नेपाल विज्ञान तथा प्रविधि प्रज्ञा-प्रतिष्ठान
धियो विश्वा विराजति

विज्ञान लेखमाला

विज्ञान लेखमाला

अंक १(२) चेत्र, २०७७

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

विज्ञान लेखमाला

अंक १(२) चैत्र २०७७

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

विज्ञान लेखमाला
अंक १(२) चैत्र २०७७

प्रधान सम्पादक
प्रियदर्शन मानन्धर
प्रमुख
प्रवर्द्धन तथा प्रचार महाशाखा, नास्ट

सम्पादक
लुना बज्र
प्रमुख, विज्ञान चेतना अभियान इकाई
प्रवर्द्धन तथा प्रचार महाशाखा, नास्ट

व्यवस्थापन
रानु शर्मा
विज्ञान चेतना अभियान इकाई, नास्ट

कम्प्यूटर
मनिश कपाली
नेपाल विज्ञान तथा प्रविधि प्रज्ञा प्रतिष्ठान (नास्ट)

शुभ–कामना सन्देश

डा. सुनिलबाबु श्रेष्ठ
उप–कुलपति,नास्ट

देशको उन्नतिको लागि विज्ञान, प्रविधि र नवप्रवर्तनको ठूलो भूमिका हुन्छ । नेपाल विज्ञान तथा प्रविधि प्रज्ञा प्रतिष्ठान (नास्ट) ले आफ्नो स्थापना कालदेखिनै विज्ञान तथा प्रविधिको क्षेत्रमा आफ्नो महत्वपूर्ण योगदान दिदै आएको छ । यस प्रतिष्ठान, “समाजको लागि विज्ञान, सम्वृद्धिको लागि नवप्रवर्तन” भन्ने मूल लक्ष्यका साथ अगाडि बढिरहेको छ । अतः शिक्षा, विज्ञान तथा प्रविधि मन्त्रालयले सन् २०१९ मा ल्याएको विज्ञान, प्रविधि तथा नवप्रवर्तन नीति अन्तर्गत रहेर नास्टले हालै सम्वृद्धिको लागि नवप्रवर्तन केन्द्र एवं राष्ट्रिय नवप्रवर्तन विद्युतीय संजाल संचालनमा ल्याएको छ। नेपालले सन् २०१९ मा Global Innovation Index को १०९ स्तरबाट उन्नति गरि सन् २०२० मा ९५ स्तरमा उक्लीएको छ। सो अनुसार नेपाल अहिले न्यून आय श्रोत भएका देशहरुको सूचीमा तेस्रो स्थानमा पुगेको छ । अतः नास्टमा स्थापित राष्ट्रिय नवप्रवर्तन विद्युतीय संजालले विभिन्न संघ संस्थाहरु संग सहकार्य गरि हाम्रो देशलाई Global Innovation Index मा अझ माथि पुऱ्याउन सक्नेछ भन्ने विश्वास गर्दछु।

जबसम्म विज्ञानलाई समाजसम्म पुऱ्याउन सक्दैन हामी अगाडी बढ्न सक्दैनौं । त्यस्तै समाजमा विज्ञान प्रविधिको महत्वबारे जबसम्म बोध हुदैन तबसम्म देशको विकासले गति लिन सक्दैन । देशमा अझ बढि दक्ष वैज्ञानिक तथा प्राविधिकहरु उत्पादन गर्न विज्ञान प्रति जनचेतना, लगाव तथा आकर्षण हुनु जरुरी छ । विज्ञान–प्रविधि के हो त? विज्ञान शिक्षा किन जरुरी छ? विज्ञान हाम्रो दैनिक जीवनमा कसरी आबद्ध छ? आदि विषयमा राम्रो ज्ञान हासिल गरे पछि मात्र विज्ञान तर्फ जनमानसको रुचि बढ्न सक्दछ। समाजमा विज्ञान तथा प्रविधिको महत्व बारे जानकारी दिदै विज्ञानलाई जनविज्ञान बनाउन नास्टले साहित्य, कला, संगीत र नाट्यमा विज्ञान भन्ने कार्यक्रम पनि शुरुवात गरेको छ। आशा छ आगामी दिनमा समाज संग विज्ञानको अन्तर सम्बन्ध घनिभुत हुदै देशले सम्वृद्धिको दिशा तर्फ लम्कीने छ।

विज्ञानको कुनै सिमा हुदैन । अझ विज्ञानलाई वैज्ञानिक समूदायको घेराबाट बाहिर ल्याई समाजसम्म पुऱ्याउन सक्नुपर्छ । यस कार्यमा विज्ञान र प्रविधि सम्बन्धि लेखहरु उपयोगी हुन्छ । यसै तथ्यलाई आत्मसात गरि विज्ञान प्रविधिलाई जनसमक्ष पुऱ्याउने प्रयास स्वरुप विज्ञान लेखमालाले आफ्नो प्रयास जारी राखेको छ । विज्ञान तथा प्रविधिसंग सम्बन्धित विषयहरुमा ज्ञानबर्द्धक, रोचक र सरल भाषामा जनमानसले बुझ्ने गरि लेखिएका लेखहरु समावेश गरिएका यस लेखमालाले, विज्ञानलाई समाजसम्म पुऱ्याउन सहयोग गर्नेछ भन्ने विश्वास गरेको छ। विज्ञान लेखमाला प्रकाशन समूहलाई सधन्यवाद र बधाईका साथै यस विज्ञान लेखमालाको भविष्यमा निरन्तरताको लागि शुभकामना व्यक्त गर्न चाहन्छु।

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 समेटिएको 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 नवप्रवर्तन आदिको ज्ञान प्रदान गर्नुका साथै त्यस्ता आविष्कार र नवप्रवर्तनले देशको सम्वृद्धिमा दिने योगदान समेतको जानकारी दिइने अपेक्षा पनि गरेको छ ।

यस विज्ञान लेखमाला अंक १(२) मा खाद्य हरियाली शहर, घट्ट विजुली, स्वास्थ्य, वातावरण, कृषि आदि विषयका विभिन्न लेखहरु समावेश गरिएका छन् । सबै लेखहरु ज्ञानवर्द्धक 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 सम्बन्धि ज्ञानबर्द्धक लेखहरुको संगालो लिएर वर्षमा तीन अंक हुनेछ । अतः उक्त अंकहरुको लागि उपयुक्त लेखहरु यसै अंकबाट आव्हान पनि गरिन्छ । यस विज्ञान लेखमालामा समावेश गरिएका लेखहरुको विश्वसनीयतामा लेखक स्वयम् नै जिम्मेवारी हुनेछ । सो लेखको लागि निर्देशिका (Guideline) यस प्रकाशनको अन्तिम पेजमा दिइएको छ ।

विषय -सूची

	पेज नं.
शहरी खाद्य सुरक्षा र हरियालीको लागि खाद्य हरियाली शहर डा.सुनिलबाबु श्रेष्ठ	१–४
"घट्टे बिजुली: गाउं झिलीमिली"पूर्खाको उपहार, प्राविधिक सुधार प्रा.डा रमेश कुमार मास्के	५–९
वातावरणीय परिवर्तन र मानव स्वास्थ्य डा. इन्दिरा पराजुली बराल	१०–१३
प्राकृतिक बिधिहरु अपनाई मधुमेहबाट सुरक्षित रहने उपायहरु डा. डिगेन्द्र खड्का	१४–१७
फूलहरुमा आधारित रङ्गहरुको अन्बेषण डा. सजन लाल स्याउला	१८–२०
मशरूम न्युट्रास्युटिकल्सः स्वस्थ्य र परिष्कृत जीवनशैलीको लागि एक उत्तम विकल्प डा. जयकान्त राउत	२१–२३
कोभिड – १९ को उपचार र वैकल्पिक उपचार पद्धति डा. रामचन्द्र पौडेल	२४–२७
कार्बन डाइअक्साइड (CO_2): महत्व, समस्या र उपायहरु डा. दीपा धिताल	२८–३१
मकैबालीमा लाग्ने अमेरिकन फौजीकीरा (***Spodoptera frugiperda*, Lepidoptera: Noctuidae**) को परिचय तथा व्यवस्थापन अजय श्री रत्न बज्राचार्य तथा बिनु भाट	३२–३५
भूकम्पको जोखिम कुन भागमा कति? डा. शिव सुबेदी, लुजान	३६–३८
नेपालका आगन्तुक चराहरु डा. प्रवीण कुमार झा	३९–४२

पानी प्रदुषण नियन्त्रणको लागि- नैनो टेक्नोलोजी ४३-४४
डा. शान्ता पोखरेल भट्टराई

मृगौला र यस सम्बन्धी रोगहरु ४५-४७
लिपिका कर्माचार्य

"Mollusca" संखेकीरा समूदायका फाइदा र बेफाइदाहरु बारेको समिक्षा ४८-५०
मंचिता अर्याल भट्टराई

Bluetooth के हो ? यसले कसरी काम गर्दछ ? ५१-५४
प्रदीप ढोडारी

ओखर, एक नवप्रवर्तन बाली: सम्भावना र चुनौति ५५-५८
जीवन लामिछाने

पानीको शुद्धता र शुद्धिकरणका चुनौतीहरु ५९-६१
समीक्षा कंडेल

सुपरकन्डक्टर र यसको प्राविधिक उपयोग ६२-६५
प्रमोद घिमिरे

वायु प्रदूषण र यसले मानव स्वास्थ्य र वातावरणमा पार्ने प्रभाव ६६-६८
मोनिका भट्ट

शहरी खाद्य सुरक्षा र हरियालीको लागि खाद्य हरियाली शहर

पृष्ठभूमि

मानव इतिहासमा बहुसंख्यक शहरी जनसंख्या भएको विश्व बनिसकेको छ । कृषि योग्य जमीनहरु विस्तारै वस्ती विकास, व्यापारीक भवन र औद्योगिक क्षेत्रको रुपमा विस्तार हुँदा शहरहरुमा खुल्ला क्षेत्रको कमी र कृषि योग्य जमीनहरु लोप हुँदै गएको देखिन्छ । यसबाट आजका शहरहरु स्वच्छ हावा र हरियालीको अभावमय बन्न पुगेको छ । यति मात्र होइन, आगलागी भएमा, भूकम्प गएमा सुरक्षित ठाउँको कमीको महसुश शहरवासीले गर्न थालेका छन् । बढ्दो शहरी जनसंख्याको चाप, प्रदुषण र स्रोत खपत केन्द्रको रुपमा आजका शहरहरुको पारिस्थितिकीय प्रणाली (इकोसिष्टम) नै खलबलिएको पाइन्छ । त्यसैले शहरहरुलाई आर्थिक विकासको अवसरको रुपमा मात्र नभई सन्तुलित र दिगो विकासको चुनौतिको रुपमा पनि हेर्न जरुरी देखिन्छ । यसै परिप्रेक्ष्यमा हाम्रा शहरहरुलाई कसरी स्वच्छ, सुन्दर र हराभरा बनाउँदै शहरवासीलाई सुपथ र सुलभ तरीकावाट खाद्य सुरक्षा प्रत्याभूति गर्न र शहरहरुको दिगो विकास गर्न सकिन्छ भन्ने सन्दर्भमा विकास गरिएको "खाद्य हरियाली शहर" अर्थात फुड ग्रिन सिटीको अवधारणा बारे यस लेखमा व्याख्या गर्न खोजिएको छ ।

"खाद्य हरियाली शहर" भनेको के हो त ?

सन् २००४ मा जापानको ओसाका साङ्ग्यो विश्वविद्यालयको विद्यावारिधिको सोधपत्रको परिणाम स्वरुप विकास भएको "खाद्य हरियाली शहर" को अवधारणाले एक्काइसौं शताव्दीको शहरहरुलाई कसरी दिगो विकास गर्ने भन्ने सम्वन्धमा योजनावद्ध पद्धतिको रुपमा औल्याउन खोजिएको छ ।

कृषिलाई शहरी योजनामा आवद्धता गरी उत्पादनशील हरियाली कायम गर्ने, खाद्य सुरक्षा प्रत्याभूति गर्न उन्मुख हुने र दिगो विकासको सिद्धान्तमा आधारित भई शहरको भौतिक, वातावरणीय, सामाजिक र आर्थिक अवस्था रुपान्तरण गर्ने सचेत शहरको रुपमा "खाद्य हरियाली शहर" लाई परिभाषित गरिएको छ ।

"खाद्य हरियाली शहर" का निम्न आठ आधारभूत विशेषताहरु रहेका छन् ।

१) प्रशस्त खाद्य हरियाली ठाउँ,
२) बस्ने र काम गर्ने स्थान नजिक हुने गरि योजनावद्ध शहर,
३) प्राकृतिक स्रोत साधनहरुको विवेकपूर्ण र संयमित खपत,
४) निजी साझेदारी मार्फत दिगो विकासमा आधारित टोलहरुको क्रमशः निर्माण,
५) तीन "ब" अर्थात बुट (पैदल), बाइसाइकल, बसमा आधारित यात्राको व्यवस्था,
६) उर्जा किफायती एवम् पर्यायमैत्री प्रविधिहरुको प्रयोग,
७) सामुदायिक सहभागिता र स्थानिय स्रोतको उपयोग गरि शहरको पुनः निर्माण,

८) सुन्य फोहर उत्सर्जन तर्फ उन्मुख ।

यस अवधारणाले शहरको जमिन अति नै मूल्यवान हुने हुँदा हरियालीमा मात्र सिमित नभई बहुउद्देश्यीय हरियाली हुनुपर्ने तर्फ इन्गित गरेको छ । यसले गर्दा हरियाली र खाद्य सुरक्षा सहित बहुउपयोगी फाइदा शहरवासीले पाउन सकि दिगो विकासमा सहयोग पुग्ने विश्वास गरिएको छ । तसर्थ शहरमा हरियाली विकास गर्दा शहरको सुन्दरता बढाउने, हरियाली पनि दिने र खाद्य वस्तु जस्तै फलफुल, तरकारी उत्पादनमा पनि मद्दत पुग्ने वा जडिबुटीको उपलब्ध हुने, प्रदुषण कम गर्ने उपयोगी वनस्पति मार्फत अन्य फाइदा पुऱ्याउने बहुउद्देश्यीय हरियाली विकास गर्ने तर्फ औल्याउन खोजिएको छ । तल तस्बिर १ मा देखाइएको जस्तो हरियालीको सट्टा तस्बिर २ मा देखाइएको जस्तो उत्पादनशील हरियाली विकास गर्दा शहरमा हरियाली पनि कायम हुने र खाद्य सुरक्षा पनि बढन जाने प्रष्ट्याउन “खाद्य हरियाली शहर”को अवधारणाले खोजेको छ ।

तस्बिर १ : हरियाली

तस्बिर २ : उत्पादनशिल हरियाली
(हरियाली + खाद्य बस्तु)

बढ्दो औद्योगीकरण, शहरीकरण तिब्रता र इन्धन खपतको द्रुत बृद्धि, प्रदुषणको मात्रा बढ्दो भएको कारणले हाम्रो शहरहरुमा कार्बनडाइअक्साइडको मात्रा अत्यधिक बृद्धि हुँदैछ । तसर्थ खाद्य हरियाली शहर “कार्बनडाइअक्साइड शहर” बाट “कार्बोहाइड्रेट शहर” मा रुपान्तरण गर्ने अवधारणा पनि हो ।

दिगो विकास लक्ष्य र खाद्य हरियाली शहर

संयुक्त राष्ट्र संघले सन् २०३० सम्म प्राप्त गर्ने गरि १७ वटा दिगो विकास लक्ष्यहरु निर्धारण गरेको सन्दर्भमा नेपाल सरकारले सो पुरा गर्ने प्रतिवद्धता प्रकट गरिसकेको छ । यस परिप्रेक्ष्यमा यदि शहरी विकासमा खाद्य हरियाली शहरको अवधारणा अवलम्वन गर्न सकेमा निम्न लक्ष्यहरु प्राप्तीमा प्रत्यक्ष मद्दत पुग्ने देखिन्छ ।

लक्ष्य २ : भोकमरी अन्त्य गर्ने, खाद्य सुरक्षा हासिल गर्ने र उन्नत पोषण र दिगो कृषिलाई बढावा दिने ।

लक्ष्य ३ : वायु, माटो र पानीजन्य प्रदूषण लगायत हानिकारण रसायनका कारणवाट हुने मृत्यु तथा विरामी घटाई स्वच्छ जीवनको प्रत्याभूति गर्ने ।

लक्ष्य ११ : शहरहरुलाई समावेशी, सुरक्षित, उत्थानशिल र दिगो बनाउने ।

लक्ष्य १२ : फोहर उत्सर्जनमा कमी ल्याउने, खाद्यान्न खेर जाने परिमाणमा कमी ल्याउने र खाद्यान्न उत्पादन गरे देखि उपभोक्तासम्म पुग्दा हुने खाद्यान्नको नोक्सानीमा एवं उर्जा खेर जाने कमी गर्ने ।

नेपालमा खाद्य हरियाली शहर कार्यान्वयन प्रयासहरु

नेपाल सरकारले तयार पारेको राष्ट्रिय शहरी विकास रणनीति सन् २०१७ ले शहरी भू-उपयोग योजना र व्यवस्थापनमा शहरी कृषिलाई समावेश गर्न नसकि रहेको वर्तमान अवस्थामा खाद्यान्न, तरकारी र वागवानीका जस्ता कृषिका कृयाकलापहरुलाई शहरी क्षेत्रमा प्रवर्द्धन गर्ने वारे उल्लेख गरेको पाइन्छ । यसका लागि नगरपालिकाको योजनामा शहरी कृषिलाई एकीकृत गर्न विशेष जोडका साथ कार्यनीति बनाइएको भेटिन्छ ।

नेपाल सरकार, राष्ट्रिय योजना आयोगले आर्थिक वर्ष २०७३/०७४ - २०७५/०७६ को लागि तयार गरेको चौधौं योजनामा "कृषि भूमिको संरक्षणलाई विशेष ख्याल राख्दै हरियाली र खाद्य सुरक्षाको प्रत्याभूति दिलाउन खाद्य हरियाली शहर निर्माण गरिनेछ" भन्ने कुरा शहरी विकास क्षेत्रको कार्य नीतिमा उल्लेख भएको देखिन्छ । यसै परिप्रेक्ष्यमा कार्यान्वयनको लागि शहरी विकास तथा भवन निर्माण विभागको सघन तथा एकीकृत शहरी विकासका कार्यक्रमहरु अन्तर्गतका खाद्य हरियाली शहरहरुको पहिचान तथा एकीकृत पूर्वाधार विकास गर्ने र योजनाको अन्त्यसम्ममा २ वटा खाद्य हरियाली शहरको विकास गर्ने कार्यको शुरुवात गर्ने अपेक्षा पनि राखिएको थियो । राष्ट्रिय योजना आयोगले कार्यान्वयनलाई सहयोगी होस् भन्ने हेतुले खाद्य हरियाली शहरको निर्देशिका र कार्यविधि समेत वि.सं. २०७४ सालमा नै तयार पारेको देखिन्छ । शहरी विकास मन्त्रालय अन्तर्गतको शहरी विकास तथा भवन निर्माण विभाग मार्फत आर्थिक वर्ष २०७६/०७७ मा "खाद्य हरियाली शहर" को अवधारणा कार्यान्वयनको लागि कीर्तिपुर नगरपालिकाको सम्भाव्यता अध्ययन भएको पाइन्छ ।

नेपाल सरकारको २०७७/०७८ को नीति तथा कार्यक्रम र बजेटमा समेत खाद्य हरियाली शहर सम्बन्धी विषय वस्तुले प्राथमिकता प्राप्त गरेको छ । प्रदेश र स्थानिय तहको सहभागितामा उपत्यका महानगरहरु र प्रदेश राजधानीहरुलाई हरित शहरमा रुपान्तरण गर्न शहरी बृक्षारोपणलाई व्यापक बनाइने र शहरी क्षेत्रमा करेसा बारी, कौसी र गमला खेती प्रवर्द्धन गरिने कुरा नेपाल सरकारको नीति तथा कार्यक्रममा उल्लेख छ । "फलफुलका बिरुवा रोप्ने र संरक्षण गर्ने कार्यलाई अभियानको रुपमा संचालन गर्न र लाखौंको संख्यामा फलफुलका विरुवा उत्पादन गरि उपयोग विहिन सार्वजनिक जग्गा, सडक तथा राजमार्गका किनारा र नदी उकासबाट प्राप्त हुने जमिनमा अभियानको रुपमा फलफुल र अन्य उपयुक्त

खेती गर्न निजी, सहकारी र सामुदायिक संघ/संस्थालाई प्रोत्साहन गरिनेछ" भन्ने बजेटमा उल्लेख भएको छ ।

हालसाथै नेपाल विज्ञान तथा प्रविधि प्रज्ञा-प्रतिष्ठान (नास्ट) र महालक्ष्मी नगरपालिका बीच महालक्ष्मी नगरपालिकामा "खाद्य हरियाली शहर" विकास र विस्तारका लागि सहकार्य गर्ने साझा लक्ष्य र उद्देश्यका साथ समझदारी पत्रमा हस्ताक्षर भएको छ । यस अन्तरगत खाद्य हरियाली शहर भन्ने कार्यक्रम महालक्ष्मी नगरपालिकाको उपयुक्त ठाउँमा कार्यान्वयन गर्न यस समझदारी पत्र अग्रसर छ । यसबाट खाद्यजनक, औषधिजन्य एवं फलफुलका विरुवाहरु वैज्ञानिक एवं प्राङ्गारिक प्रविधिद्वारा उत्पादन, प्रशोधन, भण्डारणका साथै वजारीकरणमा ज्ञान, सीप र प्रविधिलाई स्थानिय स्तरमा हस्तान्तरण गरि हरियाली विस्तार र खाद्य सुरक्षामा सुधार ल्याउने आशा रहेको छ । यस्तै आधुनिक माटो रहित शहरी कृषि प्रणाली हाइड्रोपोनिक्स तथा एक्वापोनिक्स जस्ता नयाँ प्रविधिहरु विद्यालयमा विद्यार्थीहरुलाई सिकाउने, लक्ष्य समेत रहेको छ । कौशि खेति, करेसावारी, नागरिक खाद्य वन प्रवर्द्धन गरि शहरलाई वहुउद्देश्यीय हरियाली साथ खाद्य सुरक्षा प्रत्याभूति दिन नमूनाको रुपमा महालक्ष्मी नगरपालिकालाई विकास गर्ने तर्फ समझदारी पत्र उन्मुख छ ।

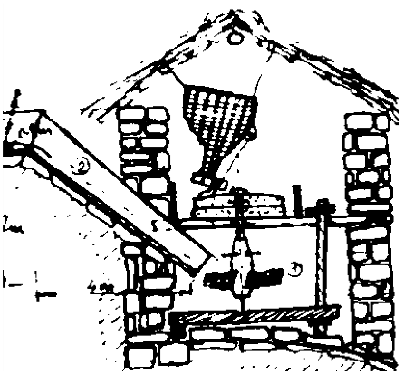
अन्तमा

नेपालमा शहरीकरण द्रुत गतिमा भइरहेको छ । सन् २०११ सम्म ५८ वटा नगरपालिका मात्र थियो । तर राज्यको पुर्नसंरचनावाट हाल आएर ६ वटा महानगरपालिका, ११ वटा उपमहानगरपालिका र २७६ वटा नगरपालिकाहरुले नगरपालिकाको दर्जा पाई जम्मा नगरपालिकाहरुको संख्या २९३ पुगिसकेको अवस्थामा छ । शहरी जनसंख्या बृद्धि हुँदै जाँदा कृषि भूमि नासिदै गई शहरहरुमा खाद्य उत्पादनको कमी महशुस अधिकांश नगरपालिकाहरुले गरेका छन् । खाद्य परनिर्भरता बढदै गएको, खाद्य उत्पादनमा रासायनिक मल र विषादीको कारण खाद्य सुरक्षा संकट पैदा भएको, खुल्ला क्षेत्रको कमी र हरियाली घटदै जाँदा शहरी वातावरण नै समस्यामय अवस्थामा पुगेको परिप्रेक्ष्यमा शहरी कृषिलाई शहरी योजनामा एकीकृत गरि योजनावद्ध ढङ्गले "खाद्य हरियाली शहर" अवधारणा नगरपालिकाहरुमा अवलम्वन हुन उपयुक्त देखिन्छ । संयुक्त राष्ट्र संघको दिगो विकास लक्ष्य प्राप्त गर्न र खाद्य परनिर्भरता कम गरि खाद्य सुरक्षा अभिवृद्धि गर्न स्वच्छ हरियाली वातावरण शहर निर्माण गर्दै "खाद्य हरियाली शहर" को अवधारणा मार्फत नेपालका नगरपालिकाहरुले दिगो विकास गर्न सक्ने देखिन्छ । तसर्थः समयमानै यस अवधारणालाई नगरपालिकाहरुले अवलम्वन गरि शहरलाई सुन्दर र हरियाली पार्न र शहरबासीलाई खाद्यमा आत्मनिर्भरता तर्फ उन्मुख हुन आवश्यक कदम चाल्न अव ढिलो गर्न हुँदैन ।

डा.सुनिलबाबु श्रेष्ठ
उपकुलपति
नेपाल विज्ञान तथा प्रविधि प्रज्ञा-प्रतिष्ठान (नास्ट)
sunilbabushrestha@gmail.com

"घट्टे बिजुली: गाउं झिलीमिली"पूर्खाको उपहार, प्राविधिक सुधार

परिचय



चित्र १: परम्परागत पानी घट्टा (प.पा.घ.) १.माने र मादानी, २. डूँड, ३.साँचो सहित मथिल्लो र तल्लो चक्की, ४.थुङचे, अन्न झार्ने र थर्काउने यन्त्र, ५. पानी आउने नहर, ६.चक्की उचाल्ने शन्यत्र, ७.टक्कड़ र चकटी र ८. पानी निकास नहर

अनादिकाल देखि परम्परागत पानी घट्टा (प.पा.घ.) नेपालका धेरै जसो ग्रामीण समुदायले अनाज पिसाउन मात्र प्रयोग गरी रहेका छन् (चित्र १) । करिब ३०,००० वटा प.पा.घ. नेपालको पहाडी र हिमाली भुभागका दुर्गम स्थानहरूमा अवस्थित छन । स्थानीय प्रयोगकर्ताहरू, अधिकांशतः महिला तथा बालवालिकाहरुका लागि यी घट्टा एक पैतृक उपहार हो, किनकि उनीहरू कृषि प्रशोधनका कठीन परीश्रमबाट मुक्त भएका छन् ।

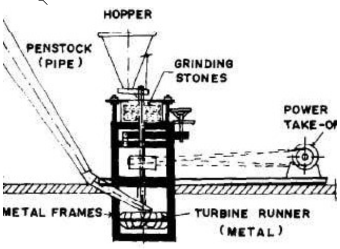
हाल दुर्गम क्षेत्रमा संभव भएसम्म ग्रामीण विद्युतीकरण सौर्य वायु वा लघु तथा साना जल विधुत गृह मार्फत गरिन्छ । विद्युत प्रशारण (ग्रिड) दुर दराज सम्म पुचाउन अझ कठिन छ । यी प्रणालिमा थप पूर्वाधारका आवश्यक कारण तुलनात्मक रूपमा महँगा विकल्पहरू हुन् । यद्यपि ती दुर्गम क्षेत्र र त्यहाँका समुदाय ग्रिडबाट धेरै टाढा अवस्थित भएपनि तिनीहरू नजिकैको नदिनालामा पुर्नस्थापित सुधारिएको पानी घट्टा (सु.पा.घ.) ले पानी घट्ट धनी (पा.घ.ध.) का साथै त्यसका ग्राहकका लागि थप आम्दानी सिर्जना गर्न नेपालमै विकसित अक्षिय प्रवाह स्थायी चुम्बकीय जेनेरेटर (अ.प्र.स्था.चु.जे.), अर्थात Axial Flux Permanent Magnet Generator (AFPMG), को उपयोग गरेर विद्युत उत्पादन गर्न पर्याप्त शक्ति प्रदान गर्दछ ।

उद्देश्य तथा फाईदा

यस "घट्टे बिजुली, गाउँ झिलीमिलीः विद्युत उत्पादनकालागि पानी घट्टको रूपान्तरण" परियोजना कार्यको मुख्य उद्देश्य स्वामित्वमा आधारित विकेन्द्रीकृत व्यवस्थापन सुदृढ गरी पुनर्बहाली, सापटि, सञ्चालन-संभारण, अनुकूलन र प्रसारण (पु.सा.स.अ.प्र.), अर्थात Rehabilitation, Lease, Operate, Adapt and Dissemination (ReLOAD), अवधारणा आधुनिक स्वदेशी सीप मार्फत प.पा.घ.लाई सुधार गरी अन्न पिसाई र विद्युत उत्पादनसंगै जीविकोपार्जनका लागि सु.पा.घ. एक उपयुक्त प्रविधि बनाउनु हो । पानी घट्टाको उपयोगले मट्टितेल, मोम बत्ती, डीजलको आयात घटाउनका साथै बिजुलीमा पकाउँदा दाउराको पनि बचत गर्दछ । तसर्थ, यसले विपन्न वर्गलाई उनीहरुको शारीरिक कष्ट घटाई प्रत्यक्ष आर्थिक

लाभ प्रदान गर्दछ । साथै यसले हरीतगृह ग्यास उत्सर्जन लाई न्यून गर्न मद्दत गरी वातावरणलाई पनि सकारात्मक प्रभाव पार्छ । पुर्खाको यस उपहारलाई प्राविधिक सुधारले हाम्रो परम्परा लाई सम्मान गर्दछ, ऐतिहासिक स्थल चिन्हहरू कायम गर्दछ, आधुनिक उर्जामा पहुँच बढाउँदछ, र प्रवासनको प्रवृत्तिलाई घटाउन सहयोग गर्छ ।

पूर्खाको उपहारमा प्राविधिक सुधारका पहल

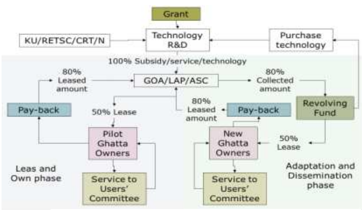


चित्र २: बहुउद्देश्यीय शक्ती इकाई (रिजाल १९८६)

चित्र ३: क) पारंपरिक पानी घट्टाको मदानी ख) सुधारिएको पानी घट्टाको मदानी

सन् १९८० ताका नेपाली र जर्मन प्राविधिकहरु ले जीटीजेड मार्फत परम्परागत पानी घट्टालाई बहुउद्देश्यीय शक्ती इकाई (व.उ.श.इ), जो ढुङ्गेचक्की वाहेक सम्पूर्ण फलामले बनेको सँयन्त्र हो, द्वारा बदल्ने प्रयास गरे । ब.उ.श.इ. लाई पनि विद्युत उत्पादन गर्न परीक्षण गरिएको थियो । यसले धेरै काम गर्न सक्दछ जस्तै चामल कुट्ने, तोरी पेल्ने, अन्न पिस्ने, पानी तान्ने आदि (रिजाल १९८६) । यो त्यस दशकको एक आशाजनक प्रविधि थियो । तर यो सञ्चालन र मर्मत सम्भार गर्न घट्टा धनीलाई सीमित जानकारीको कारण यो पूर्ण प्राविधिक परिवर्तन स्वीकार्न गाह्रो परेको थियो । एक मध्यवर्ती समाधानको रूपमा, सु.पा.घ. प्रविधिले काठको माने र मदानीलाई मात्र फलामको माने र कराई आकारको मदानी द्वारा प्रतिस्थापन गरी प.पा.घ.को कार्यक्षमतालाई तीन गुणाले बढाई एकै दिनमा थप कार्यहरू गर्न सक्ने हुन्छ (सिआरटियन, २०१४)। चित्र २ ख) मा देखाएको माने र मदानी व.उ.श.इ.कै सरल संस्करण हुन । छोटो-माने सु.पा.घ. लाई, जुन बै.उ.प्र.के. (२०७३) अनुसार १०,००० भन्दा वढी सु.पा.घ. को करिब ८५ प्रतिशत छ, एक अभिनव जडान प्रविधिको विकास मार्फत अ.प्र.स्था.चु.जे. (AFPMG), को प्रयोग द्वारा विद्युत उत्पादन गर्न संभावना भएकोले यस्तो नवीन समाधानको प्रतिरुपको काठमाण्डौं विश्वविद्यालय (KU) को प्रयोगशालामा र घट्ट भएको ठाउंमा परीक्षण गरिएको थियो ।

व्यवस्थापन मोडेल ReLOAD



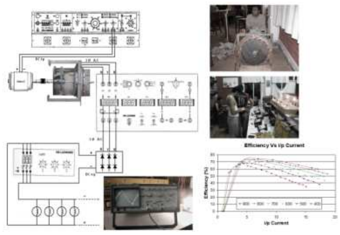
चित्र ४: परियाजना कार्यान्वयन र व्यवस्थापनकोलागी मोडल

नेपालको तीन जिल्लामा उक्त परियोजनाको कार्यान्वयनको लागि एक व्यवस्थापन मोडल लागू गरिएको छ । ReLOAD अवधारणाको चित्र ४ देखाइएको यस मोडेलमा परियोजना व्यवस्थापन दल (PMT) ले तीन जिल्लाहरुमा अनुदानको १०० % निःशुल्क AFPMG स्थापना गर्न क्षेत्र सेवा केन्द्रहरु मार्फत अवस्थित घट्ट धनी संघ (GOA) लाई सहयोग पुऱ्याउँछ । घ.ध.स.ले चक्र कोषको स्थापना गरी सो कोषको १०० को २० % संस्था संचालनार्थ राख्दछ र

८० % मध्ये ५० % प.पा.घ. पुनर्स्थापना र स्तरोन्नति गर्न पा.घ.ध.ले सापटि लिन्छ र यो चक्र दोहोरिरहन्छ । बिजुली उत्पादन फाईदा नियमित गर्नका लागि एक विद्युत् उपभोक्ता (बि.उ.) समिति गठन गरिएको हुन्छ । उक्त प्रविधि वनाई उपलब्ध गराउँने काम र परियोजना व्यवस्थापन दलको काम ग्रामिण उर्जा तथा प्रविधि सेवा केन्द्र (RETSC) ले ग्रामिण प्रविधि केन्द्र र KU को सहकार्यमा सम्पन्न गरेको थियो ।

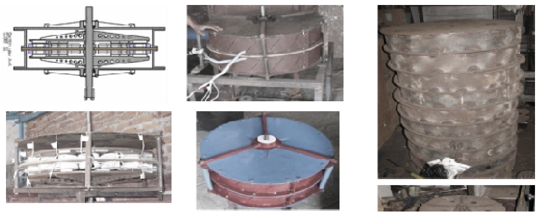
परियोजना अनुसन्धान, विकास तथा कार्यान्वयन

यस लेखकले १ के.भी.ए., १ फेज, २२० भोल्ट ५० हर्ज क्षमताको AFPMG प्रारुप (Prototype) सफलतापूर्वक डिजाइन र विकास KU मा गरी यसको स्थानीय स्तरमा चरणबद्व रुपमा परीक्षण गरेको छ । प्रयोगशाला र स्थलगत परीक्षण पश्चात मात्र हाल ६ वटा प्रारुप मध्ये दुई काभ्रेमा, दुई नुवाकोटमा र दुई धादिङमा छोटो मानेको सु.पा.घ. हरुमा जडान गरिएको छ ।



चित्र ५: ३ के.भी.ए.अ.प्र.स्था.चु.जे. (AFPMG) प्रयोगशाला सेटअप

यसबाहेक, लेखकले ३ के.भी.ए. ३ फेज, २२० भोल्ट, ५० हर्ज AFPMG प्रारुप चित्र ५ बमोजिम परीक्षण गरेको छ । सो प्रविधिबाट सु.पा.घ.को सम्भावित कार्य क्षमता ५ के.भी.ए. सम्म बढाउन सकिने अनुमान गरिएको छ । विदेशबाट आयातीत चुम्बक र फलाम बाहेक सम्पूर्ण निर्माण सामाग्री नेपालमा उपलव्ध भई यसको धेरै जसो भागहरू सहज जडान, संचालन र संभारण गर्न सक्ने आधारमा स्थानीय तवरले बनाइएका छन् (चित्र ६) । सो प्रविधिको आयु मर्मतसंभार भएमा १० बर्ष भन्दा बढी संचालनमा आउन सक्ने प्रमाणित भईसकेको छ ।



चित्र ६:१ केभीए अ.प्र.स्था.चु.जे. (AFPMG) को निर्माण

परियोजनाको नतिजा

चित्र ७: १ केभीएको पहिलो प्रारुप स्थापना तथा प्रदर्शन कुशादेवी, काभ्रे

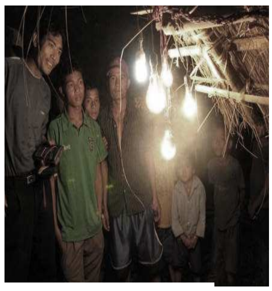
क. कुशादेवी, काभ्रेमा AFPMG *को परियोजनाको स्थापना र व्यवस्थापन:* १ केभीए को छोटो माने AFPMG २२ फरवरी २००९ मा कुशादेवी काभ्रेमा पहिलो आरम्भिक परियोजनाको रूपमा स्थापित गरिएको थियो । सो क्षेत्रमा राष्ट्रिय ग्रिडबाट विद्युत पहुँच भइसकेको पनि थियो त्यसताकाको लोडसेडिङ्गको तड्कारो समस्याले AFPMG बाट उत्पादित बिजुली स्थानीयहरु लाई स्वीकार्न प्रोत्साहित गरेको थियो । सो स्थानमा ३० वाट प्रति घरका

दरले १६ घरपरिवार र १ कुखुरापालन व्यवसायीले विघुतिकरणको लाभ उठाएका थिए । सो परियाजोनाको पूर्ण लाभ उठाउन अझै १५ घरपरिवारमा बिजुलि जडान गर्नु पर्ने हुन्छ । सो परियोजनाको संस्करणको प्रदर्शन र परीक्षण कार्य संम्पन भएको ११ वर्ष भन्दा वढि भएता पनि हाल ग्रिडबाट विद्युत पहुँचका कारण यो परियोजना बाट विद्युत उत्पादन स्थगन गरिएको छ ।

ख. भद्रुटार, नुवाकोटमा १ के.भी.ए. *AFPMG को परियोजनाको स्थापना र व्यवस्थापन:* दोस्रो आरम्भिक परियोजना प्रदर्शन र परीक्षणको लागि नुवाकोट जिल्लाको भद्रुटारमा १ केभीए AFPMA जडान गरिएको थियो । यसबाट प्रत्येक २० लाभान्वित घरपरिवारले २० वाट उपभोग गर्दै आएका छन् । यस परियोजना स्थानीय समुदायले व्यवस्थित गरेको छ र पूर्ण क्षमता खपत गर्न थप २० घरपरिवारमा बिजुलि पुचाउनु पर्ने हुन्छ ।

चित्र ८: १ के.भी.ए. को सुधारिएको पानी घट्ट नुवाकोटे, भद्रुटार

ग. गोकुले, अमलबास बेसी, काभ्रेमा AFPMG स्थापना र व्यवस्थापन: काभ्रे जिल्लाको गोकुले गाविसको अमलबास बेसीमा १ के.भी.ए. को संस्करण प्रदर्शन गर्न र परीक्षण गर्न तेस्रो आरम्भिक परियोजना स्थापना भएको थियो (चित्र ९) । पहिले प्रकाश र अन्य घरेलु गतिविधिहरूको लागि यस ठाउँ बिजुलीबाट वञ्चित थियो । घट्टा धनीले १६ परिवारहरूलाई १५ वाटको दरले यस प्रणालीबाट लाभान्वित गराएका थिए । यस संरचनाको पुर्ण लाभ उठाउन थप ४३ घरपरिवारमा विद्युत जडान गर्नु पर्ने हुन्छ । ब्याटरी चार्ज गरी त्यस स्थानका टाढा गाँउ वस्तीमा पनि झिलीमिली पार्न सकिने सम्भावना थियो ।



चित्र ९: १ के.भी.ए. को सुधारिएको पानी घट्ट काभ्रे, गोकुले गाविस

परियोजनाबाट सिकाई

विद्युतीकरण विकल्पको साथ ८,००० सु.पा.घ. ले ६.०२ टन CO_2 प्रति वर्ष का दरले लगभग ४८,००० टन CO_2 प्रति वर्ष घटाइएको साथै अरु परिप्रयोग उपलब्ध गराईएको प्रष्ट छ (सिआरटियन, २००९) । क्योटो जापानको स्वच्छ विकास संयन्त्र (CDM) परियोजना मार्फत यसको देशभरी विकास गर्न सके करीव १५० मे.वा. सु.पा.घ बाट निकाल्न सक्ने सम्भावना वलियो छ । घट्टा धनिहरु द्वारा गर्न नसकिने मर्मत कार्यहरूको लागि RETSC र

क्षेत्र सेवा केन्द्रहरू (ASC) परिचालन गर्न सकिन्छ । यी ३ स्थानहरूबाट व्यवस्थापकिय मोडेलको प्रभावकारिता अनुभवले स्थानीय परिस्थितिमा ReLOAD Model को समयसापेक्ष समायोजन स्थानीय विकासको लागि स्थानीय प्रविधि प्रदान गर्ने हेतुले नेपाली हात र दिमाग लगाएर ऊर्जा प्रविधिको डिजाइन र निर्माण गर्ने यो अवधारणा नेपाल जस्तो अरु देशको लागि पनि महत्वपूर्ण छ । यसबाहेक, हाल लोडसेडिङको अन्त्यको कारण, बि.उ. ले जहाँ सम्भव छ ग्रिड बिजुलीको प्रयोग गर्न शुरू गर्छन् । यद्यपि पानी घट्टा धनिले आवश्यक वैकल्पिक बिजुली उपलब्ध गराउन सक्ने भएकोले यस प्रविधिको पुनसंचालन गराउन धादिङको वाईगाँउका घट्टा धनिले इच्छा ब्यक्त गरेका छन् (चित्र १०, १२ डिसेम्बर २०२०) ।

चित्र १०: बन्द अवस्थामा रहेको १ के.भी.ए.को सुधारिएको पानी घट्ट धादिङ, वाईगाँउ गाविस

निष्कर्ष

अन्न प्रशोधन नगरेको समयमा अ.प्र.स्था.च.जे. अर्थात AFPMG प्रयोग गरेर विद्युत् उत्पादनको लागि छोटो माने प.पा.घ.को पुनर्जागरणार्थ (Renaissance) आरम्भिक परियोजना (Pilot Project) स्थापनागरी स्तरोन्नतीका लागि (Scalability) नेपालभरी प्रतिकृति (Replication) का सम्भावना देखाईएको छ । यो प्रविधि लामो माने सु.पा.घ.मा पनि सजिलै प्रयोग गर्न सकिन्छ । निर्माणमा सरल, देश भित्र सस्तो सामग्रीको उपलब्धता साथै नेपाली हात र दिमागले कम लागतमा उत्पादन गर्न सकिने यस अ.प्र.स्था.च.जे. र सु.पा.घ.मा निरन्तर अनुसन्धान तथा विकास गरी एक परिस्कृत तथा आधुनिक प्रविधिको दिगोपनाबाट (Sustainability) पैतृक उपहारलाई पुर्नस्थापना गराउन आवश्यक छ । ReLOAD व्यवस्थापन मोडल पानीघट्टको सफलतापूर्वक कार्यान्वयन तथा दिगोपनको लागि उपयुक्त छ । यसको समय सापेक्ष्य समायोजन र परिमार्जन गरी उद्यमीहरूलाई पानीघट्टमा लगानी गर्न प्रोत्साहित गर्न सकिन्छ । यद्यपि विद्युत् उपभोक्ता द्वारा ग्रिड बिजुलीनै छनोट गरिएपनि, पानीघट्टको बिजुली एक सहज विकल्प भएकोले दूर दराजका समुदायको सामाजिक तथा आर्थिक उत्थानका लागि यो एक अत्यावश्यक तथा प्रमाणित प्रविधि हो । पूर्खाको उपहारलाई आधुनिक प्रविधि द्वारा संरक्षण र संवर्द्धन गरे वातावरण अनुकुलन हुनकासाथै घट्टे बिजुलीले गाउँ झिलीमिली बनाउन सकिन्छ ।

प्रा.डा. रमेश कुमार मास्के,
प्राज्ञ
नेपाल विज्ञान तथा प्रविधि प्रतिष्ठान (नास्ट)
drrameshma@gmail.com

वातावरणीय परिवर्तन र मानव स्वास्थ्य

पृष्ठभूमि

पृथ्वीमा मानव जीवनको उत्पतिसंगै विभिन्न किसिमका असंख्य जीव, विशाक्त जीवाणु एंव परजीवीहरु अस्तित्वमा रहेका छन् । प्रकृतिमा हजारौं प्रकारका पारिस्थितीकीय प्रणाली रहेका छन् जस्तै जल, जमीन, जंगलमा फरक फरक प्रकारका पारिस्थितीकीय प्रणाली पाइन्छन् र यि एक आपसमा अन्तरनिहित हुन्छन् र साधरणतया सन्तुलित अवस्थामा रहेका हुन्छन् । कोइलाजन्य इन्धनको अत्याधिक प्रयोग, वनजंगल फडानी, अत्यधिक भौतिक संरचना विस्तार, व्यापक औद्योगिकीकरण लगायतका प्रकृति माथिको बढ्दो दोहनका कारण यस प्रकारका पारिस्थितीकीय प्रणालीमा सन्तुलन बिग्रिन पुगि बेला बेलामा नयाँ नयाँ रोगहरुको महामारी फैलिएको पाइन्छ ।

विश्वव्यापी तापमानमा भएको वृद्धि, जनसंख्यामा भएको एकनाशको वृद्धि संगै सामाजिक तथा आर्थिक विकासमा भएको परिवर्तनका कारण जनावरबाट मानिसमा रोग सर्ने र त्यसले महामारीको रुप लिने संभावना १.६३ गुणाले वृद्धि भएको विभिन्न अध्ययनहरुले देखाउदछन् ।

यूनेपको प्रतिवेदनका अनुसार जनावरबाट प्राकृतिक रुपमा मानिसमा सर्ने संक्रामक जिवाणुहरु अवसरवादि र फष्टाउने खालका हुन्छन । जब वातावरण, जनावर, मानव आश्रयस्थलमा परिवर्तन आउछ त्यसले स्वयम् जिवाणुहरुमा पनि परिवर्तन आउँदछ । वितेको शताब्दीमा भएको अत्याधिक जनसंख्या वृद्धि र जैविक विविधता एंव पारिस्थितिकीय प्रणालीमा भएको ह्रास संगै भएको परिवर्तनले मानवका लागि हानिकारक जिवाणुहरु जनावरबाट मानिसमा सर्न सक्ने अवसर प्रदान गर्‍यो । औशतमा प्रत्येक ४ महिनामा यस प्रकारका संक्रामक रोगहरुको उत्पती हुने गरेका छन् ।

वातावरणीय परिवर्तन

मानवीय क्रियाकलापहरुले नै वातावरणमा परिवर्तन देखिने गर्दछ । मानव जातिले आफ्ना असिमित आवश्यकताहरुलाई पूर्ति गर्नका निम्ति जमिनको प्रयोगलाई बदलिरहेको हुन्छ जस्तैः जंगल फडानी गरि कृषिभूमिमा परिणत गर्ने, कृषियोग्य जमिनमा वस्ती विस्तार, औद्योगिक विस्तार, भौतिक संरचना विस्तार, आदिका कारण जंगली जनावरहरुको वासस्थान समेतलाई टुक्र्याएर मानव भिडले छोप्दै जान्छ जसले गर्दा एकातिर मानव र जनावरलाई छुट्याउने प्राकृतिक छेकेवार (वफर क्षेत्र) नाश हुदै जान्छ भने अर्कातर्फ जनावरको बासस्थान पनि अस्तित्व विहिन हुदै जान्छ । यसरी प्राकृतिक वफर क्षेत्र नाश हुदै जादा मानव र जनावर बिचको निकटतम दूरी एंव अनुकुलित वातावरणका कारण संक्रमण गराउने जिवाणु सजिलै जंगली जनावरबाट मानिसमा सर्ने अवसर मिल्छ ।

साधारणतया अत्यधिक मात्रामा वायुमण्डलमा उत्सर्जन भएका हरित गृह ग्याँसहरुको कारणले जलवायु परिवर्तन हुने क्रमलाई तिब्रता दिएसंगै वातावरणीय असरलाई गम्भीर बनाएको छ । यसरी तापमान, आर्द्रता, मौसममा भएको परिवर्तनले गर्दा जिवाणु अनुकुलित वातावरणको सृजना हुन पुगी जिवाणु सक्रिय हुन सक्छ । विगतका घटनाक्रमले पनि के प्रमाणित गर्दछ भने यस प्रकारको निरन्तर भएको जलवायु परिवर्तन संगै माहामारी बारम्बार दोहोरिने क्रम बढिरहनेछ । तिब्र रुपमा भएको जलवायु परिवर्तनसंगै न्यून श्रोत माथी भएको लुछाचुँडीको चुनौती थपिएसंगै जनावरबाट आयातित रोगहरु फैलने दरले तिब्र रुप पाउने खतरा थपिदै गएको छ ।

दोश्रो विश्व युद्ध पछिको विश्वव्यापी रुपमा भएको विकास संगै बसाँइसराइ, शहरीकरण, खानपानमा भएको परिवर्तन, व्यापारीकरण जस्ता मानवीय क्रियाकलापहरुको असरले मानव तथा जनावरमा आश्रित जिवाणुहरुमा समेत परिवर्तन हुदै आएको छ । मुख्यगरि विकासोन्मुख देशहरुको आर्थिक वृद्धि संगै भएको शहरकेन्द्रीत बसाइसराइ बढेको छ । साथै बढ्दो जनसंख्याको कारणले शहरमा मासु तथा दूधजन्य पदार्थको माग बढ्दो छ । हाल विश्वमा ५० बर्ष अगाडि भन्दा ४ गुणा मासु उत्पादन हुने गर्दछ भने दूध उत्पादन २ गुणाले बढेको देखिन्छ । जसमध्ये बंगुरको मासु बढि प्रख्यात छ भने कुखुराको उत्पादन अत्याधिक बढि रहेको छ । एक जना व्यक्तिले औसतमा बार्षिक ४३ के. जी मासु खाने तथ्यांकले जनाएको छ र विश्व स्वास्थ्य संगठनका अनुसार सन् २०३० सम्म पुग्दा यो दर ४५.३ के. जी. प्रति व्यक्ति पुग्ने आंकलन गरेको छ र यसका कारण शहर आसपासका क्षेत्रहरुमा खेतीपाती र पशुपालन व्यवसाय बढेसंगै जनावरबाट आयातित रोगहरुको जोखिम बढ्दै गएको छ किनकी घरपालुवा पशुपंक्षीको बढ्दो उत्पादनले हरितगृह ग्यासहरुको उत्सर्जनसंगै बढ्दै गएको विश्व तापमान (ग्लोवल वोर्मिङ्ग) वृद्धिले वातावरणमा नकारात्मक प्रभाव पारिरहेको छ ।

पशुपालन व्यवसायले वन्यजन्तु तथा मानव संक्रमण बिच इपिडेमिओलोजिकल पुलको भूमिका खेल्दछ । यसको ज्वलन्त उदाहरण एभियन इन्फ्लुएन्जा लाई लिन सकिन्छ, जहाँ यसको भाइरसले पहिला जंगली चराबाट घरपालुवा कुखुरा हुदै मानिसमा संक्रमण फैलाएको थियो । जंगली जनावरको मासु खानेक्रम संगै जनावरबाट सिधै मानिसमा संक्रमण हुने संभावना बढेर जान्छ जस्तै सिभेट विरालोको मासु खादा सार्स, गोरिल्लाबाट इबोला, आदिको संक्रमण लाई लिन सकिन्छ ।

मानिसमा लाग्ने करिव ६० प्रतिशत संक्रामक रोगहरु जनावरबाट आयातित छन् भने यसको करिव ७५ प्रतिशत नयाँ संक्रामक रोगहरु पर्दछन् । जनावरबाट आयातित रोगहरु मानवका क्रियाकलापमा प्रत्यक्ष सरोकारित हुन्छन् । पश्चिम अफ्रिकाका जंगल विनासका कारणले जंगली जनावरहरु मानव वस्तीको संम्पर्कमा आएकाले इबोला भाइरस महामारीका रुपमा फैलिएको थियो । त्यसैगरि, एभियन इन्फ्लुएन्जा अत्यधिक कुखुरा पालनसंगै देखा पर्‍यो भने निपह भाइरस मलेशियामा बढ्दो सुंगुर पालन तथा फलफूल उत्पादनका कारण फैलन पुग्यो ।

जब वातावरण, जनावर, मानव आश्रयस्थलमा परिवर्तन आउँछ त्यसले क्रमिक रुपमा स्वयम् जिवाणुहरुमा पनि परिवर्तन ल्याउँदछ । संक्रामक जिवाणुहरुमा हुने वंशाणुगत वस्तुको उत्परिवर्तनले नयाँ आश्रयको प्रयोग गरि नयाँ वातावरणमा बाँच्न सक्ने बनाउँदछ । यसरी जिवाणुहरुलाई अनुकुलित वातावरण सृजना भएसंगै जनावरबाट मानिसमा र मानिसबाट मानिसमा जिवाणुहरुको संक्रमण फैलिन गई महामारीको रुप लिने गर्दछ ।

पारिस्थितिकीय प्रणाली (इकोसिष्टम) को अवस्था र मानवीय स्वास्थ्य

विविध प्रजातिहरुको रोग फैलावट रोक्न पारिस्थितिकीय प्रणालीको अन्तरनिहित लचकता र अनुकुलित वातावरणले सहयोग गरिरहेको हुन्छ । जति बढि जैविक विविधता भयो उति नै जिवाणुहरुलाई रोग फैलाउन गाह्रो हुन्छ । तथापि, मानविय क्रियाकलापका कारण घट्दै गएको जैविक विविधताले गर्दा खलवलीएको पारिस्थितिकीय प्रणालीका कारण यस प्रकारका घातक जिवाणुहरुको संख्या वृद्धिका लागि अनुकुलित वातावरण सृजना हुदै जान्छ । जस्तै वंशानुगत विविधताले जनावरलाई प्राकृतिक रुपमै रोगसंग प्रतिकार गर्ने क्षमता प्रदान गरेको हुन्छ । तर अत्याधिक मात्रामा घरपालुवा जनावर पाल्दा सबै बथानमा एकै किसिमको वंशानुगत विकासको संभावना बढि हुन्छ । जसको कारण जंगली जनावरबाट जिवाणुहरु घरपालुवा जनावरमा सर्ने दर बढ्दछ । त्यसैगरि जति विविधता बढि भयो त्यतिनै रोग सार्ने माध्यमको नियमित श्रोतको रुपमा आश्रयस्थल कम प्रभावकारी हुने र कम विविधता संगै नियमित श्रोतको आश्रयस्थलले बढि प्रभावकारी रुपमा काम गर्दछ । साथै यसको रोग सार्ने क्षमता समेतमा वृद्धि हुदै जान्छ । वेस्ट नाइल भाइरस र लाइम रोग यसका उदाहरण हुन ।

त्यसरी नै वातावरणमा भएका मानवलाई हानि पुर्‍याउने किराहरुलाई चमेरोले खाइदिएर पारिस्थितिकीय प्रणाली सन्तुलनमा राख्न ठूलो भूमिका खेलेको हुन्छ । खेतीयोग्य जमीन बढाउने क्रममा जंगल विनास गरिएसंगै चमेरोको बासस्थान नाश हुन पुगि चमेरोसंग सम्बन्धित भाइरस मानव सम्म आइपुग्यो र यसले संक्रमण गराउन थाल्यो । यसरी सन्तुलित पारिस्थितिकीय प्रणालीले मानव स्वास्थ्य र विकासका लागि अहम भूमिका खेलेको हुन्छ । कहिले, कहाँ र कसरी महामारी फैलन्छ भन्ने अनुमान लगाउन कठिन भएतापति हालसम्म विश्वमा भएका महामारीको प्रवृतिलाई हेर्दा निरन्तर भएको जलवाँयु परिवर्तनसंगै यस प्रकारका महामारीहरु पटक पटक नहोलान् भन्न सकिदैन ।

आज विश्वको बढ्दो जनसंख्या वृद्धिदर संगै हामीले प्रकृतिलाई पनि बचावट गर्दै प्रकृति र मानवको बिग्रदो सम्बन्धलाई आधारभूत रुपमै पुन जागरण गर्न जरुरी देखिन्छ । जसका लागि जनावरबाट उत्पति भएका मानिसलाई सर्ने रोगहरुको जड कारण र मानवका कारणले पारिस्थितिकीय प्रणालीमा ल्याएको असन्तुलनलाई संवोधन गर्न अति आवश्यक देखिएको छ । यसका लागि मानव, जनावर र वातावरणीय स्वास्थ्य विचको सम्बन्ध लाई बुझि अघि बढ्न सके यस प्रकारको महामारी फैलनबाट रोक लगाउन सकिन्छ ।

हालै विश्वव्यापी माहामारीको रुपमा देखिएको कोभिड १९ पनि वातावरणीय परिवर्तनका कारण सजिलै उत्परिवर्तन (म्यूटेसन) हुँदा नयाँ नयाँ प्रजातिहरु (मर्स, सार्स कोभ १, सार्स कोभ २) विकास भई यिनीहरुले विभिन्न खालका श्वासप्रश्वास सम्बन्धि रोगहरु निम्त्याउँदछ जसले गर्दा मानिसको मृत्यु भैरहेको छ । भाइरसले परिवर्तनशिल वातावरणमा आफूलाई अनुकुलित बनाई राख्नका निम्ति नयाँ नयाँ गुणहरु भएका भाइरसका प्रजातिहरुलाई उत्पादन गर्दछ । वातावरण परिवर्तनले भाइरसको बंशानुगत तत्वमा उत्परिवर्तन गराउँदछ, जसको कारणले भाइरसको विविधिकरणमा सहयोग गर्दछ ।

यसै सर्न्दभमा सन् २०१६ मा संयुक्त राष्ट्र संघिय वातावरण कार्यक्रम (यूनेप) ले जनावरबाट आयातित भाइरसको विश्वव्यापी महामारीलाई विशेष मुद्दाको रुपमा लिएको थियो । मानिसमा देखिएका नयाँ खालका संक्रमिक रोगहरु मध्ये ७५ प्रतिशत रोगहरु वास्तवमा जनावरमा हुने रोगहरु भएतापनि मानिसमा आयातित भई रोग लगाउने हुनाले यस्ता रोगहरुको संबन्ध कुनै न कुनै रुपले पारिस्थितीकीय प्रणालीको अवस्था संग जोडिएको हुन्छ ।

अन्त्यमा

यसरी विगतमा पटक पटक भएका महामारीहरु जलवायु परिवर्तनले गर्दा वातावरणमा आउने परिवर्तनको प्रभाव भएकाले हाल फैलिएको कोभिड १९ को महामारी जस्ता थप नयाँ प्रकारका भाइरसजन्य महामारीहरु भविष्यमा अझ बढेर जाने संभावना देखिएको छ । यस प्रकारका महामारीबाट बच्न पारिस्थितिकीय प्रणालीलाई सन्तुलित राख्न सहयोग गर्ने दिगो योजना तथा यसको प्रभावकारी कार्यान्वयनको खाचो रहेको छ । जसले गर्दा प्रकृतिले मानव अस्तित्वलाई बचाइ राख्न सदा सहयोग गर्नेछ । प्रकृतिसंग मानवको सम्बन्ध सघन रुपमा जोडिएको छ, त्यसैले यदि हामीले प्रकृतिलाई जोगाउनबाट चुक्यौं भने प्रकृतिले पनि हामीलाई जोगाउन सक्दैन ।

डा. इन्दिरा पराजुली बराल
सह–प्राज्ञ
नेपाल विज्ञान तथा प्रविधि प्रतिष्ठान (नास्ट)
parajuli_indira2000@yahoo.com

प्राकृतिक बिधिहरु अपनाई मधुमेहबाट सुरक्षित रहने उपायहरु

पृष्ठभूमि

बिश्वमा अझै ४२ करोड भन्दा बढी मानिसहरु मधुमेह बाट प्रभावित भएको डव्लु. एच. ओ. को सन् २०१४ को तथ्यांकमा उल्लेख गरिएको छ । सन् २०१६ को तथ्यांकलाई आधार मान्दा त्यस बर्षमात्र १६ लाख मानिसहरुले मधुमेहबाट ज्यान गुमाएको प्रमाण भेटिन्छ । सम्पन्न राष्ट्रहरु भन्दा मध्य र न्यून आयश्रोत भएका राष्ट्रहरुमा मधुमेहले बढी असर पारेको देखिन्छ । अबश्य पनि हाम्रो देश नेपाल यस रोगबाट अछुतो छैन । सन् २०२० को डव्लु. एच. ओ. को तथ्यांक अनुसार नेपालको वयस्कको जम्मा जनसंख्याको ४ प्रतिशत अर्थात ७ लाख वयस्कहरु मधुमेहबाट पिडित भएको पुष्टि भएको छ र जम्मा जनसंख्याको करीव १० प्रतिशतलाई यस रोगले गाझेको देखिन्छ ।

मधुमेह भनेको के हो ?

साधारणतया: मधुमेह भन्नाले रगतमा ग्लुकोजको मात्रा उच्च (≥ १२६ mg/dl) हुनुलाई मानिन्छ । यसरी ग्लुकोजका अणुहरु रगतका कोषहरुमा जम्मा हुनुको मुख्य कारणमा जब प्यान्क्रियाज रहेको प्यान्क्रियाटिक बेटा कोषहरुले इन्सुलिन नामक हर्मोन उत्पादन गने क्षमता गुमाउँछन्, त्यसबेला रगतका कोषहरुमा रहेको ग्लुकोजका अणुहरु अन्य कोषहरुमा प्रबेश गर्न सक्दैनन् र जम्मा भएर रक्तकोषहरुमा नै रहन्छन् । वा कोषहरुको झिल्लीमा रहेको इन्सुलिन receptor ले राम्ररी काम गर्न नसकेर ग्लुकोजका अणुहरु रक्तकोषबाट अन्य कोषहरुमा छिर्न सक्दैनन् । परिणाम स्वरुप सबै ग्लुकोजको अणुहरुको मात्रा बढ्न गई मधुमेह रोगको विकास हुन्छ ।
मधुमेहलाई मुख्यतया: तीन वर्गमा विभाजन गरिएको छ । जुन यस प्रकारका छन्:

१) पहिलो प्रकारको मधुमेह (इन्सुलिन निर्भर)

यस प्रकारका मधुमेहका रोगीहरुमा पर्याप्त मात्रामा इन्सुलिन उत्पादन हुँदैन वा इन्सुलिन उत्पादन गर्ने बेटा कोषहरु पूर्णरुपमा नष्ट भई इन्सुलिन उत्पादन गर्न सक्दैनन् । यस वर्गमा पर्ने मधुमेहका बिरामीहरुलाई दैनिकरुपमा बाहिरी इन्सुलिन इन्जेक्सन मार्फत दिई ग्लुकोजलाई नियन्त्रणमा राख्ने गरिन्छ । जसले गर्दा यो मधुमेहलाई इन्सुलिनमा निर्भर मधुमेह पनि भनिन्छ । पहिलो प्रकारको मधुमेह हुनु वास्तविक कारण अझै पनि पत्ता लगाउन नसकिएता पनि वंशाणुगत गुण र वातावरणीय प्रभावले हुन सक्ने अनुमान गरिएको छ ।

२) दोश्रो प्रकारको मधुमेह (इन्सुलिन निर्भर नभएको)

शरीरमा आवश्यक पर्ने इन्सुलिन प्यान्क्रियाटिक बेटा कोषहरुले उत्पादन सजिलै गर्न सक्छन् । तर शरिरका अन्य कोषहरुले उपयोग गर्न सक्दैनन् । कोषहरुको झिल्ली मुनि रहेको फस्फाटेज इन्जाइमले इन्सुलिन अणुहरुलाई इन्सुलिन रिसेप्टरमा बाँधिन दिदैन र ग्लुकोजका अणुहरु कोषहरु भित्र प्रवेश पाउँदैनन् । यस प्रकारको मधुमेहका विरामीहरुले सिन्थेटिक औषधीहरुको प्रयोग गरेर फस्फाटेज इन्जाइमलाई नियन्त्रणमा राख्छन् र रक्तकोषहरुमा ग्लुकोजका अणुहरुको मात्रालाई

घटाउँछ । ९० प्रतिशत भन्दा बढी मधुमेहका विरामीहरु यस वर्गमा पर्दछन् र त्यसैले धैरै बैज्ञानिक अध्ययन तथा अनुसन्धान दोश्रो प्रकारको मधुमेहमा आधारित छन् । यस प्रकारको मधुमेह हुनुमा मुख्य कारणहरु वंशाणुगत गुण, मेटाबोलिज्ममा ह्रास, मोटोपन, बुढोपन, अस्वस्थ खानपिन, धुम्रपान, गर्भवती हुँदा मधुमेह देखिएमा, अल्छी जीवनशैली आदि पर्दछन् ।

३) गर्भवती अवस्थामा देखिने मधुमेह

गर्भवती अवस्थामा रहेका महिलाहरुमा हर्मोनहरुको गडबढीका कारण इन्सुलिनको उत्पादनमा ह्रास आई मधुमेहको विकास हुन्छ । यो मधुमेह गर्भवती हुदाँ सम्म देखा पर्ने र बच्चा जन्मे पछि आफैं हराएर जाने गर्दछ । यो वर्गको मधुमेह प्रायजसो बढी उमेर र तौल भएका गर्भवती महिलाहरुमा देखा पर्छ । छोटो समयावधि भरी देखिएता पनि भविष्यमा दोश्रो प्रकारको मधुमेहका शिकार हुने प्रवल संभावना रहन्छ ।

मधुमेहलाई नियन्त्रणमा राख्ने विधिहरुः

यदि ग्लुकोजको परिमाणलाई कावुमा राख्न नसकेमा शरीरमा विभिन्न प्रकारका जटिलता उत्पन्न हुन सुरु गर्दछ । लामो समय सम्म ग्लुकोजलाई नियन्त्रणमा राख्न नसके मुटु, रक्तनली,मृगौला, आखाँ, स्नायूहरु नष्ट हुने गर्दछ । त्यसैले मधुमेह हुन नदिन वा मधुमेहलाई अधिनमा राख्न निम्न लिखित प्राकृतिक बिधिहरु अवलम्वन गर्नु जरुरी देखिन्छ ।

१) नियमित व्यायाम

दैनिक व्यायाम गर्नाले शरिरको तौल नियन्त्रणमा रहनुका साथै इन्सुलिनको कार्यक्षमतालाई बृद्धि गर्न सहयोग पुर्‍याउँछ । नियमित व्यायामले रक्तकोषहरुमा जम्मा भएर रहेका ग्लुकोजलाई प्रयोग गरी शक्तिमा रुपान्तर गर्दछ । जसले गर्दा ग्लुकोजको मात्रा रक्तकोषहरुमा जम्मा हुन पाउँदैन ।

२) कार्वोहाइड्रेड युक्त खानाको व्यवस्थापन

कार्वोहाइड्रेट बढी भएका खानाले बढी मात्रामा ग्लुकोजका अणुहरु बनाउँछ र त्यही अनुपातमा प्यान्क्रियाजले इन्सुलिन उत्पादन गर्नुपर्ने हुन्छ । यदि ज्यादा इन्सुलिन उत्पादन गर्नुपरेमा बेटा कोषहरुमा तनाव उन्पन्न भई चाडै नष्ट हुने संभावन हुन्छ । फलस्वरुप शरीरलाई आवश्यक पर्ने इन्सुलिन बन्न सक्दैन र मधुमेहले सताउने गर्दछ ।

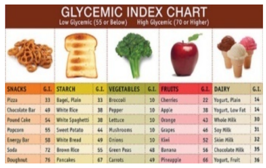
३) फाईवर यूक्त खानाहरुको प्रयोग

फाईवर भएका खानेकुराहरुले कार्वोहाइड्रेटको पाचनलाई ढिला गराईदिएर ग्लुकोजलाई सोस्ने क्षमता घटाउँछ र ग्लुकोजको मात्रा रगतमा बढी हुन पाउँदैन । बढी फाईवरयूक्त खानेकुरा जस्तैः सागसब्जी, फलफूल, गेडागुडी आदिले पहिलो वर्गमा पर्ने मधुमेहका विरामीलाई पनि केही राहत प्रदान गर्दछ ।

४) पर्याप्त मात्रामा पानी पिउँने

पर्याप्त मात्रामा पानी पिउँदा जम्मा भएर रहेका ग्लुकोजका अणुहरुलाई मृगौलाले पिसाब संगै शरीर बाहिर निकालिदिने गर्दछ र ग्लुकोजको परिमाण सामान्य अवस्थामा रहन मद्दत पुग्छ । त्यसैले शरीरलाई आवश्यक भएजति पानी पिउँनु जरुरी रहन्छ ।

५) Glycemic Index कम भएका खानाहरुको प्रयोग



खानेकुराको Glycemic Index (GI) भन्नाले त्यस खानाबाट प्राप्त कार्वोहाइड्रेट कति चाँडो वा ढिलो ग्लुकोजमा परिणत हुन्छ भन्ने जनाउँछ । GI बढी भएका खानेकुराहरुको प्रयोगले चाँडै ग्लुकोजको मात्रा रक्तकोषहरुमा बढाईदिन्छ । कम GI भएका खानाहरुको प्रयोगले उत्पादित ग्लुकोजलाई अधिनमा राख्न सकिने भएकाले केही प्रतिशत सम्म मधुमेह हुन बाट बच्न सहयोग पुर्‍याउँछ । सामान्यतया: GI को मान ५० भन्दा कम भएका खानेकुराहरुलाई मधुमेहका विरामीहरुलाई सिफारिश गरिन्छ ।

६) तनाव रहित जीबनशैली

बढी तनावले गर्दा शरिरले Glucagon र Cortisol जस्ता हर्मोनहरुको उत्पादन गर्दछ । ती हर्मोनहरुले रक्तकोषमा ग्लुकोजको परिमाण बढाउँन महत्वपूर्ण भुमिका निर्वाह गरेका हुन्छन् । तनावलाई नियन्त्रणमा राख्न दैनिक कसरत, योगा, आदिहरुको अभ्यास गर्ने गर्नुपर्दछ । सबैभन्दा उत्तम उपाय भनेको तनाबमुक्त जीवनशैली अपनाउनु नै मधुमेहबाट टाढा रहनु हो ।

७) नियमितरुपमा सुगरको परिक्षण गर्ने

शरिरमा के भइरहेको छ भन्ने कुरा थाहा पाउँन नियमित रुपमा सुगरको परिक्षण गर्ने गर्नाले व्यक्ति स्वयमलाई जानकारी प्राप्त हुने र त्यही अनुरुप आफ्नो जीबनशैली र खानपिनमा परिवर्तन गर्दा ग्लुकोजलाई काबुमा राख्न सकिन्छ । यसरी नियमित जाँचले मधुमेहबाट आफू सुरक्षित रहन सकिन्छ ।

८) शरिरको तौल नियन्त्रण गर्ने

शरिरको तौल ज्यादा वा मोटो हुनु नै एक प्रकारको रोग मानिन्छ । बढी तौलले गर्दा इन्सुलिन उत्पादनमा कमी हुनुका साथै इन्सुलिनले प्रभावकारी तवरले काम गर्न नसकेर मधुमेह रोगलाई निम्त्याउँछ । मोटोपन भएका व्यक्तिहरु भन्दा सामान्य तौल भएका व्यक्तिहरुमा मधुमेह हुने संभावना ७-१० प्रतिशत कम हुन्छ । त्यसैले तौललाई नियन्त्रणमा राखी मधुमेहबाट बच्नु नै बुद्धिमानी ठहरिन्छ ।

९) मेथीका दानाहरुको प्रयोग गर्ने

मेथी आफैं घुलनशील फाइभरहरुको श्रोत भएकोले यसको सेवनले रक्तकोषहरुमा ग्लुकोजको परिमाणलाई सामान्यरुपमा राख्न सक्दछ । २-५ ग्राम मेथीको दैनिक प्रयोगले ग्लुकोजमा नियन्त्रण गर्न क्षमता राख्दछ । मधुमेह भएका रोगीहरुले मेथीको नियमित प्रयोग गरेमा अझ फलदायीक देखिन्छ ।

१०) दालचिनीको प्रयोग गर्ने

प्राय जसो हाम्रो घरमा दालचिनीको पात तथा बोक्रालाई हरियोमा वा सुकाएर बिभिन्न खानाका परिकारमा प्रयोग गरेर स्वाद बढाउँने गरिन्छ । बैज्ञानिक अध्ययन तथा अनुसन्धानमा उल्लेख भए अनुसार दालचिनीको extract को प्रयोगले इन्सुलिनको कार्यक्षमता बढाएर ग्लुकोजलाई नियन्त्रण राख्ने गर्दछ । तर यसको बढी प्रयोग गरेमा फाइदा भन्दा हानिकारक बढी हुने गर्छ ।

११) म्याग्नेसियम र क्रोमियम भएका खानाहरुको प्रयोग

उच्च ग्लुकोज हुनुमा micronutrient को कमी संग जोडिएको हुन्छ । Micronutrient जस्तैः क्रोमियम नामक तत्वले कार्वोहाइड्रेट र बोसोको मेटाबोलिज्ममा सहयोग गर्दछ । क्रोमियम पर्याप्त भएका खानाहरु मासु, फलफूल, nuts, सागसव्जीहरुको प्रयोगले ग्लुकोजको परिमाणलाई रक्तकोषहरुमा नियन्त्रण गरी राख्दछ । त्यसैगरी म्याग्नेसियमयूक्त खानेकुराहरु गाढा हरियो सागसव्जी, टुना माछा, कालो चक्लेट, एभोकाडो, केरा आदिहरुको सेवनले मधुमेह हुने संभावना ४७ प्रतिशत भन्दा कम हुन्छ ।

माथि उल्लेखित प्राकृतिक बिधिहरु सामान्य जीवनशैलीमा पनि सजिलै अवलम्वन गर्न सकिने र कुनै रकमको आवश्यक नपर्ने भएकाले, आजैबाट थालनी गरी स्वस्थ रहौं र मधुमेहबाट बचौं ।

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

फूलहरुमा आधारित रङ्गहरुको अन्वेषण

पृष्ठभूमि

बगैंचामा ढकमक्क फूलेको फूलहरु देखेर मन आनन्दित नहुने सायद यो धर्तीमा कमै होलान् । अझ रङ्गी बिरङ्गी फूलहरुको सुगन्धित बासनामा कसको मन प्रफुल्लीत हुँदैन । जीवनको हरेक खुशीको क्षणमा रङ्गीन फूलहरु भावना, माया, श्रद्धा र आस्था सँगै फूलिरहेकै हुन्छ । तिहारमा साटिने माया मखमली र सयपत्री सँगै गाँसिएको हुन्छ । थरी थरीका फूलहरु मन्दिरमा आस्था सँगै चढाइएका हुन्छन् । लालीगुराँसको रातो रङ्गले ढकमक्क ढाकेको हिमालको काखैमा रहेको बन होस या घरको आँगनमा लहरामा फुलेको रङ्गिन रङ्गहरुले समस्त प्राणीहरुलाई आकर्षिक र मोहित तुल्याइ रहेको हुन्छ । विभिन्न रङ्गका फूलहरुले स्वाद, सन्तुष्टि र स्वस्थ्य जीवन सँगै पर्याय भई रहेकै हुन्छन् । यी प्रकृतिका अनगिन्ती उपहारको रहस्य बारे कहिले सोच्नु भएको छ ? आउनुस् रङ्गी चङ्गी फूलहरुको रहस्य बारे केहि खोज पड्ताल गरौं ।

रङ्गहरुको विकाश

रङ्गहरु रङ्गीन देखिनु बैज्ञानिक तरिकाले भन्नु पर्दा कुनै पनि बस्तुको रसायनिक संरचनामा भर पर्दछ । प्रकाशका किरणहरु जब कुनै बस्तुमा पर्दछ र यसमा निहित रसायनिक संरचनाले परावर्तन भएर हाम्रो आँखामा पर्ने प्रकाशका Wavelength ले हाम्रो दृष्टिमा एउटा निरिचत रङ्ग भरिदिन्छ । उदाहरणका लागि हाम्रो भान्छामा प्रयोग हुने खुर्सानीलाई हेरौं । साधारण–तया शुरुमा खुर्सानीको रङ्ग हरियो हुन्छ । जब घाममा सुकाउन थाल्छौं, हरियो खुर्सानी विस्तारै विस्तारै रातो रङ्गमा परिवर्तन हुन थाल्छ । हरियो देखिनुमा chloroplast मा रहेको chlorophyll को भूमिका ज्यादा हुन्छ । जब यसमा प्रकाशका किरणहरु निरन्तर रुपमा पर्न जान्छ chloroplast हरु बिस्तार बिस्तारै क्षयिकरण हुँदै, caroteroids हरु क्रमिक रुपमा बिकसित हुँदै जान्छ । अन्तत यसमा भएका caroteroids हरुले रातो रङ्गको उत्पत्ती हुन्छ । भन्नुको अर्थ हाम्रो आँखाले देख्ने रङ्ग भनेको बस्तुको आधारभूत रसायनिक संरचनामा निर्भर गर्छ । छेपारोले रङ्ग परिवर्तन गरेको हामी मध्ये बिरलैले देखेका होलान तर जनजिब्रोमा यो व्यापक रुपमा प्रयोग भइरहन्छ । यो छेपारोको रङ्ग बदल्ने सम्बन्धमा पनि बैज्ञानिक कारण खोतल्ने हो भने, यसको रसायनिक र भौतिक प्रकृयाको गठजोडलाई नै मुख्य कारण मान्न सकिन्छ । प्रकाश परावर्तन गर्ने घरातल या बिच्छेदनको (diffraction grating) विकासबाट विभिन्न कोण बनाइ प्रकाश पर्न गई यसबाट परावर्तन गर्ने प्रकाशका wavelength हरु विभिन्न रङ्गहरुमा देखा पर्छ । विशेष रङ्गका pigments हरुले सूर्यको किरणहरुलाई absorb

गर्दछन् र जुन रङ्ग परावर्तन गरि हाम्रो आँखामा पुग्दछ हामी सो वस्तुको रङ्ग त्यही देख्दछौ । नतिजा स्वरुप छेपारोले धरातलमा संरचनात्मक बिच्छेदनका कारण रङ्गहरु बदल्न सक्छ । फूलहरुमा रङ्ग परिवर्तन गर्ने यस प्रक्रियालाई Iridescence गुण मा निर्भर रहन्छ ।

रसायणिक संरचनाका आधारमा रङ्गको विकाश

यी माथिका उदाहरणले बस्तुत रसायनिक संरचना र भौतिक प्रकृया नै रङ्गहरुको विकास भएको हुन्छ भन्ने ज्ञान हामी पाउन सक्छौं । यी यति धेरै रङ्गहरु कसरी उत्पति भए होला किन यति धेरै रङ्गहरु धर्तीमा छरिएर बसेका होला ? रसायन शास्त्रका विधार्थीहरुका लागि त यो झन चुनौती र सम्भावनाको प्रचुर ज्ञानको भण्डार नै हो । आजसम्मको रसायनिक बिश्लेषण अनुसार यी फूलमा पाइने रङ्गहरुलाई रसायनिक विशेष तथा यौगिक संरचनाको आधारमा तल उल्लेख गरिए झैं वर्गीकरण गर्न सकिन्छ ।

Tetrapyrrole Derivatives

यी यौगिकहरु पाँच carbon भएको heterocyclic rings को रेखिय अथवा चक्रिय संयोजनबाट निर्माण भएको हुन्छ । उदाहरणका लागि हामी chlorophyll लाई लिऊँ । Chlorophyll का कारण फूलहरुमा हरियो रङ्गको उत्पत्ती भएको हुन्छ ।

Isoprenoid Derivatives

पाँच carbon को isoprene unit हरुको संयोजनबाट यी यौगिकहरु निर्माण भएको हुन्छ । २० औं हजार isoprenoid derivative हरु प्रकृतिबाट अलग गरिसकिएका छन् । त्यस मध्ये पनि carotenes, xanthophylls र iridoids हरुले फूलहरुको रङ्ग भर्न महत्वपूर्ण भूमिका खेलेको हुन्छ । पारिजात (Nyctanthes arbortrits), सिरिस (Delonix region), केशर (crocus sativus) लगायत सिन्दुर (Bixa orellana) मा विभिन्न carotenes पाइने हुँदा विभिन्न रङ्गहरु देख्न सकिन्छ । त्यस्तै xanthophylls का कारण सयपत्री (Tagetes erecta) को रङ्ग विकाश भएको हुन्छ । इन्द्रकमल (Gardenia jasminoides) मा पाइने iridoids का कारण यसको रङ्ग उत्पती भएको हुन्छ ।

N- Heterocyclic Compound

Nitrogen सहितको carbon को चक्रिय संयोजनबाट N- Heterocyclic Compound हरु निर्माण भएको हुन्छ । यी यौगिकहरु पनि विभिन्न प्रकारका हुन्छन् । उदाहरणका लागि Purines, Pyrimidines र Betacyanin लाई लिन सकिन्छ । फुर्से घाँस (Indigofera tinctoria) मा पाइने purine, चुत्रो (Berbern aristata) मा पाइने pyrimidine र

मखमली (Gomphrena globosa) मा पाइने betacyanin का कारण यी फूलहरु रङ्गी विरङ्गी देखिन्छन् ।

Benzopyrane Derivative

यी यौगिकहरुबाट विकसित रङ्गहरुको बारेमा सबैभन्दा धेरै अध्ययन गरिएका छन् । दुईवटा Aromatic Rings लाई ती carbon unit बाट संयोजन गरिएका यौगिकलाई Benzopyrane derivative अन्तर्गत राख्न सकिन्छ । लाहुरे फूल (Dhalia pinnata), तिखे कुरो (Bidens pilosa), सिन्दुरे (Mallotus philipines), स्याउको फूल (Malus domestica), अपराजिता (clitoria ternatea), रक्त पुण्जी (Heibisus rasasinessis), गुँरास (Rhododendron arboreum), जाली फूल (Sambucus nigra), सर्बदा फूल (canna indica), केराको फूल (Musa paradisica) र पँलास (Butea monosperma) का रङ्गहरु बिशेषतया Anthocyanin र Flavonoid का कारण विकसित भएका हुन्छन् । यी Anthocynain र Flavonoid हरुलाई विभिन्न प्रकारका खानालाई रङ्गिन बनाउन पनि प्रयोग गर्ने गरिन्छ ।

Quinones

Quinones पनि फूलहरुमा यत्र तत्र छरिएर रहेका हुन्छन् । दुई वा दुई भन्दा बढी carbon rings मा oxygen सँगको Double bond बनाएर quinines हरुको संरचना तयार भएको हुन्छ । हातमा लगाउने मेहदीको फूल (cowsonia alba), कुसुम (carthamus tinctorius) र पदमचाल (Rheunnobile) जस्ता फूलहरुमा देखिने रङ्गमा quinines को भुमिका रहेको हुन्छ ।

यी लगायत माथि उल्लेख गरिएका Tannins, Melanins र Phenolic यौगिकहरुको पनि फूलहरुको रङ्गमा महत्वपूर्ण भूमिका रहन्छ ।

– डा. सजन लाल स्याउला
वरिष्ठ वैज्ञानिक अधिकृत
नेपाल विज्ञान तथा प्रविधि प्रतिष्ठान (नास्ट)
shyaulasajan@yahoo.com

मशरूम न्युट्रास्युटिकल्स: स्वस्थ्य र परिष्कृत जीवनशैलीको लागि एक उत्तम विकल्प

पृष्ठभूमी

च्याउ शताब्दीयौं देखि मानव संस्कृतिको हिस्सा रहँदै आएका छन् । विशेष गरी औषधीय च्याउ स्वास्थ्य सुदृढ गर्नका साथै धेरै पुरानो र संक्रामक रोगहरुको उपचारको लागि हजारौं वर्षदेखि न्युट्रास्युटिकल्सको रुपमा प्रयोग हुँदै आएको छ । अहिले हामी मानव स्वास्थ्य संकटको युगबाट गुज्रिरहेका छौं । यो अवस्थामा खाद्य तथा औषधीय च्याउ एवं च्याउजन्य उत्पादनहरुको महत्व अझ बढेर गएको छ । विगत ३ – ४ दशकमा औषधीय च्याउ विज्ञानको क्षेत्रमा उल्लेख्य प्रगति भएको पाईन्छ र च्याउले २१ औं शताब्दीमा मावन स्वास्थ्य उपचार प्रणालीमा यथेष्ट योगदान दिन सक्ने सम्भावनाको उजागर गरेको छ । यस अवधिमा ५०,००० भन्दा बढी वैज्ञानिक अध्ययन, १५००० पेटेन्ट र विभिन्न रोगहरुमा औषधीय प्रभावको मूल्यांकन गर्न ६०० भन्दा बढी क्लिनिकल परीक्षण सम्पन्न भएका छन् । च्याउमा एन्टीट्यूमर, एन्टीक्यान्सर, एन्टी–एन्टीबाडी, एन्टीमाइक्रोबियल, एन्टीएथरोजेनिक, नेफ्रोप्रोटेक्टिव, एन्टीजेनोटोक्सिक, हेपाटोप्रोटेक्टिभ, न्यूरोप्रोटेक्टिभ एन्टीअक्सिडन्ट, एलर्जी प्रतिरोधी, एन्टीमिटोटिक, एन्टीइन्फ्लेमेटरी, हाइपोकलेस्ट्रोलिमिक, एन्टीहाइपरटेन्सिभ जस्ता करिब २०० भन्दा बढी औषधीय गतिविधिहरू पाइएका छन् । ग्रिफोला फ्रोन्डोसा, लेन्टिनस एडोड्स, गानोडर्मा ल्युसिडम, अगारिकस ब्रासिलिएन्स, हेरिसियम इरिनासियस, ट्रामेट्स भर्सिकलर, पोरिया कोकोस, प्लुरोटस ओस्ट्रेटस, फ्लेमुलिना वेलुटाइप्स, कोप्रिनस कोमेट्स, प्लुरोटस साइटिनोपाइलियटस, एग्रोसाइब एजेरिटा, अगारिकस बिस्पोरस, ट्रेमेला फ्यूसीफार्मिस, अरिकुलरिया अरिकुला, अरिकुलरिया पोलिट्रिका, मारासिमियस एन्ड्रोसेसियस आदि परम्परागत हिसाबले न्युट्रास्युटिकल्सको रूपमा संसारभरी प्रयोग भइरहेका केही च्याउका प्रजातिहरू हुन् ।

मशरूम न्युट्रास्युटिकल (गानोडर्मा)

मशरूम न्युट्रास्युटिकल्स र यसका उत्पादनहरू

मानव स्वास्थ्यलाई स्वस्थ, कमजोर स्वास्थ्य अवस्था (प्रतिरक्षा प्रणाली) भएको र बिरामी गरी तीन अवस्थामा विभाजन गर्न सकिन्छ । स्वस्थ अवस्थाको लागि च्याउलाई तरकारी वा खाद्यपदार्थको रुपमा, बिरामी स्वास्थ्यको लागी शुद्ध परिष्कृत च्याउका उत्पादनहरू औषधीको रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ भने कच्चा सारतत्वमा आधारित उत्पादनहरू न्युट्रास्युटिकल्सको रूपमा कमजोर स्वास्थ्य अवस्था भएको साथसाथै दुबै स्वस्थ र बिरामी अवस्थाका लागि पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ । च्याउका कच्चा सारतत्वमा आधारित उत्पादनहरु न त खाद्य

(फंक्शनल फूड) हो न फर्मास्यूटिकल्स (औषधी) हुन् किनकि प्राय उत्पादनहरूको सक्रिय संघटक एकल रासायनिक रूपले परिभाषित यौगिक होइन जुन परम्परागत औषधी उपचारमा प्रयोग गरिन्छ । त्यसैले कच्चा सारतत्वमा आधारित उत्पादनहरुलाई न्युट्रास्युटिकल्स (आहार पूरक) रूपमा वर्गीकृत गर्न सकिन्छ जुन खाद्य र औषधीको बीचको समूह हो । हेल्थ क्यानाडा अनुसार न्युट्रास्युटिकल्स भन्नाले खाद्य पदार्थबाट पृथक गरिएको वा निकालेको सारतत्व सामान्यतया चक्की, क्याप्सुल, झोल आदि औषधीयरुपमा खाद्य पदार्थभन्दा फरक रुपमा रहेको बस्तु भन्ने बुझिन्छ जुन स्वास्थ्यलाई फाइदाकारक हुनुको साथै दीर्घ रोगहरूको रोकथाममा पनि उपयोगी हुन्छन् । कृत्रिम रुपमा उत्पादित च्याउको पाउडर वा यसको सारतत्व, सब्स्ट्रेट (सामान्यतया खाद्य अनाज), मायसेलियम र च्याउ कोपिलालाई संयुक्त रुपमा सुकाएर तयार गरेको धूलो, बायोरिएक्टरमा उमारेको माइसेलियल बायोमास वा माइसेलियमबाट निकालेको सारतत्व, प्राकृतिक रूपमा उम्रेको च्याउबाट तयार गरिएको क्याप्सूल, ट्याब्लेट जस्ता विभिन्न ग्यालेनिक फार्मूलेशन र च्याउको बीजाणु तथा यसका एक्स्ट्र्याक्ट (सारतत्व) बजारमा उपलब्ध केही प्रमुख मशरूम न्युट्रास्युटिकल्स उत्पादनहरू हुन् ।

न्युट्रास्युटिकल्स उद्योग

न्युट्रास्युटिकल्स उद्योगले उपभोक्ता रुचि अनुसार स्वस्थ्य र परिष्कृत जीवनको लागि आवश्यक खाद्य पदार्थहरूको वैज्ञानिक खोजको नविन अवसर प्रदान गर्दछ । न्युट्रास्युटिकल्सको प्रयोग हाल विशेष गरी विकसित मुलुकहरूले रोगहरूको महँगो उपचारलाई सस्तो र सुरक्षित गर्ने उदेश्यले गर्ने गरेको पाईन्छ । सन् १९९०को शुरुतिर न्युट्रास्युटिकल्स उद्योग अस्तित्वमा आएको हो र पछिल्लो समय यसको बृद्धिदर तीब्र रहेको छ । संयुक्त राज्य अमेरिका विश्वको सबैभन्दा ठूलो न्युट्रास्युटिकल्स बजार हो । हाल स्वास्थ्य-सचेत अमेरिकी उपभोक्ताहरूको माग अनुसार अधिकांश अमेरिकी कम्पनीहरूले उनीहरूको उत्पादनहरूमा विविधता ल्याउन खोजिरहेका छन् साथै उनीहरूले आफ्ना उत्पादनहरूमा प्राकृतिक सामग्रीहरूको ठूलो मात्रा समावेश गर्ने दिशामा अगाडि बढिरहेका छन् । युरोपेली न्युट्रास्युटिकल्स उद्योग ईनोभेसन र नयाँ उत्पादनको विकासमा केन्द्रित छ । जर्मनी, स्विडेन र नेदरल्याण्ड्स युरोपको प्रमुख न्युट्रास्युटिकल ईनोभेसन हबको रूपमा देखा परेका छन् जबकि स्पेन र ग्रेट ब्रिटेन नयाँ उत्पादनहरूको लागि निर्णायक परीक्षण बजारको रूपमा काम गरिरहेका छन् । एक प्रतिवेदन अनुसार भारतमा न्युट्रास्युटिकल्स बजार प्रति बर्ष २१% को दरले बृद्धि भइरहेको छ । यो एउटा नयाँ बजार हो जसले न्युट्रास्युटिकल्स अन्तर्गत परम्परागत जडिबुटी सामग्रीहरू समावेश गर्न कोशिस गर्दैछ जसमध्ये अधिकांश आयुर्वेदिक छन् । यसको बृद्धि दर हालका वर्षहरूमा वैश्विक दरलाई पार गरेको छ । आजभोली उपचारात्मक र रोकथाम दुवै क्षमता भएका च्याउमा आधारित विभिन्न हेल्थकेयर उत्पादनहरू न्युट्रास्युटिकल्सको रुपमा विश्वबजारमा उपलब्ध छन् र संसारभरी यसको व्यापक प्रयोग भइरहेका छन् । मशरूम न्युट्रास्युटिकल्स लागि बजार बढ्दो छ र वर्तमानमा यसको बजार मूल्य १८अरब अमेरिकी डलर (कुल न्युट्रास्युटिकल्स बजारको १०%) रहेको छ ।

विभिन्न अध्ययनहरूमा च्याउको नियमित सेवनबाट बायोएक्टिव अणुहरूको संयुक्त कार्यका कारण मशरूम न्युट्रास्युटिकल्स दुबै सबहेल्थ स्थिति र गम्भीर खालको खतरनाक रोगहरूमा प्रभावकारी देखिएका छन् । उच्च मात्रा (१५० ग्रा. भन्दा बढी ताजा च्याउ)मा च्याउको नियमित सेवन गर्दा पनि नकारात्मक असर अत्यन्त न्यून पाईएको छ । परम्परागत रूपमा उपचारको लागि प्रयोग हुँदै आएको धेरै च्याउ वा च्याउका फर्मुलेशनहरू हाल प्रोफेलेक्टिक एजेन्टको रूपमा प्रयोग हुने गरेको पाईन्छ । सुक्खा च्याउको उपभोग मात्रा सम्बन्धमा परम्परागत चिनियाँ चिकित्सा अनुसार सुक्खा च्याउका विभिन्न स्वरूप (ट्याब्लेट, क्याप्सुल, तरल, सारतत्व आदि) प्रति दिन १००-१५० ग्राम ताजा च्याउ बराबर हुनु पर्दछ । धेरै क्लिनिकल परीक्षणहरूबाट ६ क्याप्सूल (बायोमास वा सारतत्व, प्रत्येक ५००-१००० मिलिग्राम), तीन क्याप्सूल दिनको दुई पटक वा दुई क्याप्सुल दिनको तीन पटकसम्म च्याउको स्थापित स्वीकार्य मात्रा हो ।

नेपाली मशरूम न्युट्रास्युटिकल्स उद्योग

च्याउमा आधारित डिएक्सएन बहुराष्ट्रिय कम्पनीको विभिन्न न्युट्रास्युटिकल्स खाद्यहरू नेपाली बजारमा उपलब्ध भएपनि पछिल्लो समयमा गानोडर्मा, यार्सागुम्बा लगायत अन्य च्याउका स्वदेशी न्युट्रास्युटिकल्स खाद्यहरू उपलब्ध हुन थालेका छन् । औषधी व्यवस्था विभागको प्रतिबन्धको बावजुद पनि न्युट्रास्युटिकल्स खाद्य फार्मेसी लगायत सामान्य खाद्य स्टोर, अनलाईन स्टोर्स तथा सुपर मार्केटहरूमा सजिलै पाइन्छ । आर्थिक वर्ष २०७४/७५ मा कुल १ अर्ब ५३ करोड ६३ लाख रुपैयाँ बराबरको र आ.व. २०७५/७६ मा १ अर्ब ६८ करोड ५८ लाख रुपैयाँ बराबरका न्युट्रास्युटिकल्स खाद्य आयात भएको भन्सार विभागको तथ्यांकमा देखिन्छ । हाल नेपालमा न्युट्रास्युटिकल्स खाद्यपदार्थहरु जापान, अमेरिका, अष्ट्रेलिया, बेलायत, जर्मन, कोरिया, हङगेरी, थाइल्याण्ड, कतार, भियतनाम, बङगलादेश, चीन, स्पेन, भारत, मलेसिया, ताइवान लगायतका देशबाट आयात हुने गरेको छ । विशिष्टिकृत भौगोलिक अवस्थिति र हावापानीको कारण नेपालमा च्याउको विविधता उच्च रहेको हुनाले नेपाली मशरूम न्युट्रास्युटिकल्स उद्योगको सम्भावना उच्च रहेको छ ।

डा. जयकान्त राउत
वरिष्ठ वैज्ञानिक अधिकृत
नेपाल विज्ञान तथा प्रविधि प्रतिष्ठान (नास्ट)
raut_jk2000@yahoo.com

कोभिड – १९ को उपचार र वैकल्पिक उपचार पद्धति

पृष्ठभूमि

कोरोना भाइरस संक्रमणको उपचारमा आधुनिक वा एलोप्याथिक औषधीहरुको अभाव र बजारमा उपलब्ध औषधीहरु सम्मको पँहुच सर्वसाधरण जनतामा नभएकाले शहरी क्षेत्र लगायत ग्रामीण भेगमा बसोबास गर्ने जनसमुदायले पराम्परागत औषधोपचारको अभ्यास र त्यस प्रति अन्य समय भन्दा बढी नै चासो दिइएको पाइयो । यस्तो विकराल अवस्थामा परापूर्वकाल देखि हाम्रा पूर्खाहरुले अभ्यास गर्दै आउनु भएको र विभिन्न महामारीका समयमा अपनाउदै आउनु भएको परम्परागत औषधोपचार पद्धतिको महत्व सर्वसाधरणमा अझ व्यापक र प्रखर तबरले स्थापित हुन पुग्यो । पुस्तौपुस्तादेखि निरन्तर रुपमा अभ्यासमा आइरहेको परम्परागत औषधोपचार पद्धति अझै पनि नेपालीले कुनै न कुनै अवस्थामा अवलम्बन गरिरहेको पाइन्छ । उपलब्ध प्राकृतिक स्रोत र देशका विभिन्न भूगोलमा बसोबास गर्दै आएका स्थानीय समुदायको रहनसहन रीतिरिवाज अनुरुप नेपालमा आम्चि र आयूर्वेदका साथै स्थानीय परिवेश अनुरुपको परम्परागत उपचार प्रणाली अवलम्बन गरिदै आएको छ । आधुनिक चिकित्सा प्रणालिको द्रुत विकास र हाम्रा पुर्खाहरुले सम्भार गर्दै आउनु भएको परम्परागत ज्ञानको वैज्ञानिक अध्ययन र प्रमाणिकरणको अभावमा नयाँ पुस्ताले आफ्नो समाजमा रहेको महत्वपूर्ण र दिर्घकालिन महत्वका ज्ञानहरु गुमाउँदै गई रहेका छन् । स्थानीय जडिबुटीहरु सम्बन्धि परम्परागत ज्ञान समुदायबाट हराउँदै जाँदा मानव जातिले नै भविष्यमा ठुलो आपद व्यहोर्नु पर्ने तर्फ वैज्ञानिक जगतले पटक पटक सचेत गराउदै आएका छन् । किनभने हाल प्रयोगमा आईरहेका विभिन्न औषधिहरुको जननी वास्तवमै आदिवासी जनजाति र स्थानीय समुदायको परम्परागत ज्ञान नै हो ।

कोरोनाको उपचारमा अपनाइएको वैकल्पिक उपचार पद्धति

कोभिड – १९ को उपचार वा कोरोना भाइरसले हाम्रो शरीरमा पार्न सक्ने दुष्प्रभावको न्यूनिकरणका लागि विगतमा भाइरस सँग लड्न प्रभावकारी देखिएका जडिबुटी र तिनको समिश्रण उपयोगी हुन सक्ने विश्वास लिइएको छ । आफ्नै भेग, गाँउ ठाँउ र क्षेत्र भित्र सहजै पाइने जडिबुटी र तिनबाट बनेका औषधीहरुले रोग सँग लड्न सक्ने प्रतिरोधात्मक क्षमता बढाउन सक्छन् । कोरोना भाइरस निको पार्ने जडिबुटीका बारेमा वैज्ञानिक अनुसन्धानहरु नभइरहेको अवस्थामा विभिन्न परम्परागत ज्ञान र आयुर्वेद चिकित्सा प्रणालीमा प्रयोग भइरहेका औषधिहरु मुख्यतया दुईवटा कार्यमा प्रभावकारी हुन सक्ने देखिए । पहिलो अवस्था भनेको कोरोना रोग संक्रमण हुन नदिन हरेकले आफ्नो स्वास्थ्य अवस्थालाई मजबुत राख्ने र आफ्ना आहार विहारबाट रोगप्रतिरोधात्मक क्षमता अभिबृद्धि गरिरहने हो । यस कार्यका लागि विभिन्न जडिबुटिबाट बनेका औषधिहरुको नियमित सेवन र दैनिक खानामा पनि त्यस्ता प्रकारका वनस्पतिहरुलाई समावेश गर्नु हो । यदि संक्रमित भइहालेको दोस्रो अवस्थामा जडिबुटीहरुबाट बनेका विभिन्न औषधिहरुले कोरोनाले स्वास्थ्यमा ल्याउन सक्ने समस्याहरु जस्तै रुघाखोकी, सास फेर्न गाह्रो हुने, ज्वरोआउने, गन्ध थाहा नपाउने, शरिर दुख्ने अवस्थाहरुको उपचार गरी त्यसबाट राहत महशुश गराउनु हो । कोरोनाको संक्रमण व्यापक रुपमा बढिरहेको समयमा आयुर्वेद अस्पताल र प्राकृतिक चिकित्सालयहरुले आइसोलेसनमा रहेका संक्रमितहरुलाई नियमित

रुपमा जडिबुटी सेवन गर्न लगाएर उनीहरुको अवस्थामा उल्लेखनीय सुधार ल्याउन सफल भएका थिए । अनुभवी चिकित्सकहरुको परामर्श र निगरानिमा उपयुक्त जडिबुटी र आयुर्वेदका औषधिहरुको सेवनले कोभिड–१९ का लक्षणहरुमा सुधार हुन गई बिरामीलाई सघन उपचार कक्ष वा भेन्टिलेटरमा उपचार गर्ने अवस्था नआएको पनि देखियो । जडिबुटीहरु प्रयोग गरेर गरिने उपचार पद्धति हाम्रा पूर्खाहरुले विगतमा अवलम्बन गर्दै आउनु भएको र हामी सबै यसबाट कुनै न कुनै रुपमा परिचित भएकाले पनि जडिबुटीको सेवनले हामीलाई थप उर्जा प्रदान गरी महामारीको समयमा मानसिक रुपमा सबल बन्न सहयोग गरिरहेको अनुभव सबैले गरेकै हो ।

कोभिड – १९ महामारीका बखत प्रयोगमा आएका जडिबुटी प्रभावकारी छन् ?

नेपाल जस्तो आधुनिक वा कृत्रिम औषधीको विकासमा पछि रहेको मुलुकले स्थानीय समुदायले प्रयोग गर्दै आएका मसला तथा जडिबुटीजन्य औषधिहरुलाई कोरोनाको रोकथाम तथा वैकल्पिक उपचारमा प्रयोग गर्ने नीति पनि प्राथमिकता साथ अवलम्बन गरेको थियो । जसअनुरुप छिमेकी देशहरु भारत र चीनले जस्तै नेपालमा पनि आयुर्वेद र अन्य परम्परागत औषधीहरुको प्रयोग कोरोनाको उपचारमा उचित तवरले होस् भन्ने हेतुले "नेपालमा कोभिड–१९ को रोकथामका उपाय तथा व्यवस्थापनको लागि आयुर्वेद तथा वैकल्पिक चिकित्सा सम्बन्धि निर्देशिका २०७७" जारी भइसकेको छ । कोरोना महामारीका समयमा अत्यधिक प्रयोग गरिएका केहि जडिबुटी तथा मसलाहरु निम्न अनुसारका छन् ।

१. लसुन : (**Garlic, वैज्ञानिक नाम, *Allium sativum***)

लगभग सबैको भान्छामा हुने वनस्पति लसुन हो । लसुनमा एलिन, एलिसिन, एजोइन, डाइअलाल सल्फाइड, डाइअलाल डाइसल्फाइड, डाइअलाल ट्राइसल्फाइड जस्ता तत्वहरु पाइन्छन् । लसुनले पेट दुखेको, पखाला, मधुमेह, क्यान्सर, मुटु र श्वासप्रस्वास सम्बन्धि समस्यामा फाइदा गर्दछ । यसमा एन्टिमाइक्रोबिल, एन्टिअक्सिडेन्ट, एन्टिइन्फ्लामेट्री र एन्टिस्ट्रेस गुणहरु भरपुर हुने गर्दछन् । यसले रोग प्रतिरोधात्मक क्षमता बढाउन र श्वासनली तथा मुटु सम्बन्धि समस्यामा राहत प्रदान गर्ने हुनाले कोरोना भाइरस सँग लड्न सक्छ भन्ने विश्वास लिएको हो । आवश्यकता भन्दा धेरै लसुन खाँदा पेट दुख्ने, रगत नरोकिने, खटिरा आउने, छाला पोल्ने, मेरुदण्डमा समस्या देखिने जस्ता असरहरु देखिन्छन् ।

२. मरिचः (**Black pepper, वैज्ञानिक नाम, *Piper nigrum***)

नेपाली भान्छामा सहजै उपलब्ध हुने अर्को मसला कालो मरिच हो । मरिचमा पाइपराइन, पाइपरानिन, पाइपरालिन, पाइपरलोन्गमिनाइन, पाइपरेट्टाइन र पाइपरडार्डिन जस्ता तत्वहरु पाइन्छन् । कालो मरिचले रुघा, खोकी, पिनास र मुटुको समस्यामा फाइदा गर्दछ । यसमा एन्टिअक्सिडेन्ट र क्यान्सर निरोधक विषेशताहरु छन् । केहि अध्ययनले मरिचमा पाईने प्रमुख तत्वहरु मध्ये पाइपरानिन र पाइपरडार्डिनले कोभिड भाइरस को संक्रमण लाई रोक्न सक्ने संभावना देखिएको छ । अधिक मात्रामा यस मसलाको सेवन गर्दा घाँटी र छाति पोल्नुका साथै शरिरमा एलर्जी पनि हुन सक्दछ ।

३. अदुवाः (**Ginger, वैज्ञानिक नाम, *Zingiber officinale***)

हाम्रो भान्सामा नछुट्ने अर्को मसला अदुवा हो । अदुवामा जिन्जिबेरेन, पाराडोल, जिन्जेरोन, फेल्लान्ड्रेन, 6,8,10-जिन्जेरोल, 6-सोगाओल जस्ता तत्वहरु पाइन्छन् । अदुवाले अजिर्ण, अल्सर, टाउको दुखेमा, पखाला र हैजा लागेमा र खोकीमा फाइदा गर्दछ । अदुवामा एन्टिअक्सिडेन्ट,

अल्सेरोजेनिक, एन्टिकोलिनर्जिक, एन्टिहिस्टामाइन, एन्टिइन्फ्लामेटोरी, एन्टिमाइक्रोबिल, एन्टिप्लेट गुणहरु रहेका हुन्छन् । अदुवामा पाइने 8-जिन्जेरोल र 10-जिन्जेरोलले कोरोना भाइरस सँग लड्न सक्ने सम्भावनाहरु देखाएका छन् । अदुवाको अधिक मात्रामा सेवन गर्दा छाती पोल्ने, पेट दुख्ने, पखाला लाग्ने, महिनावारी गडबढ हुने, गर्भवती महिलामा बच्चा लाई असर गर्ने, रक्तचाप बढ्ने र रगत बग्ने समस्या देखिन्छन् ।

४. जेठीमधु: (**Licorice, वैज्ञानिक नाम, *Glycyrrhiza glabra***) -

नेपालमा प्राकृतिक रुपमा नपाईने तर जडिबुटीको रुपमा आयुर्वेद, युनानी र स्थानीय उपचार पद्धतिमा अत्यधिक प्रयोगमा आउने जडिबुटी जेठीमधु हो । रुघा, खोकी र दुखाई भएको अवस्थामा यसलाई सर्वाधिक रुचाइन्छ । जेठीमधुको जरा गुलियो हुनाको कारण यसमा पाइने ग्लाइसेर्जिन भन्ने तत्वले हो । यस जडिबुटीमा पाइने अन्य महत्वपूर्ण तत्वहरुमा ग्लाइसेर्रिटिक एसिड, लिक्यूरिटिन, आइसोलिक्युरिटिन, ग्लाबरिडिन छन् । यस वनस्पतिमा एन्टिमाइक्रोवियल, एन्टिटुस्सिभ, डिमुल्सेन्ट, एक्सपेक्टोरेन्ट, एन्टिकोग्लेन्ट, एन्टिइन्फ्लामाटोरी, एन्टिभाइरल, एन्टिअक्सिडेन्ट, एन्टिअल्सर, एन्टिकार्सिनोजेनिक, एन्टिम्यूटाजेनिक, हेपाटोप्रोटेक्टिभ, एन्टिडायबेटिक र इमुनोमोडुलाटोरी बिशेषताहरु रहेका छन् । यसमा पाइने ग्लाइसेर्जिन तत्व सार्स गराउने कोरोना भाइरस, एचआईभी भाइरस र हेपाटाइटिस सि भाइरस मा उपयोगी देखिएको थियो । अत्याधिक सेवन गरेको खण्डमा यस जडिबुटीको कारणले रक्तचाप, मृगौलामा असर गर्ने र मानसिक समस्या पनि देखापर्न सक्दछ ।

५. गुर्जो: (**Heart leaved moonseed, वैज्ञानिक नाम, *Tinospora sinensis***)

नेपालको तराई तथा मध्य पहाडी भेगमा पाईने यस जडिबुटी परम्परागत उपचारमा प्रख्यात छ । यसको सेवन औषधि या चियाको रुपमा गरिन्छ । बहुउपयोगी यस वनस्पतिको डाँठ पेट सम्बन्धि, छाला सम्बन्धि, पिसाब सम्बन्धि, पित्तलाई सक्रिय बनाउन, दम, खोकी, बाथ, जण्डिस, मधुमेह र ज्वरोमा अधिक लाभदायी मानिन्छ । शक्तिबर्धक मानिने यस जडिबुटीले रोग प्रतिरोधात्मक क्षमता बढाउन धेरै मद्धत गर्दछ । यस जडिबुटीमा टिनोसिनेन, बर्बेरिन, गिलोइन, गिलोइनिन, टिनोस्पोरोल, टिनोस्पोरिक एसिड, टिनोसिनेन जस्ता रासायनिक तत्वहरु पाइन्छ । एन्टिभाइरल गुण भएको यस जडिबुटीमा भएको बर्बेरिन भन्ने तत्वले कोभिड – १९ भाइरसको विकास रोक्न सक्ने संभावनाहरु धेरै अनुसन्धानले पुष्टि गरेका छन् । गुर्जोको अधिक सेवनले मधुमेह, रक्तचाप, कब्जियत गराउने र रोगप्रतिरोधात्मक क्षमतामा झन् नकरात्मक असर गर्दछ ।

६.अश्वगन्धा: (**Indian ginseng वैज्ञानिक नाम, *Withania somnifera***)

नेपालमा खेती प्रसारण सुरु भई सकेको यस जडिबुटीले आयुर्वेद र युनानी चिकित्सा पद्धतिमा महत्वपूर्ण स्थान ओगटेको छ । शक्तिबर्धक मानिने यस जडिबुटी क्यान्सर, क्षयरोग, ब्रोङकाइटिस, अल्सर, सर्पले टोकेको आदिमा अत्यन्त लाभदायक मानिन्छ । यसमा पाइने प्रमुख तत्वहरुमा विथानिन, कोलीन, ट्रोप्यानोल, सोमिनिफेरिन, एनाफेरिन, आइसोपेलिटियारिन आदि छन् । यस जडिबुटीमा एन्टिक्यान्सार, एन्टिट्युमरिक, एन्टिडायबेटिक, एन्टिमाइक्रोबिल, हेपाटोप्रोटेक्टिभ, कार्डियोप्रोटेक्टेभ, न्यूरोप्रोटेक्टिभ, एन्टिस्ट्रेस र एन्टिइन्फ्लामाटोरी गुणहरु रहेका छन् । यस जडिबुटी सार्स-कोभ, सार्स-

कोभ२, एचसिभि, एच१एन१, हर्पसिम्प्लेक्स, प्याराइन्फ्लुइन्जा, एचपिभि जस्ता विविध प्रकारका भाइरसहरुमा प्रभावकारी देखिएकोले कोभिड-१९ को मानव शरिरमा हुने संक्रमणलाई रोक्न सक्ने बिश्वास लिइएको हो । यस जडीबुटीको अधिक सेवनले बच्चा खेर जाने, मधुमेह, पेट दुख्ने, थाइराइड देखापर्ने, रक्तचाप घट्ने र रोगप्रतिरोधात्मक क्षमतामा ह्रास आउने हुन्छ ।

७. बेसार: (**Turmeric**, वैज्ञानिक नाम, ***Curcuma domestica***)

हाम्रो प्रत्येक तरकारी, दाल र अचारमा नभई नहुने खाद्य वस्तु हो बेसार । मसलाको रुपमा प्रयोग हुने बेसार बहुउपयोगी वनस्पति हो । खानामा प्राकृतिक रंग प्रदान गर्नुका साथै बेसारले खाना लाई सड्नबाट जोगाउछ । बेसारबाट हुने अझ महत्वपूर्ण लाभ त यसमा हुने औषधीय विशेषताहरु नै हुन् । शुद्ध बेसारको बजार माग धेरै रहेको छ । बेसारको खेति तराइमा गरिन्छ । यस वनस्पतिमा एन्टिक्यान्सर, एन्टिमाइक्रोबिल, एन्टिइन्फ्लामाटोरी, एन्टिम्यूटाजेनिक र एन्टिअक्सिडेन्ट, गुणहरु रहेका हुन्छन् । बेसारमा पाईने मुख्य रासायनिक तत्वहरुमा कुरकुमिन, डिमिथाक्सिकुरकुमिन, बाइसडिमिथोक्सिकुरकुमिन, कुरकुमिनोइड्स र सुगन्धित तेल पर्दछन् । बेसारमा पाइने तत्व कुरकुमिनले विभिन्न रोग सँग लड्न सक्ने क्षमता अभिवृद्धि गर्ने अध्ययनले देखाएको भएता पनि कोभिड–१९ को उपचारमा यसको प्रभावकारीताका बारेमा विस्तृत अनुसन्धान हुनु पर्ने देखिन्छ । बेसारको सेवन अधिक गर्नाले पखला लाग्ने, टाउको दुख्ने, दिशा पहेलो हुने, छालामा दाग देखिने, वाकवाक लाग्ने आदि हुने गर्दछ ।

के जडिबुटीको नियमित सेवनले रोग निराकरणको सुनिश्चितता प्रदान गर्दछ ?

हाम्रो देशको तराई देखि हिमाल सम्म सयौं उपयोगी जडिबुटीहरु प्राकृतिक रुपमा हुर्किरहेका छन् । यस्ता जडिबुटीहरुको प्रयोग हाम्रो गाँउ ठाँउमा नियमित रुपमा हुने गरेको छ । जडिबुटी र त्यसका सकारात्मक अनि नकरात्मक प्रभावका बारेमा ज्ञान नभएका व्यक्तिहरुले जडीबुटीको प्रयोग गर्नु तथा गराउनु अत्यन्त जोखिम तथा हानिकारक हुन सक्दछ । जडिबुटीको उचित उपयोगका बारेमा ज्ञान नभई त्यसको सेवन गर्दा शरिरमा गम्भिर असर गरेको र कतिपय समयमा ज्यानै गएको उदारहण पनि समाजमा प्रशस्तै पाइन्छन् । सुनेको र अरुले भनेको भरमा कहिल्यै पनि जडिबुटीहरुको सेवन गर्नु हुदैन । विभिन्न मसला तथा जडिबुटीहरु हामीले नियमित सेवन गर्ने हुनाले हाम्रो शरिरले त्यस प्रकारका वनस्पतिहरुमा हुने रासायनिक तत्वहरुको पाचन गर्न सक्ने क्षमता विकास गरिरहेको हुन्छ । विभिन्न मसला तथा जडिबुटीहरु सेवन गर्ने विषेश तरिकाहरु पनि हुने गर्दछन् । यसर्थ जडिबुटी तथा अन्य उपयोगी वनस्पतिहरुबाट हामीले लाभ लिने हो भने त्यसका बारेमा विस्तृत ज्ञान लिनु आवश्यक छ । अन्यथा आफ्नो मात्र हैन सम्पूर्ण परिवारको ज्यान नै जाने जोखिम तर्फ सबै सचेत हुनु आवश्यक छ ।

डा. रामचन्द्र पौडेल
वरिष्ठ वैज्ञानिक अधिकृत
नेपाल विज्ञान तथा प्रविधि प्रज्ञा प्रतिष्ठान (नास्ट)
ramc_poudel@yahoo.com

कार्बन डाइअक्साइड (CO_2): महत्त्व, समस्या र उपायहरु

परिचय

पृथ्वीमा भएका हावा, पानी, माटो, वनस्पति, जनावर तथा अन्य वस्तुहरुमा कार्बन (C) को मात्रा पाइन्छ, फरक यति हो कि कुनैमा बढी तथा कुनैमा घटी हुन्छ । हामीलाई प्रत्यक्ष रुपमा जानकारी भएको कार्बन हावामा कार्बन डाइअक्साइड (CO_2) को रुपमा पाइन्छ, जुन वनस्पतिहरुलाई नभई नहुने ग्याँस हो । वायुमण्डलमा भएको कार्बन डाइअक्साइड ग्याँसको मद्दतबाट वनस्पतिहरुले फोटोसिन्थेसिस खाना बनाउने प्रक्रियाद्वारा चाहिने तत्वहरु बनाउँदछ र जीवित रहन्छ । यद्यपि हावामा कार्बन डाइअक्साइडको मात्रा अन्य ग्याँसहरु, अक्सिजन र नाइट्रोजनको भन्दा धेरै कम हुन्छ भने यसको मात्रामा हुने घटबढको असर चाहि बढी हुने गर्दछ । पृथ्वीको वायुमण्डलमा रहेको कार्बन डाइअक्साइड ग्याँसलाई सोसेर लिने वा तान्ने वा घटाउने एक मात्र माध्यम हो वनस्पति भने पृथ्वीबाट वायुमण्डलमा कार्बन डाइअक्साइड ग्याँस फाल्ने वा बढाउने विभिन्न माध्यमहरु छन्, जसमा अत्यधिक मात्रामा पेट्रोलियम पदार्थको प्रयोग, बढ्दो कलकारखाना, जमिनहरुको परिवर्तित प्रयोग र वन जंगल विनाश तथा कृषि योग्य जमिनमा शहरीकरण हुनु जस्ता मुख्य पर्दछन् ।

विगत दुई दशकदेखि पृथ्वीमा जलवायु परिवर्तन हुँदै आएको अर्थात पृथ्वीको तापकम बढ्दै गएको र वर्षातको पानीको मात्रा घटबढ हुने र पानी पर्ने समय तथा क्षेत्रहरु फरक पर्ने जस्ता असाधारण असरहरु देखिदै आएको जानकारी भएको छ । यी सबै परिवर्तनका कारक तत्वका रुपमा वायुमण्डलमा कार्बन डाइअक्साइड (CO_2) को मात्रा बढ्नाले भएको तथ्यहरु पत्ता लागेका छन् । अध्ययन अनुसन्धानबाट आउँदो शताब्दिसम्म पृथ्वीको तापककम ४ डिग्री सेन्टिग्रेटले बृद्धि हुने अनुमान गरिएको छ (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC 2007) । वायुमण्डलमा रहेको कार्बन डाइअक्साइडलाई हरितगृह ग्याँस भनी नामाकरण पनि गरिएको छ । यद्यपि मिथेन र नाइट्रोजन पनि हरितगृह ग्याँसमा पर्ने भएतापनि कार्बन डाइअक्साइड पृथ्वीको सतहबाट अत्यधिक मात्रामा निस्कने सकिय ग्याँस भएकोले यसलाई अहिलेको जलवायु परिवर्तनमा महत्वपूर्ण भूमिका खेल्ने ग्याँसको रुपमा लिइएको छ । यी हरितगृह ग्याँसहरुले पृथ्वीको सतहबाट परिवर्तित भई आएका अवरक्त किरण (Infra-red light) हरुलाई पुन: पृथ्वीको सतहमा नै फर्काउने र सूर्यको तापलाई वायुमण्डलबाट बाहिर जान नदिई पृथ्वीलाई थप तताउन मद्दत गर्ने हुनाले वैज्ञानिक भाषामा यस प्रकृयालाई हरितगृह असर (Green House Effect) भनिन्छ ।

समस्या

हरितगृह असरले जलवायु परिवर्तन हुँदा पृथ्वीका विभिन्न किसिमका पर्यावरणहरुमा पनि निकै असर पर्न गई विभिन्न परिवर्तनहरु देखिएका छन्, जस्तै, जैविक विविधतामा परिवर्तन, वनस्पतिहरु लोप हुँदै जानु र नयाँ वा वातावरण सुहाउँदो वनस्पतिहरु मात्रै रहने अनि सामुद्रिक सतहबाट नजिकका वनस्पतिहरु माथि माथि सर्दै जाने हुन्छ । जमिनमा बस्ने जीव र वनस्पतिहरु विगत ५० वर्ष यता उत्तरी गोलार्द्धमा प्रति शताब्दि ६.१ कि.मी. उत्तरतिर र ६.१ कि.मी. माथितिर सरेको पुष्टि भएका छन् । करिब एक दशक अगाडिबाट वायुमण्डलमा जम्मा भएका र पृथ्वीबाट निस्कने वा पृथ्वीले सोस्ने कार्बन डाइअक्साइड ग्याँसको मापन गर्ने कार्य र अध्ययन अनुसन्धानहरु भइरहेका छन् । विगत केहि वर्षदेखि अध्ययन अनुसन्धान तिब्र गतिमा बढ्ने क्रम जारी छ । विकसित र धनी राष्ट्रहरु अमेरिका, जापान, चीन र युरोपियन मुलुकहरु जसले अत्यधिक मात्रामा पेट्रोलियम पदार्थहरु प्रयोग गर्ने गर्दछन् र आधुनिकिकरण तर्फ उन्मूख छन्, ती मुलुकहरु अहिलेको जलवायु परिवर्तन र कार्बन डाइअक्साइड ग्याँसको असरलाई लिएर बढी चिन्तित देखिन्छन् र यसका अध्ययन अनुसन्धान र नियन्त्रणमा सकृय छन् । अहिलेको परिवर्तन र अत्यधिक मात्रामा प्रयोग हुने साधन र उर्जालाई रोक्न त्यति सजिलो नभएको परिस्थितिमा यसका विकल्पहरु र यसका असरहरु कम गर्ने उपायहरु पत्ता लगाउन चाहि सकिन्छ । जस्तै, पेट्रोलियम पदार्थको प्रयोग कम गर्न सौर्य शक्तिको प्रयोग गर्नु , रिचार्ज हुने ब्याट्रीहरु प्रयोग गरि इलेक्ट्रीक सवारी साधनहरुको उत्पादन र उपयोग बढी गर्नु, त्यसैगरि वन जंगल विनास रोकी पृथ्वीको सतहलाई हरियाली बनाउनु , प्रयोग भएका सामानहरुलाई पुन: प्रयोगमा ल्याउनु आदि ।

वैज्ञानिक भाषामा कार्बन डाइअक्साइड ग्याँस पृथ्वीको सतहबाट वायुमण्डलमा निस्कने र वायुमण्डलबाट पृथ्वीमा रहेका हरिया वनस्पतिहरुले सोसेर प्रयोगमा ल्याउने प्रकृयालाई कार्बन डाइअक्साइड ल्फक्स (CO_2 Flux) भनिन्छ । यदि पृथ्वीको सतहले वायुमण्डलबाट कार्बन डाइअक्साइड अधिक मात्रामा लिएमा पृथ्वीको सतहलाई वायुमण्डलीय कार्बन डाइअक्साइडको सिङ्क भनिन्छ । त्यसैगरि पृथ्वीको सतहबाट वायुमण्डलमा निस्कने कार्बन डाइअक्साइडको मात्रा सतहले लिने भन्दा बढी भएमा पृथ्वीको सतहलाई वायुमण्डलीय कार्बन डाइअक्साइडको सोर्स भनिन्छ । पृथ्वीको सतहले वायुमण्डलबाट लिने कार्बन डाइअक्साइडको एक मात्र माध्यम वनस्पतिहरु हुन् भने सतहबाट वायुमण्डलमा कार्बन डाइअक्साइड ग्याँस विभिन्न माध्यमहरुबाट फालिन्छ, जसमा एक महत्वपूर्ण माध्यम माटो हो । पृथ्वीमा रहेको माटोबाट अत्यधिक मात्रामा कार्बन डाइअक्साइड ग्याँस निस्कन्छ, जुन अन्य स्रोतहरु भन्दा बढी हुन्छ । माटो भन्नाले यसमा भएका वनस्पतिहरुका जरा, सूक्ष्म जीवाणु, किरा फट्याङग्र, पात पतिङ्गर र अन्य जीवजन्तुहरु पर्दछन् , र समष्टिगत रुपमा यी सबैबाट निस्कने कार्बन डाइअक्साइड माटोको माध्यमबाट वायुमण्डलमा जान्छ, जसलाई माटोको श्वाशप्रश्वाश भनिन्छ । माटो एउटा महत्वपूर्ण कार्बनको स्रोत हो र यसमा पृथ्वीमा भएको सम्पूर्ण कार्बन मध्ये ५० प्रतिशत भन्दा बढी संरक्षित भएको अनुमान छ ।

माटोमा भएका कार्बनको आधाभन्दा बढी वायुमण्डलमा कार्बन डाइअक्साइडको रुपमा जाने गर्दछ । त्यसैगरी वनस्पतिहरु, वन जंगल र घाँसे मैदान धेरै रहेको क्षेत्रमा जमिनबाट वायुमण्डलमा निस्कने कार्बन डाइअक्साइड भन्दा जमिनमा रहेका वनस्पतिहरुले लिने यसको मात्रा बढी हुने हुनाले वायुमण्डलमा कार्बन डाइअक्साइड ग्याँसको मात्रा कम वा सन्तुलित रहन्छ, जसलाई स्वच्छ वायुमण्डल वा अप्रदूषित वायुमण्डल भनिन्छ । जमिन वा माटोको श्वाशप्रश्वाशबाट निस्कने कार्बन डाइअक्साइडको परिमाणमा घटबढ हुँदा जलवायु परिवर्तन वा तापक्रम बृद्धि र परिवर्तित रुपमा वर्षा हुने गर्दछ । वायुमण्डलमा तापक्रम जति बढ्यो त्यहि अनुपातमा माटोको तापक्रम बढ्ने र यसबाट जरा र माटोका सुक्ष्म जीवाणुहरुको श्वाशप्रश्वाशमा बृद्धि भई अधिक मात्रामा कार्बन डाइअक्साइड वायुमण्डलमा निस्कने हुनाले यसको असर फेरि जलवायु परिवर्तनमा पर्न गई यसबाट दोहोरो असर हुने गर्दछ । जमिन वा माटोबाट निस्कने कार्बन डाइअक्साइड र यसबाट हुने तापक्रम बृद्धि एक अर्कामा सम्बन्धित छन् । तसर्थ कार्बन डाइअक्साइडको बृद्धिले हुने तापक्रम बृद्धिबाट फेरि कार्बन डाइअक्साइडको मात्रा वायुमण्डलमा बढ्न जान्छ ।

समाधान

वायुमण्डलमा कति मात्रामा कार्बन डाइअक्साइड बढ्यो र कति घट्यो भनि वायुमण्डलीय कार्बन डाइअक्साइडको मापन सोभ्कै यन्त्र वा मेसिनबाट गर्न सकिन्छ । बढ्ने र घट्ने क्रम सन्तुलित भएमा कार्बन डाइअक्साइडको मापन भ्यालु (Measurement Value) सून्यमा आउँछ र यदि सून्यबाट घट्यो भने भ्यालु नकारात्मक तिर बढ्दै जान्छ र सून्यबाट बढ्यो भने सकारात्मक तिर बढ्दै जान्छ । त्यसैगरि पृथ्वीको सतहले कति कार्बन डाइअक्साइड वायुमण्डलबाट लियो भनि यसमा रहेका वनस्पतिहरु- जमिन माथि र जमिन मुनिका भाग, को तौल लिई निकालिन्छ भने जमिनबाट कति कार्बन डाइअक्साइड वायुमण्डलमा निस्क्यो भनि मापन गर्न माटोमा यन्त्र वा मेसिन प्रयोग गरि निकालिन्छ । त्यसैगरी जराबाट निस्कने कार्बन डाइअक्साइड मात्र पनि मापन गरि निकाल्न सकिन्छ । तसर्थ प्रयोगात्मक अध्ययनमा मापन गरि वायुमण्डलमा भएको कार्बन डाइअक्साइडको परिमाण निकाल्न र वायुमण्डल सन्तुलित वा असन्तुलित भएको जानकारी लिन सकिन्छ । यस्ता प्रयोगात्मक अध्ययनबाट निकालिएका तथ्याङ्कको प्रयोग गरि भविष्यमा हुने वायुमण्डलीय परिवर्तनको भविष्यवाणी पनि गर्न सकिन्छ, जस्तै, पर्यावरणीय मोडलिङको प्रयोग जसमा स्टाटिस्टिकल मोडलहरु तयार गरि त्यसमा प्रयोगात्मक तथ्याङ्कहरु राखेर हिसाब निकाल्न सकिन्छ र यसको नतिजा सहि सावित भएमा तिनै मोडलहरु प्रयोग गरि भविष्यवाणी गर्न सकिन्छ । यस किसिमका अध्ययनबाट समयमा नै सजग रहन र भविष्यमा आउने प्राकृतिक समस्याहरुबाट टाढा रहन मद्दत गर्दछ ।

अहिलेको विश्वव्यापिकरण र वायुमण्डलीय परिवर्तनलाई ध्यानमा राखि कार्बनको व्यापार गर्न प्रेरित गरिएको छ । यदि बढि कार्बन डाइअक्साइड (कार्बन) पृथ्वीको सतहले लिएको तथ्याङ्क अर्थात वन जंगल बढी लगाएर कार्बन खेती गर्ने व्यक्ति, समूह वा राष्ट्रलाई पुरस्कृत गर्ने र

अनुदान दिने गरिन्छ । विकसित देशहरुमा कार्बन डाइअक्साइडको परिमाण घटाउन प्राय कठिन नै मानिएको भएतापनि अहिले रहेको परिमाणमा वृद्धि नहोस् भनि विभिन्न अध्ययन अनुसन्धान र प्रयासहरु भइरहेका छन् । विभिन्न वैज्ञानिक भेला, गोष्ठी र छलफल कार्यक्रमहरु राष्ट्रिय तथा अन्तर्राष्ट्रिय स्तरमा आयोजना गरी यसका निकासाहरु पत्ता लगाउन कोशिस भइरहेका छन् ।

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

मकैबालीमा लाग्ने अमेरिकन फौजीकीरा (*Spodoptera frugiperda*, Lepidoptera: Noctuidae) को परिचय तथा व्यवस्थापन

परिचय

अमेरिकन फौजीकीरा (*Spodoptera frugiperda*) मकैबालीमा लाग्ने पुतली समुह अन्तर्गत पर्ने रात्रीचर कीरा हो । यो कीरा अमेरिकी महादेशको उष्ण तथा उपोष्ण क्षेत्रहरुमा पाइने रैथाने कीरा हो र अंग्रेजी भाषामा यस कीरालाइ फल आर्मीवर्म (Fall armyworm) भनिन्छ । यस कीराको लार्भा अवस्थाले मकै लगायत विभिन्न ३५३ प्रकारका बालीनालीमा नोक्सानी पुर्‍याउने गरेको तथ्य पाइन्छ । मुख्यतया मकै मन पराउने यस कीराले मकै नपाएको अवस्थामा जुनेलो, धान, गँहु, कोदो, उखु तथा घाँसेबालीहरुमा समेत व्यापक रुपमा क्षति पुर्‍याउने गर्दछ । यसका साथै बन्दा, चुकन्दर, बदाम, भटमास, प्याज, कपास, गोलभेंडा, आलुमा समेत क्षति पुर्‍याउन सक्दछ ।

यो कीरा छिटो तथा आक्रामक तवरमा ठूलो क्षेत्रमा फैलन सक्दछ । उपयुक्त खाना तथा बासस्थानको खोजीमा यो कीराको वयस्क पुतली सय किलोमिटर टाढा सम्म पनि उडेर जान सक्दछ । एशिया महादेशमा पहिलो पटक सन २०१८ को मई महिनामा भारतको कर्नाटका राज्यमा उक्त कीरा भेटिएको थियो । तत्पश्चात हालसम्म यो कीरा एशिया महादेशमा नेपाल लगायत बंगलादेश, श्रीलंका, म्यानमार, भियतनाम, थाईल्याण्ड, चीन,ताइवान, जोर्डन, फिलिपिन्स, पाकिस्तान, जापान, दक्षिण कोरियामा फेला परिसकेको छ । नेपाल कृषि अनसन्धान परिषद, राष्ट्रिय कीट विज्ञान अनुसन्धान केन्द्र, खुमलटारले नवलपुर जिल्लाको गैंडाकोटमा २०७६ साल बैशाख २६ गते मकैबालीमा भेटिएको कीराको वैज्ञानिक अध्ययन गरी नेपालमा पनि यो कीरा प्रबेश गरेको कुरा सर्बप्रथम पुष्टि गरेको थियो ।

क्षतिको लक्षण

यस कीराको लार्भा अवस्थाले मकैको पात, गुभो, जुंगा तथा घोगामा समेत क्षति पुर्‍याउदछ । भरखरै फुलबाट निस्केका साना लार्भाहरुले पातको तल्लो सतहबाट हरियो भाग खाएर झिल्ली मात्र बाँकि राख्दछ जसले गर्दा पातमा सेता लाम्चा झिल्ली सहितका प्वालहरु (Papery windows) देखा पर्दछन् । लार्भाहरुको आकारमा बृद्धि हुँदै जाँदा पातमा कीराले खाएका प्वालहरु देखा पर्दै जान्छन् र पछि पात क्षतबिक्षत नै पार्ने गर्दछन् । लार्भाहरु हुर्किदै जाँदा गुभो भित्र प्रबेश गरेर खाने गर्दछन् जसले गर्दा गुभो तथा बढ्दै गरेको धानचमरमा समेत क्षति पुग्दछ । घोँगा लाग्न थालेपछि यस कीराले मकैको जुंगा खानुका साथै घोँगाको खोस्टा छेडेर घोँगा समेत खाने गर्दछ ।

साना लार्भाले मकैको पातमा पुर्‍याएको सुरुको अवस्थाको क्षति

मकैको गुभोमा लार्भाले पुर्‍याएको क्षति

मकैको घोँगामा लार्भाले पुर्‍याएको क्षति

कीराको पहिचान तथा जीवनी

मकैबालीमा यस कीराको लार्भा सुरुको अवस्थामा हल्का हरियो रंगको हुन्छ भने टाउको कालो हुन्छ । पछि हुर्किदै जाँदा लार्भाको शरीर साधारणतया खैरो रंगको हुन्छ भने टाउको गाढा खैरो रंगको हुन्छ । पूर्ण बिकसित लार्भा ३ देखि ४ सेन्टिमिटर लामो हुन्छ । लार्भाको टाउकोमा अंग्रेजी अक्षरको घोप्टो "Y" आकारको सेतो रंगको धर्का हुन्छ । लार्भाको माथिल्लो भागमा पेटको अन्तिमतिर आठौं खण्डमा ठूला कालो रंगका चारवटा गोला धब्बाहरु बर्गाकार रुपमा देखिन्छ । त्यस्तै नवौं खण्डमा ठूला कालो रंगका चारवटा गोला धब्बाहरु समलम्ब चर्तुभजका आकारमा देखिन्छन् । लार्भाको शरीरको माथिल्लो भागमा तीनवटा पहेंलो रंगका धर्काहरु टाउको पछाडी देखि पेटको अन्तिम भागसम्म समानान्तर रुपमा प्रष्ट देखिन्छ ।

पूर्ण बिकसित लार्भा

वयस्क भाले पुतली

वयस्क पुतली खरानी मिश्रित खैरो रंगको १.६ सेन्टिमिटर लामो हुन्छ । भाले पुतलीको अघिल्लो पखेटाको टुप्पोतिर ठुलो सेतो धब्बा हुन्छ भने बिचतिर अण्डाकार हल्का खैरो रंगको धब्बा देखिन्छ । पोथी पुतलीमा यस्ता धब्बाहरु देखिदैनन् । राष्ट्रिय कीट बिज्ञान अनुसन्धान केन्द्र, खुमलटारको प्रयोगशालामा गरिएको यस कीराको जीवनी अध्ययन अनुसार, पोथी पुतलीले मकैको पातमा समुह समुहमा फुल पार्दछ । एक समूहमा १०० देखि २०० फुल हुन्छ र भुवादार रौं ले छोपिएको हुन्छ । एक पोथी पुतलीले आफनो ५ देखि ७ दिनको जीवनमा १,००० देखि १,५०० सम्म फुल पार्दछ । २ देखि ३ दिनमा फुलबाट निस्किएका लार्भाहरुले सुरुमा एकै ठांउमा बसेर खान्छन् । विस्तारै आफनो शरीरबाट निस्केको रेशमी धागोको सहायताबाट अरु बिरुवामा सर्दछन् । लार्भा अबस्थामा ५ पटक कांचुली फेरेपछि १४ देखि १५ दिनमा माटोमा प्युपा अबस्थामा जान्छन् । ६ देखि ८ दिन सम्म अचल अवस्थामा बसेपछि प्युपाबाट वयस्क पुतली निस्कने गर्दछ ।

व्यवस्थापन

यस कीराको व्यवस्थापन कुनै एक तरीकाबाट मात्र नभइ एकिकृत शत्रजिब व्यवस्थापन बिधि अपनाएर गर्नु पर्दछ । यस कीराको ब्यवस्थापनको लागि निम्न तरीकाहरु अपनाउन सकिन्छ ।

- मकै रोप्नु भन्दा अगाडी गहिरो गरेर जमिन खनजोत गर्ने ।
- घोगा राम्रोसंग खोस्टाले छोपिने मकैको जात लगाउने ।
- बर्षे मकै सकेसम्म ढिलो नगरी समयमै रोप्ने तथा निश्चित ठाउँमा सबैले एकै समयमा अथवा एक हप्ता भित्र नै मकै रोप्ने ।
- मकैमा कोशेबाली अन्तरबालीको रुपमा लगाउँदा कीराको प्रकोप कम गर्न सकिन्छ ।
- सिफारिस अनुसारको मल प्रयोग गरि बिरुवालाइ स्वस्थ्य र बलियो बनाउने ।
- इमिडाक्लोप्रिड ४८ प्रतिशत एफ एस (Imidacloprid 48 % FS) नामक बिषादी ४ मिलीलिटर प्रति किलोग्राम बीउमा मिसाएर बीउ उपचार गरेर रोप्ने ।
- मकैको पातमा सेता लाम्चा झिल्ली सहितका प्वाल (Papery window) अवस्थाको क्षतिको लक्षण देखा परेमा नीमजन्य बिषादी एजाडिराक्टिन १,५०० पिपिएम (Azadirachtin 1,500 ppm) को ५ मिलीलिटर प्रति लिटर पानीमा मिसाएर छर्ने ।
- मकैको पातमा प्वाल पारेको तथा गुभोमा क्षतिको लक्षण देखा परेमा इमामेक्टिन बेन्जोयट ५ प्रतिशत एस जी (Emamectin benzoate 5% SG) ०.४ ग्राम प्रति लिटर पानीमा मिसाएर छर्ने, अथवा
- क्लोरएन्ट्रानिलीप्रोल १८.५ प्रतिशत एस सी (Chlorantraniliprole 18.5% SC) ०.४ मिलीलिटर प्रति लिटर पानीमा मिसाएर छर्ने, अथवा
- स्पाइनोस्याड ४५ प्रतिशत एस सी (Spinosad 45% SC) ०.३ मिलीलिटर प्रति लिटर पानीमा मिसाएर छर्ने ।

- बिषादी छर्दा एक रोपनीमा लगाइएको मकैलाइ २५ लिटर बिषादी हालेको तयारी झोल प्रयोग गर्ने ।
- एउटै बिषादी निरन्तर प्रयोग नगरी आलोपालो गरी प्रयोग गर्ने तथा घोँगा लागिसकेपछि बिषादी प्रयोग नगर्ने ।
- साथै यस कीराको जैबिक नियन्त्रणकालागि ट्राइकोग्राम चिलोनिस (*Trichogram machilonis*) नामक परजीवी बारुलो को प्रयोग गर्न सकिन्छ । यस सम्बन्धि प्रबिधि राष्ट्रिय कीट बिज्ञान अनुसन्धान केन्द्र, खुमलटारमा विकसित हुँदैछ ।

अजय श्री रत्न बज्राचार्य तथा बिनु भाट
नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद
ajayabajracharya@yahoo.com

भूकम्पको जोखिम कुन भागमा कति?

पृष्ठभूमि

नेपाल भौगर्भिक अवस्थाले भूकम्पको उच्च जोखिममा भएको देश हो । हुन त पुरै हिमालयको क्षेत्रमा भएका देशहरुमा भूकम्पको जोखिम छ नै । बि. स. २०७२ (सन् २०१५) मा गएको ७.८ म्याग्नेच्युडको भुकम्प र यसको पराकम्पनले करिब नौ हजारको ज्यान लियो भने देशको जिडिपिको आधाजसो क्षति गरायो । पृथ्वीमुनिका प्लेटहरुको चालको कारणले जम्मा भएको शक्ति पृथ्वीको सतहतिर आउने प्रक्रियालाइ नै भूकम्प भनिन्छ । अर्को अर्थमा भन्नु पर्दा भूकम्प पृथ्वीमुनिको शक्ति निष्काशन गर्ने प्रक्रिया हो। कुनै देश वा क्षेत्रमा कत्तिको ठुलो र कति नियमित रुपमा भूकम्प आउछ भन्ने कुरा उक्त क्षेत्रमा भएका टेक्टोनिक्स प्लेटहरूको गतिमा भर पर्दछ । नेपाल जमिनमुनिको इन्डियन प्लेट हरेक बर्ष १.८-२.० सेन्टिमिटर तिब्बतियन प्लेटमुनि घुस्नु नै नेपाल र वरपरको क्षेत्रमा भूकम्प जानुको मुख्य कारण हो । विश्वमा भूकम्पमापक यन्त्र (सेस्मोमिटर) को प्रयोग हुन थालेको सन् १९६० को दशकबाट हो तर भूकम्प त्यो भन्दा पहिला पनि गैरहेका थिए। भूकम्पमापक यन्त्रको आविष्कार हुनु अगाडिका भूकम्पलाई ऐतिहासिक (हिस्टोरिकल) भूकम्प भनिन्छ र ऐतिहासिक भूकम्पको बारेमा अध्ययन गर्न पुराना लेख, शिलालेख तथा सोहि समयमा लेखिएका र पछि भेटिएका प्रमाणहरुलाई आधार मानिन्छ । नेपालमा अव ठुलो भूकम्प कैले जान्छ भन्ने प्रश्नको उत्तर दिनको लागि नेपाललाई तिन भागमा विभाजन गर्नु आवश्यक देखिन्छ - पूर्वी नेपाल, मध्य नेपाल र पश्चिम नेपाल ।

पूर्वी नेपाल

कुनै ठाउँमा अव भूकम्प कैले जान्छ भनेर जान्नु पहिला सो क्षेत्रमा इतिहासमा कुन म्याग्नेच्युडको भूकम्प कैले गएको थियो भन्ने जान्नु अनिवार्य छ। पूर्वी नेपालमा बि. स. १९९० (सन् १९३४) मा ८ म्याग्नेच्युड भन्दा ठुलो भूकम्प गएको थियो जुन कुरालाई प्रमाणित गर्ने धेरै बैज्ञानिक आधारहरु भेटिएका छन् । पूर्वी नेपालभन्दा पूर्व सिक्किम हुदै भुटानसम्मको भौगर्भिक अवस्थाले पनि भविष्यमा पूर्वी नेपालमा जान सक्ने भूकम्पलाई असर गर्न सक्छ । पूर्वी नेपाल भन्दा पूर्व सन् १८९७ भुटानमा ठुलो भूकम्प गएको थियो । सन् १९३४ को भूकम्पले जमिनमुनिको शक्ति जमिनको सतहसम्म नै ल्याएको केहि अध्ययनहरुले देखाएका छन् । यसरी हेर्दा १९३४ को भूकम्पभन्दा पूर्वको क्षेत्रमा भुटानसम्म करिब १०० बर्षको अन्तरालमा ठुला भूकम्प रेकर्ड गरिएको छैन, यसले उक्त क्षेत्रमा ठुला भूकम्पको जोखिम उच्च छ भन्ने देखाउँछ । पूर्वी नेपालमा सन् १९३४ को ८.२ म्याग्नेच्युडको भूकम्प पछि सोहि वा सो बराबरको भूकम्प

आउनको लागि ३०० - ५०० बर्ष लाग्छ भन्ने केहि अध्ययनको निष्कर्ष छ । यसो भन्दै गर्दा पूर्वी नेपालको सयौं बर्षसम्म शक्ति निष्काशन नभएको भागले अर्को ८ म्याग्नेच्युडको भूकम्प उत्पादन गर्न सक्छ भन्ने कुरालाई पनि नकार्न सकिदैन ।

मध्य नेपाल

मध्य नेपाल देशभरिमा नै तुलनात्मक रुपमा धेरै भूकम्प रेकर्ड गरेको भाग हो । सन् १२५५ मा तत्कालिन राजा अभय मल्लको मृत्यु भूकम्पको कारणले भएको भन्ने केहि रिपोर्टहरुले देखाएका छन्। सन् १२५५ पछि २०१५ सम्ममा यो क्षेत्रमा ७ वटा ७ भन्दा बढी म्याग्नेच्युडका भूकम्प गएको विभिन्न अध्ययनहरुले देखाएका छन् । मध्य नेपालमा बि. स. २०७२ भन्दा पहिला सन् १८६६, १८३३, १८१० मा पनि केहि ठुला भूकम्पहरू रेकर्ड गरिएको थियो । वि.स.२०७२ को भूकम्पको दरार जमिनको सतहसम्म आएको देखिएन, जुन कुराले मध्य नेपाल र काठमाडौं मुनिको शक्ति पूर्ण रुपमा ननिस्किएको प्रमाणित गर्दछ । यस्तो अवस्थामा पुरै शक्ति जमिनमा निस्कनको लागि कि ठुलो भूकम्प जानुपर्छ कि साना साना भूकम्प धेरै जानु पर्छ । तर केहि अध्ययनले हजारौं साना भूकम्पले निस्काशन गर्ने शक्ति नगन्य मात्रामा मात्र हुने र ठूलो भूकम्पको जोखिम नघट्ने देखाएका छन् । त्यसैले, काठमाडौं वरिपरि ठूलो भूकम्पको जोखिम अझै रहेको छ भन्न सकिन्छ । विगतमा गएका भूकम्पका ढाँचा र बि. स. २०७२ को भूकम्पले जमिन मुनिको शक्ति जमिनको सतह सम्म नल्याएको कारणले मध्य नेपाल ठुलो भूकम्प उच्च जोखिममा रहेको देखाउँछ ।

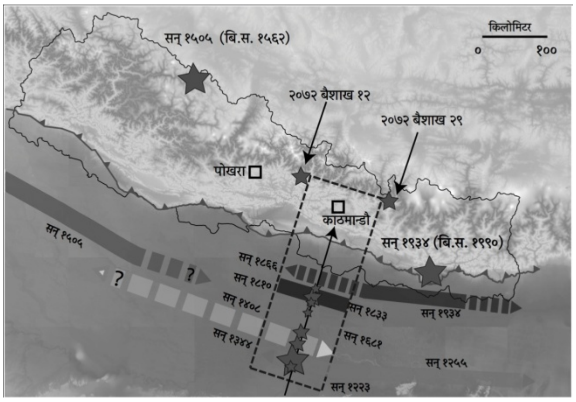
पश्चिम नेपाल

भूकम्पविदहरुलाई पनि अलिक अप्ठयारो ठाउँ हो पश्चिम नेपाल किनकि त्यहाँको अध्ययन हुनै पाएको छैन। बि. स. २०७२ को भूकम्पको दरार किन पश्चिम तिर गएन जवकि पश्चिम नेपाल पहिले देखि नै उच्च जोखिममा छ भनिदै आएको थियो, यसको उत्तर भन्न पश्चिम नेपाल मुनिको भौगर्भिक तथा भूकम्पीय अध्ययन गर्नुपर्दछ । केहि सिमित संख्यामा भएका अध्ययनले पश्चिम नेपालको जमिन भन्दा १० - २० किलोमिटर तलको बनोट मध्य नेपालको जस्तै भएको र मध्य नेपालमा जस्तै पश्चिम नेपालमा पनि ठुलो भूकम्प जान सक्छ भन्ने देखाएका छन् । सन् १५०५ मा मुस्ताङ्गमा गएको ठुलो भूकम्पको कारणले तिब्बतको राजाको मृत्यु भएको भन्ने प्रमाणहरु भेटिएको हुदाँ पश्चिम नेपालमा गएको पछिल्लो ठूलो भूकम्प सन् १५०५ मा मुस्ताङ्गमा भन्ने आजसम्मको बुझाइ छ । यसको मतलब बिगत ५०० बर्ष भन्दा धेरै समय देखि पश्चिम नेपालमा ठुलो भूकम्प गएको छैन । इन्डियन प्लेट तिब्बतियन प्लेटको मुनि घुसिने दर समग्र हिमालयन क्षेत्रमा नै उस्तै उस्तै छ र प्लेटको गतिको कारणले जमिन मुनि जम्मा हुने शक्तिको परिमाण पनि करिव बराबर नै हुनु पर्दछ । यसको अर्थ पश्चिम नेपालमा जुनसुकै बेला पनि ८

म्याग्नेच्युड भन्दा ठुलो भूकम्पको जोखिम छ, जुन कुरा धेरै अध्ययनले भनिसकेका पनि छन् । भूकम्पको कम्पनताको अध्ययन गर्ने अर्को कुरा सेस्मिक साइकल (भूकम्पीय चक्र) हो । भूकम्पीय चक्रकै कुरा गर्ने हो भने पनि सन् १५०५ को भूकम्प दोहोरिने समय ३०० - ५०० बर्ष हामीले पार गरिसक्यौं । पश्चिम नेपाल गोर्खा देखि पश्चिम धनगढी सम्मको जमिन मुनिको अवस्था राम्रोसंग पत्ता लगाउन नसकिएको कारणले पश्चिम नेपालमा ठूलो भूकम्प जादाँ त्यसको दरार कहाँसम्म जान्छ वा दरारलाई के ले रोक्छ भन्ने कुरा अहिले नै भन्न सकिदैन ।

नेपालमा भूकम्पको जोखिम जहिले पनि धेरै नै छ । यदि ठूलो भूकम्पले जमिन मुनि जम्मा भएको सबै शक्ति जमिनको सतहसम्म ल्याइदियो भने उक्त भूकम्पको केहि समय अर्को ठूलो भूकम्पको जोखिम त्यति हुदैन, तर नेपालको सन्दर्भमा त्यस्तो ठूलो भूकम्प पूर्वी नेपालमा सन् १९३४ मा गएको, मध्य नेपालमा निरन्तर गैरहेको तर पछिल्लो केहि दशक नगएको, र पश्चिम नेपालमा सन् १५०५ मा गएको हुँदा पूर्वी नेपालमा भन्दा मध्य र पश्चिम नेपालमा तुलनात्मक रुपमा भूकम्पको जोखिम उच्च भन्न सकिन्छ । तर पूर्वी नेपालमा सन् १९३४ को दरार नगएको ठाउँमा भने जोखिम बढी नै छ । नेपालमा भूकम्पीय अध्ययन गर्ने धेरै बैज्ञानिकको अध्ययनको आधारमा जतिबेला पनि म्याग्नेच्युड ६.५ - ७.० को भूकम्प जान सक्छ जुन ठुलो भूकम्पको पराकम्प पनि हुन सक्छन् ।

भूकम्प जहिले र जुन म्याग्नेच्युडको गए पनि भूकम्पको पूर्व-तयारी गर्ने हो भने क्षति कम गर्न र धेरै मानिसको ज्यान जोगाउन सकिन्छ ।



नेपालमा गएका ठुला तथा महाभूकम्पहरु

– डा. शिव सुबेदी, लुजान
University of Lausanne
shiba.subedi@unil.ch

नेपालका आगन्तुक चराहरु

पृष्ठभुमि

चराहरु उड्ने प्रजातिका जीव हुन् जुन न्यानो ठाउँमा बस्न रुचाउँछन् । चराहरु कशेरुका न्यानो रगतका पशुहरु हुन् अर्थात वातावरणको तापमानको साथ परिवर्तन हुँदैनन् । चराहरु एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा उड्ने प्रक्रियालाई चराको बसाइ सराइ भनिन्छ । वातावरणीय सन्तुलनका दृष्टिकोणबाट आगन्तुक चराहरुको धेरै महत्व हुन्छ किनभने यी चराहरुले बढी मात्रामा किराफट्याङ्ग्राहरु खाने गर्दछन् जसबाट वातावरण सन्तुलन भइरहन्छ । नेपालमा ८८६ प्रजातिका चराहरु पाईन्छ । नेपालबाट आठ प्रजातिका चरा लोप भैसकेका छन् । १६७ प्रजातिका राष्ट्रिय रुपमा संकटापन्न अवस्थामा छन् । विश्वमै दुर्लभ चरामध्ये नेपालमा ४४ प्रजातिका चरा पाईन्छन् ।

आगन्तुक चराका प्रकारहरु

नेपालमा आगन्तुक चराहरु तीन किसिमका पाईन्छन् जुन यसप्रकार छन् –

१. रैथाने चरा
२. हिउँदे आगन्तुक चरा
३. ग्रीष्मकालीन आगन्तुक चरा

खासगरी उत्तरी ध्रुवमा हिमपातको सुरुवातसँगै अनकुल मौसम, सुरक्षित वासस्थान र चरनको खोजीमा बर्षेनी करीब एक सय पचास प्रजातिका चराहरु उत्तरी मुलुकहरु रुस, किर्जिस्तान, तुर्किस्तान, उज्वेकिस्तान, अजरबैजान, चीन, मङ्गोलियाका साथै युरोप, कोरिया तथा तिब्बती क्षेत्रहरुबाट नेपालमा आउँने गर्दछन् । नेपालको हिमाली क्षेत्रका रैथाने चराहरु पनि उच्च हिमाली क्षेत्रबाट हिउँद यामको जाडो छल्न र आहाराको खोजीमा नेपालको तल्लो हिमाली भेग, पहाड र तराईका विभिन्न भू–भाग तथा ताल, तलैया र नदी आसपासमा आउने गर्दछन् । यसैगरी करीब पचास प्रजातिका बटुवा चराहरु नेपालको बाटो हुँदै दक्षिणी मुलुक भारत, पाकिस्तान र श्रीलङ्कातिर जाने गर्दछन् । त्यस्तै गरी वर्षायाममा पनि नेपालमा बच्चा कोरल्नको लागि बर्षेनी हजारौं चराहरु भित्रिन्छन् । यसरी जाडो छल्न आउँने हिउँदे आगन्तुक चराहरु नेपालका प्रमुख सिमसार क्षेत्रहरु कोशी टप्पु वन्यजन्तु आरक्ष, चितवन राष्ट्रिय निकुञ्ज, बीसहजारी ताल, जगदीशपुर ताल, घोडाघोडी ताल, शुक्लाफाँटा राष्ट्रिय निकुञ्ज तथा कोशी, गण्डकी, नारायणी नदी र त्यसका सहायक नदीहरुमा नै मूल रुपमा आफ्नो समय व्यतित गर्दछन् । यी हिउँदे पर्यटक चराहरु नेपाल आउने क्रम भदौ मध्यदेखि पौष मध्यसम्म जारी रहन्छ भने चैतसम्ममा प्रायःजसो आफ्नो स्थायी बसोबासमा फर्किसकेका हुन्छन् । यसर्थ असोजदखि चैत महिनासम्मको समयलाई आगन्तुक चराको सिजन मानिन्छ । यसरी जाडो याममा नेपालमा बसाँई सरी आउने चराहरुको अधिकांश हिस्सा हाँस प्रजातिले

ओगट्छन् भने अन्य प्रजातिहरुमा शिकारी तथा मांसाहारी चरा चाँचर, साना फिस्टा, अर्जुनक, भ्याप्सी, भद्राई आदि पर्दछन् ।

जाडो सकिँदै गर्दा हिउँदे आगन्तुक चराहरु आ–आफ्नो देश फिरिसकेका हुन्छन् भने दक्षिणी मुलुकहरु र अफ्रिकासम्मबाट ग्रीष्मकालीन आगन्तुक चराहरु बच्चा कोरल्न नेपाल आइसकेका हुन्छन् जुन असोज सम्ममा आफ्ना बच्चा हुर्काएर पुरानै बासस्थानमा फर्कन्छन् । यसरी आउने करीब चालीस प्रजातिका चराहरुको अधिकांश हिस्सा कोइली प्रजातिको हुन्छ भने अन्य मुरलीचरी, स्वर्गचरी, चित्रकपिट्टा, कटुस टाउके आदि रहन्छन् ।

स्वर्गचरी (Asian Paradise-Flycatcher)

ग्रीष्मकालीन आगन्तुक चराहरुको मुख्य वासस्थान भने वन र यस आसपासका घाँसे मैदान तथा कृषि भुमी हुन् । यसरी नेपालमा आउने चराहरु हिउँदमा आउने हिउँदे आगन्तुक र बसन्त ऋतुको आगमनसँगै आउने ग्रीष्मकालीन आगन्तुक गरी आउने र जाने क्रम वर्षभरि नै निरन्तर चलिरहन्छ ।

यी आगन्तुक चराहरु केही बिच बिचमा बास बस्दै र केही सिधै उडेर हजारौँ माइलको यात्रा अनेकौँ जोखिमहरु पार गर्दै नेपाल आउने गर्दछन् । विदेशबाट नेपाल आउने चरा सूर्य, चन्द्रमा तथा तारा देखिने दिशा, चुम्बकीय क्षेत्रको दिशा पहिल्याउँदै फ्लाई वेको आकाशे बाटो हुँदै नेपाल आउँछन् । जाडो छल्न आउने हिँउदे आगन्तुक चराहरु मध्ये केही विशेष प्रजातिका चराहरु छन् जस्तै खोया हाँस विश्वको सर्वोच्च शिखर सगरमाथा पार गरेर जाडो याममा चीनको तिब्बत र रुसको साइबेरियाबाट नेपाल आउँने गर्दछन् ।

खोया हाँस (Bar-headed Goose)

त्यस्तै ग्रीष्म आगन्तुक जुरे कोइली अफ्रिका महादेशबाट करीब ५ हजार किलोमिटर लामो दुरी पार गर्दै नेपाल भित्रिन्छ । नेपालमा पाइने १९ प्रजातिका कोइलीमध्ये १५ प्रजातिले त आफ्नो गुँड नै बनाउँदैनन् र अण्डा अरु चराको गुँडमा पार्दछन् । उक्त चराले आफ्नै सन्तान ठानेर कोइलीको बच्चालाई हुर्काइदिन्छ ।

चुनौती तथा समस्याहरु

यसरी नेपालमा बसाँई सरी आउने चराहरु खासगरी वासस्थान संकुचन तथा विनाश, कृषिमा रासायनिक मलको बढ्दो प्रयोग, जलस्रोतमा विषादीको प्रयोग, वन फँडानी र अतिक्रमण, वन डढेलो, घाँसे मैदानको नाश, तालतलैयाहरु सुक्नु, नदीहरु प्रदूषित हुनु, राष्ट्रिय निकुञ्ज आसपासका क्षेत्रमा आवादी बढ्नु, बालीनालीमा कीटनाशक औषधिको प्रयोग हुनु, आहाराको कमी, अवैध चरा शिकार तथा व्यापार, बदलिँदो तापमान र मौसम परिवर्तन जस्ता कारणहरुले संकटमा फँस्दै गईरहेका छन् ।

शहरीकरण, औद्योगिकिरण, आणविक प्रयोग, अम्लिय वर्षा र जलवायु परिवर्तन जस्ता समग्र पर्यावरणीय चुनौतिहरुले पनि यी प्रजातिहरुको विवरण र जीवन प्रक्रियालाई हाँक दिइरहेको छ । पछिल्ला वर्षहरुमा यसरी बसाँई सरी आउँने आगन्तुक चराहरुको संख्यामा कमी आएको

विभिन्न अध्ययन प्रतिवेदन र चरा अवलोकनकर्ताहरुको अनुभूतिले बताउँछ । अशिक्षा र संरक्षण चेतनाको कमीका साथै जनसंख्याको बढ्दो चाप र गरीबीका कारण प्राकृतिक स्रोतमा अत्यधिक निर्भरताको प्रभाव स्वरुप यी चराहरुको आगमनमा देखिएको उल्लेखनिय गिरावट चरा संरक्षणमा ठूलो चुनौतिको रुपमा विकसित हुँदै गइरहेको छ । हिउँदे यामका आगन्तुक चराहरुको मुख्य आश्रयस्थल सिमसार भएकोले बिग्रँदो र खिइँदो सिमसारको स्वरुप, मिचाहा झारको प्रकोप र चोरी शिकारले यी पाहुना चराहरु प्रभावित भइरहेका छन् । ग्रीष्मकालीन पाहुना चराहरु मुलतः वनमा आश्रित हुनु र यसै समयमा हुने भिषण वन डढेलो तथा विनासले गम्भीर संकट झेलिरहेका छन् । विभिन्न सिमसार क्षेत्र र वन पर्यावरणको सूचकका रुपमा हेरिने यी आगन्तुक चराहरुको संख्यामा आएको उल्लेखनीय गिरावटले नेपालको बिग्रँदो वातावरणीय सन्तुलन र प्राकृतिक स्रोतहरुको ह्रासलाई जनाउँछ ।

अतः आगन्तुक चराहरु हाम्रा पाहुना हुन् । पाहुनाको संरक्षण गर्नु र जैविक सन्तुलन कायम गर्नु हाम्रो कर्तव्य हो ।

डा. प्रवीण कुमार झा
त्रि–चन्द्र बहुमुखी क्याम्पस
jhapraveenkumar8@gmail.com

पानी प्रदूषण नियन्त्रणको लागि- नैनो टेक्नोलोजी

पृष्ठभूमि

सन् १९५९ सम्म नैनो प्रविधि अथवा नैनो विज्ञानको परिकल्पना पनि गरिएको थिएन । यो प्रविधि पहिलो पटक २९ डीसेम्बर १९५९ मा प्रसिद्ध भौतिक शास्त्री रिचर्ड फेनमेनले पहिलोपटक नैनो स्तरमा पदार्थहरुको गुण र त्यसबाट बन्ने वस्तुहरुको सम्भावित विषयमा चर्चा गरेका थिए । तर फेनमेनले आफ्नो व्याख्यामा नैनो प्रविधिको प्रयोग गरेका थिएनन । सबभन्दा पहिला नैनो टेक्नोलोजी शव्दको प्रयोग टोकियो विश्वविद्यालयका नोरियो तानिगुजीले सन् १९७४ मा गरेका थिए । तर नैनो टेक्नोलोजीलाई एउटा विज्ञानको रुपमा स्थापित गर्ने श्रेय चाँही अमेरीकाको फोरसाईड नैनोटेक संस्थानका एरिक डेक्सलरलाई जान्छ । यिनको नैनो टेक्नोलोजीमा आधारित प्रसिद्ध दस्तावेज “इन्जन अफ क्रिएसनः द कमिंग नैनो टेक्नोलोजी सन् १९८६ मा प्रकाशित भएको थियो । आज नैनो टेक्नोलोजीले कृषि, पर्यावरण, चिकित्सा, इन्जिनियरिंग, जैविक प्रविधि, सूचना प्रविधि आदिमा अनेकौ सम्भावनाहरु खोलिदिएको छ । विकसित र विकासशील देशका वैज्ञानिकहरु यसतर्फ आकर्षित भैरहेका छन् । पृथ्वी एवम जीवजगतको निर्माणमा यसको ठूलो महत्व छ । नैनो शब्द मूलतः ग्रीक भाषाबाट आएको हो । यसको अर्थ अति सूक्ष्म हो । मापनको अन्तराष्ट्रिय प्रणालीमा नैनोको तात्पर्य अर्बको एउटा अंश हो । जसको मान $१०^{९}$ मीटरको बराबर हुन्छ ।

नैनो टेक्नोलोजी जीवनको प्रत्येक क्षेत्रमा प्रभाव पार्न सक्षम छ । नैनो विज्ञानको व्यापकता र विभिन्न क्षेत्रमा यसको प्रभावलाई देखेर यसका अनेक शाखाहरु विस्तार भइरहेका छन् । आज नैनो टेक्नोलोजीमा विभिन्न अनुसन्धानहरु भईरहेका छन् । वातावरण प्रदूषणलाई बचाउनको लागि नैनो प्रविधि अत्यन्त उपयोगी मानिएको छ । वैज्ञानिकहरुले नैनो प्रविधिबाट हाम्रो वातावरणमा व्याप्त हानिकारक रसायनहरुलाई समाप्त गर्न सक्ने प्रविधिको खोज गरि सकेका छन् ।

जल प्रदूषण नियन्त्रणमा नैनो टेक्नोलोजी

पृथ्वीको तीन चौथाई भाग पानीले ढाकिएको छ । जीवित पदार्थको ७० प्रतिशत भाग जलबाट बनेको हुन्छ । पानी बिना जीवनको कल्पना पनि गर्न सकिदैन । पृथ्वीमा विद्यमान संसाधनहरु मध्ये पानी सबैभन्दा महत्वपूर्ण र शुद्ध प्राकृतिक श्रोत हो । तर अहिलेको अवस्थामा यो पूर्ण शुद्ध रुपमा पाउन असम्भव भैसकेको छ । पानीमा विभिन्न प्रकारका खनिज तत्व, कार्बनिक अकार्बनिक पदार्थ साथै ग्याँसहरु मिसिएको हुन्छ । यदि पानीमा मिसिएका विभिन्न पदार्थको मात्रा अत्यधिक धेरै भयो भने त्यो पानी हानिकारक हुन्छ र प्रदूषित मानिन्छ । जल प्रदूषणको मुख्य कारण उद्योग, कलकारखाना बाट निस्किएका फोहोर, कृषिमा प्रयोग भइरहेका रासायनिक मल, कीटनासक विषादि आदि हुन् जसको कारणले पानी प्रदूषित भैरहेको छ । यस्तो अशुद्ध

पानीको प्रयोगबाट विभिन्न रोग जस्तै झाडा पखाला, टाइफाईड, जन्डिस र अन्य प्रकारका रोगहरु लाग्दछन् ।

आज वैज्ञानिकहरुले नैनो टेक्नोलोजीको प्रयोग गरेर जल प्रदूषण नियन्त्रणमा सफलता प्राप्त गरिरहेका छन् । जस्तै झिल्ली, सोखना (adsorption), नैनोकेटेलिस्टहरू, कोटिंग्स, नैनो मेटल्स, नैनो मेटलअक्साईड, Nanocomposites र फोटोकेटालिसिसहरु बाट प्रदूषित पानीलाई शुद्ध पार्न सकिन्छ । हालै दक्षिण अस्ट्रेलियाका वैज्ञानिकहरु पिस्ट मेज्वासकी र चुइपिंग चैनले सिलिकाको नैनो कणको उपयोग गरि प्रदूषित पानीलाई शुद्ध पार्नमा सफलता हासिल गरेका छन् । उनीहरुको यो प्रविधि अहिले सरल, उपयुक्त र कम खर्चिलो साबित भएको छ । यस विधिमा सिलिकाका अति सुक्ष्म क्रियासील नैनो कणहरु द्वारा प्रदूषित पानीमा उपस्थित विषालु रसायनहरु, हानिकारक ब्याक्टेरिया तथा विषाणु हरुलाई अत्यन्त प्रभावशाली ढंगबाट नष्ट गर्न सकिन्छ । नैनो कणले ब्याक्टेरियाहरूमा अक्सिडेटिभ तनाव पैदा गरि सेल झिल्लीहरू नष्ट गरेर एन्टिमाइक्रोबियल गुण प्रदर्शन गर्छ ।

नैनो टेक्नोलोजीको प्रयोग गरेर प्रदूषित पानीमा भएका औद्योगिक वेस्ट मेटेरियललाई पनि सजिलो सँग हटाउन सकिन्छ । नैनो कणहरुको उपयोग गरेर हानिकारक रसायनलाई परिवर्तन गरि उपयोग्य बनाउन सकिन्छ । नैनो प्रविधिको प्रयोगले अशुद्ध जलमा उपस्थित हानिकारक लवण र धातुहरुलाई पनि हटाउन सकिन्छ । त्यसै गरि डीआयोनाइजेशन विधिद्वारा नैनो साइज फाइबर्सको उपयोग गरि पानीलाई शुद्ध बनाउन सकिन्छ । यस्तो प्रविधि जल शुद्धिकरण को लागि सरल, सस्तो र प्रभावकारी हुन्छ । आज शोधकर्ताहरुले नैनो टेक्नोलोजीद्वारा यस्ता फिल्टर्सहरु विकसित गरिरहेका छन् जसले अति सुक्ष्म हानिकारक विषाणुहरुलाई नष्ट गरि पानी स्वच्छ बनाउन सकिन्छ । जल प्रदूषण नियन्त्रणको क्षेत्रमा वैज्ञानिकहरुले आइरन नैनो कणहरुको प्रयोग गरेर भूगर्भ जलमा पाइने हानिकारक रासायनिक पदार्थ कार्बन टेट्राक्लोराइडलाई (CCl_4) पनि हटाउन सक्ने ठूलो सफलता प्राप्त गरेका छन् ।

निष्कर्ष

आजको परिप्रेक्षमा नेपालमा पनि जल प्रदूषण नियन्त्रणको लागी नैनो टेक्नोलोजीको अध्ययन र अनुसन्धान गरि यसको व्यवहारिक प्रयोग गर्न सक्नु पर्ने आवश्यकता महसुस हुनु पर्दछ । समग्रमा विश्वमा भई रहेका नैनो प्रविधिहरुलाई देशभित्र परिक्षण गरि औद्योगिकीकरण गर्नु आजको आवश्यकता हो ।

डा. शान्ता पोखरेल भट्टराई
त्रि–चन्द्र बहुमुखी क्याम्पस
shantabhattarai2014@gmail.com

मृगौला र यस सम्बन्धी रोगहरु

परिचय

हामीले दैनिक रुपमा खाने खाना हाम्रो शरीरलाई चाहिने शक्ति अर्थात उर्जाका रुपमा परिणत भएर बाँकी रहेको पदार्थलाई मलमुत्र त्याग प्रणालीले हाम्रो शरीरबाट बाहिर फाल्ने काम गर्दछ । हाम्रो शरीरबाट विकारका रुपमा निष्कासित गर्ने अंगहरुको रुपमा आन्द्रा, फोक्सो, कलेजो, मृगौला र छालालाई लिइन्छ । यी अंगहरु मध्ये मृगौलाहरु ढाडको दुवैपट्टि कम्मरनिर रहेका हुन्छन् । मृगौला सिमी आकारको, गाढा कलेजी रंगको र बोसोको थुप्रोमा लपेटिएर रहेको हुन्छ । मृगौला भित्र लाखौं nephrons (नेफ्रोन) रहेका हुन्छन् । यिनीहरुले रगतबाट हानीकारक रासायनिक तत्वहरुलाई छान्ने काम गर्दछन् । तसर्थ मृगौलाले हाम्रो शरीरबाट निस्कने नचाहिने वस्तु अर्थात waste product फ्याक्नुका साथसाथै रगत पनि छान्ने अर्थात filter गर्ने काम गर्दछ । साथै मृगौलाले रगतमा भएको खनिज पदार्थ, मुख्यतया सोडियम र पोटासियमको मात्रालाई नियन्त्रण गरि रगतको अम्लियपनालाई स्थिर राख्न मदत पुऱ्याउछ । यसको साथै, मृगौलाले रगतमा हुने राता कोषिका (Red Blood Cells) पनि उत्पादन गर्ने गर्दछ र हाम्रो हाडहरुलाई स्वस्थ राख्न मद्दत गर्दछ । पेटको अल्ट्रासाउण्ड गरि मृगौलाको आकार लम्बाई, मोटाई आदि पत्ता लगाइन्छ । यसरी मृगौला हाम्रो शरीरको अभिन्न अंग हुँदाहुँदै पनि आज भोलि बद्‍दै गएको वातावरण प्रदूषण, मानसिक तनाव, खानपान आदिको कारणले मृगौला सम्बन्धी रोगहरु वृद्धि हुँदै गईरहेको छ ।

रोगका कारण

यस रोगप्रति सही किसिमको जानकारीको कमीले यस्तो स्थितिको सिर्जना भएको देखिन्छ । रोगका कारणहरु थाहा हुँदाहुँदै पनि स-साना लक्षणहरुलाई वेवास्ता गर्नाले मृगौलाको जटिल समस्या उत्पन्न भएको पाइन्छ । मृगौला रोगका कारणहरु भन्नु पर्दा मधुमेह, उच्च रक्तचाप, मोटोपन, धुम्रपान, पिसाव सम्बन्धी संक्रमण, अवरोध, पिसावनलीको बनावटमा खराबी आदि हुन् । यिनै विभिन्न कारणहरुले गर्दा नै मृगौलाको कार्य असफल भएको पाइन्छ ।

हाम्रो शरीरको प्रत्येक कोषलाई आवश्यक उर्जा हामीले खाएको खानाबाट प्राप्त हुने ग्लुकोजले चिनी उपलब्ध गराउँछ । तर यी ग्लुकोज अर्थात चिनी टुक्रिएर शक्ति नबनी रगतमा नै रहेको खण्डमा यसलाई हामी मधुमेह (Diabetes) भन्दछौ । यसरी मधुमेह भएको अवस्थामा रगतमा चिनीको मात्रा बढी हुने हुन्छ र उक्त रगत मृगौलाले छान्ने क्रममा मृगौलाको छान्ने जाली अर्थात nephrons लाई असर गर्ने गर्दछ । अन्ततः नेफ्रोनमा खराबी उत्पन्न भई मृगौला खराब हुन पुग्छ । तसर्थ, प्रत्येक मधुमेहका विरामीले नियमित मृगौलाको जाँच गराउनु अनिवार्य हुन्छ ।

उच्च रक्तचापको अवस्थामा, तीव्र रुपमा प्रवाह हुने रगतले मृगौलाका साना रक्तनलीहरु क्षतीग्रस्त बनाई मृगौला सम्बन्धी रोग निम्त्याउने गर्दछ । मुट्ठी आकारको बलियो मांशपेशीद्वारा निर्मित हाम्रो शरीरको महत्वपूर्ण अंग हो मुटु । मुटुका धमनीहरु अर्थात रक्तनलीहरुले रगतलाई मुटुबाट शरीरका अन्य भागहरुमा लग्ने गर्दछन् । शरीरका धमनीहरुमा हुने रगतको चाप साधारण अवस्थामा भन्दा बढी पाइने अवस्थालाई हामी हाइपरटेन्सन अर्थात उच्च रक्तचाप भन्दछौं ।

साधारण अवस्था भन्नाले 120/80 mm Hg भन्ने बुझिन्छ तर उमेर अनुसार साधारण अवस्थामा फरक पर्न हुन्छ ।
रक्तचापको मापन जहिले पनि माथिल्लो र तल्लो अंकमा नापिन्छ । जस्तै १२०/८०, १४०/९० आदि । माथिल्लो चापलाई systolic pressure भनिन्छ जुन मुटु खुम्चिंदा धमनीहरुमा रगत अगाडि बग्दा पर्ने चाप हो भने तल्लो चापलाई diastolic pressure भनिन्छ, जुन मुटु फुक्दा धमनीहरुमा पर्ने चाप हो ।

मानव स्वास्थ्यमा पर्ने असर

मृगौला सम्बन्धी जटिलता र मृगौला पूर्णरुपमा क्षतीग्रस्त हुने प्रमुख कारणको रुपमा मधुमेह र उच्च रक्तचापलाई लिइन्छ । हुनत मृगौला सम्बन्धी रोगका आधुनिक उपचार पद्धति नभएका होइनन् तर ती असाध्यै खर्चिला छन् । मृगौला पूर्णरुपमा क्षतीग्रस्त भएमा गर्ने डाइलाइसिस, एक कृत्रिम उपकरण हो जसले शरीरको संपूर्ण रगतलाई मृगौलाले जस्तै छान्ने काम गर्छ । त्यसै गरी मृगौला प्रत्यारोपण अर्थात कुनै अर्के व्यक्तिको स्वस्थ मृगौला प्रत्यारोपण गर्न सकिन्छ । तर यो आर्थिक रुपमा निक्कै महङ्गो पद्धति हो ।
यो रोग एक व्यक्तिबाट अर्को व्यक्तिमा नसर्ने अर्थात Non-communicable Disease हो र यसलाई विस्तारै असर तथा लक्षण देखाउने रोगका रुपमा पनि चिनिन्छ । हालसालै विश्वव्यापी रुपमा गरिएको अध्ययन अनुसार मृगौला सम्बन्धी रोगबाट करिव ८५ करोड (850 million) मानिसहरु ग्रसित रहेको पाइएको छ । १० जना वयस्क मध्येमा १ जनामा दीर्घकालीन मृगौला रोग (Chronic Kidney Disease) हुने गरेको छ ।
विश्वव्यापी वोझको रुपमा रहेको दीर्घकालीन मृगौला सम्बन्धी रोग सन् २०४० सम्ममा मृत्युको पाँचौ सामान्य कारक रोगहरु मध्ये एक रहने अनुमान गरिएको छ । दीर्घकालीन मृगौला सम्बन्धी रोगलाई असोचनीय स्वास्थ्य खर्चको प्रमुख कारण पनि मानिन्छ । उच्च आय भएका देशहरुमा मृगौला डाइलाइसिस र प्रत्यारोपणमा वार्षिक स्वास्थ्य सेवा सुविधा खर्चको २-३% खपत हुने गर्दछ भने न्यून र मध्यम आय भएका देशहरुमा मृगौलाले सही ढंगले काम गर्न नसक्ने अवस्था अर्थात kidney failure हुँदा प्राय जसो मानिस पहुँच भन्दा वाहिर हुनुपर्ने अवस्था रहेको छ । त्यसैले मृगौला रोगको उपचार गराउन त्यति सजिलो भने छैन । यसको लागि लाग्ने रकम व्यहोर्न सजिलो नभएको कारणले गर्दा समयमा नै पहिचान गरी रोकथामको उपायहरु अपनाएमा दीर्घकालीन रोगबाट बच्न सकिन्छ ।
यसरी मृगौला सम्बन्धी रोगले जनस्वास्थ्यमा अत्यधिक चुनौती दिनुमा यसको उपचार पद्धति लामो हुनु, अत्यधिक खर्चिलो हुनु र अत्यधिक सुबिधा भएको अस्पतालको जरुरत हुनु मानिन्छ ।

लक्षण

मृगौला रोगको शुरुको अवस्थामा खासै रोगका लक्षणहरु देखिदैनन् तर अलि जटिल अवस्थामा पुगेपछि मात्र यो रोगको लक्षणहरु देखापर्ने हुन्छ । रक्त अल्पता, पिसाव बढी लाग्नु, छाला सुख्खा हुनु तथा चिलाउनु, हातखुट्टा गल्नु, निन्द्रा नलाग्नु साथसाथै खानामा पनि रुची नहुनु, विरामीलाई चाँडै थकान अथवा कमजोरी महशुस हुनु आदि मृगौला रोगका लक्षणहरु हुन् ।

बच्ने उपाय शरीरको वायोकेमेस्ट्री मानिने मृगौला सम्बन्धी रोगहरु लाग्न नदिन अर्थात मृगौलालाई बचाउन

१) मधुमेह र उच्च रक्तचाप जस्ता समस्याको नियन्त्रण गर्ने
२) मधुमेह र उच्च रक्तचापका विरामीहरुले नियमित रुपमा स्वास्थ्य परीक्षण गराउने
३) अत्यधिक तौल घटाउने
४) नुनको प्रयोग कम गर्ने
५) खानपानमा ध्यान दिने
६) योग शारीरिक व्यायाम गर्ने
७) आफ्नो इच्छा अनुसार जुनै पनि किसिमको औषधि सेवन नगर्ने
८) मादक पदार्थ तथा धुम्रपान त्याग्ने
९) समय समयमा पिसाबमा प्रोटिनको, रगतमा क्रियाटिनिन्को जाँच गराउने

निष्कर्ष

यसरी मृगौलाको महत्वलाई ध्यानमा राखेर विश्व भरि नै जनचेतना अभिवृद्धि गर्ने उदेश्यले हरेक वर्ष विश्व मृगौला दिवस मनाउने गरिन्छ ।

International Society of Nephrology and International Federation of Kidney Foundation को सामूहिक प्रयासमा यो दिवस मनाउने गरिएको हो । जसरी मृगौला सम्बन्धी रोगहरु खतरनाक छन् त्यसरी नै समयमा उपचार गर्न, गराउन सकेको खण्डमा यो रोग निको हुने भएकोले विश्वमा यो दिवस हरेक वर्षको मार्च महिनाको दोस्रो विहीवारको दिन नयाँ नाराका साथ मनाइन्छ ।

स्वास्थ्य सम्बन्धी जनचेतना तथा आर्थिक र सामाजिक उत्थान समाजका अति आवश्यक पूर्वाधार हुन् जसले डरलाग्दा रोगहरुलाई कम गर्न सघाउँछन् । त्यसैले हामी पनि आजैदेखि आफ्नो स्वास्थ्य आफ्नै हातमा भने झैं मृगौलालाई सुरक्षित राख्ने प्रण गरौं ।

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

"Mollusca" संखेकीरा समूदायका फाइदा र बेफाइदाहरु बारेको समिक्षा

परिचय

"Mollusca" अर्थात् शंखेकीरा समूह प्राणीजगत्को Invertebrate (मेरुदण्ड नभएको) वर्ग अन्तर्गतको समूदाय (Phylum) मा पर्दछ । नरम शरीर र कडा बाहिरी कवच हुने प्राणी यस वर्गमा पर्दछन् । नौ वटा अमेरुदण्डिय समूदाय मध्ये सबैभन्दा धेरै प्रजातिहरु रहेको समूदाय हो "Mollusca"।

हाल विश्वभरि यस समूहका करिब दुई लाख जिवित प्रजातिहरु रहेको पाइन्छ । यिनिहरु समुन्द्रको गहिराई देखि ४,५०० मि. उचाई सम्मको हिमाली क्षेत्रमा पाइन्छन् । यसका केही उदाहरणहरुमा शंखेकीरा, चिप्लेकीरा देखि ओइस्टर (oyster) तथा अक्टोपस (octopus) आदिलाई लिन सकिन्छ । यिनीहरु मध्ये केही जमिनमा बस्छन् भने केही पानीमा बस्छन् । यिनीहरुको अध्ययन गर्ने विषयलाई Malacology भनिन्छ । "Mollusca" समूहलाई १० वटा परिवारमा विभाजन गरिएको छ जसमध्ये दुईवटा परिवार त विश्वबाटै लोप भइसकेका छन् भने स्थलचर र जलचर Mollusca का प्रजातिहरु विश्व संरक्षण संघको खतराको रातो सूचि (IUCN Red List) मा समेत राखिएका छन् । नेपालमा शंखेकीरा समूहको अध्ययन न्यून मात्रामा भएतापनि हालसम्मका अध्ययनबाट नेपाल शंखेकीराका स्थानिक प्रजातिहरुका लागि अत्यन्त महत्वपूर्ण देश वा ठाउँ रहेको कुरा प्रमाणित भइसकेको छ । नेपालको हिमाली क्षेत्रमा स्थानिक प्रजाति (Endemic Species) को संख्या विश्वका अन्य क्षेत्रहरु भन्दा धेरै छ ।

एक अध्ययन अनुसार मध्य तथा पूर्वी हिमाली क्षेत्रमा पाइने स्थलचर शंखेकीरा बर्गहरुमा ९४.६० % स्थानिक प्रजातिहरु छन् । त्यसैले नेपाल स्थानिक प्रजातिका शंखेकीराका लागि विश्वमै महत्वपूर्ण ठाउँ हो । केही स्थानिक प्रजातिको उदाहरणमा Bensoina nepalensis, Anadenus neppalensis, Hemiphaedusa kathmandica, Himalodiscus aculeatus रहेका छन् ।

शंखेकीरा समूहको अध्ययन गर्नु किन जरुरी छ त ?

प्राचिनकालदेखि हालसम्म पनि विश्वभरी शंखेकीरा समूहका धेरै प्रजातिहरु खानाको स्रोतका रुपमा उपयोग गरिन्छ । समुद्रि खाना (sea food) का अत्यन्त स्वादिष्ट परिकार धेरैजसो शंखेकीराका प्रजातिहरुबाटै बनाइन्छ । नेपालमा पनि विभिन्न जनजातिहरुले धेरै प्रकारका शंखेकीरा, चिप्लेकीरा, सिपीलाई परम्परागत रुपमा नै खाना तथा औषधिका रुपमा प्रयोग गर्दै आईरहेका छन् । उदाहरणका लागि थारु समुदायमा प्रोटिनको राम्रो श्रोतका रुपमा घोङी खाने गरिन्छ ।

खानाको रुपमा मात्र नभइ यिनिहरु धार्मिक, साँस्कृतिक तथा आर्थिक दृष्टिकोणबाट पनि महत्वपूर्ण छन् । समुन्द्रमा पाइने विशेष प्रकारको शंखेकीरा Turbinella pyrum हिन्दु धर्मावलम्बीहरुले पूजा एवं जन्म, मृत्यू संस्कारमा शंखध्वनी फुक्ने काममा प्रयोग गरेको पाइन्छ ।

त्यसैगरि समुद्रि सिल्क, मोती आदि थुप्रै वहुमूल्य वस्तुहरु तथा सजावटका सामग्री उत्पादनका लागि पनि यी समुह प्रसिद्ध छन् ।

धेरैजसो शंखेकीरा वर्गको वितरण अत्यन्त साँघुरो अथवा सिमित क्षेत्रमा हुन्छ । यसले गर्दा यिनिहरु वातावरण परिवर्तनप्रति अत्यन्त संवेदनशील हुन्छन् । यिनीहरुका जीवावशेष (fossils) पृथ्वीको गर्भमा सुरक्षित रहने हुँदा हजारौं, लाखौं वर्ष पहिले र अहिले कस्तो प्रकारका शंखेकीराहरु कुन ठाउँमा र कस्तो वातावरणमा थिए भन्ने कुराको जानकारी प्राप्त गर्न सकिन्छ ।

लोप हुनुको कारण

विश्वमै सबैभन्दा बढि अध्ययन भएको यो समूदाय नेपालमा भने अपहेलित छ । नेपालमा "Mollusca" को अध्ययन सन् १९७० देखि मात्र गर्न शुरु गरिएको पाइन्छ । हामी कहाँ यिनीहरुको पहिचानमा कठिनाइ हुनुका साथै पहिचान भइसकेका प्रजातिहरु पनि सुरक्षित राख्न सक्ने वातावरण निर्माण नहुनु तालिम प्राप्त जनशक्ति अभाव जस्ता समस्याहरु विद्यमान छन् ।

बढ्दो तापक्रम बृद्धिका कारण भइरहेको कृषिमा प्रयोग हुने विषादी तथा रासायनिक मल, सिमसार क्षेत्र लगायत पानीका मुहानहरुको विनाशका कारण यिनीहरुका धेरै प्रजाति लोप हुने अवस्थामा छन् ।

Mollusca समूहका बेफाइदाहरु

केही फाइदाहरु भएपनि "Mollusca" समूहका केही बेफाइदाहरु पनि छन् । यो समूहका केही प्रजातिहरु मानिस, गाईवस्तु तथा केही संकटापन्न प्राणीहरुका परजीवीको वाहकका रुपमा पनि रहेका हुन्छन् । Schistosoma spp, Fasciola spp. आदि परजीवीको जीवनचक्र शंखेकीराका विभिन्न प्रजातिमा पूरा हुन्छ । त्यसैगरि अफ्रिकन शंखेकीरा र चिप्लेकीराका विभिन्न प्रजातिहरु किसानका शत्रु नै हुन् । यिनीहरुले बोटबिरुवा तथा बालिनाली नाश गर्नाले कृषकहरुले अत्यधिक आर्थिक नोक्सानी व्यहोर्ने गरेका छन् ।

नेपालमा मात्र नभइ विश्वभरि नै यी शंखेकीराहरु कृषि क्षेत्रको विशेषगरी तरकारी खेतीको संकटका रुपमा रहेका छन् । यिनीहरुले बिरुवाको जरा, डाँठ, पात तथा फल समेत खाएर बिरुवालाई नै मार्दछ । हामी कहाँ शंखेकीराद्वारा कृषि क्षेत्रमा वर्षेनि पुग्ने नोक्सानीको निश्चित तथ्याङ्कको भने अभाव छ ।

कुनै नयाँ ठाउँमा संयोगबश यिनीहरु पुगेमा यिनीहरुले बाली सखापै पार्न सक्दछन् ।

नास्टमा यस सम्बन्धि गरिएको अनुसन्धान

यिनीहरुको नियन्त्रणका लागि कृषकहरुले हातले टिपेर फ्याँक्ने गरेको पाइन्छ । तर यसरी मात्र नियन्त्रण गर्न सम्भब नहुने देखिन्छ । रसायनहरुको प्रयोग गरेर नियन्त्रण गर्दा पर्थावरण तथा मानव स्वास्थ्यमा समेत नकारात्मक प्रभाव पार्दछ । यसका साथै रासायनिक Molluscicide हरु महँगो र प्रयोग गर्न असुरक्षित रहेको कुरालाई ध्यान दिँदै नेपाल विज्ञान तथा प्रविधि प्रज्ञा प्रतिष्ठान (नास्ट) मा केहि समय अगाडी सस्तो र वातावरणमैत्री प्राङ्गारीक (organic) विधिबाट बालीनाली बिगार्ने शंखेकीरा प्रजातिको नियन्त्रण गर्ने बारे अनुसन्धान गरिएको थियो ।

उक्त अनुसन्धानमा सात प्रकारका वनस्पतिहरुको (यसमा रहेको रसायन) extract को प्रयोग गरी बालिनाशक ३ प्रजातिका शंखेकीरामा परिक्षण गरिएको थियो ।

उक्त अनुसन्धानबाट (Urtica dioica) अर्थात सिस्नो र (Polygonum flaccidum) अर्थात् पिरेभ्mार ति बालिनाशक शंखेकीरा प्रजातीलाई नियन्त्रण गर्न राम्रो हुने नतिजा निस्किएको थियो ।

नेपालमा ज्यादै न्यून अध्ययन अनुसन्धान भएको यस बिशाल समुदाय "Mollusca" बारेको अनुसन्धानलाई निरन्तरता दिँदै अगाडी बढाउनु जरुरी देखिन्छ ।

सन्दर्भ सामग्री

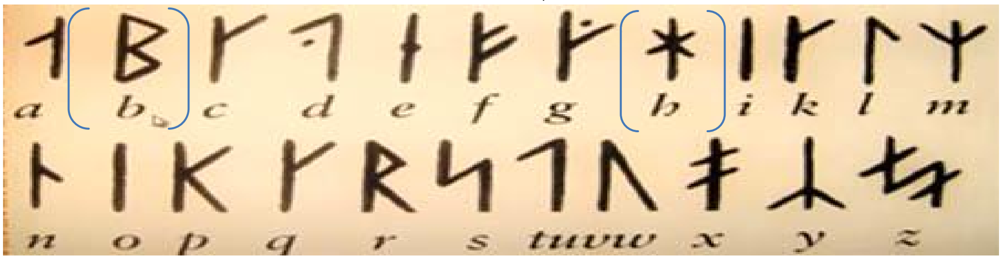
१) डा. प्रेम बहादुर बुढा
(सहायक प्राध्यापक, प्राणिशास्त्र केन्द्रिय विभाग त्रि.वि.)
२) डा. डिगेन्द्र खड्का (बरिष्ठ वैज्ञानिक अधिकृत,नास्ट) संगको कुराकानीमा आधारीत
३) Wikipedia
४) विभिन्न website तथा Mollusca सम्बन्धि विभिन्न जर्नल

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

Bluetooth के हो यसले कसरी काम गर्दछ ?

पृष्ठभूमी

Bluetooth कुनै नयां शब्द होइन । आजको एक्काईसौ शताब्दी सूचना प्रविधिको युग, त्यसमा पनि विकसित Wireless प्रविधिको प्रयोग हामी सवैले कुनै न कुनै रुपमा गरेकै छौ । तर कुरा आउछ के हो त यो शब्द ? कहांबाट यसको उत्पत्ति भएको होला भन्ने कुराको जिज्ञासा हुनुलाई स्वाभाविक मानिन्छ । यस शब्द उत्पत्तिको कुरा गर्दा सन् ९५८ देखि ९८६ सम्म डेनमार्कमा राजा Harald Bluetooth को शासन रहेको भन्ने कुरा स्विडिस लेखक Frans G. Bengtsson ले लेखेको पुस्तक The Long Ships को अध्ययनबाट थाहा पाउन सकिन्छ । उनकै नामबाट Bluetooth शब्दको उत्पत्ति भएको भन्ने भनाई पनि विभिन्न लेख तथा रचनाहरुको अध्ययन गर्दा थाहा हुन्छ । अव कुरा आउंछ Bluetooth चिन्हको सम्वन्धमा यो कसरी बन्यो होला ? यो चिन्हले के बुझाउंदछ भन्ने कतिलाई अर्को जिज्ञासा नहोला भन्न सकिन्न । जुन बखत Harald Bluetooh ले राज्य गर्दथे त्यस समयमा त्यहा Runic भाषाको चलन चल्ती थियो । तल देखाईएका यि अक्षरहरु त्यसै भाषाका अक्षरहरु हुन



।

figure: 1 Runic भाषाका अक्षरहरु

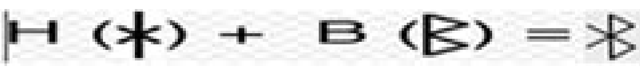


figure: 2 Runic भाषाका अक्षरहरु जोडेको

Bluetooth को चिन्ह यहि दुइ Runic अक्षरहरु मिलाएर बनाइएको पाइन्छ अगाडीको अक्षर H र पछाडीको B लाई एक आपसमा जोड्दा Bluetooth को चिन्ह बनेको देखिन्छ । पहिलो अक्षर H ले Harald र पछाडीको B ले Bluetooth लाई प्रतिनिधित्व गर्दछ । यो त्यस बखतका डेनमार्कका राजाको नाम Harald Bluetooh बाट आएको हो ।

Bluetooth प्रविधिको विकास सवैभन्दा पहिले Ericsson Radio System मा काम गर्ने डच इन्जिनियर Jaap Haartsen ले सन १९९४ मा गरेका थिए । Bluetooth प्रविधिको आविस्कारक तथा यस प्रविधिको पेटेन्ट प्राप्तकर्ता पनि Jaap Haartsen नै हुन । त्यस पछि Ericsson, Intel, IBM, Nokia, Toshiba जस्ता ठुला कम्पनीहरुले संयुक्त रुपमा मिलेर

सन १९९८ मा Special Interest Group "SIG" को गठन गरि औपचारीक रुपमा यस प्रणालीलाई अझ सुधार तथा प्रभावकारी बनाई अगाडी बढाउने काम सुरु गरे ।

Bluetooth एउटा यस्तो Wireless Connectivity Standard हो जुन रेडियो संकेत (Signals) को माध्यमबाट काम गर्दछ । Bluetooth Network मा low power radio waves को माध्ययमबाट 2.4 GHz Frequency मा एक अर्का विच Communicate हुन्छ । Connectivity को लागि भौतिक दूरी यसको भर्जनमा निर्भर गर्दछ । विभिन्न अनुसन्धान लेखहरुको अध्ययन गर्दा फरक फरक पाईन्छ र यसमा एकरुपता भेटिदैन । साथै यसको IEEE (Institute of Electronic and Electrical Engineering) ले निर्धारण गरेको Standard eg] IEEE 802.15.1 हो ।

ब्लूटुथ प्रणालीका भर्जनहरु

सन १९९९ मा Bluetooth प्रविधिको पहिलो भर्सन स्वरुप १.० लन्च भएको थियो । २००० मा विटा भर्सन १.०वि, सन १९९९ मा Ericsson T36 पहिलो Bluetooth मोवाइलको विकास गरिएको थियो । सन २००१ मा Bluetooth १.१ भर्सन लन्च भयो । यसको प्रयोग IEEE ले गरेको थियो । सन २००३ मा Bluetooth १.२ भर्सनमा Voice Performance Improve गरि प्रयोगमा ल्याइयो । सन २००४ मा २.० भर्सनमा Data Rate Enhance गरि प्रयोगमा ल्याइयो । यसको Raw Data Rate (RDR3.0 mbps) थियो । २००७ मा भर्सन २.१ प्रयोगमा ल्याई paring, simple and secure प्रविधि समावेस गरि विकास गरियो । २००९ मा ३.० भर्सनको High Speed Data Transfer 10+ Mbps युक्त प्रविधिको विकास गरियो । २०१० मा भर्सन ४.० मा Low Energy प्रविधि प्रयोग गरि निर्माण गरियो । २०१३ भर्सन ४.१ मा Very Secure प्रविधिको विकास गरियो । यसै गरि २०१४ मा भर्सन ४.२, २०१६ मा भर्सन ५.०, २०१९ मा भर्सन ५.१ मा Data Transfer, Low Energy, Security प्रविधिको विकास गरि प्रयोगमा ल्याइयो र Bluetooth प्रविधिको हाल सम्मकै नयां भर्सन ५.२ छ ।

Bluetooth को विषयमा सवैलाई थाहा छ की यो के हो र यसले कसरी काम गर्दछ । हिजो आज हामी सवैले बोक्ने मोवाईल फोनहरुमा यो विशेषता देख्न सकिन्छ । विना इन्टरनेट एउटा Device बाट अर्को Device मा Wireless प्रविधि मार्फत Data transfer गर्ने यो एउटा माध्यय हो । आजको सूचना प्रविधिको युगमा यसको धेरै नै Application हरु भएको कारणले हाम्रो जीवनको एक हिस्सा बन्न पुगेको छ । चाहे त्यो Audio Device होस् या Mobile Phones, Home Appliances, MP3 Player, Speaker, Laptop, Desktop, Tablets, Keyboard तथा Mouse इत्यादी ।

यो प्रविधिको माध्यमबाट हिजोआज जुनसुकै Device होस् त्यसमा आवश्यकता अनुसार एकबाट अर्कोमा Data transfer सजिलै गर्न सकिन्छ । यस प्रकारको प्रविधिले गर्दा प्रयोगकर्तालाई कुनै पनि Cord, Cable, Adapters को आवश्यकता पर्दैन । विना झन्झट

सजिलै संग एकबाट अर्को Device मा डाटाहरु पठाउन सकिन्छ । उदाहरणको लागि हामी आफ्नो फोनबाट दोश्रो कसैको फोनमा डाटा (Audio, Graphic, Image, Video, Text) पठाउन Bluetooth को प्रयोग गर्दछौ । यसको सबैभन्दा महत्वपूर्ण कुरा भनेको यो हो कि दुबै Device मा Bluetooth को सुविधा हुनुको साथै Bluetooth चालु (ON) गरेको हुनु पर्दछ ।

Bluetooth Network को संरचना

Bluetooth एक Wireless LAN Technology हो जो विभिन्न उपकरणहरु कनेक्ट गरि विभिन्न प्रकारका डाटा फाइलहरु एक आपसमा सजिलै संग Transfer गर्न सकिन्छ । यो प्रविधिमा संरचनाको कुरा गर्दा यसलाई दुइ भागमा विभाजन गरिएको पाईन्छ ।

१. पिकोनेट (Pico-net)

२. स्क्याटरनेट (Scatter-net)

१. पिकोनेट (Pico-net): पिकोनेट Bluetooth Network हो । जसमा एक प्राइमरी (Master) डिभाइस हुन्छ, जसलाई कम्प्यूटर साईन्समा नोड भनिन्छ । नोडको साथै अन्य सात एक्टिभ सेकेन्डरी (Slave) डिभाइस हुन्छ । यसकारण पिकोनेटमा अधिकतम आठ डिभाइसेस (एक मास्टर र सात स्लेभ) जोड्न सकिन्छ । पिकोनेट मा केवल एक प्राइमरी नोड हुन्छ जो अन्य नोड्सलाई डाटा पठाउन सक्छ । यसकारण पिकोनेटमा प्राइमरी तथा सेकेन्डरी नोड्सको विच कम्यूनिकेशन वन-टु-वान वा वन-टु-मेनी हुन सक्दछ । जुन डिभाइसले डाटा पठाउछ त्यसलाई मास्टर नोड र जुन डिभाइसले डाटा प्राप्त गर्दछ त्यसलाई स्लेभ नोड भनिन्छ । यस प्रविधिमा डाटा Transfer हुनको लागि UHF (Ultra High Frequency) तथा Short-wavelength radio waves को सहयोगबाट मात्र सम्भव हुन्छ ।

वन-टु-वान कम्यूनिकेशनमा जव प्राइमरी नोडले डाटा पठाइ रहेको हुन्छ त्यस समयमा एक सेकेन्डरी नोडले मात्र डाटा रिसीव गर्न सक्दछ । वन-टु-मेनी कम्यूनिकेशनमा जव प्राइमरी नोडले डाटा पठाउदछ त्यस समयमा एक भन्दा वढी सेकेन्डरी नोडले डाटा रिसीव गर्न सक्दछ । यस प्रविधिमा कम्यूनिकेशन केवल प्राइमरी नोड र सेकेन्डरी नोड विचमात्र हुन सक्दछ । सेकेन्डरी सेकेन्डरी विच कम्यूनिकेशन सम्भव हुदैन ।

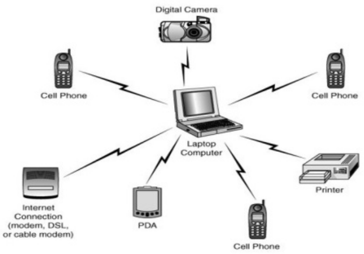


figure 3: pico-net bluetooth structure

२. स्क्याटरनेट (Scatter-net) : स्क्याटरनेट Bluetooth Network हो । जसमा दुइ वा सो भन्दा बढि पिकोनेट मिलेर स्क्याटरनेट बन्दछ । तल चित्रमा देखाए अनुरुप यसमा वन टु वान वा वन टु मेनी कम्युनिकेश हुन सक्दछ । जुन मास्टर डिभाइसले एउटा मात्र सेकेण्डरी एक पिकोनेटमा जुन कम्प्यूटर सेकेन्डरी नोड हो त्यहि नोड दोश्रो पिकोनेटमा प्राइमरी नोडको सरह काम गर्दछ । यस कारण एक स्टेशनमा दुइवटा पिकोनेटको भाग हुन सक्दछ जस्लाइ हामी ब्रिज भन्दछौ । एक भन्दा बढी प्राइमरी नोड पिकोनेटमा हुन सक्दैन । स्क्याटरनेट एक वा एक भन्दा वढी पिकोनेट जोडेर तयार गर्न गरिन्छ ।

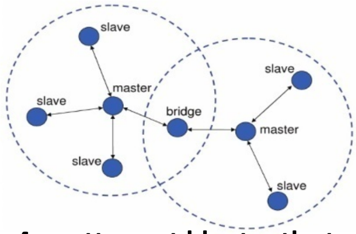


figure 4: scatter-net bluetooth structure

Bluetooth प्रविधिको फाइदा

१. यो प्रविधि अन्य Wireless Network प्रविधिको तुलनामा कम खर्चिलो हुने ।
२. यो उपकरणहरुमा स्थापित प्रविधि भएको हुंदा यसलाई प्रयोग गर्न सजिलो हुन्छ ।
३. यो वायरलेस प्रविधि भएको हुंदा तार, कर्ड तथा अन्य प्रकारको एडप्टर आवश्यक पर्दैन ।
४. यो प्रविधि प्रयोग गरि सजिलै संग Audio, Video, Graphic, Image तथा Text फाइलहरु तुरुन्तै Transfer गर्न सकिन्छ ।

Bluetooth प्रविधिको बेफाइदा

१. यसको सबैभन्दा ठुलो बेफाइदा भनेको Security Part हो
२. यसको डाटा Transfer रेट अरुको दाजोमा ढिलो हुन्छ ।
३. यसको कम्युनिकेशन गर्न सक्ने दुरी कम हुन्छ ।
४. यसको प्रयोगले गर्दा ब्याट्रीको प्रयोग बढि हुन्छ । त्यसकारण पनि आवश्यक नपर्दा यसलाई अफ गरेर राख्नु उचित हुन्छ ।

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

ओखर, एक नवप्रवर्तन बाली: सम्भावना र चुनौति

पृष्ठभूमि

नेपालको अर्थतन्त्रमा फलफुल खेतीको महत्वपूर्ण योगदान हुँदाहुँदै र फलफुल क्षेत्र तथा उत्पादन वृद्धिको सम्भावना भएतापनि हालका वर्षहरुमा फलफुलको आयात बढ्दै गएको पाइन्छ । नेपालजस्तो कृषिप्रधान देशले यस्तो अवस्थामा कृषि नवप्रवर्तन र कृषिका नविनतम प्रविधिबाट देशको आर्थिक स्थितिलाई उकास्न सक्ने देखिन्छ । खासगरि कोभिड-१९ को चपेटामा परि विदेशबाट स्वदेश फर्किएका र देश भित्र रहेका बेरोजगार युवालाइ व्यवसायमा फलफुल खेतीमा आकर्षित गर्न सकेमा आयात प्रतिस्थापन तथा निर्यात प्रवर्द्धन गरि देशमा रोजगारी वृद्धि, आर्थिक सम्वृद्धि र नागरिकलाइ सुखि बनाउन सक्ने देखिन्छ । नेपालमा खेती गरिने फलफुल बालीहरुमध्ये ओखर (*juglans regia L.*) बालीलाइ व्यवसायिक हिसाबले नयाँ र महत्वपुर्ण बालीको रुपमा लिन सकिन्छ ।

त्यसो त ओखर खेतीको शुरुवात धेरै वर्ष पहिलेदेखि नै भएको पाईन्छ तथापि यसको व्यावसायिक उत्पादन भने उल्लेखीय रुपमा हुन सकेको देखिदैन । वर्षेनि करोडौको ओखर आयात भइरहेको छ भने नगन्य मात्रामा मात्र यसको निर्यात भएको पाइन्छ । नेपालको सुदूर पश्चिमी पहाडी र हिमाली भेग ओखर खेतीका लागि उर्वर मानिन्छ । नेपालका जुम्ला, हुम्ला, बैतडी, मनाङ्ग, मुस्ताङ्ग, डोल्पा, मुगु, कालिकोट जिल्लामा ओखर खेती गरेको पाइएतापनि १,५०० मि. देखि २,८०० मि. सम्म उचाई भएका क्षेत्रमा ओखरको खेती गर्न सक्ने देखिन्छ । विगत ४ वर्षको तथ्याकंलाई विश्लेषण गर्ने हो भने ओखर खेती गरिने क्षेत्रफल र उत्पादन बढेको पाइन्छ ।

उत्पादन र उत्पादकत्व

तालिका नं १ हेर्दा ओखर खेती गरिने क्षेत्रफल र उत्पादनमा वृद्धि भइरहको पाइन्छ । नेपालमा ओखरको उत्पादकत्व ४ मे.टन प्रति हेक्टरको हाराहारिमा रहेको पाइन्छ ।

तालिका नं १: विगत ४ वर्षमा ओखर खेतीको उत्पादन र उत्पादकत्व

वर्ष (वि.स.)	उत्पादनशील क्षेत्र (हेक्टर)	उत्पादन (मे.टन)	उत्पादकत्व(मे.टन/हे)
२०७२/७३	१८८७.७	७९५१.७	४.२०
२०७३/७४	१८२३.०	८१७६.०	४.४८
२०७४/७५	१९८५.०	८२१३.०	४.१०
२०७५/७६	२१६७.०	८९३४.०	४.१२

नेपालको हिमाली क्षेत्रमा ओखर फलफुल हुने गरेको पाइन्छ । यो सुख्खा फलफुल अन्तर्गत पर्दछ । चीन, अमेरिका, फ्रान्स, ईटाली, टर्की, इराक, अफगानिस्तान, रुसमा ओखरको खेती बढी भएको पाइन्छ ।

ओखरका जातहरु

नेपालमा दाँते ओखर र हाँडे ओखर गरि दुई किसिमका ओखर पाईन्छन् । हाँडे ओखर कडा बोक्रा हुने, फुटालेर खान गाह्रो हुने जस्लाई रुटस्टकको रुपमा प्रयोग गरिन्छ । बढी उत्पादन हुने हाँडे ओखरमा दाते ओखरको हाँगा कलमी गरि दाते ओखरको बेर्ना तयार गरिन्छ । हाँडे ओखर जुम्लामा प्रशस्त मात्रामा पाइने गरेको छ । दाँते ओखरलाइ आम्दानीको मुख्य श्रोतका रुपमा लिन सकिन्छ । आयातित उन्नत जातहरुमा थिनसेल, आश्ले, पायने, हार्टले, फ्रान्केट, के डव्ल्यु ०१२, जिन्जीयागं, जियागंलिगं जातहरु पर्दछन् ।

स्याउ रु ४० प्रति के.जी. विक्रि भएको पाइएकोमा ओखर रु ६०० प्रति के जीमा विक्रि भएको पाइन्छ । स्याउको तुलनामा ओखरको उत्पादन परोन्त समय(shelf life)बढी भएकोले गर्दा पनि यसको महत्व बढेको छ ।

आयात र निर्यात

तालिका नं २ हेर्दा ठुलो परिमाणमा ओखर आयात भएको देखिन्छ । बोक्रासहितको र बोक्राबिनाको ओखरको आयात वर्षेनि बढेको पाइन्छ । आयातको तुलनामा निर्यातको मात्रा भने नगन्य भएको देखिन्छ । ओखरको व्यावसायिक खेतीलाई प्रश्रय दिन सकेमा यस व्यवसायबाट मनग्य आम्दानी हुने देखिन्छ ।

तालिका नं २: ओखर आयातको तथ्याकं

वर्ष (सन्)	परिमाण (मे.ट)	मुल्य (रु)
२००९	२४५.१४२	७७,१३,४६३
२०१०	२०७६७५	६५,०७,१५०
२०११	१७१.३४४	१०,२५,८१२
२०१२	३०९.९११	१,८३,९५,२०२
२०१३	२४९.३५८	२,२४,४०,७७०
२०१४	२०८.२३०	२,२९,४२,०७३
२०१५	२३७.४०४	३,८५,४३,३६२

ओखर खेतीका मुख्य चुनौतिहरु

- न्यून उत्पादनः नेपालमा उत्पादन भएको ओखर देशको आन्तरिक मागको लागि नै अपुग छ । त्यसैले निरन्तर रुपमा आयात बढीरहेको छ ।
- रोग र कीराको प्रकोप : ओखरका मुख्य रोगहरुमा खैरो पात, थोप्ले रोग, टुप्पा सुक्ने रोग, डढुवा रोग, फेद तथा जरा कुहिने रोग रहेका छन् भने प्रमुख कीराहरुमा कडलिगं मथ, बोक्रे झिगां, खपटे कीरा, डाँठमा प्वाल पार्ने कीरा र लाहि हुन् । यी रोगका कीराहरुले पनि ओखरको उत्पादन घटाएको पाइन्छ ।

- नेपालमा ओखर खेतीको उत्पादन हुने गरेता पनि यसको व्यावसायिक खेती भने शुरु भइनसकेको अवस्था छ । व्यवसायिक उत्पादनलाई अघि बढाउने हो भने देशभित्र र बाहिर यसको आपूर्ति गर्न सक्ने देखिन्छ ।
- यस बाली प्रविधि विकासको क्रममा रहेको हुनाले व्यवसायिक खेती गर्ने किसानको लागि वस्तु विशेष प्रविधि अभाव रहिआएको छ । रजिष्टर नगरिएका जातहरुको प्रयोगले भोलिका दिनमा समस्या निम्त्याउने देखिएको छ । गुणस्तरीय कलमी विरुवाको अभाव र फलको विकासक्रम सम्बन्धी ज्ञानको कमीले गर्दा पनि केहि समस्या भएको देखिन्छ ।
- शुरुवाति पूँजी धेरै चाहिने भएकाले किसानलाई यस बालीको व्यवसायिक खेती गर्न ऋणको आवश्यकता पर्ने र सो समयमा उपलब्ध नहुने भएकाले खेती शुरु गर्न कठिनाई भएको अवस्था छ ।
- नेपालमा भएका ओखरका जातहरु धेरै नै पुरानो भएको पाईन्छ । ओखरका धेरै जातहरु पुराना भएकाले उत्पादनमा कमी आएको छ । गुणस्तरिय बेर्नाको अभावले गर्दा पनि यसको उत्पादनमा ह्रास आएको पाइन्छ ।
- उत्पादनोपरान्त प्रविधिको अभावले गर्दा बाली टिपे पछिको नोक्सानी बढी हुनाले पनि यस व्यवसायिक उत्पादनमा कमी आएको देखिन्छ ।
- स्थानिय स्तरमा समयमा प्राविधिक सेवा किसानले नपाउने भएकाले पनि किसानहरु यस खेतीतर्फ आकर्षित नभएको पाइन्छ ।
- वस्तुको मुल्य अभिवृद्धि क्रियाकलाप नभएको, प्रशोधनको कमी र यस खेतीलाइ उद्योगसगं जोड्न नसकिएको कारणले पनि उत्पादनमा आकर्षित नभएको पाइएको छ ।
- व्यावसायिक योजनाको कमी, बजार सूचनाको कमी, मूल्य निर्धारणमा ज्ञानको कमी, वैज्ञानिक बजारिकरण, इत्यादि कारणले गर्दा पनि ओखर खेतीमा आकर्षण कम भएको देखिन्छ ।
- फलफुल खेतीमा अध्ययन अनुसन्धान अपर्याप्त भएकाले यस बालीको व्यवसायिक खेती फस्टाउन सकेको छैन ।

यस खेतीका अवसरहरु

यस फलफुल नेपालको प्राथमिकता प्राप्त बाली भएकाले दशकौं देखि सरकारले यसको विकासमा निकै ठूलो लगानी गरेको छ । यसलाई एक निर्यात योग्य बालीको रुपमा पनि विकास गर्न सक्ने देखिन्छ । सम्भावनालाई भरपुर उपयोग गर्न सके नेपाली ओखर विदेशमा निर्यात गर्न सकिने अवसर पनि रहेको छ ।

- सरकारले समग्र फलफुलको विकासको लागि वि.सं २०७३/७४ देखि २०८२/८३ सम्म फलफुल दशकको रुपमा घोषणा गरि काम शुरु गरेको छ । ओखरको गुणस्तरीय बेर्ना उत्पादनका लागि जुम्ला, हुम्ला, डोल्पा, मुगु, कालिकोट, मनाङ्ग,

मुस्ताङ्ग, रसुवा, सोलुखुम्बु र बैतडीमा पुर्वाधार विकासको काम पनि शुरु गरिएको छ ।

- शुरुवाति पूँजी जुटाउन नसक्ने किसानहरुका लागि पनि अहिले नेपाल सरकार अन्तगर्तका र निजि बैकंहरुले सहुलियतपूर्ण ऋणको व्यवस्था गरेको छ ।
- स्याउको तुलनामा यस बालीलाई लामो समयसम्म भण्डारण गर्न सकिने भएकाले स्याउ खेती गरिने स्थानमा यसलाइ विकल्पको रुपमा लिन सकिन्छ ।
- फलफुलको ब्रान्डिङको विकास हुँदै गएको, प्राङ्गारीक खेतीको महत्व बढ्दै गएको हुनाले यस खेतीको व्यावसायिकता वृद्धि गर्न सकिन्छ ।
- पोष्ट हार्भेष्ट प्रविधि र पूर्वाधारको विकास बढ्दै गएको छ र साथै बजार विकासको पूर्वाधार निर्माणको शुरुवातले गर्दा यस बालीको खेतीको विकास गर्न सकिने र वर्षेनि करौडौको रकममा हुने गरेको आयातलाई विस्थापित गर्न सकिने छ ।
- नेपालमा उच्च पहाडि क्षेत्रमा व्यापकरुपमा यस खेतीको विस्तार गर्न सकिने देखिएको छ र उद्यमशिल विकास र रोजगार सिर्जनाको तवरले हेर्दा यस बालीलाई एक महत्वपूर्ण बालीको रुपमा लिन सकिने देखिएको छ ।

जीवन लामिछाने
नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्
jeevanlamichhane7@gmail.com

पानीको शुद्धता र शुद्धिकरणका चुनौतीहरु

पृष्ठभुमि

शुद्ध पानी हरेक जीवनको आधारभूत आवश्यकता हो । आवश्यकता एक महत्वपूर्ण पक्ष भएतापनि सुरक्षित पिउने वा उपभोग्य पानीको सहज उपलब्धता अझै पनि पंहुच बाहिरको कुरा जस्तै छ । विश्वमानचित्रमा नेपाल ताजा पानीका (फ्रेश वाटर) स्रोतका हिसाबले दोस्रो धनी मुलुक भएता पनि हाम्रा लागि पानीको पंहुच अझै समस्याकै रूपमा व्याख्या भएको पाइन्छ । जिबनयापनको अविच्छिन्न पाटो हुँदा हुँदै पनि पूर्वाधार विकास, अव्यवस्थित शहरीकरण, निकटमा राखिएका ढलनिकास र खानेपानीका पाइप, पानी आपूर्ति र शाखा वितरणको पद्धतिमा बन्द प्रणालीको स्थापना गर्न नसक्नु रहेका छन् । साथै, अझै पनि धेरैजसो जनमानसको पानीको व्यवस्था आ-आफ्नै ढंगले प्राकृतिक स्रोतहरु जस्तै मुहान, खोला, इनार, आदिमा निर्भर हुनुले जीवनयापनका लागि प्रयोगमा आइराखेको पानी शुद्धतामा समस्या आएको हो, किनकि पानी शुद्धिकरणका कतिपय कुराहरु घरघरमा व्यबस्थापन गर्न सम्भव नहुन सक्छ । जस्तै, पानीमा अत्यधिक रुपमा हुने नाइट्रेट र अमोनियाको मात्रालाई हटाउनका लागि फिल्टर गरी उमाल्नु मात्रै उचित नहुन सक्छन् । अतः खानेपानीलाई उचित प्रशोधन र शुद्धिकरण गरेर हरेक बस्ती, नगर र शहरमा धारा मार्फत बन्द प्रणालीमा वितरण गर्नु नै हुन्छ । आम जनमानसमा पानी गुणस्तर र सुरक्षित पानी उपयोग बारे जनचेतनाको पनि अति आवश्यक हुन्छ । नेपालमा पानीको गुणस्तर जाच गर्ने र त्यस सम्बन्धि परामर्श दिने विभिन्न प्रयोगशालाहरु छन् । नेपाल बिज्ञान तथा प्रबिधि प्रज्ञा प्रतिस्थान (नास्ट) को वातावरण तथा जलबायु परिवर्तन प्रयोगशालाले निरन्तर रूपमा पानी परिक्षण को सुबिधा दिंदै आएको छ । यसका साथै निजि क्षेत्रका अनेकन प्रयोगशालाले सो सुबिधा प्रदान गर्दै आएको छ ।

पानी प्रदूषण र यसका कारण

पानीलाई दूषित गर्ने तत्वहरु विभिन्न किसिमका हुन्छन जसमध्ये जैविक, रासायनिक र भौतिक तत्व प्रमुख दूषितजन्य कारण हुने गर्दछन् । जैविक तत्व अन्तर्गत ब्याक्टेरिया, ब्याक्टेरियालाई खाने फाज भाइरस, हेल्मिन्थहरु पर्दछन् । रासायनिक तत्वहरुमा विभिन्न रासायानिक पदार्थ, घुलीत अघुलित रूपमा रहने यौगीकहरु, खनिज पदार्थ जस्तै क्याल्सियम, फलाम, आर्सेनिक, अमोनिया लगायत पर्दछन् । त्यस्तै भौतिक तत्वहरुमा पानीको अम्लता, चालकता, टर्बिडिटी इत्यादी हुन् । साथै अन्य प्रदूषणजन्य कुराहरु अन्तर्गत पानीको स्रोतमा हुने बाहिरी तवरबाट मिसिने कारकहरु जस्तै माटो, ढुंगा, रुखका पात पतिङ्गर, चराको विस्टा, जनावरले ल्याएर मिसाएका अनेकथरि प्रकृतिका चिज बिजहरु हुन्छन् । यस्ता चिजले पानीमा मिश्रित रूपमा रहेर पानीको अरु बिशेषतामा फरक पार्ने गर्छ ।

स्रोतको हिसाबले पानीको हरेक बिशेषतामा फरक पार्दछ । सामान्यतया प्राकृतिक सतही स्रोत जस्तै कुवा, खोला, मूल वा झरनाको पानीमा खनिजजन्य र फलामको मात्रा कम पाइन्छ भने जमिन मुनिको पानीको स्रोत जस्तै इनार, कल, बोरिङ्गमा भने घुलित पदार्थ र खनिजजन्य तत्व र फलामको मात्रा ज्यादा हुने गरेको हालसम्मका धेरै अनुसन्धान र शोधहरुको विवरणमा उल्लेख छ । त्यस्तै मौसम र हावापानीको कारणले पनि पानीको प्रकृतिमा फरक ल्याउने गर्दछ । उदाहरणका लागि नेपालमा वर्षा याममा आकासेपानी र झरीले गर्दा पानीले बगाएर लग्ने माटोको सतही तहको पानीको स्रोतमा हुने मिसावटले पानीलाई दूषित गराउने र धमिलोपन बढाउने गर्दछ ।

आधुनिकीकरण र शहर विकासले तिब्र गति लिइरहेका अनेकौ शहरहरुमा ढलको उचित निकास र उपचार गर्ने पद्धतिको उचित व्यवस्थापन नहुदा प्रायजसो शहर वरिपरिका पानीका स्रोतहरुमा सिधै निकास भएको देखिन्छ जसले नदी, पोखरी, खोलाहरुलाई प्रदूषण को शिकार बनाउँछ र सोहि स्रोतको पानी उपयोग गर्ने मानिसहरु पानी जन्य रोगहरुले बिरामी पर्ने गर्दछन् । नेपालमा बर्षेनी झाडापखाला, टाईफाइड, ज्वरो, पेट दुख्ने, आऊँ आदि जस्ता रोगका कारणले सयौं मानिसको स्वास्थ गडबड हुन्छ र कैयौंले ज्यान गुमाउँछन् , जसमध्य बालबालिकाको संख्या उल्लेख्य हुने गरेको पाइन्छ । यसको अलावा विभिन्न खतरनाक रोगका किटाणु र कारक जिवाणु पानीमा धेरै समयसम्म हुने हुनाले सुरक्षित पानी स्वस्थ्य जिन्दगानी जस्तो उद्रित्त भनाइलाई जीवन्त बनाउन अत्यावश्यक नै देखिन्छ ।

पानीको शुद्धिकरणका उपाय

आँखाले हेरेर संग्लो र कञ्चन छ भन्दैमा पानी पूर्णतया शुद्ध र उपयोग योग्य छ भन्ने हुदैन । किनकि पानीलाई प्रदूषित पार्ने तत्व आखाले देख्ने भन्दा पनि नदेखिने र घुलित स्थितीमा हुने गर्दछन् । साथै जस्तो सुकै पानीलाई पनि शुद्धिकरण गरेर प्रयोगी र स्वास्थ्यको मापदण्ड अनुरूपको वनाई निश्चिन्त भएर प्रयोग गर्न सकिन्छ । पानीको गुणस्तर मापन र शुद्धिकरणका विधिहरुको जनमानसले जानकारी पाएको खण्डमा आफ्नो स्वास्थ्य को लागि ख्याल गर्न मानिसहरु आफ्नै घरायसी पहलबाट पनि सक्षम हुन्छन् । जस्तै धमिलो पानीलाई सफा मलमलको कपडाले छानेर पनि सामान्य माटोजन्य फोहोरलाई हटाउन सकिन्छ । त्यस्तै धेरै समय अगाडिदेखि हामी माझ प्रयोगमा रहेको क्यान्डल फिल्टर, उमालेर पानीलाई प्रयोग गर्ने, पानी शुद्धिकरण गर्ने अनेक झोल पदार्थ (पियुष, वाटर गार्ड), फिटकिरी, पोटास, आलम आदिको प्रयोग गरेर धमिलो पानीलाई शुद्धिकरण गर्ने, ब्याक्टेरीया मार्न र संग्लो गराउन सकिन्छ । यसको अलावा अहिले आधुनिक किसिमका प्रबिधिजन्य पानी शुद्धिकरणका बिधिहरु पनि प्रयोजनमा ल्याउन सकिन्छ जस अन्तर्गत, रीभर्स अस्मोसीस, युभी प्रकाशको प्रयोगले विकिरण, भेसल फिल्टर आदि पर्दछन् ।

केही हदसम्म पानीको शुद्धिकरण पानीको स्रोतमा नै प्रदूषण कम गरेर गर्न सकिन्छ जस्मा मानिसहरुको मुख्य भूमिका रहन्छ । तसर्थ शुद्ध पानी पिउने पाउने सबैको नैसर्गिक अधिकारलाई उचित तवरले ब्यबस्थापन गर्नको लागि पानीका स्रोतमा प्रदूषण न्यूनीकरण

गर्ने, ढल निकासलाई उपचार गरेर मात्रै पानीको स्रोतमा मिसाउने, अनि पानीको गुणस्तर जाँचसम्बन्धी जनचेतना फैलाएर समय समयमा पानीको जाँच गराउने र बिज्ञको सल्लाह लिएर स्वस्थकर पानीको उपयोग गर्ने बानी बसाल्न अत्यन्त जरुरी हुन्छ । यस किसिमको प्रणालीलाई जिवनयापनमा लागू गर्न सकेको खण्डमा नेपाल जस्तो पानीजन्य रोगको उच्च जोखीममा रहेको देशमा महामारी नियन्त्रण र दूषित पानीको समस्याले निम्त्याउने स्वास्थ्य समस्याहरुको समाधान हुने देखिन्छ ।

निष्कर्ष

तसर्थ पानीका स्रोत विभिन्न भएजस्तै यसलाई प्रदूषण गर्ने तत्व पनि भिन्न भिन्न छन् । उचित विधि अपनाएर शुद्ध पानीको प्रयोग गर्न अत्यावश्यक हुन्छ । नेपालजस्तो खुला स्रोतको पानी अधिक मात्रामा प्रयोग हुने ठाउँमा स्थानिय निकायले वितरण केन्द्रबाट नै शुद्धिकरणलाई तदारुकताका साथ लागु गराउने र हरेक घरका सदस्यलाई पानीको गुणस्तर सम्बन्धी जनचेनता प्रदान गर्न जरुरी देखिन्छ ।

समीक्षा कंडेल
नेपाल विज्ञान तथा प्रविधि प्रज्ञा प्रतिष्ठान (नास्ट)
Samikshyakandel722@gmail.com

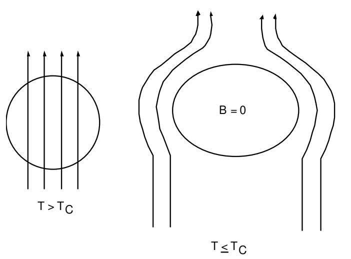
सुपरकन्डक्टर र यसको प्राविधिक उपयोग

पृष्ठभूमि

सुपरकन्डक्टर भन्नाले त्यस्तो बस्तुलाई जनाउँछ जसले बिना कुनै अबरोध विद्युत संचालन गर्न सक्छ । मूलत कुनै पनि वस्तुले अत्यन्तै कम तापक्रममा मात्र सुपरकन्डक्टरको विशेषता देखाउँछ । यहाँ कम तापक्रम भन्नाले 0°Kelvin वरिपरिको तापक्रम भन्ने जनाउँछ । रोचक कुरा त यो छ कि, यदि कुनै तरिकाबाट सुपरकन्डक्टरमा विद्युत स्थापना गर्न सकियो भने, विद्युत कुनै पनि अवरोध बिना निरन्तर रुपमा बगिरहन सक्छ । विद्युत बग्दै गर्छ यसमा विद्युतीय चुम्बकत्व स्थापित भएको हुन्छ, जसलाई अत्यन्तै शक्तिशाली चुम्बक मानिन्छ । यस्तो विधिलाई सफल रुपमा स्थापित गर्नको लागि कम तापक्रमलाई निरन्तरता दिए पुग्छ । कुनै पनि बस्तुमा सुपरकन्डक्टरको गुण हुन सक्छ भनेर नेदरल्याण्डका वैज्ञानिक H.K. Onnes ले सन् 1991 मा पत्ता लगाउनु भएको थियो ।

यसको आविस्कार पछि बार्डिन (Bardeen), कुपर (Cooper) र स्क्रीफर (Schrieffer) ले सुपरकन्डक्टीभीटिलाई थप व्याख्या गर्नु भएको थियो । उहाँहरुले यसलाई दुईवटा इलेक्ट्रोनहरु (electrons) एउटै अवस्थामा बसेको बेलामा हुने सुक्ष्म प्रभाव भनेर व्याख्या गर्नुभएको थियो, जसलाई वि.सि. एस् (BCS) सिद्धान्त (theory) भनेर परिभाषित गरिएको छ । यसरी अत्यन्तै कम तापक्रममा एउटै अवस्थामा बसेका दुईवटा इलेक्ट्रोनहरुलाई कुपर जोडि (cooper pair) भनिन्छ । यसरी बनेको कुपर जोडिले नै कुनै पनि बस्तुलाई सुपरकन्डक्टरको अवस्थामा पुऱ्याउँछ र यो कुपर जोडिले बोसोन (Boson) जस्तो व्यवहार देखाउँछ । बोसोन भनेको उपपरमाणविक सुक्ष्म वस्तु जसको spin quantum number 0,1…. आदि हुन्छ ।

सुपरकन्डक्टर बन्ने बेलामा चुम्वकीय क्षेत्रहरु बाहिर तिर निष्काशन भएको हुन्छ, र विद्युतीय अवरोध सबै हटिसकेको हुन्छ जुन स्थिति हामीले 0°K नजिक पाउन सक्छौं । यस्तो प्रकृयालाई मेइसनर प्रभाव (Meissner effect) भनिन्छ ।



माथिको चित्रबाट यो बुझ्न सकिन्छ कि सुपरकन्डक्टरमा चुम्बकिय पंक्तिहरु सबै बाहिरतिर निश्काशित हुन्छन् । यस्तो अवस्थिति हुनको लागि कुनै पनि वस्तुको संक्रमण तापक्रम कुनै (critical temperature) भन्दा कम हुनु पर्दछ ।

सुपरकन्टक्टरका किसिम

माथि उल्लेखित प्रभावमा रहेर हेर्ने हो भने सुपरकन्डक्टरलाई दुई भागमा विभाजित गर्न सकिन्छ ।

टाइप – I सुपरकन्डक्टर

यो समुहमा पर्ने सुपरकन्डक्टरलाई नरम सुपरकन्डक्टर पनि भनिन्छ र यिनीहरुले मेइसनर प्रभाव (Meissner effect) प्रदर्शन गर्दछन् । यस्ता सुपरकन्डक्टरहरु सम्पूर्ण रुपमा डायम्याग्नेटिक (diamagnetic) अवस्थितिमा रहन्छन् र कम तापक्रम सुपरकन्डक्टर (low temperature superconductor) भनेर पनि वर्णन गरिन्छ । यस समुहमा पर्ने सुपरकनडक्टरहरुमा लिड (Lead), टिन (Tin) र मरकरि (Mercury) हरु पर्दछन् ।

टाइप – II सुपरकन्डक्टर

यस समुहमा पर्ने सुपरकन्डक्टरलाई कडा सुपरकन्डक्टर पनि भनिन्छ, र यिनिहरुले पुर्णरुपमा मेइसनर प्रभाव देखाउँदैनन् । यस समुहमा पर्ने सुपरकन्डक्टरहरु सम्पूर्ण रुपमा डायम्याग्नेटिक (diamagnetic) अवस्थामा रहँदैनन् र यिनीहरुलाई उच्च तापक्रम सुपरकन्डक्टर (High temperature superconductor) भनिन्छ ।

सुपरकन्डक्टरको उपयोगिता

सुपरकन्डक्टरको अद्धितीय गुणको कारणले बिसौं (20^{th}) शताब्दिमा सुपरकन्डक्टर सम्बन्धि धेरै आविष्कारहरु सम्भव भए । सामान्यत सुपरकन्डक्टरको प्रयोगको पछाडी यसको उच्च चुम्बकिय गुणलाई पनि लिन सकिन्छ । सुपरकन्डक्टरका दुई प्रकार मध्ये कम तापक्रम सुपरकन्डक्टर हाम्रो दैनिक जिवनमा धेरैनै उपयोगमा आएको पाइन्छ ।

- चुम्वकीय सुपरकन्डक्टरहरु एम. आर. आई (MRI) को लागि काम लाग्छ, जसले शरीरको अत्यन्तै सुक्ष्म कोषको अध्ययन गर्न सकिन्छ । एम. आर. आई को लागि सुपरकन्डक्टिङ्ग भागमा सोलोनोयड (solenoid) राखिएको हुन्छ, जसले एन. एम. आरको लागी चुम्बकिय पृष्ठभूमी तयार पार्छ । यसमा उपयोग हुने सुपरकन्डक्टर भनेको NbTi (नोविएम टिटानिएम) हो । यस्ता सुपरकन्डक्टरले अत्यन्तै शक्तिशाली चुम्बकिय क्षेत्र सृजना गर्छ । यस प्रकृतिको चुम्बकिय शक्ति केहि हद सम्म पुराना विद्युतीयलाई चुम्बकले पनि सृजना गर्न सक्छ तर यस चिसाउन त्यति सजिलो कार्य भने होइन । स्थायी (permanent) चुम्बकले पनि चुम्बकिय शक्ति र आफ्नो त्यहि अनुसारको क्षेत्र बनाउँन सक्छ तर वास्तबमा त्यो पनि उच्च क्षमताको प्रदर्शनको लागि सिमित नै हुन्छ । जुन ठाउँमा तरल हिलियम (Helium) सजिलै प्राप्त गर्न सकिदैन त्यस्तो ठाँउमा स्थायी चुम्वकले पनि एम. आर. आइ (MRI) गर्ने गरिन्छ । स्थायी चुम्बकले सुपरकन्डक्टिङ्ग चुम्बक जस्तो प्रभाव देखाउन सक्दैन त्यसकारण यसलाई प्रयोग गरेर गरिने एम. आर. आइ त्यति महँगो हुदैन । यसका साथै एन. एम. आर (NMR) प्रविधिमा रहेका सामानहरुले औषधिको थप अनुसन्धानमा टेवा पुर्‍याउन सक्छ ।
- सुपरकन्डक्टरहरु हायड्रनलाई ठोक्काउनका (Large Hadron collision) लागि पनि उपयोगमा आउँछ । जुन प्रयोग अहिले सर्न (CERN) ल्याबमा भइराखेको छ । यसमा

मूलतः प्रोटोन (proton) र एन्टि प्रोटोन (antiproton) लाई ठूलो प्रबेगमा पुऱ्याइन्छ जुन प्रबेग प्रकाशको गति सँग समानान्तर हुन्छ । यसमा यी प्रोटोन र एन्टिप्रोटोनलाई गोलाकार (circular) आकृतिमा घुमाई राख्नको लागी धेरै ठूलो चुम्बकिय शक्तिको आवश्यक पर्छ जुन चुम्बकिय सुपरकन्डक्टरबाट मात्र संभव छ ।

- चुम्बकिय सुपरकन्डक्टरको प्रयोग हावामा उड्ने रेलमा पनि हुन्छ । सुपरकन्डक्टरबाट बनेको चुम्बकहरु वास्तवमै स्थायी रुपमा शक्तिशाली हुन्छन् किनकि यसमा निरन्तर रुपले विद्युत प्रभाव हुन्छ । यस्ता चुम्बकले रेललाई पनि हावामा उठाउन सक्छ । रेलको तलको भागमा हलुका तर शक्तिशाली चुम्वक जडान गरिएको हुन्छ र लिगमा तामा (copper) को क्वाइल (coil) राखिएको हुन्छ । रेलमा जडान गरिएको चुम्बकिय सुपरकन्डक्टरको ध्रुव र कपरको तारबाट बनेको विद्युतीय चुम्बकको ध्रुव समान हुन्छन् र यिनीहरु विच विकृत (repulsive) शक्ति लाग्छ जसले गर्दा रेल हावामा उचालिन सहयोग पुग्दछ । यस्तो किसिमको रेललाई धेरै छिटो गतिमा कुदाउन सकिन्छ र साथ साथै ब्रेकपनि सजिलै लगाउन सकिन्छ । यस्तो रेलको संभाव्यता अध्ययन जापान, जर्मनीले सुरुवात गरेका थिए । यद्धपि चीनको संघाईमा अहिले यस किसिमको रेलको डिजाइन भइराखेको छ र जर्मनीले यसलाई पहिलो पटक बजारमा ल्याएको छ ।
- क्वान्टम (Quantum) विज्ञानको सुक्ष्मताको कारण सुपरकन्डक्टरले चुम्वकिय क्षेत्रसंग कसरी प्रतिकृया जनाउँछ भन्ने कुरा हामीलाई अध्ययन गर्न सहज बनायो । यसकै फलस्वरुप म्याग्नेटोमिटर (magnetometer) बनाउन सहज भयो र समग्रमा यसलाई स्क्विड (SQUID) प्रविधिमा निर्मित साधन भन्न सकिन्छ । यस्ता उपकरणले पनडुब्बीबाट आएको विकिरणहरुको नाप मापन गर्न, जमिन मुनि रहेका खनिज पर्दाथहरुको विश्लेषण र धेरै परको ताराबाट आएको सिग्नल (signal), विकिरणहरुको (radiation) मापन गर्न सहज बनाएको छ । हालसालै अमेरिकी नेभीले (NAVY) सानो तर अत्यन्तै शक्तिशाली विद्युतीय मोटरहरु बनाएका छन् जसले गर्दा पानीजहाज चलाउन सहज हुने देखिएको छ, यसरी कम तौलको तर शक्तिशाली विद्युतीय मोटरको उपयोगले समग्र पानीजहाजको तौलमा कमि आउनको साथै पानीमा पानीजहाजको वेग बढाउन सहज हुने देखिन्छ । यसका साथै खगोल शास्त्रीहरुलाई फोटोन (photon) को उर्जा र यसको प्रस्थान समयवारे अनुसन्धान गर्न सहज हुने कुरामा विश्वास गरिएको छ ।
- सुपरकन्डक्टरको उच्च प्रयोगबाट मोबाइल फोनको टावरमा फिल्टरको प्रयोग हुन्छ जसले कम माइक्रोवेभ (microwave) प्रतिरोधकता, कम विद्युतीय मिसावटले राम्रो नेटवर्कको संकेत प्राप्त गर्न सकिन्छ । यस किसिमको सुपरकन्डक्टरलाई कुशलताका साथ काम गर्नको लागि तरल नाइट्रोजन (liquid nitrogen) चिसाउको लागि प्रयोग गर्नु पर्दछ । सुपरकन्डक्टिङ्ग विधिबाट कम्पुटरलाई चाहिने माइक्रोचिप (microchip) बनाउन सकिन्छ जसले गर्दा धेरै गतिमा चल्ने कम्प्युटर निर्माणमा टेवा पुग्छ जुन काम साकार पार्नको लागी जापानका वैज्ञानिकहरु लागी परेका छन् ।

चुनौति

सुपरकन्डक्टरबाट बनेका मोटर, तारहरुलाई अत्यन्तै कम तापक्रममा राख्नुनै अहिलेको मुख्य चुनौति हो । यसका लागि चिसाउने विधिको अवलम्बन गर्न जरुरी छ । चिसाउनको लागि मुलतः तरल हाइड्रोजन (liquid hydrogen) र तरल नाइट्रोजन (liquid nitrogen) को बढि प्रयोग भएको पाइन्छ । तरल अवस्थामा रहेका हाइड्रोजन र नाइट्रोजनको संक्रमण तापक्रम (critical temperature) क्रमशः 33°K र 77°K रहेको छ । हाइड्रोजनको संक्रमण तापक्रम 33K हुनुको अर्थ हाइड्रोजनलाई तरल अवस्थामा पुऱ्याउन 33°K भन्दा कम तापक्रममा झार्नु पर्छ । यो भनेको हाइड्रोजनलाई चिसाउने वस्तुको रुपमा प्रयोग गर्नको लागि तरल हाइड्रोजनको अवस्थामा पुऱ्याउनु पर्छ र सामान्यतया तरल हाइड्रोजन 20°K मा रहेको बेला, यसलाई उच्च क्षमतावान चिसाउने वस्तुको रुपमा लिन सकिन्छ । यसबाट यो कुरा बुझ्न सकिन्छ कि तरल अवस्थामा पुग्न नाइट्रोजन भन्दा हाइड्रोजनलाई धेरै कम तापक्रममा झार्नु पर्ने भएकाले, सुपरकन्डक्टरमा तरल हाइड्रोजनको प्रयोगले विद्युतीय मोटरलाई धेरै क्षमतावान बनाउनका साथै धेरै उर्जा संचिति गर्न पनि सहज बनाउँछ ।

तरल हाइड्रोजनको उपयोगिता यति धेरै हुदाँ पनि यसलाई 33°K भन्दा कम तापक्रम अवस्थामा पुऱ्याउनु निकै कठिन कार्यको रुपमा लिइन्छ । तरल हाइड्रोजन मानव स्वास्थ्यको हिसावले धेरैनै घातक मानिन्छ । यसले वातावरणमा भएको अक्सिजन (oxygen) लाई ठोस वस्तुमा (solid object) परिवर्तन गराउन सक्छ । यसले गर्दा मानव जगतलाई स्वास फेर्ने कार्यमा कठिनाई पैदा भई ज्यान पनि जान सक्छ । यसको भण्डारणमा विशेष किसिमको तापावरोधन प्रणालीको (thermally insulated system) व्यवस्था गर्नु पर्दछ । यति हुदाँ पनि दैनिक रुपमा कुल भण्डार गरेको आयतनको १% जति चुहावट हुने हुदाँ यसले वातावरणलाई नकारात्मक असर गर्ने हुदाँ सम्पुर्ण प्राणी जगतको स्वास्थ्यलाई असर गरि उनीहरुको अस्तित्वलाई पनि संकट उत्पन्न गराउन सक्छ । तरल हाइड्रोजन अति प्रज्वलनशिल पदार्थ भएकाले यसको भण्डारणमा विशेष सतर्कता अपनाउन जरुरी हुन्छ ।

सम्भावना

आजको विश्वले उर्जा संकट भोगिराखेको बेलामा उदाएमान रुपमा लिइएको सुपरकन्डक्टिङ्ग विधिलाई राज्यले धेरै भन्दा धेरै अनुसन्धानको दायरामा ल्याएर पछि यसको उपयोग गर्न सकेको खण्डमा देशलाई उर्जा उत्पादन, उर्जा संचितिमा ठूलो सफलता मिल्नुको साथै पुरै विश्वले नै उर्जा संकटबाट मुक्ति पाउन सक्छ जसले गर्दा प्रत्यक्ष अप्रत्यक्ष रुपमा वातावरणलाई सफा, प्राणी मैत्री बनाउन टेवा पुग्न सक्छ । तसर्थ सुपरकन्डक्टरको अनुसन्धानलाई देशले प्राथमिकतामा राखेर त्यस अनुरुपको कार्य अगाडि बढाउन आवश्यक देखिन्छ ।

- प्रमोद घिमिरे
नेपाल विज्ञान तथा प्रविधि प्रतिष्ठान (नास्ट)
pramodghimire625@gmail.com

वायु प्रदूषण र यसले मानव स्वास्थ्य र वातावरणमा पार्ने प्रभाव

पृष्ठभूमि

वायु प्रदूषणले यस्तो अवस्थालाई चिनाउँछ जहाँ वायुमण्डलमा विषालु पदार्थहरुको उपस्थितिले मानव तथा अन्य जीवित प्राणीहरुको स्वास्थ्यमा हानिकारक प्रभाव पार्दछ । वायु प्रदूषण कलकारखाना, उद्योगधन्दा, सवारीसाधन जस्ता मावनजन्य गतिविधिहरु र ज्वालामुखी विस्फोट जस्तो प्राकृतिक विपत्तिबाट हुने गर्छन् । यसले घर बाहिरको मात्र नभइ घर भित्रको हावालाई पनि दूषित पार्छ जस्ले हामीलाई बिरामी तुल्याउन सक्छ । बढ्दो वायु प्रदूषणको प्रभावले प्रतिदिन विविध किसिमका रोगहरुको जोखिम बढ्दै गएको छ । विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) को तथ्याङ्क अनुसार वायु प्रदूषणले गर्दा विश्वमा हरेक वर्ष ७० लाख मानिसहरुको मृत्यु हुने गरेको छ । विश्वमा एकान्नब्बे प्रतिशत जनसङ्ख्याको बसोबास यस्तो ठाउँमा रहेको छ जहाँ हावाको गुणस्तरले WHO को सिमा नाघीसकेको छ । विकसित मुलुकको भन्दा विकासोन्मुख राष्ट्रहरुमा बसोबास गर्ने मानिसहरुले बढ्दो मात्रामा बाहिरी वायु प्रदूषणको बोझ खेप्नु परेको छ जसले गर्दा उक्त राष्ट्रका वासिन्दाहरुको गुणस्तरीय जीवनमा नै प्रभाव पार्न सक्छ ।

कारणहरु

वायु प्रदूषण यस्तो समस्या हो जुन मानवजातीले आफै सिर्जना गरेको हो । वायु प्रदूषणको मुख्य कारण यातायात साधन, औद्योगीकीकरण, अव्यवस्थित शहरीकरण आदि बाट निस्कने हानिकारक ग्यासहरु हुन् । यसैगरी धुम्रपान सेवन गर्दा निस्किने धुँवा पनि वायु प्रदूषणको एउटा कारक तत्व हो । चुरोट खाइसकेपछि बाँकि रहने ठूटोलाई जथाभावी रुपमा फाल्नाले पनि वातावरण प्रदूषित हुन जान्छ । WHO अनुसार सन् २०१६ मा बाहिरी वायु प्रदूषणले मात्र देखाएको मृत्युदर ४५ लाख वरिपरि थियो भने त्यही वर्ष खाना पकाउँदा प्रयोग गरिने इन्धनबाट उत्सर्जित घरेलु वायु प्रदूषणले गर्दा ३८ लाख मानिसहरुको मृत्यु भएको पाइन्छ । हामीले जम्मा गरेको वा गाडेको फोहोरहरुबाट मिथेनको उत्सर्जन हुन्छ जुन अत्यन्तै ज्वलनशील र खतरनाक ग्रीनहाउस ग्यास हो । अमोनिया कृषी सम्बन्धि गतिविधिहरुको एक साधारण उत्सर्जक हो र वातावरणमा पाइने खतरनाक ग्याँसहरु मध्ये एक हो । किसानहरुले खेत र पुराना बालीलाई आगो लगाइदिन्छन् । यसरी सफा खेतहरु जलाउनु भनेको हावामा हानिकारक ग्याँस छोडेर प्रदूषण फैलाउनु हो । हामीले जलाउने दाउराबाट उत्सर्जन हुने हानिकारक ग्याँस पनि वातावरणमा गएर मिसिन्छ ।

वातावरणमा असर

हामीले आफ्नो जीवनलाई सुखमय बनाउन आधुनिक प्रविधिहरुको विकास तर्फ लम्कियौँ तर हाम्रो गतिविधिहरुले वातावरणलाई पुऱ्याउने असर सम्बन्धमा समयमै ध्यान पुऱ्याउन सकेनौं । फलस्वरुप वातावरण प्रदूषण सम्बन्धि विकराल समस्या देखिन गएको छ ।

रुखले हामीलाई स्वच्छ अक्सिजन प्रदान गर्दछ तर जमीनको बढ्दो मागले गर्दा दिन प्रतिदिन रुखहरु काटेर वन फडानी गर्ने कार्य तीव्र गतीमा भइरहेकोले भविष्यमा यस्ता कार्यबाट वातावरण विनास हुन गई विभिन्न प्राकृतिक प्रकोपहरुको सामना गर्नु पर्ने हुन्छ । वायु प्रदूषणले अम्लीय वर्षाको समस्यालाई उत्पन्न गराउँछ । अम्लीय वर्षाका कारणले गर्दा मूर्ति स्मारक र भवनहरु कमजोर वा नष्ट भइरहेका हुन्छन् । यसले माटोको अम्लीयतालाई बढाएर बिरुवा र जनावरहरुलाई असर गर्दछ । अम्लीय वर्षाले बोटबिरुवाहरुको संष्लेषण कृयाकलापमा पनि नोक्सान पुऱ्याउछ । नेपाल एक भूपरिवेष्ठित देश हो जुन चिन र भारत जस्ता विश्वकै अधिक वायु प्रदूषण पैदा गर्ने देशहरुको बिचमा रहेको छ । दुवै देशले उद्योग धन्दा र कारखानाहरुबाट ठूलो मात्रामा वायु प्रदूषण छोडछन् । जसले नेपाल जस्तो सानो देशलाई प्रभाव पार्दछ । काठमाडौं उपत्यकाको वायु गुणस्तरलाई हालको समयमा अत्यन्तै खतरनाक मानिएको छ जसले गर्दा काठमाडौं, नयादिल्ली पछिको विश्वकै सबैभन्दा प्रदूषित शहर बनेको छ । यहाँका नागरिकहरु वायु प्रदूषणको स्थिर खतरामा बाचिरहेका छन् । नेपालमा हुने वायु प्रदूषणको मुख्य स्रोतहरुमा तीव्र शहरीकरण, उद्योग धन्दा र सवारीसाधनबाट निस्कने ग्यास र धुँवा, खुला रुपमा जलाइने फोहोरहरु आदि पर्दछन् ।

मानव स्वास्थ्यमा असर

निरन्तर वायु प्रदूषणले प्रकृति र मानव स्वास्थ्यमा निकै नकारात्मक प्रभाव पार्दछ । यसको दीर्घकालीन स्वास्थ्य प्रभावहरुमा हृदय रोग, फोक्सोको क्यान्सर, स्वासप्रस्वास सम्बन्धि रोग र छालाको विभिन्न रोगहरु पर्दछ । यसले छालाको क्यान्सर पनि गर्न सक्छ । वायु प्रदूषणले आखाँको एलर्जी गराउँछ र समयमै उपचार नगरेमा हामीले आफ्नो दृष्टि पनि गुमाउन सक्छौं । विशेष गरी बालबालिका, बुढापाका र दीर्घरोगीहरु वायुप्रदूषणको उच्च जोखीममा रहेका छन् । स्वच्छ, सफा र सुरक्षित वातावरणमा मात्र बालबालिकाहरुको चौतर्फी विकास सम्भव हुन्छ । WHO को तथ्याङ्क अनुसार विश्वमा ३०० करोड मानिसहरुले खाना पकाउँदा कोइला, काठ, गोबर र मट्टितेलबाट चल्ने साधारण चुलाको प्रयोग गर्दछन् । यसबाट 'soot' भन्ने कण निस्कन्छ जुन फोक्सोको गहिराइसम्म जान्छ र यसको मुख्य जोखिममा महिला र बालबालिकाहरु पर्दछन् । यस कारण अस्पतालमा भर्ना हुने बिरामीहरुको संख्या प्रत्येक वर्ष उल्लेखनीय रुपमा बृद्धि हुन गई मृत्युदरमा पनि बृद्धि भएको पाइन्छ । तीव्र गतीमा बढ्दै गइरहेको वायु प्रदूषणले गर्दा कोभिड–१९ का संक्रमितहरुलाई पनि झन जोखिममा पार्ने समस्या यथावत नरहला भन्न सकिन्न ।

रोकथाम तथा नियन्त्रणका उपायहरु

वायु प्रदूषणको नियन्त्रण गर्नका लागि सकेसम्म डीजल इञ्जिनबाट चल्ने सवारी साधनको प्रयोग कम गर्नुपर्छ र पुराना सवारीसाधन हटाएर बिजुलीबाट चल्ने साधनलाई प्राथमिकतामा ल्याउनु पर्छ । फोहोरलाई जलाउनु भन्दा पुन प्रयोग गर्दा उर्जाको बचत हुन्छ । प्लास्टिक बोतलको सट्टा गिलास अथवा पुन प्रयोग गर्न सकिने बोटललाई प्रयोगमा ल्याउनु पर्छ । हामीले वृक्षरोपण गरेर वायुको गुणस्तर सुधार्न सक्छौं । रासायनिक मलको प्रयोगलाई कम गरी घरायसी मललाई जोड दिनु पर्छ । जीवाश्म ईन्धनबाट बनेको चिजहरुको प्रयोग कम गर्नुपर्छ । वन फडानीको समस्यालाई समयमै सम्बन्धित पक्षले ध्यान पुऱ्याउन जरुरी छ । वायु प्रदूषण बढाउने कार्यमा संलग्न व्यक्तिहरुलाई कानुनको दायरामा ल्याएर ठोस सजाए दिने नियम कागजमा मात्र सिमित नगरेर व्यवहारमा समेत लागु गर्नु पर्दछ । यस विषयमा जनचेतना जगाउन विभिन्न किसिमको जनचेतना मुलुक कार्यक्रमहरु, सडक नाटकहरु, पोष्टरहरु, ब्यानरहरु आदिको प्रयोग गर्न सकिन्छ । वायु प्रदूषणको नियन्त्रण गर्न सकेमा यसबाट हुने रोगहरुको भार कम गर्न सकिन्छ ।

निश्कर्ष

हामीसँग भएको प्रचुर स्रोतहरुको अनुचित व्यवस्थापनले गर्दा हाम्रो वातावरणमा क्षति पुगेको छ । वायु प्रदूषणको समस्यालाई समयमै ध्यान पुऱ्याएनौं भने दीर्घकालीन समय सम्म हाम्रो वातावरण प्रदूषित गरी मानव स्वास्थ्यलाई जोखीममा पार्दछ । हामीले मानव स्वास्थ्य जस्तो महत्वपूर्ण विषयमा हेलचेक्र्याँई गरेर उर्जाको स्रोतको जथाभावी प्रयोग गरेमा मानव स्वास्थ्य र वातावरणमा अपुरणीय क्षति नपुऱ्याउला भन्न सकिन्न ।

– मोनिका भट्ट
Bhattmonika2003@gmail.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, फोन: ५५४७७१७, ५५४७७१५ खुमलटार, ललितपुर
फ्याक्स ९७७-१-५५४७७१३
E-mail: bigyanlekhmala@gmail.com, Website: www.nast.org.np