङ्गारिक पदार्थ	पि.एच.
३४	कालीकोट	मध्यम	अधिक-अत्यधिक	अधिक-अत्यधिक	मध्यम	हल्का अम्लीय
३५	लमजुङ्ग	मध्यम	मध्यम-अधिक	मध्यम	मध्यम	अम्लीय
३६	म्यागदी	अधिक	अत्यधिक	मध्यम	अधिक	हल्का अम्लीय
३७	मकवानपुर	कम-मध्यम	अत्यधिक	मध्यम	कम-मध्यम	अम्लीय -हल्का अम्लीय
३८	मुस्ताङ्ग	अधिक	अधिक	अत्यधिक	अधिक	क्षारीय
३९	प्यूठान	मध्यम	अत्यधिक	अत्यधिक	मध्यम	हल्का अम्लीय
४०	तनहुँ	मध्यम	मध्यम	कम	मध्यम	अम्लीय

समग्रमा हेर्दा नेपालको माटोको उर्वराशक्ति ह्वास हुँदै गइरहेको देखिन्छ । उर्वराशक्ति ह्वास हुनुका मुख्य कारणहरूमा बाली सघनतामा वृद्धि हुँदै जानु, बढी उत्पादन दिने उन्नत जातको खेती, प्राङ्गारिक मलको प्रयोगमा कमी, रसायनिक मलमा बढावो निर्भरता र असन्तुलित मलखादको प्रयोग, भुक्ष्य आदिलाई लिन सनिन्छ । माटोको उर्वराशक्तिको साथै विरुद्धाको लागि आवश्यक खाद्यतत्व प्रदान गर्न प्राङ्गारिक पदार्थको विशेष भुमिका हुन्छ । तसर्थ माटोलाई दिगो रूपमा उर्वर बनाई राख्नको लागि प्राङ्गारिक पदार्थ व्यवस्थापनमा विशेष ध्यान दिनु आवश्यक छ । माटोमा नाईट्रोजन तत्वको प्रयोग रासायनिक मल (नाईट्रोजनयुक्त मल, युरिया, एमोनियम सल्फेट) र प्राङ्गारिक मलबाट गर्न सकिन्छ । कोसे बालीहरूले सुक्षम जीवाणुको सहयोगमा हावाबाट नाईट्रोजन स्थिरकरण गर्दछ । अतः कोसेबालीको प्रयोग बाली चक्रमा अनिवार्य गर्दै जानु पर्दछ । कोसेबालीहरूलाई मिश्रीत बाली, घुसुवा बाली तथा हरियो मलबालीको रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ । माटोको दीगो व्यवस्थापन सम्बन्धी कार्यक्रमहरूलाई बढावा दिई अगाडि लैजानुपर्ने आवश्यकता देखिएको छ ।

सन्दर्भ सामग्रीहरू

दिगो माटो व्यवस्थापनका विविध पक्षहरू, माटो व्यवस्थापन निर्देशनालय, हरिहरभवन, २०६६ ।

वार्षिक प्रगति पुस्तिका, २०७०।७, माटो व्यवस्थापन निर्देशनालय, हरिहरभवन, ललितपुर ।

विभिन्न जिल्लाको माटोको उर्वराशक्ति नक्सा सम्बन्धी पुस्तिकाहरू ।

माटो व्यवस्थापन कार्यक्रम : एक परिचय



■ इन्द्र बहादुर ओली

वरिष्ठ माटो विज्ञ

क्षेत्रीय माटो परिक्षण प्रयोगशाला पोखरा

माटो विज्ञानका अनुसन्धानकर्ता (वैज्ञानिक) हरुले भनेका छन् “गरिब माटो र गरिब मानिस संग सँगै जान्छन्”। (Poor soil and poor man go together) वाली विरुवालाई फल्न ,फूल्न, हुर्क्न र राम्रो उत्पादन लिन १६ वटा पोषक तत्वहरुको आवश्यकता पर्दछ । १६ वटा पोषकतत्वहरु मध्ये १३ वटा पोषकतत्वहरु नाइट्रोजन, फस्फोरस, पोटास, क्याल्सीयम, म्यानेसियम, कोल्नीन, आईरन, जिङ्ग, बोरन, म्याग्नीज, सन्फर मोलिब्डेनम आदी माटोबाट विरुवालाई प्राप्त हुन्छ । यी १३ वटा पोषकतत्वहरु रसायनिक मल, प्राङ्गारिक मल र जैविक मलबाट दिने गरिन्छ । माटोमा विरुवालाई आवश्यक पर्ने तत्वहरु प्रशस्त मात्रामा भएमा सो माटो लाई धनी माटो (Rich soil) भनिन्छ । यस्तो प्रकारको माटोमा उत्पादन पनि राम्रो हुने हुँदा कृषकहरुको आर्थिक अवस्था राम्रो हुन्छ । त्यसै कारणबाट आर्थिक अवस्था राम्रो भएको कृषकले माटोको व्यवस्थापन पनि राम्रो गर्ने हुँदा माटो र कृषकको अवस्था सुदृढ हुदै जान्छ ।

कृषि निति २०६१ ले अवलम्बन गरेको नितिमा उल्लेखित देशको भौगोलिक परिवेशले उपलब्ध गराएको अवसर र कृषकहरु ज्ञानको सदुपयोगबाट दिगो आर्थिक वृद्धि तथा खाद्य सुरक्षा सुनिश्चीत गर्न सकिने सम्भावना रहेको छ, भन्ने कुरालाई साकार पार्न अहम भुमिका खेले हाँगा माटो तथा मलखाद व्यवस्थापन हो ।

देशमा दिगो रूपमा माटो तथा मलखाद व्यवस्थापन गर्न नेपाल सरकार कृषि विकास मंत्रालय, कृषि विभाग अन्तरगत माटो व्यवस्थापन निर्देशनालय १ र ५ वटा विकास क्षेत्रमा ११ वटा क्षेत्रीय माटो परिक्षण प्रयोगशालाहरु र पूर्वाञ्चलको सुरुङ्गामा औद्योगिक वालीहरुको लागी माटो परिक्षण प्रयोगशालाको स्थापना गरिएको छ भने कृषि विकास मंत्रालय अन्तरगत नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद बाट पनि माटो तथा मलखाद व्यवस्थापनमा अनुसन्धानात्मक कार्यहरु भइरहेका छन् ।

माटो व्यवस्थापन निर्देशनालय अन्तरगत स्थापना गरिएका माटो परिक्षण प्रयोगशाला मार्फत माटो तथा मलखाद व्यवस्थापनका विभिन्न कार्यक्रमहरु जिल्ला कृषि विकास कार्यालयहरुको समन्वयमा सञ्चालनमा छन् ।

माटो व्यवस्थापनका मुख्य कार्यक्रमहरु र यसका कार्यविधिहरुको छोटकरीमा तल बर्णन गरिएको छ ।

- १) माटोको विश्लेषण
- २) मलखाद विश्लेषण
- ३) माटो परिक्षण शिविर
- ४) आई.पि.एन.एस. (IPNS) कृषक पाठशाला
- ५) खाद्य तत्व समस्या अध्ययन
- ६) प्राङ्गारिक मल व्यवस्थापन
 - क) भकारो सुधार
 - ख) गडयौली मल उत्पादन
 - ग) कम्पोस्ट मल प्रदेशन
 - घ) हरियो मल प्रदेशन
 - ड) कृषि चुन प्रदेशन

- च) कोषे बाली प्रदर्शन
 छ) सुक्ष्म जैविक मल प्रयोग प्रदर्शन
 ७) भिरालो जग्गामा खेती गर्ने प्रविधि
 (८)माटोको उर्वराशक्ति नक्सा तयार

(१)माटोको नमुना विश्लेषण

यस कार्यक्रममा कृषक / सरकारी निकाय / अर्ध सरकारी संस्थाहरूले आफ्नो क्षेत्रको खेतियोग्य जग्गाको माटो, माटोको नमुना संकलन गर्ने तरिकाबाट संकलन गरी माटोको विश्लेषण गराउन सक्ने छन् । प्रयोगशालामा अत्याधुनीक उपकरण र दक्ष प्राविधिकहरूबाट माटो परिक्षण गरी सके पछि विभिन्न बालीहरूलाई मलखादको सिफारीस र अन्य माटो तथा मलखादको व्यवस्थापनका केहि कुराहरु उल्लेख गरी सम्बन्धीत व्यक्तिलाई सिफारिस प्रतिवेदन दिईन्छ । प्रयोगशालामा माटोको नमुना विश्लेषण गर्न शुल्क पनि लाग्दछ ।

(२)मलखाद गुणस्तर विश्लेषण :-

माटो व्यवस्थापन निर्देशनालय र अन्तर्रागतका प्रयोगशालाहरूमा रासायनिक मल र प्रज्ञागारीक मलहरूको गुणस्तर विश्लेषण गरिन्छ । बजारमा विक्री वितरण हुने रसायनिक तथा प्राज्ञारीक मलहरूमा पाइने पोषक तत्व के कती मात्रामा छन भनेर गुणस्तर परिक्षण गरी मलखादको गुस्तर कायम राख्ने र जथाभावी विक्री हुने मललाई नियन्त्रण गर्न मद्दत गर्दछ । यसको लागी राष्ट्रिय मल निति समेत लागु गरीएको छ । मलखाद परिक्षण गराउन शुल्क लाग्दछ ।

(३)माटो परिक्षण शिविर

सबै क्षेत्रका कृषकहरूको पहुच प्रयोगशाला सम्म नहुने र सबै क्षेत्रका कृषकहरूलाई माटो तथा मलखाद व्यवस्थापनको बारेमा जानकारी दिन योजनावद्व रूपले खास ठाउँको माटोको समस्यालाई प्रस्त्राउन अभियानको रूपमा माटो परिक्षण शिविर सञ्चालन गरिन्छ । यस्तो शिविर एक हप्तासम्म सञ्चालन गरी माटो सप्ताहको रूप दिन पनि सकिन्छ ।

उद्देश्य : कृषक सहभागितामा उर्वराशक्तिको जानकारी लिनुको साथै स्थलगत रूपमा माटो विश्लेषण गर्नु बाली उत्पादन क्षेत्रमा स्थलगत माटो विश्लेषण कार्य गरी माटो व्यवस्थापन सम्बन्धी प्रविधिहरु सिफारिश गर्नु ।

कार्यविधि : क्षेत्रीय माटो परिक्षण प्रयोगशालाले माटो परिक्षण शिविर सञ्चालन गर्न आवश्यक पर्ने रसायन, उपकरणहरु र प्राविधिक सेवा उपलब्ध गराउनुपर्नेछ । जिल्ला कृषि विकास कार्यालयले कृषकहरूलाई कार्यक्रमबाटे जानकारी गराई अन्य सबै व्यवस्थापन गर्नुपर्दछ । सेवा केन्द्रस्तरमा माटो व्यवस्थापन तालिमसंग आवद्ध गरी माटो परिक्षण शिविर सञ्चालन गर्नु प्रभावकारी हुन्छ । प्राविधिक मापदण्ड -

- माटो परीक्षण शिविर सञ्चालन २ दिन
- पहिलो दिन माटो परीक्षण (१०० नमूना)
- दोस्रो दिन माटो व्यवस्थापन तालिम / अन्तरकृया

(४) IPNS कृषक पाठशाला

कृषि प्रसारका विभिन्न तरिकाहरु मध्य कृषककै अगुवाईमा दक्ष कृषि प्राविधिकको सहयोगबाट कृषकको खेतबारीमै व्यवहारिक प्रयोग तथा सैद्धान्तिक छलफलबाट कृषकहरूलाई कृषि उत्पादन र माटो तथा मलखाद व्यवस्थापन सम्बन्ध ज्ञान दिन स्थापना भएको स्थल नै कृषक पाठशालाहो । कृषक पाठशालालाई छानो र भित्ता बिनाको पाठशाला पनि भन्ने गरिन्छ, किन भने कृषकहरूले खुल्ला आकाश मुनी खेत बारीमा नै कृषि सम्बन्ध ज्ञान सिक्ने र सिकाउने काम गर्दछन् ।

कृषक पाठशालाको सफल शुरुवात इन्डोनेसियामा धान बालीको रोग किराको व्यवस्थापन गर्न शुरु भएको भएता पनि हाल विभिन्न देशहरूमा यसले एकिकृत बाली व्यवस्थापनको रूपमा फड्को मारी सकेको छ । नेपालमा पनि सामुदायिक एकिकृत शत्रु जीव व्यवस्थापनको रूपमा कृषक पाठशालाले धेरै प्रगति गरेको छ । यसरी कृषक पाठशाला एक सशक्त कृषि प्रसारको माध्यमको रूपमा स्थापित भैसकेको कारण दिगो भु-व्यवस्थापन कार्यक्रम अन्तर्गतका सहभागी संस्था,

माटो परिक्षण सेवा शाखा र माटो विज्ञान महाशाखा खुमलटारले पनि आ.ब. २०५८।५९ बाट खाद्यतत्वको उचित व्यवस्थापन गरी दिगो कृषि उत्पादनको लागी एकिकृत खाद्यतत्व व्यवस्थापन कृषक पाठशालाको शुरुवात गरेको छ ।

(५) खाद्य तत्व समस्या अध्ययन

विरुवाहरुको विकाश र वृद्धिका लागी माटोबाट उपलब्ध हुने विभिन्न खाद्य तत्वहरुको महत्वपूर्ण भूमिका रहेको हुन्छ । विरुवाले ती तत्वहरु प्राप्त गर्ने मुख्य स्रोतहरु माटो, प्रांगारीक पदार्थ र रसायनिक मल पर्दछ । यस अध्ययनले मुख्यत माटोमा भएको खाद्यतत्व सम्बन्धि समस्याहरुको अध्ययन, गुणस्तरीय कम्पोष्ट मल बनाउन विभिन्न उपलब्ध प्रांगारीक स्रोतको अध्ययन परीक्षण तथा विभिन्न प्रांगारीक मलमा भएका खाद्य तत्व जाँच तथा त्यसको प्रभावकारीता बारे अध्ययन गरी माटोको उर्वरा शक्तिलाई दिगो रूपमा व्यवस्थापन गर्ने रहेको छ ।

माटोको उर्वराशक्ति कायम राख्न रसायनिक, प्रांगारीक र जैविक श्रोतबाट शुक्ष्म तत्वहरुको प्रयोग गर्न अति आवश्यक भएको परिप्रेक्षमा कृषकहरुलाई शुक्ष्मतत्व सम्बन्धी जनचेतना गर्ने अभिप्रायले यस प्रयोगशालाबाट गरिने शुक्ष्मतत्व समस्या अध्ययनलाई निरन्तरता दिन यस वर्ष तनहुँ जिल्लाको चिंडी गा.वि.स.मा धान बालीको लागी शुक्ष्म तत्व समस्या अध्ययन गरिएको छ । यस अध्ययनबाट कृषक वर्ग तथा अन्य क्षेत्रमा शुक्ष्म तत्वको व्यवस्थापन गरी माटोको उर्वराशक्तिमा सुधार गरी कृषि उत्पादनमा थप टेवा पुग्ने देखिएको छ ।

उद्देश्य

माटोमा रहेको विरुवाको खाद्य तत्व सम्बन्धि समस्या र तिनका निराकरण तथा मलखाद व्यवस्थापनमा प्रांगारीक स्रोतको प्रवद्धन गरी माटोको उर्वराशक्ति व्यवस्थापन, विरुवाको विकास र वृद्धिमा सुधार ल्याई कृषि उत्पादकत्वमा सुधार ल्याउने ।

(६) प्राङ्गारिक मल व्यवस्थापन

क) भकारो सुधार

यसमा गहुँत संकलन ट्यांकी निर्माण गरी यसको संकलन तथा संरक्षण गरिन्छ । गहुँतलाई बालीमा सोभै प्रयोग गर्ने तथा भकारोमा मिसाई गोठेमलको गुणस्तर बढाउने कार्य गरिन्छ । भकारोबाट गहुँत मिसाउनको अलावा गोठेमलबाट प्रमुख खाद्यतत्व मध्येको नाइट्रोजन तत्व नष्ट हुन नदिनको लागि छापो दिने, मल तर्काउने र चुहिएर तथा उडेर नोक्सान हुन दिनबाट जोगाउने गरिन्छ । यस अन्तर्गत वस्तुको लागि गोठ बनाउदा मुत्र नचुहिने अर्थात चुहिएर खेर नजाने खालको बनाउन कृषकलाई प्रेरित गरिन्छ ।

स्थानीय स्तरमा पाउने ढुंगा, छपनी आदि प्रयोग गरी कृषककै सहभागितामा गहुँत बर्ने खालको गोठको भूइ निर्माणमा जोड दिन्छ साथै बगोको गहुँतलाई नाली मार्फत संकलन ट्यांकमा जम्मा गर्न ट्यांक र नालीको व्यवस्था गर्न उत्प्रेरित गरिन्छ ।

उद्देश्य: गोठबाट गोबर तथा गहुँतलाई संरक्षण गरी गहुँतलाई सोभै बालीमा प्रयोग गर्ने तथा गोठेमलको रूपमा प्रयोगमा ल्याई मलको गुणस्तर बढाउने ।

प्राविधिक मापदण्ड -

- मुत्र संकलनको लागि गोठ सुधार
- गोठेमल खाडल / थुप्रो माथि छहारीको व्यवस्था

ख) गड्यौली मल उत्पादन

गड्यौला प्रयोग गरेर बनाइने मललाई गड्यौली मल भनिन्छ । गड्यौलाले खाएको खाना पाचन नलीमा धेरै बेर रहदैन

र खाएको प्राङ्गणिक पदार्थ ५-१० भाग शरीर उपयोगको लागि प्रयोग हुन्छ र अरू बाँकी भाग काष्टको रूपमा बाहिर आउँदछ । यसले दिशाको मललाई गड्यौला मल तथा भर्मि कम्पोष्ट भनिन्छ । यो मलमा एन्टिवायोटिक, भिटामिन, हर्मोन पनि प्राप्त हुने भएकोले अरू मल भन्दा यो मलको गुणस्तर राम्रो मानिन्छ ।

गड्यौलीमलको महत्व

- यो विरुवाको आवश्यक खाद्यतत्वको राम्रो स्रोत हो ।
- यो मलमा भएका खाद्यतत्वहरू पानीमा घुलनशील हुन्छन् र विरुवाले यसमा भएका खाद्यतत्वहरूलाई सजिलैसंग लिन सक्दछ ।
- यिनले माटोमा छिद्रको सँख्या बढाउने काम गर्दछन् । हावाको आवागमन राम्रो हुन्छ ।
- गँड्यौलाको काष्टमा कोकन पनि हुन्छन् ।
- यो मलमा एन्टिवायोटिक, भिटामिन, हर्मोन प्राप्त हुने भएकोले अरू मलभन्दा यो मलको गुणस्तर राम्रो मानिन्छ ।

ग) कम्पोष्ट मल प्रदर्शन

बाली विरुवामा रासायनिक मलको प्रयोगलाई परिपूर्ति (Supplement) गरी माटोको उर्वराशक्ति बढाउन स्तरयुक्त कम्पोष्ट मल तयार तथा प्रयोगमा जोड दिईन्छ ।

उद्देश्य : कम्पोष्ट मल वनाउने उन्नत विधिहरूको व्यवहारिक प्रदर्शन गर्नु।

कार्यविधि-

- अन्य प्रदर्शन जस्तै यसमा पनि उपयुक्त स्थान छनौट गरी कृषक सहभागी गराउनुपर्दछ ।
- स्थानीय स्तरमा उपलब्ध हुने पात पतिंगर, तरकारीका टुका टुक्री, गोवर मल आदिलाई खाडलमा तह तह मिलाएर रासायनिक मल र चुना छक्री माटोले लिपेर राखी उपयुक्त समयमा मल निकाल्नुपर्दछ ।
- यस्ता सामग्रीहरूबाट कम्पोष्ट मल वनाउने तरिका क्रमबद्ध रूपमा प्रदर्शन गर्नुपर्दछ ।

घ) हरियो मल प्रदर्शन

हैचा, सनई, वर्सिम आदिलाई हरियो मलको रूपमा कसरी प्रयोग गर्न सकिन्छ भन्ने तथ्य दर्शाई खेती बालीमा हरियो मल प्रयोगबाट माटोको उर्वराशक्ति अभिवृद्धि गरी उत्पादन बढाउनुपर्दछ ।

उद्देश्य: कृषकहरूलाई हरियो मल प्रयोग गरेको र नगरेको दुइ प्लटको तुलनात्मक नतिजा समेत अवगत गराउन यो कार्यक्रम सञ्चालन गर्नु।

कार्यविधि : क्षेत्रीय माटो परिक्षण प्रयोगशालाको संयुक्त तत्वावधानमा यो कार्यक्रम सञ्चालन हुने गरी प्रयोगशालाले प्रदर्शन प्लटको माटोको नमूना संकलन र विश्लेषण गर्ने तथा अन्य सबै कार्यहरू जिल्ला कृषि विकास कार्यालयले गर्नुपर्दछ । सिंचित क्षेत्रमा धान-गहुँ/मकै प्रणाली अपनाउने कृषक समूह सहभागी गराई धान रोप्नुभन्दा पहिले प्रदर्शन प्लटको १/२ जग्गामा हरियो मल प्रयोग गर्नुपर्दछ । हरियो मल प्रयोग गरेको प्लटमा सिफारिशको आधा रासायनिक मल प्रयोग गर्ने र हरियो मल प्रयोग नगरेको प्लटमा सिफारिश बमोजिम रासायनिक मल प्रयोग गर्नुपर्दछ । धान पछि, गहुँ/मकै बालीमा पनि यसै गरी रासायनिक मल प्रयोग गर्नुपर्दछ । यसबाट अर्को बालीमा समेत हरियो मलको प्रभाव हेन सकिन्छ । यो नतिजा प्रदर्शन सञ्चालन गर्दा हरियो मलको बीउ छर्ने र जग्गा जोत्ने काम गरि सकेपछि त्यसपछि लगाउने बाली लगाई माथि उल्लेख गरे बमोजिम मलखादको प्रयोग गर्नुपर्दछ । यस नतिजा प्रदर्शन पश्चात् फरक पर्न आएको उत्पादकत्व/उत्पादनबाटे कृषकलाई अवगत गराउनुपर्दछ ।

ड) कृषि चुन प्रदर्शन

माटो परिक्षण नतिजाको आधारमा देखिएको अम्लियपन घटाउन कृषि चुन प्रदर्शन गरिन्छ ।

उद्देश्य : कृषि चुन प्रयोग गरी माटोको गुणस्तर अभिवृद्धि गराउन कृषकहरूलाई उत्प्रेरण गर्नु।

कार्यविधि : माटो परिक्षण शिविरको नतिजा तथा अन्य अध्ययनको आधारमा कृषि चुन प्रयोग गर्न आवश्यक स्थानमा प्रदर्शन प्लटको आधा जग्गामा सिफारिश गरिए अनुसार चुन प्रयोग गरि प्रदर्शन गर्नुपर्दछ ।

च) कोसे बाली प्रदर्शन

कोषे बालीको उत्पादन बढ़ि गर्न र माटोमा नाइट्रोजनको मात्रा थप गराइ माटोको उर्वराशक्ती बढ़ि गर्न अपनाइने विभिन्न प्रविधि मध्ये कोसे बाली प्रदर्शन पनि एक भएकोले यो प्रदर्शन सञ्चालन गरिन्छ ।

उद्देश्य : कोषे बालीको उत्पादन बढ़ि गर्न र माटोमा नाइट्रोजनको मात्रा थप गराइ माटोको उर्वराशक्ती बढ़ि गर्ने

कार्यविधि : कोसे बाली भटमास/चना, केराउ, रहर, मुसुरो लगाउने क्षेत्रमा कृषक समूहको सकृय सहभागितामा प्रदर्शन प्लटको आधा जग्गामा कोषे बाली प्रयोग गर्ने र बाँकी जग्गामा नगर्ने । दुवै जग्गाको उत्पादन रेकर्ड लिई सम्बन्धित किसानलाई जानकारी गराउदै यसको विवरण सम्बन्धित कार्यालयहरूमा समेत पठाउनुपर्दछ ।

छ) सुक्ष्म जैविक मल प्रयोग प्रदर्शन :

उत्पादन बढ़ि गर्न अपनाइने विभिन्न प्रविधि मध्ये सुक्ष्म जैविक मलको प्रयोग पनि एक भएकोले यो प्रदर्शन सञ्चालन गरिन्छ ।

उद्देश्य : कोसेबालीमा सुक्ष्म जैविक मलको महत्व दर्शाउनु ।

कार्यविधि : कोसे बाली भटमास/मुसुरो लगाउने क्षेत्रमा कृषक समूहको सकृय सहभागितामा प्रदर्शन प्लटको आधा जग्गामा जैविक मल प्रयोग गर्ने र बाँकी जग्गामा नगर्ने । दुवै जग्गाको उत्पादन रेकर्ड लिई सम्बन्धित किसानलाई जानकारी गराउदै यसको विवरण सम्बन्धित कार्यालयहरूमा समेत पठाउनुपर्दछ ।

प्राविधिक मापदण्ड -

- कोसेबालीको बीउ २.५ के.जी.
- सुक्ष्म जैविक मल (राइजेवियम आदि) २०० ग्राम
- चिनी/गुडको चाक्री वटिमा १ के.जी
- साईनवोर्ड २.५फीट ह २ फीट
- पहाड १ रो, तराई १.५ कट्टा

(७) भिरालो जग्गामा खेति प्रविधि

साधारणतया भिरालो जमीनमा भू-संरक्षण हुने गरि माटोको उर्वराशक्ति बढाउने खालको उपयुक्त तरिकाहरू अप्नाएर खेती गरिने प्रविधिलाई भिरालो जमीनमा गरिने खेती प्रविधि अथवा SALT (Sloping Agricultural Land Technology) भनिन्छ ।

यो प्रविधि विशेष गरेर मुख्य खाद्यान्न बालीको उत्पादनमा केन्द्रित छ । यो एउटा साधारण कम खर्चिलो र महत्वपूर्ण कृषि वन प्रविधि नै हो । यस प्रविधिमा कृषकसंग भएको जमीनको ७५ प्रतिशत जग्गामा मुख्य खाद्यान्न बाली र २५ प्रतिशत जग्गामा नगदेबाली वा घाँस वा फलफूल उत्पादन गरिन्छ । यस अनुसार परम्परागत खेती प्रणालीको तुलनामा मुख्य खाद्यान्न बालीको उत्पादन बढ़ि हुने र वटि भू-क्षय हुनवाट कम गराउने विशेषताहरू छन् ।

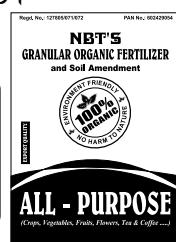
(d) माटोको उर्वराशक्ति नक्सा तयार

माटो एउटा मुख्य तथा अपार प्राकृतिक श्रोत हो यसका विभिन्न गुणहरूले माटोको उर्वराशक्तिमा विभिन्नता ल्याउँदछ । जस्तै भौतिक गुण (वनावट, वुनौट, रंग), रसायनिक गुण (माटोको प्रतिक्रिया, नाइट्रोजन, फस्फोरस पोटासको उपलब्धता) र जैविक गुण (शुक्ष्म जीवाणुको क्रियाकलाप) । यी गुण मध्ये यस प्रकारको माटोको उर्वराशक्ति नक्साबाट माटोको भौतिक र रसायनिक गुणको जानकारी लिन सकिन्छ । माटोको उर्वराशक्ति नक्सा बनाउँदा निम्न बुँदाहरूमा मध्यनजर राखिएको हुन्छ ।

- माटो सर्वेक्षण र विभिन्न भू-वनावटको आधारमा माटोको नमूना संकलन गर्ने ।
- संकलन गरिएको माटोको नमूनाहरू विश्लेषण (माटोको पि.एच., नाइट्रोजन, फस्फोरस, पोटास, प्राङ्गारिक पदार्थ) गर्ने ।
- विश्लेषणको आधारमा मलखाद लगायत माटोको प्रतिक्रियाका नतिजाहरु नक्सामा परिणत गरी उर्वराशक्ति नक्सा तयार गर्ने ।
- जिल्लाको उर्वराशक्तिको आधारमा विभिन्न सिफारिश तथा उर्वराशक्ति व्यवस्थापनको लागि सुझाव दिने ।
- नक्सा प्रयोगको लागि सम्बन्धित जिल्लामा पठाउने ।
- उर्वराशक्ति नक्सा तयार गरिएको जिल्लामा नक्सा प्रयोग सम्बन्धी अन्तरक्रिया गोष्ठी सञ्चालन गर्ने ।
- माटोको व्यवस्थापन सम्बन्धी जनचेतना अभिवृद्धि गर्ने ।

एन बी टी (NBT) अगानिक मल

एन बी टी प्रा.लि.बाट उत्पादित वैज्ञानिक परीक्षण गरिएको एन.बि.टी. अर्गानिक मलले जैविक गतिविधि तथा माटोको उर्वराशक्ति बढ़ाद्दि गरी उत्पादन बढाउन मद्दत गर्दछ । यो अत्याधुनिक प्रविधिबाट उत्पादित दानेदार अर्गानिक मल हो । यो अन्वाली, फलफूल, तरकारी, तेलहन, चिया, कफी र ऊखु प्रयोजनको लागि ज्यादै उपयोगी मल हो । यो दानेदार मल भएकोले सजिलै हावा र पानीले नबगाउने तर माटोमा विस्तारै घुल्ने भएकोले यस मलले धेरै समय सम्म माटोलाई पोषण दिइरहन्छ । नेपालमा बनेको र नेपाली माटोलाई सुहाउँदो यो मल माटोको अवस्था हेरि एक पटकमा प्रति रोपनी ३० देखि ५० कि.ग्रा. सम्म प्रयोग गर्न सकिन्छ । रासायनिक मलले माटोको उर्वरा शक्तिमा ल्याएको रुखोपनलाई यसले पोषण प्रदान गर्दछ ।



- नेपाल सरकारबाट स्वीकृती प्राप्त
- अत्याधुनिक विवेशी प्रविधिबाट नेपालमा उत्पादित
- रासायनिक मलको विकल्पको लागि
- १००% अर्गानिक, विषादि रहित र गन्ध रहित
- कुनै नकरात्मक असर नगर्ने ।

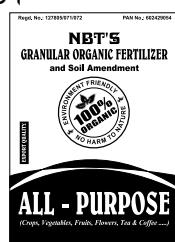


Manufactured by:
National Biotech Pvt. Ltd.
Head Office: Kathmandu, Factory: Lele-9, Phaidole, Lalitpur
Email: organiclifenepal@gmail.com

Contact: 01-4350368, 9851150585, 9851229232

एन बी टी (NBT) अगानिक मल

एन बी टी प्रा.लि.बाट उत्पादित वैज्ञानिक परीक्षण गरिएको एन.बि.टी. अर्गानिक मलले जैविक गतिविधि तथा माटोको उर्वराशक्ति बढ़ाद्दि गरी उत्पादन बढाउन मद्दत गर्दछ । यो अत्याधुनिक प्रविधिबाट उत्पादित दानेदार अर्गानिक मल हो । यो अन्वाली, फलफूल, तरकारी, तेलहन, चिया, कफी र ऊखु प्रयोजनको लागि ज्यादै उपयोगी मल हो । यो दानेदार मल भएकोले सजिलै हावा र पानीले नबगाउने तर माटोमा विस्तारै घुल्ने भएकोले यस मलले धेरै समय सम्म माटोलाई पोषण दिइरहन्छ । नेपालमा बनेको र नेपाली माटोलाई सुहाउँदो यो मल माटोको अवस्था हेरि एक पटकमा प्रति रोपनी ३० देखि ५० कि.ग्रा. सम्म प्रयोग गर्न सकिन्छ । रासायनिक मलले माटोको उर्वरा शक्तिमा ल्याएको रुखोपनलाई यसले पोषण प्रदान गर्दछ ।



- नेपाल सरकारबाट स्वीकृती प्राप्त
- अत्याधुनिक विवेशी प्रविधिबाट नेपालमा उत्पादित
- रासायनिक मलको विकल्पको लागि
- १००% अर्गानिक, विषादि रहित र गन्ध रहित
- कुनै नकरात्मक असर नगर्ने ।



Manufactured by:
National Biotech Pvt. Ltd.
Head Office: Kathmandu, Factory: Lele-9, Phaidole, Lalitpur
Email: organiclifenepal@gmail.com

Contact: 01-4350368, 9851150585, 9851229232

माटोको नमूना संकलन विधि र नमूना तयार गर्दा ध्यान दिनु पर्ने कुराहरु



राम दुलार यादव

बरिष्ठ माटो विज्ञ,
क्षेत्रीय माटो परिक्षण प्रयोगशाला, हेठौडा



माटो भनेको के हो ?

विभिन्न क्षेत्रमा काम गर्ने मानिसहरूले, माटोको उपयोगको आधारमा, माटो लाई विभिन्न तरिकाबाट परिभाषित गरिएको पाईन्छ । तर एउटा कृषकको लागि 'माटो पृथ्वीको सतहको त्यो पदार्थ हो जुन चट्टानहरु टुकिएर वा खिड्किएर तथा जीवजन्तु र वनसपतिका अवशेषहरूबाट बनेको हुन्छ' जसले बोट विस्ताराई खाद्य तत्व प्रदान गर्नुका साथै आधार दिन्छ ।

माटो बन्ने प्रकृया

पाँच वटा कारक तत्वहरूको अन्तरक्रिया (Interaction)बाट माटो बन्ने कार्य हुन्छ (चित्र नं. १) जसलाई निम्न सुन्न दर्शाइएको छ ।

S= f (Cl,O,r,p,t)

S= माटो (Soil)

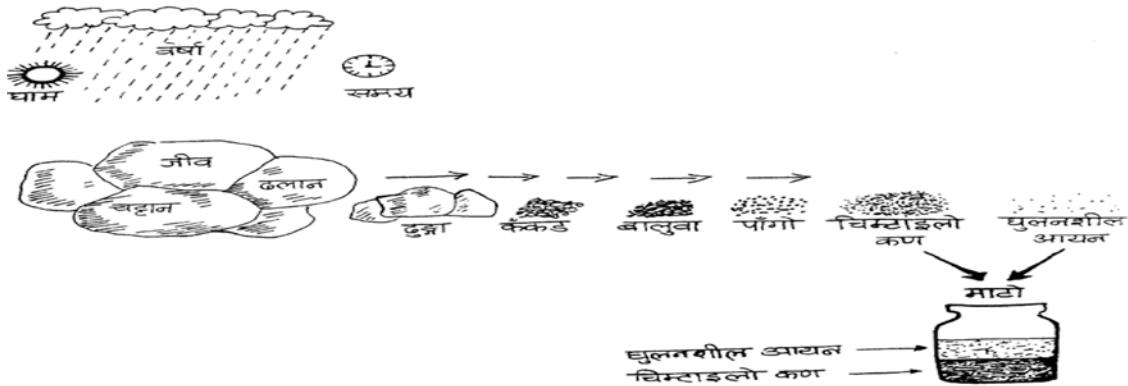
Cl= हावापानी (Climate)

O= जीवाणु (Organism)

R= भिरालोपना (Relief, Topography)

P= पैत्रिकपदार्थ (Parent Materials)

T= समय (Time)



चित्र नं. १: माटो बन्ने प्रकृया

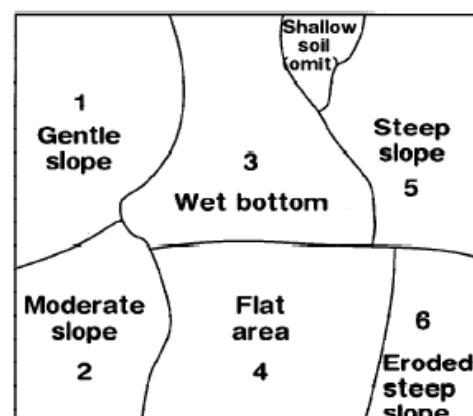
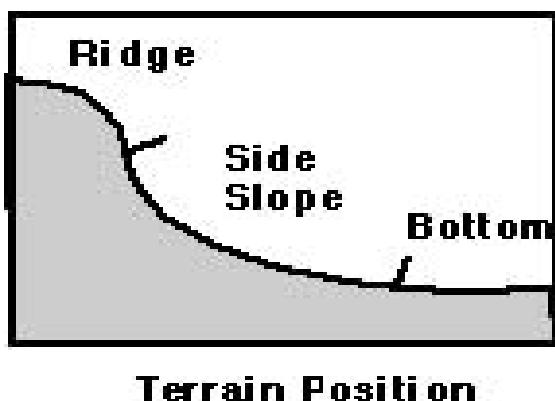
माटोको नमूना किन ?

माटोको विचिन्न गुनहरु जस्तै बुनोट, अम्लियपना वा क्षरियपना, विरुवाकोलागि खाद्य तत्वको अवस्थाको जानकारी लिने र सो को आधारमा कुन बाली लगाउन उपयुक्त हुन्छ भन्ने जान्न माटो जाच्नु पर्दछ। यसकालागि आवश्यक मात्रामा माटोको नमूना संकलन गर्नु पर्दछ। संकलन गरेको माटोको नमूना सही प्रतिनिधित्व गर्ने खालको भएन भने त्यसबाट प्राप्त नितजा पनि सही हुँदैन। तसर्थ माटोको नमूना संकलन गर्दा ध्यान दिइएन भने माटो परिक्षणको केही अर्थ हुँदैन।

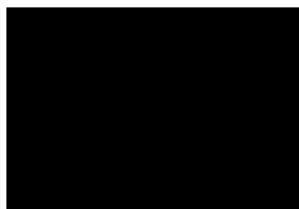
माटोको नमूना संकलन गर्दा ध्यान दिनु पर्ने कुराहरु के के हो ?

जमिनको माटोमा एक रूपता नभई भिरालोपना, माटोको बुनोट, रंग, माटोको उर्वराशक्तिको अवस्था, व्यवस्थापन अनुसार फरक फरक हुन्छ। जसलाई निम्नअनुसार को तरिकाबाट कम गर्न सकिन्छ।

१. माटोको भिरालोपन (Topography) :- भिरालोपनाको आधारमा जग्गा वा जमिनलाई तीन भागमा विभाजन गर्न सकिन्छ। माथिल्लो भूभाग, विचको भूभाग र तल्लो भूभाग। माटोको गुणहरु यस्ता विभिन्न भूभागहरुमा फरक फरक हुने गर्दछ। यस्ता भूभागको जग्गामा नमूना संकलन गर्दा अलग अलग नमूना संकलन गर्नु पर्छ। तल्लो भूभागमा पर्ने जग्गाको माटो विचको वा माथिल्लो भूभागको जग्गाको माटो सित कहिले पनि मिसाउनु हुँदैन।



२. रंग (Colours_ :- रंगको आधारमा पनि माटोको गुनहरु फरक हुन जान्छ । उदाहरणको लागि कालो माटो र रातो माटो । कालो माटोमा प्राङ्गारिक पदार्थको मात्रा रातो माटोको तुलनामा बढी हुन्छ । तसर्थ नमूना लिनु पूर्व जग्गालाई कालो र रातो रंग अनुसार दुई भागमा विभाजित गर्नु पर्दछ । कालो र रातो माटोलाई एकै ठाउमा मिसाउनु हुँदैन ।



Black Soil



Brown Soil

३. माटोको बुनोट (Texture):- बुनोटको आधारमा माटोलाई तीन भागमा विभाजन गर्न सकिन्छ । बलौटे माटो, दोमट माटो र मिट्याइलो माटो । तसर्थ माटोको नमूना संकलन गर्दा चिम्ट्याइलो माटोलाई बलौटे वा दोमट माटो सित मिसाउन हुँदैन ।



४. माटोको उर्वराशक्ति (Soil Fertility Status):- कुनै जग्गामा एकै किसिमको व्यवस्थापन अपनाउदा कतै विरुवाको बृद्धि विकास राम्रो हुने त कतै कम हुने गर्छ । यस्तो अवस्थामा जग्गालाई दुई भागमा विभाजन गर्नु पर्छ । नमूना संकलन गर्दा विरुवाको बृद्धि र उत्पादन राम्रो तिर को नमूना नराम्रो उत्पादन सित मिसाउनु हुँदैन र अलग अलग नमूना बनाउनु पर्छ ।

५. व्यवस्थापनको आधारमा (Management Unit) :- जग्गामा गरिने व्यवस्थापनको आधारमा पनि जग्गा विभाजन गरेर नमूना संकलन गर्नु पर्छ । उदाहरणको लागि कुनै जग्गा सिंचित छ र कुनै असिंचित छ भन्ने सिंचितबाट बेरलै र असिंचितबाट बेरलै नमूनाहरु संकलन गर्नु पर्छ ।

६. नमूना संकलन गर्दा अन्य विचार गर्नु पर्ने कुराहरुमा भल पस्ते र भल निस्कने ठार्ड, मल थुपारेको ठाउँ, आलिको छेउ आदि ठाउँहरुबाट नमूना संकलन गर्नु हुँदैन ।

माटोको नमूना कहिले लिने ?

सिजन अनुसार माटोमा खाद्य तत्वको मात्रा फरक पर्ने भएको हुदा बाली लगाउनु भन्दा २-४ हप्ता पहिले नमूना लिदा राम्रो हुन्छ किनभने नमूना लिई जाच गर्न १-३ हप्ता समय लाग्छ । फलफूलको लागि नयाँ पालुवा आउनु भन्दा पहिले नमूना लिनु उपयुक्त हुन्छ ।

नमूना कति अन्तरकालमा लिने ?

मोवाइल खाद्य तत्वको लागि परुत्येक वर्ष माटोको नमूना लिई जाँच गराई बालीको सम्भावित उत्पादनको लागि मलखाद प्रयोग गर्न उपयुक्त मानिन्छ भने कमितमा एउटा बाली चक्रमा एक पटक माटो परिक्षण गराउन उपयुक्त मानिन्छ ।

माटोको नमूना लिनको लागि आवश्यक सामग्रिहरु के के हुन ?

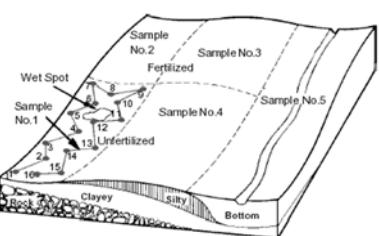
- नमूना लिने अगर वा खुर्पि वा कोदाली
- नमूना संकलन गर्ने फोला वा बाल्टी र थैलो
- माटो फिजाउन कागज वा कपडा वा नाइलो ट्याग वा लेबल
- मार्कर पेन र कागज
- चक्कू



माटोको नमूना कसरी लिने ?

जुन खेत बारीको माटो नमूना लिनेहो सो को पुरै प्रतिनिधित्व हुने गरि विभिन्न ठाउँबाट नमूना लिनु पर्दछ। त्यस्तै कुन बालीको लागि हो साही अनुसारको नमूना लिनुपर्दछ। बालीको अवधि र जराको आधारमा मुख्य गरेर दुई समूहमा बालीलाई लिन सकिन्छ।

कति वटा नमूना लिने ?



Black Soil



चित्र नं. : २क : कतिवटा नमूना
लिन भू -बनोट अनुसार

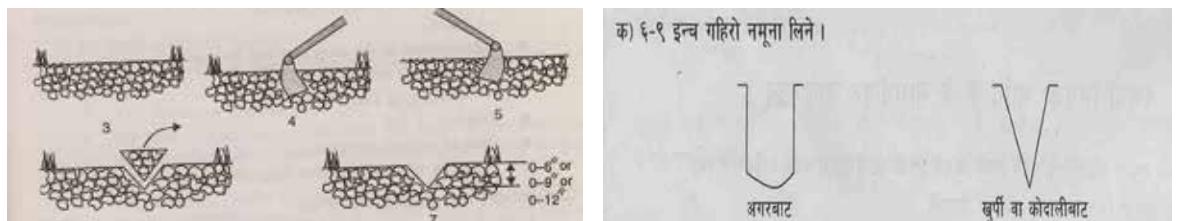
चित्र नं. : २ ख, कतिवटा नमूना लिने रङ्ग अनुसार

माटोको नमूना कतिवटा लिने भन्ने जग्गाको भू-बनोट, माटोको बुनोट, माटोको रंग, माटोको उर्वरा शक्ति आदी अनुसार माथि चित्र नं. २ क र ख मा देखाए अनुसारको २ वा ३ वा बढी पनि हुन सक्छ।

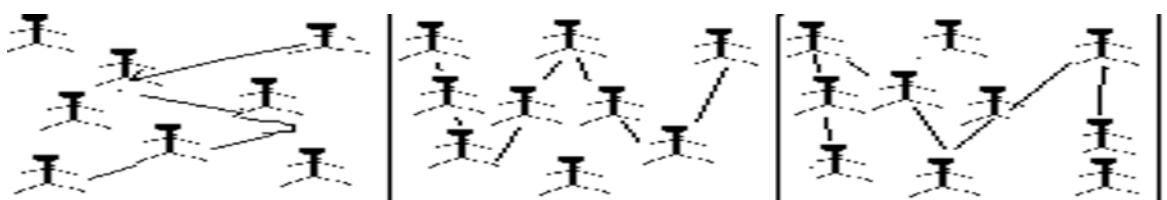
नमूना कसरी लिने ?

माटोको नमूना कोदालोले वा अगर के ले लिने हो चित्र नं. ३ मा देखाए बमोजिम लिनु पर्द्ध र नमूना लिदा जग्गामा

कसरी हिडनेहो सो चित्र नं. ३ अनुसारको अग्रेजी अक्षर क, ई र श अनुसारमा हिडि नमूना संकलन गर्नु पर्छ । यसरी नमूना लिदा जति बढी ठाउँबाट नमूना लिनेहो त्यती राम्रो हुन्छ ता समान्यतया एउटा जग्गाबाट एक रोप्ती जग्गाबाट जग्गालाई प्रतिनिधित्व हुने गरि द-१० ठाउँ बाट लिदा जग्गाको प्रतिनिधित्व गर्दछ । जे जति जग्गा भए सो को प्रतिनिधित्व हुने गरि नमूना संकलन गर्नु पर्छ ।



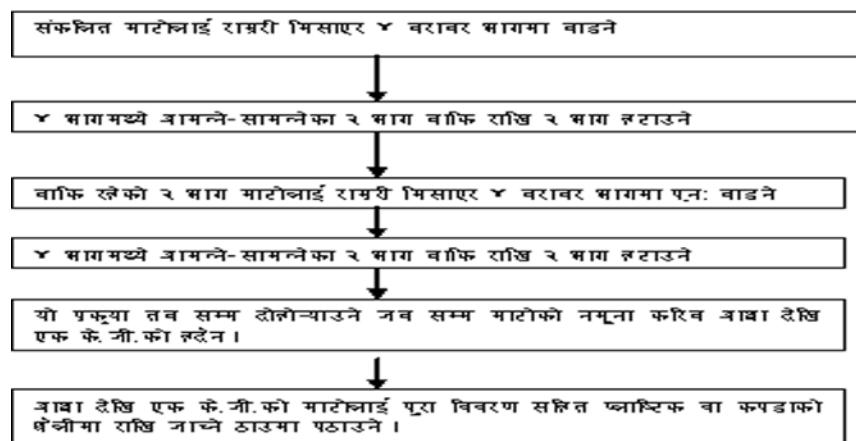
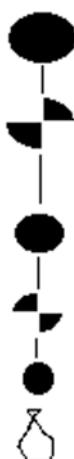
चित्र : माटोको नमूनाको गहिराइ



चित्र ३ : माटोको नमूना लिदा फिलडमा हिड्ने तरिका

नमूना तयार कसरी गर्ने ?

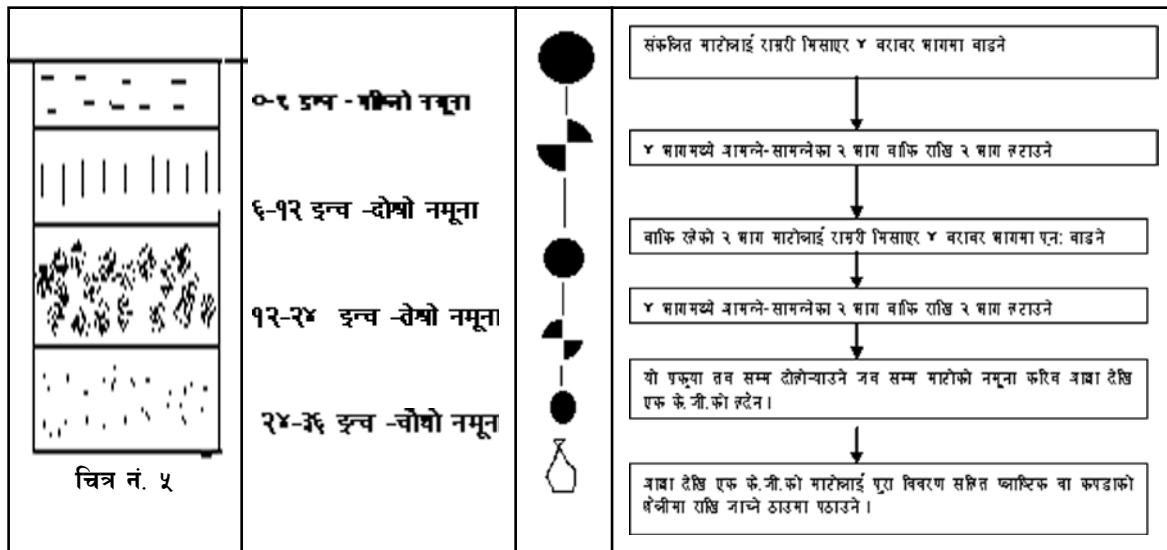
जग्गाबाट जम्मा गरेको माटो खास गरेर कोदालो र खुर्पिको सहायताले गरेमा धेरै माटो हुन जान्छ । उक्त माटो लाई चित्र नं. ४ मा उल्लेखित तरिका अनुसार ०.५-१ के.जी. को नमूना बनाइ भनिएको विवरण अनुसार माटो जाचको लागि एउटा फोलामा माटो र अर्को फोलाको विचमा लेखिएको विवरण प्रयोगशालामा पठाउनु पर्दछ ।



चित्र नं. ४

फलफूल बगैचा जगगावाट नमूना लिने तरिका

- एक रोपनीमा ३' X ३' X ३' लम्बाई, चौडाई तथा गहिराई भएको एउटा खाल्टो खन्नु पर्छ ।
- खाल्टोको कुनै एक छेउवाट सतह देखि ६ ईन्चसम्मको सबै खाल्टोको माटो एक ठाउमा, ६ ईन्च देखि १ (१२ ईन्च) फिटसम्मको एक ठाउमा, १' (१२ ईन्च) फिट देखि २' (२४ ईन्च) फिटसम्मको एक ठाउमा २' (२४ ईन्च) फिट देखि ३' (३६ ईन्च) फिटसम्मको माटो १ ठाउमा जम्मा गरी ४ ठाउमा जम्मा गर्नु पर्छ (चित्र नं.५) ।
- चित्र नं. ६ मा उल्लेखित तरिका अनुसार ०.५-१ के.जी.को प्रत्येक गहिराईको माटोको नमूना बनाई ४ वटा नमूनाहरूलाई तल दिईएको विवरण अनुसार नजिकैको प्रयोगशालामा पठाउनु पर्दछ ।



माटोको नमूना साथ हुनु पर्ने विवरण

कृपकको नाम :-

कृपकको ठेगाना :- जिल्ला : गा.वि.स. वडा नं.

लगाएको वालीको नाम :- उत्पादन :

हालको वालीको नाम :-

चुन प्रयोग गरेको भए कहिले :- र कति :

प्रांगारिक मल प्रयोग करति :-

रासायनिक मल प्रयोग गरेको भए कुन र कति :- माटोको प्रकार कस्तो छ (स्थानीय नाम) :- सिंचाई

सुविधा भए नभएको :- पानी निकास राम्रो/नराम्रो :-

खास के समस्याले माटो जांच गर्नु परेको हो सोको प्रष्ट विवरण :-

नमूना लिएको मिति :-

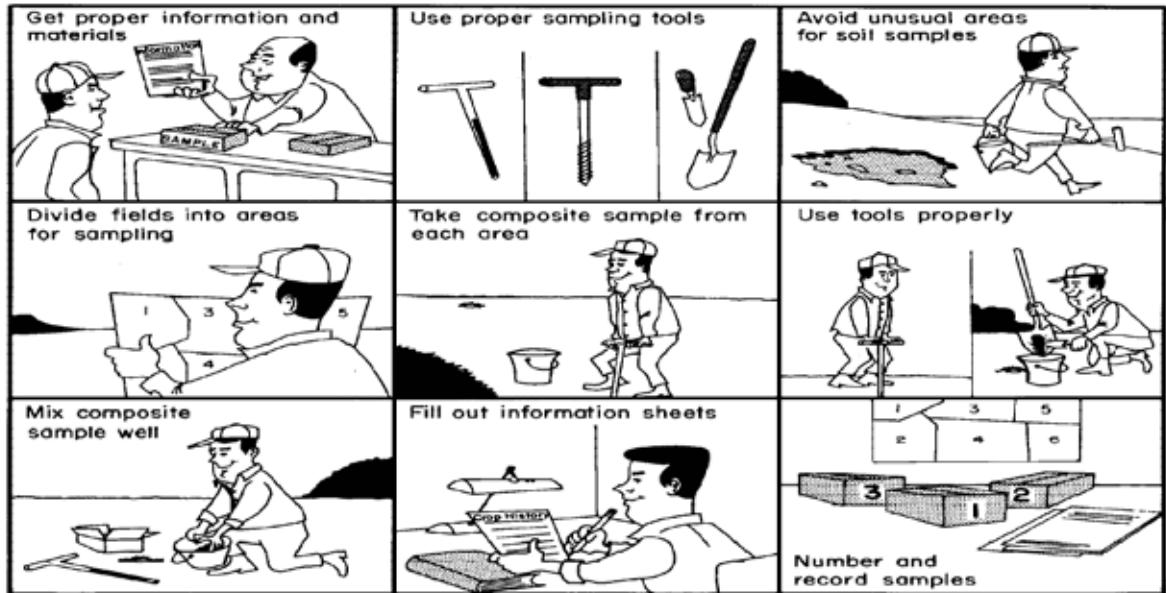


Fig. 1. Follow these steps to obtain a good sample for testing (redrawn courtesy of the National Fertilizer Institute).

सन्दर्भ सामग्रिहरु

१. जैसी,एस.एन, एककृत खाद्यतत्व व्यवस्थापन पुस्तिका
२. महलर आर.एल. र टिण्डल, टी.ए., स्वायल स्याम्पलिङ्ग
३. एस.एस.एम.पी., दिगो माटो व्यवस्थापन पुस्तिका
४. स्वायल सैम्पलिङ्ग प्रोसिडयर, www.montana.edu/wwwpb/pubs/mt8602.html
५. स्वायल सैम्पलिङ्ग,जुलाई २००२, यू.एस.डिपार्टमेन्ट अफ एग्रिकल्चर,नेचुरल कन्जर्भेशन सर्विसेज,
६. Vladimir Stolbovoy, Luca Montanarella, Nicola Filippi, et al , Soil sampling Protocol to Certify the Changes of Organic Carbon Stock in Mineral Soils of European Union
७. Ministry of Agriculture,Food and fisheries ,November 2003, Soil Sampling

प्राङ्गारिक खेति र माटो व्यवस्थापन



■ डा. चन्द्रप्रसाद रिसाल

बरिष्ठ माटो विज्ञ

माटो व्यवस्थापन निर्देशनालय

खेतीको मुख्य आधार नै माटो हो । बाली, विरुवा माटोमै उमन्छन्, बद्धन् र आंफूलाई आवश्यक पर्ने खाद्यतत्व पनि माटोबाटै लिन्छन् । तसर्थ सफल तथा दिगो कृषि उत्पादनको लागि माटोको भौतिक रासायनिक तथा जैविक गुणहरू धेरै महत्वपूर्ण हुन्छ । परम्परागत खेति प्रणालीमा बाली सघनता कम हुनु, बालीको उत्पादन क्षमता र उत्पादकत्व पनि कम हुने हुंदा गोठेमल वा कम्पोस्टको प्रयोग बाट मात्र पनि कृषि उत्पादन दिगो थियो । तर विगत केही दशकबाट बाली सघनतामा बृद्धी, बढी उत्पादन दिने जातहरूको खेती, प्रांगारिकमलको कमी तथा रासायनिकमलको असन्तुलित प्रयोगका कारण माटोको उर्वराशक्ति घट्दै जाने, र उत्पादन पनि घट्दै गएको कुरा कृषक दाजुभाई तथा प्राविधिकहरूले पनि महशुस गरेका छन् । तसर्थ सफल र दिगो कृषि उत्पादनको लागि माटोको उचित व्यवस्थापन गरी उर्वराशक्ति कायम राख्न वा सुधार गर्न नसके भविष्यमा कृषि उत्पादन र उत्पादकत्व घट्दै जाने निश्चित छ ।

हानिकारक मल, बिउ, विषादि, सामाग्रि तथा व्यवहारहरूको प्रयोग नगरिकन स्वस्थ, सभ्य र सकेसम्म प्राकृतिक एवं स्थानिय श्रोत साधनको प्रयोग गरेर गरिने कृषि उत्पादननै प्राङ्गारिक खेति हो । के कस्ता वस्तु तथा व्यवहारहरू कति हद सम्म हानिकारक हुन्छन् भन्नेकुरा स्थानिय प्रकृति, समाज, प्रविधि ईत्यादिमा भर पर्ने कुरा हो । त्यसैले एक ठाउँमा प्राङ्गारिक मानिएको प्रविधि अर्को ठाउँमा नमानिन सकदछ, र आज प्राङ्गारिकमा स्विकार गरिएको उत्पादन पद्धति ३ वर्ष पछि स्विकार नगरिन पनि सकदछ ।

प्रांगारिक खेतीको सिद्धान्त

प्रांगारिक खेतीको नामाकरणबाटै परिभाषित गर्न सकिन्छ कि प्रांगारिक खेती भनेको जैविक प्रकृयाबाट (प्रांगारिक मल र जैविक रोग कीरा नियन्त्रण) रासायनिक मललाई र रासायनिक विषादीलाई त्यागेर खेती गर्ने पद्धतीलाई अंगिकार गर्ने प्रकृयालाई प्रांगारिक खेती प्रणाली भनिन्छ । नेपालको परिप्रेक्षमा हेर्दा प्रांगारिक खेती भनेको नै परम्परागत खेती प्रणाली हो भन्दा कुनै अत्युक्ति नहोला । किनकी प्रांगारिक खेती नेपालको सन्दर्भमा वैकल्पिक खेती प्रणालीमा लिन सकिन्छ । रासायनिक मलको प्रयोग अति न्यून छ । कहीं कहीं त रासायनिक मलको प्रयोगनै छैन भन्न सकिन्छ । आजको परिप्रेक्षमा प्रांगारिक खेती संसार भरिनै जीवनको बाटोको रूपमा स्वीकार्य भएर आएकोछ भने नेपालको परिप्रेक्षमा त यो भन महत्वपूर्ण छ । पहाडै-पहाडले भरिएको देश भएकोले रासायनिक मल चाहेर पनि माग बमोजिम पुरन सक्दैन । प्रांगारिक खेतीले रसायनलाई त्यागेर प्रांगारिक मलमा र विषादीमा निर्भर रहनु पर्दछ । जैविक विषादीको प्रयोगबाट नै खेतीपाती गरिने कामको थालनी पनि कतै-कतै भैसकेको सुन्न पाईन्छ ।

प्रांगारिक खेतीबाट तत्कालै आम्दानी नदेखिन सकदछ । यी मलमा खाद्यतत्व अतिकम हुने भएकोले तत्कालै उत्पादनमा फरक देखिन नसके पनि दिघकालीन रूपमा यस्ते माटोको उर्वराशक्तिमा राम्रो प्रभाव पारेर स्थिर उत्पादन दिएको पाईन्छ । प्रांगारिक श्रोतका मलको प्रयोग धेरै मात्रामा प्रयोग गर्नु पर्दछ । प्राङ्गारिक कृषिको तपशिल बमोजिमका सिद्धान्तहरू रहेका छन् ।

१. मानविय स्वास्थ्य

२. प्राकृतिक सन्तुलन

३. सामाजिक न्याय

४. स्वच्छ व्यापार

५. मापदण्डमा आधारित

प्राङ्गारिक खेतीको परिचालन कसरी ?

खेती व्यवसायमा कुन बाली कसरी लगाउने भन्ने आ-आफ्नै सिद्धान्त तथा प्रविधि हुन्छन् । प्रांगारिक खेतीको पनि आफ्नै किसिमको सिद्धान्त अनुरूप खेती गरिने गरिन्छ । बाली र पशुपालन, उत्पादन व्यवस्थापन र खेती श्रोतको व्यवस्थापन गर्दा प्राकृतिक पद्धतीसंग सामन्जस्य गरेर मात्र खेती व्यवसाय गर्नु पर्दछ । यसमा मेल नखाने गरि तथा बाभ्ने गरि गर्नहुँदैन । त्यसो हुँदा जैविक पद्धतीलाई बुझेर मात्र उपयुक्त प्रविधिको विकास तथा प्रयोग गर्नुपर्दछ । अधिकतम उत्पादन लिने गरि कार्यको थालनी गर्नुपर्दछ । बाली विविधकरण जस्ता कार्यक्रमहरूलाई संचालन गरेर बढी मात्रामा उत्पादन हासिल गर्न सकिन्छ । उत्पादनको साथ-साथ यो हैन कि प्राकृतिक श्रोतको विनाश होस्, जसबाट प्रांगारिक मलको उत्पादनमा टेवा मिल्दछ । ताकि उत्पादनको खपत राम्रोसँग गर्न सकियोस् । त्यसलाई राम्रोसँग संरक्षण गर्नु पर्दछ । प्रांगारिक खेती प्रणालीमा प्रशोधन, वितरण र बजारको लागि बढी भन्दा बढी ध्यान दिनु पर्दछ । वन्यजन्तु र तिनको आहार विहारमा संरक्षण र निरन्तरता दिने काममा ध्यानदिनु पर्दछ । यस पद्धतीमा काम गर्नेहरु र गराउनेहरु समेत तृप्त हुने खालको वातावरणको शृजना गर्नुपर्दछ । मूल्य खानाहरुमा अधिकतम खाद्यतत्वको मूल्य प्राप्त गर्ने लक्ष्य लिनु पर्दछ । मलहरूको प्रयोगमा बढता घुलनशिल खाद्यतत्वको प्रयोग गर्न हुँदैन । किनकी चुहिएर खेर जान्छ । गहिरो जरा बालीको बाली चक्रको प्रयोग गर्नु पर्दछ । यसोगर्दा बालीले तल चुहिएका तथा उप सतहको खाद्यतत्व पनि लिन सक्दछन् । र खाद्यतत्व अधिकतम प्रयोग गर्न सकिन्छ । जोताईमा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरुमा भू-क्षय लाई न्युनता पाउने गरि जोतनु पर्दछ । परम्परागत हलोको प्रयोग गर्नु नै राम्रो हुन्छ । कोसेबालीको बाली चक्रमा अपनाउने जसले गर्दा बायुमन्डलीय नाईट्रोजनलाई अधिकतम उपयोग गर्न सकियोस । छादन बालीको रूपमा नगदे बालीको प्रयोग गर्दा खाद्यतत्व लाई बचाउन सकिने भूक्षय रोकिने आम्दानी बढता लिन सकिने हुन्छ ।

प्राङ्गारिक कृषिका अवसर

- प्राङ्गारिक मलको गुणस्तरमा सुधार
- किसानहरूको मौलिक ज्ञानको उपयोग
- उच्च मूल्यका बालीहरूको प्रवर्द्धन
- कृषि, बन, गोवर ग्यास प्लान्ट आदिको प्रवर्द्धन
- भू तथा जल संरक्षणको प्रवर्द्धन
- प्राकृतिक स्रोत तथा पर्यावरणको संरक्षण

प्राङ्गारिक कृषिमा बाली-पोषणका पूरक स्रोतहरू

- प्राङ्गारिक मल
- जैविक मल
- शुक्ष्म जिवाणु
- हरियो मल
- कोसेबाली/कोसेघाँस
- संरक्षित खेती प्रविधि/विधि

राष्ट्रिय प्राविधिक मापदण्डमा प्राङ्गारिक खेति संबन्धि भएको व्यवस्था:

१. प्राङ्गारिक खेति गरिने जमिन

१.१ प्राङ्गारिक खेति हुने कित्तालाई प्रदूषण र मिसावटबाट जोगाउन प्राङ्गारिक र रासायनिक खेति गरिने कित्ताहरु बिच सडक भएमा ४ मिटर र अन्य अवस्थामा कम्तिमा ५ मीटर मध्यवर्ति क्षेत्र हुनु पर्ने ।

१.२ प्राङ्गारिक प्रमाणिकरणका लागि निम्न अनुसारका उपजहरु स्वीकार्य नहुने ।

एकै कित्ता जमिनमा प्राङ्गारिक र रासायनिक दुवै तवरको खेति भएमा ।

आपसमा मिसावटको सम्भावना रहेका समानान्तर उत्पादन भएमा ।

१.३ रासायनिक मल, वृद्धि प्रवर्द्धक र रोग/कीरा/भारनाशक विषादी जस्ता कुनै किसिमको रसायन प्रयोग भएको हुनु हुँदैन ।

१.४ रसायनको संसर्गमा आएका मेसिन, औजार तथा उपकरणहरु सफा गरेर मात्र प्राङ्गारिक खेति गरिने जमिनमा प्रयोग गर्नुपर्दछ ।

२. रूपान्तरण अवधि

२.१ रूपान्तरण अवधि प्राङ्गारिक खेति शुरु भएको मिति देखि गनिने छ । रूपान्तरण अवधिको पहिलो वर्षको उपजमा प्रमाणीकरण चिन्ह नपाइने । रूपान्तरण अवधिको दोस्रो र तेस्रो वर्षको उपजलाई 'रूपान्तरण अवस्थाको प्रमाणीकरण चिन्ह' प्रदान गर्न सकिने

२.२ विगत ३ वर्षदेखि प्राङ्गारिक तरिकाले उत्पादन/प्रशोधन गरेको प्रमाण जुटाउन सके प्राङ्गारिक प्रमाणीकरणका लागि पुरै रूपान्तरण अवधि पर्खिनु नपर्ने ।

२.३ प्राङ्गारिक जमिनमा पूर्व स्वीकृति विना नियन्त्रित वा प्रतिवर्चित सामाग्री प्रयोग भएको पाईएमा प्रमाणिकरणका लागि पुनः ३ वर्षको रूपान्तरण अवधि कायम गरिने

२.४ तिन वर्ष भन्दा बढि बाँझो रहेको जमिन/सामुदायिक वनमा उत्पादित/संकलित उपजको हकमा रूपान्तरण अवधि प्रस्तावना स्वीकृत भएको मितिवाट गनिने

३. बाली उत्पादन

३.१ स्थानीय जात र प्राङ्गारिक प्रमाणीकरण भएका बीउ विजनको प्रयोग गर्नुपर्दछ ।

३.२ उपयुक्त बाली चक्र प्रणाली अनुशरण गरिनु पर्दछ ।

३.३ न्इक को प्रयोग गर्न पाईदैन ।

४ माटो/पानी र मलखाद व्यवस्थापन

४.१ कुनै किसिमको रासायनिक मल प्रयोग गर्न नहुने,

४.२ राम्रोसँग (९०दिन) पाकेको गोवरमल वा द्यच्यनबक(कगिचचथ वाली काटनु/टिप्नु भन्दा ३० दिन अगावै र राम्रोसँग नपाकेका खण्डमा वाली काटनु/टिप्नु भन्दा १२० दिन अगावै माटोमा मिलाउनु पर्ने,

४.३ प्रमाणीकरण निकायबाट स्वीकृती लिई लाभदायिक जिवाणु प्रयोगबाट राम्रो कुहाएर मात्र कुखुराको मल प्रयोग गर्न सकिने,

४.४ प्रमाणीकरण निकायलाई जानकारी गरी कम्पोष्टमल (प्रतिटन)मा बढिमा ५-१० के.जी. रासायनिक स्रोतबाट प्राप्त खनिज तत्वयुक्त मलखाद राख्न सकिने,

४.५ न्इक बाहेक माटो/मलमा लाभदायक सूक्ष्म जीवाणुहरु प्रयोग गर्न सकिने,

४.६ प्रमाणीकरण निकायको स्वीकृतीमा मात्र औद्योगिक/शहरी क्षेत्रबाट आउने मल प्रभावकारी सुक्ष्म जीवाणुबाट कुहाएर प्रयोग गर्न सकिने,

४.७ मानव मलमूत्रको प्रयोग निषेध गरिने,

४.८ बालीचक्रमा अनिवार्य कोसेबाली लगाउनु पर्ने,

४.९ प्रयोग गर्न सकिने: पशु पंक्षीको रगतको धुलो, राम्ररी कुहिएको कुखुराको मल, भ्याउ, पिना, चट्टानको धुलो/चून, हड्डी चूर्ण, बाली उप-उत्पादन, खरानी, प्रति टन कम्पोस्टमा ५ के.जी सम्म पोटासियम सल्फेट र अण्डाको बोकाको धुलो

४.१० बाली अवशेष पोल्नु नहुने ।

माटो व्यवस्थापन निर्देशनालय बाट प्राङ्गारिक खेति प्रबद्धनमा भएका प्रयासहरु

नेपाल सरकारले, माटोको उर्वराशक्तिको दिग्गो व्यवस्थापन तथा प्राङ्गारिक खेति प्रबद्धनकालागि प्राङ्गारिक मल उत्पादन तथा उपयोगमा अनुदान उपलब्ध गराउने नीति आ.व. ०६७/६८ को बजेट वक्तव्यमा उल्लेख गरेर सुरुवात गरेको थियो । उक्त नीति अनुरूप विभिन्न आ.व. हरुमा कृषि विकास मन्त्रालय, माटो व्यवस्थापन निर्देशनालय मार्फत खर्च गर्ने गरि प्राङ्गारिक मल कारखाना स्थापनाका लागि आबस्यक मेशिन उपकरण खरिदमा ५० प्रतिशत सम्म अनुदानको लागि बजेट रकम विनियोजनको व्यवस्था गर्दै आएको छ । यस कार्यक्रम अनुरूप हाल सम्म १७ स्थानमा प्राङ्गारिक मल कारखाना स्थापना भैसकेका छन् । स्थापित कारखानाहरुको जडान क्षमता र हालको उत्पादन अवस्था विवरण तालिका हेर्दा प्राय जसो कारखानाहरु जडान क्षमता भन्दा निकै कम क्षमतामा संचालन भएको प्रष्ट हुन्छ (तालिका १) । यसो हुनुमा उत्पादित मलको बजार सुनिश्चितता नहुनु भन्ने उत्पादकको तर्फबाट गुनासो पाईन्छ । यस तथ्यबाट, अझै पनि प्राङ्गारिक मलको फाईदा र महत्वका बारेमा किसानलाई सचेत पार्न धेरै मेहनत गर्न बाँकिनै छ भन्ने । नेपाल सरकारको अनुदान सहयोगमा स्थापित कारखानाहरुबाट उत्पादित प्राङ्गारिक मल नेपाल सरकारले तोकेको प्राङ्गारिक मलको न्यूनतम मापदण्ड पुरागरी कृषि विकास मन्त्रालयमा दर्ता गरे पछि मात्र व्यावसायिक रूपमा विक्रि वितरणमा ल्याउन पाईने प्रावधान रहेका कारण गुणस्तरमा सुनिश्चितता हुन्छ ।

त्यसै गरी, नेपाल सरकारले व्यवसायिक रूपमा उत्पादित गुणस्तरिय प्राङ्गारिक मलमा सर्व साधारण कृषकको पहुँच वृद्धि गर्नका लागि कृषि सामाग्रि कम्पनि मार्फत प्राङ्गारिक मलमा मुल्य अनुदानको व्यवस्था पनि गरेको छ । आ.व. २०६७/६८ मा सुरु भएको यस कार्यक्रममा प्रत्येक वर्ष हुँदै गएको बजेट वृद्धिबाट नेपाल सरकारले प्राङ्गारिक मल प्रबद्धनमा विशेष महत्व दिएको प्रष्ट हुन्छ । आ.व. २०७०/७१ मा मध्य पहाडका ४० जिल्लाका दश हजार कृषक परिवारको गोठ तथा भकारो सुधार गरी गुणस्तरीय गोठेमलको उत्पादन तथा प्रयोगको लागि अभियानमूलक कार्यक्रम जिल्ला कृषि विकास कार्यालयहरुका अनुसार यस कार्यक्रमप्रति कृषकको आकर्षण बढ्दो छ र यसको लोकपृथता पनि बढ्दो भएका कारण यो कार्यक्रम आगामि आ.व.मा अझ व्यापक रूपमा संचालन गर्ने तयारी छ ।

तालिका १. माटो व्यवस्थापन निर्देशनालयले विशेष कृषि उत्पादन कार्यक्रम अन्तर्गत प्राङ्गारिक मल कारखाना स्थापना गर्ने फर्म र कम्पनीहरुको लागि स्विकृत कार्यावधि अनुसार मेशिन उपकरण खरिदमा ५० प्रतिशत सम्म अनुदान दिई आए अनुरूप हालसम्म अनुदान प्राप्त गरेका फर्म र कम्पनीहरुको नाम, जडान क्षमता

आ.व.	क्र.सं.	कम्पनीको नाम	जडान क्षमता (मे.टन वर्ष)
२०६७/६८	१	बनसुन एप्रो अर्गानिक्स प्रा.लि., जुगेडी, चितवन	५०००
	२	त्रिवेणी बायो रिसर्च एण्ड डेभलपमेन्ट सेन्टर प्रा.लि., रामपुरटोक्नी(३, बारा	१०००
	३	प्राकृतिक शक्ति जिवाणु मल उद्योग, कोटीहवा, रुपन्देही	३००

२०६८/६९	४	साना किसान कृषि सहकारी संस्था लि., धनुषा	१०००
	५	सहयोगी बचत तथा ऋण सहकारी संस्था, बसन्तीपट्टी(७ रौतहट	१०००
	६	प्राङ्गारिक कृषि उत्पादन केन्द्र, फूलबारी(३, चितवन	५०००
	७	लुम्बिनी एग्रो प्रोडक्ट्स एण्ड रिसर्च सेन्टर, भैरहवा	५०००
	८	जनकपुर फर्टिलाइजर्स इण्डस्ट्रिज, भोराहाट, मोरांग	१००००
	९	बुद्ध प्राङ्गारिक मल उद्योग, जनकपुर, धनुषा	१००००
	१०	प्रारम्भ बायो टेक प्रा.लि. रामकोट ६, काठमाण्डौ	३००
	११	लुम्बिनि एग्रो अर्गानिक फर्टिलाइजर प्रा. लि., मकहर ८ रुपन्देही	१०००
	१२	नेपाल इन्टिग्रेटेड मोडल एग्रो फर्म प्रा. लि., उग्रचण्डि १ नाला, काभ्रे	५०००
२०६९/७०	१३	युनिक बायो टेक अर्गानिक प्रा.लि., जगतपुर, चितवन	२००००
	१४	कन्चन प्रांगारिक मलखाद उद्योग, भलारी-३, कन्चनपुर	२०००
	१५	किसान कृषि सहकारी संस्था लि., विष्णुपुर ७, सिराहा	२०००
	१६	नर्थ फिल्ड प्राङ्गारिक मल कारखाना प्रा. लि., हंशपुर ४ गोरखा	३००
	१७	नमूना एभ टेक प्रा. लि., त्रियुगा ७, उदयपुर	२०००
	१८	नेप्लीज वेष्ट मेनेजमेन्ट प्रा.लि., लेले-१२, ललितपुर	५००
	१९	मनकामना एग्रो अर्गानिक फर्टिलाइजर उद्योग प्रा.लि., पिठुवा, चितवन	५००
	२०	अन्नपुर्ण कृषि मलखाद उद्योग, विराटनगर, मोरांग	२०००
	२१	सुर्य शक्ति सुपर जैविक प्राङ्गारिक मल उत्पादन केन्द्र, घोराहि-४, दाँग	१०००
२०७०/७१	२२	इको नेक्स्ट टेक्नोलोजिज प्रा.लि., पोखरा, कास्की	२,८००
	२३	सौभाग्य प्राङ्गारिक मल उद्योग, कोटीहवा, रुपन्देही	३,०००
	२४	उचित जैविक मल उद्योग, ठेचो, ललितपुर	७००
	२५	नेशनल बायोटेक प्रा.लि., लेले, ललितपुर	५,०००
	२६	नर्थफिल्ड प्राङ्गारिक मल कारखाना, छेपेटार, गोरखा	४,०००
		जम्मा	९०,४००

किटवक्स के हो र यसको प्रयोग वाट माटो जाच गर्ने तरिका



किरण हरि मास्ट्रके

बरिष्ठ माटो बिज्ञ

माटो व्यवस्थापन निर्देशनालय

कृषकहरुको खेतबारीको माटोको छिटो छारितो तरिकाबाट स्थलगत रूपमा सामान्य जांचहरु गर्नको लागि आवश्यक पर्ने सबै सामग्रीहरुले सूसज्जित गरिएको यो एउटा सानो बक्स हो । यसबाट माटोको सामान्य जांचहरु गर्न सकिन्छ, जस्तै माटोको पि.एच., माटोमा नाइट्रोजन, फोस्फोरस, पोटास को मात्रा आदि । सो को आधारमा बालीनालीहरुको लागि आवश्यक पर्ने तत्वहरु (मलखाद) को आवश्यक मात्राहरुको सिफारिस र सूझाव दिन सकिन्छ ।

किटवक्सका सामग्रीहरु

सामान्यतया किटवक्समा निम्नलिखित सामग्रीहरु रहेको हुन्छ ।

निस्सारण भोल (Extraction Solution), सेतो चाइना प्लेट, नाइट्रोजन रिएजेन्ट, फस्फोरस रिएजेन्ट नं.१, टिन मेटल, पोटास रिएजेन्ट नम्बर-१, पोटास रिएजेन्ट नम्बर-२, कलर चार्ट, पि.एच ईम्डिकेटर, वेरियम सल्फेट, ड्रपर, टेस्ट ट्युब स्टैण्ड, टेस्ट ट्युब, प्लास्टिक विकर ५० मि.लि., सिरिन्ज १० मि.लि., टिस्यु पेपर, फिल्टर पेपर, डिस्टील वाटर, वास वोतल, सोली, चम्चा, रुमाल आदि ।

माटोको प्रतिक्रिया (पि.एच.) जांचने तरिका

- एउटा सफा १५ देखि २० मि.लि. क्षमता भएको टेष्ट ट्यूब लिनूहोस ।
- टेष्ट ट्यूबमा जांच्नु पर्ने माटोको नमूनाबाट आधा चिया चम्चा माटो लिनूहोस ।
- टेष्ट ट्यूबमा ५ मि.लि. डिप्टिल वाटर नापेर राख्नूहोस ।
- लगभग आधा ग्राम वेरियम सल्फेट राख्नूहोस ।
- अब टेष्ट ट्यूब लाई तिन मिनेट सम्म चलाएर राम्ररी मिलाउनुहोस ।
- २० मिनेट पछि पी.एच. ईण्डीकेटर पांच थोपा राख्नूहोस ।
- एक मिनेटसम्म टेष्ट ट्यूब लाई पुन : चलाएर २० मिनेट सम्मको लागि विश्राम अवस्थामा राखी छोडनुहोस ।
- अब टेष्ट ट्यूब भोलमा भएको पानीको रगालाई पि. एच. जांचको कलरचार्ट नं. १ संग दाजेर पी. एच. को मान पत्तालगाउनु होस ।

पि. एच. रंग चार्ट नं. १		पि. एच. रंग चार्ट नं. १	
रंग	पि. एच.	रंग	पि. एच.
पीलो	7.5	लाल	4.0
लाल	8.5	लाल-भूँसी	5.0
लाल-भूँसी	9.0	भूँसी	5.5
भूँसी	9.5	भूँसी-ग्रीन	6.0
भूँसी-ग्रीन	10	ग्रीन	6.5
ग्रीन	11	पीलो	7.0

पि. एच. जांचको कलरचार्ट

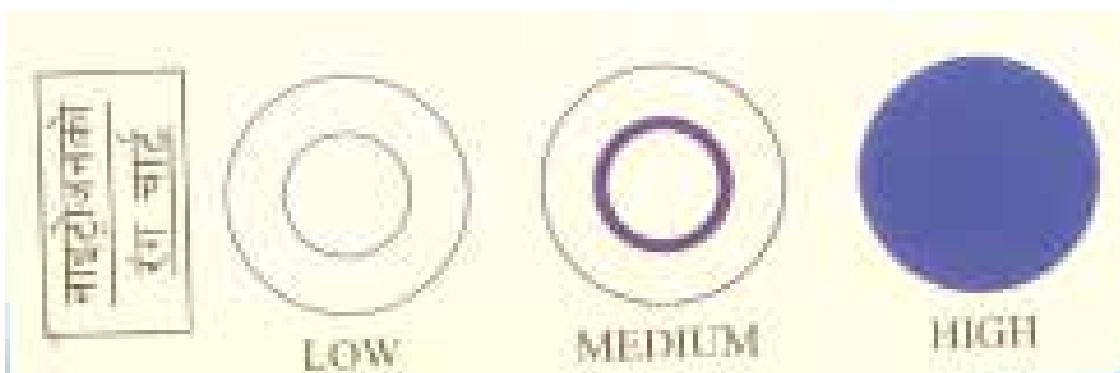
माटोको निस्सारित भोल (Soil Extraction Solution) तयारी

माटोमा नाइट्रोजन, फोस्फोरस र पोटास जँच गर्नलाई सबभन्दा पहिला माटोको निस्सारित भोल तयार गर्नु पर्छ । सोहि निस्सारित भोल बाट नाइट्रोजन, फोस्फोरस र पोटास जँच गर्न सकिन्छ । निस्सारित भोल तयार गर्न तलको प्रक्रिया अनुसार गर्नुहोस् ।

- ५० मि.लि.को प्लास्टिकको विकर लिनुहोस् ।
- विकरमा सोली राख्नुहोस् या सोलीको सद्वा सोली आकारको रूपमा फिल्टर पेपर दोब्राएर राख्न सकिन्छ ।
- फिल्टर पेपरको सोलीमा माटोको नमुनाबाट एक चिया चम्चा माटो राख्नुहोस् ।
- उत्त माटोमा १० मि.लि. निस्सारण भोल राख्नुहोस् ।
- अब फिल्टर पेपर बाट माटोको निस्सारित भोल विकरमा जम्मा हुन्छ । जस्ताई नाइट्रोजन, फोस्फोरस र पोटास जाँच गर्न प्रयोग गरिन्छ ।

नाइट्रोजन जाँचने तरीका

- उत्ता सेतो चाइना प्लेट लिनुहोस् ।
- उत्त चाइना प्लेट माथी ड्रपरले ४ थोपा नाइट्रोजन रिएजेन्ट एकै ठाउमा पर्ने गरी राख्नुहोस् ।
- त्यसपछि माथी तयार गरिएको माटोको नमुनाको निस्सारण भोल अर्को ड्रपरले १ थोपा ४ थोपा माथी पर्ने गरी राख्नुहोस् ।
- निलो रंग देखा पर्छ जस्ताई नाइट्रोजन कलरचार्टमा दाजनुहोस् ।
- चार्ट अनुसार नाइट्रोजनको मात्रा कम, मध्यम, अधिक टिपोट गर्नुहोस् ।



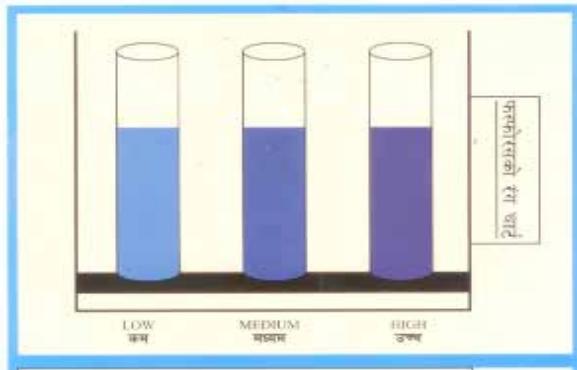
नाइट्रोजन कलरचार्ट

फोस्फोरस जाँचने तरीका

- टेस्ट टयुव स्टाण्ड लिनुहोस् ।
- त्यसमा सफा टेस्ट टयुव राख्नुहोस् ।
- उत्त टेस्ट टयुवमा पिपेट वा सिरिन्जको सहायताले तयार गरिएको माटोको नमुनाको निस्सारण भोल २ मि.लि.राख्ने ।
- त्यस पछि त्यसै टेस्ट टयुवमा फोस्फोरस रिएजेन्ट नं. १ बाट विस्तारै २ मि.लि. राख्नुहोस् ।
- अनि त्यसैमा २ गेडा टिन मेटल वा स्टानस क्लोराइड पाउडर वा स्टानस अक्जालेट पाउडर अलि कति राख्नुस् र हत्याउनुस् र रंग विकसित हुन दिनुस् ।

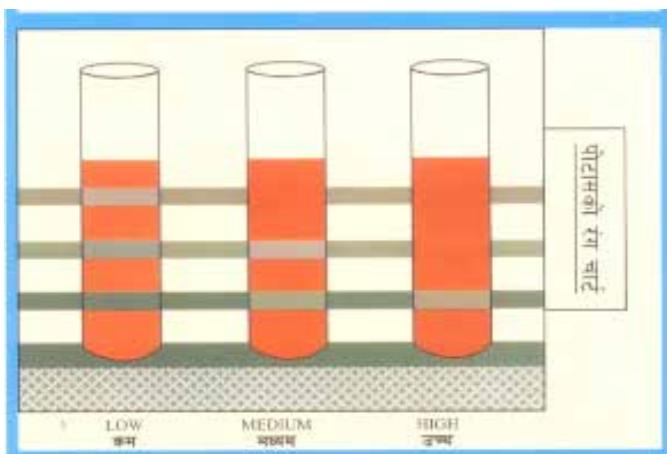
- टेस्ट टयुवमा निलो रंग देखा पर्छ ।
- १-२ मिनेट पछि फोस्फोरस कलर चार्टमा दाज्ञुहोस् ।
- कलर चार्टमा देखाए भै कम निलो देखिने कम फोस्फोरस, मध्यम निलो देखिने मध्यम फोस्फोरस र वढी निलो देखिने अधिक फोस्फोरस छ भन्ने बुझनुहोस् ।

फोस्फोरस कलर चार्ट →



पोटास जाँचने तरीका

- टेस्ट टयुव स्टाण्ड लिनुहोस् ।
- उक्त स्टाण्डमा सफा टेस्ट टयुव राख्नुहोस् ।
- त्यसै टेस्ट टयुवमा माटोको नमुनाको निस्सारण भोल पिपेट वा सिरेन्जले २ मि.लि. राख्ने ।
- त्यसै टेस्ट टयुवमा पोटास रिएजेन्ट नम्वर १ वाट ६ थोपा विस्तारै छैउमा नपरिकन राख्नुहोस् ।
- त्यस पछि पोटास रिएजेन्ट नम्वर २ वाट २ मि.लि. विस्तारै राख्नुहोस् र राम्रोसाग हल्लाउनुहोस् ।
- करिब १ मिनेट धिग्रीन दिनुहोस् ।
- माथिको भोल मा बनेको घमिला पनालाई पोटास को कलर चार्टमा दाज्ञुहोस् ।



पोटास को कलर चार्ट

जति वाक्तो घमिलो छ, त्यति पोटासको मात्रा वढी छ, भन्ने बुझनुपर्छ । रंगलाई दाँज्डा कलर चार्टको रंगसंग नभएर कालो लाईनसंग दाज्ञुपर्छ । सबै कालो लाईन देखिनेमा पोटासको मात्रा कम छ । विचको वा माथिलो लाईन नदेखिने तर तलको लाईन मात्र देखिने छ, भने मध्यम छ । कुनै पनि लाईन नदेखिने छ, भने पोटासको मात्रा अधिक छ, भन्ने बुझनुहोस् ।

माटो जाँच गर्ने किटबक्स को रिएजेन्टहरू बनाउने तरिका

१ निस्सारण भोल बनाउने तरिका

- १००० एम एलको भल्यूमेट्रिक फलास्क लिनुहोस् ।
- १०० ग्राम सोडियम एसिटेट राख्नुहोस् ।
- ६००-७०० एम एल डिस्टील पानी राख्नुहोस् ।
- २० एम एल ग्लासियल एसिटिक एसिड राख्नुहोस् ।
- डिस्टील पानीले आयतन बनाउनुहोस

- सो मोलको पि एच ४.८ हुनु पर्छ नभए ग्लासियल एसिटिक एसिडले मिलाउनहोसु ।

२ नाइट्रोजन रिएजेन्ट बनाउने तरिका

- एउटा २५० मि.लि. को विकर लिनुहोस ।
- ०.१२ ग्राम डाइफिनाइल एमाइन राख्नुहोस ।
- १०० मि.लि. शुद्ध तेजाव (सल्फ्यूरीक एसिड) राखी घोल्नुस ।

३ फस्फोरस नं. १ रिएजेन्ट बनाउने तरिका

- १ लिटरको बिकर लिनुहोस ।
- ३०० मि.लि. शुद्ध पानी राख्नुहोस ।
- १५ ग्राम अमोनियम मोलिब्डेट जोखि राख्नुहोस ।
- ५० डि.से. सम्म तताउनुस ।
- आवश्यक परे छान्नुस ।
- अर्को एउटा विकर लिनुस र ५८.३ मि.लि. डिस्टील पानी राख्नुहोस र २९१.७ मि.लि. शुद्ध हाइड्रो क्लोरीक एसिड डिस्टील पानीमा मिसाउनुहोस ।
- माथिको घोलमा अमोनियम मोलि�ब्डेटको घोल मिलाउनुहोस ।
- भल्यूमेट्रिक फलास्कमा उक्त घोललाई राखेर १ लि. सम्म आयतन डिस्टील पानीले बनाउनुहोस ।
- यो घोललाई अम्वर रंग भएको रर्गन बोतल मा भण्डारण गर्नुस । यस लाई स्टक घोल (Stock solution) भनिन्छ । यो स्टक घोललाई १:२ को अनुपातमा (१ भाग घोलमा २ भाग डिस्टील पानी) मिसाएर पातलो बनाउनु पर्छ । यो पातलो बनाएको घोललाई काम गर्ने घोल (Working solution) भनिन्छ ।

४ टिन मेटल फस्फोरस रसायन नं. २

यसका लागि टिन का टुक्रा वा स्टानस ल्कोराईड पाउडर वा स्टानस अकजालेट पाउडर मध्ये कुनै एकको प्रयोग गर्न सकिन्छ । टिनका टुक्राहरु धेरै पटक प्रयोग गर्न सकिन्छ भने पाउडर हरु प्रयोग पछि पुनः प्रयोगमा आउदैन् ।

५ पोटास नं. १ रिएजेन्ट बनाउने तरिका

- एउटा १०० मि.लि. को विकर लिनुस
- ५ ग्राम कोबाल्ट नाइट्रेट राख्नुस
- ३० ग्राम सोडियम नाइट्राइट पनि त्यहि विकरमा राख्नुस
- ५०-७० मि.लि. डिस्टील पानीमा घोल्नुस
- ५ एल ग्लासियल एसिटिक एसिड थप्नुस
- भल्यूमेट्रिक फलास्कमा उक्त घोललाई राखेर १०० मि.लि. सम्म आयतन डिस्टील पानीले बनाउनुस
- एक रात छाडने र फिल्टर गर्नुस र रडिगन बोटलमा राख्नुस

६ पोटास नं. २ रिएजेन्ट बनाउने तरिका

- एउटा विकर लिनुस
- एक भाग मेथानोल र एक भाग प्रोपानोल (आइसोप्रोपाइल अल्कोल) बराबर राखेर मिलाउनुस र बोटलमा राख्नुस

प्रांगारिक मल व्यवस्थापनमा भकारो सुधार कार्यक्रम तथा पश्मूत्र व्यवस्थापन र यस कार्यक्रमको बर्तमान अवस्था



■ दुर्गा प्रसाद दहाडी

प्रमुख माटो बिज

माटो व्यवस्थापन निर्देशनालय

प्राङ्गारिक पदार्थलाई दिगो बाली उत्पादनका हिसाबले माटोको मुटु नै मानिन्छ । यसले माटोको भौतिक, रासायनिक तथा जैविक गुणलाई प्रत्यक्ष प्रभाव पार्दछ । नेपालको बर्तमान अवस्थामा माटोमा प्राङ्गारिक पदार्थ दिनानु दिन घट्दै गर्इरहेको छ जसको कारण माटोमा नकारात्मक असर परि उत्पादनमा प्रत्यक्ष असर परिरहेको छ । माटोमा प्राङ्गारिक पदार्थमा कमीका कारण रासायनिक मलको प्रभावकारिता कम हुने, माटो कडा तथा अम्लिय हुने, बालीको वृद्धिविकास कमहुने, सुक्ष्म खाद्यतत्वहरूको अभाव हुने, चिस्यान धारण गर्ने क्षमता कमहुने र माटोमा जैविक क्रियाकलापमा कमि आउने जस्ता असरहरू हुन्छन् ।

वर्षायाममा भूःक्षयका कारण वर्षेनी हाम्रो खेतबारीको सतहको माटो ठूलो मात्रामा बग्ने गर्दछ । यसलेगर्दा माटो सहित माटोमा जम्मा हुने प्राङ्गारिक पदार्थको ठूलो क्षति हुन्छ । बाली प्रणालीमा बढ्दो सघनता, उन्नत जातको प्रयोग र हाम्रो खेती गर्ने तौर तरिका जस्तै बालीका अवशेषहरू जम्मा पारी जलाउने, कोसेबालीका झाङ जरै समेत उखेल्ने, छवालीमा आगो लगाउने, पराल, नल, ढोड सबै बारीबाट हटाउने आदिका कारण माटोमा प्राङ्गारिक पदार्थ क्रमशः घट्दै गइरहेको छ । माटोमा थपिने प्राङ्गारिक पदार्थको मूल्य श्रोत भनेकै गोठेमल र केहि मात्रामा कम्पोष्टमल, हरियोमल, भारपात, स्याउला आदि रहेको छ ।

नेपालमा माटोको उर्वराशक्तिको स्थिति

आ.व. २०७०/७१ मा माटो व्यवस्थापन निर्देशनालय अन्तररगतका क्षेत्रिय प्रयोगशाला माटोको प्रयोगशाला विश्लेषण तथा माटो शिविरमा जाँच गरिएको १७५७४ वटा माटोको नमुनाको विश्लेषण नतिजा अनुसार नेपालको माटोको अवस्थालाई अझ स्पष्ट गर्न सकिन्दै ।

तालिका १: नेपालमा माटोको उर्वराशक्तिको स्थिति

प्र.एच (%)	प्रांगारिक पदार्थ (%)			नाईट्रोजन			फसफोरस (%)			पोटास (%)		
अम्लिय	तटप्प	क्षारिय	कम	मध्यम	अधिक	कम	मध्यम	अधिक	कम	मध्यम	अधिक	
५३	३३.५१	१३.४९	४४.४७	४०.८९	१४.६४	५६.२५	२९.५	१४.२५	४१.७६	२७.५४	३०.७	४९.९९

श्रोत: माटो व्यवस्थापन निर्देशनालय, हरिहरभवन, २०७१

प्रांगारिक पदार्थ कम भन्नाले २.५ % भन्दा कम मध्यम भन्नाले २.५ देखि ५ % र अधिक भन्नाले ५ % भन्दा बढी भन्ने बुझिन्छ । नाईट्रोजन कम भन्नाले ०.१ % भन्दा कम, मध्यम भन्नाले ०.१ देखि ०.२ % र अधिक भन्नाले ०.२ % भन्दा बढी भन्ने बुझिन्छ । फसफोरस कम भन्नाले २६ के.जि भन्दा कम, मध्यम भन्नाले २६ देखि ५५ के.जि. र अधिक भन्नाले ५५ के.जि. प्रति हेक्टर भन्दा बढी भन्ने बुझिन्छ । पोटास कम भन्नाले ११० के.जि भन्दा कम, मध्यम भन्नाले ११० देखि २८० के.जि. र अधिक भन्नाले २८० के.जि. प्रति हेक्टर भन्दा बढी भन्ने बुझिन्छ ।

माथिको तालिकामा धेरैजसो माटोमा प्राङ्गारिक पदार्थ कम रहेको र माटो अम्लिय भएको देखिन्छ । यसले माटोको उर्वराशक्ति हास हुँदै गएको अवस्था जनाउँछ । प्राङ्गारिक पदार्थ घट्ने समस्या पहाडी क्षेत्रमा भन्दा तराईमा बढता छ ।

यसले गर्दा एकातिर समग्र बाली उत्पादकत्वमा नै नकरात्मक असर गर्ने देखिन्छ भने अर्कोतर्फ जनसंख्याको वृद्धिसँगै बढौदो खाद्यन्नको मागलाई सम्बोधन गर्न कृषि क्षेत्रमा थप चूनौती देखिन्छ । यसैले माटोको दिगो व्यवस्थापनका लागि सबैले सोच्ने बेला आएको छ । प्राङ्गारिक मलको अधिकतम र उपयुक्त प्रयोग गरी नपुग हुने मात्रा रासायनिक स्रोतबाट उपलब्ध गराउदै जानुपर्ने देखिन्छ ।

प्राङ्गारिक पदार्थ कम हुनाको कारणले गर्दा माटोमा नाइट्रोजनको साथै अन्य खाद्यतत्वहरू पनि आवश्यक मात्रामा उपलब्ध हुन सक्दैनन् । मध्य पहाडको माटो अम्लिय प्रकारको भएको हुँदा माटोमा फास्फोरस तत्व चाहिने मात्रामा भएपनि विरुवाले प्राप्त गर्न सक्दैन । हुन त हाम्रो कृषि पद्धति मूलतः प्राङ्गारिक मलमा नै आधारित छ । आधुनिक कृषिको विकास नहुँदासम्म कृषि उत्पादनको आधार प्राङ्गारिक मल नै थियो । २०३० साल पहिलाको मात्र कुरा गर्ने हो भने पनि रासायनिक मलको प्रयोग नगण्य थियो । अझ पनि नेपालको अधिकांश पहाडी तथा दुर्गम क्षेत्रमा बाली उत्पादनको सिंगो आधार प्राङ्गारिक मल (गोठेमल तथा कम्पोष्टमल) नै छ ।

हुन त रासायनिक मल ढुवानी गर्न सजिलो हुने र यसको प्रयोगले गर्दा बाली हलक्क बढौने जस्ता कुराले आजभोलि बजार तथा बाटोघाटोको सुविधायुक्त ठाउँहरूमा अत्यधिक रूपमा रासायनिक मलको प्रयोग हुने गरेको पाइन्छ । जथाभावी र असन्तुलित रासायनिक मलको प्रयोगको कारणले माटोमा पर्न गएको असरलाई कतिपय कृषकहरूले रासायनिक मलको कुप्रभावका रूपमा अनुभव गरिसकेका छन् । तसर्थ दिगो कृषि उत्पादनका लागि प्राङ्गारिक मलकै बढीभन्दा बढी प्रयोग गर्दै लैजानुपर्दछ । प्राङ्गारिक मलको प्रयोग बढाउनाले धेरै फाइदा हुन्छ, जुन रासायनिक मलको प्रयोगबाट हुँदैन ।

माटोमा प्राङ्गारिक पदार्थको महत्व

माटोको उर्वराशक्ति कायम राख्नका साथै माटोको भौतिक, रासायनिक तथा जैविक गुणहरू कायम राख्न प्राङ्गारिक पदार्थले महत्वपूर्ण भूमिका खेलेको हुन्छ । माटोमा भएको प्राङ्गारिक पदार्थ प्रतिवर्ष क्रमशः गन्दै जान्छ । जसरी प्राङ्गारिक पदार्थ घट्दै जान्छ, सोको आपूर्ति पनि गर्दै जानुपर्दछ । अन्यथा माटो क्रमशः रुखो हुँदै जान्छ । दीगो माटो व्यवस्थापन तथा एकीकृत खाद्यतत्व व्यवस्थापनमा प्राङ्गारिक पदार्थको व्यवस्थापन नै सबभन्दा महत्वपूर्ण पक्ष हुन्छ ।

प्राङ्गारिक मलको प्रयोगबाट हुने मूल्य मूल्य फाइदाहरू निम्न अनुसार छन् :

- प्राङ्गारिक मल बालीविरुवाका प्राकृतिक आहारा हुन् । यी मलले बालीविरुवालाई धेरै प्रकारले फाइदा दिन्छन् ।
- प्राङ्गारिक मलले विरुवालाई आवश्यक पर्ने सबै खाद्यतत्वहरू थोरै मात्रामा भए पनि माटोमा थप्दछन् र विरुवालाई लामो समयसम्म उपलब्ध गराउँदछन् जुन रासायनिक मलबाट सम्भव छैन ।
- माटोको बनोट (Texture) तथा संरचना (structure) मा सुधार ल्याउँदछ ।
- माटो खुक्लो र बुबुराउँदो पार्दछ ।
- यो मलको प्रयोगले माटोमा वायुको आवागमन बढाउँदछ ।
- माटोमा पानी अडन सक्ने क्षमता वा पानी धारण गरी राख्न सक्ने क्षमता बढाउँछ ।
- माटोमा सूक्ष्मजैविक क्रियाकलाप बढाउँछ ।
- स्थानीय स्रोतहरू (गोबर, मूत्र, सोत्तर तथा भारपात) आदि कै प्रयोग हुनेहुँदा बाहिरी सामग्री किन्तका लागि थपखर्च लाग्दैन, साथै महँगो रासायनिकमल माथिको निर्भरता घटाउन सकिन्छ ।
- फोहोर मैलालाई व्यवस्थित गरेर कम्पोष्टमल बनाउनसके वातावरण सफा-सुगंधर हुनुको साथै रासायनिकमलको कु-प्रभावलाई घटाएर लान सकिन्छ ।
- प्राङ्गारिक खेतीमा रासायनिकमलको प्रयोग बर्जित गरिएको हुन्छ, तसर्थ प्राङ्गारिक खेतीमा विरुवाको खाद्यतत्वको एकमात्र श्रोत भनेको प्राङ्गारिकमल नै हो ।

१. प्राङ्गारिक मल

प्राणीबाट आएको फोहरमैला जस्तै गोबर, गहुँत आदिबाट वनाइएको गोठेमल होस् वा वनस्पतिहरू जस्तै- स्याउला, सोत्तर, भारपात आदि कुहाएर तयार पारिएको कम्पोष्टमल होस् वा बोटविरुवाको हरियो अवस्थालाई नै मलको रूपमा प्रयोग गरिने (हरियोमल) होस् वा विभिन्न खालका पिना वा हड्डीको चुर्ण वा माछाको धुलो वा खेरजाने मासुवाट तयार गरिएको मल होस् ती सबैलाई प्राङ्गारिक मल भनिन्छ ।

प्राङ्गारिक मलको मूल्य स्रोतको रूपमा गोबरमल (गोठेमल) पर्दछ भने गहुँत, कम्पोष्ट, विरुवाको अवशेष, कुखुराको सुली, भेडाबाखाको जुतो अथवा सबै प्रकारको पशुपंक्षीको दिसापिसाव, हरियोमल, फोहोरमैलाको मल, एजोला, पिना, हाड, सिड, खुर, माछा, मासु आदि सबै प्राङ्गारिक मलको स्रोतका रूपमा प्रयोग हुँदै आएका छन् ।

२. गोठेमल तथा कम्पोष्टमल

गोठेमल

गाईवस्तुको मलमूत्र, घाँसपातका अवशेषहरू र सोत्तरलाई गोठको नजिकै राखेर तयार पारिएको मललाई गोठेमल भनिन्छ । नेपालको कतिपय ठाउँमा सोत्तर तथा घाँसपात प्रशस्त नपाइने हुँदा गाईभैसीबाट निस्कने गोबर र मूत्रबाट मात्र पनि मल बनाइएको पाइन्छ भने प्रशस्त स्याउला, सोत्तर पाइने ठाउँमा सो स्याउला सोत्तर समेत एकै ठाउँमा विघटन गराई मल तयार गरिन्छ । जे होस् गाईवस्तुको गोबर, मूत्र तथा सोत्तरलाई मूल्य श्रोतको रूपमा लिएर त्यसमा थप स्याउला, भारपात, बालीको रहलपहल आदि मिसाई वा नमिसाई गोठ नजीक तयार गरिएको मललाई गोठेमल भनिन्छ । यो नेपालमा प्रयोग गरिने मूल्य प्राङ्गारिक मल हो ।

कम्पोष्टमल

जैविक तथा वानस्पतिक पदार्थहरूलाई तहतह पारी खाडल वा थुप्रोमा जम्मागरी सूक्ष्मजैविक प्रक्रियाद्वारा विघटन गराई बनाएको मललाई कम्पोष्टमल भनिन्छ । यो पनि एक प्रकारको प्राङ्गारिकमल नै हो । नेपालमा कम्पोष्टमलका बारेमा वर्षों देखि जे जति प्रचार-प्रसार गरिएको भएतापनि कृषकहरूले निर्धारित विधि अपनाई कम्पोष्टमल बनाई प्रयोग गरेको भने कमै देख्न पाइन्छ । नेपालको कृषि प्रणालीमा हरेक कृषकको घरमा केही माउ गाई भैसी अनिवार्य पालिने र स्याउला सोत्तरको साथमा गाई भैसीको गोबर तथा गहुँत मिसाई मल बनाउने प्रचलन भएको कारण छुट्टै कम्पोष्टमल बनाउने प्रचलन कम भएको देखिन्छ । गोठेमल तथा कम्पोष्टमलको भिन्नता तालिका २ मा दिइएको छ ।

तालिका २: गोठेमल तथा कम्पोष्टमलमा भिन्नता

गोठेमल	कम्पोष्टमल
गोठेमल कम्पोष्टमल गाईवस्तुको मलमूत्र, घाँसपातका अवशेषहरू र सोत्तरलाई मिलाएर विघटन गराई बनाएको मल हो, यसको मूल्य अंश गाईवस्तुको गोबर हो ।	खेरजाने जैविक तथा वानस्पतिक पदार्थलाई तह-तह पारी खाडल वा थुप्रोमा राखी उपयुक्त वातावरणको सिर्जनागरी सूक्ष्मजैविक प्रक्रियाद्वारा विघटन गराई बनाएको मल हो, यसमा जोरनको रूपमा गाईवस्तुको गोबर तथा मूत्रको समेत प्रयोग गर्न सकिन्छ ।
यो गोठको नजीकै बनाएको हुन्छ ।	कम्पोष्टमल पायक पर्ने जुनसुकै ठाउँमा बनाउन सकिन्छ ।
यसको लागि गाईवस्तु पालेकै हुनुपर्दछ ।	गाईभैसी नपालेर पनि कम्पोष्टमल बनाउन सकिन्छ ।
गोठेमल बनाउँदा जोरन राख्नु पर्दैन किनकी गोबर र गहुँतले नै जोरनको काम गर्दछ ।	यो मल बनाउन जोरनको प्रयोग गर्नु पर्दछ ।
यो मललाई हलुकासँग मिलाएर राख्नु पर्दछ । पुरै तलको माथि र माथिको तल पार्नेगरी पल्टाउनु पर्दैन वा हुँदैन ।	कम्पोष्टमललाई पल्टाउनु पर्दछ ।

कृषकहरूले माटोको उर्वराशक्ति धान्न तथा बालीको उत्पादन बढाउन प्रयोग गर्दै आएका विभिन्न प्राङ्गारिकमलका स्रोतहरूमा गोठेमल (गोबरमल), कम्पोष्टमल, हरियोमल, फोहरमैलाको मल, भारपात/स्याउला विघटन गराएर बनाएको मल आदि मूख्य छन्। यीमध्ये गोठेमल सबभन्दा प्रमुख स्रोत हो। त्यसैले यस खण्डमा परम्परागत गोठेमल व्यवस्थापनका कमजोरी तथा तिनमा सुधारका उपायहरूका वारेमा बढी जोड दिइएको छ।

३. गोठेमलको गुणस्तर बढाउन भकारो सुधारको महत्व

क) पशुमुत्रको सहि उपयोग

हालको गोठेमल व्यवस्थापनमा गाईवस्तुको अधिकांश मूत्र चुहेर, बगेर वा घाममा सुकेर खेर गएको पाइन्छ। एउटा गाई वा भैंसीबाट प्राप्त हुने नाइट्रोजन मध्ये मूत्रमा गोबरको भन्दा भण्डै दुई गुणा हुन्छ। उदाहरणका लागि एउटा गाईलाई १०० भाग नाइट्रोजन खुवाइयो भने २० भाग त्यसको शरीरको पोषणमा प्रयोग हुन्छ, ८० भाग मूत्र र गोबरबाट बाहिर निस्किन्छ। अब गोबर र मूत्रमा निस्कने ८० भागमध्ये ५२ भाग मूत्रमा र बाँकि २८ भाग गोबरमा रहन्छ। यसरी हेर्दा गोबरभन्दा मूत्र बाली खाइतत्वको हिसाबले बढी महत्वको छ, तर अधिकांश मूत्र त्यसै बगेर वा चुहिएर खेर गइरहेको हुन्छ, जसलाई हाम्रा कृषकहरूले वास्ता गरेका छैनन्। मूत्रमा भएको नाइट्रोजन युरियाको रूपमा हुन्छ। व्याक्टेरियाको क्रियाकलापबाट यो सजिलै र चाँडै उड्ने एमोनियम कार्बोनेटकोरूपमा परिवर्तन हुन्छ र त्यसपछि एमोनिया र्याँस (NH₃) को रूपमा उड्देछ। त्यसैले गोठेमलको व्यवस्थापनमा मूत्रको सदुपयोग नहुनु नै सबभन्दा ठूलो क्षति भएको मान्नु पर्दछ। खासगरी वर्षायाममा हरियो सोत्तरले मूत्र नसोस्ने हुँदा धेरै मूत्र बगेर खेर जानाले ठूलो क्षति भएको पाइन्छ।

ख) गुणस्तरीय मलको घरमै उत्पादन

- भकारो सुधार गरि मल लाई घाम र पानीबाट जोगाउँदा गोठेमलको गुणस्तरमा बढ्दि हुन गई हाल देशमा भईरहेको रसायनीक मलको परनिर्भरतालाई समेत क्रमशः घटाउदै लैजाने र प्रागारिक उत्पादनमा महत्वपूर्ण योगदान दिन सक्दछ।
- भकारो सुधार गरि प्राप्त गोबर तथा सोत्तर राम्रोसँग विघटन भएका हुन्छ उक्त मलले विरुवालाई आवश्यक/चाहिने सम्पुण खाइतत्वहरू उपलब्ध हुन्छन्।
- नाइट्रोजन बालीविरुवालाई सबभन्दा बढी चाहिने तत्व मध्येमा पर्दछ। तर अन्य तत्व जस्तो यो स्थिर भएर रहन सक्दैन। त्यसो हुनाले गोठेमल तयारहुने क्रममा घाम पानीबाट बचाउन सकिएन भने त्यहाँ रहेको नाइट्रोजन सजिलै नोक्सान भएर जान्छ। आलो गोबरमा रहेको नाइट्रोजन अधिकांश मात्रामा प्राङ्गारिक रूपमै हुनेहुँदा खासै नोक्सान भएर जान्दैन। तर भकारो सुधार गरि प्राप्त गोठेमल कुहिदै वा विघटन हुदैजाँदा प्राङ्गारिक नाइट्रोजन खनिजीकरण हुदै रासायनिक रूपमा परिवर्तन हुदै जान्छ। गोठेमल घाममा खुल्ला राखेमा मलको खनिज नाइट्रोजन पानीसँगै घोलिएर र चुहिएर जान्छ।
- भकारो सुधार गरि गोठे मल व्यवस्थापन गर्दा पशु मुत्र को सकलन गर्ने व्यवस्था गरिएको हुन्छ जसबाट हाल गाईवस्तुको अधिकांश मूत्र चुहेर, बगेर वा घाममा सुकेर खेर गईरहेकोबाट बचाउन सकिन्छ।

ग) सामाजिक प्रभाव

अधिकांश घरमा गाई बस्तुको गोबर फयाँक्ने कार्य महीलाबाट मात्र हुने गरेको तर भकारो सुधार भैसके पछि गोबर फयाँक्ने हुने भएकोले भएकोले घरका अन्य सदस्यहरूले समेत गोबर फयाँक्ने कार्य गर्ने गरेको पाईएकोले यसले प्रत्यक्ष रूपमा सामाजिक प्रभाव पारेको पाईन्छ।

४) भकारो सुधार गरि गुणस्तरिय गोठेमल बनाउनका लागि ध्यान दिनु पर्ने कुराहरूः

- गाई बस्तुको मूत्र पूर्णरूपमा सदुपयोग हुनु पर्दछ । यसका लागि अधिकतम मात्रामा सोतरको व्यवस्था हुनु पर्दछ । भकारोको नजिक मूत्र सकलन गर्ने सानो टयाङ्गीको व्यवस्था गर्नु पर्दछ । टयाङ्गीको मुत्रलाई केहि समय कुहाई सोभै खेतबारिमा प्रयोग गर्न सकिन्छ वा बढी भएको मुत्रलाई गोठेमलमा मिसाई गोठेमलको गूणस्तर बढाउन सकिन्छ ।
- खाडल खन्न नमिल्ने वा नसक्ने अवस्थामा मललाई जमिनमै थुपारेर राख्न सकिन्छ । यस्तो अवस्थामा मलको वरिपरि दुगांको पर्खाल वा काठपात र स्याउलाले बार्न र छाउन पनि सकिन्छ । यसो गर्दा मललाई घाम पानीबाट जोगाउन सकिन्छ । मललाई घाम पानीबाट जोगाउंदा मलको गुणस्तरलाई बचाउन सकिन्छ ।
- मल राम्रोसँग विघटित नहुनु एउटा प्रमुख समस्या भएको हुँदा गोबरमललाई खाडल वा थुप्रोमा राम्रोसँग मिलाइ राख्नु पर्दछ ।
- खाडल या थुप्रोमा पानी अथवा भल पस्न दिनु हुँदैन ।
- खाडल वा थुप्रोमा गोठेमल थुपार्दै जानुपर्दछ । हरेक हप्ता चुली लागेको मललाई फिँजाएर मिलाउनु पर्दछ ।
- हिउँद याममा प्रायः जसो कृषकहरूले बारीमा गोठ सार्ने गर्दछन् । गाईबस्तुलाई घाम तपाउन (न्यानो पार्न) र नल-पराल बारीमै खुवाउन यसो गरिन्छ । यसो गर्दा मल बढी सुकेर नोकसान हुन्छ । बढी मात्रामा सोतरको प्रयोग गरी मूत्र सोस्ने व्यवस्था मिलाई मललाई खाडलमा राख्नुपर्दछ । खाडलमा राख्न नसक्ने अवस्थामा भारपातले नै भए पनि मलको थुप्रोलाई छोप्नुपर्दछ वा माटोले चारैतिर लिपिदिन पनि सकिन्छ ।

पशुमूत्रको प्रयोगबाट हुने फाईदा

- क) युरिया मलमा पाइने नाइट्रोजन तथा म्युरेट अफ पोटासमा पाइने पोटास सजिलै परिपूर्ति गरी ठूलो रकम बिदेशिनबाट जोगाउन सकिने,
- ख) पशुमूत्रबाट वानस्पतिक विषादी बनाएर बालीनालीको रोग कीरा व्यवस्थापन तथा सुक्ष्मतत्वको पूर्ति गर्न सकिने,
- ग) रासायनिक मल तथा विषादीको मात्रा घटाई उत्पादन लागत घटाउन सकिने,
- घ) गाईबस्तुको भकारो सफा भई रोगव्याधि कम हुने र दूधको उत्पादन बढने,
- ड) बालीविरुद्धामा प्रयोग गर्दा पिसावसँगै सिंचाइ पनि हुने
- च) गोबर ग्याँसमा प्रयोग गर्दा मिथेन ग्यास बढी उत्पादन हुने,
- छ) गोठेमलको गुणस्तर बढाउन सकिने ।
- ज) रसायनिक मलको परनिर्भरता कम गर्दै उत्पादन लागत कम गर्ने ।

पशुमूत्रको हिसाव

पाँचवटा गाईबस्तु (वयस्क र बच्चा) गाईबस्तुको हिसाव गर्दा, उक्त गाईबस्तुबाट प्राप्त हुने पशुमूत्रमा पाइने नाइट्रोजनको मात्रा:

पिसाव संकलन (लिटर)		प्राप्त नाइट्रोजन (किलो)		बराबर युरिया (किलो)	
प्रति दिन	प्रति महिना	प्रति दिन	प्रति महिना	प्रति दिन	प्रति महिना
२०	६००	०.३	९	०.६५	१९.५

१०० लिटर पिसावबाट १.५किलो नाइट्रोजन पाइन्छ र १ किलो युरियामा ४६ प्रतिशत नाइट्रोजन पाइन्छ भने, १ किलो युरियाको लागि ३१ लिटर पिसाव जम्मा गर्नु पर्ने हुन्छ । पिसावको मात्रा खानेकुरा, मौसम तथा पशुको जातमा समेत निर्भर गर्दछ ।

तरकारी क्षे.फ. (रोपनी)	आवश्यक (किलो)	युरिया	आवश्यक (लिटर)	पिसाब	अधिकतम लाग्ने दिन करिव
१	११.५	३५६.५	३५६.५	९०	एक गाईवस्तु पाँच गाईवस्तु

१ बोरा युरियाकोलागि १५३३ लिटर पिसाब संकलन गर्नुपर्दछ । जुन ५ वटा गाईवस्तुबाट ७६ दिन (२.५ महिना) मा प्राप्त हुन्छ ।

४. गाईवस्तुको पिसाब संकलन र संरक्षण गर्ने तरिका:

- भकारोको भुईलाई सिमेन्टद्वारा पक्की बनाई पाईपबाट मूत्र संकलन ट्यांकी वा प्लाष्टिक ट्यांकीमा मूत्र संकलन गरेर,
- गोठभित्र कुनामा सानो खाल्टो बनाएर,
- गोठमा बाकलो सोस्ने सोतर प्रयोग गरी मूत्रको संरक्षण गरेर ।

५. गाईवस्तुको गहुँत प्रयोग गर्ने तरिका:

- क) १ भाग गाईवस्तुको मूत्रलाई विरुवाको अवस्थानुसार ४ देखि ८ भाग पानीमा मिसाएर बाली विरुवामा युरियामलको सट्टा प्रयोग गर्ने ।
- ख) पशुमूत्रलाई गोबरस्थाँस प्लाण्टमा प्रयोग गर्दा खाँस उत्पादन बढनुका साथै मलको गुणस्तर समेत बढ्ने ।
- ग) संकलित पशुमूत्रलाई प्लाष्टिक भाँडोमा राखी अमिलो, टर्रो, तीतो, पिरो वनस्पतिहरू (असुरो, तितेपाती, नीम, बकाइनो, बोझो, केतुकी, सिस्नु, सयपत्री, बनमारा, आदि) २५ देखि ३५ दिन कुहाई बनाइएको भोललाई विरुवाको अवस्था अनुसार १ भागमा ५-१० भाग पानी मिसाई वानस्पतिक विषादीको रूपमा प्रयोग गर्न सकिने जसबाट रोग कीरा व्यवस्थापन हुनुका साथै विरुवालाई चाहिने केही पोषक तत्व पनि प्राप्त हुन सक्ने ।
- घ) पशुमूत्रलाई पानीमा मिसाई थोपा सिँचाइको रूपमा युरिया मलको सट्टा टपड़ेस गर्न सकिनो।
- इ) टंकी वा ड्रममा पानी र पिसाब मिसाएर पाइपद्वारा सिँचाइ गर्दा राम्रो हुने ।



चित्र: सुधारिएको गोठ तथा मुत्र संकलन ट्यांकी

६. तीनवटा गाईवस्तुको लागि गोठ सुधार र मलमा छाप्रो बनाउन लाग्ने खर्च अनुमान

सि.नं.	आवश्यक सामग्री	परिमाण	खर्च
१	सिमेन्ट	३ बोरा	२५००
२	बालुवा	९ बोरा	५००
३	गिट्टी	१८ बोरा	९००
४	दुगाँ/इटा	करिब	२१००
५	मिस्त्री खर्च	२ जना	१०००
६	ज्यामि खर्च	२ जना	६००
७	मलको थुप्रोमा छानो राख्ने कार्य (बाँस, प्लाष्टिक, खर)	अनुमानीत	१७००
८	गहुँत सँकलन टैकि	अनुमानीत	१२००
जम्मा लागत			१०५००

- गहुँत सँकलन गर्न पक्की टैकी वा प्लाष्टिक ड्रम पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ।
- बाँस, खर, स्याउला, पराल लगाएत स्थानीय स्तरमा दुगाँ, बालुवा पाईने ठाउँमा कम खर्चमा पनि यो काम गर्न सकिन्छ। यति काम गर्न सक्के गहुँत सँकलनको साथै मललाई घाम पानी बाट पनि बचाउन सकिन्छ।

४) भकारो सुधार कार्यक्रमको हालको अवस्था

यस कार्यक्रम विगत केहि वर्ष देखि जिल्ला कृषि विकास कार्यालय मार्फत सञ्चालन भई आएको भएता पनी ठोस रूपमा मूर्त रूप लिन सकेको थिएन। स्विस सरकार नियोगको सहयोगमा सञ्चालित दिगो भू व्यवस्थापन कार्यक्रमबाट दिगो भू व्यवस्थापनका सफल प्रविधि अनुसार प्रमाणित एक प्रविधि भकारो सुधार तथा पशु मुत्रको प्रयोगमा बढी प्राथमिकता दिईएको थियो। सोहि कार्यक्रमको प्रभावअनुसार कृषि मन्त्रालयबाट आ.ब. २०७०/७१ को बजेट बक्तव्यमा अभियानमुखि भकारो सुधार कार्यक्रम सञ्चालन गरि ४० जिल्लामा १०,००० वटा भकारो (अनुसुचि १) सुधार गरि Cluster Approach अनुसार सञ्चालित कार्यक्रमले निकै लोक प्रियता लियो। जसको फलस्वरूप कृषि मन्त्रालयको Scale Up गर्ने कार्यक्रमको रूपमा भकारो सुधारलाई लिईयो। एक वटा गाईबाट ४ लिटर प्रतिदिनका दरले उत्पादन हुँदा एक वर्षमा १४४८ लिटर पशु मुत्र उत्पादन हुन जान्छ। आ.ब. २०७०/७१ मात्रे १०,००० वटा भकारोबाट प्रति भकारो ३ वटा पशु का दरले जम्मा ४३८००००० लिटर पशुमुत्र उत्पादन हुन्छ। जसबाट ६५७००० के.जि नाईट्रोजन प्राप्त हुन जान्छ। उक्त नाईट्रोजन प्राप्त गर्न करिब २११९३ बोरा यूरिया मलको आवश्यक पर्दछ। आ.ब. २०७१/७२ मा ६९ जिल्लाहरूमा १४६०० वटा भकारो सुधार गरि गुणस्तरिय प्रागारिक मल उत्पादन गरि माटो सुधारमा महत्वपूर्ण योगदान पुऱ्याउने कार्यक्रम रहेको छ। (अनुसुचि २)

अनुसुचि-१

आ.ब. २०७०/७१ को लागि नेपाल सरकार बाट “अभियानमुलक भकारो सुधार कार्यक्रम” संचालनका लागि छनौट भएका जिल्ला तथा लक्षित संख्या

क्र.सं.	जिल्ला	लक्षित संख्या	क्र.सं.	जिल्ला	लक्षित संख्या
१	काठमाण्डौ	१००	२१	तनहुँ	२५०
२	भक्तपुर	१००	२२	स्याङ्जा	२५०

क्र.सं.	जिल्ला	लक्षित संख्या	क्र.सं.	जिल्ला	लक्षित संख्या
३	ललितपुर	२५०	२३	पाल्पा	२५०
४	काभ्रे	३००	२४	म्यागदी	२५०
५	रामेछाप	२५०	२५	गोरखा	२५०
६	सिन्धुली	२५०	२६	तमजुङ	२५०
७	नुवाकोट	४५०	२७	अर्घाखाँचि	२५०
८	धादिङ	२५०	२८	गुल्मी	२५०
९	मकवानपुर	२५०	२९	सुर्खेत	२५०
१०	पाँचथर	२५०	३०	दैलेख	२५०
११	ईलाम	२५०	३१	जाजरकोट	२५०
१२	ओखलढुगां	२५०	३२	रुकुम	२५०
१३	खोटाङ	२५०	३३	रोल्पा	२५०
१४	भोजपुर	२५०	३४	सल्यान	२५०
१५	धनकुटा	२५०	३५	प्यूठान	२५०
१६	तेह्रथुम	२५०	३६	कालिकोट	२५०
१७	उदयपुर	२५०	३७	अछाम	२५०
१८	पर्वत	२५०	३८	डोटी	२५०
१९	बागलुङ	२५०	३९	डडेल्धुरा	२५०
२०	कास्की	२५०	४०	वैतडी	२५०

अनसुचि-२

आ.ब. २०७१/७२ को लागि नेपाल सरकार बाट “अभियानमुलक भकारो सुधार कार्यक्रम” संचालनका लागि छनौट भएका जिल्ला तथा लक्षित संख्या

क्र.सं.	जिल्ला	लक्षित संख्या	क्र.सं.	जिल्ला	लक्षित संख्या
१	झापा	१००	३१	तनहुँ	२००
२	उदयपुर	१००	३२	पर्वत	२००
३	तेह्रथुम	२५०	३३	बागलुङ	२००
४	संखुवासभा	२००	३४	स्याङ्जा	२००
५	धनकुटा	२५०	३५	नवलपरासी	१००
६	मोरङ्ग	२००	३६	गोखाँ	२५०
७	भोजपुर	२५०	३७	रुपन्देही	१००
८	खोटाङ	२५०	३८	गुल्मी	२५०
९	ओखलढुङ्गा	२५०	३९	पाल्पा	२००

क्र.सं.	जिल्ला	लक्षित संख्या	क्र.सं.	जिल्ला	लक्षित संख्या
१०	सोलुखुम्बु	२००	४०	अर्घाखाँची	२५०
११	पाँचथर	२५०	४१	दैलेख	२५०
१२	इलाम	२५०	४२	जाजरकोट	२००
१३	सिन्धुपाल्चोक	२५०	४३	कालीकोट	२००
१४	पर्सा	२००	४४	बर्दिया	२००
१५	सिन्धुली	३००	४५	दाङ	२५०
१६	धनुषा	१००	४६	प्युठान	२५०
१७	रसुवा	२००	४७	रुकुम	२५०
१८	ललितपुर	२५०	४८	रोत्पा	२५०
१९	चितवन	२००	४९	सुर्खेत	३००
२०	दोलखा	२००	५०	बाँके	१००
२१	रामेछाप	३००	५१	सल्यान	२५०
२२	काठमाडौं	१००	५२	कैलाली	२००
२३	भक्तपुर	१००	५३	बैतडी	२५०
२४	धादिङ	२५०	५४	अछाम	२५०
२५	नुवाकोट	३००	५५	बझाङ	१५०
२६	मकवानपुर	२००	५६	दार्चुला	१००
२७	काख्ने	३००	५७	डडेल्धुरा	२५०
२८	कास्की	२००	५८	कञ्चनपुर	१००
२९	स्यागदी	२००	५९	डोटी	२००
३०	लमजुङ	२५०			

अनसुचि-३

आ.व. २०७२/७३ को लागि नेपाल सरकार बाट “अभियानमुलक भकारो सुधार कार्यक्रम” संचालनका लागि छनौट भएका जिल्ला तथा लक्षित संख्या

क्र.सं.	जिल्ला	लक्षित संख्या	क्र.सं.	जिल्ला	लक्षित संख्या
१	भापा	२००	२८	कास्की	३००
२	मोरङ	५००	२९	स्यागदी	२००
३	उदयपुर	५०	३०	लमजुङ	३००
४	तेह्रथुम	२५०	३१	तनहुँ	२००
५	ताप्लेजुङ	५०	३२	पर्वत	३००
६	भोजपुर	२५०	३३	बागलुङ	३००
७	ओखलढुङ्गा	३००	३४	स्याङ्जा	२००

क्र.सं.	जिल्ला	लक्षित संख्या	क्र.सं.	जिल्ला	लक्षित संख्या
८	सोलुखुम्बु	३००	३५	नवलपरासी	२००
९	सुनसरी	५०	३६	गोर्खा	२५०
१०	पाँचथर	२५०	३७	रुपन्देही	२००
११	इलाम	२५०	३८	गुल्मी	३००
१२	सिन्धुपाल्चोक	२५०	३९	पाल्पा	२००
१३	सिन्धुली	३००	४०	अर्घाखाँची	५००
१४	धनुषा	१००	४१	दैलेख	३००
१५	रसुवा	२००	४२	जाजरकोट	३००
१६	ललितपुर	३००	४३	बर्दिया	१००
१७	दोलखा	३००	४४	प्युठान	५०
१८	काठमाडौं	१००	४५	रुकुम	२००
१९	रामेछाप	५००	४६	रोल्पा	३००
२०	धादिङ	२५०	४७	सुखेत	३००
२१	नुवाकोट	२००	४८	कैलाली	५००
२२	सल्लाही	१००	४९	बैतडी	२५०
२३	चितवन	२००	५०	अछाम	२५०
२४	रौतहट	२००	५१	बझाङ	१००
२५	महोत्तरी	१००	५२	बाजुरा	५०
२६	मकवानपुर	२५०	५३	कंचनपुर	२५०
२७	काभ्रे	५००	५४	डोटी	२५०

सन्दर्भ सामाग्रीहरू

- दिगो भू व्यवस्थापनका प्रविधि र यसका सिकाईहरू, दिगो भु व्यवस्थापन कार्यक्रम, हेल्पेटास, नेपाल, २०७९ ।
- भकारो सुधार तथा पशुमुत्रको संकलन र प्रयोग विधि, माटो व्यवस्थापन निर्देशनालय, हरिहरभवन, २०७९ ।
- अभियान मुखि भकारो सुधार कार्यविधि, २०६९, कृषि मन्त्रालय, सिहँदरबार ।

घुम्ती माटो परिक्षण प्रयोगशालाको आवश्यकता र सञ्चालन विधि



■ बलराम रिजाल

माटो विज

माटो व्यवस्थापन निर्देशनालय

पृष्ठभूमी

नेपालमा माटो परिक्षण सेवाको पहुच कृषकसम्म पुग्न सकिरहेको छैन । माटो व्यवस्थापन निर्देशनालय अन्तर्गत केन्द्रीय र क्षेत्रीय समेत गरी जम्मा सात वटा माटो परिक्षण प्रयोगशालाहरु छन् । त्यस बाहेक पाँच वटा जील्लाहरुमा जील्ला कृषि विकास कार्यालयमा मिनिल्याब हरु छन् । हाल सरकारी बाहेक काठमाण्डौ उपत्यका भित्र र केही बाहिरका ठाउँमा पनि निजि स्तरमा माटो परिक्षण प्रयोगशाला खुलेका छन् । तर सम्पूर्ण कृषकको माटो परिक्षण गर्नका लागी हालसम्म भएका यी प्रयोगशाला अपुग छन् । कृषकले आफ्नो खेत वारिको माटो परिक्षण गर्न चाहेमा धेरै टाढा धाउनुपर्ने अवश्था छ । टाढा सम्म धाउदा पनि प्रयोगशालाहरुमा नमुना जाँचको लागी पालो कुनुपर्ने र नमुना जाँच हुँदासम्म खेत वारिमा बाली लगाइसक्नुपर्ने स्थिती समेत आउने गरेको छ । यस सन्दर्भमा घुम्ती माटो परिक्षण प्रयोगशाला भएमा र त्यसमा चाहिने प्राविधिक हरुको समेत यथोचित व्यवस्था भएमा, उक्त प्रयोगशाला सहज बाटो भयका गाउ गाउमा गई माटो परिक्षण गर्न सकिन्छ । यसले कृषकहरुलाई आफै गाउठाउमा माटो परिक्षण सेवाको उपभोग गर्न सक्षम गराउने छ ।

हाल माटो व्यवस्थापन निर्देशनालयको मातहतमा भारतको पारादीप फस्फेट्स लि. बाट सहयोग प्राप्त भई एउटा घुम्ती माटो परिक्षण प्रयोगशाला सञ्चालनमा रहेको छ । गत वर्षनै पारादीप फस्फेट्स लि. ले माटो व्यवस्थापन निर्देशनालयका केहि जनशक्तिलाई उक्त घुम्ती माटो परिक्षण प्रयोगशाला सञ्चालन सम्बन्धि तालीम समेत दियको थियो । यस प्रयोगशालाबाट आ.व. २०७१/७२ मा विश्व माटो दिवशको दिन देखी आ.व अन्त्यसम्म पाँचवटा जिल्लाका विभिन्न आठ ठाउँमा माटो परिक्षण गरिएको छ । आ.व. २०७२/७३ मा समेत यस प्रयोगशालाबाट योजना बढ तरिकामा २४ अन्य ठाउँहरुमा सेवा दिने निर्देशनालयको योजना छ ।



चित्र: घुम्ती माटो परिक्षण प्रयोगशाला

घुम्ती प्रयोगशालाको आवश्यकता :

नेपालमा रहेका सरकारी तथा निजि प्रयोगशालाहरूबाट माटो परिक्षण सेवा प्रवाह भए पनि यो सिमित मात्र छ । कृषि विभाग अन्तर्गतका सात माटो परिक्षण प्रयोगशालाहरूले क्षमता अनुसार माटो परिक्षण सेवा दिईरहेका छन् । जील्लाहरूमा भएका मिनित्याब हरूले माटो परिक्षण सेवाको सुरुवात गरेका छन् । नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषदका विभिन्न केन्द्रहरूमा रहेका प्रयोगशालामा अनुसन्धानका नमुनाको चाप बढि हुँदा कृषकले सेवा पाउन कठिन छ । निजि स्तरमा खुलेका माटो परिक्षण प्रयोगशालाहरूमा पनि प्राय काठमाण्डौ उपत्यका भित्र छन् । तसर्थ माटो परिक्षण सेवा लाई विस्तार गर्न र यो सेवालाई सकेसम्म कृषकको नजिक पुऱ्याउन माटो परिक्षण घुम्ती प्रयोगशाला एउटा राम्रो उपाय हो ।

घुम्ती प्रयोगशालामा हुने परिक्षणहरू :

घुम्ती प्रयोगशालामा माटो परिक्षणको सम्पूर्ण सुविधा भने उपलब्ध छैन । यसमा बालीहरूको लागि चाहिने अत्यावश्यक परिक्षणहरू (प्राङ्गारिक पदार्थ, पि.एच., नाइट्रोजेन, फस्फोरस र पोटास) मात्र उपलब्ध छन् ।



चित्र: घुम्ती माटो परिक्षण प्रयोगशालामा रहेका विभिन्न उपकरणहरू

पि.एच. : घुम्ती प्रयोगशालामा माटोको परिक्षण गर्न स्थायी प्रयोगशालाको जस्तै पि.एच. मिटर उपलब्ध रहेको छ । पि.एच. परिक्षण गर्न १० ग्राम माटो जोखी विकरमा राखिन्छ र त्यसमा २० एम एल . डिस्टील पानी राखेर राम्रो संग चलाएर आधा घण्टा छोडिन्छ । त्यसपछ्चात पि.एच मिटरलाई पि.एच. सात र चारको बफरमा क्यालिब्रेट (Calibrate) गरेपछि नमुनाको घोलमा पि.एच. नापिन्छ ।

प्राङ्गारिक पदार्थ :

घुम्ती माटो परिक्षण प्रयोगशालामा प्राङ्गारिक पदार्थ को परिक्षण कलरमिटर बाट गरिन्छ । यस परिक्षणमो २ ग्राम माटा जोखी सय मलको सिसाको द्युबमा राखिन्छ र त्यसमा २ एम.एल २.५ नर्मल पोटासियम डाइक्रोमेट राखिन्छ । त्यस पछि त्यसमा २.५ मि.लि. वाकलो सल्फयुरिक एसिड (Conc. Sulfuric acid) राखेर डाइजेष्ट गरिन्छ । त्यसमा ४ थोपा फास्फोरिक एसिड राखेर आधा घण्टा छोडिन्छ । आधा घण्टा पछि उक्त डाइजेष्ट गरेको नमुनामा ५० मि.लि. को

मार्क सम्म डिस्टील पानी राखिन्छ र कमतीमा चार घण्टा पश्चात कलरीमीटर बाट रिफिल लिइन्छ। यसो गर्दा नमुनाको साथ साथै बल्याडक र सुक्रोजका नमुना (Standard) हरु पनि संग संगै रिफिल लिइन्छ र त्यसबाट प्राङ्गारिक पदार्थ मापन गरिन्छ।

नाइट्रोजन :

घुम्ती माटो परिक्षण प्रयोगशालामा डाइजेशन र डिस्टीलेशन (Digestion and Distillation unit) उपलब्ध नभएका कारण प्राङ्गारिक पदार्थ बाट नै नाइट्रोजनको मोटा मोटी मात्रा गणना गरिन्छ।

प्राप्य फस्फोरस :

स्थायी प्रयोगशालामा जस्तै यस घुम्ती प्रयोगशालामा पनि मोडिफाइड ओल्सन्स बाइकार्बोनेट (Modified Olson's Bicarbonate method) तरिकाबाट फस्फोरस परिक्षण गरिन्छ। र यसको मापन स्पेक्ट्रोफोटोमिटर (Spectrophotometer) बाट गरिन्छ।

प्राप्य पोटास :

विरुवालाई प्राप्य पोटास पनि स्थायी प्रयोगशाला मा जस्तै एमोनियम एसिटेटको (Ammonium acetate) मद्दतबाट निस्सारण (Extraction) गरि फलेम फोटोमिटर (Flame photometer) बाट नापिन्छ।
घुम्ती प्रयोगशाला सञ्चालन विधि :

घुम्ती प्रयोगशाला मार्फत कुनै ठाँउमा माटो परिक्षण गर्ने कार्यक्रम तय भइसकेपश्चात घुम्ती प्रयोगशाला र प्राविधिकहरु समेत उक्त ठाँउमा पुगिन्छ। निर्धारित ठाँउमा पुगेपछि पहिलो दिन वा पुग्ने साँझ नै कृषकहरुलाई माटो परिक्षण को महत्व र माटो परिक्षणको लागि नमुना संकलन विधि वारेका डकुमेन्ट्री देखाएर प्रशिक्षण गरिन्छ। सोही समयमा कृषकहरुका माटोको नमुना संकलन सम्बन्धी जिज्ञासाहरु मेटाइ नमुना दर्ता गर्ने समय सिमा समेत तोकिन्छ।



चित्र: घुम्ती माटो परिक्षण प्रयोगशालामार्फत माटो परिक्षण शिविरका क्रममा डकुमेन्ट्री प्रदर्शनका भलकहरु

अर्को दिन तोकिएको समय सिमा भित्र आएका र सहि तरिकाले लिइएका माटोको नमुना हरु राजश्व लिई दर्ता गरिन्छ र परिक्षणको लागि नमुनाको तयारी गरिन्छ। नमुनाको तयारी गर्दा माटोलाई धुलो पारेर २ र ०.५ मिली मिटरको जालीबाट छानेर छुट्टा छुट्टै थैलोमा दर्ता नम्बर लगाइ राखिन्छ। ०.५ मिली मिटरको जालीबाट छानेको माटोबाट प्राङ्गारिक पदार्थको परिक्षण हुन्छ भने अन्य परिक्षणहरु २ मिली मिटरको जालीबाट छानेको माटोबाट हुन्छ। दर्ता भएका संपूर्ण

नमुनाको परिक्षण गरिसकेपश्चात सोहिं स्थानमै कम्पुटरमा नतिजाको हिसाब गरि माटो जाँच रिपोर्ट र सिफारिस पनि दिइन्छ ।



चित्र: दर्ता पश्चात माटो परिक्षणका लागी नमुनाको तयारि

घुम्ती प्रयोगशाला संचालनका लागि आवश्यक जनशक्ति तथा अन्य स्रोत साधन :

माटो परिक्षण घुम्ती प्रयोगशाला संचालन गर्न कम्तीमा चार जनाको जनशक्ति आवश्यक हुन्छ । १ जना माटो विज्ञ २ जना सहायक प्राविधिकहरु र १ जना सहयोगी । प्रयोगशाला एक ठाँउबाट अर्कोमा लैजान ड्राइभर पनि अनिवार्य छ । हाल माटो व्यवस्थापन निर्देशनालय संग घुम्ती प्रयोगशालाका निम्ती छ्वै जनशक्तिको व्यवस्था नभएको हुदा जुन क्षेत्र र जील्लामा माटो परिक्षण शिविर गरिन्छ सोहि क्षेत्रको क्षेत्रिय माटो परिक्षण प्रयोगशाला र जिल्ला कृषि विकास कार्यालयको जनशक्ति पनि संलग्न गराउने गरिएको छ ।

जनशक्ति बाहेक प्रयोगशालामा मेशिनहरु संचालनको लागि विद्युत आवश्यक पर्छ । विद्युतीकरण भएको स्थानको लागि पावर प्लगबाट जोड्नु पर्छ र नभएको स्थानमा बैकल्पिक रूपमा जेनेरेटरको व्यवस्था छ । उक्त जेनेरेटर चलाउनु परेमा पेट्रोल आवश्यक पर्दछ । प्रयोगशाला आवतजावत गर्न अन्य सवारी जस्तै डिजेल इन्धन खपत हुन्छ ।

घुम्ती माटो परिक्षण प्रयोगशालाको क्षमता :

माटोको नमुना दर्ता भई नमुनाको परिक्षणको लागी तयारी भइसकेको छ भने यो घुम्ती प्रयोगशालामा चार जना प्राविधिकहरुले एक दिनमा बढीमा ४० वटा नमुनाको परिक्षण गर्न सकिन्छ । तर नमुना दर्ता र तयारी पनि निरन्तर रहेमा उक्त संख्या एकै दिनमा परिक्षण गर्न सकिन्न । स्थायी प्रयोगशालामा भन्दा यो प्रयोगशालामा सानो ठाँउमा सबै कुरा गर्नु पर्ने हुँदा एकै दिनमा धेरै नमुनाहरुको परिक्षण असहज पनि हुन्छ ।

घुम्ती प्रयोगशाला सम्बन्धी स्पष्ट हुनु पर्ने केहि कुराहरु :

१. घुम्ती प्रयोगशाला पनि प्रयोगशाला नै हो र यो किटबक्स भन्दा फरक छ । किटबक्सबाट हुने गुणात्मक परिक्षण मात्र हो, जस्तै नाइट्रोजनको मात्रा माटोमा कम, मध्ययम वा अधिक छ भन्ने तर घुम्ती माटो परिक्षण प्रयोगशालामा माटोमा रहेको प्राङ्गारिक पदार्थ विरुवाले प्राप्त गर्ने फस्फोरस र पोटास तथा पि.ए.च. को परिमाणात्मक परिक्षण हुन्छ । तसर्थ स्थायी प्रयोगशालामा भै यस घुम्ती प्रयोगशालामा पनि माटोमा भएका खायतत्वहरुको परिक्षण गर्न यथस्ट समय लाग्छ । धेरैको बुझाइ किटबक्स बाट जस्तै एकै दिनमा धेरै नमुनाको तत्काल विश्लेषण हुन्छ भन्ने रहेको छ जुन तेस्तो होइन ।

२. स्थायी प्रयोगशालामा भै सम्पूर्ण जाँच हुने खाचतत्वको परिक्षण छुट्टा छुट्टै गर्नु पर्ने हुँदा किटबक्समा जस्तो थोरै जनशक्तिमा यो प्रयोगशाला सञ्चालन हुन सक्दैन् ।
३. घुम्ती प्रयोगशालामा पनि हिड्दा हिड्दै माटोको परिक्षण हुन सक्दैन । तसर्थ कुनै एक ठाँउमा घुम्ती प्रयोगशाला पुगी सकेपश्चात त्यो परिक्षण अवधिभर स्थायी रूपमा रहन्छ । त्यसमा भएका सिसाका भाडाहरु निकालिन्छ र सम्पूर्ण परिक्षणहरु गरे पश्चात पुन : पुरानै अबस्थामा प्याकिङ गरिन्छ । अन्यथा घुम्ती प्रयोगशाला अर्को ठाउँमा लैजादा ति सिसाका भाडाहरु टुटफुट हुने खतरा हुन्छ । यसै कारणले गर्दा घुम्ती प्रयोगशाला धेरै ठाँउमा सार्दा परिक्षण गर्न ढिला र कठिन हुन्छ । तसर्थ कुनै ठाँउमा घुम्ती प्रयोगशाला राख्बे पश्चात सम्भव भएका नजिकका ठाँउहरुवाट सोहिं ठाँउमा नै नमुना संकलन गराइ परिक्षण गर्दा समयको बचत र परिक्षणमा पनि सहज हुन्छ ।
४. घुम्ती प्रयोगशालामा डिस्टील पानी बनाउन सम्भव छैन । तसर्थ स्थायी प्रयोगशालाहरु बाट डिस्टील पानी बेला बेलामा लिनु पर्ने हुन्छ वा बजारमा किन्तु पर्ने हुन्छ ।
५. स्थायी प्रयोगशालामा गरिने परिक्षणमा माटोको नमुना कोठाभित्रको तापकममा सुकाइ चिस्यान मुक्त भएपछि मात्र परिक्षण गरिन्छ, तर घुम्ती प्रयोगशालामा भने चिस्यान रहेकै अबस्थामा वा कृषकले ल्याएको नमुनामा जित चिस्यान छ, सोहिं अबस्थामा परिक्षण गरिन्छ । तसर्थ स्थायी प्रयोगशाला र घुम्ती प्रयोगशालाको नतिजामा चिस्यानका कारण थोरै अन्तर हुन सक्छ ।

अन्त्यमा

समग्रमा हेर्दा घुम्ती माटो परिक्षण प्रयोगशाला र यसबाट गरिने माटो परिक्षण शिविर संचालन गर्न कठिन र स्थायी प्रयोगशाला भन्दा बढि खर्चिलो पनि छ । तर थोरै प्राविधिक र घुम्ती प्रयोगशालामा गर्ने केहि बढि खर्चमा धेरै कृषकहरुले आफ्नै गाउँ ठाउमा माटो परिक्षण सेवा भने पक्कै पाउछन । घुम्ती प्रयोगशालामार्फत गरिने माटो परिक्षण शिविरहरुमा हुने प्रसिक्षणबाट पनि ग्रामीण कृषकहरुले कृषि सम्बन्ध धेरै कुरामा सुसुचित हुने र बुझ्ने मौका पनि पाउँछन । तसर्थ यथार्थ र सक्षम प्राविधिकहरुको व्यवस्था गरी घुम्ती माटो परिक्षण प्रयोगशाला संचालन गर्न सकेमा, माटो परिक्षण सेवा विस्तार हुनुका साथै कृषकहरुमा चेतना अभिवृद्धि गर्न ठूलो टेवा पुरदछ ।

निजि स्तरमा सञ्चालित माटो परिक्षण प्रयोगशाला तथा यसका उपादेयता



■ दुर्गा प्रसाद दहाडी

प्रमुख माटो बिज

माटो व्यवस्थापन निर्देशनालय

पृष्ठभुमी:

नेपाल कृषि प्रधान देश हो । ६५ प्रतिशत भन्दा बढी कृषकले खेति गर्दा समेत दिनानुदिन कृषि जन्य सामाग्रीहरु आयात गर्ने काममा कमी ल्याउन सकिएको छैन । कृषकहरु व्यवसायिकता तर्फ जाँदा समेत उत्पादन र उत्पादकत्व वृद्धि भएहेको पाँईदैन । जमिन विरुवाको खाद्यान्तको भण्डार हो । यो भण्डार दिनानुदिन रितिदै गएको छ । बढ्दो असन्तुलित रसायनिक मलको प्रयोग, अबैज्ञानीक मलखादको मात्रा शिफारिसको कारणबाट माटोमा अम्लिय पना बढ़दै गईरहेको छ । उन्तत तथा वर्णशक्तर जातको प्रयोग, प्राँगारिक मलखादको मात्राको कम प्रयोग, बालि अबशेष माटोमा प्रयोग नहुनु आदि कारणबाट माटोमा भएको विरुवालाई आवश्यक पौष्टिक पदार्थको मात्रा घट्दै गएको छ । माटोबाट दोहन गर्ने कामबाट जितिसुकै व्यवसायिक कृषिका कार्यक्रमहरु ल्याईएतापनि देश कृषिमा आत्मनिर्भर हुन सक्ने अवस्था देखिदैन । माटो परिक्षण गरि आवश्यक तत्व विरुवालाई उपलब्ध गराउन नसकेमा उत्पादन र उत्पादकत्व वृद्धि हुन नसक्ने मात्र नभै कृषकको उत्पादन लागत समेत वृद्धि हुन गई प्रतिश्पर्धी हुन नसकि कृषि पेशानै पलाएन हुनु पर्ने वाध्यात्मक अवस्थाको श्रृजना हुन सक्दछ । यो देशको नै विकराल अवस्था हो । नेपालको माटो परिक्षण सेवामा कृषकको पहुँचलाई दृष्टिगत गर्दा सरकारी क्षेत्रमा रहेका ६ वटा प्रयोगशालामात्रै रहेको त्यसबाट कृषकहरुको पहुँचमा वृद्धि गर्न सकिएको छैन भने अर्को तर्फ माटो जाँचको आवश्यकता कृषकहरुलाई स्पष्ट पार्न सकिएको छैन । यसको कारणबाट सिमित रूपमा माटो जाँच गरिएता पनि सिफारिस मलखादको प्रयोगमा खासै प्रभावकारीता ल्याउन सकिएको छैन । यस अवस्थामा निजि क्षेत्रको स्थानीय व्यक्तिलाई माटो जाँच गर्न सक्ने जनशक्तिको अपरिहार्य आवश्यकता र यिनीहरुको व्यापक परिचालनबाट माटो परिक्षण सेवामा कृषकको पहुँचमा वृद्धि हुनुका साथै मलखाद सिफारिसमा सरल र सुलभ भै उत्पालन लागतमा समेत कमी भई प्रतिश्पर्धी उत्पादन भए मात्र कृषिमा व्यावसायिकतामा वृद्धि गर्न सकिन्छ ।

निजि स्तरको माटो परिक्षण प्रयोगशाला खोल्नु पर्नाका कारणहरू:

१. सरकारी उपलब्ध माटो परिक्षण सेबा अप्रयाप्त भएको:

कृषि विकासको लागि माटो परिक्षण तथा मलखाद शिफारिस अत्यन्त महत्वपूर्ण कार्य भएको र सो कार्य विना व्यवसायीक कृषि संभव नभएको हुनाले माटो परिक्षण तथा सोहि अनुरूपको माटो तथा मलखाद व्यवस्थापन गर्ने कार्य दिनानुदिन बढ़दै गएको छ । नेपालमा भएको माटो व्यवस्थापन निर्देशनालय सहित पूर्वाञ्चल विकास क्षेत्रमा, क्षेत्रीय माटो परिक्षण प्रयोगशाला भुम्का, सुनसरी, मध्यमाञ्चल विकास क्षेत्रमा क्षेत्रीय माटो परिक्षण प्रयोगशाला हेटौडा, मकवानपुर, पश्चिमाञ्चल विकास क्षेत्रमा क्षेत्रीय माटो परिक्षण प्रयोगशाला पोखरा, कास्की, मध्य-पश्चिमाञ्चल विकास क्षेत्रमा क्षेत्रीय माटो परिक्षण प्रयोगशाला खजुरा, बाँके, सुदूर पश्चिमाञ्चल विकास क्षेत्रमा क्षेत्रीय माटो परिक्षण प्रयोगशाला सुन्दरपुर, कञ्चनपुर र औद्योगिक बालीको लागि माटो परिक्षण प्रयोगशाला सुरुङ्गा, झापा गरि ६ वटा प्रयोगशालाबाट जम्मा अधिकतम १५००० देखि १७००० वटा माटोको नमुना मात्र परिक्षण गर्ने क्षमता रहेको छ । उक्त क्षमताले नेपालका एकजना कृषकले आफ्नो जग्गाको माटो परिक्षण गर्न १७६ वर्ष कुनूपर्ने देखिन्छ । यसै समस्यालाई मध्यनजर गरि माटो जाँच र मलखाद शिफारिस वैज्ञानीक तबरबाट गरि हरेक कृषकको पहुँचमा वृद्धि गर्न निजि स्तरको माटो परिक्षण प्रयोगशाला अपरिहार्य छ ।

२. माटो परिक्षणमा छिमेकि देशको अनुभव:

छिमेकि देश भारतको गुजरात प्रान्तमा हरेक ३ वर्षमा कृषकको माटो जाँच गरि माटो स्वास्थ्यता प्रमाण पत्र दिने र सोहि आधारमा मात्र मलखादको प्रयोग गर्नु पर्ने र अनुदान प्राप्त मलखाद प्राप्त गर्न अनिवार्य माटो स्वास्थ्य प्रमाण पत्र आबश्यक पर्ने व्यवस्था अनुरूप हाल सबै प्रान्तहरूमा हरेक ५ वर्षमा माटो स्वास्थ्यता प्रमाण पत्र लिने र सोहि अनुरूप मात्र अनुदान प्राप्त मलखाद पाउने व्यवस्था शुरु भैरहेको छ। नेपालमा हरेक कृषकको माटो जाँच गरि परिचालन गर्नु अनिवार्य हुन जान्छ।

३. रोजगारिमा अबसर मिल्ने:

हाल न त सरकारि सेबा प्रयोग पाइन्छ। एकातर्फ शिक्षित बेरोजगारहरूको सख्त बढाई गएको छ, भने अर्को तर्फ प्रयोगशाला सञ्चालन गर्न योग्य जनशक्तिहरू कामको खोजिमा विदेश तर्फ भौतारिई रहेको पाईन्छन्। यस अवस्थामा योग्य जनशक्तिलाई माटो परिक्षण गरि मलखाद सिफारिस गर्ने जिम्मा दिन सके एकातर्फ केहि हद सम्म बेरोजगारि समस्या हल हुने र अर्को तर्फ कृषकको लागि नभई नहुने सेबा गाँउ गाँउमा प्राप्त हुन गई उत्पादन र उत्पादकत्व बृद्धिमा महत्वपूर्ण भुमिका निर्बाहा हुने अवस्था शृजना हुने हुदा निज क्षेत्रका माटो परिक्षण प्रयोगशालाको आबश्यकता भल्काउन सक्दछ।

४. कृषकहरूको सरल पहुँच:

हालको अवस्थामा कृषकहरूले माटो जाँच गरि मात्र मलखादको प्रयोग गर्ने भन्ने कुरा असम्भव नै भएकोले माटो जाँच गर्न चाहाने कृषकले चाहेको बखत सेबा प्राप्त गर्न स्थानीय तबरमा स्थापीत प्रयोगशालाले मात्र सम्भव हुने देखिन्छ।

५. गुणस्तरिय सेबा:

निज प्रयोगशालाबाट मात्रै प्रतिश्पर्धि सेबा हुन जान्छ, प्रतिश्पर्धि सेबाको गुणस्तर अन्य प्रकारको सेबा भन्दा राम्रो हुने भएकोले निज स्तरका माटो परिक्षण प्रयोगशालाको अपरिहर्यता देखिन्छ।

६. घुस्ती माटो परिक्षण प्रयोगशाला भ्यानको परिचालन

भारतमा घुस्ती माटो परिक्षण प्रयोगशाला भ्यानको प्रयोग निजि क्षेत्रबाट भैरहेको पाईन्छ। प्रयोगशालाको परिचालन गरि माटो स्वस्थता प्रमाण पत्र स्थलगत रूपमानै प्रदान गर्ने प्रबन्ध रहेको छ। नेपालमा पनि हाल १ वटा घुस्ती माटो परिक्षण प्रयोगशाला भ्यान उपलब्ध भएको छ। उक्त भ्यान सरकारी निकायले मात्र प्रयोग गरि रहेको छ। भावि दिनमा निजि क्षेत्र लगानी गर्ने अवशर मिलेमा भ्यान सञ्चालन निजि क्षेत्रलाई दिन सकिने छ।

७. मलखाद सिफारिसमा प्रभावकारिता:

हालको अवस्थामा देशै भरि जुनसुकै माटोको अवस्थामा समेत ऐउटै मलखाद सिफारिस गरिएको छ जुन एकदमै अव्यवहारिक रहेको छ। माटोको अवस्था नहेरि शिफारिस गरिएको मलखादबाट एकातर्फ विरुवालाई चाहिने मात्रामा मलखाद नपुग्ने हुन सक्दछ भने अर्को तर्फ आबश्यकता भन्दा बढी प्रयोगबाट उत्पादन लागत बढनुका साथै बढी प्रयोगबाट बाताबारण तथा पानी प्रदूशित भै मानवस्वास्थमा समेत प्रतिकुल प्रभाव पर्नुका साथै माटोको गुणस्तरमा समेत प्रभाव पर्न जाने जान्छ। मलखादको सिफारिसलाई प्रभावकारिता बृद्धि गर्न निजि स्तरका माटो परिक्षण प्रयोगशालको अहम भुमिका रहन्छ।

८. अनुदानको सदुपयोग:

नेपालमा रसायनिक मलखाद कारखाना छैन। हालसम्म नेपालि कृषकहरूले प्रयोग गरिरहेको रसायनिक मल विदेशबाट

आयातित हो । विदेशबाट आयातित मलमा देशको ठुलो लगानीको कारण देशको मुद्रा विदेशिरहेको छ । उक्त मलमा समेत नेपाल सरकारले अनुदानमा कृषकहरूलाई उपलब्ध गराईरहेको छ । उक्त अनुदानमा मात्रै हरेक वर्ष करोडौं खर्च भैरहेको बवस्थामा उचित र आवश्यक मात्रामा मात्र प्रयोग गर्नु पर्दछ । हाल अनुदानको मलखाद समेत हचुवा रुपमा प्रयोग हुँदा अनुदानको ठिक सदुपयोग हुन सकेको छैन । निजि क्षेत्रमा व्यापक प्रयोगशाला विस्तार हुन सकेमा मलखादको शिफारिस वैज्ञानिक हुन गई सरकारले उपलब्ध गराईएको अनुदानको मलखादको उचित सदुपयोग हुन जान्छ ।

९. उत्पादन लागत घटन सक्ते:

आवश्यक मात्रामा ठिक ढाँचाट मलखादको प्रयोगबाट कृषकको उत्पादन लागत घटनुको साथै उत्पादनमा समेत वृद्धि हुन जान्छ । यसको सम्भव निजि क्षेत्रको प्रयोगशाला विस्तारबाट मात्र सम्भव रहेको छ ।

१०. दिगो रूपमा माटो सुधार गर्न सकिने:

नियमित तबरबाट माटो जाचै सेवा बाट आवश्यक मात्रामा मलखादको प्रयोग मात्रै नभै नेपालको माटो अस्तीय प्रकारको भएको र त्यसलाई सुधार गर्ने, माटोलाई दिनानुदिन वृद्धि भैरहेको खनिजिकरणलाई प्रगाँरिक पदार्थ प्रयोग गर्न लगाई कम गर्न सकिन्छ जसबाट दिगो कृषि उत्पादनमा प्रत्यक्ष योगदान दिन्छ । जसको पुर्ति निजि क्षेत्रबाट मात्र सम्भव रहेको छ ।

११. हरित क्रान्तीमा प्रत्यक्ष योगदान:

माथीका सम्पुर्ण कार्य हुन सकेमा देशको कृषि विकासमा प्रत्यक्ष योगदान दिने भएकोले यसबाट हरित क्रान्तीमा गोगदान

अनुसुचि १: मिति २०७०/७१ मा सन्चालन भएको निजि स्तरको माटो प्रयोगशाला सन्चालन तालिममा सहभागिहरको नाम ठेगाना तथा फोन नम्बर

क्र.स.	नाम, थर :	ठेगाना :	फोन नं. :
१	रोजन गौतम	भरतपुर- ४, चितवन	९८५५०६४७५५
२	गोविन्द प्रसाद नेपाल	दुई पिपल गा.वि.स. वडा नं.-७, नुवाकोट	९८५११३१०५२
३	छत्र बहादुर बस्नेत	(भुसिङ्गा-६) ओखलढुङ्गा	९८४९६८९९३५
४	राम श्रेष्ठ	गोकेर्णश्वर- ८, काठमाण्डौ	९८५१०१४७८८
५	जयबहादुर साउँद	चल्सा -२, अछाम	९८६८०१७२०३
६	श्रीजना बस्नेत के.सी.	सुडाल, भक्तपुर	९८४९३९७०३९
७	टेक बहादुर राई	विजयखर्क -५, खोटाङ्ग	९८४२५३६३९३
८	विष्णु प्रसाद चापागाई	मंगलपुर- ५, चितवन	९८५५०५४५१३
९	ओमकार अधिकारी	फुलासी -२, रामेछाप	९८१८७७३०५१
१०	शुभास रेशमी मगर	बुढाथुम - ६, धादिङ	९८४९६८६९३६
११	सुन्तली विश्वकर्मा	भि.न.पा. - ६, दोलखा	९७४९९९०५६६
१२	नारायण श्रेष्ठ	तारुका - ६ नुवाकोट	९८०३८५९२९
१३	सुमन खरेल	सानोबाङ्गथली - ३ पात्ले, काख्रे	९८४९९२३२८७
१४	इन्द्र बहादुर शाही	गेला - ५ पान्तडी, कालीकोट	९७४८९०९६४३
१५	भिम लाल पाठक	नेपालगंज - ५, गणेशपुर बांके	९८५८०२३८३८,
१६	दावा तामाङ्ग	मागा पौवा गा.वि.स. वडानं. -४ दोलखा	९८१९६६३९७५

अनुसूचि २: मिति २०७१/७२ मा सन्चालन भएको निजि स्तरको माटो प्रयोगशाला सन्चालन तालिममा सहभागिहरको नाम ठेगाना तथा फोन नम्बर

क्र.स.	नाम ,थर	ठेगाना	फोन नं.
१	बदला कर्मचार्य	उग्रचण्डनाला -४ काभ्रेपलाञ्चोक	९८६०९४५५०९
२	उचिता महर्जन	ठेचो - १ ,ललितपुर	९८०८५०९२७७
३	निरब राई	छोरम्बु - ५ खोटाङ	९८६२६१८४५१
४	लक्ष्मी भण्डारी (खत्री)	सुर्यविनायक -१० भक्तपुर	९८४९५९४००९
५	रुद्र कुमार संजेल	नामसालिङ्ग - २ इलाम	९७४२६००८२७
६	ऋषिकेश पनेरु	ध.न. पा. -३ बोराडाँडी कैलाली	९८४८७२४९६५
७	रिता बुढाथोकी	मन्थली - २ रामेछाप	९८४४२३३१४६
८	जीवन पौडेल	रत्ननगर - ६ चितवन	९८४५०५५६६२
९	चन्द्र प्रसाद कापले	बतासे - ४ सिन्धुपाल्चोक	९८४३७७११८०
१०	शूप राज राई	त्रियुगा - १ उदयपुर	९८४२८२९८११
११	बद्री नारायण महतो	धनगढी - २ सिराहा	९८४३९३२९१९
१२	रत्न दास खतिवडा	चन्द्रपुर न.पा. - १२ रौतहट	९८४५२२४४५१
१३	जमुना पौडेल	बुद्ध बाटिका न.पा.-१३ कपिलबस्तु	९८४७२०४९५०
१४	गोपीनाथ कापले	शंकरपुर - ९ सर्लाही	९८१२११००६१
१५	गोविन्द वाग्ले	कोहलपुर - २ बाँके	९८५८०२३५७१
१६	सुवर्ण घिमिरे	रत्ननगर १३ चितवन	९८४५५६३१८७

पहाडी क्षेत्रको लागि गुणस्तरीय मल तथा माटो व्यवस्थापन प्रविधि



डा. श्रीप्रसाद वैष्ण

वरिष्ठ माटो वैज्ञानिक

माटो विज्ञान महाशाखा, खुमलठार ।

पृष्ठभूमि

हाम्रो देशमा गोबरमलको प्रयोग गरी खेती गर्ने चलन धेरै पुरानो हो । तीन-चार दशक अधिसम्म नेपालमा रासायनिक मल प्रचलनमा आएको थिएन । त्यसो त आज पनि अधिकांश पहाडी क्षेत्रमा यसको प्रयोग गरिन्न । तर देशको जनसंख्या वृद्धिको गतिसँगै खाद्यान्त उत्पादन पनि ज्यामितीय गतिमा बढाउनुपर्ने भएकोले उन्नत जातका बीउबिजन, मल तथा उत्पादनका प्रविधिहरू देशमा भिँयाउन थालियो । खाद्यान्तको कमी तथा संकट भएकोले विदेशबाट खाद्यान्त आयात पनि गर्न थालियो । देशमा रासायनिक मल, कीटनाशक विषादी, उन्नत जातका बीउ विजन, औजार आदी आयात गरिर्दा कृषकहरू अति नै हरित हुन्थे । तर आधुनिक खेती-प्रणालीको परिप्रेक्ष्यमा कुरा गर्दा रासायनिक-मलको अधिक प्रयोगलाई बढावा दिनु बुद्धिमानी होइन । किनकि रासायनिक-मलको प्रयोगले माटोको उर्वराशक्तिमा हास त्याएको कृषकहरूले महसूस गरेका छन् । माटो कडा हुने, डल्ला पर्ने, माटोमा पानी नसोस्ने, अम्लीयपना बढने, प्राङ्गारिक पदार्थमा कमी हुने, आदि जस्ता समस्याहरू रासायनिक मलको प्रयोगले नै त्याएको र यी समस्याहरूबाट आज तमाम कृषकहरू पीडित हुनु परेको कुरालाई हामी नकार्न सक्दैनौ । माटो नै खेती-बालीहरूको आधार र पोषकतत्वको मुख्य माध्यम भएकोले माटोको गुणस्तर जिति घट्दै जान्छ, उति नै कृषक गरीब हुँदै जान्छ भन्ने कुरामा सायद कसैको दुईमत नहोला । कृषकहरूले माटो संरक्षणको माध्यमबाट कृषि उत्पादनलाई दिगो राखी भोलिको पुस्तालाई बचाउन आजैदेखि सोच्नुपर्ने देखिन्छ । तसर्थ, माटोको मलिलोपना कायम राख्न, गुणस्तर र उर्वराशक्ति बढाउन, यसबाट स्वास्थ्य र कृषि बालीहरूको उत्पादकत्व बढाउन आजैदेखि माटो व्यवस्थापन तर्फ विचार पुऱ्याउनुपर्ने देखिन्छ ।

पहाडको माटोको गुणस्तर बढाउन कृषि अनुसन्धान केन्द्र, पाखीवासले मलको गुणस्तर बढाउने विधिसम्बन्धी अनुसन्धान गरी प्रविधि विकास गरेको छ । यस लेखमा त्यही अनुसन्धानको परिणामलाई प्रस्तुत गरिएको छ ।

गोबरमल / गोठेमल : गाइवस्तुको थलोबाट जम्मा गरिएको भकार (गोबर), गहुँत र सोतरलाई जम्मा गरी कुहाएर तयार पारिएको मललाई गोबरमल (संक्षेपमा गोमल) वा गोठेमल भनिन्छ । पहाडी क्षेत्रका कृषकहरूले तयार पार्ने र खेतबारीमा बढी मात्रामा प्रयोग गरिने यही मल हो । गोमलमा विरुवाको लागि आवश्यक पर्ने नाइट्रोजन, फस्फोरस, पोटास जस्ता पोषकतत्वहरू अधिक रूपमा, साथै अन्य तत्वहरू पनि पाइन्छन् । गोबरमलको प्रयोगबाट बोट-विरुवाहरूलाई आवश्यक खाद्यतत्वहरू प्राप्त हुनुका साथै माटोमा प्राङ्गारिक पदार्थको मात्रा बढन गई यसको भौतिक गुणस्तरमा समेत सुधार आउने हुन्छ ।

अनुसन्धानको आवश्यकता

भूक्षय, रासायनिक मलको अवैज्ञानिक तथा एकतर्फी प्रयोगले वा अन्य कारणले नेपालको पहाडी क्षेत्रको माटो बढी अम्लीय हुँदै गएको र माटोमा प्राङ्गारिक पदार्थको पनि कमी हुँदै गएकोले क्रमशः माटोको उर्वराशक्ति घट्दै गएको तथ्य प्रष्ट भएको छ । बाली-विरुवाको वृद्धि विकास र उत्पादकत्व घट्दै गएकोले खेतीपातीप्रति किसानहरूको उत्साह घटेर गएको छ । विभिन्न राष्ट्रिय तथा क्षेत्रीय स्तरका गोष्ठीहरूमा पनि पहाडी माटोको उर्वराशक्ति बढाउन सिफारिशहरू गरिएको छ । उपलब्ध तथ्याङ्ग अध्ययन गरी हेर्दा नेपालको पहाडी क्षेत्रमा जम्मा खपत भइरहेको रासायनिक मलको ५

प्रतिशत मात्र उपलब्ध भएको देखिन्छ । अतः यसको विकल्पको खोजी गरी मलको आपूर्तिमा वृद्धि गर्नुपर्ने आवश्यकता टड्कारो रूपमा देखिएको छ । प्राड्गारिक गोमल वा कम्पोष्टमल स्थानीय स्रोत-साधनवाटै तयार तथा उपलब्ध हुने भएकोले यसको गुणस्तर बढाउँदा माटोको उर्वराशक्तिमा स्वतः टेवा पुग्ने कृषकहरूको अनुभव छ । तसर्थ, कृषिमा दिगो उत्पादन वृद्धि गर्ने, माटोको दिगो स्वास्थ्य कायम राख्ने तथा पहाडी माटोको दिगो उर्वराशक्ति बढाउने उद्देश्यले गाईभैंसीको गोबर तथा सोत्तरबाट बनाउने गोबर-मलको गुणस्तर कसरी बढाउन सकिन्छ भन्ने अवधारणाबाट प्रेरित भई धनकुटा जिल्लाको विभिन्न गा.वि.स मा विभिन्न विधिबाट मल तयार गर्न ७ वर्ष सम्म नियमित अनुसन्धान गरी ठोस नतीजाहरु प्राप्त भएका छन् ।

अनुसन्धान प्रक्रिया / कार्यविधि

मलको गुणस्तर बढाउने यस अनुसन्धानको लागि तस्वीरमा देखिए जस्तै सात घरमा १, १ वटा कम्पोष्टिङ्ग स्ट्रक्चर ($7' \times 5' \times 8'$ आकारको बाँसको भाटाले बुनेको भकारी) निर्माण गरिएको थियो । उक्त भकारीमा गाईभैंसीको गोबर साथै स्थानीय क्षेत्रमा सोत्तरको रूपमा प्रयोग गरिने कटुस, पाले, भोगटे, चिलाउने र सल्लेवीर आदिका पात, डाँठ आदि थुपारी कुहाएर निम्न बमोजिमको ट्रिटमेन्टहरूको अध्ययन गरिएको थियो ।

टी-१ : बाँसले बनाएको स्ट्रक्चरमा किसानले अपनाएको प्रविधिअनुसार गोठेमल तयार गरेको ।

टी-२ : बाँसले बनाएको हावा छिर्ने स्ट्रक्चरमा विज्ञको निर्देशनमा तयार गरेको ।

टी-३ : बाँसले बनाएको स्ट्रक्चरमा चित्रा र प्लाष्टिकले छोपेर तयार गरेको ।

टी-४ : बाँसले बनाएको स्ट्रक्चरमा हावा नछिर्ने गरी प्लाष्टिकले ढाकेर तयार गरेको ।

टी-५ : टी-२ + कृषिचुन प्रत्येक १५ दिनको अन्तरालमा ५ लिटर पानीमा १० ग्राम घोलेर ३ महीनासम्म मिसाएर तयार गरेको ।

टी-६ : टी-३ + कृषिचुन प्रत्येक १५ दिनको अन्तरालमा ५ लिटर पानीमा १० ग्राम घोलेर ३ महीनासम्म मिसाएर तयार गरेको ।

टी-७ : टी-३ + प्रभावकारी सूक्ष्म जीवाणु ४० मिलीलिटर प्रत्येक १५ दिनको अन्तरालमा ५ लिटर पानीमा मिसाई तयार गरेको ।

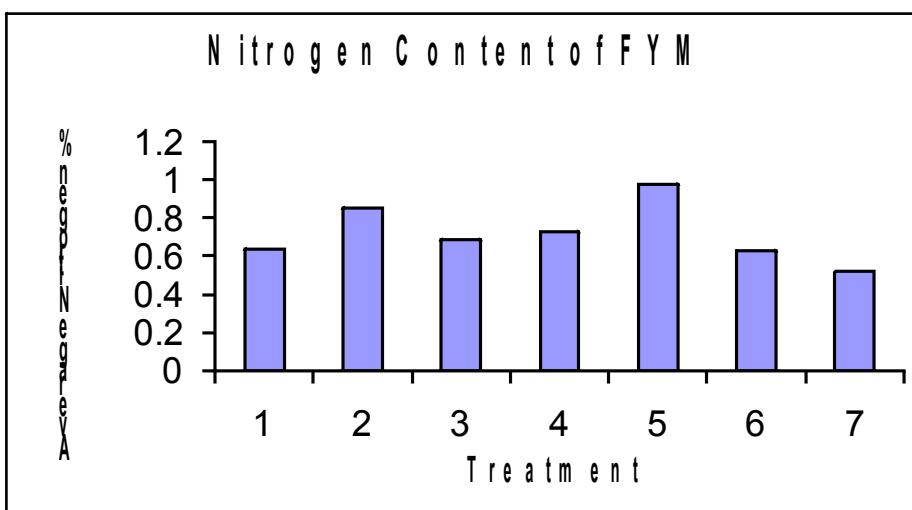
यस प्रकारले भाटाको स्ट्रक्चर बनाएर मल उत्पादन गर्दा लगभग ३ महीना सम्ममा ३ वटा गाई वा भैंसीको गोबर र सोत्तरले भरिने देखिएको छ ।

भकारी भरिएपछि ५ देखि ६ महीनासम्म कुहाउनुपर्छ र मल राम्ररी कुहिएपछि सोझै बारीमा प्रयोग गर्न सकिन्छ । उक्त प्रविधिबाट मल तयार गर्दा मल आवश्यक नपरेको खण्डमा भकारीमै राख्दा पनि गुणस्तर कम नहुने पाइएको छ । उक्त प्रविधिअनुसार तयार पारिएको मलको गुणस्तर किसानले अपनाएको परम्परागत प्रविधिबाट तयार पारिएको मलभन्दा राम्रो देखिएको छ । ३ वर्षसम्म गरिएको यस अनुसन्धानले पहिचान गरेको नतीजामध्ये नाइट्रोजनको महत्वपूर्ण भूमिका रहने हुँदा सोको मात्र तथ्याङ्क तलको तालिकामा प्रस्तुत गरिएको छ ।



तालिका १ : ट्रिटमेन्ट अनुसार प्रयोगशाला विश्लेषणबाट प्राप्त नाइट्रोजन प्रतिशत

ट्रिटमेन्ट	पहिलो वर्ष	दोस्रो वर्ष	तेस्रो वर्ष	औषत
१	१.१४	०.३९	०.३९	०.६४
२	१.२२	०.५७	०.७५	०.८५
३	१.०५	०.६७	०.३५	०.६९
४	१.१५	०.५४	०.५१	०.७३
५	१.७६	०.५५	०.६२	०.९८
६	०.६४	०.६४	०.६१	०.६३
७	०.५२	०.५५	०.५०	०.५२



अनुसन्धानबाट प्राप्त परिणाम

अनुसन्धानले खाडलमा बनाएको कम्पोष्ट-मलभन्दा बाँसले बुनेको एउटा आयाताकार भकारीजस्तो भाँडोमा थुपारी उत्पादन गरेको मलको गुणस्तर अति नै राम्रो भएको तथा त्यसरी बनाएको कम्पोष्ट-मलमा बालीविरुद्धार्ह आवश्यक पर्ने नाइट्रोजन पोषकतत्व पनि प्रशस्त मात्रामा बनिने भएकोले यस लेखमा कृषकहरूलाई बाँसको भाटाले बनाएको भकारीमा गोठेमल उत्पादन गर्ने प्रविधि नै अपनाउन बढी जोड दिइएको छ ।

कृषकको प्रतिक्रिया

माथि उल्लेखित तरीकाबाट गोठेमल तयार पार्ने कार्यमा संलग्न कृषकहरूबाट मलको गुणस्तर कस्तो लाग्यो भनी प्रतिक्रिया लिइएको थियो, जुन निम्नअनुसार थिए:

पुरुष कृषकहरूको अनुभव

- मल बुर्बुराउँदो भएको डल्ला नपरेको,
- मल राम्री कुहिएको/पचेको,
- कटुसका डाँख्ला तथा पात्ते, भोगटे, चिलाउने र सल्लेवीरको पात र डाँठ पनि राम्रोसँग कुहिएको,
- मलमा चिस्यान कम र हलुका भएकोले मल बोक्न ज्यामी/खेताला कम लाग्ने,

- एक भकारीमा ३५ देखि ५० डोको मल तयार हुने,
- बालीलाई राम्रो असर गरेको र थोरै नै हाल्दा पनि राम्रोसँग फष्टाएको,

महिला कृषकहरूलाई कस्तो लाग्यो ?

- मल बनाउन सजिलो र बुर्बुराउँदो भएको, तथा धेरै चिस्यान नभएकोले राम्रो लाग्यो र डोकोभरि धेरै बोक्न सकिने पाइयो,
- मल सुख्खा हुने गुणले गर्दा शरीरमा लगाएका कपडाहरू पनि नभिज्ने पाइयो,

यो विधिवाट तयार गरेको गोमललाई मकै उत्पादनको निम्नि प्रयोग गरियो जस्को नतिजा तलका तालिकामा प्रस्तुत गरिएको छ । ट्रिटमेन्ट ८ मा भने रासायनिक मल (६०:३०:३० के.जी. नाईट्रोजन फोस्फोरस र पोटास प्रति हेक्टरका दरले) प्रयोग गरि तुलनात्मक अध्ययन गरियो । मकैको सबभन्दा बढी उत्पादन रासायनिक मल प्रयोग गर्दा पाईयो भने कम उत्पादन किसानको आफै तरिका बाट मल बनाई प्रयोग गरेको प्लटमा पाईयो । उक्त नतिजा तलको तालिका नं. २ मा प्रस्तुत गरिएको छ ।

तालिका २ : वर्षगत मकै र ढोडको उत्पादन (टन/हेक्टर)

Trts	Grain yield (t/ha)				Stover yield (t/ha)			
	2003	2004	2005	Mean	2003	2004	2005	Mean
1	3.32	3.48	3.027	3.28	14.44	8.41	6.099	9.65
2	3.47	4.38	3.072	3.64	16.88	10.15	6.458	11.16
3	3.47	4.52	2.983	3.66	13.37	9.73	6.513	9.76
4	4.56	5.36	2.669	4.53	16.7	10.31	5.408	10.81
5	3.6	5.0	2.512	3.70	12.93	9.77	5.944	9.55
6	4.49	5.15	2.714	4.12	17.99	9.77	5.422	11.06
7	3.67	5.25	3.192	4.04	16.22	9.38	6.013	10.54
8	4.18	6.87	3.619	4.89	16.84	13.86	7.355	12.69
F- test	0.628	0.003	0.772		0.260	<0.001	0.491	
Isd	1.667	1.339	1358.3		4.607	1.956	1916.4	
CV%	29.5	18.2	31.1		20.0	13.1	21.2	
Grand mean	3.84	5.0	2.974		15.67	10.17	6.152	

अनुसन्धानकै क्रममा खाल्डेमल बनाउने तरिका सम्बन्धि पनि ३ वर्ष अध्ययन गरियो तर खाल्डे मल भन्दा माथि उल्लेखित बाँसको घर बनाई उत्पादन गरेको गोमल गुणस्तरको हिसाबले राम्रो देखिएको छ । खाल्डे मल बनाउदा ४ विभिन्न ट्रिटमेन्ट अनुरूप बनाइएको थियो र मल विश्लेषण नतिजा तालिका नं. ३ मा प्रस्तुत गरिएको छ ।

तालिका ३: खाल्डोमा बनाइएको कमपोष्टको प्रयोगशाला विश्लेषण नतिजा

Treatments	N %	P %	K %	pH
1.Covering pit by black polythene sheet	0.47	0.21	0.03	8.93
2. Covered by biomass	0.46	0.22	0.03	9.04
3. With thatched roof	0.49	0.29	0.03	8.98
4. Open/Uncovered	0.4	0.25	0.02	8.73

गहुंतको प्रयोग:

माटो उर्वराशक्ति एवं बाली नालीलाई आवश्यक पर्ने खाद्यतत्वको आपुर्तिका निम्ति गहुंतको प्रयोग गर्ने चलन कमै कृपकहरुले अपनाएका छन्। त्यही सिलसिलामा गाई भैंसीको पिसावलाई कसरी राम्रो संग प्रयोगमा ल्याउन सकिन्छ भन्ने बारे पनि धनकुटाको घोर्लीखर्क गा.वि.स मा ३ वर्ष सम्म अनुसन्धान गरियो। गहुंत संकलन टेंक निर्माण गरी टेंकमै १ महिना सम्म गहुंतलाई राम्रो संग कुहाएर बालीको अवस्था हेरी १ भाग गहुंतलाई ४ देखि ६ भाग सम्म पानीको मात्रा मिलाई बोट विरुवामा स्प्रे गर्दा राम्रो संग कुहाएर बालीको अवस्था हेरी १ भाग गहुंतलाई ४ देखि ६ भाग सम्म पानीको मात्रा मिलाई बोट विरुवामा स्प्रे गर्दा राम्रो संग कुहाएर बालीको अवस्था हेरी १ भाग गहुंतलाई ४ देखि ६ भाग सम्म पानीको मात्रा मिलाई बोट विरुवामा स्प्रे गर्दा रोग किरा कम लाग्ने, आवश्यक पर्ने खाद्यतत्व बालीमा चाहिएको बेला पाइने र हल्का रूपमा सिचाई पनि हुने भएकोले यसरी तयार गरेको गहुंतलाई घाम अस्ताउनु भन्दा अघि १५/१५ दिनको अन्तरालमा स्प्रे गर्दा मकै उत्पादनमा बृदि भएको देखिएको छ, र यसको नतिजा तालिका नं. ४ मा प्रस्तुत गरिएको छ।

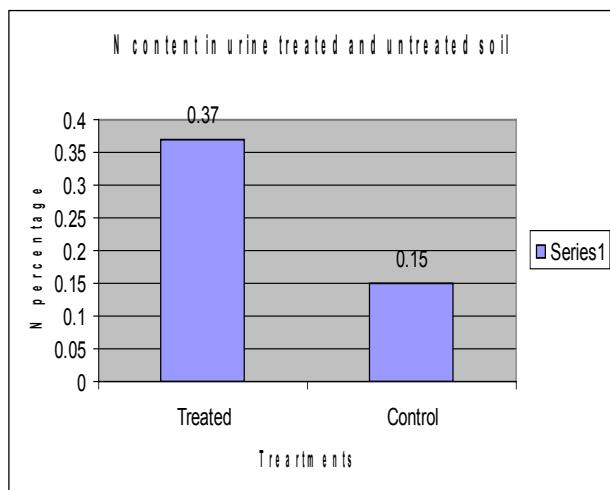
तालिका ४: गहुंत स्प्रेले मकै उत्पादनमा असर

Treatments	No. of ears/Plot	Plant height (cm)	Grain yield (kg/ha)	Stover Yield (kg/ha)
Sprayed with cattle urine	96.6	275	8172	14906
Not sprayed	94	270.1	7824	13242
G Mean	95.3	272.6	7998	14074
F- test		ns	ns	**
Lsd		6.29	681.2	1079.5
CV%		2.0	7.2	6.5

गाई वस्तुको गहुंत स्प्रे गर्दा माटोको रासायनिक गुणहरु समेत सुधार हुदै जाने देखिन्छ। बोट विरुवामा गरेको स्प्रेले माटोमा पनि भर्ने भएकोले माटोको गुणस्तर क्रमशः राम्रो हुदै जाने माथिको ग्राफले प्रष्ट देखाउछ।

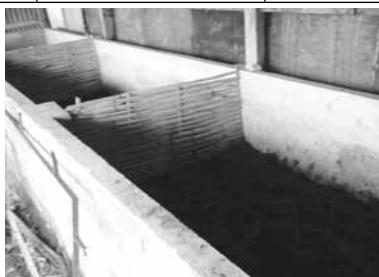
गड्यौला मल

माटो उर्वराशक्तिको निम्ति गड्यौलामलको चलन पूर्वी पहाडमा धेरै भएको छैन। कृ.अ.केन्द्र पाखीवासले गड्यौलामल उत्पादन प्रविधि तथा गड्यौलाको श्रोत वीउ कृपकलाई वितरण गर्दै आएको छ। गड्यौलामलको पहाडी भेगको माटोमा हुने असर सम्बन्धि अध्ययन अनुसन्धान गरी यसको राम्रो प्रभावकारीता हुने भएकोले गड्यौला मल उत्पादन प्रविधि सम्बन्धि व्यापक जानकारी गराईयो र गड्यौलामल (भर्मिकम्पोष्ट) प्रयोग गरी कृपकस्तरमा विभिन्न बालीमा अनुसन्धान गरियो जुन तलको तालिका नं. ५ मा प्रस्तुत गरिएको छ।



तालिका ५: विभिन्न तरिकाबाट उत्पादन गरिएको प्रांगारिक मलको मकैमा असर

Treatments	Plant height (cm)	Grain yield (kg/ha)	Stover Yield (kg/ha)
Spraying cattle urine (1:5) at fortnightly basis	274	7237	19274
Vermicompost (5 t/ha)	262.8	7263	19048
Chemical fertilizer (60:30:30 N, P2O5 and K2O kg/ha)	272.3	7386	22874
Half vermicompost plus half chemical fertilizer	275.7	6971	19711



Compost prepared by covering with black polythene sheet (10 t/ha)	275.1	7391	21474
G Mean	272.0	7250	20476
F- test	NS	NS	NS
Lsd	20.72	1249	2660.2
CV%	4.0	9.2	6.9

यस अनुसन्धानमा गहुतको स्पे, भर्मिकम्पोष्ट, रासायनिक मल, कालो प्लाष्टिकले छोपेर तयार गरेको गोमल आदिलाई केन्द्रविन्दुमा राखी मकै उत्पादनमा तुलनात्मक अध्ययन ३ वर्ष सम्म गरिएको नतिजालाई प्रस्तुत गरिएको छ । यसरी उत्पाद गर्दा रासायनिक मलको बराबरीमा मकैको उत्पादन भएको देखिएको छ । तसर्थ गहुत स्पे, भर्मिकम्पोष्ट अथवा कालो प्लाष्टिकले छोपेर गोबरमल उत्पादन गर्न सिफारिस गरिन्छ ।

३ वर्ष सम्म यसरी गरेको अनुसन्धानले माटोमा के कस्ता परिवर्तन भए भनि माटोको नमूना प्रयोगशालामा लगि विश्लेषण गरियो जस्तो नतिजा तालिका नं. ६ मा प्रस्तुत गरिएको छ । उत्पादन तथा माटोमा पाईएका तत्वहरूको आधारमा यी सबै प्रविधिहरू राम्रो भएको देखिएको छ । तसर्थ यस्ता प्रविधिहरू व्यापकरूपमा कृषकहरूले अपनाउनु पर्ने देखिन्छ ।

तालिका ६: माटोको विश्लेषण नतिजा

Treatments	pH	OM%	N%	P2O5 (kg/ha)	K2O (kg/ha)
Spraying cattle urine (1:5) at fortnightly basis	6.49	3.63	0.143	21.7	219.4

Vermicompost (5 t/ha)	6.50	4.50	0.167	20.7	234.9
Chemical fertilizer (60:30:30 N, P2O5 and K2O kg/ha)	6.49	4.53	0.190	24.3	213.1
Half vermicompost plus half chemical fertilizer	6.28	3.28	0.133	27.7	205.2
Compost prepared by covering with black polythene sheet (10 t/ha)	6.9	4.66	0.173	21.4	260.1
GMean	6.53	4.12	0.161	23.2	226.5
F- test	NS	NS	NS	NS	NS
Lsd	0.813	2.12	0.0805	9.78	41.89
CV%	6.6	27.3	26.5	22.4	9.8

निष्कर्ष

कम्पोष्टमल बनाउने प्रविधि र तरीका धेरै विकास भए तापनि अन्य प्रविधिहरूको तुलनात्मक अनुसन्धान गर्दा पहाडी क्षेत्रमा स्थानीय स्रोत अधिक तर परिचालन न्यून भएकोले बाँसको भाटाद्वारा भकारी निर्माण गरी गोठेमल तयार गर्दा राम्रो परिणाम पाइएको छ । मलको गुणस्तरको आधारमा हेर्दा कृषकले अपनाएको परम्परागत प्रविधिभन्दा धेरै राम्रो पाइएको छ । र पोषकतत्व नाइट्रोजनको मात्राको आधारमा बाँसले बनाएको हावा छिर्ने स्ट्रक्चरमा कृषिचुन प्रत्येक १५ दिनको अन्तरालमा ५ लिटर पानीमा १० ग्राम घोलेर ३ महीनासम्म मिसाएर तयार पराइएको मलमा नाइट्रोजन तत्व ०.९८ प्रतिशत रहेको पाइएको छ ।

तसर्थ, उन्नत गोठेमल उत्पादन गर्दा वा मल व्यवस्थापन गर्दा बाँसको भाटाको भकारी बनाई गोमल प्रत्येक त्यही भकारीमा लगाई १५-१५ दिनको अन्तरालमा ५ लिटर पानीमा १० ग्राम कृषिचुन समेत घोलेर मल उत्पादन गर्न सिफारिश गरिन्छ । प्रभावकारी सूक्ष्म जीवाणु (Effective Micro-organism) तराई क्षेत्रमा धेरै नै प्रभावकारी भएको पाइए तापनि पहाडी क्षेत्रमा भने यसको प्रभावकारिता कमै रहेको पाइयो ।

नेपालको पहाडी जिल्लाहरूमा रासायनिक मलको अभाव समय समयमा हुने भएकोले कृषकहरूले दिगो माटोको उर्वराशक्ति बढाउन र राम्रो उत्पादन गर्नको निम्नि गाईबस्तुको गहुंतलाई प्रयोगमा त्याउनु जरुरी छ । गड्यौलामल कृषक स्तरमै उत्पादन गर्न सहजै सकिने भएकोले भर्मिकम्पोष्ट उत्पादन गरी बाली नालीमा प्रयोग गर्नु राम्रो हुने देखिन्छ । कृषक स्तरमा उत्पादन भै आएको गोबरमललाई घामपानी बचाउन कालो प्लाष्टिकले छोपेर उत्पादन गर्दा गुणस्तर राम्रो भएको पाइएकोले सदैव कालो प्लाष्टिकले छापो दिएर कम्पोष्ट मल उत्पादन गरौँ । यसरी प्रांगारिक मल बनाई खाद्यान्त तथा तरकारी बाली उत्पादन गरी उपभोग गरेमा मानव स्वास्थ्यमा पनि सुधार आउने भएकोले स्वास्थ्य नेपाली समाजको निर्माण गर्न प्रांगारिक उत्पादन बढाउ र उपभोग गरौँ ।

नेपालमा भर्मिकम्पोष्ट मलको महत्व तथा कम लागतमा भर्मिकम्पोष्ट मल उत्पादन बिधि



■**डा. जनार्दन खड्का**

बरिष्ठ माठो बिज्ञ

क्षेत्रीय माठो परिक्षण प्रयोगशाला, भुक्तका

१. भर्मिकम्पोष्ट

भर्मिकम्पोष्ट भनेको प्राङ्गारिक फोहरलाई (सागसब्जी, घाँसपात, फलफूल आदिका फोहर) विषेश खालको गड्यौलाले खाएर पचाएर विष्टाको रूपमा फाल्ने कालो स-साना पोतेको दाना जस्तो "काष्ट" र यससंग गलेर सडेर बनेको कम्पोष्ट मलको समिश्रणलाई नै भर्मिकम्पोष्ट भनिन्छ । यसरी गड्यौलालाई फोहर खूवाएर मल बनाउने प्रविधिलाई नै गड्यौले कम्पोष्टिङ्ग भनिन्छ । धेरै वर्ष पहिले देखि नै गड्यौलालाई कृत्रिम तरिकाले पाल्ने र त्यसको उपयोग गरि गड्यौले मल उत्पादन गर्ने काम भइरहेको छ । यसरी गड्यौला पालेर मल उत्पादन गर्ने कामलाई भर्मी कल्चर भनिन्छ । भारत लगायत अन्य मुलुकहरुमा भर्मी कल्चरको थालनी धेरै वर्ष पहिले देखि शुरू भएको हो । हाल नेपालमा पनि काठमाण्डौ लगायत देशका केहि शहरी तथा ग्रामीण क्षेत्रहरु र तराईका केही क्षेत्रहरुमा गड्यौले मल उत्पादन भइरहेको छ ।

भर्मिकम्पोष्ट गर्दा फोहरमा भएको पौष्टिक तत्व ५-१०% मात्र गड्यौलाले लिन्छ वाँकि सबै काष्ट (गड्यौले मल) संग निस्कन्छ । तसर्थ मलमा ९०-९५% खाद्य तत्वले भरिपूर्ण हुन्छ । साथै मलसित एक प्रकारको चिल्लो म्यूकस पनि निस्कन्छ, जसमा असंख्य लाभदायिक सूक्ष्म जिवाणु हुन्छ । यसरी मलमा भएको सबै प्रकारको खाद्यतत्व र म्यूकसले गर्दा गड्यौले मल माटो र बोटिवरुवाको लागि ज्यादै उपयोगी हुन्छ । गड्यौले मल दानेदार (सानो पोतेको दाना जस्तै) कालो रंगको नरम हुन्छ । यो मल गन्ध रहित हुन्छ । गड्यौले मलमा भएको म्यूकसले माटोमा हावाको आगमन र पानी सोस्ने शक्ति बढाइदिन्छ । कडा खालको माटोलाई हलुका बनाई हावाको आगमनमा सहयोग गर्दछ । गड्यौले मलको ओसिलोपना २०-३०% हुन्छ । यसले माटोमा सुक्ष्म जिवाणुको गतिविधि बढाई बोटिवरुवालाई आवश्यक खाद्यतत्व लिन सहयोग गर्दछ । यस मलमा करिव १.७५ देखि २.५० प्रतिशत नाईट्रोजन, १.५० देखि २.०० प्रतिशत फोस्फरस र १.२५ देखि १.७५ प्रतिशत पोटासियम हुन्छ । यतिमात्र नभई विरुवालाई चाहिने अन्य धेरै खाद्य तत्वहरु र लाभदायक रसायनहरु पनि पाईन्छ ।

गड्यौला विभिन्न प्रजातिका हुन्छन् र संसारमा करिव ४००० प्रजातिका गड्यौलाहरु पाइन्छन् । यी गड्यौलालाई दुई भागमा विभाजन गर्न सकिन्छ ।

(क) एण्डोजेइक

यी प्रजातिको गड्यौला जमीनको भित्री भागमा पाइन्छ र माटो मात्र खाने गर्दछ । तसर्थ यी प्रजातिको गड्यौला भर्मी कल्चरमा प्रयोग गरिदैन । माटोमा देखिने जति पनि गड्यौलाहरु छन् ती सबै यही प्रजातिका हुन् ।

(ख) इपीजेइक

यी प्रजातिको गड्यौला जमीनको सतहमा बस्छन् र जैविक पदार्थ मात्र खान्छन् । तसर्थ भर्मी कल्चरको लागि यही प्रजातिको गड्यौलाको प्रयोग गरिन्छ । भर्मी कल्चरको लागि प्रयोग हुने गड्यौलाहरु निम्न प्रकारका छन् ।

१. इस्तिया फोइटिडा (*Eisenia foetida*)

२. युड्रिलस युजिनियल (*Eudrillus eugineal*)

३. पेरियोनक्स एक्स्याभेटस् (*Perionyx excavatus*)

४. लुब्रिकस रेबेलस् (*Lumbricus rebellus*)
५. ल्यामपिटो म्याउरिटी (*Lampito mauritti*)

इपीजेइक प्रजातिका गड्यौलाको विशेषताहरु :

यी प्रजातिका गड्यौलाहरु करिब २/३ इन्च लामो, मसिनो, रातो र फुस्तो पहेंलो रंग र शान्त स्वाभावको हुन्छ । यसको लागि १०°-३२° सेन्टिग्रेड तापकम तथा २०-६०% ओसिलोपना भएको ठाँउ उपयुक्त हुन्छ । यसले जन्मिएको ४०-४५ दिनपछि सन्तान उत्पादन गर्न शुरु गर्छ । गड्यौलामा अरु प्राणी जस्तै भालेपोथी छुट्टिदैन । एउटै गड्यौलामा भाले र पोथी अंगहरु हुन्छन् र संसर्ग पश्चात दुवैले फुल पार्छन् । संसर्ग भएपछि प्रत्येक २/३ दिनको बिचमा एउटा फुल (कोकोन) पार्छ । यो फुल पार्ने प्रक्रिया ४/६ हप्तासम्म लगातार चलिरहन्छ । एउटा अण्डाबाट ३-५ वटा बच्चा निस्कछ तर बाँचे प्रतिशत धेरै कम हुन्छ । यसको जीवन चक्र १५०-१८० दिनमा पुरा हुन्छ । एउटा वयस्क गड्यौलाको तौल १-१.५ ग्राम सम्म हुन्छ । उचित वातावरण, वासस्थान र खानाको रासो बन्दोबस्त भएमा एउटा वयस्क गड्यौलाले १ दिनमा सालाखाला १-७ ग्राम खान्छ र ०.८-६ ग्राम सम्म मल उत्पादन गर्छ । तसर्थ १ किलोग्राम गड्यौलाले प्रतिदिन करिब ०.८-६ के.जी सम्म मल उत्पादन गर्छ ।

२. गड्यौले मल उत्पादन गर्ने तरिका

२.१ स्थान

गड्यौले मल उत्पादन गर्न सबभन्दा पहिले गड्यौला पाल्नको लागि स्थानको व्यवस्था हुनुपर्दछ । गड्यौलालाई घर भित्र वा खुल्ला ठाँउ दुवैमा पाल्न सकिन्छ । घर भित्र गड्यौला पाल्दा कुनै पनि भाँडा जस्तै काठको बाक्स, बाँसको टोकरी, बाटा, सिमेन्टको टप, डालो आदीमा प्रयोग गर्न सकिन्छ । गड्यौला पाल्ने भाँडा विभिन्न आकार र क्षमताको भएतापनि भाँडाको चौडाई/उचाई १/१ फिट भएको र पिधँमा पानी चुहिने व्यवस्था भएको हुनुपर्दछ । घर बाहिर खुल्ला ठाँउमा गड्यौला पाल्दा छाँया भएको ठाँउ वा छानाको व्यवस्था भएको ठाँउको प्रयोग गर्न सकिन्छ । व्यवसायिक रूपमा गड्यौले मल उत्पादन गर्ने पानीको निकासा भएको करिब ३ फिट लम्बाई, २ फिट चौडाई र १.५ फिट उचाई भएको टंचाङ्गिको व्यवस्था गर्नुपर्दछ । कम लागतमा गड्यौले मल उत्पादन गर्ने चित्रमा देखाएँ जस्तै र जैवि गरी व्यवस्था गर्न सकिन्छ ।

२.२ ओछ्यानको व्यवस्था

गड्यौला पाल्ने भाँडामा ओछ्यानको व्यवस्था हुनुपर्दछ । ओछ्यान वा सोत्तरको लागि ३/४ इन्च जति बाक्तो जुट, पराल, नरिवलको जट्टा, सुतीको कपडा, काठको धूलो जस्ता बस्तुको प्रयोग गरि नरम ओछ्यान लगाई दिनु पर्दछ ।

२.३ गोबर/पुरानो मलको प्रयोग

गोबर अथवा पुरानो मल २/३ मुट्ठी छर्की दिनु पर्दछ । गोबर शिशु गड्यौलाको आहारा हो भने पुरानो मलमा भएको सुक्ष्म जिवाणुले फोहरलाई छिटो कुहाउन सहयोग गर्दछ ।

२.४ चिस्यान बनाउने

ओछ्यान वा सोत्तर र गोबरलाई पानीले राम्ररी भिजाउनु पर्दछ । सुख्खा वा बढी पानी भएको ठाउँमा गड्यौला बाँच्न सक्दैन । बढी पानी भएको खण्डमा गड्यौला पानीमा डुबेर मर्न सक्दछ, किनभने गड्यौलाले आफ्नो छालाबाट सास फैर्दछ । बढी सुख्खा भएमा पनि गड्यौला सुकेर मर्न सक्दछ, किनकि गड्यौलाको शरिरमा लगभग ८०% पानी हुन्छ ।

२.५ जैविक फोहर राख्ने

यसरी बनाएको ओद्ध्यान वा सोत्तर माथि एक हात उचाई सम्म जैविक फोहर हाल्नु पर्दछ। एक हात उचाई भन्दा बढी फोहर हाल्नु हुँदैन। बढी फोहर हाल्दा फोहर कुहिने क्रममा तापक्रम बढन गई गड्यौला उक्त फोहरमा जान सक्दैन र मल बन्न पनि ढिलो हुन्छ। गड्यौलालाई जैविक फोहर हाल्नु भन्दा पहिले फोहरलाई कोहि दिन त्यसै बाहिर राखि अलिकति कुहाउने र पानीको मात्रा कम हुन दिई प्रयोग गर्दा गड्यौला मर्ने खतरा कम हुन्छ। सबैभन्दा राम्रो जैविक फोहरलाई २ हप्ता जति कुहाएर फोहर गड्यौलालाई प्रयोग गर्दा राम्रो हुन्छ।

फोहर भित्रको वातावरण ठिक छ कि छैन भनि जाँचको लागि थोरै गड्यौला र मल एक छेउमा राखिदिने, यदि वातावरण अनुकूल भएमा १०/१५ मिनेटमा गड्यौला फोहर भित्र जान्छ। यदि गड्यौला भित्र गएन भने त्यस भित्रको वातावरण गड्यौलाको लागि अनुकूल नभएको कुरा बुझ्न सकिन्छ र त्यस फोहरलाई प्रयोग नगरि कोहि दिन त्यसै राखिछोड्नु पर्दछ।

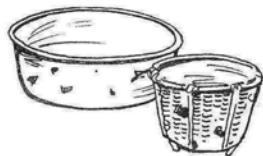
२.६ भर्मी कल्चरमा इस्तिया फोइटिडाको (Eisenia foetida) प्रयोग

इस्तिया फोइटिडा भर्मी कल्चरको लागि सबैभन्दा बढी प्रयोग हुने प्रजातिको गड्यौला हो। यो प्रजातिको गड्यौला अरु प्रजातिको गड्यौलाहरु भन्दा छिटो खाना खाने, पाचन छिटो गर्ने क्षमता भएको र छिटो मल उत्पादन गर्ने भएकोले भर्मी कल्चरमा यस जातिको बढी प्रयोग भएको देखिन्छ। १० फिट लम्बाई र १ हात उचाई भएको भर्मी कम्पोष्टको बेडमा औसत ४०० देखि ५०० केजी फोहर हुन्छ। उक्त फोहरलाई ४०-५० दिनमा गड्यौलालाई खुवाउनु छ, भने करिब ५ किलो गड्यौला चाहिन्छ। थोरै गड्यौला भयो भने मल बन्न धेरै समय लाग्छ र धेरै गड्यौला भयो भने पनि विशेष कोहि फाईदा हुँदैन।

२.७ छोप्नेको व्यवस्था गर्ने

गड्यौला राखी सकेपछि जुटको बोरा वा परालले छोप्ने व्यवस्था मिलाउनु पर्दछ। गड्यौला छोडेपछि मसिनो गरि काटेको जैविक फोहरले करिब ४ ईन्च बाक्लो गरि छोपी दिनु पर्दछ। गड्यौलाले खाने काम बेडमा गर्दछ भने काप्टिङ्ग बेडको माथिल्लो सतहमा आएर गर्दछ। साथै गड्यौला अध्यारोमा मात्र बस्ने हुँदा प्रकाश छिरेमा वा उज्यालो भएमा बाहिर आउँदैन। तसर्थ भर्मी कल्चर गरेको भाँडा छोपिदिनाले गड्यौला त्यहि फोहरमा रहेर लगातार खान पाउँछ, र माथि आएर मल उत्पादन वा काप्टिङ्ग गर्दछ।

घरेलु स्तरमा गड्यौले मल बनाउने तरिका



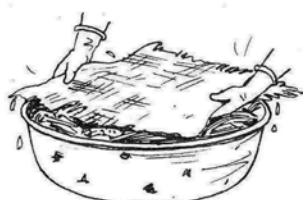
गड्यौला पाल्ल डालो वा पिंधमा प्वाल पारेको प्लाष्टिकको बाटा उपयुक्त हुन्छ ।

गड्यौलाको लागि नरिवलका जटा, पराल वा कागजको टुक्रा जस्ता हलुका खस्मो पदार्थको करिव २ इन्चको ओळ्यान बनाएर त्यसमाथि माटो, कम्पोष्ट वा काठको धूलो छर्ने ।



आवश्यक संख्यामा कम्पोष्ट बनाउने विशेष प्रकारको गड्यौला राख्ने ।

दैनिक रूपमा भान्छाको फोहर (तरकारी, खानेकुरा, चियापत्ति आदि) लाई स-साना टुक्रा बनाइ गड्यौलाको भाँडामा राखि भिजेको बोराले छोप्ने ।



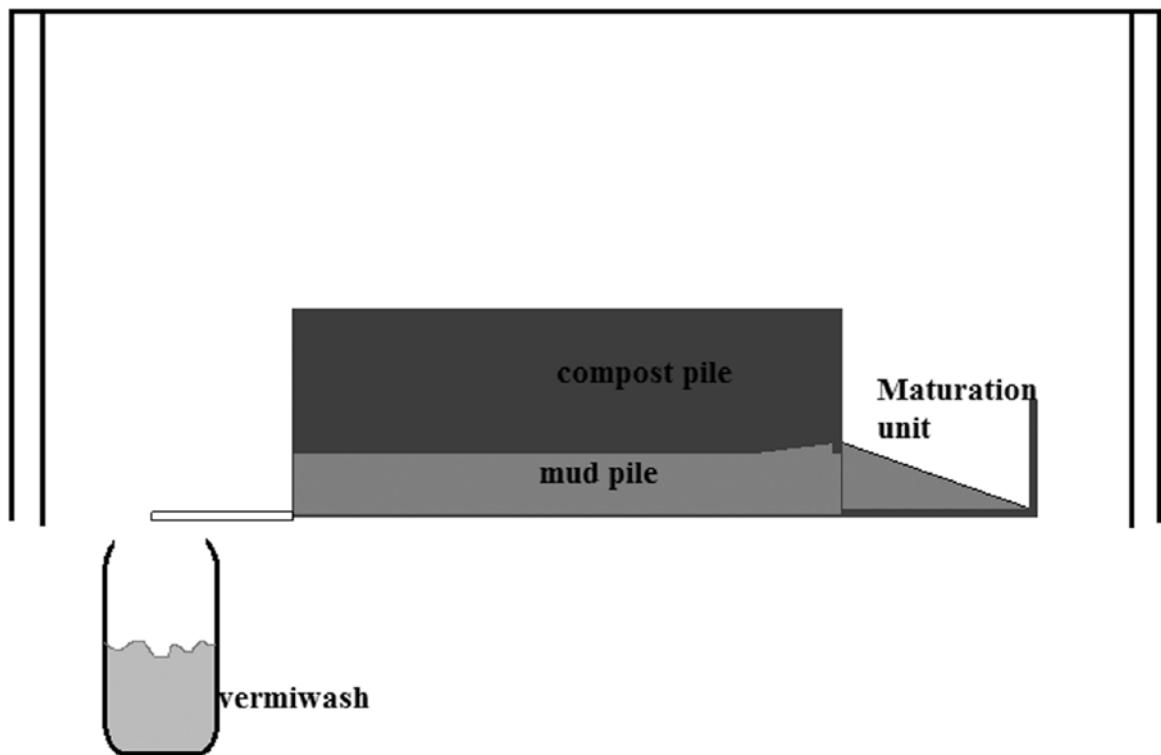
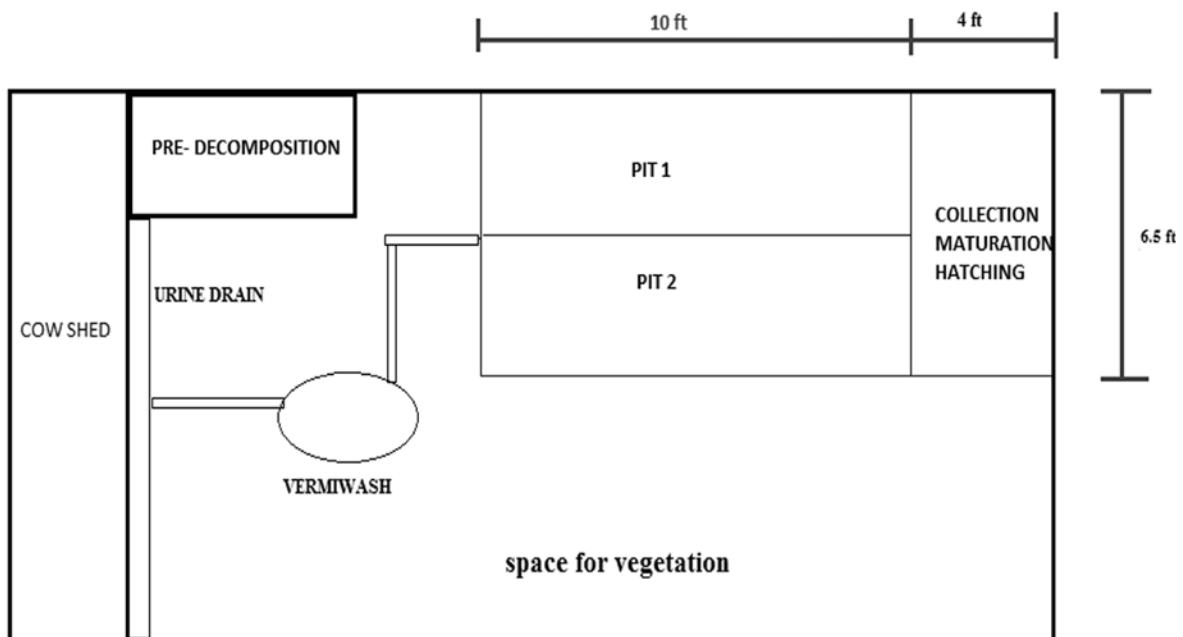
गड्यौलाले फोहर खाई उत्पादन गरेको मल ३-४ महिनामा सङ्कलन गर्ने ।



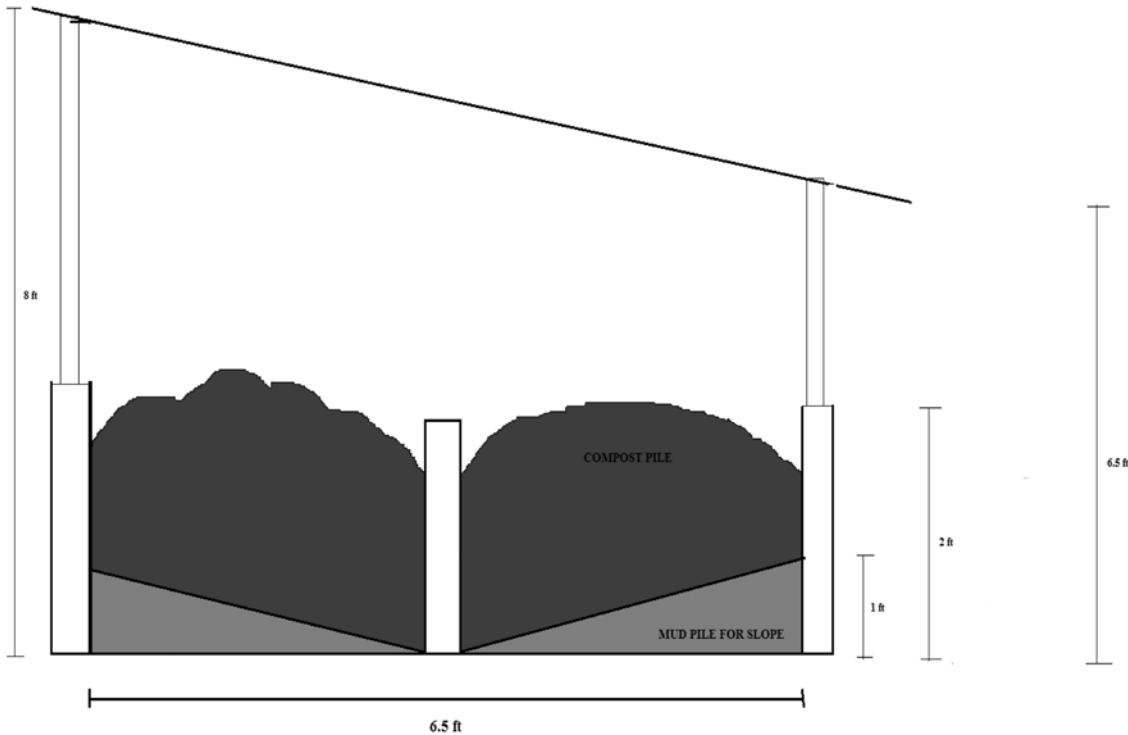
सङ्कलित मलमा अलिकति गोबरको भोल राख्नी २ देखि ३ हप्तासम्म औसिलो ठाउँमा राख्ने । त्यसपछि गड्यौला छुट्याई मललाई बिरुवामा प्रयोग गर्ने ।



गतमा भर्मिकम्पोष्ट मल उत्पादन गर्ने तरिका



A. Sideview of the pit & collection area



C. Front view/ Bed & Pile design

यस विधिमा गोबर, सोत्तर र अन्य मल बनाउन प्रयोग हुने प्रांगारिक बस्तुलाई पहिले मुख्य बाकसमा नराखि छुट्टै बाकसमा (Pre-decomposition unit) राखिन्छ। त्यसमा केहि समय कुहिन राखिन्छ। त्यस पछि त्यो फोहरलाई पिट १ (PIT 1) मा राखि गड्यौला छाडिन्छ। यस विधिमा अरु विधि जस्तो फोहर थप्ने, सार्ने काम गरिदैन। फोहर हालेको करिव ६० दिनमा मल तयार हुन्छ। नयाँ फोहरलाई पिट २ (PIT 2) मा राखिन्छ। गड्यौला खानाको खोजिमा आफै प्वाल बाट छिरेर पिट १ बाट पिट २ मा जान्छ। त्यसपछि पिट १ को मललाई फुल कोरल्ने बाकसमा (Collection Maturation Hatching) राख्नु पर्छ। करिव १ महिना पछि कोरल्ने बाकस बाट निकाली अरु विधि जस्तै गरि गड्यौला छुट्टाउनु पर्दछ। यस विधिमा गोठको सुधार गरि जम्मा भएको गहुत र भर्मिकल्वर बाट निस्केको भोल एकै ठाउमा वा छुट्टाउनु संकलन गर्न सकिन्छ।

३. गड्यौले मल संकलन गर्ने तरिका

गड्यौलाले फोहर खाएर दिसा गर्दछ र त्यो दिसा नै गड्यौले मल हो। सामान्यतया गड्यौला पालेको २/४ महिना पछि यस्तो मल संकलन गर्न सकिन्छ। भर्खर निकालेको मल कालो, चिप्लो खालको र सानो पोतेको दाना जस्तो देखिन्छ। गड्यौले मल दुई तरिकाबाट संकलन गर्न सकिन्छ।

(क) घोप्त्याउने र छुट्याउने तरिका

मल संकलन गर्न बेला सबैभन्दा पहिले ढकनी हटाएर सतहको खानेकुरा सबै निकाल्नु पर्दछ। खानेकुरा सबै भिक्षिसकेपछि प्लाष्टिक वा कपडा वा कागज केही बिछ्याई त्यस माथि भाँडामा भएको गड्यौला सहितको मल घोप्त्याउने र त्यसलाई चुली पारेर थुपार्नु पर्दछ। थुपोलाई ५ मिनेट जति प्रकाशमा त्यसै छोड्ने जसले गर्दा गड्यौला तल्लो

भागमा जम्मा हुन जान्छ । माथिवाट मल अंजुलीले भिक्केर एउटा अलग भाँडामा राख्न सकिन्छ । यसरी मल सबै भिक्कौं जाने र अन्तमा गड्यौलाको भुप्पा मात्र भएको थुप्रो बाँकी रहन्छ । गड्यौलालाई पहिले जस्तै गरि भाँडामा राखी पाल्न सकिन्छ ।

(ख) गड्यौला आफै छुट्टिने तरिका

मधि लेखिए जस्तै ढक्कनी हटाएर सतहको खानेकुरा सबै पन्छाउने । त्यसपछि गड्यौला सहितको मल भाँडाको एक छेउवाट सारेर अर्कोतिर थुपाने र बाँकी भाग खाली गर्नु पर्दछ । खाली ठाउँमा पुरानो वा नयाँ बिछ्यौना राखेर त्यसमाधि गोबर र जैविक फोहर मिसाई एक हात उचाई सम्म राख्नु पर्दछ । पुरानो थुप्रोमा खानेकुरा नपाएर गड्यौलाहरु नयाँ थुप्रोतिर आँउदछ । १०/१५ दिनपछि पुरानो थुप्रोतिर मल मात्र बाँकी रहन्छ । त्यसपछि मल भिक्केर गड्यौलाको फुल (कोकोन) बाट बच्चा निकाल्न अर्को भाँडामा संकलन गर्नु पर्दछ । मल तयार भएको १-२ महिना पछि मात्र प्रयोग गरेमा गड्यौलाको कोकोन बाट बच्चा गड्यौला संकलन गरि फाईदा लिन सकिन्छ ।

४. मलबाट बच्चा निकाल्ने तरिका

गड्यौलाको मलसंग थुप्रै गड्यौलाहरु र कोकोनहरु हुन्छन् । तसर्थ मल तुरुन्तै प्रयोग गर्नु हुँदैन किनकि यस प्रविधिमा गड्यौलाहरुको उत्पादन र बढ्दि गर्न उत्तिकै आवश्यक भएकोले संकलित मललाई एउटा अलगै भाँडामा राख्नु पर्दछ । ४-६ हप्ता भित्र कोकोन बाट बच्चा गड्यौला निस्कन थाल्दछ र शिशु गड्यौलाहरु ठुला भइसकेका हुन्छन् । अब यी गड्यौलाहरुलाई छानेर मल प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

५. गड्यौला पालनमा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरु

- (क) अमिलो प्रजातिको फलहरु राख्नु हुँदैन ।
- (ख) कमिला (रातो कमिला) गड्यौलाको शत्रु भएकोले भरसक गुलियो खानेकुरा राख्नु हुँदैन ।
- (ग) मासु/माछाजन्य खानेकुरा वा तिनबाट निस्किएको फोहर प्रयोग गर्नु हुँदैन ।
- (घ) तेलजन्य खानेकुरा प्रयोग गर्नु हुँदैन ।
- (ङ) फोहर हाल्दा सकेसम्म टुक्राएर वा काटेर प्रयोग गर्नुपर्दछ ।
- (च) गड्यौलाहरु धेरै सुख्खा वा धेरै चिस्यान भएको ठाउँमा बस्न नसक्ने भएकोले सकेसम्म ओसिलो हुने गरि फोहर राख्नु पर्दछ ।
- (छ) गड्यौला १०-३२ डिग्री सेल्सियस भएको तापक्रममा मात्र बस्न सक्ने भएकोले तापक्रमको विशेष स्थाल राख्नु पर्दछ ।
- (ज) मुसा, छेपारो, कमिला, पाल्तु जनावरबाट गड्यौलालाई नोक्सान गर्ने भएको हुँदा त्यसबाट बचाउनु पर्दछ ।

बायो फर्टिलाइजर (जिवाणु मल) तथा हरियो मल एक परिचय



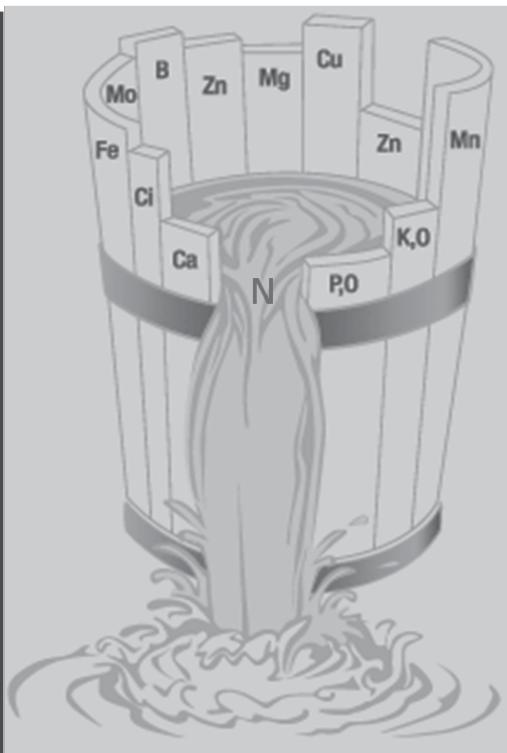
■ डा. चन्द्रप्रसाद रिसाल

बरिष्ठ जाटो बिज्ञ

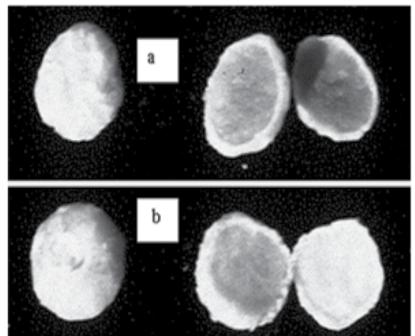
जाटो व्यबस्थापन निर्देशनालय

बायुमण्डलको ७९ प्रतिशत भाग नाइट्रोजन ले ओगटेको हुन्छ । बायुमण्डलमा यति प्रचुर मात्रामा नाइट्रोजन भए पनि यो विरुवाले सोभै लिन सक्दैन । तर विरुवाको एउटा समुह, जसलाई हामी कोशबाली भनेर चिन्छौं, मा यस्तो क्षमता हुन्छ, जसले हावामा भएको नाइट्रोजन लाई एक किसिमको जिवाणु, जसलाई राईजोवियम भनिन्छ, को सहायताले प्रयोग गर्न सक्छन् । यस्ता धेरै किसिमका शुक्ष्म जिवाणुहरू छन् जसले विभिन्न तरिकाबाट माटोमा अथवा विरुवामा आवस्यक पोषक तत्वहरूको परिपुर्तिमा सहयोग पुर्याउदछन् । यस्ता शुक्ष्म जिवाणुहरूलाई संक्रमणरहित तरिकाबाट संख्या वृद्धि गराई व्यावसायिक रूपमा बिक्रि वितरणकालागी तयार गरिएको बस्तुनै जिवाणु मल अर्थात बायो फर्टिलाइजर हो ।

- हावामा ७८% नाइट्रोजन बिधमान छ । तर पनि यो तत्व संसारका सबै जस्तो ठाँउमा विरुवालाई अभाबको अवस्थामा छ ।
 - किनकि, हावामा भएको नाइट्रोजन विरुवाले लिन सक्ने अवस्थामा छैन ।
 - नाइट्रोजन अत्यन्तै अस्थिर प्रकृतिको हुन्छ । धेरै मात्रामा उडेर र चुहिएर नोक्सान हुने गर्दछ ।
- हावामा भएको नाइट्रोजन बाट नै कारखानामा रासायनिक मल बनाईन्छ ।
- हावामा भएको नाइट्रोजनलाई शुक्ष्म जिवाणुहरूले स्थिरकरण गरि विरुवाले लिन सक्ने बनाउँछ ।



राइजोवियम जिवाणुले कोशेबालिको जरामा गिर्खा बनाई हावामा रहेको नाइट्रोजन स्थिरिकरण गरी विरुवाले लिन सक्ने एमोनिया बनाई विरुवा तथा माटोमा उपलब्ध गराउँछ।



कोशे बालीले हावावाट जम्मा गरेको नाइट्रोजन को केही भाग आफूले उपभोग गर्दछन् भने केहि भाग माटोमा जम्मा गर्दछन् जुन पछि लगाउने बालीले प्राप्त गर्दछ । यसको साथै कोशे बालीको जरा अन्न बालीको तुलनामा बढी गहिरो सम्म जाने हुंदा, अन्न बाली ले लिन नसक्ने तल्लो तहको खाद्यतत्व पनि कोशेबालीले तानेर माथिल्लो तहमा ल्याई माटो मलिलो बनाई दिन्छ । केही कोशेबालीहरूले हावावाट जम्मा गर्ने नाइट्रोजन को मात्रा तल दिइएको छ ।

बालीको नाम	नाइट्रोजन स्थिरिकरण के.जी.। हे.
गहत	४५-५२
केराउ	५२-७७
भटमास	६०-९६८
चना	१०३
बोडी	७३-३५४
सिमी	४०-७०
मसुरो	८८-११४
अरहर	१६८-२८०

बायो फर्टिलाइजर/ जिवाणु मलका प्रकारहरू

१. प्रभावकारी सुक्ष्म जीवाणु: यो विभिन्न सुक्ष्म जीवाणुको मिश्रण हो । यसको प्रयोग कम्पोट मल तयार गर्ने जोरनको रूपमा प्रयोग गरिन्छ । यसको प्रयोग बाट मल छिटो तयार हुनुको साथै उत्पादीत मलले बाली विरुवाको वृद्धी विकासमा पनि सकारात्मक भुमिका खेल्ने कुरा यसको प्रयोग गर्ने कृषकहरू बताउँछन् ।
२. राईजोबियम: कोशेवालीले राईजोबियम नामक व्याकर्टेरियाको सहायता बाट नाईट्रोजन जम्मा गर्दछ । पहिले कोशे बाली लगाउने ठाउंमा यि जिवाणुहरू माटो मैं हुन्छन् तर नयाँ ठाउंमा कोशे बाली लगाउंदा यि जिवाणु मलले बीउ उपचार गरी लगाउदा बढी फायदा हुन्छ ।
३. एजोटोब्याक्टर: यो एक किसिमको व्याकर्टेरिया हो । पाकेको कम्पोष्टमा यसको प्रयोग गर्दा यसको सँख्या छिटै बढूँ दछ र कम्पोष्ट सँगै मिसाइ २ हप्ता जती राखी माटोमा प्रयोग गर्दा यसले स्वतन्त्र रूपमा नाईट्रोजन स्थिरीकरण गरी नाईट्रोजन मलको २० प्रतिसत सम्म कटौती गर्न सकिन्छ । नाईट्रोजन स्थिरीकरण सँगै यसले बोट विरुवाको वृद्धीवर्दक तथा रोग निरोधक रसायन पनि उत्पादन गरी उत्पादन बढाउँछ । यसको प्रयोग बाट १० देखि २० प्रतिसत सम्म बाली उत्पादन बढने रिपोर्ट छ । यसको प्रयोग बीउ सँग मिसाएर वा विरुवा रोप्नु अघि यसको भोलमा जरा ढुबाएर पनि रोप्न सकिन्छ ।
४. फोस्फोब्याक्टेरिया: यो एक किसिमको व्याकर्टेरिया हो । यसले माटोमा रहेको अघुलनसिल फस्फोरसलाई घुलनसिल बनाई विरुवालाई उपलब्ध गराउँछ । यो बजारमा विभिन्न नामले उपलब्ध छ । यसको प्रयोग बाट फस्फोरस मलको १५ देखि २५ प्रतिसत सम्म कटौती गर्न सकिन्छ । यसको प्रयोग पनि एजोटोब्याक्टर जस्तै गर्न सकिन्छ ।
५. ट्राईकोडर्मा: यो एक किसिमको ढुसी हो । यसले नर्सरी व्याडमा लाने विरुवा ढल्ने तथा जरा कुहिने रोग नियन्त्रण गर्न मद्दत गर्दछ । गोठेमल/कम्पोष्टमा यो जीवाणुको छिटो विकास हुन्छ । तसर्थ कम्पोष्ट मलमा यो जीवाणु मिसाएर प्रयोग गर्दा विभिन्न रोग नियन्त्रण हुने भएकोले जैविक रोग नियन्त्रण तथा प्राँगारिक खेतीमा यो निकै उपयोगि हुन्छ ।

जिवाणु मल बीउ उपचार गर्नको लागि १ लिटर पानीमा १० ग्राम चिनि वा सख्खर राम्रो संग घुन्ने गरी उमाल्नु पर्दछ र उक्त घोल सेलाए पछि १ प्याकेट (२०० ग्राम) जिवाणु मल राख्नु पर्दछ । त्यसपछि जिवाणु मलको घोललाई बीउमा छरी राम्ररी मिलाउनु पर्दछ । जीवाणु मल र बीउ मिसाउँदा जीवाणु मल सबै बीउको सतहमा लाग्ने तर अधिक भोल (चुहिने किसिमले) नरहने गरी मिसाउनु पर्दछ । यसो गर्दा जिवाणुमल बीउको सतहमा टासिएर रहन्छन् । यसरी उपचारित बीउलाई केही बेर छायांमा सुकाइन्छ र वारीमा रोप्न तयार हुन्छ । जिवाणु मलले उपचार गरेको बीउलाई विषादीले उपचार गर्नु हुदैन ।

हरियो मल के हो ?

हरियो बोट विरुवाहरू त्यही गह्रामा उमारेर फुल फुल्नु अगावै माटोमा पुरि कहाएर बनाउने वा बनस्पतिलाई बाहिरबाट त्याई हरियो अवस्थामा नै गङ्घामा पुरी कुहाएर बनाउने मललाई हरियो मल भनिन्छ । हरियो मलको प्रयोग दुई किसिमवाट गरिन्छ ।

स्थलगत हरियो मलको प्रयोग

यस तरिका अनुसार हलककै बढने खालको र माटोमा मिसाएपछि छिटो कुहिन सक्ने, खास गरेर दलहन जातिय बाली लाई हरियोमल प्रयोग गरिने जग्गामा लगाएर बनस्पतिक वृद्धि गराईन्छ र उचित अवस्थामा माटोमा मिसाइन्छ । यस विधि अनुसार हरियो मलको रूपमा प्रयोग गर्दा निम्न बालीहरूलाई उपयोगमा त्याउन सकिन्छ ।

वाली	लगाउने समय	हरियो पदार्थमा नाईट्रोजन प्रतिशत	नाईट्रोजन स्थिकिरण कि.ग्रा. प्रति हेक्टर
डैंचा	वर्षा याम	०.४२-०.५३	७०-१००
सनई	वर्षा याम	०.६	७०
मुँग	वर्षा याम	०.५३	३५
बोडी	वर्षा याम	०.४९	५०
ज्वाइन्ट भेच	वर्षा याम	०.६	९०
बर्सिम	हिउंद याम	०.४३	५४



हरियो मलको रूपमा ढैचा खेति

वाली प्रणाली अनुसार उपयुक्त समयमा जग्गा खाली हुने भएमा एकल वाली वा अन्य वाली लगाइ रहेको बेला अन्तरवालि, घुसुवा वाली आदिको रूपमा हरियोमल वाली को खेति गरि हरियो मल बनाउन सकिन्छ। एकल वाली लगाउने धान खेतमा स्थलगत हरियोमलको रूपमा ढैचा, सनई आदिको प्रयोग उपयुक्त हुन सक्छ तर सघन वाली प्रणाली जहां वर्षमा धान वाहेक अर्को एक अथवा दुई वाली लिने प्रचलन छ, त्यस्तो अवस्थामा वाली प्रणाली लाई सुहाउदो दुई वाली विचको सानो अवधि लाई उपयोग गर्ने गरि ढैचाको सटा मुँग लगाउन बढि उपयुक्त हुनसक्छ। वर्षातको शुरु वा सो भन्दा अलिक अगाडि माटोमा भएको चिस्यानको उपयोग हुने गरि हरियोमल वाली को विउ छर्नु पर्छ र धान रोपाईको लागि जग्गा तयारी हुंदा कलिलो अवस्थाको बोट माटोमा मिलाइन्छ। हरियो मलको प्रयोजनको लागि विउ बाक्लै गरी छर्नु पर्दछ। वाली अनुसार विउ दर फरक फरक हुन्छ। ढैचा को हकमा समान्यत ४० कि.ग्रा. प्रति हेक्टर सिफारिस गरेको पाइन्छ।

बाहिरबाट ल्याई प्रयोग गरिने हरियो मल

यस तरिका अनुसार बाहिरबाट हरियै अवस्थामा ल्याएको विभिन्न विरुवाहरुको पात र हांगा मलको रूपमा खेति गरिने जग्गामा खनजोत सहित माटोमा मिलाउने गरिन्छ । असुरो, तितेपाति, बनमारा, उतिस, सिरिस, एजोला आदिलाई यसरी प्रयोग गरि आएको पाइन्छ । यस तरिका अनुसार नेपालमा प्रयोग गर्न सकिने विभिन्न हरियोमल वाली र त्यसमा भएको खाधतत्वको मात्रा यस प्रकार छन् ।

हरियोमल वाली	नाईट्रोजन ९५०	फस्फोरस ९५०	पोटास ९५०
तितेपाति (<i>Artemesia vulgaris</i>)	२.४	०.४२	४.९
असुरो (<i>Adhatoda vasica</i>)	४.३	०.८८	४.४९
बनमारा (<i>Eupatorium gladios</i>)	२.३५	०.७१	३.९८
इपिल इपिल (<i>Leucaena spp</i>)	२.०-४.३	०.२-०.४	१.३-४
एजोला (<i>Azolla spp</i>)	३.०-५.०	१.०	२.०-३.०
सिरिस (<i>Albizzia lebbek</i>)	२.९	०.६५	२.५९
तारामण्डल (<i>Helianthus annus</i>)	४.९६	०.८७	५.२३
खिरों (<i>Holarrhwa spp</i>)	२.८	०.७९	२.८९

हरियोमल वाली कस्तो हुनु पर्दछ ?

- हलकै बढने खालको,
- थोरै समयमा धेरै हरियो पदार्थ पाउने खालको,
- जमिनलाई चाँडै ढाक्ने खालको,
- कमलो,
- भारलाई उछिन्ने र भारको प्रकोप कम गराउने खालको,
- गहिरो जरा जाने खालको,
- वायुमण्डलीय नाईट्रोजन स्थिरिकृत गर्न सक्ने कोशेबाली जातको र
- विषम हावापानीमा पनि बढन सक्ने खालको हुनु पर्दछ ।

हरियोमल प्रयोग गर्दा ध्यान दिनु पर्ने कुराहरु

- स्थलगत हरियो मलको रूपमा प्रयोग गरिने वाली गहिरो जरे वाली हुनु उपयुक्त हुन्छ ।
- वाली प्रणालीमा नै हरियो मल वाली समावेश गर्न राम्रो हुन्छ, तर हरियोमल भन्दा अन्य वाली बाट बढि फायदा हुने अवस्थामा बाहिरबाट ल्याई हरियो मल प्रयोग गरिदा लाभप्रद हुनसक्छ ।
- सिंचाई सुविधा नभएको अवस्थामा, जमिनमा उपयुक्त चिस्यान भएको समयमा अथवा हलुका सिंचाई गरेर हरियो मल वाली लगाउनु पर्छ र प्रशस्त चिस्यान भएको वेलामा मात्र हरियो मल माटोमा मिलाउनु पर्छ ।

- मुख्य वाली मा वानस्पतिक वृद्धि हुने अवस्था र बढि नाईटोजन चाहिने अवस्थामा कुहिने प्रकृया चालु रहने गरि हरियो मल माटोमा मिलाउनु त्यति उपयुक्त हुदैन, त्यस्तो अवस्था आईपरिमा बाहिर बाट नाईटोजन युक्त मल राख्नु पर्ने आवश्यक हुन्छ ।

हरियो मलको प्रयोगले के गर्दै ?

- माटोमा प्राँगारिक पदार्थ थप्नु को साथै विरुवालाई आवश्यक पर्ने सबै खाद्यतत्व उपलब्ध गराउछ ।
- माटोमा सूक्ष्मजैविक कृयाकलाप बढाइ उसको उत्पादन क्षमता बढाउछ ।
- भू-क्षय नियंत्रणमा सहयोग गर्दछ ।
- माटोबाट चुहिएर गएका खाद्यतत्वहरुको बचावट गर्दछ ।
- महगो रासायनिक मलको आवश्यकता कटौति गर्दछ ।
- सिमान्त भूमि तथा वाली चकमा खाली रहेको जग्गाको सदुपयोग गर्दछ ।
- दलहन जातीय हरियो मल भएमा हावाको नाईटोजनलाई माटोमा स्थिरिकरण गर्दछ ।
- माटोको भौतिक, रसायनिक र जैविक गुणमा सुधार ल्याउछ ।

रासायनिक मलको नकारात्मक प्रभाव, न्यूनीकरणका उपाय र प्रांगारिक मलबाट माटो व्यवस्थापन



■ इन्द्र बहादुर ओली

बरिष्ठ माटो बिज्ञ

क्षेत्रीय माटो परिक्षण प्रयोगशाला, पोखरा

बालीविरुवालाई फल्न, फुल्न, हुर्कन र राम्रो उत्पादन लिन १६ वटा पोषक तत्वहरूको आवश्यकता पर्दछ । बालीविरुवालाई आवश्यक पर्ने पोषक तत्वहरूमा कार्बन, हाइड्रोजन, अक्सिजन (प्राकृतिकरूपमा हावा र पानीबाट प्राप्त हुने) नाइट्रोजन, फस्फोरस, पोटास (मुख्य पोषक तत्वहरू), क्याल्सियम, म्याग्नेसियम, सल्फर (सहायक पोषक तत्वहरू), आइरन, म्यारिनज, कपर, जिक, मॉलिबडेनम, वोरोन, क्लोरिन, (सूक्ष्म पोषकतत्वहरू) गरी १६ वटा पोषक तत्वहरू हुन् । यी पोषक तत्वहरूमा कार्बन, हाइड्रोजन र अक्सिजनबाहेक १३ वटा तत्वहरू विरुवाले माटोबाट प्राप्त गर्दछन् । यी तत्वहरू विरुवालाई उपलब्ध गराउन हामीले रासायनिक मल, प्रांगारिक मल र जैविक मल प्रयोग गर्दछौं ।

रासायनिक मल

बालीविरुवालाई पोषक तत्वहरू उपलब्ध गराई बढीभन्दा बढी उत्पादन लिन थेरै मात्रामा मलखाद प्रयोग गर्दा पनि पोषक तत्वहरू बढी उपलब्ध हुने गरी अत्याधुनिक प्रविधि र विभिन्न रसायनहरूको सम्मश्रणबाट तयार गरिएका मलहरूलाई रासायनिक मल भनिन्छ । दोस्रो विश्वयुद्धको समाप्तिपछि विकरालरूपमा निर्मितएको भोकमरीलाई न्यून गर्न हरितक्रान्तिको शुरुवातपश्चात रासायनिक मलको उत्पादन र प्रयोग बढ्दै आएको हो । यसै क्रममा हाम्रो देशमा रासायनिक मल कारखाना स्थापना नभए पनि विकसित राष्ट्रहरूबाट आयात गरी रासायनिक मलको प्रयोग हुदै आएको छ । रासायनिक मलहरूको प्रयोगबाट कृषि उत्पादनमा वृद्धि भएको कुरालाई हामी नकार्न सक्छैनौं । यसकारण पनि रासायनिक मलको समुचित प्रयोग गरी कृषि उत्पादन बढाएर राष्ट्रिय अर्थतन्त्रमा टेवा पुऱ्याउन र कृषकहरूको जीवनस्तर माथि उठाउन आवश्यक भएको छ ।

हाम्रो देशमा नाइट्रोजन, फस्फोरस र पोटासयुक्त मलहरू बढी प्रयोग भएको पाइन्छ । यी मलहरूले विरुवालाई नाइट्रोजन, फस्फोरस र पोटास तत्वहरू मात्र उपलब्ध गराउँछन् । बालीविरुवालाई यी तीनवटा पोषक तत्वहरू मात्र उपलब्ध गराएर राम्रो उत्पादन लिन सकिदैन । यसकारण माथि उल्लेख गरिएका १३ वटै पोषकतत्वहरू उपलब्ध हुने मलहरू माटोमा प्रयोग गर्नुपर्दछ । नाइट्रोजन पोषकतत्व दिने रासायनिक मलहरूमा युरिया ४६ प्रतिशत नाइट्रोजन, सोडियम नाइट्रेट १५ प्रतिशत नाइट्रोजन, एमोनियम सल्फेट २० प्रतिशत नाइट्रोजन, एमोनियम सल्फेट नाइट्रेट २६ प्रतिशत नाइट्रोजन, एमोनियम क्लोराइड २५ प्रतिशत नाइट्रोजन, क्याल्सियम एमोनियम नाइट्रेट २० प्रतिशत नाइट्रोजन आदि हुन् ।

फस्फोरस पोषकतत्व प्राप्त हुने मलहरूमा सिंगल सुपर फस्फेट १६ प्रतिशत फस्फोरस, डबल सुपर फस्फेट ३२ प्रतिशत फस्फोरस र ट्रिपल सुपर फस्फेट ४८ प्रतिशत फस्फोरस हुन् । पोटास पोषकतत्व प्राप्त हुने मलहरूमा म्युरेट अफ पोटास ६० प्रतिशत प्राप्त हुन्छ । एकभन्दा बढी पोषकतत्वहरू प्राप्त हुने मलहरूलाई मिश्रित मल भनिन्छ । हाम्रो देशमा प्रचलित मिश्रित मलहरूमा डाइएमोनियम फस्फेट (डिएपी) यसमा १८ प्रतिशत नाइट्रोजन र ४६ प्रतिशत फस्फोरस तत्व पाइन्छ । यसैगरी मोनो एमोनियम फस्फेटमा ११ प्रतिशत नाइट्रोजन र ४८ प्रतिशत फस्फोरस पाइन्छ । तीनवटा पोषकतत्व प्राप्त हुने रासायनिक मल कम्प्लट रासायनिक मल हो, जसमा १५ प्रतिशत नाइट्रोजन, १५ प्रतिशत फस्फोरस र १५ प्रतिशत पोटास पाइन्छ ।

बालीविरुवालाई सूक्ष्म तत्व उपलब्ध गराउन अन्य सूक्ष्म तत्वयुक्त रासायनिक मलहरु पनि बजारमा पाइन्छन् । जस्तैः एमोनियम मोलिन्डेट ५२ प्रतिशत मोलिन्डेनम, वोरेक्स ११ प्रतिशत बोरन, म्याग्निज सल्फेट ३० प्रतिशत म्याग्निज, जिंक सल्फेट २१ प्रतिशत जिंक आदि सूक्ष्म तत्व दिने रासायनिक मलहरु हुन् । हाल बजारमा यी माथि उल्लेख गरिएका १३ वटा पोषकतत्वहरु दिने खालका रासायनिक मलहरु विभिन्न नामबाट उत्पादन गरी विक्री वितरण भइरहेका छन् । माटो व्यवस्थापन निर्देशनालाय र क्षेत्रीय माटो परीक्षण प्रयोगशालाहरुको मलखाद परीक्षण प्रतिवेदनमा केही रासायनिक मलहरुमा तोकिए अनुसारका परिमाणमा तत्वहरु कमी पाइएको छ । तसर्थ रासायनिक मलहरु जथाभावी खरीद नगरी आधिकारिक संस्था र डिलरहरुबाट मात्र खरीद गरी प्रयोग गर्नुपर्दछ ।

कृषि उत्पादनका लागि गुणस्तरीय बीज, सिंचाई, उन्नत प्रविधिका साथै गुणस्तरीय रासायनिक मलको आवश्यकता पर्दछ । रासायनिक मलहरुमा विरुवालाई आवश्यक पर्ने पोषकतत्वहरु सजिलै उपलब्ध हुने हुँदा रासायनिक मलको प्रयोग जथाभावी नगरी वैज्ञानिकले गरेका सिफारिसमा समुचित प्रयोग गर्नुपर्दछ । रासायनिक मलको जथाभावी प्रयोग गरेमा विभिन्न नकारात्मक प्रभाव समेत पार्दछ । रासायनिक मलको जथाभावी प्रयोगबाट निम्न अनुसारका प्रभाव पर्दछन् ।

- (१) माटोलाई अम्लीय बनाउँछ
- (२) जमिनमुनिको पानीलाई विषालु बनाउँछ
- (३) बोटविरुवालाई जलाउँछ (४) आर्थिक नोकसानी हुन्छ
- (५) माटोमा भएको फस्फोरस विरुवालाई उपलब्ध हुँदैन
- (६) माटोमा सूक्ष्म जीवाणुको क्रियाकलाप घटाउँछ
- (७) माटोमा हावापानीको सञ्चारमा कमी आउँछ
- (८) माटोको पानी धारण गर्ने क्षमता क्षीण हुन्छ
- (९) माटोको उर्वराशक्तिलाई दिगो बनाउँदैन ।

रासायनिक मलको नकारात्मक प्रभावलाई न्यून गर्ने तिम्न उपायहरु अवलम्बन गर्नुपर्दछ ।

- (१) रासायनिक मलको प्रयोग जथाभावी नगरी सिफारिसको मात्रा र समुचित प्रयोग गर्ने
- (२) रासायनिक मलको अनुपातमा गुणस्तरीय प्रांगारिक मल पनि प्रयोग गर्ने
- (३) कृषि चुनको प्रयोग गरी अम्लीय माटोलाई सुधार गर्ने
- (४) एकै प्रकारको पोषकतत्व दिने रासायनिक मल प्रयोग नगरी सबै खालको पोषकतत्व दिने मलहरु प्रयोग गर्ने
- (५) रासायनिक मलको प्रयोगमा सिंचाईको अनिवार्य व्यवस्था मिलाउने
- (६) माटोलाई बर्गनबाट बचाई गाहा बनाएर खेती गर्ने
- (७) सम्भव भएमा खेतबारीमा वर्षाको धमिलो भेल पानी पठाउने
- (८) गाउँधरमा पाइने गुणस्तरीय कम्पोष्ट मलको प्रयोगमा जोड दिने
- (९) माटोलाई दिगो र रासायनिक मलको नकारात्मक प्रभाव कम गर्न माटोमा प्रांगारिक पदार्थको जगेना गर्ने ।

रासायनिक मलको प्रयोगबाट नकारात्मक प्रभाव परे पनि समग्ररूपमा हेर्दा रासायनिक मलको समुचित प्रयोग आजको आवश्यकता हो किनभने खाने मुखहरु बढाउन् । खेती गर्ने जग्गाको क्षेत्रफल घट्दौ छ । कृषि नीति २०६१ ले अवलम्बन गरेको निर्वाहमुखी कृषि प्रणालीलाई व्यावसायिक एवं प्रतिस्पर्धात्मक कृषि प्रणालीमा रूपान्तर गरी दिगो कृषि विकासको माध्यमबाट जीवनस्तरमा सुधार ल्याउनु कृषि क्षेत्रको दीर्घकालीन दृष्टिकोणलाई सफल पार्न उन्नत बीज, सिंचाई, प्रविधि र गुणस्तरीय मलखाद प्रयोग गर्नुपर्दछ ।

प्रांगारिक मलबाट माटो व्यवस्थापन

कृषि उत्पादनका लागि आवश्यक पर्ने मलखादहरुमा प्रांगारिक मल, रासायनिक मल र जैविक मलहरु हुन् । हाम्रो देशमा रासायनिक मलको कारखाना नभएको परिप्रेक्ष्यमा राज्यले वर्षेनी करोडौं लगानी गरी रासायनिक मल आयात

गर्नुपरेको छ । विभिन्न कारणबाट रासायनिक मल कृषकहरूले समयमै पाउन नसकेको अवस्थामा प्रांगारिक मलको प्रयोग महत्वपूर्ण मानिन्छ । नेपालका केही जिल्लाहरूमा कृषकहरूले भकारो सुधार गरी गुणस्तरीय प्रांगारिक मलखाद प्रयोग गरेर माटोलाई दिगो र रासायनिक मलको प्रयोगमा कमी गरेका उदाहरणहरु छन् ।

प्रांगारिक मल

प्रांगारिक मल पशुवस्तु र बाली विरुवाका अवशेषबाट तयार गरिन्छ । हाम्रो देशमा तयार गरिने र प्रयोगमा ल्याउने प्रचलित प्रांगारिक मलहरूमा गोठेमल, कम्पोष्ट मल, हरियो मल आदि हुन् । विशेष गरी प्रांगारिक मलका स्रोतहरूमा गोबर, गहुँत, विरुवाको अवशेष, कुखुराको सूली, घरको भान्साबाट फालिएको वस्तु, खेतीपाती तथा वन्य वनस्पतिबाट प्रयोगमा आउने स्थाउला, सोत्तर, हरियो मल (डैचा, असुरो, तीतेपाती, वनमारा, सनाइ, असूरी, खिरो) एजोला, पिना, चिनी कारखानाको फोहर, सहरको फोहर आदि हुन् ।

राम्रोसँग तयार गरिएको गोठेमलमा नाइट्रोजन १ देखि १.५ प्रतिशत, ०.५ प्रतिशत फस्फोरस र ०.५ देखि १ प्रतिशत पोटास पाइन्छ भने राम्रोसँग तयार गरेको कम्पोष्ट मलमा १ प्रतिशत नाइट्रोजन, ०.५ प्रतिशत फस्फोरस र १ प्रतिशत पोटास पाइन्छ । यसैगरी हरियो घाँस खासगरी हरियो कोशेवाली खाएको गाईवस्तुबाट प्राप्त गहुँतमा १५ देखि २० प्रतिशत नाइट्रोजन पाइन्छ । हामीकहाँ प्रांगारिक मलको उत्पादन र प्रयोगमा सुधार ल्याउन सकेमा रासायनिक मलको प्रयोगमा कमी ल्याउन सकिन्छ । गोठेमल र कम्पोष्ट मलको भण्डारणलाई घाम र भलपानीबाट बचाउनु पर्दछ । यी मलहरू तयार गर्न र गुणस्तरमा सुधार ल्याउन गहुँतको प्रयोग अन्य जोरनहरू (कृषि चुन, युरियाको घोल, कुहिएको गोबर मल, गोबरग्याँसबाट आएको लेदो) प्रयोग गर्नुपर्दछ । यी मलहरू खेतीबारीमा प्रयोग गर्दा खेतबारीमा पुऱ्याएको दिनमै माटोमा मिलाउनु पर्दछ । जति दिन माटोमा मिलाउन ढिलाइ गयो त्यति नै मात्रामा मलमा भएको नाइट्रोजन, फस्फोरस र पोटास सूर्यको तापबाट उड्ने र माटोबाट चुहिएर जाने भई मलको प्रयोग निकम्मा हुन्छ ।

माथि नै उल्लेख गरिएको छ कि गहुँतमा सबैभन्दा बढी नाइट्रोजन पाइन्छ, तर हरेक कृषक दाजुभाइहरूको गोठमा हेर्दा गहुँत खेर गइरहेको छ । हाल मध्यपहाडी जिल्ला (ओखलदुंगा, रामेछाप, दोलखा, बागलुङ, पर्वत, स्याङ्जा आदि) हरूमा भकारो सुधारबाट गहुँत संरक्षण गरी गहुँत र गहुँतबाट तयार गरिएको गिती मलको प्रयोग गरी व्यावसायिक तरकारी खेतीबाट आफ्नो आयआर्जनमा बृद्धि गरेका र माटोको उर्वरा शक्तिमा सुधार भएका उदाहरणहरु छन् । भकारो सुधारको प्रविधि नेपालका सबै जिल्लामा पुऱ्याउन क्षेत्रीय माटो परीक्षण प्रयोगशाला र जिल्ला कृषि विकास कार्यालयहरूले भकारो सुधारका प्रदर्शनहरू पनि गर्दै आएका छन् ।

प्रांगारिक मल भनेको माटोमा हुनुपर्ने प्रांगारिक पदार्थको स्रोत हो भने प्रांगारिक पदार्थ माटोको मुटु हो । माटोलाई दिगो राखी हामीले चर्चेको माटो हाम्रा सन्ततिहरूलाई दिगोरुपमा दिगो माटो हस्तान्तरण गर्न प्रांगारिक मलहरूको उत्पादन र प्रयोगमा सुधार ल्याउनु पर्दछ । प्रांगारिक मलहरूको प्रयोगबाट हुने महत्वपूर्ण फाइदाहरु यहाँ उल्लेख गरिएको छ ।

१. माटोको बनावट र बनोटमा सुधार ल्याउँछ । जसबाट माटो खुकुलो भई खनजोतमा सहज हुन्छ ।
२. माटोमा सूक्ष्म जीवाणुको क्रियाकलाप बढ्छ ।
३. माटोको पानी धारण गर्ने क्षमतामा बृद्धि हुन्छ ।
४. बाली विरुवालाई आवश्यक पर्ने मुख्य, सहायक र सूक्ष्म तत्वहरू उपलब्ध हुन्छ ।
५. महांगो रासायनिक मलको खपत घटाई आर्थिक बचत गर्न सकिन्छ ।
६. माटोको उर्वराशक्तिलाई दिगो राख्न सकिन्छ ।
७. माटोका अन्य भौतिक गुणलाई सुधार ल्याउन सकिन्छ ।
८. फोहरमैलालाई व्यवस्थित गरेर कम्पोष्ट मल बनाउन सके वातावरण सफासुरघर हुनुका साथै रासायनिक मलको नकारात्मक प्रभावलाई न्यून गर्न सकिन्छ ।
९. विश्वव्यापीरुपमा प्रांगारिक खेतीको नारा आएको छ । प्रांगारिक मल मात्र प्रयोग गरेर कृषि उत्पादन (तरकारी) लिन सके बजार भाउ रासायनिक मलको प्रयोगबाट भएको उत्पादनको तुलनामा बढी लिन सकिने हुँदा प्रांगारिक मलको

प्रयोगले व्यवसायमा ठूलो महत्व राख्दछ ।

१०. रासायनिक मलको प्रयोग र अन्य विभिन्न कारणबाट अम्लीयपना भएको माटोलाई प्राङ्गारिक मलको प्रयोगबाट सुधार गर्न सकिन्छ । तसर्थ गुणस्तरीय प्राङ्गारिक मलको उत्पादन र प्रयोग गर्ने तरीकामा सुधार ल्याई माटो व्यवस्थापन गरेर दिगो कृषि उत्पादन गर्नु आजको महत्वपूर्ण विषय भएको छ ।

“आयो आयो मनकामना प्राङ्गारिक मल,
माटोको उर्वराशक्ति वृद्धि गरि दिनेछ धेरै फल”
किसानहरुको विश्वासिलो र मनपर्ने प्राङ्गारिक मल

मनकामना प्राङ्गारिक मल

जापानी प्रविधि अनुसार उत्पादन गरिएको प्रभावकारी सुक्ष्म जीवाणु युक्त उच्च गुणस्तरिय जैविक प्राङ्गारिक मल प्रयोग गरी आर्थिक लाभ उठाऊ ।

प्राङ्गारिक खेती गरी जीवजन्तु र बातावरणलाई पनि स्वस्थ राख्ने ।

मनकामना जैविक प्राङ्गारिक मलको प्रयोग गर्दा माटोको उर्वरा शक्ति वृद्धि भई उत्पादन पनि वृद्धि गर्ने र रोग तथा किराहरुको प्रकोपको कम हुने र बाली बोटविरुद्धाहरुको सवाङ्गीण विकास को लागि आवश्यक मुख्य पोषक तत्वहरु (N) 2.2, (P)2.2-4, (K)1.5 का साथै सुक्ष्म खनिज तत्वहरु वोरोन-21.75, क्यालिसियम-4.52, जीड्क-210Mc/gm, म्यारानेसियम-0.52, कपर-4.65, सल्फर-1.88 र OM-32.7, Organic Carbon-18.6, P.H.6.7, भिटामिन र हामोन आदि पनि रहेको छ । यो मलको प्रयोगले २५ देखि १०० प्रतिशत सम्म बढि उत्पादन लिन सकिन्छ ।



फिलरको लागि सम्पर्क

फो: ०१-४२७२८००

मो: ९८४९२९०७४४

९८१३९९५९४९

उत्पादक :-

मनकामना एगो अगामिक फटिलाईजर उद्योग प्रा. लि.

पिंडुवा ८, चितवन

उपभोक्ताको स्वास्थ्य रक्षाको निमित्त माटो र आमा बचाउ अभियान



■ रोमलाल गिरी

(अध्यक्ष) बस्तु तथा सेवा उपभोक्ता संरक्षण महासंघ, नेपाल



राज्यले आम उपभोक्ताको हितको निम्नी ऐन २०५४ र उपभोक्ता संरक्षण नियमावाली २०५६ जारी गरेको छ, तर नियम कानुन माफियाहरूले आफ्नो खल्तीमा राखी आम उपभोक्ताहरूको स्वास्थ्य, सुविधा र आर्थिक हित विपरीत पैसा कमाउन जे पनि गर्ने चरम विकृतिको संगठित अखडा खडा गरेर सर्वसाधरण उपभोक्ताले सेवा सुविधा सहज तरीकाले प्राप्त गर्न नसक्ने अवस्था सृजना गरिएको छ । उपभोक्ताको सबैभन्दा डरलागदो र बिकाराल अवस्था स्वास्थ्यको रहेको छ । नेपाली आमउपभोक्ता प्राय सबै रोगीको अवस्थामा छन्, यसोहुनुको मुख्य कारण मानव शरिरमा टक्किसन डिपोजिसनको असर हो भने, माटोमा विषादीको प्रयोगको कारणले जैविक कृयाकलापलाई घटाई माटोको तत्व विरुद्धामा जानवाट रोकी हिँडनहङ्गरको अवस्था श्रृजना हुनु हो । रासायनिक विषको व्यापार गरेर, धनि बन्ने, र उपभोक्तालाई विष खुवाएर शरिरमा विषको डिपोजिसनबाट रोगी बनाई अस्पत्तालै, अस्पत्ताल बनाएर बेडमा नागरिकलाई सुताएर व्यापार गर्ने, गराउने विविध निकाय, उत्पादक तथा स्वास्थ्य क्षेत्रका व्यापारीहरूको बास्तविकतालाई बुझि, अब माटो र आमावादीहरू, विज्ञहरू, बैज्ञानिकहरू, उपभोक्तावादीहरूले जानाकारी राखी माटो र आमालाई बचाउने अभियान थाल्न जरुरी छ । अब उपभोक्तालाई ठूला, ठूला अस्पत्ताल हैन रोग नलाग्ने विधि चाहिएको छ ।

बातावरण प्रदुषण गरि मानिसलाई रोगि बनाउने अनि राज्यमा कर तिरेर उम्कने प्रवृत्तिमा, अब प्रत्यक्ष असर पर्ने उपभोक्ताको जीम्मा राज्यले वा प्रदुषण कर्ताले लिनुपर्दछ । उपभोक्ता र माटोवादीहरूले कदम उठाउनै पर्दछ । नागरिकहरूलाई गरिव र रोगी बनाउन विष बेच्चे व्यापारीसंग राज्यले सौदावाजी अब बन्द गर्नुपर्दछ । रासायनिक विषादी अत्याधिक मात्रामा खेतिपातीमा प्रयोग हुने र विषादि कहिल्लै नपच्ने (नन्डिग्रीडेवल) चरित्रको भएकाले प्रकृति र सस्कृतिमा, माटो, पानी, हावा, वीरुवा र आमा यी पाच मिडियामा घुमिरहन्छ । प्रकृतिको प्रदुषणबाट मानव तथा जीवलाई रोगि बनाउदछ भने, आमा मार्फत बच्चा धर्तीमा नआउदै, गर्भमै रोगि बनाउदछ । यसरी प्रकृति र सस्कृति मार्फत मानव शरिरमा विषादि पटक पटक जम्मा हुन आउदछ । आमा सब्द यहा सस्कृतिको रूपमा प्रयोग भएको छ । आमा, बुवा सस्कृतिका स्रोत हुन् भने, माटो, पानी, हावा, वीरुवा प्रकृतिको स्रोत हुन्, यी दुई प्रकृति र सस्कृतिको सुदृढता विना मानव स्वास्थ्यको परिकल्पना समेत गर्न सकिदैन, तर नेपालमा विषादीको प्रयोगको कारणबाट प्रकृति र सस्कृति दुवैमा ठूलो नकारात्मक असर परेको छ । सबै मानिस रोगि हुनुको प्रमुख कारण आमा र माटो दुवैमा भएको विषादिको प्रतक्ष प्रभावको परिणाम हो ।

यस्तो विकाराल अवस्थाबाट उपभोक्तालाई बचाउन चेतना जागरणको अभियान सञ्चालन गर्न बस्तु तथा सेवा उपभोक्ता संरक्षण महासंघ गठन भै सबै जिल्लाहरूमा परिचालनमा रहेको छ । महासंघले यस अभियानलाई अगाडी बढाउन, नेपाल सरकारका सरोकारवाला संबद्ध निकाय, संमृद्धिकालागि सहकार्य, उत्पादन सहकारी, अगुवा कृषक, आमासमूह तथा आमउपभोक्ताहरू संग मिलि चेतना जागरणको अभियानलाई हातेमालो गरि अगाडी बढाउने अठोट लिएको छ ।

उपभोक्ताको स्वास्थ्यको बारेमा हामीले कुरा गरिरहदा, सम्पूर्ण मानव स्वास्थ्य चक्रको बारेमा अनिवार्य थाहापाउनु पर्दछ । यो कार्यक्रम चेतना पाठशाला, आमा पाठशाला, कृषक पाठशाला, उपभोक्ता पाठशाला सञ्चालन गरि तालिमको माध्यमबाट आधारशीलाको जग निर्माण गर्नु जरुरी छ ।

उपभोक्ताका चाहाना नै महासंघका आधारशीला हुन् । उपभोक्ताका तीन चाहाना हुन्छन् । यी चाहाना तथा

आधारशीला पुरा गर्न माहासंघ अधिराज्यभर कृयाशील रहेको छ । उपभोक्ताका चाहाना, र महासंघका आधारशीला निम्न छन् । मानिसका प्रमुख चाहानाहरु ३ बटा हुन्छन् । स्वास्थ्य हुने, खुसी हुने र समृद्ध हुने चाहाना सबैको हुन्छ ।

१) स्वास्थ्य Healthy

२) खुसी Happyness

३) समृद्धि Prosperity मानिसका चाहाना हुन तर यि कुरा आफुमा मात्र अत्तर निहित छैनन ।

मानिसको मन आफैमा खुसी हुनु पर्यो, मानिस स्वास्थ्य हुनुपर्यो, र मानिसले आर्थिक उपार्जनका काममा निरन्तर लाग्ने वातावरण हुनुपर्यो, यसको निमित्त, परिवार, समाज र राज्यले सबैलाई समान अवसर र पहुचको अवस्था सृजना गर्न जरुरी हुन्छ । स्वास्थ्य पनि आफुमा मात्र सम्बन्धित छैन, होल सिस्टममा आधारित छ । मानव शरिर स्वास्थ्यको लागि ५बटा आधार छन् ।



१) उपभोक्ताको स्वास्थ्यको बारेमा कुरा गर्दा सबैभन्दा पहिले माटोको स्वास्थ्यको बारेमा थाहा पाउनुपर्दछ । मानव स्वास्थ्य माटोमा भरपर्ने हुनाले, माटोको स्वास्थ्य थाहापाउनु जरुरी छ ।

माटोको स्वास्थ्य भन्नु माटोको (स्टक्चर र टेक्सर) तथा त्यसमा रहेका रासायनिक तथा जैविक गुणहरको समिश्रणको योग हो ।

२) माटोका तीन गुणहरु छन् । भौतिक गुण, रासायनिक गुण र जैविक गुण ।

क) आज सम्म माटोका वैज्ञानिकहरु र कृषि विज्ञहरुले माटोको भौतिक तथा रासायनिक गुणमा धेरैकाम गरि रहे ।

साधारणतया माटोको भौतिक गुणको बारेमा वाहिरी आखाले देखेर माटोको रंग, कालो, सेतो, पहेलो, बलौटे,

पानीजम्ने ,नजम्ने, कस्तो खालको माटो छ ,सोही अनुसार खेती बालीको सिफारिस गर्ने गरिन्छ । यो गुणवारेमा कृषकहरु जनाकार भैसकेका छन् । आँखाले देखेर जान्ने गुणलाई भौतिक गुण भनिन्छ ।

ख) दोस्रो रासायनिक गुणः माटोमा रासायनिक तत्व के कति छ कुन तत्व कम वा कुन तत्व बढी छ, खास गरेर मापनमा आएका १७ तत्व C, H,O, N,P,K,Ca, Mg, S

(B, Mn, Cu, Zn, Fe, Mo, Cl, Ni) माटोमा कम बेसीको अनुपात मिलानलाई रासायनिक गुण भन्दछौ ।

दोस्रो विश्वयुद्ध पछि परिवर्तन आएको विश्वको ७.५ अर्ब जनसख्यालाई धान्न वैज्ञानिकहरुले रासायनिक तत्वको माध्यमबाट रासायनिक मल आविस्कार गरी उत्पादनमा तिब्रगति दिए । अत्याधिक मात्रामा रासायनिक मल र विषादिको प्रयोगबाट माटोको पाचन क्षमतामा बिस्तारै ह्वास आउन थाल्यो । माटोको क्षमतामा रासायनिक तत्वको असर देखिन थाल्यो, माटोको रासायनिक तत्वलाई कम बेसी गर्दा पनि उत्पादनमा ह्वासमात्रै होईन ,दानाको क्वालिटीमा समेत ह्वास आयो । माटोमा तथा उत्पादित दानामा पनि केमिकलको मात्रा देखिन गयो । हामीलाई धेरैखाएर अर्जिर्ण भएजस्तै माटोलाई पनि अर्जिर्ण भयो । अर्जीर्ण हुनु नै माटो विमारी हुनु हो । माटोमा राखेका रासायनिक तथा अर्गानिक कुनै पनि पदार्थ विमारी माटोले पचाउन नसके पछि माटो सिकिस्त विमारीको अवस्थामा रहेको छ । विमारी माटोबाट उत्पादन भएको खाना पनि विमारी नै आउने भयो । मानिसमा अत्याधिक रोगिको सख्या बढ्न गै, गल्ली, गल्लीमा अस्पत्ताल खोली स्वास्थ्य माफियाहरुको निमित्त व्यापार धेरै नै फस्टाउने अवस्था नेपालमा पनि सृजना भएको छ । यसो हुनुमा माटोमा दिएको रासायनिक विषादिले पारेको असर हो । रासायनिक मल , कम्पोष्टमल वा कुनैपनि मललाई माटोले पचाउने क्षमता कम हुदै जानु नै माटो विमारी हुनु हो । हरेक मानवलाई तथा जीवजन्तुलाई रोगि बनाउने विष बेचेर धनी बन्नेहरुले माटो र आमाको कर्जा चुकाउनु अवस्य पर्दछ । माटो र आमालाई असर पार्ने रासायनिक विषादी प्रतिबन्धको महाअभियान चलाउन महासंघ माटो र आमाको कसम खाएर चेतनाको ज्वाला सल्काएर ७५ जील्लामा उज्यालो दिन राज्यको निकायमा सहकार्य गर्न तैयार छ ।

नेपालमा ३६ जील्लाको माटो परिक्षण गरिएको छ । परिक्षणबाट हेर्दा नेपालमा माटोको अवस्था डरलागदो देखिन्छ । माटोको गुण सुधार नगर्ने हो भने अबको १० वर्षमा सबै नेपाली कुपोषणको कारणबाट रोगी बन्ने निष्पत्ति छ । यस्तो विकराल अवस्थामा उपभोक्तावादीहरु,माटोका वैज्ञानिकहरु, कृषि वैज्ञानिकहरु चुपलागेर बस्न मिल्दैन । राज्यको माटो हेर्ने निकाय माटो निर्देशनालयले तैयार गरेको रिपोर्ट अनुसार

माटोको नतिजाले पनि यही देखाउछ । परिक्षण नतिजा अनुसार ७५ प्रतिसत माटो मृत अवस्थामा काम गर्न नसक्ने अवस्थामा छ । अम्लिय माटो ६९ प्रतिसत छ । नाइट्रोजन ७६ प्रतिसत कम छ । फसफोरस ५७ प्रतिसत कम छ । पोटास ४७ प्रतिसत कम छ । प्राङ्गारिक पदार्थ ५८ प्रतिसत कम छ । यही तथ्याङ्कलाई मात्र आधार मान्नेहो भने,अहिलेको अवस्थामा नेपालीहरु हिडनहझरको कारणबाट रोगी भएका छन् । हिडनहझर भनेको माटोमा आवस्यक तत्व नरहनु अथवा माटोमा आवस्यक तत्व रहे पनि माटोबाट वीरुवाले तत्व लिन नसक्नु अथवा जमिनमा रहेको तत्व वीरुवाको दानामा नजानु र दानामा आवस्यक खाद्यतत्वको कमिहुनु वा अनावस्यक तत्व दानामा रहनुलाई नै हिडनहझर भनिन्छ ।

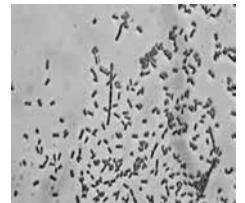
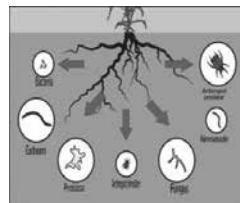
तेस्रो माटोको जैविक गुणः यस गुणबाटे धेरै उपभोक्ता उत्पादक कृषकहरु तथा विषेशज्ञहरुले पनि कम चर्चा परिचर्चा गरेको सुनिन्छ । माटो भनेको जीउदो र जागदो प्राण भएको बस्तु हो । एक चिम्टि माटोमा लाखौलाख सुच्म जीवाणुको चलखेल भएमा मात्र माटो जीउदो हुन्छ । सुच्मजविणु नभएको माटो प्राण नभएको माटो हो । कम सुच्मजीवाणु भएको माटो विमारी माटो हो । सुच्मजीवाणु नभएको माटो गिटी तथा दुङ्गा बन्दछ । माटोको मृतरूप दुङ्गा हो । दुङ्गामा माईक्रोअर्गानिजम नभएको कारणबाट, विरुवालाई प्राण दिन सक्दैन । त्यस्तै विमारी माटोमा सुच्मजीवाणु कम हुनाले माटोमा दिएको कुनै पनि तत्व डिकम्पोज गरि, घुलनगरेर वीरुवाले लिने अवस्थाको रस बनाउन सक्दैन , जब वीरुवालाई दिएको खाना वीरुवाले लिने फर्ममा बदलिन्न तबसम्म तत्व वीरुवामा जानसक्दैन । माटोको ठूलो समस्या भनेको वीरुवाले तत्व लिनेफर्ममा मल नवदलिनु नै हो । यो समस्या माटोमा सुच्मजीवाणुहरु नरहनु अथवा रासायनिक विषादिको कारणबाट सुच्मजीवाणुहरु मर्नु हो ।

हाम्रो माटोमा एकै प्रकारबाट मल, वीऊ , पानी दिएर पनि एकै प्रकारको उत्पादन हुँदैन किन ?

माटो फरक, फरक छ, जीउदो, विमारी र मृत माटो छ । फरक, फरक माटोमा फरक फरक उत्पादन हुन्छ । हामीले माथि चर्चा गरेको सुचम्जीवाणु र यसको कार्यबारे विवेचना गरौ । जस्तो: सुचम जीवाणु विनाको माटो मृत हुन्छ । विमारी माटोले तत्व लिन सक्दैन । माटोलाई बचाउनु स्वास्थ बनाउनु अपरिहार्य छ, कसरी सुधार र बचाउन सकिन्छ त, यसको बारेमा एउटा प्रयोग गरौ ।

- बारीबाट १ किलो माटोको सेम्पल लिउ ,१ किलो माटो २ भाग गरि आधा १६० डिक्री सेलसियसमा भट्टीमा तताउने र आधा माटोलाई त्यसै अर्को भाडामा राख्ने । तताएको माटोलाई सेलाई सकेपछी, दुवै माटो फरक फरक गमलामा राखी बराबरी वीऊ, मल, पानी राखी रोपी परिणाम होन्ने । पकाएको माटोमा वीऊ उम्रदैन, नपकाएको माटोमा वीऊ उम्रन्छ, यसको मतलब पकाएको माटोमा सबै सुचम्जीवाणुहरु मरेका हुन्छन् । वीऊ उम्रन पनि सुचम जीवाणु चाहिदो रहेछ । यसबाट हामीले माटोमा सुचम्जीवाणुको महत्व थाहापाउन सक्दछौ ।
- विमारी मानिसले प्रसस्त खाना खाएर पचाउन सक्दैन । त्यस्तै विमारी माटोले पनि दिएको मल तत्वलाई पचाउन सक्दैन ।
- मरेको मानिसलाई जतिसुकै रकमको औषधी र सुई दिए पनि काम लादैन, त्यस्तै मृत माटोको परिणाम पनि त्यही हो । माटोमा हामीले रासायनिक मल, कम्पोष्ट मल जति दिए पनि पचाउन सकेको छैन, किनकी हाम्रो माटो विमारी छ, यसको उपचार गरी स्वास्थ ठीक गरेपछि मात्र माटोले कामगर्न सक्दछ । माटो स्वास्थ बनाउनु भनेको सुचम्जीवाणुको सख्यालाई माटोमा अत्याधिक बनाउनु नै हो ।
- सुचम जीवाणु विना वीरुवाले खाना लिन सक्दैन ।
- माटोमा भएको तत्व जीवाणुले घुलनसिल बनाई डिकम्पोज गरि वीरुवामा पठाउछ । वीरुवाले आफै तैयार गरी सिधै लिन सक्दैन ।
- कीसान त सप्लाईर्स मात्र हुन केवल मल, वीऊ, पानी खेतमा पुऱ्याउदछन । तर वीरुवालाई रसिलो खाना बनाई खुवाउने त सुचम्जीवाणु मात्र हुन ।
- वीरुवाको खाना तैयार गर्दा C.N ratio को अति नै ठूलो महत्व छ ।
- कार्बन र नाइट्रोजनको अनुपात विना तत्व दानामा जादैन ।
- सुचम जीवाणु विना फसपोरस, सिलिकन र पोटास वीरुवामा जान सक्दैन ।
- माटोमा कार्बन बनाउले प्रकृयामा सुचम्जीवाणुको प्रमुख भुमिका रहन्छ । कार्बन बनाउन पहिलो भुमिका सुचम्जीवाणुको हुन्छ । माटोमा दिएको कुनैपनि मललाई पुरे डिकम्पोज गराएमा माटोमा कार्बन प्राप्त हुन्छ । पुरे डिकम्पोज नभएमा कार्बन माटोमा रहदैन । बातावरण बाट कार्बन त्याउने हो बजारमा किनेर पाईदैन । सुचम जीवाणु विना तत्व दानामा जादैन, र दानामा तत्वको कमी हुन्छ, दानमा तत्व कमी हुनुलाई हिडनहङ्गर भनिन्छ, मानीस रोगी हुने मुख्य कारण यही हिडनहङ्गर नै हो, यो कुरा माथि प्रमाणित गरिसकेका छौ ।
- वीरुवालाई पाल्ने खुवाउने जीवाणु हुन । फेक्ट्रीमा ज्यामी नभए कच्चापदार्थले मात्र उत्पादन हुँदैन त्यस्तै जमिनमा जीवाणु नभए जतिसुकै गोवरमल, कम्पोष्टमल, रासायनिकमल जे सुकै तत्व राखेपनि उब्जनी हुँदैन । माटो बचाउन जीवाणु पाल्न हामीले नया प्रविधिको प्रयोग गर्न सक्दछौ, सलरीमल जसले माटोलाई पूर्ण स्वास्थ बनाउन माटोमा सुचम्जीवाणु तथा जैविक बातावरण सिर्जना गर्दछ, र माटोलाई स्वास्थ बनाउदछ ।

यो प्रविधिको बारेमा कुरा गरौ, हामीले जनावरमा क्रित्रिम गर्वाधानको निम्नि सिमेन कल्चर गर्न, अण्डा र दुधको वेस प्रयोग गर्दछौ । नाइट्रोजनमा राख्ने वर्षै राख्न सक्दछौ, त्यस्तै माटोको जीवाणुहरु (माईक्रोअर्गानिजम, वेसिलस, एजाटोब्याक्टर, राईजोवियम लगायतका सुचम्जीवाणुहरु केवल वीरुवाको रसमा मात्र बाच्न सक्दछन्, यी जीवाणुहरुलाई पनि हामी कल्चर गर्न सक्दछौ । प्लान्ट न्युट्रा यही वीरुवाको रसमा जीवाणुकल्चर गरि माटो जीउदो बनाउन सकिने



बेस हो यसैलाई प्रयोग गरी सलरी मल बनाई माटो जीउदो बनाउन सकिन्छ ।

सलरी मल बनाउने तरिका

पानी	- २०० लिटर
गोवर/काँचोगोवर	- २५ केजी
बाखा गाई, भैसीको मूत्र	- १५ लिटर
चनाको पिठो	- ३ केजी, कालो गुड. (मिठा) - ३ केजी विरुवाको रस प्लान्ट न्यट्रा १ केजी
अमिलो दही	- १ केजी या मोही १केजी)
खेतको माटो	- १० केजी, नमूना संकलनको आधारमा लिने ।

प्रतेक दिन छाडिको सहायताले घोली १५-२० दिनसम्म राखिन्छ । जहाबाट वायोचार १/२ किलो नमूना लिएको हो त्यही जमिनमा गोवरमल कम्पोस्ट मलमा मिसाई घाम नपरेको बखत जमिनमा पुरिन्छ । यो १ किलो न्युट्राको सलरी तराईमा १० कट्टा र पहाडमा ७ रोपनी जमिनमा पुगदछ । यो सलरीमल राखेको जमिनमा जैविक कृया कलाप बढाई दिन्छ, गडौला लगायतका मित्रजीवीहरूको अत्याधिक चलखेल हुन्छ, जसको कारण माटो जीउदो र स्वास्थ हुन्छ । माटो बचाउन यो सलरी बरदान सावित छ, तर जमिनमा रासायनिक विषादी प्रतिबन्द गर्नुपर्दछ । सलरी मलको सहायताले बारीमा गडौला पालन गर्न सकिन्छ भने भकारो सुधार कार्यक्रममा जम्मा भएको पिसावलाई सतप्रतिसत प्रभावकारीता त्याउदछ । सलरीमलमा वायो चार मिलाएर बारीमा राखेमा सासवेदाको लागि (अर्गानिजमलाई) आश्रय दिई चार्ज गरिरहन्छ ।

गडौला किसानको खडा बालीमा जोत्ते टेक्टर हो । तीन फिट तलसम्म जोत्तु । विश्राम गर्दैन ।



अक्सीजन, पानी, मल, जरामा पुऱ्याउदछ भने माटो खाएर जमिनमा काष्ट छाड्छ । यसको पिसाव शत्रुजीवीको विष हो भने, माईक्रो अर्गानिजमको हर्मोन हो । यो भोलाटायल हुन्छ, सूर्यको किरणबाट उड्छ । जमिन भित्र गरेको पिसाव र काष्ट मात्र कामलागदछ, । जमिनको जीउदो गडौला मल हो, प्याकेटको गडौलाको केही अंस काष्ट मिसाएको मल काम लाग्दैन । प्रभावकारी पनि हुदैन । काष्टमात्र प्रयोग गर्नसकेमा मात्र काम लाग्दछ । व्यवसायिक हिसाबले गडौलाको काष्टमात्र प्याकिङ गर्न सम्भव छैन ।

सचेतना कार्यक्रमको रूपमा माटो र आमा बचाउ अभियानको पहलको निम्नित उपभोक्ता महासंघ राज्यका सबै निकाय संग सहकार्य गर्न चाहान्छ । “माटो बचाऊ अरु सबै प्राकृतिका चिज जीव जन्तुहरु आफै बाच्छन्” “माटोको स्याहार आमाको आहार,” हो भने, “आमाको स्याहार बच्चाको आहार हो ” । माटो र आमाको ईज्जत र सम्मान गरौ । देशको आर्थिक समृद्धिको लागि उत्पादनमुखि कार्ययोजनाको आवस्यकता पर्दछ । उत्पादनको लागि माटोको स्वास्थ जरुरी छ । माटोको स्वास्थ तब सम्भव छ जब हामीहरूले विषादि प्रतिबन्द गरि माटोको सुचम्जीवाणु पालन सक्दछौ, जीवाणु बैक स्थापना गर्न सक्दछौ । यस अभियानमा सबै मिली माटोलाई स्वास्थ बनाउँ आमा र धर्तीको ईज्जत र सम्मान गरौ ।

- माटोको बारेमा छलफल गरिरहदा माटोसंग जोडिएको आमाको स्वास्थबारेमा आजै देखि सजक हुनु जरुरी छ ।
- आमा भनेको को हो ?
- आमा को अर्थ जननी, पालक, प्रकृतिस्वरूप, पृथ्वी, आश्रय, कोख, ममतामयी, जन्मदाता, संरक्षक, उत्पत्तिकोस्रोत, सृष्टिकर्ता, ईश्वर भन्ने अर्थ लाग्दछ ।
- आमा शब्द निर्भय शब्द हो । निर्भयको अर्थ जसको शरणमा गईन्छ, सम्पूर्ण डर, त्रास, पिर, चिन्ता सबै हट्छन् ।

आमा हरेक समस्याको समाधानको रूप हो । आमा ममता, प्रेम र निष्वार्थ सेवाभाव हो । यो प्रकृति ईश्वरको महान्‌गुण हो । आमा सर्वधर्म, सर्वसंप्रदाय, चराचर, प्रकृतिको सर्वस्वीकार्य मन्त्र हो । आमालाई सृष्टिकर्ता, भनिन्छ ,। आमा ईश्वरको प्रतिनिधि भएकोले पूर्ण रूपमा धर्ती संग जोडिएको छ । आमा स्वास्थ्य भएमात्र पेटको बच्चा स्वास्थ्य हुन्छ । आमा र बच्चा जोडिए जस्तै, आमा र धर्ती यसरी जोडीएको छ की आमा पूर्णरूपमा स्वास्थ्य हुन, माटो स्वास्थ्य हुनुपर्दछ । हामीलाई यो धर्तीमा त्याउने माध्यम आमा भएकोले, पहिलो ईश्वरमा पुग्नको निम्नि सिढी आमा बुबा हुनुहुन्छ । प्रतेक दिन पुर्खास्मरण गर्ने र आमा बुबाको चरण नमन गर्ने गरै, जसको माध्यम बाट हामी यो धर्तीमा आयौ आमा तिमिलाई प्रणाम छ ।

यसरी सम्पूर्ण चराचर जीवजन्तु, बनस्पति सबै माटोमा (प्रकृतिमा) र आमा (सस्कृतिमा) आधारित भएकोले पहिलो प्राथमिकता माटोलाई र आमालाई दिनु पर्दछ । माटोमा शुच्म जीवाणु पालन गर्नको निम्नि अर्गानिक मलको प्रसस्त प्रयोग गर्ने वातावरण बनाउनु अनिवार्य भएको छ ।

हामीले माटोबाट मात्र उत्पादन लिने काम गरिरहेका छौ, तर माटोबाट हामीले लिएको सापट तिरेको छैनौ । माटोबाट हामीले ५० क्युन्टल धान पलाएर लियो भने त माटोको तत्व हो । हावा हामीले तर माटोमा पराल काठ पनि छाडैनौ । लिएको पचास क्युन्टल त माटोमा फर्काउनु नै पर्दछ । माटोको जैविक शक्ति वचाई राख्न माटोमा अर्गानिकमलको मात्रा प्रसस्त राखीरहनु पर्दछ ।

वस्तु तथा सेवा उपभोक्त संरक्षण महासंघले राज्यसँग निम्न प्रमुख माग माटो राखेको छ ।

- १) माटोको सम्मान गर्न जीवाणु वैक स्थापना गर्नुपर्दछ ।
- २) माटोको स्वास्थ्य कार्ड उपलब्ध गराउन शुच्मजीवाणुको कलोनी तोक्ने
- ३) माटोमा खेल्ने कृषकलाई कृषक परिचयपत्र र पेन्सनको व्यवस्था तु लागुगर्ने
- ४) रासायनिक विपादी प्रीतववन्ध गर्ने र अर्गानिक विपादीको व्यवसायिक उत्पादन थाल्ने ।
- ५) व्यवसायीक रूपमा उत्पादन पद्धतिको सुरुवात गर्न उत्पादन सहकारी परिचालन गर्ने ,
- ६) पशुपालक कृषक तथा व्यवसायीले, व्यवस्थीत गोवरमल बनाउने प्रविधि स्थापना गरेमा मात्र राज्यले अनुदान सुविधा दिने ।
- ७) घरमै बनाउने गोवरमल र कम्पोष्टमलमा सिधै अनुदान दिने ।
- ८) अर्गानिक गा.वि.स. घोषणा पंक्त्या थाल्ने ।
- ९) राज्यले उपभोक्ता प्रशिक्षणलाई पहिले प्राथमिकता दिने हो र माटोको प्रशिक्षण थाल्ने हो भने हामी माटो बचाउने सक्षम्भौ त्रृष्णकलाई चेतना दिन सक्षम्भौ ।

जय समृद्ध नेपाल

मो : ०१ ४३८९२९०, ९८४७०२५९९४

Email: aamatahaj@yahoo.com.

gcpfederation2015@yahoo.com

माटोको उर्वराशक्ति तथा भूक्षय



सानु केशरी बग्गाचार्य

वरिष्ठ प्राविधिक अधिकृत (ठि-C)

माठो विज्ञान महाशाखा, नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद, खुमलठार

परिचयः

हाम्रो देशको ६५ प्रतिशत पहाडी भाग छ । बाटोधाटोको कमीले गर्दा रासायनिक मल प्रयोग गर्न अति कठिन छ । त्यसमाथि दुःख गरि मल बोकेर प्रयोग गरेको खण्डमा पनि बर्षाले गर्दा जम्मै बगाएर लैजान गर्दछ । अति दुःख गरि गाईबस्तु पाली कोसौं दुर गएर घाँस, स्याउला आदी बटुली गाईबस्तुको खाना जुटाउने गर्दछन् । खाली दूध दहीको लागि मात्र गाईबस्तु नपाली मलका लागि पनि पाल्दछन् तर वर्षा तथा हावाले गर्दा माटो जम्मै बगाएर लैजाने र माटोको उर्वराशक्ति दिन प्रति दिन घट्दै गएको हाम्रो उब्जनीले देखाउँछ । एकातिर हामी बढ्दो जनसँख्याको मारले गर्दा उब्जनी बढाउन मल, उन्नत वीउ, सुधारिएको औजार, नँया प्रविधी आदी अपनाउँदै छौं । तर अर्कोतिर पहाडतिरको मलिलो माटो हावा तथा पानीले बगाउँदै लगी माटोको उर्वराशक्ति घट्दैछ । वर्षाँ देखि बगि लगिएको हाम्रो माटोले नँया टापु समेत बन्न लागेको कुरा सर्वविदितै छ । यस्तो कुरालाई ध्यानमा राख्दा हाम्रो कृषक दाजुभाइले बढी ध्यान दिएको खण्डमा भूक्षय निकै घटाई माटोको उर्वराशक्ति बढाउन सकिन्छ ।

१. गरा सुधारः

हाम्रो पहाडी भागमा धेरैजसो गराहरु भिरालो परेको हुन्छ जसबाट पानी पर्दा वा हावा लाग्दा माटोको धेरै भाग बगाएर लगेको हुन्छ । गराहरु सकेसम्म समतल बनाएर छेउमा रुख र कान्लामा डाले घाँस रोप्दा बढी फाइदाजनक हुन्छ । खोलो वा नदी बगेको भाग परेको छ भने रुख रोप्न अरु बढी जरुरत पर्दछ ।

२. गाईबस्तु चर्न नदिनेः

भिरालो परेको ठाँउमा गाईबस्तु चराउँदा यिनीहरुले जरा समेत उखेली दिने हुनाले बढी माटो बगेर जाने सम्भव हुन्छ । घाँस उमेको खण्डमा यस्को जराल माटोलाई समाई माटो बगाउनबाट रोक्दछ । तसर्थ गाईबस्तु चराउन हुँदैन ।

३. बढी जमिन ढाक्ने बाली (छापेबाली) लगाउने:

धेरैजसो पहाडी क्षेत्रमा मकै लगाउने प्रचलन छ । मकै रोप्दा बोट धेरै फरकमा रोप्ने हुनाले दुबै हावाबाट तथा पानीबाट निकै माटो बगेर गएको हुन्छ र मकैको विचमा बढी भूमी ढाक्ने कोशेबाली (Cover crops) जस्तो कि मास, मुँग, भटमास, मस्याँग, काउसे (Velvet bean), तरबारे सिमी (Jack bean), घु सिमी, बोडि आदी लगाउँदा एक त पानी पर्दा पानीको थोप्ला सोभै माटोमा नपरी बालीको पातमा पर्ने हुनाले भूक्षय रोक्दछ । अर्को हावा लाग्दा माटो जम्मै बोटको पातले छोप्ने हुनाले यी पातले माटो उड्नबाट रोक्दछ ।

कोशेबालीमा प्रोटिनको मात्रा बढी हुने हुनाले पौष्टीक आहार नपुग्ने बालीनालीलाई फाइदा हुने र एक बाली मात्र लगाउनु भन्दा दुई बाली लगाउँदा बढी उब्जनी हुने हुनाले किसानहरुलाई बढी फाइदा हुन्छ ।

कोशेबालीको जरा गहिरो सम्म जाने हुनाले माटोको तल्लो सतहबाट खाद्यतत्वहरु लिन्छ । जस्ले गर्दा माटोमा भएको माथिदेखि तल्लो सतह सम्मको पनि खाद्यतत्वहरु लिई खाद्यतत्वहरुको बढी सदुपयोग हुन जान्छ र भूक्षय पनि कम हुन्छ ।

४. प्रांगारिक मल बढी प्रयोग गर्ने:

विभिन्न प्रांगारिक मल प्रयोग गर्दा माटोको भौतिक गुणहरु सुधार्न जान्छ। जस्ते गर्दा माटोमा पानी सोस्ने शक्ति बढी हुन्छ र आपसमा टाँसिने शक्ति पनि बढी हुन गई माटोको आयटन ९खयगिरिभ० पनि बढन जान्छ। जस्ते गर्दा हावा वा पानी परेको खण्डमा माटो बगेर जानबाट रोकदछ। प्रांगारिक मल बढी प्रयोग गर्दा माटोको भौतिक गुणमा सुधार हुनुको साथसाथै रासायनिक तथा जैविक गुणहरु राम्ररी नपाकेको प्रांगारिक मल हालेको खण्डमा रोग, कीट, घाँसपातको प्रकोप बढी हुने हुनाले मल राम्ररी कुहाई प्रयोग गर्नु पर्दछ। यसले आफ्नो खेतको माटो जोगाउन तथा उर्वराशक्ति बढाउन प्रति रोपनि ४० डोको राम्ररी पाकेको प्रांगारिक मल हाल्न अति जरुरी छ।

गाईबस्तुको मल, घाँसपात, वनबाट बटुलेको स्याउला, गाईबस्तुलाई ओछ्याएको सोतर, भान्धावाट निस्केको फाल्तु बस्तु, भाँडाबर्तन सफा गर्दा फ्याँकिने खरानीको भोल, खेतीपातीबाट निस्केका पराल, छ्वाली ढोड, कोशेबालीको बोट आदी खेर नफाली राम्रो गुण भएको बढी से बढी कम्पोष्टमल तयार गरी बालीमा प्रयोग गर्नु पर्दछ।

५. खोलाबाट माटो संकलण गरी खेतबारीमा हाल्ने:

वरीपरी कुनै खोला नाला वा नदी छ भने त्यसबाट बगेर ल्याएको माटो संकलण गरी खेतमा प्रयोग गर्नु पर्दछ। यसरी नदीले बगाएको माटोमा खाद्यतत्वहरु पनि बढी हुन्छ। चीनमा गरिएको एक परिक्षण अनुसार यसरी नदीले बगाएको माटोको प्रयोगबाट उब्जनीमा बृद्धि हुनुको साथै भूक्षयको पनि रोकथाम गरेको पाइएको छ।

६. रुख लगाउने:

साधारणतया जुन दिशाबाट हावा बहन्छ सो दिशामा छिटो छिटो बृद्धि भई बढी जमिन ढाक्ने रुखहरु लगाइ दिनु पर्दछ। यी रुखहरुले हावा छेकी माटो उडाउन बाट जोगाउँछ। जनस्तरबाटै रुख कटानलाई निरुत्साहित पारी सकेसम्म बढी रुख लगाई वृक्षारोपन सम्बन्धी ज्ञान दिई जनचेतना जगाउनु पर्छ।

७. चरन विकाश गर्ने:

विभिन्न जातका कोशेबालीहरु जस्तो कि जै, भेच, क्लोभर, बदामे घाँस, लुपिन, स्टाइलो, डेस्मोडियम, सेन्ट्रोसेमा, लोटोनोनिस, लोटस, सनई, राइग्रास, पास्पालम, सिटेरिया, कुड्जु, रोड्स आदि लगाई चरन विकाश गरेको खण्डमा प्रथम त गाईबस्तुको आहार प्राप्त भई घाँसपात खोज्न टाढा जानु पर्दैन अर्को हावा र पानीबाट पनि माटो बगेर जाईन र सँगै माटोको उर्वराशक्ति पनि कायम राख्दछ।

८. बाली काटी सकेपछि पराल, ढोड आदि खेतमा नै छोड्ने:

बाली काटी सकेपछि निस्केका पराल, छ्वाली, ढोड, कोशेबालीको बोट आदि खेतमा नै छोड्नाले माटोमा प्रांगारिक पदार्थ बढी माटोको उर्वराशक्ति बढ्छ र साथै माटो उडेर जानबाट पनि रोकदछ।

2015
International
Year of Soils



healthy soils for a healthy life

विश्व माटो दिवश, २०१५ सन्दर्भ र उपयोगिता

माटो नै समस्त मानव सभ्यताको एक मात्र ठोस आधार हो । पर्यावरणीय सन्तुलन कायम राख्दै खाद्य सुरक्षा बढाउन माटोको भूमिकालाई मध्यनजर गर्दै सयुक्त राष्ट्र सघंको ६८ औं साधारण सभाले सदस्य राष्ट्रहरुमा सन् २०१५ लाई अन्तर्राष्ट्रिय माटो वर्ष र हरेक वर्ष डिसेम्बर ५ लाई विश्व माटो दिवशको रूपमा मनाउने घोषणा गरेको छ । सोहि अनुरूप नेपालमा पनि कृषि विभाग माटो व्यवस्थापन निर्देशनालयको अगुवाइमा सन् २०१४ को डिसेम्बर ५ लाई माननीय कृषि विकास मन्त्रीबाट माटो जाँच घुम्ती प्रयोगशालाको उद्घाटन गरी नेपाल सरकारले माटो दिवश मनाउन सुरुवात गरेको थियो । सोहि वर्ष त्रि.वि.वि.(कृषि क्याम्पस, रामपुर) र नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषदमा पनि छुट्टा छुट्टै कार्यक्रम गरि सो दिवश मनाइएको थियो । यस निर्देशनालयले अन्तर्राष्ट्रिय माटो वर्ष २०१५ मनाउने क्रममा घुम्ती माटो परिक्षण प्रयोगशालाबाट हाल सम्म काम्चे, धादिङ, कास्की, गुल्मी र गोरखा जिल्लाका विभिन्न १२ पकेट क्षेत्रको माटो परिक्षण गरि माटो जाँच सेवामा कृषकको पहुच वृद्धि गरेको छ ।

माटो व्यवस्थापन निर्देशनालय र मातहतका क्षेत्रीय माटो परिक्षण प्रयोगशालाहरूले विगत एक दशकमा प्रयोगशाला र स्थलगत माटो जाँच शिविरमा गरेको परिक्षणको नतिजा हेर्दा व्यवसायिक पकेट क्षेत्रहरुको माटोमा अम्लियपना बढौदै गएको तथा अन्य मुख्य खाद्यतत्वहरु र सुक्ष्मतत्वहरु घटौदै गएको स्पष्ट देखिन्छ । सघन खेती हुने कृषिका व्यवसायिक पकेट क्षेत्रहरुमा रसायनीक पदार्थको असन्तुलित प्रयोग भईरहेको छ, जसको फलस्वरूप माटोको भौतिक, रसायनिक र जैविक गुण समेत ह्लास हुँदै गएको कारण जतिसुकै उत्पादनका साधनहरु अपनाउँदा समेत उत्पादन र उत्पादकत्व बढौन सकेको छैन भने अर्को तर्फ प्राकृतिक स्रोत साधनको दोहनबाट बढौदो भूक्षयले माटो मरुभुमिकरण तर्फ उन्मुख हुने खतरा छ । खाद्यान्त उत्पादनको प्रमुख श्रोत माटो नै हो र पृथ्वीको उत्पादक माटो बन्न हजारौं वर्ष लागेको छ तसर्थ माटोलाई बचाउनु भनेको नै दिगो उत्पादनलाई टेवा पुऱ्याउनु हो । यस सन्दर्भमा विश्व माटो दिवशले माटोको संरक्षण र दिगोपनमा विश्व समुदायमा जागरण ल्याउने महत्वपूर्ण सन्देश दिन सक्नेछ ।

यसै सन्दर्भलाई लिएर सयुक्त राष्ट्र सघं, खाद्य तथा कृषि संगठन (FAO) ले यस वर्ष "Soils, a solid ground for life" नाराका साथ विश्व माटो दिवश मनाउने घोषणा गरेअनुरूप नेपालमा पनि सोहि नारामा आधारीत "माटो : जीवनको मूल आधार" भन्ने नाराका साथ केन्द्रिय स्तरमा कृषि विभाग, माटो व्यवस्थापन निर्देशनालय, NARC/माटो विज्ञान महाशाखा, NSSS र FAO Nepal समेतको संयुक्त तत्वावधानमा प्रभातफेरी एवं विश्व माटो दिवश समारोह कार्यक्रम तथा क्षेत्र र जिल्ला स्तरमा समेत विभिन्न कार्यक्रम गरि यो दिवश मनाउन गईरहेका छौं ।

माटो व्यवस्थापन निर्देशनालय
हरिहरभवन, ललितपुर

સુવર્ણ ર દીપો જીવનકો લાગી



શ્રીજી

આગ્રાનિક નળ



**શ્રીજીના ઔદ્યોગિક સ્થાનોએ સંરવના સહિત આધુનિક પણેખાટ તયાર પાડિએકો
શુદ્ધ પાણાનીક કન્પોષ્ટ નળ લર્ટેચ લગાડના ઉપાલચ્છ છ ।**

ગ્રાનલાન્ડ : નાઇટ્રોજન ૧૫-૨૧૫%, ફરસ્ફોરસ ૧૫-૩૫%, પોટાસ ૧૫-૨૫%



સ્થાનક :

નેપાલ હૈન્ડેર્ટેક લોકેશન વાંચો ઘર્ણે પ્રયોગી નળા, કાંકે ।

નેપાલ ગાઝ્લોના કોર્પોરેટ લોકેશન વાંચો ઘર્ણે પ્રયોગી નળા, કાંકે ।

નામાંસ : ૦૧૧-૮૭૭૦૨૫, ૦૧૧-૬૬૪૨૩૩

નોંધનારી સાનાનીના રોપાને શાબ્દાન નાટો છ્યાદારાયાણ નિર્દેશાલાયાણ કુઠ પણિશાટ અનુભાવ પાડત જાણે બાટાના જારી રાખાની જરૂરાની ।



कृषि घर मोबाइल एप्स

हात हातमा कृषि सूचना (information in your hands)

Supported by:- कृषि विभाग, पशु सेवा विभाग, AICC



कृषि घर एप्सका विशेषताहरू

- आधिकारिक सरकारी संस्थान द्वारा प्रतिष्ठित हस्तान्तरण
- गृणन्तरीय सेवा प्रवाह
- विकल्प विशेषज्ञताको उपयोग
- अल्ट्रा दृश्य दृश्यको संलोजन
- आइसि टि प्रतिष्ठित मैट्री
- आवश्यक सामग्रीहरूको संकलन र सञ्चय

5 R Diagram



Facebook: <https://www.facebook.com/krishighar>

Website: <http://www.krishighar.com>

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.krishighar>



CONTACT:- ICT in Agriculture Nepal (Kathmandu), Phone:- 9840051763, 9849636757, 9801051763, Email: krishighar1@gmail.com



कृषि घर - Krishi Ghar

कृषिका लागि हामी प्रयास.....

फेसबुक बाट कृषि जानकारी
मोबाइलबाट कृषि जानकारी
कृषि पुस्तकालय

Supported by

कृषि सूचना तथा संचार फैन्ड्र (हरिहरमन्दन ललितपुर)

जानकारीको लागि

Facebook/KrishiGhar
Youtube/KrishiGhar
9840051763, 9849636757, 9841395623
ICT in Agriculture Nepal (Kathmandu)

www.krishighar.com Email: krishighar1@gmail.com