

दिगो कृषि: माटो जोगाउन जैविक मल



तयारकर्ता:
प्रज्वल रेग्मी
(स्नातकोत्तर विद्यार्थी, वाली रोग बिभाग)

२०८१ श्रावण

दिगो कृषि: माटो जोगाउन जैविक मल

लेखक

प्रज्वल रेग्मी

(स्नातकोत्तर विद्यार्थी, वाली रोग बिभाग)

प्रकाशक

अनुसन्धान तथा प्रसार निर्देशनालय

कृषि तथा वन विज्ञान विश्वविद्यालय

रामपुर, चितवन, नेपाल

१. परिचय

सम्पूर्ण विश्वका लागि बढ्दो जनसंख्या एउटा गम्भीर समस्या बनेको छ । बढ्दो जनसंख्याका लागि धेरै भन्दा धेरै भोजनको आपूर्ति गर्न कृषकले विभिन्न प्रकारका रासायनिक मलहरू तथा विषालु कीटनाशकहरूको उपयोग गरिरहेका छन् । यी मल तथा कीटनाशकले प्रकृतिका जैविक र अजैविक पदार्थहरू बीच हुने आदान-प्रदानको चक्र (इकोलोजी सिस्टम) लाई प्रभावित गर्दछ, जसले भूमिको उर्वरा शक्ति खराब हुन्छ । वातावरण प्रदूषित हुन्छ र मनुष्यको स्वास्थ्यमा समेत नराम्रो असर पुग्न जान्छ । प्राचीन कालमा मानव स्वास्थ्य अनुकूल हुने तथा प्राकृतिक वातावरणका अनुरूप खेती गरिन्थ्यो । यसबाट जैविक र अजैविक पदार्थहरूका बीच आदान-प्रदानको चक्र निरन्तर चल्थ्यो । जसको फलस्वरूप जल, भूमि, वायु तथा वातावरण प्रदूषित हुँदैन थियो । नेपालमा पनि प्राचीनकालदेखि नै कृषिका साथ-साथ गाईभैसी पालन गरिन्थ्यो । नेपालमा खेतीयोग्य जमिनको प्रतिशत ९.५३६ % रहेको छ । खेतीयोग्य जमिन मध्यय खेति गरिएको जमिनको प्रतिशत ६९.७१ % रहेको छ भने प्रतिव्यक्ति उपलब्ध खेति गरिएको जमिनको क्षेत्रफल ०.११ हेक्टर छ (साभार: Statistical Information on Nepalese Agriculture 2021/22) । कृषि एवं पशुपालन, मानव अनि वातावरणका लागि अत्यन्त उपयोगी हुन्छ । देशको बदलिदो परिवेश सँगै कृषि क्षेत्रमा लाग्ने जनसंख्या पनि बिस्तारै कम भइरहेको छ । कृषिमा प्रकार-प्रकारका रासायनिक मलहरू अनि कीटनाशकहरूको प्रयोग हुँदैछ जसको फलस्वरूप जैविक र अजैविक पदार्थहरूका चक्रको संतुलन बिग्रदै गइरहेको र वातावरण प्रदूषित भएर मानव जातिका स्वास्थ्यलाई प्रभावित गर्दैछ ।

२. माटोको परिचय र बिशेषता ?

माटो पृथ्वीको सतहमा रहेको खनिज, अर्गानिक तत्व, हावा, तरल पदार्थ र जीवहरूको समुदाय हो । माटो हाम्रो जीवनको आधार हो, गुणस्तरीय माटो बिना यस धर्तीमा जीवन सम्भव छैन । माटो वनस्पतिहरूको जीवनमा महत्त्वपूर्ण छ किनकि यसले वनस्पतिहरूको विकास, वृद्धि, र प्रजननमा मद्दत पुर्याउँछ । यसले पानी, खनिज, र अन्य पोषण तत्वहरूलाई वनस्पतिमा पुर्याउँछ जसले वनस्पतिको वृद्धि र प्रजननको लागि आवश्यक छ । खेती योग्य जमिनमा न्यूनतम जैविक कार्बन २ प्रतिशत हुनुपर्दछ र जैविक कार्बनको मात्रा माटोमा यो भन्दा कम भयो भने उक्त जमिनमा कृषि उत्पादन अपेक्षा गरे जति हुँदैन । नेपालको तराईलाई

अन्नको भण्डारको रूपमा लिइन्छ तर तराईको जमिनको ९५ प्रतिशत भन्दा बढी क्षेत्रफलमा त्यो न्यूनतम २ प्रतिशत पनि जैविक कार्बन नभएको विभिन्न अध्ययन सामाग्रीमा उल्लेख गरिएको छ । यदि माटोमा जैविक पदार्थको मात्रा ३ प्रतिशतभन्दा बढी छ भने त्यसलाई खेतीपातीको लागि उपयुक्त र राम्रो माटो मानिन्छ । यदि यो मात्रा १ प्रतिशत भन्दा पनि कम भएमा त्यो जमिन कृषि कार्यको लागि उपयुक्त मानिदैन ।

उर्बर माटो = प्रशस्त उत्पादन = सबैलाई खाद्यान्न

(Healthy Soil = More Production = No Hunger)

उर्बर माटो = पौष्टिक खाद्यपदार्थ= स्वस्थ जीवन

(Healthy Soil = Healthy Food = Healthy People)

चित्र १. माटो को फाईदा (चित्र साभार: माटो जोगाऔं, युगीन दायित्व पूरा गरौं, डा. लक्ष्मी देवकोटा)

३. रासायनिक मलको प्रयोगले माटोमा के कस्तो असर पार्दछ ?

रासायनिक मलको प्रयोगले सुरुवाती बर्षहरूमा कृषि उत्पादन बढाउन मद्दत गर्दछ । तर त्यही रासायनिक मल मात्र निरन्तर प्रयोग गर्नाले कालान्तरमा माटोको भौतिक, रासायनिक र जैविक गुणस्तर घटन जान्छ । यसले माटोलाई साह्रो बनाई माटोको बनोट नै बिगारिदिन्छ र माटो को पानि सोस्ने क्षमता घटाउछ । धेरै समय प्रयोग गर्दा माटोको लवणीकरण (salinization) बढाउने काम समेत गर्दछ । यस्तो माटोमा लाभदायक सूक्ष्म जीवाणुहरू बाँच्नको लागि चाहिने तत्वहरू क्रमशः घटन जान्छ । यसको कारणले त्यस्ता जीवहरूको संख्या पनि कम हुँदै जान्छ ।

यसर्थ यस्तो महत्वपूर्ण माटोलाई कसरी जोगाउने वा यसको गुणस्तर नाश हुनबाट कसरी बचाउने भन्नेतिर आजैदेखि हामी सबैको ध्यानाकर्षण हुन जरुरी छ । साथै, बिग्रिसकेको माटोलाई कसरी पुनर्जीवित गर्न सकिन्छ भन्नेतर्फ पनि हाम्रो उत्तिकै ध्यान जान आवश्यक छ । नेपाल मा रासायनिक मलहरूको व्यापार करिव २२७८३६ टन जति भएको थियो (साभार: Statistical Information on Nepalese Agriculture 2021/22) .

४. जैविक मल भनेको के हो ?

जैविक मल भनेको बनस्पति र सुक्ष्म जीवाणु जन्म मल हो । जैविक मल बनस्पतिको अवशेष हो, जुन बनस्पतिहरूको बाट निकालिएको हुन्छ र त्यसलाई खेतवारीमा मलको रूपमा प्रयोग गरिन्छ । त्यस्तो मलको प्रभावकारीता बढाउन माटो र बनस्पतिको (खाद्यन र तरकारी वालीहरु) लागि लाभदायक सुक्ष्म जीवहरु (जस्तै: ट्राइकोड्रमा) पनि मिश्रण गरि प्रयोग गरिन्छ ।

५. जैविक मलहरु ?

केहि जैविक मलहरु यसप्रकार छन् : बायोग्यास स्लरी, वर्मी कम्पोस्ट, हरियो मल, गोबरको मल, कम्पोस्ट मल, भोलमोल, कुखुराको मल, ट्राइको-कम्पोस्ट र भर्मिवास ।

६. जैविक मल प्रयोग गर्नुको फाईदाहरु ?

- ❖ माटोको जैविक पदार्थ मात्रा बढ्दछ ।
- ❖ माटोमा जति धेरै जैविक पदार्थ हुन्छ , त्यति नै माटोको पौष्टिक तत्वहरु तथा पानी संरक्षण/भण्डारण सहज तरिकाले हुन्छ ।
- ❖ यसले कृषियोग्य जमिनको खनजोत गर्न सहज बनाइदिनुका साथै माटोको बनोट बिग्रनबाट बचाउँदछ।
- ❖ यसर्थ माटोमा जैविक पदार्थ बढाउनु भनेकै अन्नबाली, फलफूल तरकारीहरूको उत्पादन बढाउनु हो । यो भनेको उत्पादित वस्तुहरूमा मानिसहरूको लागि चाहिने पौष्टिक पदार्थहरू बढाउनु पनि हो । यसबाट माटोको स्वास्थ्य र हाम्रो स्वास्थ्यको घनिष्ट सम्बन्ध रहेको स्पष्ट हुन्छ ।
- ❖ भूमिको जल धारण क्षमता बढ्दछ।
- ❖ भूमिदेखि पानीको वाष्पीकरण कम हुन्छ।
- ❖ भूमिको जल स्तरमा वृद्धि हुन्छ।
- ❖ पर्यावरणीय सन्तुलनलाई कायम राख्न मद्दत गर्छ ।
- ❖ माटोको मल पदार्थ र जमिनमा पानीका माध्यमदेखि हुने प्रदूषणमा कमी आउँछ ।
- ❖ भारपातको उपयोग मल बनाउने मा प्रयोग हुनाले रोग र किराको व्यस्थापन हुन्छ ।
- ❖ उत्पादनको लागतमा कमी एवं आयमा वृद्धि
- ❖ अन्तर्राष्ट्रिय बाजारको प्रतिस्पर्धामा जैविक उत्पादको बढी माग

७. सूक्ष्मजीवहरूको भूमिका के कस्तो हुन्छ ?



चित्र २: सूक्ष्मजीवहरूको भूमिका (चित्र साभार: म्याग्गी फिलिप्स)

८. जैविक पदार्थको योगदान ?



चित्र ३. माटो को फाईदा (चित्र साभार: माटो जोगाऔं, युगीन दायित्व पूरा गरौं डा. लक्ष्मी देवकोटा)

९. माटोमा जैविक पदार्थको मात्रा कसरि बढाउने ?

९.१. प्राङ्गारिक मलको प्रयोग

वनस्पतिजन्य भारहरू तथा गाईवस्तुको मलजन्य वस्तुहरू सडाएर, गलाएर प्राङ्गारिक मल (कम्पोष्टमल) बनाइन्छ । प्राङ्गारिक मललाई माटोमा मिसाउनाले

माटोको बनोटमा सुधार आउनुको साथै बोटविरुवा तथा सूक्ष्मजीवहरूको लागि चाहिने तत्वहरू माटोमा वृद्धि हुनपुग्छ ।

५.२. हरित मलको प्रयोग

हरित मल भन्नाले छिट्टै हलक्क बढ्ने विशेषता भएका बालीनाली लगाउने र ती बालीनालीमा फल लाग्नुभन्दा पहिले जोतेर माटोमा नै पुरेमा यी वस्तुहरू कुहिएर बन्ने मल बुझिन्छ । यसको प्रयोगले माटोको बनोटमा सुधार ल्याउनुको साथै यसले माटोमा रहेका पौष्टिक तत्वहरू, विशेषगरी माटोको नाइट्रोजन नाश हुनबाट बचाउँदछ । साथै यी हरितमलमा भएका तत्वहरूले माटोलाई उर्वर बनाउन मद्दत पनि पुऱ्याउँदछन् ।

५.३. अन्नबाली, तरकारी आदिको अवशेषको प्रयोग

धान, गहुँ, मकै जस्ता अन्नबालीहरू पाकेपछि काटिने पराल/छ्वाली/ढोड, तरकारी, फलफूलका अवशेषहरूलाई पूरै अथवा केही मात्रामा खेतबारीमा छोड्नाले माटोमा प्राङ्गारिक पदार्थ बढनजान्छ र यी पदार्थहरूले हरित तथा प्राङ्गारिक मलकै जस्तो माटोको उर्वरा शक्ति बढाउन सहयोग पुऱ्याउँदछन् । त्यसैगरी रुखबिरुवाबाट झरेका पातपरिङ्गरहरूलाई आगोले नजलाएर त्यसै छोडिदनाले पनि माटोमा जैविक पदार्थको वृद्धि हुनपुग्छ ।

५.४. गाईवस्तुको मलमूत्रको प्रयोग

गाईवस्तुको मलमूत्रमा प्रशस्त मात्रामा बोटविरुवा, अन्नबालीलाई चाहिने नाइट्रोजन, फस्फोरस, पोट्यासियम जस्ता आदि तत्वहरू पाइन्छ । यसले माटोको बनोटमा सुधार ल्याउनुको साथै माटोको पानी भण्डारण गर्ने क्षमतामा पनि वृद्धि गर्दछ । सूक्ष्मजीवहरूको आहारको रूपमा पनि यी चीजहरू प्रयोग हुने गर्दछन् ।

५.५. भर्मिवास र ट्राइको-कम्पोस्टको प्रयोग

भर्मिवास भनेको भर्मीकम्पोस्ट बाट विभिन्न विधिको प्रयोग गरि प्राप्त गरेको खैरो तरल पदार्थ हो । भर्मिवासमा विभिन्न प्रकारका तत्व र इन्जाइम हरू पाइन्छ जसले माटोको उर्वरा शक्ति बढाउनुको साथै उत्पादनमा बृद्धि गर्छ । ट्राइको-कम्पोस्ट भनेको कम्पोस्टमलमा ट्राइकोड्रमा सूक्ष्म जीव मिश्रण गरिएको मल हो । ग्रेप परियोजना २ अन्तर्गत विरेन्द्रनगर ९ सुर्खेतमा गरिएको कार्यमूलक अनुसन्धानमा भिंडीमा उम्रेको २० दिन पछि प्रयोग गरिएको थियो । भर्मिवास र ट्राइको-कम्पोस्टको विभिन्न दरमा प्रयोगको गरिएको थियो । उपचारहरूः १: पानी, २: भर्मिवास (१०० मि.लि/बिरुवा), ३: भर्मिवास (१५० मि.लि /

बिरवा), ४: भर्मिवास (१५० मि.लि / बिरवा) + ट्राइको-कम्पोस्ट (१५० ग्राम/बिरवा) ५: भर्मिवास (१०० मि.लि बिरवा)+ ट्राइको-कम्पोस्ट (१०० ग्राम/ बिरवा) ६. ट्राइको-कम्पोस्ट (१०० ग्राम/ बिरवा) र ७. ट्राइको-कम्पोस्ट (१५० ग्राम/बिरवा), र जसमध्ये भर्मिवास १५० मि.लि प्रति बोट तथा ट्राइको-कम्पोस्ट १५० मि.ली प्रति बोटको मिश्रण प्रयोग गर्दा माटोको नाइट्रोजन, फस्फोरस, पोटासियम उपलब्धता बढ्नुको साथै भिण्डीको बृद्धि विकास तथा उत्पादन पनि उत्कृष्ट देखिएको छ ।

५.५.१. उपचार प्रयोग गर्नुभन्दा पहिलेको माटोको अवस्था

क्र.स	माटोको प्यारामिटर	नतिजा	प्रयोग गरिएको बिधि
१	प्रांगारिक पदार्थ (%)	२.६४	Walkey- Black Method (Matus et al., 2009)
२	पी.एच	५.९	pH Meter
३	नाइट्रोजन (%)	०.१८	Kjeldhal Method (Haynes,1980; Stewart & Porter, 1963)
४	फोसफोरस (केजी/हेक्टर)	४०.२६	Modified Olsen Method (Olsen & Dean, 1965)
५	पोटासियम (केजी/हेक्टर)	१०२	Flame Photometer (Hald, 1947)

तालिका १. उपचार प्रयोग गर्नुभन्दा पहिलेको माटोको अवस्था

५.५.२. भर्मिवासमा पाइने पोषक तत्वहरू

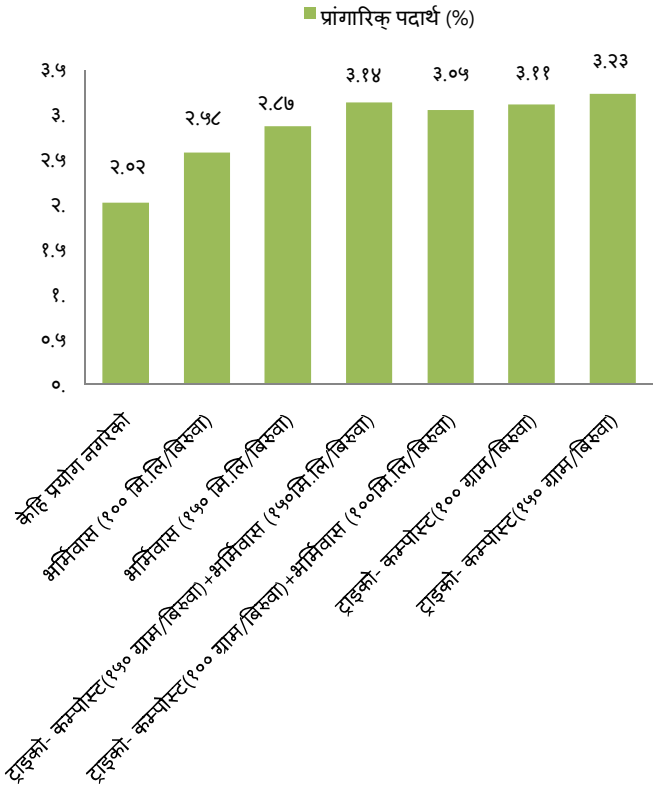
क्र.सं.	पोषक तत्व	परिमाण
१	नाइट्रोजन	<०.०४%
२	फोसफोरस	०.०१-०.०४ %
३	पोटासियम	०.२५-०.३३%
४	क्याल्सियम	०.०३-०.०६%
५	म्यागनेसियम	०.०२-०.५%
६	फलाम	६-१२ ppm
७	म्यागनेसियम	५-१० ppm

८	कपर	०.५-०.६ ppm
९	जिन्क	०.८२-०.८४ ppm
<; less than, ppm; Parts Per Million and %; percentage		

तालिका २. भूमिवासमा पाइने पोषक तत्वहरू

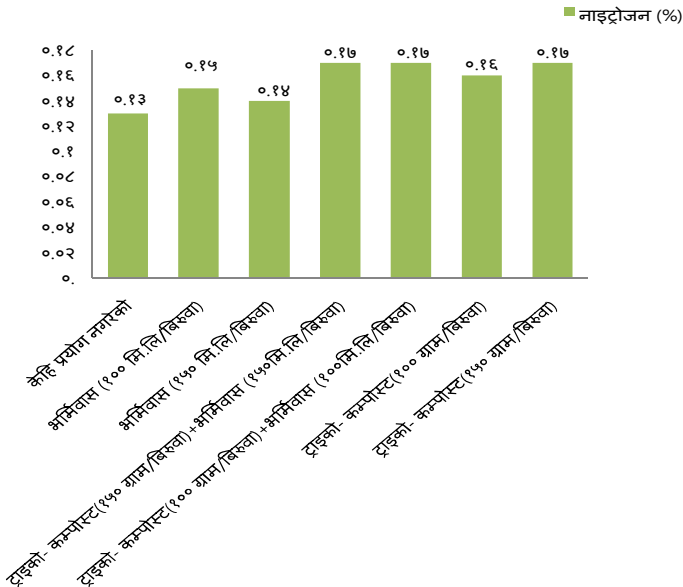
अनुसन्धान फिल्ड बाट संकलन गरिएको माटोको नमुनाको परिक्षण गर्दा निम्न प्रकारको नतिजा प्राप्त भयो ।

५.५.३. उपचार प्रयोग गरेको माटोमा प्रांगारिक पदार्थ (%) को अवस्था



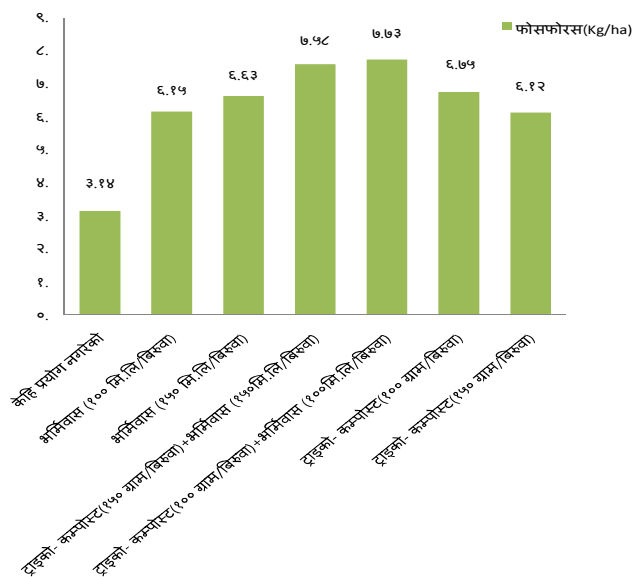
चार्ट १. उपचार प्रयोग गरेको माटोमा प्रांगारिक पदार्थ (%) को अवस्था

५.५.४. उपचार प्रयोग गरेको माटोमा नाइट्रोजनको अवस्था



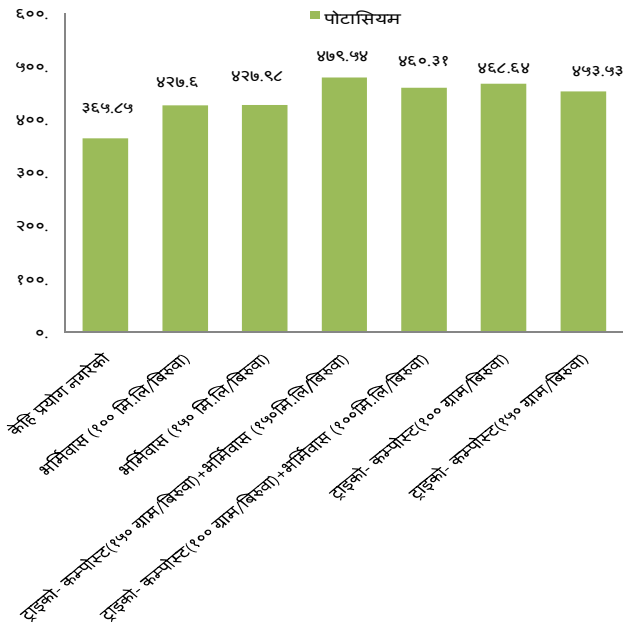
चार्ट २. उपचार प्रयोग गरेको माटोमा नाइट्रोजनको अवस्था

५.५.५. उपचार प्रयोग गरेको माटोमा फोसफोरसको अवस्था



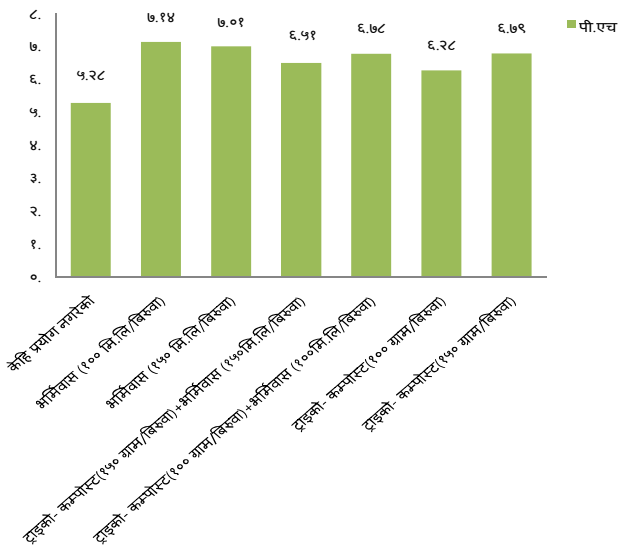
चार्ट ३. उपचार प्रयोग गरेको माटोमा फोसफोरसको अवस्था

५.५.६. उपचार प्रयोग गरेको माटोमा पोटासियमको अवस्था



चार्ट ४. उपचार प्रयोग गरेको माटोमा पोटासियमको अवस्था

५.५.७. उपचार प्रयोग गरेको माटोमा पी. एच को अवस्था



चार्ट ५. उपचार प्रयोग गरेको माटोमा पी. एच को अवस्था

१०. निष्कर्ष

हामीले रसायनिक मलहर, विषालु कीटनाशकहरको उपयोगको स्थानमा जैविक मलहर उपयोग गरेर धेरै भन्दा धेरै उत्पादन प्राप्त गर्न सक्छौं जसदेखि भूमि, जल एवं वातावरण शुद्ध रहनेछ र मानव एवं प्रत्येक जीव स्वस्थहरु रहने छन्। माटोको उर्वराशक्ति कम हुँदै गएको खण्डमा खेतीयोग्य जमिनको कमि हुँदै उत्पादनमा कमि आएर खाद्य संकट निम्तिन सक्छ । भविष्यमा यो अकल्पनीय अवस्था आउन नदिन आजैदेखि हरेक किसानले माटो जोगाउन लाग्नुपर्ने अवस्थामा हामी आइपुगेका छौं । साथै नेपालको नीतिनिर्माताहरूले यसलाई आत्मसात् गर्दै, माटो संरक्षण सम्बन्धी नीति बनाउन र ती नीतिलाई कार्यान्वयनमा ल्याउनु आजको आवश्यकता बन्न पुगेको छ ।

कृतज्ञता

यो पुस्तिका कृषि तथा वन विज्ञान विश्वविद्यालय (AFU) ले अन्तर्राष्ट्रिय पर्वतीय विकास केन्द्र (ICIMOD) सँगको सहकार्यमा GRAPE परियोजनाको हिस्साको रूपमा गरिएको कार्यमुलक अनुसन्धानको निष्कर्ष हो । GRAPE लाई युरोपेली संघ (EU), फिनल्याण्डको विदेश मामिला मन्त्रालय र जर्मन संघीय अर्थ सहयोग तथा विकास मन्त्रालय (BMZ) ले आर्थिक सहयोग गरेको छ । यो टीम युरोपको अवधारणा अन्तर्गत कार्यान्वयन गरिएको छ । म कमल अर्याल, अबिद हुसेन, राजेन्द्र ढकाल, र ओशिन शर्मा प्रति हाम्रो हार्दिक कृतज्ञता व्यक्त गर्न चाहन्छु, जसले यस प्रकाशनको गुणस्तरलाई उल्लेखनीय रूपमा सुधार गर्न महत्वपूर्ण समीक्षा र सुझाव प्रदान गर्नुभयो । लेखकको गहिरो प्रशंसा ति समुदायका सदस्यहरूलाई जान्छ जो डाटा संकलनमा सहभागी भएका थिए र अनुसन्धान स्थलहरू उदारतापूर्वक प्रदान गरेका थिए । तपाईंको सहयोग र समर्थन यस परियोजनाको सफलताका लागि अत्यन्त महत्वपूर्ण थियो । म AFU का संकाय सदस्यहरूलाई पनि धन्यवाद दिन चाहन्छौं, जसले यस पुस्तिकाको अन्तिम परिणामलाई आकार दिने महत्त्वपूर्ण योगदान र समीक्षा प्रदान गर्नुभयो । साथै, समुदाय परिचालनमा सहयोग पुर्याउनु भएकोमा GRAPE साझेदारहरू LI-BIRD र CEAPRED लाई विशेष धन्यवाद दिन चाहन्छु ।



GRAPE लाई युरोपेली संघ (ईसू), फिनल्याण्डको विदेश मामिला मन्त्रालय र जर्मन संघीय अर्थ सहयोग तथा विकास मन्त्रालय (BMZ) ले आर्थिक सहयोग गरेको छ । यो टीम युरोपको अवधारणा अन्तर्गत कार्यान्वयन गरिएको छ । यस प्रकाशनमा समावेश भएको सामग्रीले युरोपेली संघ, फिनल्याण्डको विदेश मामिला मन्त्रालय र जर्मन संघीय अर्थ सहयोग तथा विकास मन्त्रालय (BMZ) का विचारहरू प्रतिबिम्बित गर्न आवश्यक छैन ।



अनुसन्धान तथा प्रसार निर्देशनालय
कृषि तथा वन विज्ञान विश्वविद्यालय
रामपुर, चितवन, नेपाल
इमेल: dorex@afu.edu.np
वेबसाइट: www.afu.edu.np



Co-funded by the
European Union

SUOMI
FINLAND

जर्मन
सहायता
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

supported by
giz
German Development
Cooperation Agency

GRAPE लाई युरोपेली संघ (ईयू), फिनल्याण्डको विदेश मामिला मन्त्रालय र जर्मन संघीय अर्थ सहयोग तथा विकास मन्त्रालय (BMZ) ले आर्थिक सहयोग गरेको छ । यो टीम युरोपको अवधारणा अन्तर्गत कार्यान्वयन गरिदछो छ । यस प्रकाशनमा समावेश भएको सामग्रीले युरोपेली संघ, फिनल्याण्डको विदेश मामिला मन्त्रालय र जर्मन संघीय अर्थ सहयोग तथा विकास मन्त्रालय (BMZ) का विचारहरू प्रतिबिम्बित गर्न आवश्यक छैन ।