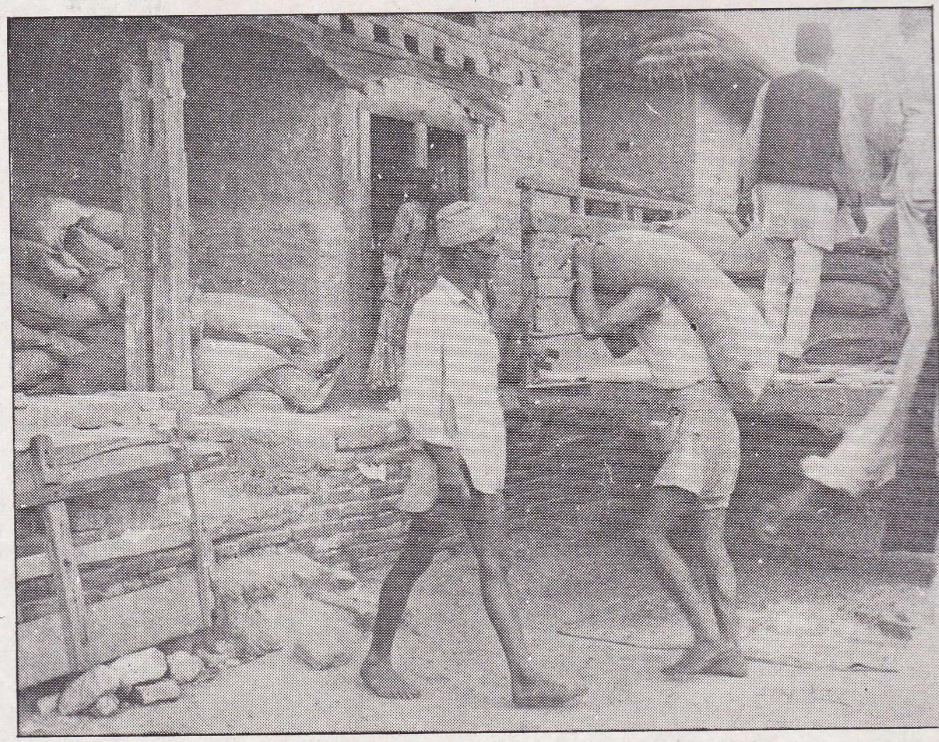
माटोमा रहेको पोषक पदार्थ खर्च हुँदै जाने हुन्छ र त्यसैले मल दिनु आवश्यक हुन्छ। चित्रमा किसानहरूलाई वितरण गर्न रासायनिक मल गाउंको गोदाममा ओसार्दै।



माटोको भौतिक संरचना

—कृष्णबम मल्ल

माटोको व्याख्या

माटो पृथ्वीको सबभन्दा माथिल्लो भूमि भाग हो जसबाट वनस्पतिले पौष्टिक पदार्थ तथा जमीनमा खडा रहने सहारा प्राप्त गर्दछ। चट्टान खिएर बनेको सानो कण र जनावर र बोट बिरुवा कुहिएर बनेको पदार्थ मिलेर माटो बन्दछ। यसरी माटोमा खनिज वस्तु र जीव अंश वस्तु रहन्छन्। यी वस्तुको अतिरिक्त माटोमा अनेक सुक्ष्म जीव, पानी र हावा पनि हुन्छन्। सुक्ष्म जीवले मल, मूत्र, मरेका जीवोत, बोट बिरुवा पात पतिङ्गरहरू सडाई

(बाँकी ३१ पेजमा)

लेखकः सचिव, श्री ५ को सरकार, भूमिसुधार कृषि तथा खाद्य मन्त्रालय, नेपाल।

माटोको भौतिक......

(१० पेजको बाँकी)

गलाई जीव अंश वस्तु थपेर माटो मलिलो गराउंदछन्। माटोको खनिज कणहरूका बिचमा अन्तर र यही अन्तर छिद्रहरूमा हावा तथा पानी रहन्छ ।

माटोको उत्पति

माटोका साना कण चट्टानवाट फुटी धूलो भएका टुक्राहरू हुन्। हजारौं बर्ष पहिले पिसिंदै गएका चट्टानलाई आज हामी माटोको रूपमा देख्दछौं। ठोस चट्टानलाई खियाई माटो वनाउने काममा हावा, पानी, बग्ने वरफ, भूकम्प, ज्वालामुखी इत्यादि शक्ति मात्र होइनन, रसायनिक विच्छेदन क्रया पनि लगातार सक्रिय भएकोले माटो बन्दछ।

अक्सर पहाडमा खोलाको सिरान हुन्छ। भिरालो ठाउंमा बग्ने हुनाले पहाडको खोलाको वेग तीव्र हुन्छ। बर्षातको भेलको वेग पनि पहाडमा कम हुंदैन। यसरी तीव्र गतिमा बग्ने खोलाहरूले चट्टान फोडदै फुटेका चट्टानका टुक्राउाई चट्टानमा रगडदै ठक्कर दिंदै झन झन मसिनो वनाउंदछन्। आखिर यी पत्थर खिइंदा खिइंदा सारँनै सानो कणमा परिणत हुन्छन्। समतल भूमिमा खोलाको वेग छरे पछि यी कणहरू थिग्रीन थाल्दछन्। पानीले वगाई ल्याएर जम्मा गरेको माटोलाई जलोढ (Alluvial) माटो भन्दछन्।

चट्टानका चरहरू भित्र रहेको पानीले पनि चट्टान फुटन सक्तछ किनकि पानीले भन्दा वरफले ज्यादा ठाउं लिन्छ। जव चट्टानका चरहरूमा भरिएको पानी जम्दछ तव अटाउन नसकी चारतिर चट्टानलाई धकेल्न थाल्दछ र यसरी धकेलिंदा चट्टान कमजोर भई फुटदछ।

हावामा प्रांगारिक ह्रिजारेय ग्यास हुन्छ जो पानीमा अलिक मात्रामा घोलिएर प्रांगारिक अम्ल बन्दछ। यस अम्लमा पत्थरको केही भाग पग्लन सक्तछ। यस क्र्याले पनि पत्थरलाई माटोको कणमा परिणत गन सहायता दिन्छ।

मरूभूमिको नजिकै हावा ठूलो गतिले चल्दछ र खस्रा वालुवा उडाएर चट्टानमा रगडद्छ। यसरी रगडिएको पत्थर र वालुवाका कण पनि मसिनो भई माटो बन्न जान्छन्।

तापमान कुनै महीना चढने कुनै महीनो घट्ने औ दिनमा ज्यादा औ रातमा कम हुने हुंदा पनि पत्थर फुट्ने काममा सहायता हुन्छ किनकी कुनै पनि पदार्थ गर्मीले फैलन जान्छ औ जाडोले खुमचिन्छ। चट्टानमा अनेक किसिमको खनिज पदार्थ हुन्छन र प्रत्येक खनिज पदार्थमा तापमानको बेग्लाबेग्लै असर पर्दछ। त्यसैले तापमानको अलिकता कम बेसी हुँदा पनि चट्टान भित्र भित्रै खनिज पदार्थको निकै खिचातानी हुन जान्छ जसको फलस्वरूप चट्टान फुट्ने हुन्छ। यसरी तापमानको भेदले पनि माटोको उत्पतिलाई सहायता दिएको पाइन्छ।

कुनै पत्थरको चरमा पिपल इत्यादि बृक्ष तथा काई झाडी उम्रेर चट्टानलाई कमजोर गराई तोडदछन्। यस कार्यले पनि चट्टानलाई माटाको कणमा परिणत गर्न सहायता दिएको पाइन्छ।

गड्यौला, मुसा, कमिला आदिले पनि

माटो बनाउने काममा प्रसस्त मद्दत दिएका छन्।

केही खनिज पदार्थमा खिया लागेर चट्टान खिइन जान्छ। यस क्रियालाई जारण भन्दछन् किनकी यो जारक (अक्सिजन) को काम हो। चट्टानमा जारण हुंदा खिएर माटो बन्दछ। फलाममा खिया लाग्ने जारणको एक उदाहरण हो।

भूकम्प हुंदा चट्टान फुट्ने र पैरो जाने हुन्छ। यी कार्यबाट पनि चट्टान फुटी माटाको कणमा परिणत हुन सक्तछ। ज्वालामुखी पाहाडको मुखबाट निस्कने लाभाबाट पनि माटो बन्दछ।

माटोको भौतिक विश्लेषण

माटोमा हुने खनिज वस्तुका कणहरू अनेक नापमा पाइन्छन्। नापको आधारमा ती कणहरूको वर्गिकरण गर्न सकिन्छ र माटाको कणको यही वर्गिकरणलाई भौतिक विश्लेषण भनिन्छ। नापको आधारमा दुई मिलिमिटर देखि लिएर एक मिलिमिटरको पांचसय खण्डको पांच खण्ड भन्दा पनि साना माटाका कण-लाई सात वर्गमा वर्गिकरण गरिएको छ:

कणको नाम	मिलिमिटरमा नाप
१. कंकड (ग्राबेली)	१ देखि २ सम्म
२. खश्रो बालुवा	०.५ देखि १ सम्म
३. साधारण बालुवा	०.५ देखि ०.२५ सम्म
४. मसिनो बालुवा	०.२५ देखि ०.१० सम्म
५. अत्यन्त मसिनो बालुवा	०.१० देखि ०.००५ सम्म
६. भूर (सिल्ट)	०.०५ देखि ०.००५ सम्म
७. चिमटे कण (क्ले)	०.००५ भन्दा साना

माटोलाई फोरेर धूलो बनाई उपयुक्त चालनीहरू द्वारा छानी माटोका भिन्न भिन्न कणहरू अलग गरिन्छ।

कणको आधारमा माटोको वर्गिकरण

माटोमा अनेक नापका कणहरू हुन्छन् औ ती कणको भौतिक विश्लेषण गरी माटोको वर्गिकरण गरिन्छ। कुनै माटोमा बालुवाको प्रचूरता हुन्छ औ कुनैमा चिमटे कणको चिमटे कण धेरै भएका रूप, बनावट, जल धारण गर्न सक्ने शक्ति बालुवा धेरै भएको माटाको भन्दा फरक हुन्छ किनकी चिमटे कण र बालुवाको आफ्नो आफ्नो विशेषता हुन्छ।

बालुवा कण ठूला हुन्छन् औ आपसको खिचाव कम हुन्छ। बालुवाको कणको अन्तर स्थान ठूलो हुन्छ औ बलौटे माटोमा चिप चिपापन पनि कम हुन्छ। त्यसैले बलौटे माटोमा खनजोत गर्न सजिलो हुन्छ। खनजोत गर्न सजिलो हुने हुनाले नै बलौटे माटोलाई हलुका माटो भन्दछन्। बालुवाले जल शिघ्र सोस्ने भएता पनि यसमा जल धारण गर्ने शक्ति कम रहन्छ।

चिमटे कण बहुतै साना हुन्छन्। यी कणहरू पानी पाएमा फुल्दछन् औ यसरी यिनीहरूमा पानी सोस्ने शक्ति रहन्छ। कणहरूको बिचको अन्तर स्थान बहुतै सूक्ष्म हुने र कणहरूले पानी पनि सोसी फुल्ने हुनाले चिमटे कण ज्यादा भएको माटोले चांडै बालुबाकणले झैं पानी सोस्न सक्तैन। तर एक फेरा सोसिएको पानीलाई धारण गरी राख्ने शक्ति बालुवामा भन्दा चिमटे कणमा ज्यादा हुन्छ। चिमटे माटो पानी पाए फुल्दछ औ सुखेमा प्रशस्त खुम्ची साह्रो हुन्छ। यो माटोमा पानी दिएमा चिपचिपापन निस्कन्छ। यी सबै कारणले गर्दा यसतो माटोमा जोतखन गर्न अपठ्यारो हुने हुनाले यसलाई गह्रुङ्गो माटो पनि भन्दछन्।

भूरी कण बालुवा र चिमटे कणको बिच नापमा रहने हुनाले जल धारण गर्ने राम्रो शक्ति र चाहिने मात्रामा चिपचिपापन पनि यसमा रहन्छ। यो माटोमा खनजोत गर्न पनि अपठ्यारो पर्दैन।

बलौटे माटो (Sandy)

यो माटोमा करीब ९० प्रतिशत बालुवा र १० प्रतिशत सम्मन चिमटे कण तथा भूरी कण रहन्छ। यसमा प्रांगारिक पदार्थ अर्थात जीवाँस वस्तु पनि बहुतै कम मात्रामा हुन्छ। यसका कणहरू छुट्टाछुट्टै हुन्छन् औ ठूला छिद्र हुने हुनाले यसमा पानी जम्न तथा धेरै बेर सम्मन रहन सक्तैन। हावा, पानी र सूर्यको किरणले सजिलैसंग यो माटोको अन्तर स्थानमा प्रवेश पाउंदछन्। तर जल धारण गर्ने शक्ति बलौटे माटोमा कम हुन्छ। जोतखन गर्न सजिलो हुनाले यसलाई हलुका माटो भन्ने चलन छ।

यो माटोमा खेती गर्दा बराबर सिंचाई र प्रांगारिक मलको उपयोग हुनु पर्दछ।

बलौटे दोमट (Sandy loam)

यो माटोमा ७५ प्रतिशत बालुवा र २५ प्रतिशत चिमटे तथा भूरी कण रहन्छ। बलौटे माटोको अपेक्षा यो केही ज्यादा मलिलो र जल धारण गर्न सक्ने अधिक शक्ति भएको हुन्छ। यो हलुको माटो हो। प्रांगारिक मलको उपयोगले यस किसिमको माटोमा राम्रो खेती हुन सक्तछ।

दोमट (Loam)

दोमट माटोमा बालुवा तथा चिमटे र भूरी कणको मात्रा करीब बराबर रहन्छ। यो माटोमा प्रायः चिमटे कण तथा बालुवाकण दुवैका असल गुणहरूको समावेश भएको हुन्छ। यसमा केही चिपचिपापन, हावा र पानीको प्रवेशलाई सहुलियत र काम गर्नलाई हलुकोपन मात्र होइन जल धारण गर्ने शक्ति र प्रांगारिक पदार्थको मात्रा पनि राम्रो रहन्छ।

चिमटे दोमट (Clayey loam)

यो माटोमा करीब ७५ प्रतिशत चिमटे कण र भूरी कण तथा २५ प्रतिशत बालुवा रहन्छ दोमटमा भन्दा जल धारण गर्ने शक्ति यसमा बढी रहन्छ। तर पानी जम्न सक्ने हुनाले र काम गर्न कडा पनि हुनाले पानीको उचित उपयोग गरी यसमा खेती गर्नु पर्दछ। हावा र पानीको राम्रो प्रवेशको निमित्त यो माटोमा पनि प्रांगारिक मलको उपयोग हुनु उचित हुनेछ।

चिमटे माटो (Clay)

चिमटे माटोमा करीब ९० प्रतिशत चिमटेकण र भूरी कण औ बाँकी बालुवाको मात्रा

रहन्छ। यसमा बहुतै ज्यादा भिजेमा चिपा-चिपापन र सुख्खेमा कडापन आउंदछ। त्यसैले जोतखन गर्न यसमा सजिलो हुंदैन। जल धारण गर्ने शक्ति यसमा बहुतै ज्यादा हुन्छ। तर मसिनो अन्तर स्थान हुनाले यो माटोले पानी थाँडै सोस्न सक्तैन। अक्सर यस्तो माटोमा प्रांगारिक पदार्थ पनि ज्यादा हुन्छ। यसमा मलिलोपन पनि अरू माटोमा भन्दा ज्यादा हुन सक्तछ।

यस माटोको अवगुण हटाउन प्रांगारिक मल दिनु आवश्यक छ।

माटोमा प्रांगारिक पदार्थ

जति मसिनो कण भए पनि खनिज पदार्थले मात्र माटो बन्दैन। माटोमा प्रांगारिक पदार्थ पनि रहन्छ। सालाखाला ९५ प्रतिशत खनिज वस्तु र ५ प्रतिशत जति प्रांगारिक वस्तु माटोमा हुन्छन। तर थोरै मात्रामा रहने भए तापनि प्रांगारिक पदार्थले माटाको भौतिक तथा रासायनिक गुण दुवैमा ठूलो असर गर्दछ। प्रांगारिक पदार्थमा बनस्पतिको जीवनको निमित्त आवश्यक ठहरिएका भूषाति र शुल्वारी मूल वस्तु पनि रहन्छन् प्रांगारिक पदार्थ हुनाले नै उपयोगी सूक्ष्म जीवको क्रयाले माटोलाई मलिलो गराउंदछ।

प्रांगारिक पदार्थले बालुवाको अंश धेरै भएको माटोलाई जसरी यसको जल धारण गर्ने शक्ति बढाउंदछ त्यस्तै बहुतै ज्यादा मसिनो चिमटे कण भएको माटोमा प्रांगारिक वस्तुले खुकुलोपन ल्याउंदछ।

प्रांगारिक पदार्थ ज्यादा भएको माटो कालो देखिन्छ औ कालो रङ्गमा भाप धारण गर्ने शक्ति ज्यादा मात्रामा पाइन्छ।

हलुका र बालुवा ज्यादा भएको माटोमा जल धारण गर्ने शक्ति कम हुने हुनाले बग्ने पानीले यस प्रकारको भूमिमा अपक्षारण (dealkaline) गराउंदछ। यस्तो माटोमा प्रांगारिक वस्तुको उपयोगले अपक्षारण घटाउन सक्तछ।

प्रांगारिक पदार्थ बोट बिरुवा पातपतिंगर औ मरेका जनावर सडे गलेर माटामा मिल्दछ। बैक्टिरिया आदि सूक्ष्मजीवले भरेका बनस्पति र जनावरको मृत शरीर कुहाई माटोमा प्रांगारिक पदार्थ मिलाउने काममा सहायता गर्दछन्। प्रांगारिक पदार्थको मल जस्तो गोवर, हरियो मल, बिष्टा, पिना इत्यादि दिएर पनि माटोमा प्रांगारिक वस्तु थप्न सकिन्छ।

गड्यौला, मुसा र जमोन भित्र रहने अरू जीवात्माले पनि माटो बनाउने काममा ठूलो सहायता दिन्छन्। डार्विनको राय मुताबिक गड्यौंलाले एक सालमा एक एकड भूमिमा २७० मन प्रांगारिक पदार्थ दिन सक्तछ।

माटोमा हावा र पानी

माटोको कणहरूको अन्तर स्थानमा हावा रहन्छ। माटो भित्रको हावामा जरातु, प्रांगारिक व्दिजारेयको मात्रा रहन्छ। माटोको भूपति केही सूक्ष्मजीव शोषण गर्दछन्। जारक सूक्ष्मजीवको तथा वनस्पतिको जराहरूको स्वास प्रस्वास कार्यमा उपयोग गरिन्छ। प्रांगारिक व्दिजारेय पानीमा घोलिएर प्रांगारिक अमल तयार हुन्छ जसमा माटोको खनिज पदार्थ पनि घोलिन सक्तछ।

जब माटोले पानी पाउंदछ तब कणहरूको अन्तर स्थानको हावालाई हटाई त्यहाँ पानी

(बाँकी ४१ पेजमा)

अन्तरराष्ट्रीय......

(६ पेजको बाँकी)

नियन्त्रण र रोगहरूको रोकथाम गर्ने उपायहरू बारे अध्ययन गरीनेछ र केही पुस्तिकाहरू पनि तयार गरिने छन । धानको वंश सुधार गरी बिभिन्न उन्नत जातका धानहरूको संमिश्रण गरी त्यसबाट अरु असल र बढी उब्जनी शक्ति भएको धान निस्कन सक्छ सक्तैन त्यसको अध्ययन गरिने छ । नेपालमा अहिले भित्राइएका अनेक जातका धानहरू मध्ये यहाँको हावापानी, माटो सुहाउंदो बढी उब्जनी दिने जातहरू छानी त्यसको बिउ बृध्दि गराइने छ ।

"कृषि" पत्रिकाको भदौको अङ्कमा नेपालमा मनाइएको धान बर्षको अरु चर्चा गरिने छ ।

माटोको भौतिक .....

(३४ पेजको बाँकी)

रहन जान्छ । यही पानीमा र प्रांगारिक अम्लमा माटोको खनिज पदार्थ घोलिएको हुन्छ र घोलिएको वस्तु जराव्दारा सोसिएर वनस्पतिको शरीर भित्र पुग्न पाउंदछ ।

उपरोक्त बिवरणको अध्ययन गरी अब हामी भन्न सक्छौं माटो खनिज पदार्थ, प्रांगारिकवस्तु, हावा, पानी तथा केही सुक्ष्म जीवहरूको सम्मिश्रण हो जो पृथ्वीको बाहिरी आवरण जस्तो देखिन्छ औ जसले वनस्पतिलाई खुराक र खडा रहने सहारा दिन्छ ।

धान खेती......

(३५ पेजको बाँकी)

श्रावणको पहिलो र दोश्रो हप्ता सम्म पनि धान रोप्ने काम जारी रहन्छ । सिंचाईको पूरा सुबिधा नभएको हुंदा यो काम आकाशे पानीमा निकै भर पर्दछ । पहाडतिर धान रोप्ने काम निकै रोचक र मनोरंजक पनि छ । झण्डै पिंडौलासम्म आउने गरी खेतमा पानी टम्म भरेको हुन्छ । खेतको चारैतिर आली बनाई राख्ने भएकोले पानी भित्र बाहीर गर्न पाउँदैन । मलिलो माटो हुंदा पानी हीलो हुन्छ । पाते छाता टाउकोमा झुन्ड्याएको र एक दुई मुठा धानको बिरुवा हातमा लिएका आइमाई र लोग्ने मान्छे खेतमा लाभ लागेर बसेका हुन्छन् । एक या दुई बिरुवा मुठाबाट झिक्दै हीलो मातोमा गाडदै पछि पछि सर्दै जान्छन । हात र खुट्टामा हीलो माटो लटपटिएको र यत्रतत्र माटोको छिटा लगेका र किसानहरू बिच हीलो माटोले हानाहान गर्ने हेर्न औधी रमाईलो हुन्छ ।