विज्ञान लेखमाला

विज्ञान लेखमाला

अंक २(२), फागुन २०७८

जि.प्र.का.द.नं. ४९/०५०/५१ म.क्षे.हु.नि.द.नं. ३७/०५०५१

विज्ञान लेखमाला
अंक २(२), फागुन २०७८

प्रधान सम्पादक

लुना बज्र

प्रमुख

प्रवर्द्धन तथा प्रचार महाशाखा, नास्ट

व्यवस्थापन

ज्योति प्रसाद फुयाल

विज्ञान चेतना अभियान इकाई, नास्ट

प्रकाशन सहयोगी

मेनुका प्रजापति

विज्ञान चेतना अभियान इकाई, नास्ट

कम्प्यूटर

मनिश कपाली

विज्ञान चेतना अभियान इकाई, नास्ट

विज्ञान लेखमाला

अंक २(२), फागुन २०७८

विज्ञान चेतना अभियान इकाई, प्रवर्द्धन तथा प्रचार महाशाखा
नेपाल विज्ञान तथा प्रविधि प्रज्ञा-प्रतिष्ठान (नास्ट)

शुभकामना सन्देश

डा. सुनिल बाबु श्रेष्ठ
उप-कुलपति, नास्ट

करिब ४० वर्ष अघि नेपालमा विज्ञान र प्रविधिको क्षेत्रको विकास गर्नेगरी नेपाल विज्ञान तथा प्रविधि प्रज्ञा-प्रतिष्ठान (नास्ट) को स्थापना भएको थियो । सुरुका वर्षहरूमा भाडाको घरबाट कुपण्डोल र बिजुली बजारमा संचालित अफिस सातदोबाटो स्थित आफ्नो जग्गामा निर्मित भवनमा सरेपछि नयाँ चरणमा प्रवेश गरेको नास्टको ऐतिहासिक पृष्ठभूमि रहेको छ । विश्वमा विज्ञान र प्रविधिले फड्को मार्दै गर्दा इमेल युगको सुरुवाती भयो । निजी क्षेत्रसँग हातेमालो गर्दै नेपालमा इमेल भित्र्याउने देखि नेपाली झण्डा अङ्कित पहिलो स्याटलाइट सन् २०१९ जुन १७ तारिखमा सफलताका साथ प्रक्षेपण गरी नेपाललाई अन्तरिक्ष युगमा प्रवेश गराउने श्रेय नास्टलाई नै जान्छ । यसो हुँदै गर्दा पनि सङ्घीयताको मर्म अनुसार आफ्नो उपस्थिति सातै प्रदेशमा पुऱ्याउने चुनौति नास्टको सामु थियो । सातै प्रदेशमा एक एक ओटा विशिष्टिकृत अनुसन्धान केन्द्र स्थापना गर्ने कार्यलाई अगाडि बढाउने सम्बन्धमा २०७८ फागुन ६ गते बसेको प्राज्ञ सभाको निर्णयले नयाँ अवसर सिर्जना भएको छ । देशैभरी नास्टको उपस्थिति हुने मौका यस निर्णयबाट प्राप्त भएको छ । "समाजको लागि विज्ञान र समृद्धिको लागि नवप्रवर्तन" भन्ने मूल लक्ष्यलाई प्रत्येक प्रदेशमा कार्यान्वयनमा ल्याउन सहज भएको छ । साथै समाजको लागि उपयोगि हुने जानकारीमूलक वैज्ञानिक लेख रचनाहरू प्रकाशन हुने लेखमालाको पाठकहरूमा प्रदेश तहसम्म पहुँच बढ्न जाने निश्चित देखिन्छ । सातै प्रदेशबाट स्थानीय वैज्ञानिक लेख र सूचनाहरूको पहुँच लेखमालालाई पनि प्राप्त हुने देखिन्छ । तसर्थ, लेखमालाले केन्द्रीय सोच मात्र नराखेर प्रादेशिक वैज्ञानिक जानकारीमूलक लेखहरूलाई समेट्नु पर्ने र प्रकाशनको पहुँचलाई प्रदेश एवं स्थानीय तहसम्म सजिलै उपलब्ध गराउन सके विज्ञान लेखमालाको नियमित पाठकमा वृद्धि हुने मात्र होइन प्रादेशिक तहसम्मका जानकारीमूलक लेख रचनाको विविधता र पहुँच बढ्न जाने प्रष्टै देखिन्छ । त्यसैले विज्ञान लेखमाला प्रकाशनमा यी कुराहरुलाई ध्यान दिई अगाडि बढ्न सकोस् र समाज रूपान्तरणमा अझ प्रभावकारी ढङ्गको उपस्थिति लेखमालाले देखाउन सकोस् । नयाँ अङ्क प्रकाशनमा ल्याउन सकेकोमा बधाईको साथ आगामी दिनको लागि हार्दिक शुभकामना !

सम्पादकीय

"विज्ञान लेखमाला" नेपाल विज्ञान तथा प्रविधि प्रज्ञा-प्रतिष्ठान (नास्ट) को प्रबर्द्धन तथा प्रचार महाशाखा अन्तर्गतको विज्ञान चेतना अभियान इकाईद्वारा प्रकाशित, विज्ञान तथा प्रविधि सम्बन्धी जनपयोगी जानकारीहरुको चौमासिक संगालो हो । यस विज्ञान लेखमाला प्रकाशनको मुख्य उद्देश्य यसमा समेटिएका लेखहरु मार्फत सञ्चारकर्मी, विज्ञान तथा प्रविधिसँग आबद्ध समाज, ग्रामीण तथा शहरी शैक्षिक क्षेत्र तथा आम जनमानसलाई विज्ञान तथा प्रविधि र "**समाजको लागि विज्ञान, सम्वृद्धिको लागि नवप्रवर्तन**" बारे ज्ञान दिने रहेको छ । यस प्रकाशित विज्ञान लेखमालाले देशका विभिन्न संघ संस्था, विद्यालय, विश्वविद्यालय, पुस्तकालय आदिमा निःशुल्क वितरण गरिने लक्ष्य पनि लिइएको छ ।

यो लेखमाला वैज्ञानिक समाज र जनमानस बीच जोड्ने एक माध्यम पनि हो । वैज्ञानिक समाजले आफूले जाने बुझेको विज्ञान तथा प्रविधिका जानकारी तथा जिज्ञासाहरुलाई सरल बुझ्ने नेपाली भाषामा प्रस्तुत गरी जनमानस समक्ष पुऱ्याउनु र जनचेतना बढाउनुका साथै विद्यार्थीहरुको विज्ञान प्रति अभिरुची जगाउन सक्ने समेत अपेक्षा गरिएको छ । यस विज्ञान लेखमालामा समेटिएका लेखहरुले दैनिक जीवनमा जोडेका विज्ञान र विज्ञान तथा प्रविधि सम्बन्धी आविष्कार र नवप्रवर्तनको ज्ञान प्रदान गर्नुका साथै त्यस्ता आविष्कार र नवप्रवर्तनले देशको सम्वृद्धिमा दिने योगदान समेतको जानकारी दिइने अपेक्षा पनि गरेको छ ।

यस विज्ञान लेखमाला अंक २(२) मा विज्ञान-प्रविधिसँग सम्बन्धित लेखहरु जस्तै नास्टको सात विशिष्टिकृत अनुसन्धान, मधुमेहः रोग एक औषधी अनेक, वन जंगल, वनस्पतिको महत्व आदि विषयका विभिन्न लेखहरु समावेश गरिएका छन् । सबै लेखहरु ज्ञानबर्द्धक हुनुका साथै सबै समुदायहरुलाई विषय वस्तु सम्बन्धी ज्ञान दिने तथा जिज्ञासाहरुलाई परिपूर्ण गर्न सकिन्छ भन्ने विश्वास गरिएको छ ।

यस विज्ञान लेखमालाको आगामी अंकहरुले विज्ञान तथा प्रविधि सम्बन्धी ज्ञानबर्द्धक लेखहरुको संगालो लिएर वर्षमा तीन अंक प्रकाशित गर्दछ । अतः उक्त अंकहरुको लागि उपयुक्त लेखहरु यसै अंकबाट आव्हान पनि गरिन्छ । यस विज्ञान लेखमालामा समावेश गरिएका लेखहरुको विश्वसनीयता र प्रमाणिकतामा लेखक स्वयम् नै जिम्मेवारी हुनेछ । सो लेखहरु लेख्नका लागि निर्देशिका (Guideline) यस प्रकाशनको अन्तिम पेजमा दिइएको छ ।

लुना बज्र
प्रमुख
प्रवर्द्धन तथा प्रचार महाशाखा

विषय-सूची

पेज नं.

नास्टको सात विशिष्टिकृत अनुसन्धान केन्द्रहरु डा.सुनिल बाबु श्रेष्ठ	१–४
मधुमेहः रोग एक, औषधी अनेक डा. डिगेन्द्र खड्का	५–८
वन जंगलमा लाग्ने आगोबाट उत्पन्न समस्या, यसको उपयोगीता र समाधान डा. दीपा धिताल	९–१३
वनस्पतिको महत्व रघुराम पराजुली	१४–१७
सुन्तला जात फलफूल खेतीमा सिट्रस ग्रिनिङ्ग रोग र सिट्रस सिल्ला कीराको पहिचान र ब्यवस्थापन देवराज अधिकारी	१८–२१
उच्च हिमाली क्षेत्र र जलवायु परिवर्तन अध्ययन डा. सुदीप ठकुरी, डा. नारायण प्रसाद घिमिरे	२२–२७
जियोपोलिमरः वैकल्पिक वातावरण-अनुकूल सिमेन्ट जन्य पदार्थ डा. अरविन्द पाठक	२८– ३०
विज्ञान शिक्षणबारे विमर्श सरोजराज गोसाई	३१– ३५
सोशियल इन्जिनियरिंङ्ग के हो ? प्रदीप ढोडारी	३६–४०
क्यामोमाइल, एक चिनारी लिपिका कर्माचार्य	४१–४३

नेपालका मौरी प्रजाती र यसबाट उत्पादित बहुमुल्य बस्तुहरु ४४–४७
मंचिता अर्याल भट्टराई

व्यवसायीक योजना र यसको महत्व ४८–५३
जीवन लामिछाने

नेपालमा भूक्षयको समस्या र समाधान ५४–५७
राजेशमान के.सी.

नास्टको सात विशिष्टिकृत अनुसन्धान केन्द्रहरु

पृष्ठभूमि

मुलुकमा विज्ञान र प्रविधिको विकास गरी राष्ट्रको सर्वाङ्गीण उन्नति प्रगति गर्न सन् १९८२ मा नेपाल विज्ञान प्रविधि क्षेत्रको सर्वोच्च निकायको रुपमा नेपाल विज्ञान तथा प्रविधि प्रज्ञा-प्रतिष्ठानको स्थापना भयो । यसका चार प्रमुख उद्देश्यहरुमा विज्ञान प्रविधि क्षेत्रको उन्नति गर्नु, वैज्ञानिक अध्ययन अनुसन्धानको प्रवर्द्धन गर्नु, मुलुकका रैथाने प्रविधि एवं सिपको संरक्षण गर्नुको साथै वैज्ञानिक आधारमा आधुनिकीरण गर्दै उपयोगीतामा ल्याउने र देशलाई चाहिने प्रविधिहरु पहिचान गरी प्रविधि हस्तान्तरण गर्ने रहेका छन् । करिव ४ दशक अनुभव बोकिसकेको यस संस्थाले मुलुकमा इमेल भित्र्याउने देखि पछिल्लो समयमा आएर नेपालको झण्डा अङ्कीत सानो भूउपग्रह प्रक्षेपण गर्ने सफलता प्राप्त गरी मुलुकलाई अन्तरिक्ष युगमा प्रवेश गराएको छ । साथै समसामयिक समस्याहरुको वैज्ञानिक समाधान मार्फत नेपाली समाजलाई सेवा पुर्‍याइ रहेको छ । भाँडाको घरबाट थोरै जनशक्तिबाट शुरु भएको यस संस्थाको हाल आएर सातदोबाटो स्थित आफ्नै जमिनमा तीन तीन वटा आधुनिक भवनहरु रहेका छन् । प्रशासनिक भवन, विज्ञान प्रयोगशाला भवन, प्रविधि भवनमा करिव सय जना जनशक्तिहरु काम गरी रहेका र निकट भविष्यमा नै दोव्वर जनशक्ति काम गर्ने अवसरको अनुकूल वातावरण बन्दै छ । नास्टले शुरु गरेको सातदोवाटो देखि गोदावरी स्थित वोटानिकल गार्डेनको क्षेत्रलाई विज्ञान शहरको रुपमा विकसित गर्ने योजनासंगै नास्टले समुन्नतिको तर्फ अग्रसर गर्ने योजना अगाडि सारेको छ । प्रविधि संकायले प्रविधि एवं नवप्रवर्तन क्षेत्र, विज्ञान संकायले विज्ञान क्षेत्रका अनुसन्धान र विकास कार्यहरुलाई निरन्तरता दिइरहेको छ । खाद्य हरियाली शहरले शहरी क्षेत्र र वैज्ञानिक गाउँ कार्यक्रम मार्फत गाउँपालिका क्षेत्रलाई विज्ञान, प्रविधिको माध्यमबाट नागरीकको समस्यालाई समाधान दिने र समाजको सामाजिक आर्थिक रुपान्तरणमा भूमिका खेल्ने गरी कार्यक्रमहरु अघि सारिएका छन् । प्रवर्द्धन महाशाखाले पुरस्कार, प्रकाशन र विज्ञान एवं प्रविधि क्षेत्रमा वैज्ञानिक, प्राविधिक देखि विद्यार्थी सम्मलाई प्रोत्साहित र सहयोग पुर्‍याउन पुरस्कार दिने, वृति अनुदान दिने देखि विविध वैज्ञानिक सामाग्रीहरु प्रकाशन गर्ने कार्य विगत देखि नै गर्दै आएको छ । यसै सन्दर्भमा नेपालको संविधान २०७२ ले राष्ट्रको विकासमा संघीय संरचना अवलम्बन गरिएको परिवेशमा नास्टले पनि आफ्नो भूमिकालाई सातै प्रदेशमा प्रभावकारी ढङ्गसंग पुर्‍याउनु आवश्यक भएको महशुस गरिएको छ । तसर्थ सम्माननीय प्रधानमन्त्री एवं नास्टका कूलपतिज्यूको अध्यक्षतामा, माननीय शिक्षा, विज्ञान तथा प्रविधि मन्त्री एवं सहकूलपतिज्यू, दुई विश्वविद्यालयका उपकूलपतिज्यूहरु, शिक्षा विज्ञान तथा प्रविधि मन्त्रालयका सचिवज्यू, प्राज्ञज्यूहरु एवं विभिन्न संस्थाका प्रतिनिधिहरु सहभागी भएको वि.सं. २०७८ सालको ४५

औं प्राज्ञ सभाले नास्टको प्रत्येक प्रदेशमा एक एक वटा विशिष्टिकृत अनुसन्धान केन्द्र खोल्ने निर्णय गऱ्यो । यस लेखमा नास्टले स्थापना गर्न लागेको सो केन्द्रहरु बारेमा उल्लेख गर्न खोजिएको छ ।

विशिष्टिकृत अनुसन्धान केन्द्र भनेको के हो ?

कुनैपनि निश्चित विषयवस्तुमा विशेष प्रकारको अध्ययन अनुसन्धान र विकास गर्ने कार्यमा केन्द्रित भई गर्ने अनुसन्धान केन्द्रलाई विशिष्टिकृत अनुसन्धान केन्द्र भन्ने गरिन्छ । यस प्रकारमा केन्द्रले निश्चित विषयमा केन्द्रित भई अध्ययन अनुसन्धान मार्फत समाजको आवश्यकतालाई परिपूर्ति गर्न मद्दत गर्ने, समस्यालाई समाधान गर्ने वा सेवा एवं वस्तुको विकास गरी समाजलाई समृद्धि तर्फ उन्मुख गर्ने कार्य गर्दछ । यस प्रकारको अनुसन्धान केन्द्रले तोकिएको विषयमा विविधतापूर्ण अध्ययन अनुसन्धान गर्दछ, तर विविध विषयमा अनुसन्धान गर्न अग्रसर हुदैन । आफ्नो विषय वस्तुमा उत्कृष्ट कार्य गर्दै गएपछि तोकिएको मापदण्ड पुरा गरेमा सम्बन्धित विषयको उत्कृष्ट अनुसन्धान केन्द्र (सेन्टर अफ एक्सलेन्स) मा रुपान्तरण गर्न सकिन्छ । छिमेकी मुलुक भारत र चीनमा यस्ता विशिष्टिकृत अनुसन्धान केन्द्र एवं उत्कृष्ट अनुसन्धान केन्द्र धेरै रहेका छन् । भारतको पुने स्थित वैज्ञानिक र औद्योगिक अनुसन्धान परिषदको नेशनल केमिकल ल्यावोरेटोरी (Council of Scientific and Industrial Research), केमिकल र सो संग सम्बन्धित उद्योगको लागि प्रविधि विकास गर्ने उद्देश्यका साथ स्थापना भएको छ । यस अनुसन्धान केन्द्रले दिएको कार्यक्रम संचालन गरी जनशक्ति विकास गर्ने अवसर समेत प्रदान गर्दछ ।

यस्तै चीनको वेजिङ्गमा चाइनिज एकेडेमि अफ साइन्सेस (Chinese Academy of Sciences (CAS)) र दि वर्ल्ड एकेडेमि अफ साइन्सेस (The World Academy of Sciences (TWAS)) ले पाँचवटा CAS-TWAS Centre of Excellence for Green Technology (CEGT), CAS-TWAS Centre of Excellence for Biotechnology (CoEBio), CAS-TWAS Centre of Excellence for Climate and Environmental Sciences (ICCES), CAS-TWAS Centre of Excellence for Water and Environment (CEWE) and LAS-TWAS Centre of Excellence for Emerging Infectious Disease (CEEID) स्थापना गरी सन्चालनमा ल्याएको छ । यी अनुसन्धान केन्द्रहरुमा विषय वस्तुहरुमा अध्ययन अनुसन्धान गर्नुका साथै विकासन्मुख मुलुकका अनुसन्धानकर्ताहरुलाई अध्ययन गर्ने, प्रशिक्षित हुने र काम गर्ने अवसर समेत प्रदान गरि रहेको छ ।

नास्टका प्रस्तावित विशिष्टिकृत अनुसन्धान केन्द्रहरु

नेपाल विज्ञान तथा प्रविधि प्रज्ञा-प्रतिष्ठानले विज्ञान प्रविधि क्षेत्रमा आफ्नो उपस्थिति प्रदेश तह सम्म पुऱ्याएर प्रदेशको आवश्यकता र सम्भाव्यताको पहिचान गरी मुलुकमा समृद्धि

ल्याउने उद्देश्यका साथ प्रदेशको विकासमा सघाउने हेतुले प्रत्येक प्रदेशमा एक एक वटा विज्ञान तथा प्रविधि क्षेत्रमा विशिष्ट अनुसन्धान केन्द्र स्थापना एवं सन्चालन गर्न तयारी कार्य शुरु गऱ्यो । प्राज्ञको संयोजकत्वमा गठन भएको अध्ययन समिति र प्रदेश सरकारको सुझाव अनुसार करिव दुई वर्ष अघिबाट प्रदेशहरुमा विशिष्टिकृत अनुसन्धान केन्द्रहरु स्थापना गर्न तयारी कार्य शुरु भयो । अध्ययन प्रतिवेदनको आधारमा विशिष्टिकृत अनुसन्धान केन्द्रहरुको विषय वस्तुको पहिचान गरियो । प्रतिवेदनको आधारमा नास्टले विज्ञको परामर्श लिई विशिष्ट अनुसन्धान केन्द्र स्थापना एवं संचालन नियमावली २०७७ तयारी गरी स्वीकृतिका लागि ४४ औं प्राज्ञ सभामा पेश गऱ्यो । प्राज्ञ सभाले सो नियमावलीलाई परिमार्जन गर्न प्राज्ञ सभाको सदस्य, शिक्षा विज्ञान तथा प्रविधि मन्त्रालयका सचिवको संयोजकत्वमा नास्टका एक प्राज्ञ र राष्ट्रिय योजना आयोगका प्रतिनिधि सम्मिलित भएको तीन सदस्य समिति निर्माण गऱ्यो । त्यसपछि समितिले परिमार्जन गरेमा नेपाल विज्ञान तथा प्रविधि प्रज्ञा-प्रतिष्ठान, प्रदेश स्तरीय अनुसन्धान केन्द्र स्थापना एवं संचालन नियमावली २०७८, ४५ औं प्राज्ञ सभाले स्वीकृत गर्दै सो को आधारमा प्रत्येक प्रदेशमा एक एक वटा विशिष्टिकृत अनुसन्धान केन्द्र स्थापना गर्ने निर्णय गऱ्यो । सो निर्णय अनुसार प्रदेश नं. १ मा कृषि तथा खाद्य प्रविधि, मधेश प्रदेशमा चुरे संरक्षण र विकास, वागमति प्रदेशमा शहरी विकास तथा वातावरण, गण्डकी प्रदेशमा पर्वतीय हरित अर्थतन्त्र (Mountain Green Economy), लुम्बिनी प्रदेशमा परम्परागत प्रविधि, कर्णाली प्रदेशमा सुचना तथा सञ्चार प्रविधि र सुदूरपश्चिम प्रदेशमा जडीवुटी विषयहरुमा अध्ययन अनुसन्धान र आवश्यकता अनुसार विकास कार्य गर्ने गरी प्रदेश तहमा विशिष्टिकृत अनुसन्धान केन्द्रहरु स्थापना र संचालन गर्ने उल्लेख छ । व्यवस्थित सन्चालनका लागि दुई तहको समिति समेत व्यवस्था नियमावलीले गरेको छ । प्रज्ञा प्रतिष्ठानको सहकूलपतिको अध्यक्षतामा प्रज्ञा-प्रतिष्ठानको उपकूलपति सम्बन्धित प्रदेशमा प्रमुख सचिव, मनोनित दुई जना विश्वविद्यालयका उपकूलपतिहरु शिक्षा, विज्ञान तथा प्रविधि मन्त्रालय (विज्ञान हेर्ने) सचिव, मनोनित प्रज्ञा प्रतिष्ठानमा दुई प्राज्ञ र प्रज्ञा प्रतिष्ठानमा सचिव, सदस्य सचिव रहने गरी निर्देशक समितिको प्रावधान रहेको छ । साथै केन्द्रको व्यवस्थापन चुस्त दुरुस्त गर्न व्यवस्थापन तहमा प्रज्ञा प्रतिष्ठानको प्राज्ञ वा सहप्राज्ञको अध्यक्षतामा विज्ञहरु, विश्वविद्यालयमा प्रतिनिधि, प्रदेश सरकार, स्थानीय तह एवं वरिष्ठ कर्मचारीहरुको प्रतिनिधि भएको नौ सदस्यीय व्यवस्थापन समितिको व्यवस्था भएबाट सरोकारवालाहरुको व्यवस्थापन र कार्यान्वयनमा संलग्नता हुने अवस्था भएको हुँदा सवैमा अपनत्वका साथ कार्यान्वयन र संचालनमा सहजता हुने देखिन्छ । प्रदेशमा स्थापना हुने ती केन्द्रहरुले नितीगत निर्देशन पाउने र प्रदेश एवं स्थानीय तहसँग संघीय तहको समन्वय समेत निर्देशक समिति मार्फत सहजै हुन सक्ने प्रवन्धको व्यवस्था भएबाट केन्द्रहरु व्यवस्थित रुपमा संचालित हुने विश्वास गर्न सकिन्छ । त्यति मात्र होइन प्रदेश र स्थानीय तहको आवश्यकता र सम्भाव्यताको विषय वस्तुमा स्थापना हुने विशिष्टिकृत

अनुसन्धान केन्द्रले सहकार्य र समन्वयको आधारमा आफ्नो कार्यक्रम बनाएका सबै प्रदेशका केन्द्रहरुले उत्कृष्ट कार्य गर्न सक्ने प्रवल सम्भावना छ । साथै प्रदेशमा स्थापना हुने विशिष्टिकृत अनुसन्धान केन्द्रहरुलाई राष्ट्रको समग्र विकास र समृद्धिमा विशेष योगदान पुऱ्याउन सक्ने देखिन्छ। एक प्रदेशमा खोलिएको विशिष्टिकृत अनुसन्धान केन्द्रको सेवा अन्य प्रदेशमा आवश्यक भएमा सम्बन्धित विशिष्टिकृत अनुसन्धान केन्द्रबाट दिने हुदा कार्यमा डूप्लीकेसन नभई कार्य सम्पादनको लागत पनि कम हुन जान्छ।

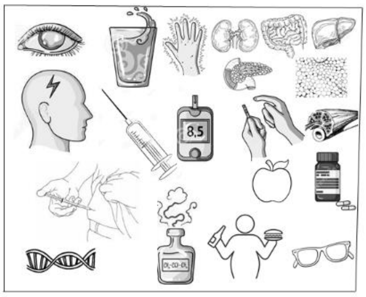
आगामी दिनका वाटाहरु

विशिष्टिकृत अनुसन्धान केन्द्रहरु प्रत्येक प्रदेशमा स्थापना गर्ने निर्णय नेपाल विज्ञान तथा प्रविधि प्रज्ञा-प्रतिष्ठानको दुरदर्शी हुनुको साथै प्रदेश तहसम्म नास्टको पहुँच पुऱ्याउने महत्वपूर्ण शुरुवात कार्य हो । केन्द्रहरु स्थापना पछि आगामी दिनमा आवश्यक बजेट, जनशक्ती व्यवस्थापन, पूर्वाधारको विकास, प्रदेश एवं स्थानीय तहमा सरोकार संस्थाहरुसँग समन्वय र सहकार्य, कार्यक्रमहरुको पहिचान र प्रभावकारी कार्यान्वयन गर्नुपर्ने चुनौतीहरुलाई पार गर्दै व्यवस्थित ढङ्गबाट कार्यन्वयन गरी लक्ष्य प्राप्त गर्नु पर्ने देखिन्छ। एकातर्फ विशिष्टिकृत अनुसन्धान केन्द्रहरुले प्रदेश एवं स्थानीय तहमा विद्यमान समस्या समाधान र समृद्दिको बाटो तर्फ लम्कन नास्टसँग भएको लामो अनुभव, अन्तराष्ट्रिय एवं राष्ट्रिय संघ संस्थाहरुको सम्बन्धबाट सहज हुन्छ भन्ने विश्वास लिन सकिन्छ। अर्कोतर्फ भने यी विशिष्टिकृत अनुसन्धान केन्द्रहरुले समयमा परिणाममूखी अनुसन्धान र विकास मार्फत समाजमा रुपान्तरण देखिने गरी जिम्मेवारी पूर्वक भूमिका निभाउनु पर्ने देखिन्छ। यसो भएमा नास्टको विशिष्टिकृत अनुसन्धान केन्द्रहरु दिन प्रति दिन जनताको विश्वास र सहयोगको साथ स्थापित हुदै जाने छ। यसै सन्दर्भमा रामपुर चितवन स्थित कृषि तथा वन विश्वविद्यालयको परिसर भित्र बागमति प्रदेशमा शहरी विकास र वातावरण सम्बन्धी काम गर्ने विशिष्टिकृत अनुसन्धान केन्द्र माननीय शिक्षा, विज्ञान तथा प्रविधि मन्त्री श्री देवेन्द्र पौडेलज्यूले साउन १६, २०७९ मा समुद्घाटन गर्नु भै विशिष्टिकृत अनुसन्धान केन्द्र स्थापना गर्ने कार्य शुभआरम्भ गर्नु भैसकेको परिपेक्षमा विज्ञान र प्रविधि मार्फत समृद्धि प्राप्त गर्न केन्द्रहरुको भूमिका प्रभावकारी संचालन मार्फत उजागर हुन सकोस्। यस लक्ष्य प्राप्ति गर्न नास्ट सफल होस् यही छ शुभकामना।

डा. सुनिल बाबु श्रेष्ठ
उप-कुलपति
नेपाल विज्ञान तथा प्रविधि प्रज्ञा-प्रतिष्ठान (नास्ट)
sunilbabushrestha@gmail.com

मधुमेह: रोग एक, औषधी अनेक

पृष्ठभूमि



मधुमेह यस्तो प्रकारको एक दिर्घकालिन स्वास्थ्य अवस्था हो जसले हामीले खाएको खानालाई शक्तिमा परिवर्तन गर्नमा अवरोध पुर्याउँदछ । खाईएको खाना ग्लुकोज वा सुगरका अणुहरुमा परिणत भई रक्त कोषहरुमा जम्मा भएर रहन्छ । यसरी रगतमा सुगरको मात्रामा बृद्धि भए पश्चात प्यान्क्रियाजलाई इन्सुलिन नामक हर्मोन उत्पादन गर्न निर्देशन दिन्छ र सो हर्मोनले रगतमा जम्मा भएको सुगरका अणुहरुलाई शरीरका अन्य कोषहरुमा छिर्न दिई शक्तिको रुपमा संचित भएर राख्छ । जब शरीरमा इन्सुलिन उत्पादन हुन सक्दैन वा एकदम कम हुन्छ वा चाहिने मात्रामा उत्पादन भए पनि काम गर्न सक्दैन, त्यसपश्चात मधुमेहको जन्म हुन्छ । रगतमा सुगरको मात्रा खाना खाए पछि सामान्य (१४० मिलिग्राम/डेसिलिटर) भन्दा ज्यादा भएमा मधुमेह भएको मानिन्छ । भयावह रोगहरुको नाम लिदा मधुमेह यस सूचिबाट अलग्गै राख्न मिल्दैन । यो रोगले न त कुनै उमेरलाई छुट्टयाउँछ न लिङ्गलाई नै । विश्वमा प्रत्येक बर्ष करोडौको संख्यामा मानिसहरुको मृत्यु मधुमेहको कारणले हुने गर्दछ । डब्लू. एच. ओ. को तथ्यांकलाई अवलोकन गर्दा सन् २०१९ मा संसारभर ४६ करोड ३० लाख मानिस मधुमेहबाट पिडित भएको देखाउँदछ । जुन संसारभरी रहेका बयश्कको ८.८ प्रतिशत हो । सन् २०१९ मा मात्र ४ करोड २० लाख मानिसहरु मधुमेहबाट मृत्यु भएको तथ्यांकले पुष्टि गर्दछ । सन् २०१७ को विश्व बजारको अर्थतन्त्रको ७.५ खर्ब अमेरिकन डलर भन्दा बढी मधुमेह रोगको लागि खर्च भएको देखिन्छ । यसैगरी नेपालमा पनि मधुमेहले नराम्ररी गाझेको बिरामीको संख्यामा भएको बृद्धि बाट प्रमाणित हुन्छ । नेपाल मधुमेह संघको तथ्यांकबाट प्राप्त जानकारी अनुसार करीव १४.७६ लाख मानिसहरु मधुमेहका रोगी भएको निष्कर्ष निकालेको छ, जुन नेपालको कुल जनसंख्याको ४.९ प्रतिशत हो । सन् २०१६ मा नेपालमा मात्र १० हजार भन्दा बढी मानिसहरु मधुमेहको कारणले ज्यान गुमाएको आकडाले बताउँछ र प्रति बर्ष यस रोगका बिरामीको संख्यामा उल्लेखनीय तवरले बृद्धि भईरहेको छ ।

इन्सुलिन हर्मोनको उत्पादन र इन्सुलिन रिसेप्टरको गडवढीको कारणले नै रगतमा सुगरको मात्रा बढी भई मधुमेह रोगले जन्म लिन्छ । प्यान्क्रियाजमा रहेका बिटा सेलहरुले इन्सुलिन हर्मोन उत्पादन गर्दछन् । तर शरीरलाई चाहिनु पर्ने जति इन्सुलिन उत्पादन भएता पनि कोषहरुको झिल्लीमा रहेको इन्सुलिन रिसेप्टरको संवेदनशीलता कम हुनाले उक्त हर्मोनले काम गर्न पाउँदैन । शरीरमा पर्याप्त परिमाणमा इन्सुलिन बन्न सक्ने तर इन्सुलिन रिसेप्टरले काम नगर्नुको अवस्थालाई दोश्रो प्रकारको मधुमेह भनिन्छ । यस किसिमको मधुमेह इन्सुलिन

ज्यादै कम उत्पादन भएर पनि हुने गर्दछ । तर इन्सुलिन हर्मोन नै शरिरमा उत्पादन नहुनु भनेको पहिलो प्रकारको मधुमेह भनिन्छ । इन्सुलिन उत्पादन हुन नसक्नुको मुख्य कारणहरु भनेको प्यान्क्रियाजमा रहेका बिटा सेलहरु कुनै बिकिकरण, शुक्ष्म जीवाणु वा आनुवंशिक रुपले नष्ट हुनु हो । पहिलो प्रकारको मधुमेहका बिरामीहरुलाईृ इन्सुलिनको इन्जेक्सन मार्फत उपचार गरिन्छ र दोश्रो प्रकारकोलाई इन्सुलिन रिसेप्टरलाई संवेदनशील बनाउनका साथ साथै आवश्यक मात्रामा इन्सुलिन उत्पादन गर्ने औषधीहरुको प्रयोगबाट रगतमा रहेको सुगरको मात्रालाई नियन्त्रणमा राखिन्छ । हालसम्म विश्वमा रहेका मधुमेहका बिरामीहरु मध्ये दोश्रो प्रकारका मधुमेहका रोगीहरु ९० प्रतिशत भन्दा बढी रहेको छ । त्यसैले अहिलेसम्म जति अनुसन्धान भईरहेको छन् सबै जसो दोश्रो प्रकारको मधुमेहलाई केन्द्रमा राखेर गरिएको हुन्छ । किन दोश्रो प्रकारको मधुमेहका बिरामीहरु बढी हुन्छन् भन्ने जानकारीका लागि यस प्रकारको मधुमेह के कस्ता कारणहरुले हुन्छ त्यस बारे थाहा पाउनु जरुरी हुन्छ । यस प्रकारको मधुमेह खानपिन, मोटोपन, बानीब्यहोरा, पारिवारिक इतिहास, उच्च रक्त चाप, गर्भवतीमा देखिने उच्च सुगरको मात्रा आदि कारणले गर्दा जन्म हुन्छ भने पहिलो प्रकारको जस्तै वातावरण, पारिवारिक इतिहास, अटोएन्टीबडि र भौगोलिक कारणले गर्दा देखा पर्दछ । यसरी धैरै र मुख्य कारणहरु गलत खानपिन र बानीब्यहोराले गर्दा हुने भएकोले दोश्रो प्रकारको मधुमेह बढी मानिसमा देखिन्छ ।

आधुनिक युगमा बिलाशिता जीवन शैलीका कारण मानिसहरुमा दिनानु दिन अल्छी र मोटो हुदै गईहेको अवस्था छ । यसरी आधुनिक जीवन शैली ब्यथित गर्दा मानिसहरु मधुमेहको शिकार हुन गईरहेका छन् । नियमित ब्यायाम, खानपिनमा ध्यान र चिन्तारहीत जीवन अपनाएमा अवश्य पनि केही हदसम्म मधुमेहबाट बच्न सकिन्छ । सामान्यतया मधुमेह तीन वर्गमा छुट्टयाइएको छ । तर सबै एउटै भने रगतमा ग्लुकोजको मात्रामा नियन्त्रण नहुनु नै हो । त्यसैले जति प्रकारका औषधीहरु उत्पादन भइरहेका छन् सबै ग्लुकोजको मात्रालाई काबुमा राख्नुका लागि बनाईएका छन् । यसरी एक उद्देश्य जहाँ ग्लुकोजको मात्रालाई सन्तुलितमा राख्नु छ, त्यही पनि यति धेरै भिन्ना भिन्नै औषधी किन उत्पादन गर्नु पर्‍यो भन्ने प्रश्न उठनु जायज मानिन्छ । कुनै पनि रोगको औषधीको जानकारीको निमित उक्त रोगको कसरी जन्म हुन्छ त्यस सम्वन्धी जानकारी प्राप्त गर्नु जरुरी हुन्छ । मधुमेहको जन्म हुनु भनेको सामान्यतया दुई कारणले गर्दा हुन्छ । पहिलो प्रमुख कारण प्याक्रियाजमा रहेक बिटा सेलहरु कुनै कारणवश नष्ट भई इन्सुलिनको उत्पादनमा ह्रास आउनु हो भने दोश्रो प्रकारकोमा सेलहरुको झिल्लीमा रहेको इन्सुलिन रिसेप्टरलाई एक प्रकारको फस्फाटेज इन्जाइमले संवेदनशीलतालाई नष्ट गरी इन्सुलिनका अणुहरुलाई रिसेप्टरमा बाँधिन नदिनु हो । हुनत यिनै मुख्य दुई कारणलाई लक्ष्य बनाएर नै सबै प्रकारका औषधीहरुको उत्पादन गरिएको हो । तर यी दुई कारणहरुको जन्म धेरै अन्य कारणबाट हुन्छ ।

विश्व बजारमा पाईने मधुमेहका औषधीहरु र कार्य गर्ने शैली

१) **बिगुनाइड (Biguinides):** मेट्फर्मीन (Metformin) नामक औषधी यस श्रेणीमा पर्ने औषधीहरु मध्ये मधुमेह नियन्त्रण गर्नका निमित्त ख्याति प्राप्त छ । यो औषधीको कार्य गर्ने शैली अलिक फरक प्रकारको रहेको छ । कलेजोको एक मुख्य कार्य भनेको बोसो र एमिनो एसिडका अणुहरुलाई ग्लुकोजमा बदल्नु हो, जसको फलस्वरुप रगतमा ग्लुकोजका अणुहरु थुप्रिने गर्दछ । त्यसैले मेट्फर्मीनले कलेजोलाई बोसो र एमिनो एसिडलाई ग्लुकोजमा परिवर्तन हुन ढिलो वा बिस्तारै गराएर ग्लुकोजको मात्रा रक्त कोषहरुमा सामान्य राख्छ ।

२) **सल्फोनाइलयूरिया (Sulfonylureas):** शरीरलाई आवश्यक पर्ने इन्सुलिन बिटा सेलहरुले कुन अनुपातमा उत्पादन गर्ने भन्ने कुराको निर्धारण रक्तकोषहरुमा जम्मा भएको ग्लुकोजको परिमाणले निर्धारण गर्दछ । संकलित ग्लुकोजको मात्रा बढी भएमा इन्सुलिन पनि बढी नै उत्पादन हुनु पर्दछ । बिटा सेलहरुलाई इन्सुलिन उत्पादन गर्न प्रेरित गर्नका लागि सल्फोनाइल युरिया वर्गमा पर्ने जस्तैः ग्लिबेनक्लामाईड, ग्लिमीपेरीड र ग्लाईबुराइड नामक औषधी उत्पादन गर्नुको मुख्य उद्देश्य हो । त्यसैले यस प्रकारका औषधीहरुको प्रमुख कार्य भनेको इन्सुलिन उत्पादन गर्न प्यान्क्रियाजमा रहेका विटा कोपहरुलाई क्रियाशील बनाउनु हो ।

३) **थायोजोलिडिनडायोन्स (Thiazolidinediones):** यस वर्गमा पर्ने मुख्य औषधीहरु जस्तैः पियोग्लिटाजोन, रोजिग्टिाजोनले दुई तवरले मधुमेहलाई नियन्त्रण गर्दछन् । यिनीहरुले रक्त कोषहरुमा संकलित ग्लुकोजका अणुहरुलाई अन्य कोषहरु जस्तै मांशपेसी, हड्डी र बोसोका कोषहरुलाई सोस्नेमा सहयोग गरी ग्लुकोजलाई नियन्त्रणमा राख्नुको साथै आवश्यक मात्रामा इन्सुलिन उत्पादन गर्न बिटा कोषहरुलाई प्रेरित पनि गर्दछन् ।

४) **ग्लिप्टीन (DPP 4 inhibitor):** यस प्रकारका औषधीहरुले डाईपेप्टाइल पेप्टीजेज-४ नामक इन्जाइको क्रियाशिलतालाई नियन्त्रणमा राख्न मद्दत पुर्‍याई रहेका हुन्छन् । जुन इन्जाइम बढी सक्रिय भएमा इन्क्रीटिन नामक हर्मोनलाई नष्ट गर्दछ । इन्क्रीटिन हर्मोनले आवश्यक अनुसार इन्सुलिन तयार गर्न सहयोग पुर्‍याउँछ । त्यसैले यस प्रकारका औषधीहरुले इन्सुलिन उत्पादन गर्नमा प्याक्रियाँजमा रहेका बिटा सेलहरुलाई प्रेरित गरी ग्लुकोजको मात्रा रक्त कोषहरुमा सन्तुलित राख्नु हो । सिटाग्लिपटीन औषधीलाई डाईपेप्टाइल पेप्टीजेज-४ इन्हीबिटरको विश्व बजारमा पाउने प्रभावकारी औषधीको रुपमा लिइन्छ ।

५) **अल्फा ग्लुकोसाइड इन्हीविटर (α- Glucosidase inhibitor):** अल्फा ग्लुकोसीडेज इन्जाइमले स्टार्चहरुलाई ग्लुकोज अणुहरुमा परिवर्तन गर्न उत्प्रेरित गर्दछ, जसले आन्द्रालाई ग्लुकोजको अणुहरु सोस्न मजबुर पारेर रगतमा ग्लुकोजको मात्रालाई उच्च पार्दछ । त्यसैले यस्ता प्रकारका इन्जाइमहरुलाई चाहिने भन्दा ज्यादा क्रियाशिल हुन यस

बर्गका औषधीहरुले मद्दत गर्ने काम गर्दछ । अकार्बोज यस अल्फा ग्लुकोसाइडको शक्तिशाली इन्हीबिटर हो र यसले स्टार्चलाई बिस्तारै ग्लुकोजमा परिवर्तन गराई सुगरलाई तुरुन्तै वृद्धि हुन दिदैन ।

६) **एस.जि.एल.टी. २ इन्हीबिटर (SGLT2 inhibitors):** मृगौलाले रगतमा बढी भएको ग्लुकोजको मात्रालाई छानेर पुर्न ग्लुकोजका अणुहरुलाई रगतमा रोस्ने काम गर्छ । यसरी फेरि रगतमा सोस्ने कार्य SGLT2 प्रोटिनले (इन्जाइम) गर्दछ । यदि यस प्रोटिन नियन्त्रणमा राख्न सके फेरि ग्लुकोजका अणुहरु रगतमा नगई पिसापबाट बाहिर जाने गर्दछन् । त्यसैले सो इन्जाइमको क्रियाशिलता कमगर्ने औषधीले मृगौलालाई बढी भएको ग्लुकोजको परिमाणलाई शरिरबाट बाहिर पिसाबद्धारा फ्याक्नको लागि मद्दत गर्दछ र ग्लुकोजलाई साान्यरुपमा राख्दछ । उदाहरणका लागि कानाग्लिफ्लोजिन (Canagliflozin), डापाग्लिफ्लोजिन (Dapagliflozin) र इम्फाग्लिफ्लोजिन (Empagliflozin) हुन् ।

७) **ग्लिनाइड्स (Glinides):** यो श्रेणी अन्तर्गत पर्ने औषधीहरुले पनि सल्फोनाइल यूरिया जस्तै नै प्याक्रियाँजमा अवस्थित बिटा सेलहरुलाई प्रेरित गराई इन्सुलिन उत्पादन गराउँनु हो । तर यिनीहरुले सल्फोनाइल यूरिया भन्दा चाँडो उत्पादन गर्ने र छोटो समयको लागि मात्र असर देखाउँछन् । रेपाग्लिनाइड्स (Repaglinide) नाटेग्लिनाइड्स (Nateglinide) हरु यस समुहका प्रभावकारी औषधीका उदाहरणहरु हुन् ।

उल्लेखित औषधीहरुलाई विभिन्न प्रकारको नामाकरण गरिएर विश्व बजारमा ल्याइएता पनि सबैको उद्देश्य भनेको रगतमा सुगरको परिमाणलाई सामान्य स्थितिमा राख्नु हो । किन त यति धेरै र एउटै कम्पनीबाट पनि विभिन्न प्रकारका औषधी मधुमेहको लागि उत्पादन गरिएको होला भन्ने जिज्ञासा ती औषधीहरुको कार्य गर्ने शैलीबाट स्पष्ट हुन्छ । मधुमेह हुनुमा एउटा मात्र कारण नभएर धेरै कारणहरु जोडिएका हुन्छन् । ती प्रत्येक कारणका एक दुई वटा उत्पादन हुने बित्तिकै धेरै औषधीहरु बजारमा देखिनु नौलो कुरा मानिदैन । त्यसैले उत्पादित प्रत्येक औषधीको काम गर्ने तरीका अर्को भन्दा भिन्न छ । औषधीले काम गर्ने तरीका र मधुमेहको विकाश हुने विभिन्न कारणहरुलाई मध्यनजर गर्दा मधुमेह एक रोग भएता पनि अनेक औषधीहरु प्रयोगमा ल्याइएका हुन् ।

डा. डिगेन्द्र खड्का
वरिष्ठ बैज्ञानिक अधिकृत
नेपाल विज्ञान तथा प्रविधि प्रज्ञा-प्रतिष्ठान (नास्ट)
deegendrakhadka@gmail.com

वन जंगलमा लाग्ने आगोबाट उत्पन्न समस्या, यसको उपयोगीता र समाधान

परिचय

कुनैपनि जंगल वा वन क्षेत्रमा लागेको आगो जुन मानव नियन्त्रण भन्दा टाढा हुन्छ भने यसलाई नै जंगलको आगो भनिन्छ । यसको सुरुवात जंगल वा वन क्षेत्रको विकाससँगै भएको अनुमान गरिन्छ । जंगलको आगो विभिन्न माध्यमहरुबाट लाग्ने गर्दछ, जसमा प्राकृतिक कारण एउटा प्रमुख जंगलको आगोको कारक हो भने अर्को मानव सिर्जित जंगलको आगो हो । प्राकृतिक प्रकृयाबाट जंगलमा आगो बिजुली चम्कने समयमा रुखहरुमा चट्याङ पर्दा निस्कने इलेक्ट्रिक सर्ट सर्किटबाट लाग्ने गर्दछ । त्यसैगरी मानब सिर्जित जंगलको आगोमा मानिसहरुको लापरवाहिको कारणबाट चुरोटको ठुटा ननिभाईकन जथाभावि फालिएमा, बिजुलि बत्तीको झिल्कोबाट वा आगो तापेर बाकि रहेको आगो ननिभाइकन छोडेर गएमा त्यसैबाट जंगलको आगोको सुरुवात हुने र फैलने गर्दछ ।

पृथ्वीका विभिन्न क्षेत्रहरुमा जंगलको आगो लाग्ने एउटा प्राकृतिक प्रकृया नै हुने गर्दछ र प्रत्येक वर्षको कुनै एक समयमा आगो लाग्ने गर्छ । जंगलको आगोले जंगल क्षेत्रहरुमा मात्र नभएर अन्य क्षेत्रहरु जस्तैः घाँसे मैदान र खेती जन्य जमिनहरुमा पनि लागिरहेको हुन्छ । यसरी जंगल क्षेत्रहरुमा लाग्ने आगोको कारणबाट वनस्पतिहरुको जैविक विविधता र जनावरहरु लोप हुँदै जाने गर्दछ, जुन विनाशको एउटा प्रमुख कारण हो । वन जंगलहरुमा लागेको आगोको कारणबाट वनस्पतिहरु र जनावरहरुको वासस्थान मासिदै जान्छ र यिनीहरु लोप हुन्छन् । तर यस प्राकृतिक प्रकृयाबाट भने केहि जंगलहरुमा फाइदा पनि छन्, जस्तैः नयाँ वनस्पतिहरु नफैलिने र माटोलाई मलिलो राख्ने हुन् । त्यसैगरी जंगलमा लागेको आगोले उक्त क्षेत्रको जमिनको सतहमा रहेको कुहने वा नचाहिने वनस्पतिहरुका अवशेषहरु बलेर सफा गर्दछ र बाँकि वनस्पतिहरुलाई सूर्यको किरण राम्ररी पर्न सक्ने हुन्छ ।

जंगलको आगो विशेषगरी ६ माइल्स प्रति घण्टाको दरले फैलने गर्दछ भने घाँसे मैदानमा १४ माइल्स प्रति घण्टा हुन्छ । मुख्यतः जंगलको आगो तलबाट माथितिर सर्दै जाने गर्दछ किनभने आगोको तातोपना माथिको सतहमा बढि रहने हुन्छ । सर्वेक्षण अनुसार विभिन्न जंगलको आगो हेर्दा औषत ८ दिनसम्म रहने गर्दछ भने कहिले काहिं ७५ दिन भन्दा लामो समयसम्म पनि रहेको अभिलेख अमेरिकाको जंगल क्षेत्रहरुमा पाइएको छ । जंगलको आगो कति समयसम्म रहन्छ र कति टाढासम्म फैलिन्छ भन्ने कुराको तथ्य निकाल्न कुनै क्षेत्रको हावापानी, भौगोलिक स्थिति, वनस्पतिहरु, क्षेत्रफल र प्रयासहरुमा भर पर्ने कुराहरु हुन् । सर्वेक्षणमा ब्राजिल सबैभन्दा धेरै जंगलको आगो लाग्ने देश हो । अहिलेसम्मको सबैभन्दा

ठूलो जंगलको आगो अस्ट्रेलिया (सन् २०१९–२०२०), रसिया (सन् २०२१) र साइवेरिया (सन् २०१९) को मुख्य मानिन्छ, जुन आगो धेरै क्षेत्रफलमा र लामो समयसम्म लागेको थियो । कहिलेकाहि मानव बस्ति नजिकैको जंगलमा आगो लाग्दा धेरै धनजनको क्षति हुने सम्भावना रहन्छ र यस प्रकारको आगोले धेरै क्षति भएको र मानिसहरुले आफ्नो ठाउँ नै छाडेर जानु परेका घटनाहरु परापुर्वकाल देखि धेरै पाईन्छन् ।

समस्या

वनस्पति र जीवहरुमा पर्ने जंगलको आगोको असर

विशेषगरी जंगलको आगो तातो र सुख्खा मौसम वा हावापानी भएको समयमा लाग्ने गर्दछ । नेपालमा प्रायः चैत्र र बैशाख महिना सुख्खा रहने, पानी नपर्ने र हावाहुरी लाग्ने महिना हुन् । यस्तो सुख्खा मौसममा जंगलका पात पतिङ्गरहरु छिटो बल्ने र बलेको आगोलाई यस समयमा हावाले छिटै फैलाउने गर्दछ । कुनैपनि जंगल क्षेत्र वा अन्य प्रकारका पर्यावरणमा जंगलको आगो लाग्दा यसबाट पर्यावरणमा रहेका वनस्पतिहरु र जनावरहरु वा किराफट्याङ्ग्राहरुको पर्यावरणीय सम्बन्ध, संख्या, समुदायको बनोट, खाना चक्र तथा पर्यावरणको आकारमा परिर्वतन आउँदछ । यसप्रकारको जंगलको आगाले गरेको परिर्वतनले पर्यावरणीय हावापानीमा नै परिर्वन ल्याउँदछ । जसमा तापक्रम बृद्धि २५ देखि ५०% सम्म हुन्छ भन्ने अध्ययन अनुसन्धानहरुले देखाएको छ । यस प्रकारको तापक्रम बृद्धिका कारणबाट भविष्यमा जलवायु परिवर्तन गराउन सक्ने सम्भावना रहन सक्छ ।

कुनैपनि जंगलमा रहेका वनस्पतिहरु, जनावरहरु वा किराफट्याङ्ग्राहरु भनेको नै उक्त क्षेत्रलाई सन्तुलनमा राख्ने अभिन्न अङगहरु हुन् । कुनै एक वर्गको सन्तुलन बिग्रिएमा यसबाट सम्पूर्ण पर्यावरणको नै सन्तुलन बिग्रन जान्छ र पर्यावरणको विनाश हुने सम्भावना रहन्छ । किनभने पर्यावरणमा कुनै एक जीव अर्कोमा परनिर्भर रहेको हुन्छ र यसको एउटा चक्र नै बनेको हुन्छ । जंगलको आगोले पार्ने प्रतक्ष असर त छदैनैछ, भने यसबाट पर्ने अप्रतक्ष असरहरु भने धेरै नै रहन्छ, जस्तैः वनस्पतिहरु लोप हुँदा यसमा निर्भर शाकाहारी जनावर र किराफट्याङ्ग्राहरुमा असर पर्दछ, अनि शाकाहारी जनावरहरुको असरका कारणबाट मांशहारी जनावरहरुमा असर पर्न जान्छ । यसकारण पुरै खाना चक्रमा नै असर पर्न गई पर्यावरणिय संन्तुलन बिग्रन जान्छ । यसरी पर्यावरणीय संन्तुलन बिग्रन जादाँ जंगलक्षेत्र नै मरुभूमिमा परिणत हुनेसम्म सम्भावना रहन्छ ।

माटोमा पर्ने जंगलको आगोको असर

जंगलमा लाग्ने आगोको कारणबाट माटोमा धेरै असरहरु पर्दछ । जंगलको आगोले माटोको वनावटमा परिवर्तन आउने, माटोको चिसोपना कम हुने र सुख्खा हुने वा माटोमा पानी रहने गुणमा कमी आउने, वनस्पतिहरु लोप हुने र पहिरो जाने, माटोको अम्लियपना घट्ने,

जैविक वस्तुहरु जलेर माटोमा जैविक पदार्थहरुको भण्डारणमा कमी आउने र माटोबाट पानी छिटै बगेर जाने र अझ माटोलाई सुख्खा बनाई राख्ने जस्ता असरहरु हुन्छन् । यसरी माटोमा जंगलको आगोले निम्त्याएको परिवर्तनलाई पुनः पहिलेको स्वरुपमा आउन प्राकृतिक प्रकृयाबाट धेरै बर्षहरु लाग्दछ, र ८० बर्षसम्म लाग्ने अध्ययन अनुसन्धानले देखाउँदछ । यसरी जंगलको आगो लागेको क्षेत्र केहि बर्षसम्म बाँझो नै रहने वा केहि बर्षमा साना वनस्पतिहरु र केहि जीव जीवाणुहरु पुर्नस्थापना हुन सक्ने हुन्छ । विशेषगरी जंगलको आगो धेरै क्षेत्रफलमा फैलने हुनाले यसबाट माटोमा भएको असर वा क्षति वा परिवर्तनलाई पहिलेको स्वरुपमा फर्काउन धेरै समय लाग्ने भएको हो ।

त्यसैगरी जंगलको आगोले माटोमा कार्बन, नाईट्रोजन जस्ता मुख्य तत्वहरुको पुरा चक्रलाई नै परिवर्तन गर्दछ र यसको प्रत्यक्ष असर जलवायुमा पर्दछ । वायुमण्डलबाट प्रकाशसेचण/फोटोसिन्थेसिस मार्फत सोसेर लिएको कार्बन डाइअक्साइड वनस्पतिहरुमा माटो भन्दा माथि पात, हाँगा, फल, फुल वा डाँठ मा र माटो भन्दा तल जराहरुमा जम्मा भएर बस्छ भने नाईट्रोजन जरा र माटोमा पाइन्छ । यसरी बेला बेलामा लाग्ने जंगलको आगोको कारणबाट खडेरी पर्ने, माटोको गुणस्तरमा कमी आउने र उब्जनी कम हुने हुँदा यसबाट पुरै पर्यावरणमा असर पर्ने हुन्छ । माटोमा धेरै वनस्पतिहरुका बीउ बीजनहरु भण्डारण भएका हुन्छन् । जंगलको आगोको कारणबाट ती बीउ बीजनहरु जलेर नष्ट हुन्छन् भने केहि माटो भित्र रहेका बीउ बीजनहरुलाई उम्रन विशेष किसिमको तापक्रम चाहिने हुन्छ, जुन जंगलमा लाग्ने आगोबाट मात्रै प्राप्त हुन्छ । तसर्थ, जंगलको आगो प्राकृतिक रुपमा हानिकारक वा फाईदाजनक दुबै हुन सक्छ । विशेषगरी माटोको माथिको सतहमा तातोले बढि असर पर्ने हुँदा उक्त सतहमा रहने किराफट्याङग्राहरु, वनस्पतिहरु र जनावरहरुमा बढि असर पर्ने गर्दछ । ती वनस्पतिहरु, जीवहरु र सुक्ष्म जीवाणुहरु भनेका माटोका एक अर्का प्रति परिपूरक हुन्छन् ।

जलवायुमा पर्ने जंगलको आगोको असर

जंगलको आगोबाट पृथ्वीको वायुमण्डलमा धेरै मात्रामा कार्बन डाईअक्साइड, ब्ल्याक कार्बन, ब्राउन कार्बन र ओजोन सतहलाई बढाउने गर्दछ । आगोको कारणबाट धेरै मात्रामा तापक्रम बढाउँदा, जंगलको आगोको मात्रा अझ बढि बढ्न जाने र वायुमण्डलमा कार्बन डाईअक्साइडको मात्रा अझ बढ्न जादा हरितगृह असरका कारणबाट वायुमण्डलिय तापक्रम बढ्छ र यसबाट दोहोरो असर पर्न जान्छ । यस प्रकारको जंगलको आगोको कारणबाट पृथ्वीको पुरै र ठूलो क्षेत्रफलमा अनि भौगोलिक क्षेत्रमा नै असर पर्ने हुन्छ । बाक्लो किसिमको जंगलको आगोबाट वायुमण्डलमा जम्मा भएको धुँवाको कारणबाट पृथ्वीमा पर्ने सूर्यको किरणलाई माथि नै रोकेर राख्दछ र सतहको तापक्रम केहि घट्न जान्छ र सतहलाई केहि चिसो राखिराख्न मद्दत गर्दछ । यसरी जंगलको आगोबाट पृथ्वीको

सतहलाई चिसो पार्ने हुँदा यसबाट जलवायु परिवर्तन हुन रोक्छ भन्ने कुराको निष्कर्ष केहि अध्ययन अनुसन्धानहरुले निकालेको पाईन्छ ।

अध्ययन अनुसन्धानमा जंगलको आगोबाट बेला बेलामा वायुमण्डलमा जम्मा हुने कार्बन डाईअक्साइडको मात्रा वा वायुमण्डलिय प्रदुषण मानव क्रियाकलापहरुबाट उत्पन्न प्रदुषण भन्दा कयौं गुणा कम हुने अध्ययनहरुबाट निकालिएको छ । तर धेरै क्षेत्रफलमा, धेरै मात्रामा र लामो समयसम्म लागिरहने जंगलको आगोबाट वायुमण्डलमा जम्मा हुने धेरै परिमाणको धुँवाबाट हुने चिसोपना र चिसोको कारणबाट सतहको नजिक रहने प्रदुषित हावाको कारणबाट वनस्पतिहरु, जीवहरुमा पर्ने असर र त्यसमा पनि मानव श्वास प्रश्वासमा पर्ने असर बाट धेरै नै समस्याहरु सिर्जना हुन्छन् । कुनैपनि क्षेत्रको जलवायुले त्यस क्षेत्रमा हुने जंगलको आगोको निर्धारण गर्दछ, जस्तैः धेरै तापक्रम हुने र कम आद्रता भएको स्थानमा आगो लाग्ने सम्भावना उच्च रहन्छ र त्यसैगरी हावाको बहाव र यसको गतिमा पनि जंगलमा लाग्ने आगोको समय, मात्रा र क्षेत्रमा निर्भर रहन्छ ।

जंगलको आगोबाट लिनुपर्ने सावधानी र यसको महत्व

वास्तवमा भन्ने हो भने प्राकृतिक रुपमा लाग्ने जंगलको आगोको रोकथाम हुँदैन भने मानव सिर्जित आगोमा भने केहि सावधानी राख्न सकिन्छ । जस्तै नेपालमा चैत्र महिनामा धेरै हावा हुरी चल्छ, ती महिनाहरु भनेको सुख्खा हुने मौसम हो र आगो लाग्ने धैरै नै सम्भावना रहन्छ । तसर्थ जथाभावि रुपमा आगो नबाल्ने र आगो बालेतापनि समयमा नै निभाउने गरेमा उक्त आगोबाट आगलागि हुने सम्भावना कम रहन्छ । सबै जंगलको आगो नराम्रो नै हुँदैन । प्राकृतिक रुपमा लाग्ने जंगलको आगो उक्त क्षेत्रको लागि एक प्राकृतिक प्रकृया हुन्छ र उक्त क्षेत्रको भौगोलिक अवस्था सुहाउँदो हुन्छ, जुन प्राकृतिक प्रकृयाले पर्यावरणमा महत्वपूर्ण भूमिका खेलेको हुन्छ । कतिपय जंगल क्षेत्रमा आगो नलागिकन नयाँ बिरुवाहरु नउम्रने हुन्छन् र माटोको गुणस्तर बढ्ने र मलिलो हुने हुन्छ, तसर्थ उक्त क्षेत्रहरुमा प्राकृतिक जंगलको आगोको जरुरी रहन्छ । केहि क्षेत्रहरुमा खेति गर्नु केहि समय अगाडि उक्त क्षेत्रमा आगो लगाउँदछन् जसबाट जमिनमा रहेका अनावश्यक वनस्पतिहरुका अवशेषहरु बलेर माटोलाई मलिलो र खुल्ला बनाउँदछ । यो एउटा प्राकृतिक प्रकृया नै हुने गर्दछ । जंगलको आगो शुरुवाति अवस्थामा जमिनको सतहमा फैलने गर्दछ र बिस्तारै बिस्तारै जमिनको केहि गहिराईसम्म असर गर्छ अनि बिस्तारै जमिन माथिका वनस्पतिहरु र लामो समयसम्मको आगोले रुखहरुका माथिल्लो भागहरुसम्म असर गर्ने गर्दछ । तर यि सबै प्रकारका जंगलको आगो सतह र वनस्पतिहरुका प्रकृति हेरेर फैलने गर्दछ । विशेषगरी नयाँ जंगललहरु पुरानो जंगलहरु भन्दा बढि मात्रामा आगो लाग्ने खतरामा हुन्छन् ।

नेपालमा विशेषगरी सल्लाको जंगलमा धेरै आगलागि हुने गर्दछ र यसलाई निभाउन धेरै गाह्रो र कठिनाई हुने गर्दछ । कहिलेकाहि वरिपरि जंगलमा लागेको आगोबाट नजिकैको शहरमा धेरै नै समस्याहरु पर्न जान्छ । यसले गर्दा धेरै दिन सम्म तुवाँलोले ढाकिरहने, तापक्रम घटेर चिसो बढ्ने र श्वासप्रश्वास सम्बन्धि समस्याहरु देखा पर्ने भएका घटनाहरु धेरै नै छन् । आगो बलेर उत्पन्न हुने कार्बन डाईअक्साइड, ब्ल्याक कार्बन र ब्राउन कार्बन जस्ता रासायनिक पदार्थहरु मानव स्वास्थमा हानिकारक हुन्छन् । तसर्थ आगोलाई छिटोभन्दा छिटो निभाउन तिर लाग्नु पर्दछ । जंगलको आगो सजिलै रुपमा निभाउन सकिदैन, यसको प्रकृति हेरेर कस्तो पर्यावरणिय क्षेत्रमा आगो लागेको हो, भौगोलिक अवस्था कस्तो छ, कति क्षेत्रफलमा आगो लागेको हो र कति विनाशकारी रुपमा आगो फैलिएको छ भन्ने कुराको राम्रो अध्ययन गरेर आगोलाई कुन तरिकाबाट निभाउन सकिन्छ भन्ने थाहा पाउन सकिन्छ । जस्तै माथिबाट पानीको फोहरा दिएर वा ग्याँसको प्रयोग गरेर वा आगो बढ्दै गएको स्थानबाट केहि अगाडिको जमिनको घेरामा बल्ने इन्धन हटाएर आदि हुन् । धेरै जसो जंगलको आगो प्राकृतिक रुपमा परेको पानीसँगै निभेर जाने गर्दछ र यो एउटा प्राकृतिक प्रकियाको रुपमा चलिरहेको हुन्छ ।

निष्कर्ष

विश्वका विभिन्न देशहरु जस्तैः अमेरिका, अस्ट्रेलिया, ब्राजिल, आदिका जंगल क्षेत्रहरुमा प्रत्येक वर्ष प्राकृतिक जंगलको आगो धेरै क्षेत्रफलमा लाग्ने गर्दछ । उक्त ठाउँहरुको लागि यो एउटा नियमित प्रकृयामा नै पर्दछ । नेपालमा पूर्वका जंगल क्षेत्रहरुमा प्रत्येक वर्ष आगो लाग्ने गर्दछ । यी क्षेत्रहरु सल्लाका रुखहरुले ढाकेका छन् जुन आगो बल्न र फैलिन सजिलो वनस्पतिमा पर्दछ । यस क्षेत्रहरुमा रहने वनस्पतिहरु, जीवहरु र सुक्ष्म जीवाणुहरु यस प्रकारको प्रकृयामा अभ्यस्त रहन्छन् जुन त्यहाँको पर्यावरणलाई सन्तुलनमा राख्न अपरिहार्य नै हुने गदर्छ । तर यस प्रकारको ठूलो क्षेत्रफलमा र लामो समयसम्म लागेको आगोबाट धेरै पर्यावरणिय क्षति र धनजनको विनाश भएका घट्नाहरु पनि छन् । यसरी बेला बखतमा लागिरहने जंगलको आगोबाट के कति फाइदाहरु छन् र यसबाट के कति हानि छ भन्ने कुराको जानकारी हुनु आवश्यक छ । शहर वा मानव बस्ति नजिकको जंगलको आगो विनाशकारी हुन सक्छ । तसर्थ, बस्ति नजिकको जंगलमा छिटै सुख्खा हावापानी र भौगोलिक अवस्था भएको क्षेत्रमा आगो बल्न सजिलो रुखहरु वा सल्ला, घूपी वा तैलिय वनस्पतिहरुलाई विस्थापित गरेर धेरै पानी सोस्ने वनस्पतिहरु लगाउन सकिन्छ । सुख्खा मौसमको समयमा जंगल क्षेत्र वरिपरि मानव क्रियाकलापहरु कम गर्ने जस्ता उपायहरु अपनाएमा जंगलमा लाग्ने आगो र यसको क्षतिलाई घटाउन सकिन्छ ।

डा. दीपा धिताल
वरिष्ठ बैज्ञानिक अधिकृत
नेपाल विज्ञान तथा प्रविधि प्रज्ञा-प्रतिष्ठान (नास्ट)
dhital.deepa@gmail.com

वनस्पतिको महत्व

पृष्ठभूमि

नेपाल जैविक विविधतामा विश्वमा २७ औं, एशियामा १० औं र दक्षिण एशियामा दोस्रो मुलुक हो । वनस्पति विभागको प्लान्ट फ्याक्ट सीट २०२१ अनुसार नेपालमा ढुसी वर्गका वनस्पतिहरु २४६७, लेउ वर्गका वनस्पतिहरु ९९९, उन्यू वर्गका वनस्पतिहरु ५८३, जिम्नोस्पर्मस वर्गका वनस्पतिहरु २६, झ्याउ वर्गका वनस्पतिहरु ७९२, ब्रायोफाइट्स वर्गका वनस्पतिहरु १२१७, एन्जिओस्पर्मस वर्गका वनस्पतिहरु ५३०९ र जडीवुटी वनस्पतिहरु ८१९ को संख्यामा रहेका छन् । विश्वमा ठूलो संख्यामा रहेका विरुवामध्ये थोरै विरुवाहरु मात्र मानवीय प्रयोगमा रहेका भए तापनि अरु धेरै विरुवाहरुले प्राकृतिक वातावरणको सन्तुलनको लागि भूमिका खेलिरहेका हुन्छन् । एक अध्ययन प्रतिवेदनअनुसार प्रत्येक वर्ष २ हजार नयाँ विरुवाहरु पत्ता लाग्ने गरेका छन् भने भइरहेका हरेक ५ विरुवामा एक विरुवाको अस्तित्व संकटमा पर्न सक्ने हिसाबले जोखिममा पर्दै गएको छ । यसबाट वनस्पति संरक्षणमा प्राथमिकता दिनु जरुरी देखिन्छ । अर्को अध्ययन प्रतिवेदनका आधारमा नेपालमा ३२४ फूल फुल्ने रैथाने विरुवाहरु रहेका छन् भने नेपालमा रहेका १९५० प्रजातिका जडीवुटिहरु मध्ये १६१४ त नेपालको प्राकृतिक बासस्थानमा नै पाइन्छन् । १४३ प्रजातिका वनस्पतिहरु व्यापारिक दृष्टिकोणले महत्वपूर्ण देखिन्छन् ।

वनस्पति परिचय

सामान्य अर्थमा वनस्पति भन्नाले वोटविरुवा, झारपात वा रुख बुट्यान या जडीवुटी आदि भन्ने बुझिन्छ । जीवनसँग जोडेर हेर्दा नाना, छाना र मानाको स्रोत भनेर पनि बुझिन्छ । विश्लेषणात्मक दृष्टिकाणले हेर्ने हो भने पृथ्वीको अस्तित्वको आधार नै वनस्पति हो भनी बुझ्नु अतिशयोक्ति हुँदैन । वनस्पतिको महत्व बुझ्न सकिएन भने हाम्रा बहूमूल्य वनस्पति स्रोतहरु यसै यसै बेकम्मा हुने, लोप हुने, अवैध कारोबार हुने, यहाँको वनस्पति स्रोतको स्वामीत्व अन्यत्रै अरुले नै लिने, जैविक चोरी हुने जस्ता समस्याहरु आइलाग्न सक्छन् ।

वनस्पतिको उपयोग अवस्था

उपलब्ध स्रोतहरुको सहि पहिचान गरी सदुपयोग गर्न सकेनौं भने स्रोत साधनमा धनी हुनुको कुनै अर्थ रहँदैन । हामी कृषि प्रधान मुलुक भन्छौ, धनीया, खुर्सानी, लसुन, प्याज समेत आयात गर्दछौ, जलस्रोतमा धनी भन्दछौ, खाने पानीको समस्याले काकाकूल स्थिति भोग्दछौ । हरियो वन नेपालको धन भन्दछौ, वार्षिक अरबौंको काठ आयात गरिरहन्छौ । यो कस्तो दुर्भाग्य भन्यौ या अदुरदर्शिता या असक्षमता ! उर्भर भूमी घडेरीका नाममा टुक्रा

टुक्रा पारिरहेका छौ र बँझाइरहेका छौ । यस अगाडि त्यो जग्गामा कसैले खेतीपाती गरेको थियो या घाँसपातको लागि उपयोग गरिरहेको थियो भने पनि हामीले त्यसलाई उपयोग गर्न नमिल्ने बनाइरहेका छौ । यसतर्फ हामी त्यति धेरै चिन्तित देखिदैनौ । तर यो भयानक विषय हो ।

वनस्पति सम्बन्धी नीतिगत व्यवस्था

संविधानको धारा ५१ (छ) मा जनसाधारणमा वातावरणीय स्वच्छता सम्बन्धी चेतना बढाइ औद्योगिक एवं भौतिक विकासबाट वातावरणमा पर्न सक्ने जोखिमलाई न्यूनीकरण गर्दै वन, वन्यजन्तु, पक्षी, वनस्पति तथा जैविक विविधताको संरक्षण, संवर्धन र दिगो उपयोग गर्ने, वातावरणीय सन्तुलनका लागि आवश्यक भूभागमा वन क्षेत्र कायम राख्ने जस्ता प्रावधानहरुको व्यवस्था गरेको छ । वन नीति २०७५ मा उपलब्ध वन वनस्पति तथा जैविक विविधताको पूर्ण क्षमतामा सदुपयोग गर्न नसक्नु प्रमुख चुनौति उल्लेख गरिएको छ । नेपाल दुर्लभ वन्यजन्तु र वनस्पतिको अन्तराष्ट्रिय व्यापार महासन्धी (साइटिस) को पक्षराष्ट्र पनि रहेको छ । वनस्पतिको लागि वनस्पति विभाग वैज्ञानिक निकाय हो । वनस्पति विभागले १३ वटा जडीबुटीहरु खेती तथा अनुसन्धानका लागि र ३३ वटा जडीबुटीहरु नेपालको आर्थिक विकासका लागि प्राथमिकतामा राखेको छ । यो महासन्धी अन्तर्गतका तीनै अनुसूचीमा विभिन्न प्रजाति तथा समूहका वनस्पतिहरु सूचिकृत गरिएका छन् । यिनीहरुको संरक्षण गर्नु हामी सबैको दायीत्व हो । यस्ता वनस्पतिहरुमा सुनाखरी, सर्पगन्धा, रुख उन्यू, भोटे लहरा, साइकस लगायतका वनस्पतिहरु पनि पर्दछन् ।

वनस्पति नै किन

कुनै पनि वनस्पतिको महत्व कुनै एक मानिसको अस्तित्वभन्दा कमि हुँदैन भन्ने कुरा धेरैले नबुझ्नु स्वभाविक पनि होला । हरेक जीव या वनस्पतिको अस्तित्व यस धर्तीमा बराबरी नै छ । कस्तो वनस्पति हो, पहिचान के हो, अवस्था के हो, महत्व के छ, संरक्षण, प्रविधि तथा मूल्य अभिवृद्धिका लागि के के गर्नुपर्दछ भन्नेमा अध्ययन अनुसन्धान भने नितान्त जरुरी छ । नेपालमा वनस्पति स्रोतको सदुपयोगबाट धेरै लाभ लिन सकिने सम्भावना छ । भूगोल अनुसार तराई, पहाड र हिमालसम्म धेरै जडीबुटी तथा सुगन्धित वनस्पतिहरुको व्यवसायीकरण गर्ने सम्भावना छ । यार्सागुम्बा जस्तो बहूमूल्य वनस्पतिको उच्च बजार मूल्य र तीब्र माग वनस्पतिको महत्वको एक स्पष्ट उदाहरण हो । वनस्पति जीवनका आधार हुन् । विरुवाले खाना बनाउने क्रममा अक्सिजन ग्याँस (प्राणवायु) उत्सर्जन गर्दछन् । अक्सिजनविना जीवहरुको अस्तित्व असम्भव प्राय छ । विरुवाविना अक्सिजन उपलब्ध हुँदैन । अक्सिजन नै हुँदैन भने कुनै पनि जीवको अस्तित्व सम्भव हुँदैन । फलफूल, कन्दमूल, विउ, पात, काठ जस्ता खाद्यान्नको स्रोत वनस्पति नै हुन् । माटो र पानी संरक्षण गर्नमा पनि वनस्पतिमा नै निर्भर रहन्छन् ।

वनस्पति के दिन्छन्

वनस्पति सम्पदाको धार्मिक, सांस्कृतिक, शोभनीय, औषधीजन्य र पर्यावरणीय दृष्टिले महत्व झल्किन्छ । झार, वुट्यान, लहरा तथा रुखजस्ता विभिन्न प्रकारका फूल फुल्ने र फूल नफुल्ने विरुवा सबै वनस्पति हुन् । विभिन्न धर्म संस्कृतिमा तुलसी, वेल, पिपल, वर, समी, कुश, आँक, डुम्री, उखु, आँप, कुभिण्डो, दुबो आदिबारे चर्चा गरिएको छ । अग्निपुराणमा दश सन्तान बराबर एक रुख भनिएको छ । सन्तान नहुनेले आफ्नो पुस्ता कायम गर्नको लागि धार्मिक महत्वको रुख रोप्नुपर्ने धारणा पनि ग्रन्थहरुमा उल्लेख भएको पाइन्छ । वनस्पतिविना जंगल हुंदैन, जंगल नभइ मंगल हुँदैन भन्ने भनाइ पनि यदाकदा सुन्ने गरिएको छ । विरुवाका जराहरुले माटो संरक्षण गर्नमा मद्दत पुर्याउँछन् । विरुवा आफै पनि माटो निर्माण गर्न सघाइरहेका हुन्छन् । माटो बन्ने प्रक्रियामा विरुवाका भागहरु मिसिन गयो भने उक्त माटो उर्भर बन्दछ । धेरै विरुवाहरु मानिसका जनजीविकाका गास, बास र कपास जस्ता आधारभूत आधारहरुका स्रोत हुन् । विरुवाबाट काठ प्राप्त हुन्छ, विरुवाबाट नै खाना प्राप्त हुन्छ, विरुवाबाट औषधी प्राप्त हुन्छ । दाउरा, सुगन्धित तेल, जडीबुटी, घरबासको लागि आवश्यक कच्चा पदार्थ, अन्न बाली, फलफुल सबैको स्रोत भनेको वनस्पति नै हुन् ।

विरुवाले वायुमण्डलमा रहेको कार्वनडाइअक्साइड सोसेर खाना बनाउँदछन् । जसले गर्दा वायुमण्डलमा कार्वनडाइअक्साइडको मात्रा नियन्त्रण गर्न सहयोग पुग्छ । विरुवाले बनाएको खाना, फल, बीऊ, जरा, काण्ड, पात, हाँगा, साग, तेल, सुगन्ध आदिको रुपमा सञ्चित भइरहेको हुन्छ । कार्वन उत्सर्जन विश्व उष्णिकरणको प्रमूख कारण हो । विरुवाहरुले कार्वन सञ्चिति गरेर कार्वन उत्सर्जनमा कमी ल्याउँदछन् । जुनकुनै वनस्पति किन नहोस्, कुनै न कुनै प्रयोजनमा आउन सक्ने सम्भावना छ । खाँचो केवल ज्ञान तथा अनुभवको हो । अहिले पनि दुर्गम गाउँ वस्तीमा जडीबुटीबाट औषधि उपचार गर्ने चलन कायमै छ । के कस्तो विमार हुँदा के कस्ता विरुवाको के के भाग के कति मात्रामा कसरी खाने गर्दा विमार ठीक हुन्छ भन्न परम्परागत ज्ञान तथा अनुभवहरु छन् ।

वनस्पति प्रतिको बुझाइको दायरा र अबको बाटो

वनस्पति जैविक विविधताको धरोहर हो । वनस्पति स्रोत के हो भन्नेमा वृहत्तर सोच राख्नु जरुरी छ । जीवनमा गर्भदेखि चिहानसम्म मात्र होइन कि गर्भभन्दा अगाडि र चिहानभन्दा पछाडि पनि वनस्पतिविना हाम्रा कुनै जिवन, रीति, थिति, संस्कृति अपूर्ण मात्र होइन कि असम्भव नै बन्छन् । वनस्पतिलाई केवल वनको उपज, केवल कृषि वाली तथा फलफूल, केवल जडीबुटी तथा सुगन्धित विरुवा त कहिले केवल झारपातमा सीमित नभइ वन(जनावर तथा सुक्ष्म प्राणी वाहेक) पनि हो, कृषि बाली पनि हो फलफूल पनि हो, तेलहन वाली पनि हो, जडीबुटी पनि हो, सुगन्धित वनस्पति पनि हो, रुख पनि हो, झाडी पनि हो, वुट्यान पनि हो, झार पनि हो पात पनि हो, जलकूम्भी पनि हो, सुनगाभा,

सुनाखरी पनि हो, यार्सागुम्बा पनि हो । यसरी वनस्पति क्षेत्र वृहत छ । यसरी सर्वाधिक महत्व बोकेका वनस्पतिहरुको सर्वोच्च र दिगो उपयोगबाट नेपालको आर्थिक विकासमा समेत टेवा दिन सकिन्छ ।

निष्कर्ष

वोटविरुवा अमूल्य निधी हुन् । जैविक विविधताका हरेक पक्षहरु वनस्पतिसँग प्रत्यक्ष परोक्ष सम्बन्धित रहेका हुन्छन् । जीवहरुको उत्पत्ति र विकासको क्रममा विभिन्न प्रकारका वनस्पतिहरुको विकास हुँदै गएकाले सबै वनस्पतिको सही पहिचान तथा आर्थिक सामाजिक दृष्टिकोणले यिनीहरुको उपयोगिता सदैव अध्ययन एवं अनुसन्धानको सन्दर्भ बनिरहन सक्छन् । कुनै पनि मुलुकको आर्थिक विकासको लागि वनस्पतिको दिगो उपयोगले अर्थ राख्दछ । विरुवाले विभिन्न तवरले पर्यावरणीय अस्तित्व जोगाइरहेका हुन्छन् ।

रघुराम पराजुली
बरिष्ठ वैज्ञानिक अधिकृत
वनस्पति अनुसन्धान केन्द्र,मकवानपुर
parajrrr@gmail.com

सुन्तला जात फलफूल खेतीमा सिट्रस ग्रिनिङ्ग रोग र सिट्रस सिल्ला कीराको पहिचान र ब्यवस्थापन

परिचय

नेपालका ६९ जिल्लाहरुमा सुन्तला जात फलफुलको खेती हुने भए पनि धनकुटा, तेह्रथुम, सिन्धुली, रामेछाप, काभ्रे, धादिङ्ग, गोरखा, लमजुङ्ग, तनहुँ, कास्की, पर्वत, स्याङ्गजा, म्याग्दी, पाल्पा, सल्यान, दैलेख, बैतडी, डडेलधुरा लगायतका ४५ जिल्लाहरुमा ब्यवसायिक रुपमा खेती हुदै आएको छ । सुन्तलाजात फलफूलले मध्य पहाडी क्षेत्रको आर्थिक अवस्थामा सुधार ल्याउन महत्वपुर्ण योगदान गरेकोछ । व्यवसायिक रुपमा लगाईएका सुन्तलाजात फलफूल बगैचामा हाल बिभिन्न प्रकारका समस्याहरु खास गरि रोग कीराको प्रकोपले उत्पादनमा कमी आउने त छदैछ, बगैचा नै ह्रास हुने देखिएको छ । यसको उदाहरणको रुपमा पुर्वी नेपालको बिभिन्न भेगहरु (धनकुटा बजारको बगैंचा, खोटाङ्ग लामीडाँडा विमानस्थल वरपरको सुन्तला बगैचा) का साथै मध्ये नेपालको काभ्रे, धादिङ्ग साथै पश्चिमी नेपालमा तनँहुको बन्दीपुर बजार, गोर्खा, कास्की, लगायतका जिल्लाहरुको बगैचाहरुका सुन्तलाजात फलफूलका बोटहरुको उत्पादनमा कमी आउने र तिनको व्यवस्थापन गर्दा समेत सन्तोषजनक प्रतिफल हासिल नभएको र कतिपय बगैचा नै नष्ट भएका छन् । यस प्रकारको समस्याको कारण स्थान विशेष अनुसार बिभिन्न हुन सक्दछन् । तिनको पहिचान गरि ब्यवस्थापनमा लाग्नु पर्ने हुन्छ । यसरी उपचार हुन नसक्ने समस्याले ग्रस्त भई सुन्तलाजात फलफूलको खेती व्यवसायलाई नै धरासायी बनाएको सन्दर्भमा प्रायःजसो सिट्रस ग्रिनिङ्ग रोगले हो की भन्ने आशंका रहेको छ भने कतिपय जिल्लाहरुको सुन्तलाजात फलफूल बगैचामा यो रोग पुष्टि भएकाले यथार्थ मान्न सकिन्छ ।

सिट्रस ग्रिनिङ्ग रोग

ग्राम निगेटिभ फ्लोयम रेष्टिक्टेड ब्याक्टेरिया *Candidatus liberibacter asitaticus* ले गर्दा हुने यो सिट्रस ग्रिनिङ्ग (ह्ववाङ्गलाङ्गबिन) रोग नेपालमा सर्व प्रथम पोखरा क्षेत्रमा देखा परेको थियो। कास्की, लमजुङ्ग, गोर्खा, स्याङ्जा र तनहुँ जिल्लामा सुन्तलाजात फलफूल बगैंचा ह्रास समस्याको मुख्य कारण सिट्रस ग्रिनिङ्ग रोग पाईएको थियो जुन तिब्र रुपमा फैलिदो छ र सुन्तलाजात फलफूल खेतीको प्रमुख चुनौतीको रुपमा रहेको छ । यसको रोगकारक सुक्ष्म जिवाणु कलमीबाट र संवाहक कीराले सार्दछ । सुन्तलाजात फलफूलका सबै प्रजातिहरुमा यो रोगले संक्रमण गर्न सक्दछ यद्यपी कागती र निवुवामा यो रोगको लक्षण देखा पर्दैन । रोईस्ट्राचेरले सन् १९९६मा नेपालको विभिन्न क्षेत्रका सुन्तलाजात फलफूल बगैंचा अवलोकन गरी नेपालको सिट्रस ग्रिनिङ्ग एक प्रमुख रोग भएको र समयमै आवश्यक कदम नचालेमा ग्रिनिङ्गले सुन्तलाजात

फलफूल बगैंचा नष्ट गर्ने उल्लेख गर्नु भएको छ र प्रमाणिकरण कार्यक्रम लागु गर्न सल्लाह दिनु भएको थियो ।

पात, फल र बोटमा सिट्रस ग्रिनिङ्ग रोगको लक्षण

रोगका लक्षणहरु

सुरुवातमा एउटा वा थोरै हाँगाहरु पहेलिन्छन् जुन पछि सबै बोटहरुमा फैलिन्छन् । संक्रमित बोटहरुमा रोगको प्रकोप बढ्दै जाँदा बोटको बृद्धि रोकिने, मुना, हाँगाको टुप्पा सुक्ने, पातहरु पहेलिने र फल झर्ने हुन्छन् । दुई तीन बर्षमा सबै बगैंचा ह्रास हुन्छ । पातहरु स-साना आकारका हुन्छन् । पातहरु छिरविरे हुन्छन् । छिपिएका पातहरुमा नसाको वरपर अनियमित धब्बाहरु देखिन्छन् । पातको नशाहरु पनि पहेलिन्छन् । अधिक पात झर्ने र बेमौसममा स-साना पातहरु आउने, ठाँडा ठाँडा पात निस्कने हुन्छन् । रोगीबोटको फलहरु राम्ररी विकसित नभएको सानो आकारको हुन्छ । फलहरु हरियो नै रहने वा राम्ररी रङ्ग नचढ्ने हुन्छन् । फलको रस अमिलो हुने, गुलियोपना कम हुने हुन्छ ।

सिट्रस ग्रिनिङ्ग रोग - व्यवस्थापन

यसको व्यवस्थापनका लागि विश्वमै विभिन्न परीक्षणहरु भैरहेका छन् तथापी सहि विधि पत्ता लागेको छैन । हाललाई रोग अन्यत्र फैलन नदिन संक्रमित सुन्तलाजात फलफूलको बोट नष्ट गर्नु नै बुद्धिमानी हुन्छ । अन्य विकसित मुलुकहरुमा जस्तो हाम्रो देशमा यो रोगको व्यवस्थापनका लागि आवश्यक पर्याप्त ऐन, कानुनहरु लागु भैसकेका छैनन् । त्यसैले कुनै पनि स्थानको बगैचामा रोग संक्रमण पुष्टि भईसके पश्चात् रोग संबाहक सिट्रस सिल्ला कीरा अनुगमन र व्यवस्थापनमा लाग्नु पर्ने हुन्छ । रोग लाग्नै नदिन (बचावटका लागि) नयाँ बगैचा स्थापना गर्दा जाली घर screen house भित्र उत्पादित बड उड प्रमाणिकरण भएको रोग मुक्त

प्रमाणित बिरुवा रोपण गर्नु पर्दछ । जहिलेपनि समुन्द्री सतह देखि १३०० मिटर उचाई भन्दा माथिको या स्क्रिन हाउस भित्रको बिरुवाहरुमात्र रोप्नु पर्दछ । आधुनिक नर्सरी व्यवस्थापन गरी स्वस्थ बेर्ना उत्पादन गर्नु पर्दछ । रोगको एकीकृत व्यवस्थापनका लागि रोगग्रस्त क्षेत्र पहिचान र सर्वेक्षण, रोग पहिचानका लागि स्थलगत रुपमा स्क्रयाच बिधिको प्रयोग साथै पिसिआर परीक्षणको दायरा बढाउनु पर्दछ । रोग संक्रमित बिरुवा वा बिरुवाजन्य सामाग्रीहरुको ओसारपसारमा बन्देज-क्वारेन्ट्राईन नियमन कार्यान्वयनमा ल्याउनु पर्दछ । साथै रोग परीक्षणका लागि पिसिआरको सुलभता र छरितोपनाको व्यवस्था गर्नु पर्दछ । रोग प्रतिरोधी जात पहिचान, सिफारिस र उपलब्धताका लागि कार्य गर्नु पर्दछ ।

सिट्रस सिल्ला कीरा

सिट्रस सिल्लाले पातबाट रस चुसी पातमा रसको लतपत छोड्दछन् यसले कालो ध्वाँसे रोगलाई बढवा दिन्छ । मुख्य रुपमा यो कीराले सिट्रस ग्रिनिङ्ग रोग कारक व्याक्टेरिया संवाहकको कार्य गर्दछ । यो रोग संम्बाहक कीरा एसियन सिट्रस सिलिड *Diaphorina citri* गर्मी र सुख्खा हावापानी युक्त कम उचाई भएको भु-भागमा प्रशस्त पाईन्छ । सिट्रस सिल्ला रुटेसी परिवारको वनस्पतीहरुमा बस्ने र प्रजनन् गर्ने गर्दछन् । कामिनी, कडिपत्ती, बोके जामुन, असारे, बन बकाईनो मुख्य आश्रयदाता वनस्पतिहरु हुन् । यो कीराले बैसाख देखि असोज सम्म उच्च दरमा सन्तान बृद्धि गर्दछन् ।

सिट्रस सिल्ला कीराको वयस्क र शिशुकीटहरु

सिट्रस सिल्ला कीरा-व्यवस्थापन

जंगली आश्रयदाता बनस्पतिहरु कामिनी, कडिपत्ती आदी उखेलेर नष्ट गर्ने । पालुवा निस्कने समय माघ-फागुन, जेठ- असार, असोज कार्तिक महिनामा कीटनाशक विषादी छर्ने । यसको

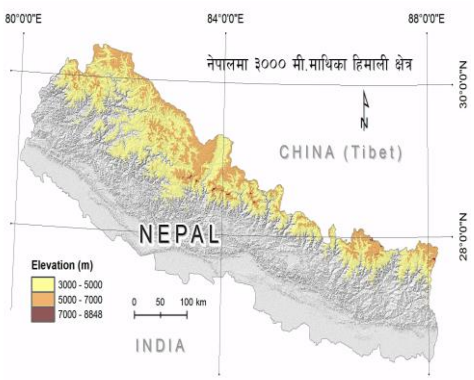
नियन्त्रणका लागि कीटनाशक बिषादीहरु (बाईफेन्थ्रिन वा ईमिडाक्लोप्रिड वा थायोमेथोक्जाम) सिफारिस गरिएकोछ । यो कीराको बिभिन्न अवस्थालाई प्राकृतिक रुपमा स्त्री स्वभावको खपटे र बिभिन्न जीवहरुले नियन्त्रण गर्दछन् । परजिवी कीरा जस्तैः *टामारिक्जिया रेडिएटा*; शिकारी कीराहरुः सिर्फिड, क्राईसोपिड र खपटे कीराहरु आदीलाई उपयोग गर्ने ।

देवराज अधिकारी
बरिष्ठ बाली संरक्षण अधिकृत
प्लान्ट क्वारेन्टिन तथा बिषादी व्यवस्थापन केन्द्र
debhorti@yahoo.com

उच्च हिमाली क्षेत्र र जलवायु परिवर्तन अध्ययन

पृष्ठभूमि

उच्च पर्वतीय क्षेत्रको ठोस परिभाषा नभएतापनि विश्व परिवेशमा २,५०० मीटर भन्दा माथिको पर्वतीय क्षेत्रलाई सामान्यतया उच्च क्षेत्र मानिन्छ । नेपाल र हिमाली क्षेत्रको अवस्थामा भन्ने हो भने करिब ३,००० मीटर भन्दा माथिको क्षेत्रलाई उच्च पर्वतीय (हिमाली) क्षेत्र मान्न सकिन्छ (चित्र १) । नेपालको करिब २५% भन्दा बढी भूभाग उच्च हिमाली क्षेत्र अर्न्तगत पर्दछ । यी क्षेत्र सदावहार चिसो तथा ध्रुवीय मौसम युक्त हुन्छन् । हिमनदी, बरफ, मौसमी वा सदावहार हिउँ, हिमताल, चट्टानी पर्वत श्रृंखला, घाँसे मैदान, माथिल्लो वृक्षरेखा तथा कोणधारी जङ्गलद्वारा ढाकिएका जमिन यस क्षेत्रका विशेषताहरु हुन् । माथिल्लो क्षेत्रमा सदावहार जमेका बरफयुक्त जमिन सतह रहेका हुन्छन् । यी विशेषताहरु जलवायु परिवर्तनसँग अति संवेदनशील हुन्छन् र जलवायु अध्ययनका लागि उपयुक्त मानिन्छन् । यस क्षेत्रले पानीको सुनिश्चितता, जलवायु नियमित, विभिन्न वन्यजन्तु तथा स्थानीय प्रजातिलाई वासस्थान प्रदान गर्ने, कार्बन संचिति, जलचक्र नियमित गर्ने जस्ता महत्वपूर्ण प्राकृतिक कार्यमा योगदान पुऱ्याउँदछ ।

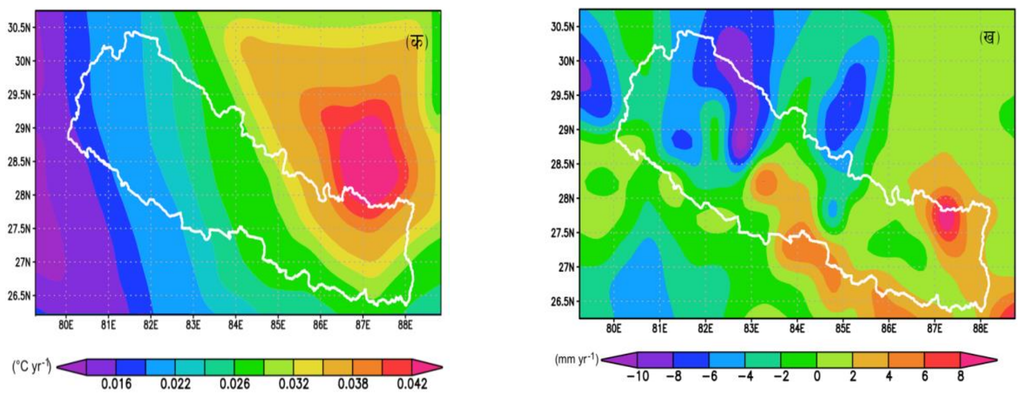


चित्र १ : नेपालमा उच्च हिमाली क्षेत्रको वितरण उच्च हिमाली क्षेत्रमा देखिने एक परिदृश्य (अगाडि) । नेपालका हिमनदीहरु, विषेशतया तल्लो भागहरु, ढुङ्गा माटो मिसिएका वा ढाकिएका (Debris-covered glaciers) हुन्छन् (पछाडि) ।

जलवायु परिवर्तन र उच्च हिमाली क्षेत्र

जलवायु : हावापानीको प्रमूख सूचकका रुपमा तापक्रम र वर्षालाई लिन सकिन्छ । उच्च हिमाली क्षेत्रमा यथेष्ट मात्रामा हावापानी मापन केन्द्रको अभाव रहेको छ । मुलतया नेपालमा रहेका हावापानी मापन केन्द्रहरु ३,००० मीटर (समुद्रि सतहबाट) भन्दा तल रहेका छन् । हाल नेपालमा करिब ३०० जति हावापानी मापन केन्द्रहरु रहेका छन् । जसमा धेरैजसो जलमापन केन्द्र छन् भने करिब ४०% मात्र तापक्रम मापन र धेरै थोरै संख्यामा हावाको गति, आद्रता, घामको समय आदि मापन केन्द्रहरु रहेका छन् ।

हावापानी मापन केन्दबाट हाल प्राप्त सन् १९७० देखि २०१३ सम्मको तथ्याङ्क अध्ययन गर्दा सामान्यतया नेपालमा प्रतिवर्ष औसत ०.०४२ डिग्री सेल्सियसका दरले तापक्रम बढिरहेको देखिन्छ भने बर्षाको परिमाण घट्दो क्रममा रहेको छ, तर नेपालको भौगोलिक विविधताको कारण ठाउँ अनुसार हावापानीमा भिन्नता पाइन्छ साथै जलवायुको प्रवितिमा पनि विविधता देखिन्छ (चित्र २) । जलवायु परिवर्तनका बारेमा स्थानीय तहमा प्रयाप्त तथ्याङ्कको अभाव रहेको छ । भएका तथ्याङ्कहरुमा पनि धेरै हदसम्म अनिश्चित रहेको पाइन्छ । त्यसैले जलवायुको मुद्धालाई वैज्ञानिक समुदायद्वारा सर्वसाधारण बीच लैजादा आफैंमा संवेदनशिल हुनु जरुरी छ । तसर्थ जलवायुको बारेमा तथ्यपरक सूचना दिनुपर्छ ।

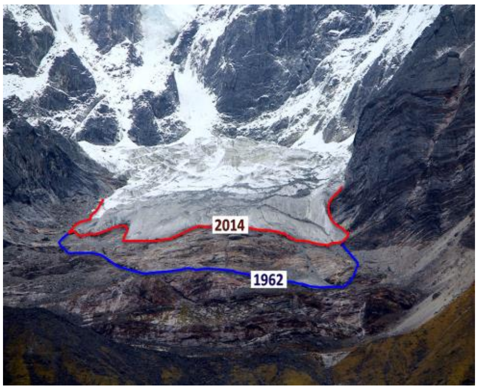


चित्र २ : नेपालमा (क) वार्षिक औषत तापक्रमको प्रवृति (ख) वर्षाको वार्षिक प्रवृति ।

जलवायु परिवर्तनद्वारा उच्च हिमालीका जलीय तथा भू-पारस्थितिक प्रणालीमा असर पार्न सक्ने देखिन्छ । उच्च हिमाली क्षेत्रमा संवेदनशिल जैविक तथा अजैविक अंङ्गहरु हुन्छन् । यसैकारणले यस क्षेत्रलाई लामो समयको वातावरणीय अध्ययनका लागि आदर्श क्षेत्रका

रुपमा लिइन्छ । नेपालको औसत जनसंख्या १८० ब्यक्ति प्रति वर्ग कि.मी. को तुलनामा करिब ८० ब्यक्ति प्रति वर्ग कि.मी. जनसंख्या रहेको यी क्षेत्रमा मानव वस्ती कम पाईन्छ । कम मानविय वस्ती तथा मानविय क्रियाकलाप हुने हुँदा यस क्षेत्रमा प्राकृतिक अवस्थाको अध्ययनका लागि उपयुक्त मानिन्छ र पर्यावरणीय परिवर्तन छुट्याउन सकिन्छ ।

हिमनदी : नेपालमा हिमनदीको क्षेत्रफल ५,३२४ वर्ग कि.मी. (नेपालको क्षेत्रफल १४७,१८१ वर्ग कि.मी. को करिब ४%) रहेको छ । जलवायु तथा जलचक्र नियमित, भीरपहरा stabilization, कार्बन संचितिमा यस क्षेत्रको मुख्य भूमिका हुन्छ ।



चित्र ३ : खुम्बु क्षेत्रमा हिमनदी पग्लने र क्षेत्रफल तथा लम्बाई घट्दै गएको एक उदाहरण (अगाडि) । घट्दै गइरहेको हिउँ पर्ने क्रम र बढ्दो बरफ पग्लने प्रक्रियाको कारण हाम्रा हिमालहरु नाङ्गा पहाडमा रुपान्तरण हुँदैछन् (पछाडि) ।

थोरै तापक्रमको वृद्धिले यसलाई असर पर्दछ । विभिन्न अध्ययनले नदिको सतह, आयतन, घट्दै गएको देखिन्छ । उच्च हिमाली क्षेत्रमा हिउँ जम्ने र पग्लने प्रकृया निरन्तर भइरहेको हुन्छ । हिउँ जम्ने र हिमनदीमा परिवर्तन भइरहने प्रकृया हजारौं वर्षदेखि हुँदै आइरहेको हो । तर विगत केही दशकमा हिमनदी पग्लने प्रकृया, हिउँ पर्ने र जम्ने प्रकृया भन्दा बढी रहेको देखिन्छ (चित्र ३) । यसले हाम्रा हिमनदीहरुको अस्तित्व संकटमा रहेको देखिन्छ । एसियाका हिमनदीहरु पानीको प्रमुख भण्डारको रुपमा चिनिन्छन् र भरपर्दो पानीका स्रोतहरु हुन् । यसको कृषि उत्पादन, पिउन तथा सरसफाई, घरायसी प्रयोजन, अर्थतन्त्रमा महत्वपूर्ण योगदान रहेको हुन्छ । विभिन्न अध्ययनद्वारा जलवायु परिवर्तनको कारण पानीको उपलब्धतामा अझ धेरै दवाव पर्न जाने देखिन्छ ।

भू-उपग्रहद्वारा लिइएको तस्विरहरुको अध्ययनबाट यस क्षेत्रमा रहेका हिमनदीहरु खुम्चदै गइरहेका देखिन्छ । सगरमाथा राष्ट्रिय निकुञ्जमा सन् १९६० देखि २०१५ सम्मको अध्ययनले झण्डै १५% हिमनदीको सतही क्षेत्रफल घटेको पाइन्छ भने सगरमाथा क्षेत्रको हिमरेखा १८० मिटरले माथि सरेको पाइन्छ । सन् २००१ देखि २०१४ सम्ममा हिमनदी पग्लिएर हिमनदीको सतह प्रतिवर्ष ०.६ मिटरका दरले पातलो हुँदै गएको देखिन्छ ।

सिमसार तथा हिमताल : यो क्षेत्र प्रचुर मात्रामा सिमसार तथा हिमतालयुक्त हो । सिमसार भन्नाले प्रचुर मात्रामा पानी भएको, दलदल वा धाप, ताल तलाउ, पोखरी, दह, कुण्ड नदिनाला आदिलाई मानिन्छ । सिमसार जैविक विविधताको दृष्टिले अत्यन्तै धनी क्षेत्रका रुपमा मानिन्छ । राष्ट्रिय सिमसार नीति (२०५९) अनुसार “भूमिगत जलस्रोत वा वर्षातका कारण पानीको परिमाण रहने वा प्राकृतिक वा मानव निर्मित, स्थायी वा अस्थायी, जमेको वा बगेको, स्वस्थ्य वा नूनिलो पानी भएको धापिलो जमिन (Swamp), दलदले जमिन (Marsh), नदी तटिय जमिन (Riverine floodplain), ताल (Lake), पोखरी (Pond), जलाशय क्षेत्र (Water storage areas) र कृषि जमिन (Agriculture land) समेतले सिमसारलाई जनाउँदछ ।

यी सिमसार क्षेत्र उत्पादनशिल पारस्थितिक प्रणाली मानिन्छ । सिमसार क्षेत्रले विभिन्न जीवजन्तु तथा वनस्पतीलाई उपयुक्त बासस्थान प्रदान गर्दछ । जैविक विविधताका हिसावले सवै हिमताल उत्तिकै योगदान नभएपनि ती तालहरुको पानीको चक्रमा महत्वपूर्ण भूमिका रहन्छ । अन्तराष्ट्रिय महत्वको सिमसार क्षेत्रका रुपमा रामसारमा सूचीकृत १० सिमसार क्षेत्रहरु (जम्मा क्षेत्रफल ६०५.६१ वर्ग कि.मी.) मध्ये गोकियो ताल श्रृंखला (७७.० वर्ग कि.मी.), गोसाईंकुण्ड (१०.३ वर्ग कि.मी.), से-फोक्सुण्डो (४.९ वर्ग कि.मी.), रारा ताल (१५.८ वर्ग कि.मी.) उच्च हिमाली क्षेत्रमा पर्दछ ।

नेपालमा १,५४१ हिमताल रहेका छन् जसको कूल क्षेत्रफल ८०.९५ वर्ग कि.मी. रहेको छ । तर यसको संख्या आकार अनुसार फरक पर्न सक्छ । जस्तै सगरमाथा क्षेत्रमा मात्रै ६२४ तालहरु (७.४३ वर्ग कि.मी.) रहेको छ । हाम्रा हिमाली क्षेत्रमा सामान्यत तीन प्रकारका हिमतालहरु भेटिन्छन् : (क) हिमनदीका सतहमा रहेका, (ख) हिमनदीका सिमामा रहेका, र (ग) हिमनदीसंग नजोडिएका तर हिउँ पग्लिएर तालमा योगदान गर्ने । यी तीन प्रकारका हिमतालहरुका विकासक्रमले हिमनदी तथा जलवायुको अवस्थालाई चित्रण गर्दछ । हालै गरिएका अध्ययनहरुले हिमनदी पग्लने र हिमताल बन्ने क्रम तिब्र भएको

देखिन्छ । हिमनदीमा रहेका स-साना तालहरु जोडिएर ठूलो बन्ने क्रम तिव्र छ । उच्च हिमाली तालहरु जलवायुसँग संवेदनशील मानिन्छ । हालै गरिएको अध्ययन अनुसार सगरमाथाका हिमनदीहरु पग्लदै जाँदा तालहरुको पानीमा त्यसको प्रभाव देखिएको छ ।

त्यस्तै जलवायु परिवर्तनले सिमित प्राकृतिक सम्पदाहरु ह्रास हुने वा त्यसको अवस्थामा परिवर्तन ल्याउने गर्दछ । तापक्रमको वृद्धिद्वारा जमिनमा रहेका Permafrost degradation भई कार्बन उत्सर्जनमा वृद्धि हुन सक्ने देखिन्छ । जलवायु मापन केन्द्रहरुको आवश्यकतालाई पूर्ति गर्नका लागि हिमनदी, हिमतालको सहयोग लिन सकिन्छ । यी लगायत उच्च हिमाली क्षेत्रमा भएका विविद्य विशेषताहरु जलवायु परिवर्तनको सूचक (proxy) को रुपमा काम गर्दछन् । हिमनदीको प्रकृतिबाट जलवायुको बारेमा बुझ्न र जान्न सकिन्छ ।

उपेक्षित उच्च हिमाली क्षेत्र

नेपालको परिप्रेक्षमा उच्च हिमाली क्षेत्रका केही ठाउँहरु साहसिक पर्यटन गन्तव्य बन्न पुगेका छन् । प्रचूर सम्भावनाहरु हुदाहुदै केही पर्वतारोहण, पदयात्रा, मनोरम हिमश्रृंखलाको अवलोकन र अध्ययन अनुसन्धानमा सिमित रहेको छ । व्यक्तिगत अनुसन्धानकर्ताहरु तथा विदेशी संघ-संस्थाहरुद्वारा केही हदसम्म यस क्षेत्रका विभिन्न मुद्दाहरु जस्तैः हिमनदी, हिमताल, भूगर्भ विज्ञान, हावापानी आदिको अध्ययन भएका छन् तर पनि यस क्षेत्रमा अझ धेरै सम्भावनाहरु छन् ।

हालका वर्षमा आफ्नो क्षमता र प्रयासले भन्दा पनि विदेशी अनुसन्धानकर्ता तथा संघ-संस्थाको भरमा केही तथ्याङ्क संकलन भएका छन् । आफ्नो राष्ट्रको विविध क्षेत्रमा अध्ययन अनुसन्धान गरि वास्तविक वैज्ञानिक तथ्याङ्क अन्तराष्ट्रिय समुदायलाई उपलब्ध गराउने राष्ट्रको दायित्व हुनुपर्दछ । यसमा आफूले नेतृत्व लिएर राष्ट्रिय आवश्यकता अनुरुप राष्ट्रिय तथा अन्तराष्ट्रिय सहयोगमा सहकार्य गर्नसकिन्छ ।

नेपाल सरकारले जलवायु अध्ययन तथा अनुसन्धानलाई जलवायु परिवर्तन नीति (२०६७) को सात प्रमुख क्षेत्रहरुमध्ये एक प्रमुख क्षेत्र मानेको छ । तर यसमा के कति काम हुन सकेको छ वा सरकारले लगानी गर्न सकेको छ त्यो सबैलाई जगजाहेर छ । हाल नेपालमा ९ वटा विश्वविद्यालयहरु छन् । यी मध्ये केहीमा वातावरण, जलवायु, वनस्पती, जीवविज्ञान लगायत थुप्रै विषयका अध्ययन अध्यापन गरिन्छ । ती विश्वविद्यालयहरुम उच्च

हिमाली क्षेत्रका विविध पक्षहरुमा अध्ययन तथा अनुसन्धान गराउन सकिन्छ साथै अध्ययन संस्थानहरुलाई अनुसन्धान कार्यमा प्रोत्साहन गर्न सकिन्छ ।

निष्कर्ष

जलवायुमा भइरहेको परिवर्तन बुझ्न र त्यसको प्रकृति जान्न, उच्च हिमाली क्षेत्रमा विविध अध्ययन अनुसन्धानको आवश्यकता छ । यस क्षेत्रले जलवायु अध्ययनका लागि प्रचूर सम्भावनाहरु बोकेको छ। यी क्षेत्रहरू जलवायू अध्ययनका लागि आर्दश भूमि हुन् । यस तथ्यलाई हृदयंगम गरी व्यक्ति, समुदाय, राष्ट्रिय तथा अन्तराष्ट्रिय संघ-संस्थाबीच समन्वय कायम राखि आ-आफ्नो दायित्व बोध हुनु जरुरी छ। प्राथमिकता तोकी राष्ट्रको लागि वैज्ञानिक अनुसन्धान रणनीति तयार गर्नुपर्ने र भएको जलवायु नीतिलाई तत्काल कार्यान्वयनमा ल्याउनु पर्ने देखिन्छ । साथै राष्ट्रिय गौरवसँग सम्बन्धित अध्ययन अनुसन्धानमा सरकारले ध्यान दिनु पर्दछ । त्यसका लागि विश्वविद्यालयहरूमा यी विषयहरुका बारेमा आवश्यक अनुसन्धान गर्न कोषको व्यवस्था गर्नुपर्दछ । यसले हाम्रा अमूल्य सम्पदाको संरक्षण गर्न सहयोग पुग्दछ ।

डा. सुदीप ठकुरी
सहप्राध्यापक
वातावरण विज्ञान केन्द्रिय विभाग
sthakuri@cdes.edu.np

डा. नारायण प्रसाद घिमिरे
उपप्राध्यापक, वनस्पति विज्ञान केन्द्रिय विभाग
np.ghimire@cdbtu.edu.np

जियोपोलिमर: वैकल्पिक वातावरण-अनुकूल सिमेन्ट जन्य पदार्थ

पृष्ठभूमि

पुरातन समयमा काओलिनाइट, डोलोमाइट, सोडियम/पोटासियम कार्बोनेट र सिलिका मिसाएर सिंथेटिक चट्टानहरु बनाइन्थ्यो । इजिप्टमा पिरामिड ब्लकहरु मोल्ड प्रयोग गरेर निर्माण गरिएको थियो र एक कृत्रिम जियोलाइटिक चट्टानको रुपमा सृजना गरिएको थियो त्यस्ता पुरातन उत्पादनहरु भौतिक रुपमा धेरै टिकाउ, एसिड र ताप प्रतिरोधी देखिन्छ ।

सन् १९५० को दशकमा ग्लुखोव्स्कीले केही ज्वालामुखी चट्टानहरुलाई जियोलाइटमा रुपान्तरण गर्ने भूगर्भिक प्रकृया, कम तापक्रम र दबाबमा तलछट चट्टानकाहरुको निर्माणको क्रममा हुन्छ भन्ने अनुमानका साथै सो सिमेन्ट जन्य सामग्री निर्माणका लागि उपयोगी हुने समेत अनुमान गरिएको थियो । भूगर्भिक रुपान्तरण को प्रकिया जस्तै, क्षारीय एल्युमिनोसिलिकेट बाइन्डरहरु को संरचना निर्माण हुने भएकोले त्यसलाई जियोसिमेन्ट नाम दिइयो ।

सन् १९७२ मा प्रयोगिक अनुसन्धानको क्रममा जोसेफ डेभिडोभिट्सले त्रि-आयामी एल्युमिनोसिलिकेटको निर्माण प्राकृतिक रुपमा भू-संश्लेषणको प्रकिया द्वारा कम तापक्रममा बनाइने निर्माण सामग्रीलाई जियोपोलिमर नाम दिइयो । पोलिमेरिक बोन्डहरु सिलिकन-अक्सीजन-एल्युमिनियम (-Si-O-Al-) को निर्माण एल्युमिनोसिलिकेट अक्साइड र अल्काली पोलिसिलिकेटको रासायनिक प्रतिक्रियाबाट हुने प्रकृया लाई जियोपोलिमेराइजेसन भनिन्छ । यस प्रकारका उत्पादनहरु एर्मोफस देखी अर्ध-क्रिस्टलाइन त्रि-आयामी (3-dimentional) जियोपोलिमेरिक संरचनाहरुको एकाईलाई पोलिसायलेट्स भनिन्छ जस्तै

१. Poly(Sialate) [-Si-O-Al-O-] दोहोरिने एकाइको रुपमा
२. Poly(Sialate-siloxo) [-Si-O-Al-O-Si-O-] दोहोरिने एकाइको रुपमा
३. Poly(Sialate-disiloxo) [-Si-O-Al-O-Si-O-Si-O-] दोहोरिने एकाइको रुपमा

ठोस एल्युमिनोसिलिकेट, सोडियम/पोटासियम हाइड्रोक्साइडको घोल र सोडियम/पोटासियम सिलिकेटको समिश्रण द्वारा जियोपोलिमर बनाउन सकिन्छ । यस प्रकियामा आवश्यक कच्चा पदार्थ जस्तै Kaoline, coal fly ash, alumina red mud, metallurgical slag, भग्नावशेश, रातो माटोको प्रयोग गरिन्छ । Poly (ferro-silico-aluminate) [-Fe-O-Si-O-Al-O-] जियोपोलिमेरिक यौगिकमा एल्युमिनियम-अणुको विस्थापन आइरन-अणुबाट भएर चट्टान जस्तै जियोपोलिमेरिक बान्इडरमा परिणत हुन्छ ।

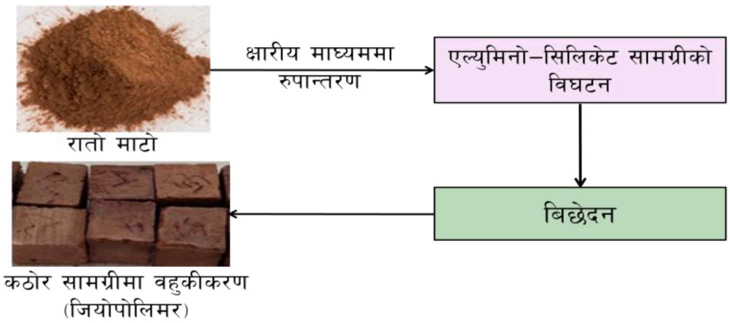
जियोपोलिमेराइजेसन प्रक्रिया सामान्यतया निम्न क्रममा हुन्छ भन्ने अनुमान गरिएको छ ।

क. ठोस एल्युमिनोसिलिकेट सामग्रीको क्षारीय माध्यमा Si र Al-आयन विघटन हुन्छ ।

ख. Si-Al ओलिगोमर्स (oligomers) को निर्माण हुन्छ ।

ग. त्रि-आयामी एल्युमिनोसिलिकेट संरचना बनाउन ओलिगोमर्स को पोलिकन्डनसेसन (polycondensation) प्रकृया बाट हुन्छ ।

घ. जियोपोलिमेरिक संरचना ठोस कणहरु जुड़ेर सम्पूर्ण अणुहरु अन्ततः कडा पोलिमेरिक संरचनामा परिणत हुन्छन् ।



चित्र १: जियोपोलिमर संश्लेषणको योजनाबद्ध रेखाचित्र

जियोपोलिमरहरुको विकासले ऊर्जा बचत, वातावरणमैत्री, टिकाउ र बलियो हुने भएकोले निर्माण सामग्रीहरुको विकल्पको रुपमा प्रयोग गरिन्छ । जियोपोलिमर प्रविधिलाई तुलनात्मक रुपमा नयाँ मानिन्छ, तर यो प्रविधिको प्रयोग पुरातन निर्माण सामग्रीहरुमा हुने गरेको पाईन्छ ।

नेपालको बनेपा, बेल्टार, चिडिका, गाईघाट, गुल्टार, गुट्टु, लामासुरे, मन्ना बुद्धुक, पाँचखाल, सल्लाघारी र सुनकडा क्षेत्रमा रातो माटो पाइन्छ । प्रयोगशाला स्तरमा रातो माटो प्रयोग गरी masonary एकाइ को निर्माण सफलतापूर्वक सम्पन्न भएको छ। यस प्रकारका उत्पादन हरुको मेकानिकल र भौतिक गुणहरु जस्तै water absorption, porosity, apparent specific gravity र bulk density को मान निर्दिष्ट मापदण्ड भित्र पाइएको छ ।

जियोपोलिमर कंक्रीट, पोर्टल्यान्ड सिमेन्ट बाट बनेका कंक्रीट जस्तै हुन्छन् र यसको गुण मिश्रण डिजाइन प्रविधिमा निर्भर गर्दछ । प्रस्तावित प्रक्रियामा पर्यावरण-मैत्री जियोपोलिमर कंक्रीटको संश्लेषण प्रक्रिया वातावरणमा ८० प्रतिशत सम्म कार्बन डाईअक्साईड उत्सर्जनको न्यून प्रभाव पर्ने अनुमान गरिएको छ ।

जियोपोलिमरको फाइदाहरु

क. **कम उत्पादन मुल्य :** धेरै जसो aluminosilicate सामग्री, क्ले मिनरल्स्, औद्योगिक फोहर भग्नावशेशमा पाइने हुन्छ । यसलाई वैकल्पिक निर्माण सामगीको रुपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

ख. **न्यून उर्जा खपत :** जियोपोलिमरहरु थोरै तापक्रममा बनाउने हुँदा यसलाई निर्माण गर्दा सिमेन्टको तुलनामा थोरै उर्जा खपत हुन्छ ।

ग. **वातावरण मैत्री** : फोहर पदार्थलाई उचित व्यवस्थापन गरेर उन्नत्त मूल्यवान जियोपोलिमर, सिमेन्ट सामग्रीको उत्पादन गर्दा ८० प्रतिशत सम्म कम कार्बन डाईअक्साईडको उत्सर्जन हुन्छ । हरित गृह ग्यास उत्सर्जन कम गरी Kyoto protocol को लक्ष्य पनि पूरा गर्न सकिन्छ ।

जियोपोलिमर को उपयोगिताहरु

बिभिन्न देशमा जियोपोलिमर बाइन्डर pilot स्केलमा उत्पादन गरी अनुसन्धान गरिएको पाईन्छ । त्यस्ता उत्पादनहरु औद्योगिक स्तरमा blended-cements, fire resistant building products, management of toxic र radioactive wastes, advanced mineral binders को रुपमा प्रयोग गरिएको पाईन्छ । समग्रमा सेरामिक, सिमेन्ट र कंक्रीट उत्पादनहरुको प्रतिस्थापन गरी उन्नत कम्पोजिट सामग्रीको निर्माण गर्न सकिन्छ ।

सीमितताहरु

जियोपोलिमेराइजेसन प्रकिया तापक्रम सम्बेदन्शील भएकाले, यस प्रकृयामा ताप नियन्त्रण गर्नु पर्दछ ।

निष्कर्ष

जियोपोलिमरहरुको उत्तम गुण जस्तै बलियो निर्माण सामग्री, ताप प्रतिरोधी, वातावरण-मैत्री भएकाले यस प्रबिधिको प्रयोग खानी, धातु उद्योग बाट निस्किने फोहर, भग्नावशेश, प्राकृतिक रातो माटो लाई मूल्यवान जियोपोलिमर निर्माण गरी तुलनात्मक रुपमा कार्बन डाईअक्साईड उत्सर्जन घटाई देशको दिगो विकास गर्न सकिन्छ । विश्वव्यापी रुपमा ग्लास्गो (कोप २६) जलवायु परिवर्तन सम्मेलनमा कार्बन उत्सर्जन घटाउने प्रतिबद्वता जाहेर गरेको छ । नेपाल ले सन् २०४५ सम्ममा कार्बन उत्सर्जनलाई शून्य बनाउने लक्ष्य प्राप्त गर्नको लागी यस जियोपोलिमेराइजेसन प्रविधिले सहयोग पुर्याउदछ ।

डा. अरविन्द पाठक
उप-प्राध्यापक
रसायनशास्त्र विभागं
apathak2070@gmail.com

विज्ञान शिक्षणबारे विमर्श

पृष्ठभूमि

नेपालमा माध्यमिक विद्यालयको पाठ्यक्रममा विज्ञान विषयलाई अनिवार्य विषयमा राखिएको छ । यसले हाम्रो समाजमा वैज्ञानिक चिन्तन, संस्कार र संस्कृति निर्माणमा के-कति योगदान पुऱ्याएको छ भन्ने विषय अनुसन्धात्मक छ । हाम्रा कति परम्परागत ज्ञान, सीप र संस्कृतिलाई आधुनिक विज्ञानको तुलोमा हाल्दा हाम्रा पुर्खाहरु नतमस्तक बनाइदिएको भन्दा अत्युक्ति नहोला । आधुनिक विज्ञान र प्रविधिको विकास नभइसकेको सयौं वर्ष अगाडि बनेको चाँगुनारायण मन्दिर, पाँचतले मन्दिर, काष्ठमण्डप, कृष्ण मन्दिरले आधुनिक ज्ञानबाट सिद्धि प्राप्त भनिएका प्राविधिकलाई पनि चुनौती दिइरहेको सन्दर्भमा विज्ञान प्रविधिको विकासको आधारको रूपमा रहेको विद्यालय शिक्षामा विज्ञानको आधुनिक सिद्धान्त पढाउनु विज्ञान शिक्षकको चुनौती हो ।

नेपालको विज्ञान-प्रविधि शासकहरूको मनोमालिन्यको कोपभाजन हुँदा वा जनताको जीविकासँग शिक्षालाई नजोडिदाँ अथवा भनौं शिक्षालाई काम र मामसँग जोड्न नखोजिदाँ, अझ भनौं शिक्षालाई उत्पादन श्रमसँग नजोडिंदा विज्ञान-प्रविधिको समयोचित विकास हुन पाएन । विज्ञान-प्रविधि पनि जात विशेषमा सीमित गरिदा विविध कारणले त्यस जातको लोपसँगै हाम्रो अमूल्य ज्ञानको निधि हराउँदै गएको तथ्य पनि उत्तिकै विश्लेषणीय छ । स्थान, समय र परिवेश अनुसारको प्रविधि विकासको निम्ति विज्ञान विषयको शिक्षण हुनुपर्थ्यो । शिक्षणमा प्रयोगात्मक, अनुसन्धानात्मक एवम् खोजमूलक तरिका अपनाइएको भए विज्ञान उत्पादनमुखी बन्ने थियो ।

विज्ञान शिक्षालाई उत्पादनमुखी बनाउने काइदा के होला ?

दही, घिउ, कुराउनी, चिज र मही बीचको सम्बन्ध र विज्ञान विद्यार्थीको अध्ययन र खोजको विषय हुनसक्छ । जाँड, रक्सी र मर्चाबीचको सम्बन्ध र उत्पादनमा प्रयोग भएको विज्ञान र प्रविधि, कालो माटो, रातो माटो, कमेरो माटो, पाँगो माटोको प्रयोग र त्यसमा अन्तरनिहीत विज्ञान, धानको व्याडदेखि फसल काट्दासम्मको विज्ञान; गहुँबाट पिठो बनाउँदा चाहिने प्रविधि समेत पाठ्यक्रममा सलंग्न हुनुपऱ्यो । सयौं वर्षदेखि प्रयोगमा आइरहेको पानी घट्टालाई अझ परिमार्जन गर्न विद्यार्थीलाई अनुसन्धान गराउने हो भने विज्ञान पढाइको औचित्य राम्रै पुष्टि हुन्थ्यो । दही बनाउन दुध उमाल्न प्रयोग गरिने ग्यास वा दाउराको विकल्पबारे अनुसन्धान विद्यार्थीले गरोस् । हाम्रो वरिपरि सयौं थरीका फल फल्छन् । फलका विशेषज्ञ बनमाली जातिका दिदीबहिनी हाम्रा गुरू हुनसक्छन्, धातु विज्ञान पढ्न-पढाउन ताम्राकार, ढुङ्गाको विज्ञान पढाउन शिलाकार, काठका प्रकारबारे कक्षा चलाउन शिल्पकार, माटोका जात भन्न प्रजापति, रङ्गको कला बताउन रञ्जितकार,

रङ्ग र चित्रबारे वयान लगाउन चित्रकार हाम्रा कक्षा कोठामा ल्याउन सकिन्छ। कुखुरापालन गर्ने किसानसँगको व्यावहारिक ज्ञान, खोलाले खेत नबगाओस् भनी लगाइने वैंशको रूखको विज्ञान, घोड्टाप्ले, टिमुर, बोझो, तुलसी, हर्रो, बर्रो र अमलाको औषधीय गुणवत्ताको ज्ञानलाई हाम्रो विद्यालय शिक्षामा प्रवेश गराउने हो भने हाम्रो परम्परागत सीप र प्रविधिले जीवन पाउनेमात्र होइन, पुरानो पुस्ताबाट नयाँ पुस्ताले सिक्ने विचारले पनि मूर्त रूप लिन्थ्यो। बिस्केट जात्रामा दुईतिरबाट सयौं मानिसले तान्दा कैयौं पटक उचालिने र थचारिने, कोल्टो पर्ने, ढल्ला-ढल्ला हुने तर सामान्यतः दुरूस्तै रहने तीनतले भैरवको रथको विज्ञान पढ्ने अवसर चाहियो। परम्परागत ज्ञान र प्रविधिमा अन्तरनिहित विज्ञानको अनुसन्धान हाम्रो पाठ्यक्रमको अभिन्न अङ्ग बनाइएको खण्डमा पुर्खाले पनि सम्मानित एवम् गौरवान्वित अनुभूत गर्थे। स्थानीय प्रविधिको अध्ययन गरी तिनमा वैज्ञानिक सिद्धान्तको लेपनमा, सुधारिएको प्रविधि वा नयाँ प्रविधिको विकास गर्न सकिन्छ। हाम्रो विज्ञान शिक्षाले स्थानीय ज्ञानलाई आत्मसात नगर्दा र पश्चिमा लेखकले लेखेकै पुस्तकको आधारमा लेखिएका किताब विद्यार्थीका पाठ्यपुस्तक बन्दा हाम्रा विद्यार्थी विज्ञान बुझ्न थकथकी महसुस गर्छन्। सुनेरमात्र पुग्दैन हेर्नुपर्ने, हेरेरमात्र पुग्दैन गर्नुपर्ने विज्ञान शिक्षणको आधारभूत सिद्धान्त मान्ने हो भने विज्ञान शिक्षणलाई जनजीवनसँग जोड्ने वा व्यावहारिक जीवनसँग जोड्ने काइदाबारे अझ विहङ्गावलोकन गर्नु जरूरी छ।

हामीले विद्यार्थीलाई आलोचनात्मक बनाउन सक्यौं या सकेनौं, निरीक्षण, अध्ययन र छलफल गर्ने, तथ्य एवम् प्रमाणको आधारमा निष्कर्ष निकाल्ने, अरूले प्रस्तुत गरेको प्रमाणमाथि पनि आलोचनात्मक दृष्टिकोण राख्ने, प्राप्त संरचना माथि पनि प्रश्न गर्ने, सतही होइन सही तथ्यमा जोड दिने विद्यार्थी तयार पार्न के गर्नु पर्ला छलफल गरौं। हरेक नयाँ सिद्धान्त आत्मसात गर्न दिमागलाई सदा खुला राख्ने वा नयाँ कुरा सिक्न जिज्ञासु बनाउने कसरी ? अरूको कुरा ध्यानपूर्वक सुन्ने, अरूको अधिकारको सम्मान गर्ने, अरूले आफ्नो विचारबारे बोलेको कुरालाई मन दिएर सुन्ने, नयाँ तथ्यको आधारमा नयाँ निष्कर्ष निकाल्ने खुला दिमागका विद्यार्थी तयार कसरी पार्ने ? जिज्ञासुले प्राकृतिक घटना एवम् परिघटनालाई सम्पूर्ण ज्ञानेन्द्रीय लगाएर निरीक्षण गर्छ, प्रश्न गर्छ, प्रयोगात्मक क्रियाकलापमा भाग लिन्छ, आफै विभिन्न प्रयोग गर्न उत्सुक हुन्छ, वस्तु र घटनालाई गौर निरीक्षण गर्छ, सुनेको र पढेको कुरामा पनि शङ्का गर्छ अथवा आलोचनात्मक दृष्टिकोण राख्छ, आफ्नो वरपर भएका घटनाबारे चासो दिन्छ, थप जानकारीको निम्ति अध्ययन गर्छ। हाम्रा विद्यार्थी कति जिज्ञासु छन् ? यो आत्ममूल्याङ्कनको आधार पनि बन्न सक्छ।

आफैलाई मूल्याङ्कन गरौं

सिर्जनशील व्यक्ति बनाउने उद्देश्यमा हामी कति पानीमा छौं ? नयाँ विचार सृजना गर्ने, हरेक समस्या समाधानमा अनेक उपाय खोज्ने, अवलोकनबाट राम्रो निष्कर्ष निकाल्ने सीर्जनशील व्यक्ति बनाउने कसो होला ? चिन्तन गरौं। कुनै घटनाको कारण र परिणामबारे गम्भीर विवेचना गर्ने, प्राप्त तथ्याङ्कलाई इमानदारीपूर्वक अभिलेखमा राख्ने,

आफ्नो कामको जिम्मेवारी बोध गर्ने विद्यार्थी चाहिन्छ । हामीलाई, गर्ने के ? असफल प्रयोगपछि पनि हतास र निराश नहुने, कुनै नयाँ उपकरण चलाउन उत्प्रेरित हुने, नतिजा नआएसम्म विषयमा लागिरहने, व्यक्तिगत रूपमा असजिलो वातावरण भए पनि काममा निरन्तर लाग्ने दृढ व्यक्ति तयार पार्ने काम पनि कम्ता चुनौतीपूर्ण छैन ।

तथ्य विज्ञानको मुटु हो । कुनै विषयमा उत्तर पत्ता लगाउन वैज्ञानिक विधिको प्रयोग गरी तथ्य पत्ता लगाइन्छ । विज्ञानका विद्यार्थीले हरेक प्रश्न, समस्या वा वातावरणको विश्लेषण गर्छ, सबै तथ्यलाई हृदयङ्गम नगरेसम्म फैसला गर्दैन, उही परिस्थितिमा उस्तै परिणाम आउँछ-आउँदैन हेर्छ, प्राप्त परिणामको विश्लेषण पूर्वाग्रह नराखी गर्छ । हामी विज्ञानका शिक्षक र विद्यार्थी कहाँ छौं ? आत्ममूल्याङ्कन गरौं ।

कसरी पढाउनु पर्ला विज्ञान ?

प्रयोग बिना विज्ञान बुझिन्न तर विडम्वना, हामी कालोपाटीमै पानी उमाल्छौं र वाफ उडाउँछौं । गरेर सिक्ने सिद्धान्त छ, तर व्यवहारमा छैन । सिद्धान्तलाई व्यवहारसँग जोडौं, विज्ञान सजिलो बन्छ । प्रयोग विधिबाट सिक्नुको अर्थ समस्याको उत्तर खोज्नु, समस्याको समाधान खोज्नु, विधिपूर्वक काम गर्नु हो । अनुसन्धानको अर्थ के खोजेको हो कुरा लेख्नु, सम्भावित अनुमान (हाइपोथेसिस) का कुरा लेख्नु, तथ्यहरू बटुल्नु र अरू प्रमाण खोज्नु, सम्भावित अनुमानको परीक्षण गर्नु र निष्कर्षमा पुग्नु हो । यही हो वैज्ञानिक विधि । कुनै प्रयोगात्मक कक्षा अघि के गर्न खोजिएको विद्यार्थीले बुझोस्, विद्यार्थी-शिक्षक मिलेरै के गर्ने भन्ने निर्णय निकालियोस्, प्रयोग गर्नुअघि नै उत्तर वा निष्कर्ष नदिइयोस् (नत्र जिज्ञासा नै हुन्न), सजिलै उपलब्ध हुने प्रयोगात्मक सामग्री होस्, प्रयोग गर्ने विधिबारे पूर्व जानकारी दिइयोस्, विद्यार्थीलाई नै सोच्न दिइयोस्, निष्कर्ष निकाल्नुअघि दुईपटक सोच्ने बनाइयोस् । तब बन्छ प्रयोगात्मक विधि सफल ।

के दिने प्रयोगको निम्ति ?

विरूवाको हुर्काइमा मलको असर हेर्न देऔं वा कुन वातावरणमा ढुसी उम्रिन्छ भन्ने हेरौं वा पानी उम्लिने तापक्रम पत्ता लगाउन देऔं वा कुन कुन रङ्ग मिसाउँदा कुन रङ्ग निस्किन्छ भन्ने हेर्न देऔं । कोठामै चना रोपौं, प्रत्येक हप्ताको परिवर्तन लेख्न देऔं, मैन कति डिग्रीमा पग्लिन्छ, पानी कति डिग्रीमा उम्लिन्छ हेर्न देऔं ।

प्रदर्शन विधि पनि अपनाइन्छ, विज्ञान शिक्षणमा । सिपालु हातले मात्र चलाउने यन्त्रबारे प्रदर्शन विधि नअपनाएर सुखै छैन । प्राvि वा निमावि तहका विद्यार्थीको निम्ति प्रयोगशालामा ग्यास बनाउने विधि होस् वा प्याजको झिल्लीको स्लाइड बनाई माइक्रोस्कोपमा मिलाएर हेर्ने विधि होस्, गरेर देखाउनुपर्ने हुनसक्छ ।

इन्टरनेटका सामग्री, पाठ्यपुस्तक, सन्दर्भपुस्तक, प्रयोगशाला निर्देशिका, विज्ञान पत्रिका लगायत सामग्री पढ्न देऔं। यी सामग्रीको अध्ययनले कक्षा छलफलमा सहयोग गर्छ, विज्ञानको शब्द भण्डार पनि बढाउँछ, पढ्नु पनि रमाइलो भन्ने अनुभव गराउँछ, ज्ञानको दायरा फराकिलो बनाउँछ, अझ धेरै सिकौंसिकौं बनाउँछ, आफ्नो ज्ञान र सिकाइलाई जोड्न मद्दत गर्छ। तर विद्यार्थीलाई पुस्तकको सँचीपत्र, *इन्डेक्स* र *ग्लोसरी* हेर्ने काइदा सिकाउनु जरूरी छ। विज्ञानको छुट्टै शब्दकोशको प्रयोगबारे पनि सुझाव दिनु उचित हुन्छ। पढाइपछि छलफल वा अन्तरक्रिया गर्ने वा बोल्न दिने वा सार लेख्न दिने गर्दा पनि प्रभावकारी होला। गाऱ्हो मानिएको पाठको पढाइको निम्ति विद्यार्थी स्वयम्लाई सन्दर्भ सामग्री खोज्न दिनु र छलफल गर्न दिनु उपयुक्त छ।

स्थलगत भ्रमण विधि पनि प्रभावकारी छ। विद्यालयको कोठा बाहिर गएर प्राकृतिक वातावरणमा सिक्ने विधि। प्रत्यक्ष अनुभव गराउने विधिले रमाइलोमै विज्ञान सिकाउँछ। आरनमा कसरी फलाम तताइन्छ भन्ने बुझ्न कामीको कार्यशाला लानुपर्ला, पानीमा पाइने विरूवाबारे थाहादिन पोखरी वा ताल वा पानी जमेको खाल्डो वा खोला लानुपर्ला। कालो टोपी बनाइने कारखाना वा दही बनाइने उद्योग वा रेशम खेती वा च्याउ खेती फार्म हेरेर सिक्छन्, जानकारी अनुभूतिमा बदलिन्छ। भ्रमणमा विद्यार्थी लानुअघि शिक्षक आफै पुगेर बुझ्नु राम्रो हुन्छ, पुग्ने ठाउँ प्रवेशको अनुमति लिनुपर्ला, विद्यार्थीलाई आवश्यक तयारी गराउनुपर्ला, समूह बनाउनुपर्ला, विद्यार्थीबीच आपसी सहयोग संस्कारबारे पूर्व जानकारी दिनुपर्ला।

छलफल विधिले विद्यार्थी आफ्नो बुझाइ बाँड्ने मौका पाउँछन्। गोष्ठी, वादविवाद, प्रश्नोत्तर वा अन्तर्वार्ता गर्न लगाऔं। यसबाट विद्यार्थीको विषयवस्तुमा मात्रै होइन प्रस्तुती शैली पनि विकास हुन्छ, विद्यार्थी र शिक्षक बीचको मात्र होइन विद्यार्थी विद्यार्थी बीचको सम्बन्ध कसिलो बनाउँछ, अरूको कुरा सुन्ने धैर्य विकास गराउँछ। विद्यार्थीलाई स्वतन्त्र रूपमा बोल्ने मौका देऔं, यसले मौलिक विचार निर्माणमा समेत सहयोग पुऱ्याउनेछ।

विज्ञान शिक्षणमा श्रव्यदृश्यको सहयोग पनि प्रभावकारी हुन्छ। समुद्री जनावर बारे सिकाउन विद्यार्थीलाई समुद्र पुऱ्याउने अरू उपाय सजिलो छैन। जति मात्रामा आवाज र दृश्यले वास्तविकता बुझ्न सहज बनाउँछ।

कुनै विषयमा राम्रो ज्ञान प्राप्त व्यक्ति कक्षामा ल्याएर सिकाउने विधि पनि प्रभावकारी छ। कक्षामा भेट्ने व्यवस्था गाऱ्हो भए सम्बन्धित व्यक्तिसम्मै विद्यार्थीलाई लिएर जाने वातावरण मिलाउन सकिन्छ। औषधि उपचार गर्ने डाक्टर होस् वा फोटोग्राफर वा सङ्गीतकार वा सिकर्मी वा डकर्मी, कोहीसँग साक्षात्कार गर्ने अवसरले विद्यार्थीमा गहिरो ज्ञान हासिल गर्ने बानी बसाउँछ।

विज्ञानको सिकाइमा प्राकृतिक जीव वा वस्तुको सङ्कलन कामले तिनी पाइने ठाउँ, तिनको प्राकृतिक संरचना वा बानी व्यवहार सिकाउँछ। फुर्सतको समयको उपयोग गर्दै सङ्कलन गरिएका सामग्री स्वयम् विद्यार्थीको म्युजियम बन्छ।

निष्कर्ष

अधिकांश विद्यार्थीको निम्ति विज्ञान घोक्ने र परीक्षा उत्तीर्ण गर्नेको निम्ति जवरजस्ती पढ्ने विषय भइरहेको अवस्थामा र कुनै धार्मिक प्रवचन शैलीमा पढाउने चलन नहटिसकेको बेलामा बुझेर पढ्ने र बुझेर लेख्ने विषय बनाउने केही काइदो माथि छलफल गरियोस्। कसैले साइकल चढेको हेरेर कोही साइकल सिक्दैन वा पानीमा नगई पौडी खेल्ने सपनामा मात्र हो भन्ने बुझ्ने हामी शिक्षकलाई इसारा नै बढी छ। हाम्रो विज्ञान पढाइ हाम्रो वातावरण, संस्कृति, भूपरिस्थिति र आवश्यकता अनुकूल हुनुपर्नेमा विवाद नहोला।

सरोजराज गोसाई
उपप्राध्यापक
ख्वप कलेज
प्राणीशास्त्र
sarojgosai123@gmail.com

सोशियल इन्जिनियरिंङ्ग के हो ?

पृष्ठभूमि

सामान्य भाषामा भन्नु पर्दा सोशियल इन्जिनियरिंङ्ग एक कला हो । यसमा साईवर अपराधिहरुले मानिसलाइ चलाखीपूर्ण तरीकाबाट छल गरेर उनिहरुसंग भएका व्यक्तिगत तथा संगठनहरुका संम्वेदनसिल जानकारीहरु लिने गर्दछन । सूचना प्रविधिमा सोशियल इन्जिनियरिंङ्गको प्रयोग साईवर अपराधिहरुले गर्ने गर्दछन । त्यस्ता व्यक्ति उनिहरुको जालमा फस्ने गर्दछन जस्ले उनिहरु उपर सजिलै विश्वास गर्दछन । यसरी उनिहरुको जालमा फसाई सके पछि सवै महत्वपूर्ण जानकारी तथा सूचनाहरु साईवर अपराधिहरुले सजिलै प्राप्त गर्ने गर्दछन ।

नयां प्रविधिको विकाससंगै बढेका साईवर आपराधिक क्रियाकलापहरु बारे हामी कुनै न कुनै रुपमा जानकार छौ । साईवर अपराधिहरुले प्रभावकारी र सफलतापूर्वक प्रयोग गरेको प्रविधि सोशियल इन्जिनियरिंङ्ग हो । मनोबैज्ञानिक सिप वा प्राविधिक दक्षताको प्रयोग गरेर कुनै प्रकारको सूचना तथा महत्वपूर्ण जानकारीहरु अवैधानिक माध्ययमबाट प्राप्त गर्ने प्रविधिलाई नै सोशियल इन्जिनियरिंङ्ग हमला भनिन्छ । यस प्रविधिमा साईवर अपराधिहरुले विभिन्न तरिकाहरु अपनाई व्यक्तिका महत्वपूर्ण तथा संबेदनशिल जानकारीहरु प्राप्त गर्ने गर्दछन । यस्ता हमलाहरु विषेशगरि एस.एम.एस, फोनकल, इमेल तथा टेक्स म्यासेजहरुको माध्ययमबाट गर्ने गर्दछन । यस्ता हमलाहरु धैरै जटिल र विस्वसनिय तरिकावाट गरिने हुनाले मानिसहरुले यस्को सजिलै पत्ता पाउन सक्दैनन् । सोशियल इन्जिनियरिंङ्ग हमलामा थुप्रै प्रकारका प्रविधिहरुको प्रयोग गर्ने गरिन्छ ति मध्ये यहा केहि प्रविधिहरुको सामान्य चर्चा गर्ने कोशिस गरिएको छ ।

फिशिङ्ग (Phising)

भ्रामक होमपेज तथा इमेलहरुमा विभिन्न किसिमका लिङ्कहरु पठाएर सोशियल इन्जिनियरिंङ्गलाई प्रविधि बनाई प्रयोगकर्ताहरुबाट सम्वेदनशिल जानकारीहरु प्राप्त गर्ने प्रयासलाई फिशिङ्ग भनिन्छ । साईवर अपराधिहरुले प्रयोग गर्ने यस्ता होमपेज तथा इमेलहरु भ्रामक हुन वा साच्चै हुन भन्ने कुरा छुट्याउन कठिन पर्दछ । त्यस्ता होमपेज तथा इमेलहरुमा विभिन्न प्रकारका प्रलोभनकारी सूचनाहरुको झुठा लिङ्कहरु बनाएर पठाईएका हुन्छन त्यसका उदाहरणमा जस्तै clicking on attachment, updating a password आदी । कहिले कांही इमेलहरु आधिकारीक स्रोतवाट नै आए जस्तो देखिएतापनि वास्तवमा त्यो भ्रामक हुने गर्दछन । यस्ता लिङ्कहरु खोल्दा बास्तविक होमपेज नखोलिइ साईवर अपराधीहरुले तयार पारेका पेजहरु खुल्ने गर्दछन । यसरी उक्त प्राप्त हुन आएका

लिङ्कहरु खोल्दा प्रयोगकर्ताहरुको सम्पूर्ण सम्वेदनशिल जानकारीहरु साईवर अपराधिहरुको हातमा पुग्दछ । प्रायजसो यस्ता इमेलहरुमा कसैलाई चिट्ठा परेको जानकारी अथवा कुनै आकर्षक संस्थाहरुमा आमन्त्रण जस्ता गतिविधिहरु राखि तयार पारिएका हुन्छन यस प्रविधिलाई नै फिशिङ्ग भनिन्छ ।

भिशिङ्ग (Vishing)

प्रविधिको विकाससँगै यसको प्रयोगमा पनि थुप्रै चुनौतिहरु थपिदै गएको छ । कुनै पनि व्यक्तिगत तथा संगठनिक सूचनाहरु महत्वपूर्ण सम्पत्ति मानिन्छ । साईवर अपराधिहरुले अनेक जुक्ति लगाएर प्रयोगकर्ताहरुलाई ठग्ने गरेका छन । केहि समय देखि भने VOIP (Voice Over Internet Protocol) को माध्ययमबाट प्रयोगकर्ताहरुलाई फसाउने लगाएत आश्चर्यलाग्दा साईवर अपराधहरु भइ राखेका छन ।

VOIP प्रविधिको माध्ययमबाट प्रयोगकर्ताहरुको गोप्य तथा संम्वेदनशिल जानकारीहरु प्राप्त गर्ने तरीकालाई भिशिङ्ग भनिन्छ । साइवर अपराधीहरुले फोन गरेर आफु IT Department, Bank and Financial Institutions, Media, Insurance Agent, Security Personnel का आधिकारीक व्यक्ति भएको दावि गरेर व्यक्तिको Password, Insurance Details, Bank Pin Number, Social Security Number, Address जस्ता महत्वपूर्ण विवरणहरु उपलब्ध गराउनको लागि अनुरोध गर्ने गर्दछन । हामीहरुले यस्ता अपरिचित व्यक्तिहरुलाई विना हिचकिचाहट व्यक्तिगत तथा संस्थागत संबेदनशिल विवरण तथा जानकारीहरु दिने गर्दछौ र यसको परिणाम स्वरुप यसैलाइ माध्ययम बनाएर साईवर अपराधिहरुले आफ्नो जालमा फसाउने प्रयास गर्दछन यसलाई नै Vishing भनिन्छ ।

स्मिशिङ्ग (Smishing)

साईवर अपराधिहरुले प्रयोगकर्ताहरुलाई विभिन्न प्रकारका मेसेजहरु पठाई आफुतिर आकर्षण गर्ने प्रयास निरन्तर गरि राखेका हुन्छन जस्तै तपाइले iPhone जित्नु भएको छ, तपाइलाई डिभि परेको छ, तपाइको बैक खाता बन्द गरिएको छ, तपाइको पासवर्डको म्याद समाप्त भएको छ, आदि जस्ता Text Message हरु बारे तपाइ हामी परिचित नै छौ । हिजो आज SMS बाट Message पठाएर प्रलोभनमा पार्ने प्रविधि पनि बढ्दो छ ।

SMS Text Message आदीको माध्ययमबाट व्यक्तिगत तथा संस्थागत जानकारीहरु प्राप्त गर्ने प्रविधिलाई SMS Phishing अथवा Smishing भनिन्छ । साईवर अपराधिहरुले Smishing प्रविधिको प्रयोग गरेर SMS मार्फत आम प्रयोगकर्ताहरुको संवेदनशिल जानकारीहरु प्राप्त गर्ने गर्दछन । तपाईको बैकखाता नम्बर वा क्रेडिट कार्डमा केहि समस्याहरु देखिएका छन त्यो समस्या समाधान गर्न बैक वा सम्वन्धित निकायले पठाएको लिङ्कमा सम्पर्क गर्नु होस भनि Message पठाउने गर्दछन । यस्तो अवस्थामा

प्रयोगकर्ताहरु आत्तिएर आधिकारीक हो वा होइन भनी पुष्टि नै नगरि संवेनदशिल जानकारीहरु पठाउने गर्दछन । यो प्रक्रिया समान्य जस्तो लागे पनि हामीहरुले सोचे भन्दा फरक हो यस प्रविधिलाई स्मिशिङ्ग भनिन्छ ।

बेटिङ्ग (Baiting)

साईवर अपराधिहरुले प्रयोगकर्ताहरुलाई यस्तो किसिमको प्रस्ताव राख्दछन् कि हामीले उसको लागि केहि कार्य ग-र्यो भने उसले रिवार्ड दिने बाचा गर्दछ । जस्तो कि यो लिङ्ककमा ल्किक गरी फ्रि म्यूजिक सुन्नु होस, यो लिङ्ककमा ल्किक गरी फ्रि भिडियो डाउनलोड गर्नुहोस अथवा यो लिङ्ककमा ल्किक गर्नु भयो भने तपाईले यति रकमको पुरस्कार प्राप्त हुन्छ भनी एक किसिमको प्रलोभन देखाउने गर्दछन । यदि हामीले उक्त प्राप्त लिङ्ककमा ल्किक गर्दछौ भने हाम्रा सम्पूर्ण महत्वपूर्ण सूचनाहरु अपराधिहरुको हातमा पुग्दछ यस किसिमको प्रविधिलाई Baiting भनिन्छ ।

स्केवेयर (Scareware)

विभिन्न किसिमका डरत्रास देखाइ धम्क्याउने खालको कल गरेर एक किसिमको सौदावाजी गर्ने तरिकालाई स्केवेयर भनिन्छ । यसमा अपराधिहरुले प्रयोगकर्ताहरुलाई फोनकल गरेर मैले तपाईको महत्वपूर्ण गोप्य जानकारीहरु पाएको छु यदि तपाई मलाई यति पैसा दिनुहुन्छ भने ठिक छ अन्यथा यो सूचना म सार्वजनिक गरि दिन्छु भनेर कुनै पनि कुरामा गरि विभिन्न किसिमका फाईदा उठाउने प्रविधिलाई स्केवेयर भनिन्छ ।

प्रिटेक्सिङ्ग (Pretexting)

स्केवेयर र प्रिटेक्सिङ्ग उस्तै किसिमको प्रयोग हो यि दुईमा खास भिन्नता भनेको स्केवेयर मा अपराधिहरुले कल गरेर सौदावाजी गर्दछन भने प्रिटेक्सिङ्गमा Text Message लेखेर प्रयोगकर्ताहरुलाई विभिन्न डरत्रात देखाउने धम्क्याउने र त्यसैको आधारमा सौदावाजी गर्ने गरिन्छ यस प्रविधिलाई नै प्रिटेक्सिङ्ग भनिन्छ ।

क्वीड प्रो क्वो (Quid Pro Quo)

क्वीड प्रो क्वा र बेटिङ्ग भनेको लगभग उस्तै मानिन्छ । कसैले फोन गरेर तपाईको कम्प्यूटर, ल्यापटप इनफेक्टेड भएको छ यदि तपाईले त्यसको यूजर नेम र पासवर्ड दिनु भयो भने म त्यसलाई बनाई सहयोग गरिदिन्छु । यति भने पछि हामीमा एक किसिमको डर उत्पन्न हुन्छ ओहो मेरो कम्प्यूटर / ल्यापटपमा धेरै महत्वपूर्ण सम्वेदनशिल डाटाहरु छन यदि कम्प्यूटर बिग्रियो भने त बर्बाद हुन्छ । यदि कसैले बनाइ दिन्छ भने यूजर नेम र पासवर्ड किन नदिने भनेर एक किसिमको मानसिकताको विकास हुन्छ । हामीले उसलाई हाम्रो कम्प्यूटरको यूजर नेम र पासवर्ड दिए पछि उसले कम्प्यूटरमा प्रवेश गरि जे पनि गर्न सक्छ यसलाई नै क्वीड प्रो क्वा भनिन्छ ।

सोशियल इन्जिनियरिंङ्ग हमलाबाट बच्ने तरिकाहरु

- कहि कतैबाट इमेल तथा फोनकल आउँदछ भने त्यस्तो अवस्थामा आफ्नो संवेदनशिल सूचनाहरु शेयर गर्नु भन्दा पहिले त्यो इमेल, फोनकल कहाँबाट आएको हो भनी त्यसको आधिकारीकता पुष्टी गर्नु पर्दछ ।
- अपरिचित व्यक्तिबाट प्राप्त हुन आएको होमपेजको लिङ्क तथा इमेलको संलगन कहिले पनि खोल्नु हुदैन किन भने त्यो दुर्भावनापूर्ण हुन सक्दछ ।
- अनलाइन वा अफलाइन कुनै पनि अफर/पुरस्कार/सहयोग इत्यादीमा आँखा बन्द गरेर भरोसा गरिहाल्नु हुदैन । साईवर अपराधिहरुले यस्ता प्रलोभन तथा लालचमा पारी संवेदनशिल सूचनाहरु सजिलै संग लैजान सक्दछन् ।
- आफ्नो कम्प्यूटरमा Antivirus Software जडान गर्नु पर्दछ यसले गर्दा Anti-spam तथा Anti-spyware बाट कम्प्यूटरको सुरक्षा हुन्छ ।
- नेटवर्कमा Firewall तथा Anti-spam Filter Application हरुको प्रयोग गर्नु पर्दछ यसले गर्दा अनलाइन सुरक्षाको स्थिति मजबुत बन्न जान्छ ।
- आफुले प्रयोग गर्ने डिभाइस तथा आप्लिकेशनहरुको पासवर्ड, पिन नम्वर, तथा कोड नम्बरहरु समय समयमा परिवर्तन गरि रहनु पर्दछ । साथै यस्ता पासवर्डहरुको कम्बीनेसन अप्ठ्यारो किसिमको राख्नु पर्दछ जस्तै उदाहरणको रुपमा svj&g3S8x_fB5'rT आदी ।
- पासवर्ड, पिन नम्बर, तथा कोड नम्वरहरु सकेसम्म कहिले पनि आफ्नो मोवाइलमा सेभ गरेर राख्नु हुदैन ।
- सकेसम्म आफ्नो मोवाइल/ फोन नम्बर तथा इमेल ठेगाना सामाजिक सञ्जालहरुमा सार्वजनिक गर्नु हुदैन ।
- आपराधिक क्रियाकलापका लागि तयार पारिएका लिङ्कहरुमा स्पेलिङ्गहरु गलत हुने अलि अस्वाभाविक देखिने गर्दछ यसबाट पनि सचेत रहन मद्धत पुग्दछ ।
- कुनै पनि लिङ्कहरुलाई सिधै खोल्नु अघि पठाउने संघ संस्थाहरु अथवा व्यक्तिको आधिकारीकता पुष्टी गर्नु पर्दछ ।
- सामाजिक संञ्जालहरुमा राम्ररी नबुझि व्यक्तिगत जानकारी तथा सूचनाहरु राख्ने कार्य गर्नु हुदैन ।
- बैक वा कुनै पनि संघ / संस्थाहरु मार्फत प्राप्त पासवर्ड, पिन नंम्बर, पैसाको कारोबारहरु अथवा अन्य संवेदनशिल जानकारीहरु फोनकल मार्फत कसैलाई पनि उपलव्ध गराउनु हुदैन ।

निष्कर्ष

सोशियल इन्जिनियरिंङ्ग प्रविधि प्रयोग गर्नुको मूख्य उदेश्य भनेको पहिलो आर्थिक फाईदाको लागि, कतिपयले बदलाको भावनाले प्रेरित भएर पनि गर्दछन, विभिन्न प्रमाणको रुपमा पनि कतिपय महत्वपूर्ण सूचना तथा जानकारीहरु प्राप्त गर्ने कोसिस गर्दछन भने कतिपयले रमाइलोको लागि पनि यस प्रकारको कार्य गर्ने गरेको पाइन्छ भने कतिले प्रतियोगिहरु बिच फाइदा प्राप्त गर्न पनि यो कार्य गर्ने गर्दछन ।

यसबाट बच्ने सवै भन्दा उपयुक्त विधि भनेको साईवर स-चेतना तथा जागरुकता नै हो । जब सम्म सवै प्रयोगकर्ताहरुमा यस सम्वन्धि जागरुकता जगाउन सकिदैन तव सम्म यसवाट छुटकारा पाउन सकिदैन । यदि कसैले कुनै साईवर सुरक्षण प्रविधि उपयुक्त तरिकाबाट प्रयोग गर्न नजाने वा कुनै प्रक्रियाबाट साईवर अपराधको सिकार बन्न पुग्नु भएको छ भने यस्तो अवस्थामा जतिसक्दो चाँडो नजिकको प्रहरी वा साईबर ब्यूरोमा सम्पर्क गर्नु पर्ने हुन्छ ।

प्रदीप ढोडारी
सिस्टम एडमिनिस्ट्रेटर
नेपाल विज्ञान तथा प्रविधि प्रज्ञा-प्रतिष्ठान (नास्ट)
pdhodari@gmail.com

क्यामोमाइल, एक चिनारी

पृष्ठभूमी

हाम्रो देश नेपालको भौगोलिक एवं हावापानी विविधता फूल अर्थात पुष्प खेतीका लागि उपयुक्त मानिन्छ । नेपालमा पाइने विभिन्न किसिमका फूलहरु मध्ये क्यामोमाइल अर्थात तारे फूल पनि एक वहुउपयोगी तथा सुगन्धित जडीबुटी हो । वनस्पतिको बढ्दो माग र मूल्यको कारण यसको खेती तथा संकलन वर्षेनी बढ्दै गईरहेको पाइन्छ ।

चित्रः क्यामोमाइल

वनस्पति परिचय

क्यामोमाइल सयपत्री फूल परिवार (Asteraceac) अन्तर्गतको एक सुगन्धित वनस्पति हो । यसको पात संयुक्त खण्ड खण्ड परेको र मसिनो किसिमको हुन्छ । यो १ वर्षीय वनस्पतिको धेरै हाँगाहरु हुने र साधारणतया १५ देखि ६० से.मी. सम्म अग्लो हुने हुन्छ ।

यसका फूलहरु स-साना हुन्छन् भने हाँगाहरुका टुप्पामा फूल्ने गर्छन् । फूलको वरपरका पत्रहरु सेतो रंगका हुन्छन् भने वीचको भाग पहेंलो रंगको हुने हुन्छ । यस विरुवाको डाँठ चिल्लो, गोलो, फुस्रो-हरियो रंगको हुन्छ ।

समुद्रि सतहबाट करिव १०० मिटर देखि २५०० मिटर सम्ममा पाईने यो विरुवा प्रायः सबै किसिमको हावापानीमा फस्टाउने गर्छ । सुख्खा, फुस्रो, बलौटे, ओसिलो सबै किसिमको माटो भएको तर पानी नजम्ने ठाउँमा भने यो राम्ररी हुर्किएको पाइन्छ ।

फैलावट

यूरोपको दक्षिण-पश्चिम तथा एशियाको उत्तर पश्चिम क्षेत्रको रैथाने विरुवाको रुपमा चिनिएको यो वनस्पति संसारका धेरै ठाउँहरुमा खेतीको रुपमा फैलिसकेको पाइन्छ । प्राचीन समयममा ग्रीस, रोम, इजिप्टमा क्यामोमाइल धेरै नै लोकप्रिय थियो र अहिले सम्म पनि यसको सुगन्धित तेलको लोकप्रियता त्यत्तिकै भएको कारणले गर्दा यसको व्यवसायिक खेती हुँदै आएको पाइन्छ ।

क्यामोमाइल हाम्रो देश नेपालको रैथाने वनस्पति नभएता पनि यसको खेती तराई तथा मध्य पहाडी भू-भागमा गरेको पाईन्छ । ललितपुर जिल्लाको रातो मत्स्येन्द्रनाथ रथ यात्राको समयमा त्यहाँका स्थानीय किसानहरुले यसको फूल टाउकामा सिउरी धिमे बाजा बजाई नाच्ने प्रचलन भएकाले यो विरुवा नेपालमा धेरै पहिले देखि नै भित्रिएको देखिन्छ । तर व्यवसायिक खेती विस्तार भने वि.सं. २०४६ सालमा जडीबुटी उत्पादन तथा प्रशोधन कम्पनी लिमिटेडले यसको प्रयोगात्मक खेती प्रारम्भ गरेपछि मात्र भएको देखिन्छ । हाल अन्तराष्ट्रिय बजारमा यसको सुगन्धित तेलको बढ्दो मागले गर्दा नेपालमा पनि यसको खेती बिस्तारै बढ्दै गई रहेको छ ।

उपयोगिता

यो विरुवामा जीवाणु प्रतिरोधात्मक गुण अर्थात (Anti–microbial property) का साथै अन्य लाभदायक रसायनहरु हुने भएकाले विभिन्न रोगहरु उपचारका लागि क्यामोमाइललाई औषधीको रुपमा प्रयोग गर्ने गरिन्छ । हाल आएर यसको प्रयोगबाट क्यान्सरको रोगीलाई पनि फाइदा पुगेको अनुसन्धान प्रतिवेदनहरुमा उल्लेख गरेको पाइन्छ ।

यसको औषधिय भाग भनेको यसको फूल र यसबाट निस्कने वासनादार तेललाई लिइन्छ। ताजा वा सुकेको फूल सुगन्धित हुने हुन्छ। यसको तेल गाढा नीलो रंगको लेसाइलो र पानी भन्दा हलुका हुने हुन्छ। यसको वास्ना मिठो तर कडा खालको हुन्छ। यसको फूलबाट निकालिने सुगन्धित तेल विभिन्न खाद्य सामग्री, सौन्दर्य तथा औषधिय प्रयोजनको लागि प्रयोग गरिने भएकाले यो एक आयमूलक बनस्पति पनि हो।

रोग, कीरा तथा रोकथाम

बहुमूल्य, बहुउपयोगी वनस्पति क्यामोमाईल खेतीमा प्रायः रोग तथा किराहरु लागेको देखिदैन तर कतै कतै छिटफुट रुपमा विभिन्न कीराहर लाग्ने संभावना रहने हुन्छ। त्यसैले रोग आदिबाट वाली संरक्षण गर्न रोग प्रतिरोधात्मक बीउ बिजनको प्रयोग गर्ने वा एकीकृत कीट व्यवस्थापन पद्धति अर्थात (Integrated Pest Management) अपनाउनु उत्तम हुने वनस्पति विद्हरुको भनाई रहेको छ।

यिनै विभिन्न तथ्यहरुलाई लक्षित गर्दै ललितपुर महानगरपालिका वडा नं. २१, खोकनाका किसानहरुलाई जडिबुटी खेती गराई आय आर्जनको नयाँ वैकल्पिक रोजगारको रुपमा आकर्षित गराउने उद्देश्यले आ.व. २०७६/०७७ मा नास्टसंगको सहकार्यमा सिकाली कृषि तथा जडीबुटी उत्पादन र प्रशोधन समूहले क्यामोमाइल खेती कार्य शुरु गरेको छ।

आशा गरौं, स्वास्थ्य वर्द्धक बहुमूल्य जैविक सम्पदा क्यामोमाइललाई देश विकासका लागि दिगो व्यवस्थापन, विकास तथा सदुपयोग गर्दै जडीबुटी उत्पादनमा वृद्धि गरी खाद्य, पोषण एवं जीविको पार्जनको सुरक्षा सुनिश्चित गरौ र आत्म निर्भर बनौं।

लिपिका कर्माचार्य
वैज्ञानिक अधिकृत
नेपाल विज्ञान तथा प्रविधि प्रज्ञा-प्रतिष्ठान (नास्ट)
lipikakarmacharya@gmail.com

नेपालका मौरी प्रजाती र यसबाट उत्पादित बहुमुल्य बस्तुहरु

पृष्ठभूमि

Diptera कुलको Hymenoptera वर्गमा पर्ने हामी माझ चिरपरिचित सानो कीरा मौरी कत्तिको उपयोगी छ त ? आउनुस् यसको वैज्ञानिक पक्ष केलाऔं । कीराहरुबाट हुने सम्पूर्ण वनस्पतिको परागसेचन प्रकृया मध्ये करिव ७५ देखि ८५% मौरीबाट मात्र हुने तथ्याङ्क रहेको छ । फुल फुल्ने वनस्पतिमा परागसेचन नभएमा फल तथा बिउ लाग्न नपाई ति वनस्पतिहरु भविष्यमा लोप पनि हुन सक्दछन् । तसर्थ हामीले खाने सागसब्जी, अन्नबाली, फलफूल आदि कीरा तथा मौरीबाट परागसेचित भएर नै फलेफुलेका हुन् भन्ने कुरा हामीले बिर्सनु हुँदैन ।

चित्र: मौरीद्वारा परागसेचन

मौरीबाट उत्पादित महत्वपूर्ण वस्तुहरु

परागसेचन प्रकृयामा ठूलो योगदान पुऱ्याउनु बाहेक मौरीबाट उत्पादन गरिने महत्वपूर्ण वस्तुहरु बारे आउनुस् चर्चा गरौं ।

मौरीबाट उत्पादित चिरपरिचीत मिठो खाद्यवस्तु हो मह जुन मौरीहरुले अनगिन्ती फुलका रसलाई संकलन गरेर तयार पार्दछन् । महको व्यावसायीक, औषधिय फाइदाहरु बारे हामी प्रायः जानकार नै छौं । महमा सुगर (लेबुलोज, डेक्सट्रोज, सुक्रोज, माल्टोज आदी) त्यसैगरी विभिन्न एमिनो ऐसिडहरु, पोटासियम, सोडियम, म्यान्गानिज, म्याग्नेसियम जस्ता मिनरलहरु र थाइमिन, राइबोफ्लेबिन, भिटामीन K, फोलिक एसिड जस्ता भिटामीनहरु प्रशस्त मात्रामा पाइने हुँदा यो सबै उमेरका मानिसहरुका लागि स्वास्थ्यबर्द्धक रहेको अध्ययनहरुले देखाएका छन् । नेपालमा मौरीपालन भन्नाले मह उत्पादनलाई मात्र बुझ्ने र बुझाउने गरिन्छ, तर बरिष्ठ मौरीवीद् प्रा.डा. खेमराज न्यौपानेका अनुसार मौरीपालन व्यवसायबाट मह भन्दा बहु उपयोगी र बहुमुल्य बस्तुहरु समेत प्राप्त गर्न सकिन्छ । ति बहुमुल्य वस्तुहरु यस प्रकार रहेका छन् ।

१) **शाही खुराकः** शाही खुराक अर्थात (Royal Jelly) लाई अत्याधिक शक्तिबर्धक, स्वास्थ्यबर्धक औषधिजन्य खाद्य वस्तु मानिन्छ । विकसित देशहरुमा यसको उत्पादन र प्रयोग बढ्दो छ ।

२) **मौरी विषः** मौरीबाट प्राप्त हुने मौरी विषमा इन्जाइम पेप्टाइड आदि औषधिय गुण भएका महत्वपूर्ण तत्वहरु पाइन्छन् । प्रा.डा. खेमराज न्यौपानेज्यूको यो अत्यन्तै महँगो र अति उपयोगी औषधिजन्य वस्तु हो । यसको प्रयोग मानिस तथा पशुपंक्षीमा लाग्ने विभिन्न रोगको उपचारमा गरिन्छ ।

३) **मौरी खोटोः** मौरी विष जस्तै मौरी खोटो पनि औषधि जगतका लागि महत्वपूर्ण मानिन्छ । मौरी खोटोमा जीवाणु, ढूसी र विषाणु विरुद्ध लडने तत्वहरु पाइने कुरा विशेषज्ञहरु बताउँछन् ।

४) **परागः** मौरीबाट पाइने पौष्टिक खाद्य वस्तु हो परागः विभिन्न अनुसन्धानहरुले देखाए अनुसार पराग मौरी, मानिस तथा पशुपंक्षीका लागि एक महत्वपूर्ण पौष्टिक खाद्यवस्तुका रुपमा रहेको पाइन्छ । यो मह भन्दा पनि बढी मूल्यमा बिक्रि हुने गर्दछ र यसको विश्व बजारमा माग पनि बढ्दो छ ।

५) **मौरी मैनः** चाका सहितको कुट मिसिएको मह स्वादिलो, पौष्टिक र औषधिजन्य खाद्य वस्तुका रुपमा प्रचलित छ । विकसित देशहरुमा मौरीको मैनबाट, मैनबत्ति, विभिन्न मूर्तिहरु, निर्माण गरिन्छ । त्यसैगरी कस्मेटिक उत्पादन लगायत रंगहरुसँग मिसाएर पेन्टिङ गर्न यसको प्रयोग गरिन्छ । नेपालको तराई देखी हिमाल सम्म सबैजसो ठाउँहरु मौरी पालनका लागि उपयुक्त छन । मौरीलाई आवश्यक पर्ने कच्चा पदार्थ (फूलको रस र पराग) नेपालको पूर्व देखी पश्चीम सम्म प्रकृतिमा बाह्रै महिना उपलब्ध रहेको विशेषज्ञहरुको भनाई रहेको छ ।

मौरीका विभिन्न प्रजातीहरु

विश्वका विभिन्न क्षेत्रमा मौरीका विभिन्न प्रजातीहरु रहेका छन् जसमध्ये नेपालमा भने ४ प्रकारका रैथाने प्रजातीका मौरीहरु पाइन्छन् । यी ४ प्रजातीहरु मध्ये A. florea (एपिस फ्लोरीआ), A. dorsata (एपिस डोसीटा) र A. laboriosa (एपिस लेबोरीओसा) खुल्ला वातावरणमा जंगली क्षेत्रमा मात्र पाइन्छ भने अर्को एउटा प्रजाती (A. cerana) चाहि धार बनाएर घरमा पाल्ने गरिन्छ ।

यी चार प्रकार बाहेक बाहिर देशहरुबाट नेपाल भित्र्याइएको प्रजाती एपिस मेलिफेरा (Apis mellifera) पनि नेपालमा सन् १९९६ देखि पाल्ने गरेको पाइन्छ ।

नेपालमा पालीने मूख्य यी ५ प्रजातीका मौरी बारे चर्चा गरौं ।

१) **Apis florea (Dwarf honeybee):** यो मौरी नेपालमा झिंगौरी मौरी भनेर चिनिन्छ । यो एक सानो आकारको जंगली मौरी हो जुन नेपालमा १००० मिटर भन्दा तलको उचाइमा पाइने गरेको छ । यी मौरीहरुले झाडीदार रुखहरुमा सानो एउटा छाटा बनाउने गर्दछ । यस मौरीको एउटा समूहले एक वर्षमा १ kg भन्दा कम मह उत्पादन गर्दछ । यो मौरीले थुप्रै वनस्पति प्रजातीको परागसेचनमा महत्वपूर्ण भमि खेल्दछ ।

२) **Apis dorsata (Giant honeybee):** यो मौरी नेपालमा खाग मौरीका नामले चिनिन्छ । तराई तथा भित्री मधेशका रैथाने प्रजाती रुपमा यो मौरी रहेको पाइन्छ । यी प्रजातीका मौरीको एउटा धारले १५ kg सम्म मह प्रत्येक वर्ष उत्पादन गर्न सक्दछ । नेपालको तराई तथा सिवालीक क्षेत्रमा बालीनालीलाई परागसेचित गर्न महत्वपूर्ण योगदान पुऱ्याउने यो मौरी प्रजाती रिसाहा स्वभावको हुन्छ र सयौंको झुण्डले एकै साथ शत्रुलाई प्रहार गर्ने गर्दछ ।

३) **Apis laboriosa (Himalayan bee):** यो मौरी नेपालमा भिर मौरीको नामले चिनिन्छ । नेपालका उच्च पहाडी भू-भागहरुमा यस्ता मौरी भेटिन्छन् । यो मौरीको एउटा धारबाट प्रति वर्ष २५ kg जति मह उत्पादन हुने गर्दछ । यी मौरी पनि रिसाहा स्वभावका हुन्छन् र समूहमा शत्रुलाई हमला गर्न तप्पर हुन्छन् । उच्च पहाडी भेगका वनस्पतिहरुको परागसेचनमा यी प्रजातीका मौरीहरुको विशेष भूमिका रहेको हुन्छ ।

४) **Apis cerana (स्थानिय मुढेधार मौरी):** यो मौरी नेपालमा ६० मिटर देखि ३५०० मिटर उचाई सम्म भेटिन्छ । यस मौरीका अन्य उपजातीहरु पनि नेपालमा पाइन्छन । यस मौरीको मह उत्पादन क्षमता कम हुनुका साथै बसाई सराई गर्ने हुँदा व्यावसायीक रुपमा त्यति लोकप्रीय भएको पाइँदैन ।

५) **Apis mellifera:** माथिका यी चार रैथाने प्रजाती बाहेक नेपालमा पालिने युरोपियन मौरी हो Apis mellifera नेपालमा पाइने मौरी प्रजाती मध्ये सेरेना र मेलीफेरा

प्रजातीलाई मात्र घारमा राखेर पाल्न सकिन्छ भने अन्य सबै प्रजातीहरु जंगली अवस्था मै छन् । युरोपियन मौरी मेलीफेरा बढि मह उत्पादन क्षमता, शान्त स्वभाव र सजिलै सँग धारमा राखी पाल्न सकिने हुँदा अरु देशमा जस्तै नेपालमा पनि यो जातको मौरी बढि लोकप्रिय बन्दै गएको छ ।

सम्भाब्यताहरु धैरै हुँदा हुँदै पनि आर्थिक समृद्धिको बलियो आधार बन्न सक्ने मौरीपालन क्षेत्र नेपालमा सोचेजति फस्टाउन सकेको छैन ।

चुनौतीहरु

उन्नत प्रविधिको कमी, दक्ष प्राविधिकहरुको कमी, गुणस्तरिय तालिम अभाव, जनचेतनाको कमी, बजारको अभाव जस्ता समस्याहरुले यस क्षेत्रलाई पछाडी पारेको छ । यस बाहेक जंगल फडानी तथा आगजनी, अव्यवस्थीत तरिकाले मह काट्ने प्रवृती, खेतबारीमा विषादीको बन्दो प्रयोग जस्ता कारणहरुले मौरीपालन क्षेत्रलाई नराम्ररी प्रभावित पारेको देखिन्छ ।

निष्कर्ष

मौरीपालन वातावरणिय, औद्योगीक, आर्थिक, सामाजिक सबै दृष्टिकोणबाट निकै महत्वपूर्ण रहेको छ । स्वदेशमै रोजगारीको राम्रो अवसर सृजना गर्न सक्ने यस व्यवसायलाई विशेष प्राथमिकताका साथ हेरियो भने मात्रै मुलुक समृद्ध बन्नेछ ।

मंचिता अर्याल भट्टराई
वैज्ञानिक अधिकृत
नेपाल विज्ञान तथा प्रविधि प्रज्ञा-प्रतिष्ठान (नास्ट)
manchitaaryal@gmail.com

व्यवसायीक योजना र यसको महत्व

पृष्ठभूमि

व्यवसाय भन्नाले आय आर्जन गर्नको लागि मानिसद्वारा गरिने आर्थिक क्रियाकलापलाई जनाउँछ । हामीले समाजमा स-साना पसलहरू देखि लिएर ठुल-ठुला कल कारखानाहरू सञ्चालनमा आएको देख्न सक्छौं । मानिसहरूले आफ्नो जीविकोपार्जन गर्नको निमित्त कुनैकुनै आर्थिक क्रियाकलापहरूमा संलग्न रहेको पाउछौं । उनीहरूले पुँजी लगानी गरी जोखिम बहन गरे बापत त्यसबाट नाफा कमाउने उदेश्य लिएका हुन्छन् । यसरी व्यवसाय भनेको मुनाफा कमाउने उदेश्यले मानिसद्वारा गरिने आर्थिक क्रियाकलाप हो । व्यवसायको साबदिक अर्थले व्यस्त भैरहने अवस्थालाई जनाउछ तर पनि सबै किसिमको व्यस्ततालाई व्यवसाय भन्न मिल्दैन । व्यवसाय हुनको लागि लगानी गरेर जोखिम बहन गरी नाफा कमाउने उदेश्यबाट व्यस्त रहेको हुनुपर्छ । कुनै पनि व्यवसायको प्रमुख उद्देश्य ग्राहकको आवश्यकता परिपूर्ति गर्ने किसिमको वस्तु वा सेवा उपलब्ध गराउने हुनुपर्छ । यस्तो भएमा मात्र नाफा आर्जनमा निरन्तरता आउँछ । त्यसकारण व्यवसाय भनेको ग्राहकलाई सन्तुष्टि प्रदान गरी नाफा आर्जन गर्नका लगि गरिने सम्पूर्ण व्यापारिक तथा औद्योगिक क्रियाकलाप हो । व्यवसाय स्थापनाका लागि ४ वटा महत्वपूर्ण चरणहरु पार गर्नुपर्ने हुन्छ ।

- अवसरहरुको पहिचान गर्नु ।
- साधन तथा स्रोत एकीकृत गर्नु ।
- उपलब्ध सीप र प्रविधिको उपयोग गर्नु ।
- व्यवसाय सृजना, कार्यान्वयन तथा व्यवस्थापन गर्नु ।

व्यवसायको उद्धेश्यहरु

- **नाफा आर्जन गर्नु**

  पुँजी लगानी र जोखिम बहन गरे बापत प्रतिफलको रूपमा प्राप्त हुने पुरस्कार नै नाफा हो । नाफा नै व्यवसायको प्रमुख उदेश्य हो । नाफाद्वारा नै व्यवसायको बचावट विकास स्थिरता र ख्याति सम्भव हुन्छ ।

- **ग्राहकको सृजना गुणस्तरीय**

  व्यवसायले गुणस्तरिय वस्तु तथा सेवा उचित मुल्यमा उपलब्ध गराई ग्राहकको सृजना गर्न सक्नु पर्दछ, भने भएका ग्राहकहरूलाई पनि सन्तुष्टिका मात्रा बृद्धि कायम राख्न सक्नु पर्दछ ।

- **नवप्रवर्तन**

  नयाँ वस्तु सुरुवात, नयाँ उत्पादन र वितरण प्रणाली अनि नयाँ बजार र रणनितिको अविष्कार गर्नुलाई नवप्रवर्तन भनिन्छ । यसद्वारा उच्च गुणस्तरका वस्तुहरू र सेवाहरू थोरै मुल्यमा प्राप्त भई ग्राहकहरूको सन्तुष्टि सम्भव हुन्छ । अतः नवप्रवर्तन गर्नु व्यवसायको मुख्य आर्थिक उदेश्य हो ।

- **उच्च उत्पादकत्व**

  थोरै स्रोत र साधनको उपयोग गरी धेरै उत्पादन गर्नु उत्पादकत्व हो । उच्च उत्पादकत्व कायम गर्नु पनि व्यवसायको प्रमुख आर्थिक उदेश्य हो ।

- **बजार विस्तार**

  निरन्तर रूपमा गुणस्तरिय बस्तु तथा सेवा प्रदान गर्दै ग्राहकहरूको सन्तुष्टिमा अभिवृद्धि गरी बजार विस्तार गर्ने व्यवसायको प्रमुख उदेश्य हुन्छ ।

- **रोजगारीहरूको अवसरहरूको सृजना**

  व्यवसायले स्थानिय व्यक्तिहरूलाई रोजकारका अवसरहरु प्रदान गरी समाजमा रहेको बेरोजगारी समस्यालाई कम गर्नु पर्दछ ।

- **अनुचित व्यापार नगर्नु**

  व्यवसायले कानुनी रूपमा आफ्ना क्रियाकलापहरू सञ्चालन गरी नाफा कमाउनु पर्दछ । गैर कानुनी कुरा जस्तैः(कालो बजारी, झुट्टा विज्ञापनहरू, मिसावट गर्नु हुदैन । त्यसैले उचित व्यापार गर्नु व्यवसायको प्रमुख सामाजिक उदेश्य हो । जीवन स्तरमा सुधार गर्नु व्यवसायले विभिन्न किसिमका समाजिक क्रियाकलापहरूमा योगदान दिदै आफू कर्यरत समुदायका मानिसको जीवन स्तरमा सुधार ल्याउन सहयोग गर्नु पर्दछ ।

- **उत्प्रेरणा**

  उत्प्रेरित कर्मचारीहरू भएमा मात्र सङ्गठनका लक्षयहरू प्रभावकारी रूपमा प्राप्त हुन्छ । उत्कृष्ट काम गर्ने कर्मचारीहरूलाई विभिन्न किसिमका पदकहरू नगद पुरस्कार, प्रमाण पत्र र पदोनतीको व्यवस्था गरी कर्मचारीमा उत्प्रेरणा जगाउन सकिन्छ । रुचि भएको काममा चुनौतिपुर्ण कामको जिम्मा दिएर पनि उत्प्रेरणा जगाउन सकिन्छ ।

व्यवसायको छनौट प्रक्रिया

उपयुक्त तथा संभाव्य व्यवसायको छनोट गर्नु एउटा जटिल प्रक्रिया हो । हरेक व्यक्तिको चालचलन, इच्छा, क्षमता, उद्देश्य तथा भविष्यको लक्ष्य फरक फरक हुन्छ । त्यस्तै भिन्दाभिन्दै व्यवसायको लागि भिन्दाभिन्दै किसिमको सक्षमता आवश्यक पर्ने हुन्छ । जसले गर्दा एउटा व्यक्तिको लागि उपयुक्त व्यवसाय अर्को व्यक्तिको लागि अनुपयुक्त हुनसक्छ । मानिसहरुको मूल्य तथा मान्यताहरु पनि व्यक्ति व्यक्तिको फरक हुन्छ । फलस्वरुप मानिसहरुको व्यवसाय गर्नुको उद्देश्य पनि फरक हुन्छ । कुनै व्यक्ति आफ्नो सामाजिक प्रतिष्ठा बढाउने उद्देश्यले व्यवसाय गरेको हुनसक्छ भने कसैले आफ्ना परिवारका सदस्यहरुलाई रोजगारी दिन त कसैले आफ्नो पुख्यौंली परम्परा कायम राख्न । त्यसैले व्यक्ति र उसको व्यवसायमा तालमेल गर्न व्यवसाय छनोट गर्दा उसले आफ्नो क्षमताको साथसाथै व्यवसायबाट आफूले राखेको आशा अपेक्षालाई ध्यान दिनुपर्दछ । तसर्थ हरेक व्यक्तिले आफू र आफ्नो व्यवसायमा तालमेल गर्नु अघि आफ्नो भविष्यको लक्ष्यलाई ध्यानमा राख्नु पर्दछ ।

व्यवसायिक योजना भनेको के हो ?

के गर्ने वा नगर्ने भन्ने प्रश्नले नेपाली कृषकहरूलाई प्रायः पिरोलिरहेको हुन्छ । अधिकाशं कृषकहरू खेती व्यवसायमा केहि नयाँ एवं चुनौतिपुर्ण तर नाफामलूक गतिविधि गर्न चाहन्छन् । तर, प्राविधिक ज्ञान, शीपको कमि, जोखिम लिने कम क्षमता र प्रतिफलको अनिश्चितता जस्ता कारणहरूले गर्दा उनीहरू नयाँ गतिविधि शुरू गर्न अनिच्छुक हुन्छन् । कुनै पनि व्यवसाय वा त्यस अन्तगर्त कुनै गतिविधि शरू गर्नुअघि उक्त व्यवसाय वा गतिविधि वारे बुझेको हुनु पर्दछ । कृषक वा उद्यमीहरूले कुनै व्यवसाय वा उद्यम सञ्चालन गर्नुपुर्व यसको बजार सम्भाव्यता, उत्पादनस्तर, सम्भावित खर्च, पुजिँको आवश्यकता, काननुी पक्ष, सम्भावित अवसर तथा जोखिमहरू बारे राम्ररी बुझेको हुनुपर्छ । यिनै कुराहरूलाई समेटी विकास गरिएको योजनालाई नै व्यवसाय योजना भनिन्छ । कसै कसैले व्यवसाय योजनालाई व्यवसाय स्किम् पनि भन्ने गर्छन् । यसरी व्यवसाय योजनालाई कुनै उद्यम वा व्यवसायको सडक मार्गचित्र तथा रूपरेखाको रूपमा लिइन्छ ।

व्यवसाय योजनामा कति परिमाणमा वस्तु उत्पादन गर्ने, वस्तु कहिले र कहाँ विक्री गर्ने, लक्षित ग्राहक को हुन, उत्पादन लागत कति लाग्ने हो, साथै पूँजीगत लगानीमा कति खर्च गर्नु पर्ने हो भन्ने जस्ता विषयहरू उल्लेख गरिएका हुन्छन् । नेपालमा व्यवसाय योजना विभिन्न उद्देश्यको लागि बनाउने गरिएको छ । कसैले यसलाई बैंकबाट ऋृण लिने प्रयोजनको लागि बनाउने गरेका छन् भने कसैले वैधानिक दर्ता प्रयोजनको लागि यसको प्रयोग गर्ने गरेका छन् । तथापि, सहि मानेमा व्यवसाय योजना व्यवसाय सञ्चालनको पथ प्रदर्शकको रूपमा आफ्नै प्रयोगको लागि तयार गरिन्छ ।

कुनै पनि व्यवसाय स्थापना गरी संचालन गर्नको लागि आवश्यक सम्पूर्ण पक्षहरु जस्तै बजार, उत्पादन, खर्च तथा वित्त सम्बन्धी सम्पूर्ण पक्षहरुकोबारे गरिएको योजनालाई नै व्यवसायिक योजना भनिन्छ । व्यवसायिक योजना भनेको व्यवसायको ऐना हो । व्यवसायिक योजना हेरेपछि कुल प्रस्तावित व्यवसाय के कस्तो छ भन्ने छर्लङ्ग हुनुपर्दछ । त्यसैले व्यवसायिक योजनाले कुन वस्तु/सेवा उत्पादन गर्ने हो ? कस्तो गुणस्तरको वस्तु/सेवा उत्पादन गर्ने हो ? उत्पादनको बजार क्षेत्र कहाँ हो ? बजार माग कस्तो छ ? कति परिमाणमा उत्पादन गर्ने हो ? मेशिन उपकरण के कति चाहिन्छ ? के कस्ता कच्चा पदार्थ आवश्यक पर्छ ? उपलब्धता कस्तो छ ? के कस्ता दक्षताका कति कामदार चाहिन्छ ? अन्य खर्चहरु के कति लाग्ला ? कति पूँजी आवश्यक पर्छ ? कसरी पूँजी जुटाउने ? व्यवसायले कति मुनाफा देला ? लगानीको कति प्रतिफल पाउन सकिन्छ ? आदि व्यवसाय सम्बन्धी उठ्ने प्रश्नहरुको जवाफ दिनसक्नु पर्दछ ।

व्यवसायिक योजनाको महत्व

व्यवसायिक योजना व्यवसायको जग हो । जग जति नै बलियो हुन सक्यो व्यवसाय पनि त्यतिकै बलियो हुन्छ । कुनै पनि व्यवसायलाइ व्यवस्थित रुपमा सञ्चालन गर्न र त्यसलाई दिगो रुप दिन त्यस व्यवसायको बारेमा जानकारी हुनु जरुरी हुन्छ । अध्ययन बिना शुरु गरिएको व्यवसाय असफल पनि हुन सक्दछ । व्यवसायमा गरिएको लगानि पनि खेर जान सक्दछ । त्यसैकारण, व्यवसाय सञ्चालन गर्न चाहने प्रत्येक व्यक्तिलाई के कसरी व्यवसाय छनोट गर्ने र त्यस्तो योजनाको लाभ-हानि, जोखिमजस्ता कुरा कसरी हिसाब गर्ने गर्नु पर्दछ ।

व्यवसायको योजना कसको लागि ?

- उद्यमी आफै लागि
- सम्बन्धित कार्यालय (दर्ता गर्नु परेमा) को लागि
- बैंकको लागि (बैंक ऋण लिनु परेमा)
- साझेदारी भएमा साझेदारहरुको लागि

योजना निर्माणको ढाँचा

बजार तथा उत्पादन योजना

व्यवसायीले नियमित रूपमा बजार अध्ययन गर्नु अति आवश्यक छ । बजार अध्ययनको मूल उद्देश्य उत्पादन गरिने वस्तुको माग र उपभोक्ताहरूको रूची थाहा पाउनु हो । बजार अध्ययनको आधारमा के कस्तो वस्तु उत्पादन गर्ने हो भन्ने बारेमा निर्णयमा पुगिन्छ । खासगरी उक्त वस्तुको डिजाईन, रंग, आकार प्रकार, तौल, स्वाद के कस्तो हुने एवं उत्पादित वस्तुको उपयोग कसरी गरिने हो आदि बारेमा निर्क्यौलमा पुगि योजना

बनाइन्छ । यसका अतिरिक्त, उत्पादन गरेका वस्तु बीच गुणस्तर, आकार प्रकार, मूल्य एवं उपभोक्ता तथा व्यापारीहरूलाई दिइने सुविधाहरूमा के कस्तो अन्तर छन् भन्ने बारेमा पनि बजार सेवा योजनामा उल्लेख गर्नु पर्छ । यसै गरि, उत्पादित वस्तुको विक्री वितरणका तह एवं माध्यमहरू, लक्षित बजार तथा उपभोक्ताहरू, बजार प्रवर्द्धनका उपायहरू र बजार प्रतिस्पर्धाका रणनीतिहरू आदि पक्षहरूलाई विचार गरी बजार सेवा रणनीति पनि उल्लेख गर्नु आवश्यक हुन्छ ।

व्यवसायको प्रकृति तथा प्रकारअनुसार आफ्नो वस्तु वा सेवा मूलभूत रुपमा के कस्तो हो थाहा हुनु पर्दछ जस्तैः कृषि उत्पादन, कृषि उपज बिक्री वितरण, सेवा व्यवसाय, वस्तु उत्पादन आदि । यसरी आफ्नो व्यवसायको मुख्य प्रकृति उल्लेख गर्नुका साथै वस्तु वा सेवाको सङ्क्षिप्त परिचय पनि दिनु पर्दछ ।

आफूले के कति प्रकारका वस्तु उत्पादन गर्ने हो सोको विवरण पनि टिपोट गर्नुपर्दछ । यदि आफूले वस्तु नभई सेवा प्रदान गर्ने भए सो सेवाको प्रकृति तथा विशेषता उल्लेख गर्नु पर्दछ । आफूले उत्पादन गर्ने वस्तु वा सेवा बजारमा रहेका प्रतिस्पर्धी वस्तु वा सेवाभन्दा के कसरी फरक छ भन्ने कुरा पनि महत्वपुर्ण हुन्छ ।

लागत घटाउन व्यवसाय स्थापना गर्दा मिलेसम्म ठाउँलाई पनि ध्यान दिनुपर्ने हुन्छ । यदि व्यवसाय खुद्रा व्यापार वा सेवामूलक हो भने मुख्य बजारको नजिकै स्थापना गर्नु उचित हुन्छ । यदि उत्पादनमूलक व्यवसाय हो भने कच्चा पदार्थ पाइने स्थान नजिक आवश्यक पूर्वाधार भएको ठाउँ छानेर स्थापना गर्नु उपयुक्त हुन्छ । व्यवसाय स्थापना गर्ने ठाउँ पनि उद्यमीले लिनुपर्ने महत्वपूर्ण निर्णयहरु मध्ये एक हो ।

खर्च योजना

उत्पादन प्रक्रियामा विभिन्न चरणहरूमा विभिन्न प्रकारका लागतहरू लाग्ने गर्दछन् । कृषक/उद्यमीले प्रत्येक चरणमा लाग्ने त्यस्ता लागतहरू बारे जान्नु जरूरी हुन्छ । बास्तविक लागत अनुमानको आधारमा नै खर्च योजना बनाउनु पर्ने हुन्छ । खर्च योजनाले उत्पादन सामग्रीहरूको परिमाण र अन्य ओभर हेड खर्चहरूको आधारमा लाग्ने लागतको फेहरिस्तलाई बुझाउँछ । खर्च योजनामा प्रति इकाई उत्पादन लागत र अन्य प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष लागतहरू एवं स्थिर र परिवर्तनशील लागतहरूको समेत गणना गर्नु पर्दछ । मूलतः खर्च योजना तयार गर्दा कृषक/उद्यमीले खासगरी उत्पादन सामग्री, कच्चा पदार्थ, श्रममा लाग्ने खर्च र अन्य ओभरहेड खर्चहरूलाई समावेश गरी लागत गणना गर्नु पर्दछ ।

वित्तीय योजना

पूजी बिना कुनै पनि व्यवसायको कल्पना गर्न पनि सकिदैन । व्यवसाय शरुवात गर्नका लागि पूँजीको आवश्यकता पर्दछ । त्यसैले व्यवसाय योजना अन्तर्गत वित्तीय योजना बनाउँदा व्यवसायको लागि कति पूँजीको आवश्यकता पर्ने हो, सो को गणनाको साथै

त्यसका स्रोतहरू के के हुन साथै ऋण लिने हो भने ब्याजदर कति हुने हो भन्ने जस्ता विषयहरू विस्तारमा उल्लेख गर्नु पर्छ । त्यस्तै, लगानीकर्ताको स्वधन र ऋणको अनुपात तथा स्थिर पूँजी र सञ्चालन पूँजीका रूपमा गर्नु पर्ने आवश्यक लगानीको गणना समेत व्यवसाय योजनाको वित्तीय खण्डमा गरिन्छ । यसका अतिरिक्त कतिपय अवस्थामा व्यवसाय सञ्चालन पूर्वका गतिविधीहरू जस्तै सर्भे, तालिम, परिक्षण उत्पादन, बजार अध्ययन र रजिष्ट्रेशन आदिमा लाग्ने खर्चहरू सञ्चालन पूर्वको पूँजीको रूपमा गणना गरिन्छ र पछि सोही बमोजिम रकम छुट्याई खर्च गरिन्छ । त्यसै गरी नाफा-नोक्सानको हिसाबकिताब, लगानीको प्रतिफल, लगानी फिर्ता हुने अवधि, ऋण फिर्ता गर्न लाग्ने समय, पार-विन्दु लाभ लागत विश्लेषण, आदि पनि वित्तीय योजना अन्तर्गत विश्लेषण गरिन्छ ।

जीवन लामिछाने
वैज्ञानिक (एस् १)
नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्
jeevanlamichhane7@gmail.com

नेपालमा भू-क्षयको समस्या र समाधान

पृष्ठभूमि

नेपालमा मनसुनको प्रवेशसंगै वर्षायाम पनि शुरु हुने गर्दछ । वर्षायामसंगै नेपालमा बाढी-पहिरो र भू-क्षयको समस्याले बितण्डा मच्चाउन थाल्दछ । त्यसैले वर्षेनी यस्ता बाढी पहिरो र भू-क्षयको समस्याबाट हुने जनधनको क्षेतिलाई नियन्त्रित वा न्यूनीकरण गर्न बेलैमा प्रभावकारी उपायहरुको अबलम्बन गर्नु अति नै आवश्यक देखिन्छ ।

विशेषगरी भू-क्षयको सन्दर्भमा भन्नुपर्दा पृथ्वीको सतहीय भूमि, पानी, हावा र बर्फिलो चट्टानबाट बिस्तारै बगेर जानु नै भू-क्षय हो । यसरी माटो, चट्टान र बालुवाको क्षयबाट पृथ्वीको माथिल्लो भू-सतह बिस्तारै नस्ट भएर जान्छ । चट्टानहरु यान्त्रिक र रासायनिक घर्षणबाट क्षय हुँदै जान्छन् । खासगरी वर्षा र उर्लंदो भेल वा पानीले चट्टानहरुलाई कमजोर तुल्याउँदै लान्छ । केही किसिमका चट्टानहरु जस्तै चुन ढुंगा बिस्तारै पानीमा घुलिन पुग्छन् । त्यस्तै अन्य चट्टानहरु पानीमा रसायनहरुबाट नष्ट पारिन सक्छन् । उर्लंदो भेल छालको रुपमा, वर्षात् अथवा नदीनाला र खोलाहरुले चट्टानका स-साना टुक्राहरु नदीको सिरानमा र समुद्रहरुमा जम्मा गर्दछन् । यस्तै किसिमले माटोको नरम भाग बगाएर जाने र जम्मा गर्ने गर्दछ । यस्तै किसिमले माटोको नरम भाग बगाएर जाने र अन्यत्र जम्मा हुने प्रक्रियालाई भू-क्षय भनिन्छ ।

भू-क्षयबाट हुने हानी

यस्तो भू-क्षयबाट अत्यन्त खतराजनक रुपमा जमीन भास्सिने र जमीनको ठूलो भाग कूनै पनि उब्जनीको लागि अनुपयुक्त हुन सक्तछ । यसको लागि बोट-विरुवा र बनस्पतिले माटोको सतहलाई मजबूत बनाएर र अत्यधिक पानीको बहावलाई सोसेर भू-क्षेय रोक्न सक्तछ । तर यदि यस किसिमको संरक्षण पद्धतिलाई जथाभावी रुपमा बनजंगल फडानी गरेर हटाइयो भने निश्चीत रुपमा यसबाट माटोको ठूलो हिस्सा बगेर जाने प्रवल सम्भावना रहन्छ । त्यस्तै विभिन्न गाइबस्तु र चौपायाहरुको अत्यधिक चरिचरनबाट घाँसहरु उखाडिँदै जान्छन् । यसले पनि भू-क्षेयको सम्भावना बढाउँछ । यसका लागि विशेषज्ञहरुले विभिन्न वैज्ञानिक पद्धतिहरु अपनाउन जोड दिएका छन् । जस अन्तर्गत बोट-विरुवाहरु काटिएका ठाउंमा नयां रुखहरु लगाउनु अथवा बृक्षरोपण गर्नु पनि एक प्रमुख पद्धति मानिएको छ ।

पृथ्वीमा विद्यमान विभिन्न प्राकृतिक तत्वहरुमध्ये एक प्रमुख तत्व हो माटो । माटो जमीनको उत्पादकत्व र उर्वरता बढाउन अपरिहार्य मानिन्छ । माटो प्रकृतिमा चट्टान र

स-साना कणहरु, विभिन्न लवण पदार्थहरु, सूक्ष्म जीवाणु तथा पानीको ओसहरु मिलेर बनेको एक जटिल मिश्रण हो र यसमा वनस्पति र बालीनाली हुर्काउन सक्ने उर्वरा शक्ति विद्यमान रहेको हुन्छ । स्मरण रहोस् माटोमा जैविक तत्व, खनिज लवण तथा पानीको ओस र सूक्ष्म जीवाणु यथेष्ट मात्रामा रहेमा मात्र यसमा रुख विरुवा, वालीनाली राम्रोसंग हुर्कन र फस्टाउन सक्तछ । वास्तवमा माटोमा भएका जल, खनिज, लवण पदार्थ र अन्य प्रांगारिक तत्वहरुको संचित गर्दै भू-उपयोग गरिएमा मात्र जमीनको उत्पादकत्व बढ्छ । त्यसैले हामीले माटोलाई सामान्य बस्तु सम्झी बेवास्ता गर्नु हुँदैन । हामीलाई सुन्दा अचम्म लाग्न सक्छ कि प्रकृतिमा एक ईन्च माटो बन्न एकसय देखि चारसय वर्षसम्म लाग्न सक्छ ।

भूक्षयका कारणहरु

नेपाल एक कृषि प्रधान मुलुक मानिन्छ । देशको ८० प्रतिशतभन्दा बढी जनसंख्याको आय-आर्जनको माध्यम कृषि हो । यस हिसावले जमीन अर्थात माटो नै हाम्रो मुलुकको जीविका धान्ने प्रमुख प्राकृतिक स्रोत हो । हाम्रो देशको भौगोलिक अवस्था अत्यन्त जटिल छ । भिराला तथा अति भिराला पाखाहरुमा कृषि उत्पादनका लागि अव्यवस्थित वा अवैज्ञानिक तरिकाले खनजोत गरिएका छन् । फलस्वरुप पहाडमा खेतबारीबाट मलिलो माटो नास भएर उब्जाउ घट्दै जाने क्रम एकातिर छ भने अर्कोतिर त्यही माटो रुखो गेगरमा परिणत भई तराईका फांटहरु पूरिंदै जाने स्थिति अर्को रहेको छ । यसैले मध्य पहाडी क्षेत्रको अनुपयुक्त भू-उपयोग नै नेपालको प्रमुख भू-क्षयको कारण बनेको छ । त्यस्तै चुरे तथा भावर क्षेत्रमा अनपेक्षित रुपमा बढ्दै गएको उत्खननका कारण पनि यो क्षेत्र तीव्र भू-क्षयबाट प्रभावित भएको छ । त्यस्तै पृथ्वीको वायु मण्डलमा कार्वन-डाइअक्साइड तथा अन्य हानिकारक ग्यांसहरुको मात्रा बढ्दै छ । यस्ता समस्याहरुको न्यूनीकरणका लागि पनि भू-संरक्षणले अत्यन्त महत्वपूर्ण भूमिका निर्वाह गरेको हुन्छ । अर्को कुरा हाम्रो देशको अधिकांश भू-भाग भिरालो पहाड पर्वतले ढाकेको छ । यो क्षेत्र अत्यन्त कमलो, निर्वल र अस्थिर छन् । जसले गर्दा यी क्षेत्रहरुमा वर्षेनी बाढी पहिरोको पीडा खप्न हामी विवश छौं ।

भूदाय रोक्ने उपायहरु

त्यसैले भू-संरक्षण अर्थात् माटोको संरक्षण गरेर माटोमा प्राकृतिक गुणहरु कायम राखेमा कम भूमिमा खेती गरे पनि माटोमा प्राकृतिक तत्वहरु प्रशस्त हुने भएकाले खाद्यान्न बढी प्राप्त गर्न सकिन्छ जसले गर्दा बढ्दो जनसंख्याको खाद्यान्नको माग पनि पूरा गर्न सकिन्छ । त्यस्तै भू-संरक्षण गरी जमीनमा वन जंगल र बोट विरुवाका जराहरुले माटोलाई राम्रोसंग समातेर पहिरो, भू-क्षय जस्ता प्राकृतिक प्रकोपहरु न्यून गर्न सकिन्छ । यसका

साथै बोट विरुवाको कारणले वर्षाद्को भेल पनि नियन्त्रित हुन पुग्दछ । जसले गर्दा बाढीले बालुवा, गेगर आदि थुपार्न पाउदैन । र, यसबाट हाम्रो भू-भाग मरुभूमिकरण हुनबाट पनि जोगिन पुग्दछ । त्यस्तै भू-संरक्षण गरेर जमीनको प्राकृतिक गुण कायम गरेमा माटोमा बस्ने सूक्ष्म जीवहरुले आफ्नो पोषक तत्वहरु पाउंछन् र तिनीहरुको विनाश हुन पाउदैन । यसबाट पारिस्थितिकीय पद्धति पनि सन्तुलित एबं् संरक्षित रहन पुग्दछ । त्यति मात्र नभई भू-संरक्षण गर्न सकिएमा हाम्रा वरीपरीका भू-स्वरुप अर्थात् प्राकृतिक वातावरणको पनि संरक्षण हुन पुग्दछ । साथै भू-संरक्षणबाट जमीनमा विद्यमान अम्लीयपना तथा विकीरणयुक्त माटो पानीतिर वगेर जान पाउदैन । यसबाट जल प्रदूषण पनि केही हदसम्म रोकिन्छ र वातावरणमा सकारात्मक प्रभाव पर्दछ ।

भू-संरक्षणको सम्बन्धमा हामीले बुझ्नु पर्ने महत्वपूर्ण कुरा के हो भने अधिकांश समस्याहरु प्रकृतिजन्य भए पनि मानव निर्मित समस्याले भू-संरक्षण कार्यमा अवरोध पुर्‍याइरहेको हुन्छ, । उदाहरणका लागि अत्यधिक बनजंगल फंडानी र चरिचरनले भू-क्षयमा तीव्रता ल्याएको हुन्छ । जबकि प्राकृतिक प्रकोपबाट उत्पन्न समस्यालाई पूर्ण रुपमा नियन्त्रण गर्न नसकिए पनि केही हदसम्म न्यूनीकरण गर्न सकिन्छ । त्यसैले यसको लागि अवैज्ञानिक र अव्यवहारिक ढंगबाट भिरालो तथा अति भिरालो जमीनमा खेती कार्य गर्नु उपयुक्त हुदैन । अर्कोतर्फ नांगा डांडापाखा र खेर गइरहेको जग्गा तथा घर छेउछाउ र आली कान्लाहरुमा बृक्षरोपण गरी माटो संरक्षण गर्ने र सम्भव भएसम्म भू-संरक्षण सम्बन्धी घर दैलो कार्यक्रम, सडक नाटक, पर्चा, पम्प्लेट र पोष्टरहरुबाट भू-संरक्षणको महत्व झल्किने गरी कार्यक्रमहरु संचालन गर्नु वान्छनीय हुने देखिन्छ ।

त्यसैगरी उपयुक्त भू-उपयोग र प्रविधि (जस्तै गह्रा सुधार, जैविक मलको प्रयोग आदि) को विकास गरी धेरै भिरालो नभएको जग्गामा कृषि कार्य गर्नु उपयुक्त हुन्छ । साथै खेती कार्य सम्भव नभएका क्षेत्रहरुमा माटोलाई अड्याई राख्ने खालका प्रजाति-जस्तैः दुबो, बाँस, विभिन्न जातका घाँस आदिको बृक्ष रोपण गर्ने साथै खेर गईरहेको खाली क्षेत्रमा हावापानी सुहाउंदो र मौसम अनुसारका फलफूल र जडीबुटी खेती गरी माटोको क्षमता र उर्वरतालाई कायम राख्ने गर्नु पर्दछ । वास्तवमा दिगो विकासको सिद्धान्त अनुरुप प्राकृतिक वातावरण र सामाजिक आर्थिक विकासबीच सन्तुलन कायम रहने गरी भू तथा जलाधार क्षेत्रको व्यवस्थापन एबं् संरक्षण जस्ता कार्यक्रमहरुलाई आधुनिकीकरण गर्दै जैविक विविधता संरक्षण र सम्बर्धन गरी उपयुक्त भू-उपयोगमा टेवा दिनु वर्तमान समयमा प्रमुख आवश्यकता हुन पुगेको छ । त्यसो त वातावरण संरक्षण र सम्बर्धन गर्न तथा पृथ्वीलाई प्रदूषणरहित बनाई जीवित प्राणीहरुको भौतिक अस्तित्व कायम राख्न पनि भू-संरक्षणको गहन महत्व रहेको हुन्छ ।

निष्कर्ष

त्यसैले नेपालमा वर्षेनी प्रमुख प्राकृतिक विपत्तिको रुपमा देखा परिरहेको बाढी-पहिरो र भू-क्षयको समस्यालाई रोकथाम अथवा न्यूनीकरण गरी भू-संरक्षण सम्बन्धी विविध कार्यक्रमहरुलाई प्राथमिकताका साथ अघि बढाउन अहिले देखि नै सोच्नु पर्ने हो कि?

राजेशमान के.सी.
निवृत्त वरिष्ठ प्रवर्द्धन अधिकृत
नेपाल विज्ञान तथा प्रविधि प्रज्ञा-प्रतिष्ठान (नास्ट)
kcrm70@yahoo.com

विज्ञान लेखमालामा राखिने लेखहरुको निर्देशिका

- विज्ञान लेखमालाको लागि लेख नेपालीमा हुनु पर्नेछ । वैज्ञानिक नामहरु वा अन्य केही अंग्रेजीमा लेख्नु पर्ने भए सो ब्राकेट भित्र लेख्न सकिनेछ ।
- विज्ञान लेखमालाको लागि लेखहरु “के” “कसो” “किन” “कसरी” “कहाँ” “कस्तो” आदि प्रश्नहरुको उत्तर समेटिएको हुनु पर्नेछ ।
- लेख बढीमा ४ पानाको हुनुपर्नेछ ।
- विज्ञान लेखमालाको लागि प्राप्त लेखहरु आवश्यक परेमा सम्बन्धित क्षेत्रका विज्ञ वा वैज्ञानिक तथा प्राविधिकबाट रिभ्यू गरिनेछ ।
- लेखको शीर्षकको साइज २० प्रिती फोन्टमा र बोल्ड हुनु पर्नेछ । शीर्षक पछि डबल स्पेसिङ्ग गरिनु पर्नेछ । लेखको लाइनहरु Single Spacing मा हुनुपर्नेछ । छेउमा फोटो राखिएको छ भने सो लाइनलाई आधा लाइनमा गणना गरिनेछ ।
- लेखमालाको साइज B5 (7.5" चौडाई 10" लम्बाई) को हुनेछ र हरेक पेजमा Top 1" Bottom 1" र Left 1" Right 1" छोड्नु पर्नेछ ।
- लेखमालाको Cover Page रंगीन Hard Cover हुनेछ ।
- हरेक लाइनको Heading पछि Single Space र हरेक उपशीर्षकको साइज १५.५ Bold गर्नु पर्नेछ । हरेक Paragraph पछि Double Spacing हुनु पर्नेछ ।
- लेखको अक्षर साइज १६ र प्रिती फोन्टमा हुनु पर्नेछ ।
- लेखमा राखिएका फोटोहरु JPG मा High Resolution को हुनुपर्नेछ र फोटो मुनिको Caption प्रष्टसँग १२ फन्टमा हुनु पर्नेछ ।
- विज्ञान लेखमाला हरेक ४ महिनामा प्रकाशन गरिनेछ ।
- विज्ञान तथा प्रविधिसँग सान्दर्भिक नभएका लेखहरुलाई समावेश गरिने छैन ।
- लेखको अन्तिममा लेखकको नाम, संस्था, मोवाइल नं. र ईमेल प्रष्टसँग १२ फोन्टमा राख्नु पर्नेछ ।

हाम्रो अनुरोध

- विज्ञान लेखमाला विज्ञान तथा प्रविधि सम्बन्धी जनोपयोगी जानकारीको चौमासिक संगालो हो ।
- यो लेखमाला वैज्ञानिक समाज र जनमानस बीच जोड्ने माध्यम पनि हो ।
- यस लेखमालाले विद्यार्थीहरुको विज्ञान प्रति अभिरुची जगाउन सक्ने अपेक्षा लिएको छ ।
- यस विज्ञान लेखमालाले सबै समुदायले बुझ्ने सरल भाषामा "समाजको लागि विज्ञान समृद्धिको लागि नवप्रवर्तन" बारे ज्ञान
दिने उद्देश्य लिएको छ ।
- यस विज्ञान लेखमालामा समावेश गरिएका लेखहरुको विश्वसनीयतामा लेखक स्वयम् नै जिम्मेवारी हुनेछ ।
- यसमा प्रस्तुत सामग्रीहरुको प्रयोग गर्दा कृपया "साभार विज्ञान लेखमाला/नास्ट" भनी उल्लेख गरिदिनुहोला ।
- पत्रपत्रिकामा प्रकाशित सामग्रीको एक प्रति अभिलेखका लागि हामी कहाँ पठाई दिनु भए हामी विशेष आभारी हुनेछौं ।

नेपाल विज्ञान तथा प्रविधि प्रज्ञा प्रतिष्ठानको लागि विज्ञान चेतना अभियानद्वारा प्रकाशित
पोष्ट बक्स नं. ३३२३, काठमाण्डौ, नेपाल, फोनः ५५४७७१७, ५५४७७१५ खुमलटार, ललितपुर
फ्याक्स ९७७-१-५५४७७१३
E-mail: bigyanlekhmala@gmail.com, Website: www.nast.org.np