नेपाल विज्ञान तथा प्रविधि प्रज्ञा-प्रतिष्ठान

धियो विश्वा विराजति

विज्ञान लेखमाला

विज्ञान लेखमाला

अंक २(१) कार्तिक, २०७८

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

विज्ञान लेखमाला
अंक २(१) कार्तिक २०७८

प्रधान सम्पादक

लुना बज्र

प्रमुख

प्रवर्द्धन तथा प्रचार महाशाखा, नास्ट

व्यवस्थापन

रानु शर्मा

विज्ञान चेतना अभियान इकाई, नास्ट

प्रकाशन सहयोगी

मेनुका प्रजापति

विज्ञान चेतना अभियान इकाई, नास्ट

कम्प्यूटर

मनिश कपाली

विज्ञान चेतना अभियान इकाई, नास्ट

विज्ञान लेखमाला
अंक २(१) कार्तिक २०७८

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

शुभ–कामना सन्देश

डा. सुनिल बाबु श्रेष्ठ
उप–कुलपति, नास्ट

सत्यको खोजीमा व्यवस्थित र विधिवत् ढङ्गबाट निचोडमा पुग्ने विधा, विज्ञानलाई समाजमा स्थापित गराउन विज्ञान सञ्चारको अत्यन्तै महत्वपूर्ण भूमिका रहेको हुन्छ । विज्ञानसँग सम्बन्धित विषयहरूमा नागरिक जागरूक्ता वृद्धि गर्न, वैज्ञानिक ज्ञान र तर्कहरू मार्फत जीवनलाई बुझ्न र जीवनयापन गर्न विज्ञान सञ्चारले सहजता प्रदान गर्दछ । समष्टीगत रूपमा भन्नुपर्दा विज्ञानले समाज रूपान्तरणमा सकारात्मक भूमिका खेल्दछ । त्यसको लागि विज्ञान सम्वाद र सञ्चारको आवश्यकता पर्दछ । वैज्ञानिक लेखहरू त्यसमा पनि समाज सुहाउँदो, समाजले सहज बुझ्न सक्ने भाषाका माध्यमबाट अभिव्यक्त भएका लेखहरूमार्फत विज्ञान सञ्चार गर्दा प्रभावकारी हुनसक्दछ ।

“समाजका लागि विज्ञान र समृद्धिका लागि नवप्रवर्तन” भन्ने सोचका साथ अघि बढिरहेको नेपाल विज्ञान तथा प्रविधि प्रज्ञा-प्रतिष्ठान (नास्ट) समाजसँग सम्वाद गर्ने, वैज्ञानिक उपलब्धी समाजसम्म पुऱ्याउने र समाजको आवश्यकता बुझी समाधान दिनेतर्फ अग्रसर भई आफ्ना गतिविधिहरू गरिरहेका छन् । उदाहरणको लागि शहरीकरणले राष्ट्रमा द्रुत गति लिइरहेको सन्दर्भमा शहरी कृषि भूमिको संरक्षण र शहरी कृषिलाई शहरी योजनासँग योजनावद्ध ढङ्गले आवद्ध गरी दिगो विकासको सिद्धान्त अवलम्वन गर्नु जरूरी भएको छ । त्यसैले शहरलाई सुन्दर, स्वस्थ, हराभरा र खाद्य आत्मनिर्भर तर्फ उन्मूख दिगो शहर बनाउनेतर्फ लक्षित गरी विभिन्न नगरपालिकाहरूसँगको सहकार्यमा **“खाद्य हरियाली शहर”** कार्यक्रम नास्टले सञ्चालनमा ल्याएको छ । यस्तै प्रकारले नागरिकहरूलाई प्रत्यक्ष फाइदा पुग्ने र देशको अर्थतन्त्रलाई समेत टेवा दिनेखालको अनुसन्धान एवम् वैज्ञानिक गतिविधिहरू पनि सञ्चालन भैरहेको छ । पछिल्लो समयमा नास्टले मित्रराष्ट्र कोरियाको सहयोगमा नास्टमा सूचना पहुँच केन्द्र समेत सञ्चालनमा ल्याउने भएको छ । यसबाट देशको कुनाकाप्चामा रहेका जनसमुदायहरूले सूचना प्रविधि सम्बन्धी ज्ञान हासिल गर्न र वैज्ञानिक अनुसन्धान एवम् वैज्ञानिक ज्ञानको पहुँच प्राप्त गर्न सक्ने आशा गरिएको छ ।

वैज्ञानिक गतिविधि एवम् समयअनुसार उपयोगी हुने सूचनाहरू लेखमार्फत जनसमुदायमा पुऱ्याउने उद्देश्यकासाथ नास्टले विगतदेखि नै विज्ञान लेखमाला पुस्तक प्रकाशनमा ल्याएको छ । यसले पाठकहरूमा वैज्ञानिक ज्ञान सञ्चार गर्न सहयोगी भूमिका खेलेको नास्टले महसुस गरेको हुँदा क्रमिक रूपमा परिस्कृत गर्दै हाल चौमासिक रूपमा निरन्तरता दिइरहेको छ । यसै सन्दर्भमा विज्ञान तथा प्रविधिसँग सम्बन्धीत विषयहरूमा सरल भाषामा लेखिएको ज्ञानवर्द्धक र रोचक लेखहरूको सङ्गालो **विज्ञान लेखमालाको** नयाँ अङ्क प्रकाशन हुन लागेकोमा खुशी लागेको छ । सदा झैं यस अङ्कले पनि विज्ञानलाई समाजसँग सम्वाद र सञ्चार गर्न उपयोगी हुनेछ भन्ने पूर्ण विश्वास गरेको छु । यस ***विज्ञान लेखमाला*** प्रकाशनमा संलग्न भई अमूल्य योगदान पुऱ्याउनु हने प्रकाशन समूहलाई मूरीमूरी धन्यवाद र बधाई दिँदै ***विज्ञान लेखमालाले*** समाज रूपान्तरणमा अझ सशक्त रूपमा भूमिका खेल्न सक्ने विश्वासका साथ हार्दिक शुभकामना व्यक्त गर्दछु ।

सम्पादकीय

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

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

यस विज्ञान लेखमाला अंक २(१) मा विज्ञान-प्रविधिसँग सम्बन्धित लेखहरु जस्तै भूमण्डलीय नवप्रवर्तन सूचकाङ्क, जुन्काउ प्रविधि, चुरे पुर्नभरण, Eduroam बारे जानकारी, कृषि, स्वास्थ्य आदि विषयका विभिन्न लेखहरु समावेश गरिएका छन् । सबै लेखहरु ज्ञानबर्द्धक हुनुका साथै सबै समुदायहरुलाई विषय वस्तु सम्बन्धी ज्ञान दिने तथा जिज्ञासाहरुलाई परिपूर्ण गर्न सकिन्छ भन्ने विश्वास गरिएको छ ।

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

लुना बज्र
प्रमुख
प्रवर्द्धन तथा प्रचार महाशाखा

विषय -सूची

पेज नं.

भूमण्डलीय नवप्रवर्तन सूचकाङ्कमा नेपालको अवस्थाको विवेचना — १–५
डा.सुनिल बाबु श्रेष्ठ

चुरे पुर्नभरणः आजको आवश्यकता — ६–९
डा. इन्दिरा पराजुली बराल

कोभिड १९ का विरुद्धमा प्रयोग गरिएका खोपहरु र तिनीहरुको कार्य गर्ने संयन्त्र — १०–१३
डा. डिगेन्द्र खड्का

जुन्काउ प्रविधि — १४–१७
डा. जयकान्त राउत

विऊ विजन भण्डारण बैंक र वनस्पति जैविक विविधता संरक्षण — १८–२१
डा. दीपा धिताल

नेपालका प्रथम वैज्ञानिकः गेहेन्द्र शमशेर — २२–२५
राजेशमान के.सी.

वानस्पतिक अध्ययन र संरक्षणमा समर्पित वृन्दावन वनस्पति उद्यान — २६– २९
रघुराम पराजुली

सुन्तला जातको फलफूल खेतीमा फल कुहाउने झिँगा (चाईनिज सिट्रस फ्लाई) *ब्याक्ट्रोसेरा मिन्याक्स* र यसको क्षेत्रगत नियन्त्रण — ३०– ३३
देवराज अधिकारी

क्वाँटीः टुसाएको गेडागुडी — ३४–३७
लिपिका कर्माचार्य

परावैजनी विकिरण ३८–४०
मंचिता अर्याल भट्टराई

Eduroam के हो ? र यसले कसरी कार्य गर्दछ ? ४१–४४
प्रदीप ढोडारी

मेवाको पौष्टिक्ता र औषधिय महत्व ४५–४८
डा. शान्ता पोखरेल भट्टराई

जुजुधौको विज्ञान र प्रविधि ४९–५२
सरोज राज गोसाई

नार्क किसान कल सेन्टर र किसान स्तरमा यसले पारेको प्रभाव: एक सन्दर्भ ५३–५६
जीवन लामिछाने

भूमण्डलीय नवप्रवर्तन सूचकाङ्कमा नेपालको अवस्थाको विवेचना

परिचय

विश्व बौद्धिक सम्पदा सङ्गठन (WIPO) ले हरेक वर्ष भूमण्डलीय नवप्रवर्तन सूचकाङ्क (ग्लोबल इनोभेसन इन्डेक्स, जसलाई छोटकरीमा GII भनिन्छ) सन् २००७ देखि प्रतिवेदन तयार गर्दै आएको छ । यस वर्ष सेप्टेम्बर २० तारिक सन् २०२१ को भूमण्डलीय नवप्रवर्तन सूचकाङ्क प्रतिवेदनले ८१ विभिन्न सूचकहरूमा भरपर्दै १३२ राष्ट्रहरूको नवप्रवर्तन स्तरलाई प्रस्तुत गरेको छ । १३२ औं स्थानमा रहेको एन्गोलाले १५ अङ्क प्राप्त गरेको छ भने पहिलो हुने स्वीजरल्याण्डले ६५.५ अङ्क प्राप्त गरेको छ । नवप्रवर्तनलाई आर्थिक विकासको प्रमुख चालकको रूपमा स्वीकार गर्दै भूमण्डलीय नवप्रवर्तन सूचकाङ्कले सम्बन्धित राष्ट्रको अर्थतन्त्रको नवप्रवर्तन क्षमता र परिमाणको मापन गर्दछ । सरकार, व्यवसायी र नीति निर्माताहरूलाई आफ्ना नागरिकहरूलाई प्रभावकारी रूपमा आविष्कार गर्न र सिर्जना गर्न सक्षम पार्ने नीतिहरू निर्माण गर्न यसबाट थप स्पष्टता हुन्छ ।

GII मा दुई उपसूचकाङ्कहरू छन् । पहिलो नवप्रवर्तन इनपुट र दोस्रो नवप्रवर्तन आउटपुट । पहिलो उपसूचकाङ्कमा पाँचवटा (संस्था, मानवपूँजी र अनुसन्धान, पूर्वाधार, बजार परिष्कार र व्यापार परिष्कार) र दोस्रो उपसूचकाङ्कमा दुईवटा (ज्ञान एवम् प्रविधि आउटपुट र रचनात्मक आउटपुट) गरी जम्मा सातवटा स्तम्भहरू रहेका छन् । प्रत्येक स्तम्भको तीन उपस्तम्भहरू रहेका छन् र ती उपस्तम्भहरूको अङ्कको साधारण औसत लिएर प्रत्येक स्तम्भको अङ्क गणना गरिएको हुन्छ । विश्व बौद्धिक सम्पदा संङ्गठनले अमेरिकाको कर्नेल विश्वविद्यालयसँगको सहकार्यमा प्रकाशन गर्ने GII धेरै स्रोतहरूबाट प्राप्त तथ्याङ्कहरू वस्तुपरक र व्यक्तिपरक तथ्याङ्कमा आधारित भएको हुन्छ । अन्तर्राष्ट्रिय दूरसञ्चार संघ, विश्व बैंक र विश्व आर्थिक फोरमका तथ्याङ्कहरू विशेषत यसका लागि प्रयोग गरिएको हुन्छ ।

नेपालको अवस्था

नवप्रवर्तनको क्षमता र परिणामको आधारमा भूमण्डलीय नवप्रवर्तन सूचकाङ्कले विश्व अर्थतन्त्रलाई बर्गीकरण गर्ने गर्दछ । सन् २०२१ को GII वरियता अनुसार पहिलो पंक्तिमा विश्वको नविन अर्थतन्त्र स्वीट्जरल्याण्ड त्यसपछि स्वीडेन, संयुक्त राज्य अमेरिका, (यूएसए), युनाइटेड किङ्गडम (युके) र गणतन्त्र कोरिया रहेका छन् । नेपाल भने १३२ औं अर्थ व्यवस्थामध्ये १११ औं स्थानमा परेको छ । गत तीन वर्षमा नेपालको बरियतालाई

तल तालिका १ मा देखाइएको छ भने तालिका २ ले GII २०२१ मा विभिन्न स्तम्भहरूमा नेपालले प्राप्त गरेको अङ्क र बरियता देखाइएको छ ।

सन् २०११ मा नेपालले नवप्रवर्तन आउटपुटमा भन्दा नवप्रवर्तन इनपुटमा राम्रो प्रदर्शन गरेको देखिन्छ । नवप्रवर्तन आउटपुटको मूल्याङ्कनमा आवश्यक तथ्याङ्कहरू नवप्रवर्तन इनपुटको दाँजोमा उपलब्ध नभएको हुँदा पनि यसो भएको हुन सक्दछ । तथापी सन् २०२१ को नवप्रवर्तन इनपुट सन् २०२० र २०१९ को दाँजोमा दुवै भन्दा कम छ । यसपाली यसको स्थान ९९ औं स्थानमा रहेको छ भने नवप्रवर्तन आउटपुटको स्थान ११६ औं स्थानमा रहेको छ । गत वर्षको तुलनामा यस वर्षको स्थिति पनि तुलनात्मक रूपमा कम भएको देखिन्छ । यस वर्ष निम्न मध्यम आय समूहको अर्थतन्त्रहरूमा नेपाल ३४ वटा मध्ये २२ औं स्थानमा छ भने मध्ये र दक्षिण एशियाका १० अर्थतन्त्रहरूमा नेपालले ९ औं स्थानमा चित्त बुझाउनु परेको छ । GII मा सात स्तम्भहरूको बरियता स्थानहरूको सिंहावलोकन गर्दा नेपालले व्यापारिक परिष्कारमा उत्कृष्ट प्रदर्शन गरेको देखिन्छ भने ज्ञान र प्रविधि आउटपुटमा सबैभन्दा कमजोर प्रदर्शन गरेको भेटिन्छ ।

महामारी एवम् जलवायू परिवर्तन जस्ता विश्वव्यापी साझा चुनौतीहरू सामना गर्दै दिगो विकासको लक्ष्य हाँसिल गर्न नवप्रवर्तनको उल्लेखनीय प्रगतिको आवश्यकता देखिन्छ । तसर्थ भूमण्डलीय नवप्रवर्तन सूचकाङ्कले उजागर गरेको सूचकाङ्कहरूलाई राम्ररी मनन् गरी आगामी दिनमा सकारात्मक परिणाम प्राप्त गर्न नीति निर्माता र व्यवसायीहरूप्रति नवप्रवर्तनको विकासका लागि यसले वैज्ञानिक उत्पादन र अनुसन्धान र विकास खर्च मार्गनिर्देशन गर्दछ ।

तालिका १ : गत तीन वर्षमा नेपालको बरियता

वर्ष	बरियता स्थान	प्राप्त जम्मा अङ्क	नवप्रवर्तन इनपुट		नवप्रवर्तन आउटपुट	
			बरियता स्थान	अङ्क	बरियता स्थान	अङ्क
सन् २०२१	१११	२२.५	९९	–	११६	–
सन् २०२०	९५	२४.३५	८९	३६.१७	१०६	१२.५४
सन् २०१९	१०९	२४.८५	९३	३६.७१	११९	१२.९९

स्रोतः *भूमण्डलीय नवप्रवर्तन सूचकाङ्क सन् २०२१*

तालिका २ : नेपालले विभिन्न स्तम्भहरूमा प्राप्त अङ्क र बरियता

स्तम्भहरू	अङ्क	बरियता
संस्था	४९.३	११५
मानव स्रोत र अनुसन्धान	१५.२	११५
पूर्वाधार	३०.७	९८
व्यापार परिष्कार	५४.८	६८
बजार परिष्कार	२५.९	५९

आउटपुट स्तम्भहरू		
ज्ञान र प्रविधि आउटपुट	८.७	१२१
रचनात्मक आउटपुट	१४.५	१०८

स्रोतः *भूमण्डलीय नवप्रवर्तन सूचकाङ्क सन् २०२१*

मुलुकको समृद्धि प्राप्त गर्न विज्ञान र प्रविधिको विकास हुनुपर्दछ भन्ने सबै सहमत छन् । छिमेकी राष्ट्रहरू चीन र भारत हुन् या एशियाका अन्य राष्ट्रहरू कोरिया, जापान, सिङगापुर हुन विज्ञान प्रविधिमा पाएको प्राथमिकताले गर्दा ती राष्ट्रहरू नवप्रवर्तन मार्फत बलियो अर्थतन्त्र भएका राष्ट्रको स्थान प्राप्त गर्न सफल हुँदै आएका छन् । सन् २०२१ को GII बरियताबाट पनि सोही पुष्टी गर्दछ । छ दशक अगाडिसम्म उस्तैउस्तै आर्थिक अवस्था भएको दक्षिण कोरियाले विज्ञान, प्रविधि र नवप्रवर्तनको विकासमा गरेको चमत्कारी प्रगतिले अहिले GII मा पाँचौं स्थान ओगट्न सफल भएको छ । GII बरियतामा पहिलो नम्बरमा रहेको स्वीजरल्याण्ड पनि नेपाल जस्तै सानो भूपरिवेष्ठित राष्ट्र हो तर आज नवप्रवर्तनले अर्थतन्त्रको अवस्था बलियो रहेको छ । छिमेकी राष्ट्रहरू चीन (१२ औं स्थान) र भारत (४६ औं स्थान) विज्ञान र प्रविधिमा दिएको प्राथमिकता र सोही अनुसारको लगानीले गर्दा GII बरियता प्रत्येक वर्ष सुधारउन्मुख हुँदै गएको छ । तसर्थ यस तथ्यलाई मनन् गरी नेपालले पनि विज्ञान, प्रविधि र नवप्रवर्तनलाई प्राथमिकतामा राखि राष्ट्रिय विज्ञान, प्रविधि र नवप्रवर्तन नीतिमा उल्लेख भए अनुसारका कार्यनीतिहरू कार्यान्वयनमा ल्याउन आवश्यक लगानी (जी.डि.पी. को एक प्रतिशत) मा वृद्धि गर्नसके नेपालको पनि GII मा स्थान सुधार हुने देखिन्छ । नेपालको बरियतालाई देशहरूको बरियतासंग दाँज्दै तल तालिका नं ३, ४ र ५ मा देखाइएको छ ।

तालिका नं.-३ : नेपाल र पहिलो दश स्थान प्राप्त देशहरूको अङ्क र स्थान

स्थान	राष्ट्र	अङ्क
१	स्विट्जरल्याण्ड	६५.५
२	स्विडेन	६३.१
३	संयुक्त राज्य अमेरिका (यू.एस.ए)	६१.३
४	संयुक्त अधिराज्य (यू.के.)	५९.८
५	गणतन्त्र कोरिया	५९.३
६	नेदरल्याण्ड	५८.६
७	फिनल्याण्ड	५८.४
८	सिंगापुर	५७.३
९	डेनमार्क	५७.३
१०	जर्मनी	५५.०
१११	नेपाल	२२.५

स्रोतः *भूमण्डलीय नवप्रवर्तन सूचकाङ्क सन् २०२१*

तालिका नं.४: नेपाल र एशियामा पहिलो दश स्थान प्राप्त देशहरूको अङ्क र स्थान

स्थान	राष्ट्र	अङ्क
५	गणतन्त्र कोरिया	५९.३
८	सिंगापुर	५७.३
१२	चीन	५४.८
१३	जापान	५४.५
१४	हङकङ	५३.७
३६	मलेसिया	४१.९
४३	थाइल्याण्ड	३७.२
४४	भियतनाम	३७.०
४६	भारत	३६.४
५१	फिलिपिन्स	३५.३
१११	नेपाल	२२.५

स्रोतः *भूमण्डलीय नवप्रवर्तन सूचकाङ्क सन् २०२१*

तालिका नं. ५ : नेपाल र दक्षिण एशियाली देशहरूको अङ्क र स्थान

स्थान	राष्ट्र	अङ्क
४६	भारत	३६.४
९५	श्रीलंका	२५.१
९९	पाकिस्तान	२४.४
१११	नेपाल	२२.५
११६	बंगलादेश	२०.२

स्रोतः *भूमण्डलीय नवप्रवर्तन सूचकाङ्क सन् २०२१*

निष्कर्ष

नेपाल विज्ञान तथा प्रविधि प्रज्ञा-प्रतिष्ठानले सन् २०२२ सम्म भूमण्डलीय नवप्रवर्तन सूचकाङ्कमा तीन अङ्कीय बरियतामा बढोत्तरी गरी नवप्रर्तनमा प्रगतिमय बाटो पछ्याउने लक्ष्य केही वर्ष अगाडि देखि लिएको छ। यसै सन्दर्भमा सन् २०२० को GII मा १०९ औं स्थानबाट १४ स्थानको फड्को मार्दै ९५ औं स्थानमा पुग्दा तीन अङ्कीय बरियताबाट दुई अङ्कीय बरियतामा उक्लिदा नेपालको लागि खुशी त प्राप्त भयो नै । तैपनि बरियतामा थप सुधार गर्दै लैजाने र अझ प्राप्त बरियतालाई दिगो र स्थायीत्व दिनु चुनौती रहेको ठम्याइएको थियो। हालसालै आएको सन् २०२१ को GII मा नेपालको बरियता पुनः तीन अङ्कीयमा हुन गएबाट नेपाली नवप्रवर्तनीय अर्थतन्त्रलाई थप चुनौती पैदा भएको इङ्गीत गर्दछ। तसर्थ यस सम्बन्धी विस्तृत विवेचना गरी आवश्यक कदम चाल्न सकेमात्र अगामी दिनले उचित बरियता प्राप्त गर्नसक्ने देखिन्छ। यसै सन्दर्भमा नास्टले नवप्रवर्तन क्षेत्रको विकास र विस्तारका लागि केही वर्ष देखि गर्दै आएका प्रयासहरू जस्तै, सम्वृद्धिको लागि

नवप्रवर्तन केन्द्रको सञ्चालन, नवप्रवर्तन अनुदान प्रदान गर्ने कार्यक्रम, नवप्रवर्तन भएको वस्तु र सामाग्रीहरू राख्ने नवप्रवर्तन ग्यालरी, नवप्रवर्तन ल्यावको स्थापना, नवप्रवर्तन क्याफे सञ्चालनलाई अझ जोड दिदै परिस्कृत रूपमा बाँकि कार्यहरू सञ्चालनमा ल्याउनु पर्ने र भएकालाई निरन्तरता दिनुपर्ने देखिन्छ । अझ नास्टले सुरुवात गरेको राष्ट्रिय नवप्रवर्तन प्रणालीको फ्रेमवर्क र भूमण्डलीय नवप्रवर्तन सूचकाङ्कसँगै मिल्दोजुल्दो प्रदेशको नवप्रर्तन अवस्थालाई समेट्दै समष्टीगत रूपमा राष्ट्रिय नवप्रवर्तन सूचकाङ्क प्रतिवेदन तयार पार्ने कामलाई छिटो भन्दा छिटो निष्कर्षमा पुऱ्याई राष्ट्रिय नवप्रवर्तन सूचकाङ्क प्रत्येक वर्ष तयार पार्ने कार्य सम्बन्धी विभिन्न संघ संस्थाहरूको सहकार्यमा नास्टले गर्न सकेमा नवप्रवर्तनको क्षेत्रले गति लिई नविन अर्थतन्त्रको विकासमा टेवा मिल्न जाने देखिन्छ ।

हालसालैको GII प्रतिवेदन अध्ययनमा देखिए अनुसार संस्थागत एवम् नीतिगत सुधार, लगानीमा वृद्धि, रचनात्मक आउटपुटमा जोड दिनेगरी कार्यक्रमहरू नेपालले अवलम्वन गर्नुपर्ने देखिएको छ । तथ्याङ्कको उपलब्धता नहुँदा समेत GII प्रतिवेदनमा नेपालको बरियतालाई असर पुगेको देखिएको हुँदा नवप्रवर्तन लगायत सम्बन्धित तथ्याङ्कहरू भरपर्दो रूपमा उपलब्ध गराउने निकायको व्यवस्था, नियमित तथ्याङ्क सङ्कलन र संश्लेषण गर्ने व्यवस्था मिलानु पर्ने टड्कारो देखिन्छ । यी देखिएका समस्याहरूलाई संयुक्त प्रयासका साथ लक्ष्य निर्धारण गरी योजनाबद्ध ढङ्गले अगाडि बढ्न सकेमा GII मा नेपालको बरियता सुदृढ हुन सक्ने धेरै अवसरहरू छन् । आशा गरौं हाम्रो सकारात्मक प्रयास जारी रहनेछ र आगामी वर्ष सन् २०२२ को GII मा नै नेपालको बरियतामा उल्लेखनीय सुधार सहितको नतिजा प्राप्त हुनेछ । पुनः दुई अङ्कीय बरियता सन् २०२२ मा नेपालले प्राप्त गर्न सकोस् यही छ शुभकामना !

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

चुरे पुर्नभरण: आजको आवश्यकता

परिचय

महाभारत पर्वत श्रृंखलाको दक्षिण तर्फ तथा तराई क्षेत्रको उत्तरी भाग नेपालको होचो पहाडी श्रृंखला चुरे क्षेत्रको रुपमा अवस्थित रहेको छ । पश्चिममा पाकिस्तानको इन्डस नदीदेखि पूर्वमा भारतको ब्रम्हपुत्र नदीसम्म फैलिएको चुरे श्रृंखला शिवालिकको नामबाट पनि चिनिन्छ । हिमालय पर्वत श्रृंखलाको सबैभन्दा दक्षिणमा रहेको नदीजन्य पदार्थ (गेग्रान तथा चट्टान) ले बनेको सबभन्दा कान्छो, कमलो र कमजोर पर्वत श्रृंखला नै चुरे क्षेत्र हो, जुन करिब चार करोड वर्ष पहिले हिमालयको उत्पत्तिको क्रममा नदीजन्य पदार्थहरु थुप्रिएर बनेको सबैभन्दा कान्छो पहाडको रुपमा स्थापित रहेको छ । यो क्षेत्रमा राम्ररी नखाँदिएका खुकुलो पत्रे चट्टान पाइन्छन् । महाभारत श्रृंखलाबाट बग्ने नदीहरु यसै चुरे क्षेत्र भई तराई तथा भारत तर्फ बग्ने हुँदा प्राकृतिक रुपले यो क्षेत्र अत्यन्तै संवेदनशील क्षेत्र हो । चुरे क्षेत्रको भूगोल अत्यन्तै कमजोर र सजिलै क्षयीकरण हुने प्रकृतिको छ । यसले देशको कूल क्षेत्रफलको करिब १२.७८ प्रतिशत भूभाग ओगटेको छ भने पूर्वमा इलामदेखि पश्चिम डडेलधुरासम्मका ३७ जिल्लाहरुमा यो क्षेत्र फैलिएको छ । पूर्वदेखि पश्चिमसम्म यो देशभित्र ८०० किलोमिटर तन्किएको छ भने यसको चौडाई १० देखि ५० किलोमिटर रहेको छ, नेपाल तीन भाग मध्ये चुरे-मधेस-तराई क्षेत्रलाई अन्न भण्डारको क्षेत्र मानिन्छ । चुरेमा १३ किसिमका पारिस्थितिक प्रणाली छन् जुन वातावरणीय तथा आर्थिक हिसाबले निकै महत्वपूर्ण मानिन्छन् । चार कोसे झाडी -बनजङ्गल) पनि यसै क्षेत्रमा रहेको छ । महाभारत तथा चार कोसे भाडीको बिचमा अवस्थित यस क्षेत्रमा भएको घना जङ्गलले गर्दा पानी सोसेर जमिनमा भरण हुने प्रकृयालाई मद्दत गर्दै आएको छ । यसरी जमिन मुनि रहेको जलप्रवाहले तराईका नदीनाला, ताल तलैया, खोलानाला जस्ता जलाशयहरु भरिने गर्दछन् । तराईका खेतहरुमा सिम रहने र मूल फुटेर पानी बग्ने प्रकृयाले सिंचाइमा समेत सहयोग पुगेको छ । चुरेले दक्षिण तर्फ रहेको समथर भु-भागका लागि पानि सञ्चित गरी भूमिगत जल भण्डारको तह कायमै राख्न महत्वपूर्ण भूमिका खेल्दछ ।

चुरे क्षेत्रमा बढि रहेको वन विनास, अनियन्त्रित भू-उपयोग, अव्यवस्थित विकास निर्माण तथा अत्याधिक उत्खनन् जस्ता मानवीय कृयाकलापले गर्दा चुरेको वातावरणीय अवस्थामा निरन्तर ह्रास आएको देखिन्छ । यसैको फलस्वरुप चुरे क्षेत्रको पारिस्थितिक प्रणाली संगै समुदायको जीविकोपार्जनमा समेत प्रतिकुल असर परिरहेको छ । एकातर्फ यसले जोखिम बढाएको छ भने अर्कातर्फ प्राकृतिक प्रकोपको सङ्ख्या र असरमा समेत वृद्धि गरेको छ ।

चुरेमा बसोबास गर्ने करिव ९४ प्रतिशत मानिसहरु ऐलानी जमिनको उपभोग गरिरहेका छन् भने ८२ प्रतिशत परिवालाई आफ्नो जमिनको उत्पादनले वर्ष भरि खान नपुग्ने अध्ययनहरुले

देखाएका छन् । चुरे क्षेत्रको उब्जाउ जमिन देखि लिएर बाढी पहिरो जान सक्ने अति संवेदनशील ठाउँहरुमा समेत मानव बस्तीहरु छरिएर रहेका छन् ।

चुरे क्षेत्रका समस्याहरु

भौगोलिक रुपले कमजोर बनावट, अव्यवस्थित बसोबास, प्राकृतिक श्रोतहरुको संरक्षण, व्यवस्थापन तथा बाँडफाँड जस्ता महत्वपूर्ण पक्षहरुलाई विचार नपुऱ्याउँदा चुरे भावर क्षेत्रमा निम्न नकारात्मक असरहरु देखिएका छन् ।

- चुरे पहाडको माथिल्लो भागमा अत्याधिक पहिरो जानु ।
- भावर क्षेत्रमा नदीको अत्याधिक कटान हुनु ।
- भावर क्षेत्रमा नदीले धार परिवर्तन गर्दा बाढी आउनु ।
- चुरे पहाडको नदीनालाहरु सुक्दै जानु ।
- भावर क्षेत्रमा भूमिगत जलको सतह तीव्र गतीमा घट्दै जानु ।
- चुरे–भावर क्षेत्रमा गिट्टी, बालुवा ढुङ्गाको अवैज्ञानिक र भद्रगोल उत्खनन् हुनु ।
- खेतीयोग्य जमिनको विनास हुनु ।
- वनजङ्गलको विनास हुनु ।

चूरे पुर्नभरणको औचित्यता तथा उपायहरु

वातावरणीय विनाशबाट जोगिनका निम्ति चूरे पुर्नभरण आजको सर्वोपरि आवश्यक विषयका रुपमा अगाडि लैजानु जरुरी भैसकेको छ । यसका लागि हरेक तहबाट सर्वोपरि प्रयास आवश्यक रहेको छ । चूरे क्षेत्रको संरक्षण गर्दै पारिस्थितिक प्रणालीको पुनस्थापना गर्न यदि हामी चुक्यौं भने चूरे विनाश संगै चूरे लगायत तराई मधेश क्षेत्रमा विकराल समस्या उत्पन्न हुन सक्ने खतरा रहेको समेत विभिन्न अध्ययनहरुले जनाएका छन् । अतः चुरे पुर्नभरणको लागि निम्न उपायहरु प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

क. हरित अभियान

चूरे तथा तराई मधेश क्षेत्रको वन तथा जलाधार क्षेत्रलाई संरक्षण गर्नका निम्ति स्थानीय ठाँउमा हुर्कन र बढ्न सक्ने विविध प्रजातिका वनस्पतिहरु वृक्षारोपण गर्न अति आवश्यक भएको छ । यसरी नै नदि तथा सडकको दाँया वाँया किनारामा यस प्रकारका प्रजातिहरुको वृक्षारोपण गर्दा एकातर्फ सौदर्यता प्रवर्द्धन हुन्छ भने अर्का तर्फ भू-क्षय एंव नदि कटानजन्य समस्याहरुमा पनि कमि आउदछ । यसको अलावा यस्ता क्षेत्रको उचित संरक्षण भई भूमिगत पानीको भरण प्रकृयामा समेत सहज हुन्छ । यसरी नै चूरे- मधेश-तराई क्षेत्रमा देखिएका अनियन्त्रित चरी चरण, अत्याधिक भू-क्षय, भू-उत्पादकत्वमा कमी, वन डढेलोको प्रकोप जस्ता समस्याहरुलाई नियन्त्रण गर्नका लागि जलाधार व्यवस्थापनमा समेत टेवा पुग्दछ । यति मात्र नभएर यस प्रकारको हरियाली विस्तार कार्यक्रमले गर्दा शहरीकरणबाट उत्पन्न हुने वातावरणीय तथा जन स्वास्थ्यजन्य समस्याहरु समाधानका लागि समेत भूमिका निर्वाह गर्दछ ।

ख. जीविकोपार्जनमुखी संरक्षण

चूरे पुनरभरणका लागि स्थानीय समुदायको अपनत्व विकास गर्न तथा जीविकोपार्जनका लागि फलफूल तथा अन्य विरुवा वृक्षारोपण गर्ने र खुल्ला चरिचरणलाई निरुत्साहित गरि चौपाया तथा बाखापालनलाई प्रवर्द्धन गर्नका लागि सार्वजानिक जमिनमा डाले घाँस, कृषि वनको प्रवर्द्धन गरि समुदायलाई दिगो व्यवस्थापनमा सहभागी गराउदा एकातर्फ समुदायको जीविकोपार्जनमा टेवा पुग्दछ भने अर्कातर्फ यस प्रकारका खुल्ला क्षेत्रहरु क्षयीकरण हुनबाट समेत जोगिन्छन् । त्यसरी नै चूरे क्षेत्रमा रहेको ऐलानी तथा पर्ति जग्गाहरुमा सम्बन्धित पालिकाहरुका आ आफ्ना क्षेत्रहरुमा फलफूलजन्य विरुवाहरु रोपण गरि खाद्य हरियाली अभियान समेत संचालनमा ल्याउन आवश्यक देखिन्छ । यसरी एकातर्फ बाँझो जमिनमा हरियाली प्रवर्द्धन भई भू-क्षय नियन्त्रण हुन्छ भने अको तर्फ पोषणयुक्त फलफूलको उपलब्धतामा पनि वृद्धि हुन्छ ।

ग.आकाशे पानी संकलन

अध्ययनका अनुसार सन् १९८४ देखि सन् २०१३ सम्मको ३० वटा मेटेरोलोजिकल स्टेशनको बर्षाको डाटालाई विश्लेषण गर्दा जून देखि सेप्टेम्बर भित्र करिव ८४ प्रतिशत (लगभग १८३३ मि.मि.) बर्षा हुने गरेको, मार्च देखि मई सम्ममा ९ प्रतिशत बर्षा हुने गरेको र ३ प्रतिशत बर्षा जाडो याम डिसेम्बर देखि फेब्रुवरीमा हुने गरेको पाइएको छ । यसरी परेको पानीलाई चूरे क्षेत्रका नदिनाला तथा झरनाहरुमा व्यवस्थापन गर्न तथा कृतिम पोखरीहरु निर्माण गरि बर्षाद्को पानी संकलन गर्न सकेमा भूमिगत जलको सतह बढाउन सकिन्छ । यस प्रकारले संकलित पानीलाई सुख्खा याममा सिंचाइका लागि तथा पिउनका लागि समेत प्रयोग गर्न सकिन्छ । यसरी नै सुकिसकेका वा सुक्न लागेका ताल तलैया, पोखरीहरुको पुर्नस्थापना र संरक्षण गर्नु पनि चूरे पुनभरणको एक मुख्य पाटोका रुपमा लिन सकिन्छ । पुर्नभरण पोखरीहरुको विकास र संरक्षण गरि भूमिगत जलको सतहमा ह्रास आउनबाट रोक्न सकिन्छ । साथै अति संवेदनशील जलाधारहरुलाई एकिकृत जलाधार व्यवस्थापनको अवधारणा अनुरुप संरक्षण गर्न आवश्यक देखिन्छ ।

घ.पारिस्थितिक प्रणालीको पुनस्थापना

वातावरणमा ह्रास पुर्‍याउने क्रियाकलापहरुलाई न्यूनीकरण गर्दै पारिस्थितिक प्रणालीमा आधारित कृषिको प्रवर्द्धन, बर्षाद्को पानी संकलन गरि कृषि पोखरी निर्माण, प्राङ्गारिक कृषिको विस्तार, आदि जस्ता क्रियाकलापहरुले भू-उत्पादनशीलतालाई वृद्धि गर्दछ । साथै पुनरभरण कै क्रममा उत्खनन् तथा क्षयिकरण भएका क्षेत्रहरुमा वृक्षारोपण तथा हरियाली प्रवर्द्धन जस्ता कार्यहरुले यस्ता स्थानहरुलाई पारिस्थितिकीय प्रणालीको पुनस्थापना गर्न सकिन्छ । साथै कमजोर तथा संवेदनशील क्षेत्रमा प्राकृतिक श्रोतको दोहनलाई नियन्त्रण गरि नदिजन्य श्रोतको उत्खननलाई नियन्त्रण गर्दै नदि प्रणालीको अवस्थामा सुधार गर्न सकेमा पानीमा रहेको पारिस्थितिक प्रणालीलाई समेत पुनस्थापना गर्न सकिन्छ ।

ङ. विपद व्यवस्थापन

विद्यमान जलवायु परिवर्तनको असरलाई न्यूनिकरण गर्न, विपद् न्यूनीकरण गर्न, भू-क्षय कम गर्न, व्यवस्थित कृषि प्रणालीको विकास गर्न, नदि कटान कम गर्नका लागि प्रकृतिमुखी समाधानका उपायहरु अवलम्वन गर्न जरुरी देखिन्छ । चुरेको उत्तरी सिमाना भौगर्भिक हिसाबले ज्यादै संवेदनशिल भएकोले सोको समयमै नक्साङ्कन गरि, संवेदनशिलताको कारण पत्ता लगाएर रोकथाम गर्नु पर्दछ । त्यसैगरि कृतिम पोखरीको निर्माण तथा संरक्षण गरि सिमसार क्षेत्रको संरक्षण गर्नु पनि अपरिहार्य आवश्यकता भएको छ । त्यसरी नै वृक्षारोपण र वायोइन्जिनियरिङ्ग कार्यलाई प्राथमिकता दिनु पनि उत्तिकै आवश्यक रहेको छ ।

च. समन्वय एंव सहकार्य

चूरे मधेश तराई क्षेत्रमा भएका वातावरणीय प्रकृया, नदि प्रणाली, जलाधारको अवस्था, जलवायु परिवर्तनको असर, स्थानीय समुदायको अध्ययन गरि समय सापेक्ष समाधानका उपायहरु पहिल्याउनका लागि विभिन्न विश्वविद्यालयहरुसंग समन्वय गरि अनुसन्धानका क्रियाकलायहरु संचालन गर्न जरुरी देखिन्छ । यसले गर्दा वैज्ञानिक अनुसन्धानमा आधारित पुर्नभरण अभियान संचालन गर्न सकिन्छ, र साथै चूरे क्षेत्र पुनरभरणको दिगो व्यवस्थापनमा समेत टेवा पुग्दछ । अध्ययन निष्कर्षका आधारमा सुझाइएका क्रियाकलापहरु संचालनका लागि स्थानीय समुदाय, स्थानीय तह, स्थानीय गैह्र सरकारी संघसंस्थाहरु, प्रदेश सरकार र संघीय सरकारको समन्वयात्मक तथा एकिकृत प्रयास जरुरी रहन्छ ।

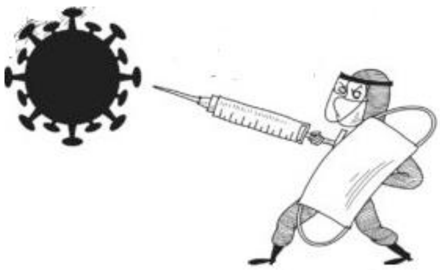
निष्कर्ष

यसरी वैज्ञानिक तवरले चूरे वरपरका संवेदनशील क्षेत्रहरु पहिचान गरि अध्ययनका आधारमा जहाँ जस्तो प्रकारको संरक्षणको आवश्यकता छ सोही प्रकारले संरक्षण गर्दै चूरे विनाशका क्रियाकलापहरु जस्तैः निर्माणजन्य सामाग्रीहरुको भद्रगोल उत्खनन् रोक्ने तथा अव्यवस्थीत र अवैज्ञानिक वस्तीहरुको व्यवस्थापन गर्न सकेको खण्डमा चूरे पुर्नभरण संभव हुने देखिन्छ । वनको संरक्षण र विकास, भू-क्षय र पहिरो नियन्त्रण तथा निर्माणजन्य वस्तुको अवैज्ञानिक उत्खनन् रोक्न सकेमा मात्र पानीका श्रोतहरु संरक्षण हुनेछन् । यसका लागि आवश्यक श्रोत साधनहरुको लागि सबै सरोकारवाला निकायहरुको एकिकृत प्रयासको खाँचो रहेको छ ।

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

कोभिड १९ का विरुद्धमा प्रयोग गरिएका खोपहरु र तिनीहरुको कार्य गर्ने संयन्त्र

पृष्ठभूमि



कोभिड १९ महामारीले विश्वलाई नै तहस नहस पारेको लगभग दुई बर्ष बितिसकेको छ । यस दुई बर्षको अवधिमा ख्यातिप्राप्त औषधी निर्माण कम्पनीहरुको लगातार प्रयासबाट विभिन्न किसिमका खोपहरुको उत्पादन भएको अवस्था छ । खोपहरुको उत्पादन भएता पनि समानरुपले बिक्री बितरण नहुँदा आर्थिक रुपले बिपन्न मुलुकहरु अझै पनि त्रसित वातावरणमा बस्न बाध्य छन् । जर्मनीको बायोएनटेक फार्मास्यूटिकल कम्पनी कोभिड १९ बिरुद्धको खोप पत्ता लगाउने पहिलो अनुसंन्धानात्मक संस्था हो, जसले अमेरिकाको फाईजर कम्पनी संग मिलेर खोपलाई पुर्णता दिइएको थियो । त्यस पछि अन्य कम्पनीहरुले पनि क्रमश खोपहरु बिश्व बजारमा ल्याएका छन् । यसरी एक प्रकारको फ्लूको निम्ति यति धेरै कम्पनीहरुले विभिन्न प्रकारका खोपहरुको निर्माण गर्नु जरुरी किन भन्ने पनि सवाल उब्जन सक्छ । साधारण मानिसको तवरले सोच्ने हो भने किन धेरै प्रकारका खोपहरु कोभिड १९ का बिरुद्ध प्रयोगमा ल्याइएको हो भन्ने जिज्ञासा उत्पन्न हुनु सामान्य नै हो । तर यस बिषयमा जानकारी पाउँन सम्वन्धित बिषयमा बिस्तृत ज्ञान हासिल गर्नु जरुरी देखिन्छ । कोभिड १९ लाई कोरोनाभाईरस वा सार्स कोरोनाभाईरस-२ पनि भनिन्छ । सन् २०१९ को डिसेम्वर महिना देखि महामारी शुरु भएको कारणले कोभिड-१९ भनिएको हो । कोरोना भाईरस एक ठुलो भाईरसहरुको समूह हो जसमा सामान्य रुघाखोकी लगाउने देखि मानिसहरुको ज्यान लिन सक्ने भाईरसहरु रहेका हुन्छन् ।

कुनै पनि भाईरसहरुको खोपको निर्माणका लागि भाईरसको बनावटको आधारलाई केन्द्रित गरिने गरिन्छ । सामान्यतया कोभिड-१९ भाईरस single stranded आर. एन. ए. ले बनेको हुन्छ, जसलाई क्राउन जस्तै देखिने ग्लुकोप्रोटिनको कवजले घेरेर राखेको हुन्छ । क्राउनको बनावट संग मिल्ने कबज भएकोले कोभिड भाईरस भनिएको पनि हो । भित्री भागमा रहेका आर. एन. ए. र एन प्रोटिनलाई कवजले ढाकेको हुन्छ जसमा स्पाईक ग्लुकोप्रोटिन (S), हेमोग्लुटिनीन इष्टरेज डाईमर (HE), M प्रोटिन र E प्रोटिन रहेका हुन्छन् । भाईरस एक प्रकारको परजीवि हो । यसले आफै आफ्नो संख्यामा बृद्धि गर्न सक्दैन । अन्य जनावर वा मानिसको शरिरमा प्रवेश गर्न सकेमात्र जिवित रही संख्यामा बृद्धि गर्न सक्छ । संक्षेपमा भन्नुपर्दा, कोभिड १९ भाईरस जिवित कोषहरुमा प्रवेश गरे पछि भाईरसको बाहिरी सतहमा रहेको स्पाईक प्रोटिनको सहायताले होस्ट कोषहरुमा टाँसिन

पुग्छ । त्यस पश्चात, भाईरसले एक प्रकारको प्रोटिन उत्पादन गर्छ, जसको मद्दतले होस्ट कोषहरुको कार्य गर्ने संयन्त्रलाई कब्जा गरी आफ्नो प्रभुत्व जमाउँछ र आफ्नो संख्या धेरै उत्पादन गर्दछ । परिणामस्वरुप, भाईरसले होस्ट कोषहरुमा असर गर्न थाल्दछ । भाईरसको बनावट र असर गर्ने तरीकाहरुलाई अध्ययन गरी खोपहरुको अनुसंन्धान गरिएको हुन्छ । धेरै प्रकारका खोपहरु उपलब्ध भएता पनि डब्लु. एच.ओ. बाट मान्यता प्राप्त खोपहरु र तिनीहरुको कोभिड १९ बिरुद्ध कार्य गर्ने प्रणालीलाई मध्यनजर गर्दै निम्न लिखित खोपहरु समावेश गरिएको छ ।

१) फाइजर बायोएनटेक कोभिड १९ खोप

यस खोपलाई टोजिनामेरन वा कोमरनाटी वा BNT162b2 को नाम पनि चिनिन्छ । यो पहिलो कोभिड १९ बिरुद्ध उत्पादन गरिएको हो । सन् २०२० को अप्रिल महिनामा जर्मनीको बायोएनटेक नामक कम्पनीमा क्लीनिकल ट्रायल थालनी गरी सोही बर्षको नोबेम्वर महिनामा फेज ३ क्लीनिकल ट्रायलमा चालिस हजार मानिसहरु सहभागितामा उक्त खोपको परिक्षण गरिएको थियो । जर्मनीको बायोएनटेक र अमेरिकाको फाईजर कम्पनीको संयूक्त प्रयासमा फेज ३ क्लीनिकल ट्रायल सम्पन्न गरिएको थियो । सन् २०२० को डिसेम्बरमा यू. के. ले यस खोप आपत्तकालिन रुपमा प्रयोग गर्ने पहिलो राष्ट्र हो । mRNA खोप एक नयाँ प्रविधिबाट निर्माण गरिएको हुन्छ । यो खोप एक प्रकारको न्यूक्लीयोसाइड पारिमार्जित आर. एन. ए. (Mod mRNA) हो जसलाई लिपिड नानोपार्टिकले समेटेको हुन्छ । लिपिड नानोपार्टिकलको सहयताले पारिमार्जित आर. एन. ए. होस्ट सेलमा सजिलै प्रवेश गर्छ । त्यसपछि पारिमार्जित आर. एन. ए. लाई मानव कोषहरुले अनुबादित गराएर सार्स कोभिड -2 स्पाइक प्रोटिन एन्टीजेन उत्पादन गर्ने क्षमताको विकाश गर्छ, जुन एन्टीजेनलाई मानव प्रतिरक्षा प्रणालीले पहिचान गर्ने गर्छ । यस खोपले एन्टीबडीलाई तटस्थीकरण गर्नुका साथै कोषिय प्रतिरक्षक क्षमता एस प्रोटिनलाई प्रदान गरेर संक्रमणबाट बचाउन ठूलो सहयोग गरेको छ । यो खोप २१ दिनको अन्तरमा दुई मात्रा लगाईन्छ । यो फरक खोप एक फरक प्रविधिमा mRNA आधारित रहेको हुनाले भण्डारण गर्न रेफ्रिजेरेटरको आवश्यकता पर्ने हो, जुन अन्य मुलुकहरुमा ढुवानी गर्दा केही कठिनाईहरु सामना गर्नु पर्ने हुन्छ ।

२) एस्ट्राजेनीका अक्सफोर्ड कोभिड १९ खोप

यस खोपलाई कोभीसिल्ड र वाग्जेभेरिया ब्रान्डको नाम बाट चिनिन्छ जुन यू. के. मा रहेको अक्सफोर्ड विश्वविद्यालय र ब्रिटेन सुईस कम्पनीको संयूक्त प्रयासमा सन् २०२० मा उत्पादन गरिएको थियो । यो खोप मांसपेशीहरुको बीचमा इन्जेक्ट गर्ने गरिन्छ । पहिलो मात्राले ७६ प्रतिशत प्रभावकारी देखिएता पनि २१ दिन पछि दोश्रो मात्रा थप गरिए पछि ८२ प्रतिशत प्रभावकारी देखिएको पाइएको छ । यो खोप साधारण रेफ्रिजेरेटरमा सुरक्षित रहने भएको हुँदा उत्पादन गर्ने राष्ट्रबाट अन्य मुलुकमा पठाउँन सजिलै संग सकिन्छ । यो खोप लगाए पश्चात साइड इफेक्टका कुराहरु समाचार पत्रहरुमा आईरहेता पनि २१.२ मिलियन मानिसहरुले लगाए मध्ये २६८ जनामा एर्लजी भएको रिपोटले जनाउँछ । त्यस्तै ३४ मिलियनमा खोप

दिइएको मध्ये २२२ जनामा मात्र रगत जम्ने समस्या देखिएको पाईएको तथ्यांकले जनाएको छ । यस खोप डि.एन.ए. लाई आधारित मानेर बनाइएको हो । सार्स कोभिड-2 भाईरस स्पाइक प्रोटिनको मद्दतले मानवकोषहरुमा प्रबेश गर्ने गर्दछ । यो खोप भाईरसले स्पाइक प्रोटिनको निर्माण गर्दा कस्तो प्रकारको आनुवंशिक कोडहरु प्रयोग गरेको हुन्छ, त्यसलाई प्रयोग गरेर निर्माण गरिएको हो । बैज्ञानिकहरुले स्पाईक प्रोटिन उत्पादन गर्ने जीनलाई चिम्प्यान्जीको एडिनो भाईरस ChAdOx1 मा इन्जेक्ट गरी परिमार्जित भाईरसको निर्माण गरेका थियो । यसरी बनाईएको खोप जब मानवकोष भित्र पर्छ, यसले स्पाईक प्रोटिन उत्पादन गर्न शुरु गर्छ र शरिरको प्रतिरोधात्मक प्रणाली संग प्रतिक्रिया गरी एन्टीवडी बनाउन थाल्छ जसले T-कोषहरुलाई उत्प्रेरित गरी संक्रमित भाईरसको स्पाईक प्रोटिनका कोषहरुलाई नष्ट गर्दछ । त्यसैले, खोप लगाए पछि जब कोरोना संक्रमित हुन्छ, त्यसबेला T-कोषले भाइरसको स्पाइक प्रोटिनलाई क्षति पुर्याई पुनः संक्रमित हुनबाट बचाउँछ ।

३) एस्ट्राजेनीका एस. के. बायोसाइन्स कोभिड १९ खोप

यो खोप एस्ट्राजेनीका अक्सफोर्डको नै हो । दक्षिण कोरियाको बायोसाइन्स कम्पनीले अक्सफोर्डको खोपलाई सहयोग गरेर खोपको संख्यामा बृद्धि गराई आपूर्तिमा सहज होस भन्ने हेतुले उत्पादन मात्र गरेको हो । यो खोपको कार्य गर्ने संयन्त्र सबै एस्ट्राजेनीका अक्सफोड खोप संग हुबहु मिल्ने गर्छ । भारतको सिरम इन्ष्टीच्यूटले पनि हुबहु यो खोपलाई उत्पादन गरी बितरण गर्न ठुलो टेवा दिएको छ, जसको उत्पादनले दक्षिण एसिया राष्ट्रहरुलाई सेवा दिएको छ ।

४) जोनसेन कोभिड १९ खोप

जोनसेन खोप नेदरल्याण्डको जोनसेन भ्याक्सिन नामक फार्माष्यूटिकल कम्पनी र सो कम्पनीको बेल्जीयममा रहेको भातृ जोनसेन फार्माष्यूटिकल कम्पनीहरु मिलेर बनाइएको हो र अमेरिकामा रहेको जोनसन एण्ड जोनसेन कम्पनीको अनुदान मार्फत सन् २०२१ को जनवरी महिनामा उत्पादन गरिएको हो । यो खोप एक प्रकारको भाईरल भेक्टर खोप हो, जुन मानव शरिरमा भएको एडिनो भाईरसलाई आनुवंशिक रुपले परिमार्जित गरी स्पाईक प्राटिनको विकास गराएर बनाईएको हो । एक मात्रा मात्र दिए पुग्ने यो खोप साधारण रेफ्रिजेरेटरमा पनि भण्डारन गर्न सकिन्छ । विशेष गरी जोनसेन खोप १८ बर्ष भन्दा माथिका र बृद्धाहरुलाई पाखुराको मांशपेशी बिचमा इन्जेक्ट गर्ने गरिन्छ । यो खोपको कार्य गर्ने संयन्त्र एस्ट्राजेनीका अक्सफोडमा उत्पादित खोप संग मिल्दोजुल्दो रहेको छ । यो खोप पनि आर.एन.ए. आधारित खोप हो । जोनसेन खोप बनाउँदा मानिसहरुमा रहेको फ्लू एडिनो भाईरसलाई खोप बाहकको रुपमा प्रयोग गरिन्छ । एडिनो भाईरसले कोरोना भाईरसको डि. एन. ए. को टुक्रालाई मानवकोष भित्र प्रबेश गराई स्पाईक प्रोटिन बनाउँन उपयोग हुन्छ । स्पाईक प्रोटिन संग प्रतिक्रिया गरी एन्टीवडी बनाउँछ र कोभिड भाईरसको संक्रमणबाट सुरक्षित राख्ने गर्दछ । अन्य खोपहरुको दुई मात्रा लगाउनु पर्छ भने यसका एकमात्रामा नै सकिन्छ ।

मथि उल्लेखित खोपहरु बाहेक अन्य खोपहरुलाई आपतकालिन समयमा डब्लू. एच. ओ. ले लगाउनको लागि मान्यता दिएको छ । आपत्कालिन भन्नाले माथि समावेश गरिएका ४ प्रकारका खोपहरुको अभाव भएको अबस्थामा मानिसहरुलाई कोभिड-१९ बाट बचाउनको निम्ति निम्न खोपले स्वीकृती पाएका छन् ।

क) मोर्डेना कोभिड-१९ खोप

मोर्डना खोपलाई स्पाईकभ्याक्स वा mRNA-1273 पनि भनिन्छ, जुन क्यामब्रिज मासाच्यूटेट्मा अवस्थित मोर्डना कम्पनीले बनाएको थियो। यो खोप चार हप्ताको अवधि दुई मात्रा दिने गरिन्छ । यस खोपको कार्य गर्ने शैली फाईजरको खोप संग हुबहु मिल्ने गर्दछ । मोर्डेना एम.आर.एन.ए. खोप भएकोले लामो समय भण्डारन गर्न फ्रिजरको आवश्यकता पर्ने गर्दछ।

ख) भेरोसेल कोभिड-१९ खोप

चीनको राष्ट्र फार्माष्यूटिकल सिनोफार्मा कम्पनीले यस खोपको उत्पादन गरेको हो । यो खोप कोभिड-१९ बिरुद्ध बनाईएको निष्क्रिय खोप हो, जसले शरिरलाई कुनै प्रकारको हानि वा रोग ननिम्त्याई प्रतिरोधात्मक प्रणालीलाई उत्प्रेरित गर्दछ । प्रतिरोधात्मक प्रणालीले एन्टीवडी उत्पादन गर्नलाई मद्दत गर्दछ र कोभिड भाईरसको संक्रमणबाट बचाउँछ। भोरेसेल खोप २१ दिनको अन्तरमा दुई मात्रा लगाइने गरिन्छ र यसको प्रभाकारीता ७९ प्रतिशत रहेको तथ्यांक छ। यो खोपमा एलमुनियम हाइड्रोअक्साइड मिसाईएको हुन्छ। सो रसायनको प्रयोगले मानव शरिरमा प्रतिरोधात्मक क्षमताको बृद्धि गराउँदछ।

हालसम्म उत्पादित खोपहरु प्राय:जसो दुई प्रकारले निर्माण गरिएको देखिन्छ । पहिलो प्रकारकोमा mRNA लाई र दोश्रो प्रकारको DNA लाई आधार बनाई उत्पादन गरिएको छ । बिश्व बजारमा अन्य प्रकारका खोपहरु प्रयोग भएता पनि डब्लू. एच. ओ. ले अनुमोदन गरेको खोपहरुलाई मात्र मान्यता दिइन्छ । तर डब्लू. एच. ओ. ले स्वीकृत गरेका खोपहरु पनि १०० प्रतिशत सुरक्षित छन् भन्ने चाहि होइन केवल अन्य खोपहरु भन्दा केही हदसम्म सुरक्षित रहन्छन् । अहिले पनि विकशित देशहरुमा केही व्यक्तिहरुले खोपहरु प्रति फैलिएको अफवाहका कारणले खोप उपलब्ध भएता पनि लगाउन इन्कार गरिरहेको अवस्था पनि छ भने अविकसित मूलुकहरुमा खोपहरुको सहजरुपले उपलब्ध नहुनाको कारणले इच्छुक व्यक्तिहरुले पनि लगाउन पाई नरहेको अवस्था उत्तिकै छ ।

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

जुन्काउ प्रविधि

परिचय

जुन्काउ प्रविधि एउटा अत्यन्त उपयोगी चीनियाँ कृषि प्रविधी हो । जुन्काउ प्रविधि जुन्काउ घाँसको धूलोसँग उचित मात्रामा गहुँ/चामल/मकै आदिको चोकर मिसाएर विभिन्न प्रकारका खाद्य तथा औषधिय च्याउको खेती गर्ने प्रविधिको बृहद श्रृंखला हो । यो प्रविधि ८० को दशकमा चीनको फुजियान कृषि तथा वन विश्वविद्यालयको जुन्काउ अनुसन्धान केन्द्रमा विकास भएर विश्वको अन्य भागमा फैलिएको हो ।

यो प्रविधि रोजगारी सृजना, गरिबी निवारण, खाद्य एवं पोषण सुरक्षा लगायत पर्यावरणीय सुरक्षाको लागि कोसेढुङ्गा मानिन्छ । जापान, पपुवा न्यूगिनी, दक्षिण अफ्रिका, रूवाण्डा, मलेसिया, फिजी, लेसोथो जस्ता मुलुकहरूमा यो प्रविधिको पूर्णरूपमा स्थापना भइसकेको छ भने ८७ भन्दा बढी मुलूकका ८००० जना भन्दा बढी मानिसहरूले तालिम प्राप्त गरी स्थानीय अर्थतन्त्र र समाजिक विकासमा सहयोग गरिरहेका छन् ।

जुन्काउ प्रविधिको विभिन्न आयामहरू

सन् १९९४ देखि संयुक्त राष्ट्र संघीय विकास कार्यक्रम द्वारा जुन्काउ प्रविधिलाई अन्य विकासशील मुलुकहरूको लागि चीनको प्रमुख सहायता परियोजनाको रूपमा सिफारिस हुँदै आएको छ । चीनको वाणिज्य मन्त्रालयले पनि त्यसै वर्षदेखि प्रविधिलाई विदेशी

मुलुकहरूको लागि एउटा महत्वपूर्ण आर्थिक सहायता परियोजनाको रूपमा अगाडि सारेको छ ।

पछिल्लो समयमा संयुक्त राष्ट्र संघीय दिगो विकास लक्ष्य हासिल गर्न सहयोग पुर्याउने उदेश्यले चिनियाँ राष्ट्रपति सी जिन्पिङको पहलमा सन् २०१६ मा चीन-संयुक्त राष्ट्र शान्ति तथा विकास कोषको स्थापना भएको हो । कोषको उदेश्य विकासोन्मुख तथा विकासशील मुलुकहरूमा वैज्ञानिक तथा प्रविधिको नविनतम खोज अनुसन्धान तथा नवप्रवर्तनको माध्यमबाट संयुक्त राष्ट्र संघको कार्यमा सहयोग गर्ने रहेको छ । कोषकै प्रायोजनमा संयुक्त राष्ट्र आर्थिक र सामाजिक मामिला विभाग (UN DESA), फुजियान कृषि तथा वन विश्वविद्यालयको जुन्काउ अनुसन्धान केन्द्रको सहकार्यमा विश्वका विकासोन्मुख तथा विकासशील राष्ट्रहरूमा जुन्काउ प्रविधिको प्रयोग गरी गरीबी उन्मूलन, खाद्य एवं पोषण सुरक्षा लगायत पर्यावरणीय सुरक्षा र दिगो कृषिको लागि SDG परियोजनाको थालनी गरेको छ । परियोजनाको मुख्य उदेश्य विकासोन्मुख तथा विकासशील मुलुकहरूको उत्पादन तथा उत्पादकत्व वृद्धि, आय सृजना र उद्यमशीलतालाई बढावा दिनको लागि आफ्नो नीति र कार्यक्रमहरुलाई सुधार गर्दै राष्ट्रिय क्षमतालाई सुदृढ पार्नुका साथै SDGs हासिल गर्ने वैश्विक अभियानमा सहयोग गर्ने रहेको छ ।

जुन्काउ प्रविधि गरिबी निवारण, खाद्य एवं पोषण सुरक्षा, रोजगारी प्रवर्द्धन, भू तथा जलाधार संरक्षण, जैविक विविधता पुनस्थापना, जलवायु परिवर्तन अनुकूलन सहित SDGs कार्यान्वयनमा अत्यन्त उपयोगी प्रविधि रहेको भन्ने यस प्रविधि प्रयोग गरेका विश्वका कैयन देशहरूको अनुभवबाट देखिन्छ ।

नेपालमा यसको आवश्यकता र उपादेयता

च्याउ क्षेत्र अत्यन्त नाफामुलक, छोटो समयभित्र प्रतिफल प्राप्त गर्न सकिने, रोजगार मैत्री कृषि व्यावसाय हुनुको साथै खाद्य तथा पोषण सुरक्षाको दृष्टिकोणले प्रचुर सम्भावना बोकेको क्षेत्र हो । च्याउ उत्पादन महिलामैत्री भएको हुनाले महिलाले आफ्नो घरको कामकाजको अतिरिक्त फुर्सदको समयमा सजिलैसँग यो व्यवसाय सञ्चालन गरी थप आय आर्जन गर्दै समाजमा आफ्नो छुट्टै पहिचान कायम गर्न सफल हुने देखिन्छ । प्रोटीनको कमिले हुने कुपोषणको कारण नेपाल जस्तो अल्प विकसित मुलुकमा मृत्युदर उच्च रहेको छ । तीब्ररूपमा भइरहेको जनसंख्या बृद्धिको कारण प्रोटीनको आवश्यकता पुर्ति गर्न ठूलो चुनौति बन्दै गएको छ । यसै परिपेक्ष्यमा विश्व खाद्य संगठन (FAO)ले च्याउलाई वैकल्पिक प्रोटीनको स्रोतको रुपमा सिफारिस गरेको छ । हालसम्म उपलब्ध कृषि

प्रविधिहरू मध्ये च्याउ उत्पादन प्रविधिको माध्यमबाट प्रति इकाई समय र क्षेत्रमा सबभन्दा वढी प्रोटीन उत्पादन गर्न सकिन्छ । आधुनिक विज्ञानले च्याउलाई प्रशस्त प्रोटीन, भिटामिन र खनिज तत्वको साथसाथै शुन्य कोलेस्ट्रोल र न्युन क्यालोरी भएको एउटा स्वस्थ्य र पोषिलो खाद्यपदार्थको रुपमा प्रमाणित गरिसकेको छ । नेपालमा जनसंख्याको ठूलो हिस्सा न्यून आय स्रोत , धार्मिक वा अन्य कारणबाट एनिमल प्रोटीनको पहुँचमा नभएको अवस्थामा च्याउले जनस्वास्थ्यमा उल्लेखनीय प्रभाव पार्ने देखिन्छ ।

नेपालमा च्याउको कृत्रिम उत्पादनको थालनी गरेको चार दशक नाघिसक्दा पनि उत्पादन र उत्पादकत्व सन्तोषजनक छैन । हालको उत्पादनले आन्तरिक माँगलाई समेत पुर्ति गर्न सकेको अवस्था छैन । उत्पादन प्रणाली मुख्यतया कन्ये र गोब्रे च्याउमा सीमित रहेको देखिन्छ । च्याउ तथा च्याउजन्य उत्पादनको आयात बढ्दो छ । समग्रमा राष्ट्रिय च्याउ उद्योग शैशव अवस्थामै रहेको पाइन्छ । प्रयाप्त वैज्ञानिक अध्ययन-अनुसन्धान, दक्ष जनशक्ति, ठाँउ सुहाउँदो उन्नत खेती प्रविधिका अभाव आदि यसका केही प्रमुख कारणहरू हुन् । खेतीको लागि प्रयोग हुने कच्चा पदार्थ (सब्स्ट्रेट) नेपाली च्याउ उद्योगको विकास र विस्तारमा अर्को प्रमुख समस्या हो । नेपालमा च्याउको खेती सुरुदेखि नै पराल र काठमा आधारित छ । पराल पशु आहारको एक प्रमुख घटक हो र पशुपालन व्यवसायसंग प्रतिस्पर्धा गर्नु पर्दा यसको मूल्य निकै बढ्न गएको छ । त्यसै गरी वनको कडा नियम तथा अधिनियमको कारण उत्पादकहरूको खेती स्थलमा काठको उपलब्धता सहज छैन । त्यसैले च्याउ उद्योगलाई अधिक प्रतिस्पर्धी बनाउन सब्स्ट्रेटको विविधीकरण गर्न नितान्त आवश्यक छ । यस सन्दर्भमा नेपाली च्याउ उद्योगमा घाँसमा आधारित प्रविधि (जुन्काउ प्रविधि जो दिगो र पर्यावरण मैत्री छ) को उपयोग सबैभन्दा राम्रो विकल्प हुनेछ ।

उन्नत एवं वैज्ञानिक प्रविधिको अभावमा च्याउ क्षेत्रको उत्पादन र उत्पादकत्व दुवै अत्यन्तै न्यून रहेको वर्तमान अवस्थामा जुन्काउ प्रविधिले निर्वाहमूखी च्याउ उत्पादन संरचनालाई आधुनिकीकरण तथा व्यवसायीकरण गर्न सहयोग गर्नुको साथै गरिव तथा सिमान्तकृत घरधुरीहरूको पोषण स्थितिमा सुधार ल्याउने र खाद्य एवं जिविकोपार्जनको सुरक्षा सुनिश्चित गर्न महत्वपूर्ण भूमिका खेल्न सक्द्छ । सन् २०३० सम्म गरिबी, खाद्य एवं पोषण सुरक्षा सम्बन्धी संयुक्त राष्ट्र संघीय दिगो विकास लक्ष्य हासिल गर्न नेपालले लागु गरेका गरिव तथा सिमान्तकृत घरधुरीहरूको पोषण स्थितिमा सुधार ल्याउन र खाद्य एवं जिविकोपार्जनको सुरक्षा सुनिश्चित गर्न खाद्य तथा पोषण सुरक्षा कार्ययोजना (२०१३-२०२२), सन् २०२५को अन्त्यसम्ममा आम जनताको खाद्य अधिकार सुनिश्चित गर्दै

नेपाललाई भोकमरी तथा कुपोषणमुक्त बनाउने उदेश्य राखी शून्य भोकमरी राष्ट्रिय कार्ययोजना (२०१६-२०२५), पोषणयुक्त खाद्य तथा तरकारी बाली उत्पादनमा वृद्धि गर्दै खाद्यसुरक्षा तथा उन्नत पोषण हासिल गर्न कृषि विकास रणनीति (२०१५-२०३५), त्यस्तै खाद्य तथा पोषण सुरक्षाको सुनिश्चितता कायम गर्न कृषि तथा पशुजन्य उत्पादन बृद्धि गरी आधारभूत खाद्यवस्तुको आपुर्ति बढाई खाद्य तथा पोषण उपभोगको स्थितिमा सुधार ल्याउन १५औं योजना (आ.व. २०७६/७७ - २०८०/८१)को सफल कार्यान्वयनमा प्रविधि सहयोगि हुने देखिन्छ ।

प्रविधि भित्राउन हालसम्म भएको प्रयास र प्रगति

सन् २०१४ मा नास्टमा आयोजित च्याउको गोष्ठीमा विज्ञान तथा प्रविधि मन्त्रालयद्वारा प्रविधि बारे कार्यपत्र प्रस्तुत भए पश्चात नास्टका वैज्ञानिकहरूद्वारा नेपालमा प्रविधि भित्राउन पहल थालिएको छ । सर्वप्रथम चीनको फुजियान कृषि तथा वन विश्वविद्यालयको जुन्काउ अनुसन्धान केन्द्रमा सम्पर्क गरी विस्तृत जानकारी प्राप्त गरेको थियो । सन् २०१९ मा चीनको फुजाउमा आयोजित अन्तर्राष्ट्रिय अध्ययन भ्रमणमा नास्टले तीन जना विषयविज्ञ वैज्ञानिकहरूको टोली सहभागि गराएर प्रविधि बारे थप खोज अनुसन्धान गरेका थिए । त्यस पछि अक्टोबर १८, २०१९मा प्रविधि ट्रान्सफर र सहकार्यका लागि फुजियान कृषि तथा वन विश्वविद्यालय र नास्ट बीच चीनको फुजाउमा द्विपक्षीय समझदारी पत्रमा हस्ताक्षर सम्पन्न भएको थियो । स्थानीय स्तरमा यस प्रविधिको परिक्षण गरी उपयोग गर्न नास्टले प्रारम्भिक चरणमा प्रदेश न.२ को सुरुङ्गा नगरपालिका (सप्तरी) र गण्डकी प्रदेशको सिरानचोक गाउँपालिका (गोरखा)मा वैज्ञानिक गाउँ कार्यक्रमअन्तर्गत स्थानीय सरकारसँगको सहकार्यमा परीक्षण स्थलको छनौट समेत गरेर हालै सुरु भएको दोस्रो चरणको यु.एन. जुन्काउ परियोजना अन्तर्गतको प्रविधि नेपालमा शिक्षा, विज्ञान तथा प्रविधि मन्त्रालय हुँदै, परराष्ट्र मन्त्रालयबाट संयुक्त राष्ट्र आर्थिक तथा सामाजिक मामिला विभागमा आशय पत्र पठाउने प्रक्रिया अघि बढाईएको छ ।

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

विऊ विजन भण्डारण बैंक र वनस्पति जैविक विविधता संरक्षण

पृष्ठभूमि

वनस्पतिहरुका आनुवशिंक विविधता जोगाई राख्न विऊ विजनको संरक्षण गर्ने गरिन्छ । यसका लागि कुनै उपयुक्त स्थान तोकेर

प्रकृतिक वा खुला स्थानमा र बन्द क्षेत्रमा संरक्षण गर्ने ठाउँलाई नै विऊ विजन बैंक भनिन्छ यसलाई आनुवशिंक बैंक पनि भनिन्छ । विऊ विजनको माध्यमबाट वनस्पतिहरुका संरक्षण दुई प्रकारले गर्न सकिन्छ । ती हुन्, जुन जहाँको वनस्पति हो त्यहि स्थानमा संरक्षण गर्नु वा प्राकृतिक स्थानमा नै संरक्षण गर्नु (In-situ conservation) र एक ठाउँको वनस्पतिलाई वातावरण अनुरुप अर्को स्थानमा अप्राकृतिक तरिकाबाट (Ex-situ conservation) संरक्षण गर्नु हो ।

केहि वीउ विजन भण्डारण जानकारी

विऊ विजन बैंकमा संरक्षण गर्नु भनेको जैविक विविधतालाई जोगाई राख्नु हो र यसको प्ररम्भिक वीउहरुबाट समय सुहाउँदो र माग अनुरुप केहि फरक खालका विकसित विरुवाहरु अनुसन्धान गरि निकाल्न सकिन्छ । रोग प्रतिरोधात्मक क्षमता भएका, कम पानी र बढी तापक्रम सहन सक्ने, बढी क्षमता भएका र वातावरण सुहाउँदो वनस्पतिहरु विकसित गर्न सकिन्छ, जसलाई आनुवशिंक परिमार्जित वनस्पति भनिन्छ र यो पनि विऊ विजन बैंकको एक महत्वपूर्ण काम हो । यस बैंकमा विभिन्न खाद्य वालीहरुको विऊ विजन तथा जंगली वा अखाद्य वनस्पतिहरुको विऊ विजन भण्डारण गरिन्छ । खाद्य वालीहरुको वीउ विजन संरक्षण गर्दा आवश्यक परेको बेला बखतमा विऊ विजन बैंक मार्फत विऊहरु उपलब्ध गराउन सकिन्छ, साथै ती बैंकमा बेला बेलामा विऊ विजनहरु जम्मा वा भण्डारण पनि गरिरहनु पर्दछ । त्यसैगरि अखाद्य वा जंगली वनस्पतिहरु जुन औषधिजन्य, तैलिय, सुगन्धित वा फूलहरुको रुपमा हाम्रो प्रयोगमा आईरहेका छन्, तिनीहरुको पनि धेरै नै महत्वपूर्ण स्थान छ । धेरै यस्ता वनस्पतिहरु संसारबाट नै लोप भईसकेका छन्, केहि लोप हुने अवस्थामा छन् र यस्ता वनस्पतिहरुलाई संकटापन्न वनस्पतिहरु पनि भनिन्छ, यिनीहरुलाई पनि संरक्षण गर्नु अति आवश्यक हुन्छ ।

विभिन्न विकसित मुलुकहरुले विऊ विजन बैंकको आवश्यकता महसुस गरेर यसको स्थापना गरिसकेका छन् । जसमा बेलायतको किउ (Kew) मा रहेको रोयल बोटानिकल गार्डेनमा स्थापना गरिएको मिलेनियम सिड बैंक (Millenium Seed Bank, MSB) प्रख्यात विऊ विजन बैंक हो । यहाँ विभिन्न स्थानहरुबाट संकलन गरिएका ३९,००० वटा भन्दा बढि किसिमका वनस्पतिहरुका विऊ विजनहरु भण्डारण गरिएका छन् । मिलेनियम सिड बैंक वनस्पतिहरुको

Ex-situ conservation को एउटा राम्रो व्यवस्थापकिय भण्डारण केन्द्रको उदाहरण हो । त्यसैगरि भारतको दिल्लीमा अवस्थित नेशनल बिउरो अफ प्लान्ट जेनेटिक रिसोर्सेस (National Bureau of Plant Genetic Resources, NBPGR) राष्ट्रिय स्तरको विऊ विजन बैंक हो र नर्बेमा अवस्थित सभाल्बार्ड ग्लोबल सिड भल्ट (Savalbard Global Seed Vault) विश्वको एउटा चर्चित विऊ विजन संकलन र भण्डारण केन्द्र हो । नेपालमा पनि कृषि क्षेत्रका खाध्य वालीहरुको संरक्षण गर्ने उद्देश्यले कृषि अनुसन्धान रिसर्च काउन्सील र नेपाल सरकारको सहकार्यमा राष्ट्रिय आनुवशिंक रिसोर्स सेन्टर (National Agricultural Genetic Resource Center, Gene Bank) स्थापना गरिएको छ । त्यसैगरि नेपालमा नै उत्सर्जन भएका जंगली, औषधिजन्य र अति महत्वपूर्ण वनस्पतिहरुको विऊ विजन भण्डारण गर्ने उद्देश्यले इ सं २०१० मा नेपाल विजान तथा प्रविधि प्रज्ञा प्रतिष्ठान (नास्ट), इटालीको EVK2CNR र पाभिया युनिर्भसिटि (Pavia University) को समन्वयमा नास्टमा हिमालयन सिड बैंक (Himalayan Seed Bank, HSB) स्थापना गरिएको छ । यहाँ विभिन्न हिमाली भेगका विऊ विजनहरु संकलन गरि भण्डारण गरिएका छन् ।

विऊ विजनहरु कसरी भण्डारण गर्ने ?

विऊ विजन बैंकमा भण्डारण गरिएका वनस्पतिहरुका विऊहरु सय वर्षभन्दा पनि बढि जस्ताको तस्तै अवस्थामा रहिरहन्छ । यसका लागि विऊ विजनहरुलाई उपयुक्त वातावरण मिलाएर व्यवस्थित तरिकाले भण्डारण गर्नु आवश्यक हुन्छ । विऊ विजन बैंक भनेको वनस्पतिहरुको वीउ विजनलाई यसको प्राकृतिक वासस्थानबाट संकलन गरि अप्राकृतिक तर उपयुक्त तरिकाले बनाइएका संरचनामा भण्डारण गर्ने स्थान हो । भण्डारणका लागि विऊ विजनहरुलाई विभिन्न निम्न प्रकृयाहरुबाट भण्डारण योग्य बनाउनु पर्दछ ।

१) विऊ विजन र वनस्पतिका नमूना संकलन (Seed and herbarium collection)

भण्डारण गरिने विऊ विजन राम्रोसँग यसको प्राकृतिक बासस्थानबाट संकलन गरिन्छ र कपडाको झोलामा राखेर विऊविजन बैंक सम्म ल्याइन्छ । संकलन गर्दा निषेधित क्षेत्र भएमा उक्त क्षेत्रको संकलन अनुमति लिनु आवश्यक हुन्छ । संकलन गर्ने क्रममा राम्रो र अंकुरण हुन सक्ने, किरा वा ढुसी नलागेको विऊहरु छानेर लिनुपर्दछ । एक पटक संकलन गर्दा करिब २००० को संख्यामा विऊहरु संकलन गर्नुपर्दछ । विऊ विजनसंगै ती वनस्पतिहरुका हर्बेरियमका नमुनाहरु पनि संकलन गर्नुपर्दछ र अन्य विवरणहरु जस्तैः ठाउँको नाम, वनस्पतिका विवरणहरु, संकलन मिति, समय, भौगोलिक अवस्था र वरिपरिका वनस्पतिहरु, आदिका विवरणहरु पनि राख्नु पर्दछ ।

२) पहिचान र विऊ विजनको सफाई (Identification and cleaning)

संकलित वनस्पतिका हरबेरियमका नमुनाहरुका आधारमा विरुवाहरुको विऊ पहिचान गरिन्छ । संकलित विऊलाई यसको फलबाट छुटट्याएर निकालिन्छ । ठूला फलहरुलाई हात

वा मेशिनको प्रयोग गरेर सफा गरिन्छ र विऊ छुटट्याइन्छ भने सानालाई चाल्नाको मद्दतबाट छुट्टयाइन्छ ।

३) विऊको गुणस्तर पहिचान र मापन (Seed quality test and quantifying)

विऊ विजन भण्डारण गर्नु पुर्व यसको गुणस्तर पहिचान गरेर मात्र भण्डारण गर्न सकिन्छ । गुणस्तर पहिचान गर्न विऊ अंकुरण प्रविधि अपनाउनु पर्दछ । विऊलाई उपयुक्त वातावरणमा अंकुरण गराई कति मात्रामा विऊहरु व्यवहार्य वा जीवित वा सम्भाव्यता छन् भन्ने कुरा पत्ता लगाउनु पर्दछ । वीउ आधा पारेर कट टेस्ट प्रविधिबाट सम्भाव्यता पत्ता लगाउन सकिन्छ । त्यसैगरि रसायन (Tetrazolium chloride) को प्रयोग गरि टेट्राजोलियम टेस्ट (Tetrazolium test, TZ test) बाट पनि विऊको सम्भाव्यता जाँच गरिन्छ, त्यसपछि १००० वटा विऊहरुको तौल लिएर यसको रेकर्ड राखिन्छ ।

४) विऊ विजन सुकाउने (Drying)

कुनैपनि विऊ विजनमा रहने पानीको मात्रा (Seed moisture) ले यसको भण्डारण आयु वा जीवित रहने समय थाहा पाइन्छ । लामो समय विऊको भण्डारण गर्न यसलाई राम्ररी सुकाउनु पर्दछ र सुख्खा राख्नु पर्दछ । यसको लागि संकलित विऊ विजनहरुलाई ड्राईङ्ग रुम (Drying room), जुन १५% (Humidity) आद्रता र १५ डि से तापक्रममा मिलाएर राखिएको कोठामा केहि दिन देखि केहि हप्तासम्म राखिन्छ । त्यसपछि ती विऊ विजनहरुलाई हाइग्रोमिटर (Hygrometer) को प्रयोग गरि यसमा रहेको पानीको मात्रा (Seed moisture) मापन गरिन्छ । यदि ५% देखि ७% सम्म पानीको मात्रा छ भने ती विऊहरु भण्डारण योग्य हुन्छन् ।

५) विऊ विजन प्याकिङ्ग (Packing)

सफा गरी राम्ररी सुख्खा बनाइएका विऊलाई सुख्खा भाँडा वा हावा नछिर्ने (air tight) प्लाष्टिक झोलामा राम्ररी बन्द गरिन्छ । पानी रहित राख्न विऊ विजनको प्याकिङ्ग ड्राईङ्ग रुममा नै गरिन्छ । त्यसपछि ती विऊ विजनहरु राखिएको कन्टेनर (Container) को बाहिर त्यस विऊसँग सम्बन्धित जानकारी र कोड नम्बर (Code number) वा नाम टाँसेर राखिन्छ ।

६) भण्डारण (Cold storage)

राम्रोसँग विऊ विजनहरुलाई भण्डारण गर्न भण्डारण गरिने ठाउँको तापक्रम -२० डि. से मा मिलाएर राख्नुपर्दछ । छोटो समयसम्म विऊ विजनहरु भण्डारण गर्न विऊमा कम सुख्खापना र भण्डारण कक्ष केहि मात्र चिसो भए पनि पुग्छ भने, लामो समयसम्मको लागि भण्डारण गर्न विऊ विजनहरुलाई राम्रोसंग व्यवस्थापन गर्नुपर्दछ । यसरी भण्डारण गरिएका विऊ विजनहरुलाई केहि वर्षको अन्तरालमा यसको अंकुरण सम्भाव्यताको चेक जाँच गरिरहनु पर्दछ । यदि सम्भाव्यताको जाँच गर्दा ठीक रहेमा विऊहरुलाई यथास्थितिमा भण्डारण गरिराख्ने र यदि कम सम्भाव्यता भएका वीउहरु भएमा ती विऊहरु विऊ विजन बैंकबाट हटाएर पुनः तीनको संकलन गरी भण्डारण गर्नुपर्दछ । सबै वनस्पतिका विऊहरु उस्तै वातापरणमा अंकुरण हुन सक्दैन । कुनै विऊ धेरै सूर्यको प्रकाशमा अंकुरण हुन्छ भने कुनै

थोरै प्रकाशमा नै हुने गर्दछ । त्यसैगरि कुनै विऊ विजनहरुलाई अंकुरण गराउन चिसो वा तातोको प्रयोग गर्नुपर्छ र कुनैलाई विऊको बोक्रा निकाल्नु पर्दछ । यसरी विऊ विजनहरुका प्रकार हेरी यसलाई विभिन्न तरिका अपनाई यसका सम्भाव्यता जाँच गरिन्छ जसलाई Ex-situ dormancy treatments भनिन्छ ।

विऊ विजन बैंकमा भण्डारण गरिएका वनस्पतिका विऊहरु कति वर्षसम्म जीवित रहनसक्छ वा विऊ विजनका आयु कति वर्षसम्म रहन सक्छ भन्ने हिसाब निकाल्न विभिन्न अध्ययन र अनुसन्धानहरु भइरहेका छन् । यसमा फरक फरक विऊ विजनहरुको आयु पनि फरक फरक रहने गर्दछ । अध्ययनमा जति वर्ष पुरानो विऊ भयो त्यति आयु कम हुने देखिएको छ । यस प्रकारको अध्ययनबाट कति कति वर्षमा विऊ विजन बैंकबाट भण्डारण गरिएका वनस्पतिका विऊहरु साट्ने कुराको पनि जानकारी हुन्छ । यदि ८५% भन्दा कम विऊहरु अंकुरण भयो भने वा सम्भाव्यता देखियो भने यसलाई विऊ विजन बैंकबाट साट्नु पर्दछ । विऊ विजन बैंकमा भण्डारण गरिएका वनस्पतिका विऊहरुको राम्ररी कम्प्युटरमा डाटा वेस (Data base) राखेर यसका रेकर्डहरु राख्नु पर्दछ, जुन चाहिएको बेलामा सजिलैसंग बैंकबाट निकालेर प्रयोगमा ल्याउन सकियोस् । यसरी भण्डारण गरिएका केहि विऊहरु अध्ययन अनुसन्धानमा प्रयोग गरि नयाँ जानकारी लिन सकिन्छ । विशेष गरी हिमाली भेगलाई वनस्पतिहरुको भण्डार पनि भनिन्छ र यस भेगमा पाइने वनस्पतिहरु हामीलाई धेरै उपयोगी हुन्छन् । विश्वको २.८०% वनस्पतिहरु मात्रै नेपालको भू-भागमा पाईन्छ । यसमा पनि करिब ६३% स्थानिय प्रजातिहरु मात्रै हिमाली उच्च भेगमा पाइन्छ । तर जलवायु परिवर्तनका कारण विशेषतः तापक्रम बृद्धिले गत ३०/४० वर्ष यता देखि उच्च हिमाली भेगका वनस्पतिहरु लोपउन्मुख छन् । यस्ता वनस्पतिहरुलाई समयमा नै भण्डारण गरी जोगाई राख्न सकिएन भने भविष्यमा हामीले ती वनस्पतिहरु लोप हुन सक्दछ । अध्ययन अनुसार झण्डै ६०० वनस्पतिहरु अहिलेसम्म लोप भईसकेका छन् र यो क्रम तिब्र गतिमा भइरहेको छ ।

निष्कर्ष

नेपालको जैविक विविधता जोगाइराख्न विभिन्न क्षेत्रहरुमा संरक्षण क्षेत्र र राष्ट्रिय निकुञ्जहरुको स्थापना गरि यहाँका वनस्पति तथा जीवजन्तुहरुको संरक्षण गर्ने प्रयासहरु भएका छन् । यसमा स्थानीय तहदेखि केन्द्रीय तहसम्म, विभिन्न संस्थागत तथा व्यक्तिहरु कार्यरत रहेर संरक्षणका कामहरु भइरहेका छन् । नेपालमा मात्रै १८० पर्यावरण, ७५ प्रकारका वनस्पतिका तह र ३५ प्रकारका जंगलहरु पाईएका छन् । अतः हामीले जैविक विविधताको संरक्षण गर्दा वनस्पति तथा जीवजन्तुहरुको वासस्थानको पनि संरक्षण गर्नुपर्दछ जसले गर्दा वातावरणीय स्वच्छता, वायुमण्डलीय सन्तुलन रहने, जलवायु परिवर्तन र यसबाट हुने असरहरु कम हुने तथा खाद्य सुरक्षा र स्वच्छ जीवनयापन गर्न सकिन्छ, जुन समाज र मानव जीवनको लागि अपरिहार्य छ ।

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

नेपालका प्रथम वैज्ञानिक: गेहेन्द्र शमशेर

परिचय

गेहेन्द्र शमशेरको जन्म बि.सं. १९२८ सालको पौष महिनामा भारतको पुरानो राजधानी कलकत्तामा भएको थियो जहाँ उनका पिता वीर शमशेरलाई नेपाली प्रतिनिधिको रुपमा कार्य गर्न खटाइएको थियो । उनको प्रारम्भीक शिक्षा निजी अंग्रेजी शिक्षक राखी घरमा नै व्यवस्था गरिएको थियो । पछि राणा शासनकालमा निर्मित नेपालकै प्रथम आधुनिक विद्यालय मानिने दरबार हाई स्कूलमा उनलाई औपचारिक शिक्षाको लागि भर्ना गरिएको थियो । त्यसो त उनको शैक्षिक स्तरबारे हालसम्म कुनै पनि आधिकारिक जानकारी उपलब्ध हुन सकेको छैन । तैपनि गेहेन्द्र शमशेर नेपाली आविष्कारक, हातहतियारका प्रमुख डिजाइनर एवम् तत्कालीन शाही नेपाली सेनामा जर्नेल समेत बन्न पुगेका थिए । गेहेन्द्र शमशेरलाई नेपालकै प्रथम वैज्ञानिकको रुपमा पनि मान्ने गरिएको छ ।

वैज्ञानिक गेहेन्द्र शमशेर वीर शमशेरका जेष्ठ सुपुत्र थिए । वीर शमशेर राणा शासनका तेस्रो प्रधानमन्त्री थिए । बि.सं. १९४२ सालमा रणोदिप सिंह कुवँरको हत्या भएपछि वीर शमशेर राणा शासनको तेस्रो प्रधानमन्त्री बन्न पुगेका थिए । गेहेन्द्र शमशेर बाल्यकालदेखि नै विभिन्न यान्त्रिक सामान र हात हतियार निर्माणमा रुची राख्ने गर्दथे । उनको यही अभिरुचीका कारण पिता वीर शमशेरले पनि आफू प्रधानमन्त्री हुँदा छोरा गेहेन्द्रलाई १४ वर्षको किशोरावस्थामै तत्कालीन शाही नेपाली सेनाको हातहतियार विभाग हेर्ने प्रमुखको जिम्मा दिएका थिए । जसले गर्दा गेहेन्द्र शमशेर हातहतियार र गोलीगोला निर्माणमा पनि निकै उत्प्रेरित हुन पुगेका थिए । तर त्यस बखत विदेशी मुलुकबाट हातहतियार तथा गोलीगोला आयात गर्न पाइदैन थियो । त्यसैले वैज्ञानिक गेहेन्द्रले स्थानीय रुपमै उपलब्ध कच्चा सामग्री प्रयोग गरेर विभिन्न हातहतियारहरु निर्माण थालनी गरेका थिए । यसको लागि उनले बेलायती मोडलको हातहतियार निर्माण कारखाना काठमाडौको जमलस्थित आफ्नै निवास सेतो दरबार अनि सुन्दरीजल, बालाजु र भोजपुरको मेगचन भन्ने ठाउँमा समेत स्थापना गरेका थिए । त्यति मात्र नभई वैज्ञानिक गेहेन्द्र शमशेरले तत्कालीन शाही नेपाली सेनाको आधुनिकीकरणमा समेत ठूलो योगदान पुर्‍याएको इतिहासकारहरु बताउँछन् ।

गेहेन्द्र शमशेरका आविस्कारहरु

प्रधानमन्त्री वीर शमशेरको निधनपछि देव शमशेर चौथो राणा प्रधान मन्त्रीको रुपमा सत्ताशीन हुन पुगे । त्यसो त देव शमशेर र गेहेन्द्र शमशेरबीच पनि त्यतिखेर निकै राम्रो र घनिष्ठ सम्बन्ध रहेको थियो । त्यसैले दरबारमा गेहेन्द्रको निकै राम्रो पोजिशन पनि थियो । यस क्रममा उनलाई तत्कालीन प्रहरी सेवाको जासुसी प्रमुख अर्थात् स्पाई चिफको रुपमा

समेत नियुक्त गरिएको थियो । पछि प्रधान मन्त्री देव शमशेरकै सल्लाह र आग्रहमा उनी जापानमा हातहतियार निर्माण सम्बन्धी विभिन्न प्रविधि सिक्नको लागि भनी जापान पनि गएका थिए । पछि बि.सं. १९५६ को अन्त्यतिर आएर गेहेन्द्र शमशेरले संयुक्त राज्य अमेरिकाको डेट्रोइटस्थित फोर्ड मोटर कम्पनीबाट मोटर कार मगाई उक्त मोटरकारको सबै पार्ट पुर्जाहरु खोलेर त्यसको बृहत् अध्ययन गरी आफै मोटर कार निर्माणमा समेत जुटेका थिए । वैज्ञानिक गेहेन्द्र शमशेरका प्रमुख आविष्कार तथा उपलब्धिहरु बुँदागत रुपमा यस प्रकार उल्लेख गर्न सकिन्छ ।

पानी मुनी बत्ती

जतिखेर नेपालमा बिजुलीको प्रचलन ठ्याम्मै थिएन, त्यतिखेर गेहेन्द्र शमशेरले पानीमुनी बत्ती बाल्ने प्रविधिको विकास गरे । तैल इन्जिनको प्रयोगद्वारा डिसि डाईनामो चलाएर त्यसबाट उत्पन्न विजुलीलाई जम्मा गरी अर्थात् ब्याट्री चार्ज गरी त्यसबाट लाइन जोडी उनले विजुली बत्ती बाले । यो बत्ती पानीमुनी पनि बाल्न सकिन्थ्यो । आजको जस्तो जलविद्युत शक्तिको सहज उपलब्धता नभएको त्यस समयमा डाईनामो चलाएर भए पनि यसरी विजुली बत्ती बाल्नुलाई इतिहासकारहरुले ठूलै उपलब्धि मानेका छन् । स्मरण रहोस् नेपालको सबैभन्दा पहिलो फर्पिङ्ग जलविद्युत आयोजना निर्माणको थालनीमा पनि उनकै महत्वपूर्ण योगदान रहेको मानिन्छ ।

धान कुट्ने कल

काठमाडौंको जमल स्थित त्रिभुवन विश्वविद्यालयको पुरानो परीक्षा नियन्त्रण कार्यालय रहेको भवन र त्यस वरपर फैलिएको दरवारलाई त्यतिखेर सेतो दरवार भनिन्थ्यो । जुन दरबार उनलाई आफ्ना पिता वीर शमशेरले पैत्रिक सम्पत्तिको रुपमा प्रदान गरेका थिए । त्यसै सेतो दरबारको कम्पाउण्डभित्र गेहेन्द्र शमशेरले यस्तो कलको स्थापना गरेका थिए जुन कलले धान कुट्ने, पीठो पिस्ने, तोरी पेल्ने आदि गर्दथ्यो । यस कलका निम्ती उनले सातवटा ब्रोईलर इन्जिन समेत जडान गरेका थिए ।

छाला प्रशोधन कारखाना

वैज्ञानिक गेहेन्द्र शमशेरले काठमाडौंको बालाजुमा छाला प्रशोधन कारखाना पनि स्थापना गरेका थिए । यसबाट देशभित्रै काँचो छालालाई प्रशोधन गर्न सम्भव भएको थियो । यस कारखानाले नेपालको औद्योगिक विकासमा समेत निकै महत्वपूर्ण थालनी गरेको मानिएको छ ।

हावा मिल

इनारको पानीलाई तानी बाहिर ल्याउने प्रविधिको यो मिल हावाको गतिले पंखालाई घुमाएको आधारमा चल्दथ्यो । त्यसै बहेर खेर जाने हावालाई मानव जातिको उपयोगितामा

लगाउन उनले यस प्रविधिको प्रयोग गरी सफलता प्राप्त गरेका थिए । उनको यो प्रविधिलाई त्यतिखेर सेतो दरबारको कम्पाउण्डभित्र ईनारको पानी बाहिर ल्याई बगैंचामा सिचन गर्न समेत प्रयोग गर्ने गरिएको थियो ।

गेहेन्द्र राईफल

गेहेन्द्र शमशेरका वैज्ञानिक उपलव्धिहरु ज्यादा जसो तोप, बन्दुक, राईफल आदि हात हतियारको निर्माण र नयाँ प्रयोगहरुमा नै केन्द्रित रहेको थियो । त्यतिखेर सरकारी सेनाको उपयोगका लागि पनि ती हतियारहरु प्रयोग हुने गर्दथे । यी हतियारहरुमध्ये एकथरी राईफललाई गेहेन्द्र शमशेरले आफ्नै नामबाट गेहेन्द्र राईफल भनी नामाकरण पनि गरेका थिए । यो राईफलमा दुई नाले कार्टिज्स समावेश गरिएको थियो । त्यतिखेर सैनिकहरुको अभ्यासको निमित्त समेत यी राईफलहरु वितरण गरिएका थिए ।

गे-गन

गेहेन्द्र शमशेरले एकथरी यस्तो तोप बनाएका थिए जुन तोपलाई बसी बसीकन पनि प्रहार गर्न सकिन्थ्यो । यसलाई उनले आफ्नै नामको शुरुको अक्षर गे बाट 'गे-गन' भनी नामाकरण गरेका थिए । यसको प्रमुख विशेषता के थियो भने प्रहार गर्दा यो पछाडि सर्दैनथ्यो । जब कि अरु तोपहरुमा गोली प्रहार भई छुटेर गएपछि गन जोडले पछाडि सर्ने गर्दथ्यो । तर यो गे-गन चलाउँदा चलाउने मान्छेलाई गोली लाग्न नपावस् भनी यसमा अगाडिपट्टी मान्छेको टाउको छेकिने गरी धातुको पाता समेत जडान गरिएको थियो । साथै यस गनको अर्को महत्वपूर्ण विशेषता के पनि थियो भने यसलाई केही डिग्री घुमाएर पनि प्रहार गर्न सकिन्थ्यो । यस हिसावले यो गन आजको चौतर्फी प्रहार गर्न सक्ने आधुनिक ट्यांकरकै एउटा प्रारम्भीक स्वरुप थियो भनेर कतिपय इतिहासकारहरुले टिप्पणी पनि गरेका छन् ।

वीर-गन

वि.सं. १९५३ मा गेहेन्द्र शमशेरले अर्को दुई नाले तोप पनि बनाए । यसलाई उनले आफ्नो पिता वीर शमशेरको नामसंग जोडेर 'वीर-गन' भन्ने नाम दिएका थिए । यसका दुवै नालहरुबाट क्रमशः गोली चलाउन सकिन्थ्यो । यो पनि केही डिग्री घुमाएर प्रहार गर्न सकिने गरी बनाईएको थियो ।

धीर-गन र चार नाले तोप

आफ्नो बाजे धीर शमशेरको नाममा गेहेन्द्र शमशेरले विकास गरेको यो तोपको बारेमा इतिहासकारहरुले पर्याप्त जानकारी प्राप्त गर्न सकेका त छैनन् तर पनि त्यस समयमा यो गन पनि गेहेन्द्र शमशेरको महत्वपूर्ण वैज्ञानिक उपलव्धिकै रुपमा रहेको मानिएको छ । यस्तै उपलव्धिको रुपमा रहेको अर्को एकथरी तोपको बारेमा पनि कमै मात्र जानकारी

प्राप्त छन् । तर एउटा उपलव्ध जानकारी अनुसार यो तोपमा जम्मा चारवटा नालहरु थिए ।

मेशीन-गन, गोली, गोला र कार्टीज्स

गेहेन्द्र शमशेरले मेशीन गन पनि बनाएका थिए र उनले विभिन्न खाले गोली, गोला र कार्टिज्स (Cartiges) हरुको पनि निर्माण गरेका थिए ।

फोटोग्राफी

गेहेन्द्र शमशेर बहुआयामिक प्रतिभा भएका व्यक्ति थिए । संगीत, खेलकूद, चित्र कलादेखि लिएर फोटोग्राफीमा समेत रुची भएका र तालीम लिएका उनले त्यतिखेरको नेपालका निम्ती नयाँ प्रविधिकै रुपमा रहेको फोटोग्राफीको क्षेत्रमा महत्वपूर्ण योगदान पुर्याएका थिए । यस क्रममा उनले फोटोग्राफीका निम्ती प्रयोग हुने रसायनहरु आफ्नै खर्चमा विदेशबाट मगाएका थिए । यसरी फोटोग्राफीको प्रयोग र विकास गरी उनले थुप्रै फोटोहरु बनाउने काम पनि गरेका थिए ।

अन्तत् यस्ता बहुप्रतिभाशाली नेपाली वैज्ञानिक गेहेन्द्र शमशेरको अन्ततः वि.सं. १९६३ मा ३५ वर्षको अल्प उमेरमै अत्यन्त रहस्यमय ढङ्गले मृत्यु हुन पुग्यो । उनको मृत्युको कारणबारे वास्तविक रहस्य खुल्न नसके पनि प्रधानमन्त्री चन्द्र शमशेरले उनको राजनैतिक र सैन्य प्रभावबाट आशंकित भएर उनको षडयन्त्रपूर्वक हत्या गराएको हुन सक्ने केही इतिहासकारहरुले उल्लेख गरेका छन् ।

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

वानस्पतिक अध्ययन र संरक्षणमा समर्पित वृन्दावन वनस्पति उद्यान

पृष्ठभूमि

नेपालमा विद्यमान जडीबुटिहरुको पहिचान, संकलन तथा व्यापार व्यवस्थित एवं विकास गर्ने उद्देश्य लिई वि.स.१९९४ मा वनस्पति फाँटको शुरुवाती भएको देखिन्छ । सोही वनस्पति फाँट वि.स. २०१६ मा नेपालको वनस्पति विविधताको पहिचान, अध्ययन, अनुसन्धान, सदुपयोग, प्रविधि विकास तथा प्रर्वद्धन गर्ने मूल उद्देश्य लिई वनस्पति विभागको स्थापना भएको हो । वनस्पति विभाग मातहत रहेका सात वनस्पति अनुसन्धान केन्द्रहरुमध्ये वनस्पति अनुसन्धान केन्द्र एक हो । जस अन्तर्गत तीनवटा वनस्पति उद्यानहरु रहेका छन् । जसमध्ये पनि यहाँ वृन्दावन वनस्पति उद्यानको बारेमा चर्चा गर्ने जमर्को गरिएको छ । वि.स. २०१९ सालमा मकवानपुर जिल्लाको पदमपोखरीको वृन्दावनमा र २०२२ सालमा दामन र टिष्टुङ्गमा वनस्पति उद्यानको स्थापना भएको हो ।

वृन्दावन वनस्पति उद्यान

वनस्पति उद्यानमा वनस्पतिहरुको वैज्ञानिक संकलन, संरक्षण, अभिलेखिकरण एवं अनुसन्धानमूलक कार्यहरु गरिएको छ । वृन्दावन वनस्पति उद्यान वि.स. २०१९ सालमा साविकको पदमपोखरी गा.वि.स. वृन्दावन (हाल हेटौंडा उपमहानगरपालिका वडा नं. १३) मा पर्दछ । साविकमा करिब ९६ हेक्टर क्षेत्रफलमा फैलिएको यस उद्यानमा करिब ३० हेक्टर क्षेत्रमा मात्र तारवारमा रहेको छ । करिब १५ हेक्टर क्षेत्रमा शोभनीय तथा जडीबुटी प्लटहरु रहेका छन् । वनस्पति अनुसन्धान केन्द्रको कार्यालय पनि यसै उद्यानमा रहेको छ । समुद्री सतहबाट ४०० देखि ४५० मी. उचाईमा रहेको यस उद्यानमा पाइने वनस्पतिहरुको वंशाणु स्रोत संकलन गरी संरक्षण गरिएका छन् र तराई तथा शिवालिक क्षेत्रमा पाइने जडीबुटी लगायत अन्य महत्वपूर्ण जडीबुटीहरुको स्वस्थानीय एवं परस्थानीय तबरबाट वंशाणु स्रोत (जर्मप्लाज्म) संरक्षण भईरहेको छ । वनस्पतिहरुको शोभनीय आकर्षण, पर्यापर्यटन र शैक्षिक दृष्टिकोणले महत्वपूर्ण क्षेत्रको रुपमा रहेको छ वृन्दावन वनस्पति उद्यान । यस उद्यानमा करिब ४७० प्रजातिका वनस्पतिहरुलाई स्वस्थानिय र परस्थानिय रुपमा संरक्षण गरिएको छ ।

वृन्दवान वनस्पति उद्यानका उद्देश्यहरु

- वानस्पतिक विविधताको स्वस्थानिय तथा परस्थानिय संरक्षण, संकलन तथा सम्वर्द्धन गर्ने ।
- अध्ययन अनुसन्धान, प्रविधि विकास, जनचेतना अभिवृद्दि र दिगो उपयोग गर्ने ।
- वनस्पति संरक्षण तथा सदुपयोग सम्वन्धी शैक्षिक केन्द्रको रुपमा विकास गर्ने ।
- वानस्पतिक मनोरन्जन, पर्यापर्यटन अभिवृद्वि गर्ने ।

वृन्दावन वनस्पति उद्यानमा रहेका विषयगत बगैंचा र संरचनाहरु

विभिन्न विषय (theme) मा आधारित रहि विषयगत बगैंचाको व्यवस्थापन गरिएको छ । आगन्तुक, शोधकर्ता तथा विद्यार्थी सबै पक्षहरुलाई उपयोगी हुने गरी संरचनाहरुको विकास गरिएको छ । उद्यानलाई आकर्षक बनाउनको लागि विभिन्न खालका हेजहरु लगाइएको छ भने उद्यानसम्बन्धि जानकारीमुलक ब्रोसर, पुस्तिका तथा पम्पलेट्स प्रकाशन गरिएको छ । यहाँ विभिन्न अनुसन्धान गतिविधि सञ्चालन हुनुका साथसाथै गुलाब वाटिका, वेगमवेली वाटिका, मेज वाटिका, फोलिएज वाटिका, गोल वाटिका, ल्यान्डस्केप गार्डेन, लन गार्डेन, वनस्पति परिवार गार्डेन, रक गार्डेन, चौताराहरू, चुरे क्षेत्रमा पाइने वनस्पतिहरूको प्रदर्शनी स्थल, हर्वल गार्डेन, उन्यू वाटिका, अनुसन्धान क्षेत्र, प्रसारण हाउस, जडीबुटी सूचना केन्द्र, शोभनिय घर, सुनाखरी घर, गोलघर, सेरेमोनियल प्लान्टेसन प्लट, हाइटेक नर्सरी, जस्ता संरचनाहरु रहेका छन् । यी संरचनाहरुको अध्ययन, अवलोकनका साथै प्राकृतिक आनन्द लिनको लागि धेरै मानिसहरु यहाँ घुम्न आउने मानिसहरुको संख्या दिन प्रतिदिन बढ्दै गइरहेको छ । यहाँ जडीवुटी तथा सुगन्धित वनस्पतिका साथै शोभनीय फूल विरुवाहरु उत्पादन गरिन्छ । विशेषगरी हर्रो, बर्रो, अमला, तेजपात, कुरिलो, मेन्था, श्रीखण्ड, अर्जुन, सर्पगन्धा, नीम, अश्वगन्धा लगायतका वनस्पतिहरुको विरुवा उत्पादन गरिएको छ । दुर्लभ वनस्पति भोटे लहरा (*Gnetum montanum*) को खोजी गरी प्रजनन अनुसन्धानको थालनी गरिएको छ । यसैगरी उन्यू (Ferns) को अनुसन्धान र मेन्थाको भेराइटी विकास कार्यक्रमको कार्यान्वयन भइरहेको छ ।

वनस्पति उद्यानबाट लिन सकिने सेवाहरु

- ❖ वनस्पतिहरुलाई कुनै हानी नपुर्याइ अवलोकन गर्न
- ❖ वानस्पतिक सौन्दर्यको आनन्द लिन
- ❖ सुगन्धित वनस्पति तथा जडीबुटी सम्बन्धि जानकारी लिन
- ❖ जडीबुटी खेती प्रविधि सम्बन्धि जानकारी लिन
- ❖ वानस्पतिक विविधताबारे अध्ययन, अनुसन्धान गर्न
- ❖ वनस्पति संरक्षण शिक्षाबारे जानकारी लिन

वनस्पति उद्यानमा निषेधित कार्य

कुनै पनि व्यक्तिले वनस्पति उद्यानमा देहायका कार्यहरू गर्न गराउन पाउने छैनः-

- वनस्पति तथा वनस्पति स्रोतलाई क्षति पुर्याउन
- घरपालुवा पशुपंक्षी चरीचराउ गराउन
- वनस्पति उद्यान भित्र रहेका वा प्रयोगमा आइरहेका वा त्यस्तो क्षेत्र भएर जाने कुनै खोला, मुहान वा ताल तलैया थुनछेक गर्न
- वनस्पति उद्यानले उपभोग गरी रहेका पानीको स्रोत र मुहान बन्द गर्न
- वनस्पति उद्यान भित्र आगलागी गराउन
- वनस्पति उद्यानको सिमाना, प्रवेशद्वार, पर्खाल, साइनबोर्ड, सूचनापाटी, चिन्हपट वा भौतिक संरचना भत्काउन, हटाउन, तोडमोड गर्न वा हानी नोक्सानी पुर्याउन
- ढुंगा, गिट्टी, बालुवा वा माटो निकाल्न वा खानी सञ्चालन गर्न
- कुनै भू भाग कब्जा गर्न वा त्यस्तो भूभागमा आवाद गर्न गराउन
- प्लाष्टिक तथा अन्य फोहर जथाभावी फ्याँक्न
- अनुमति विना प्रवेश गर्न
- तोकिए बमोजिमका अन्य निषेधित कार्य गर्न

निष्कर्ष

वृन्दावन वनस्पति उद्यान प्रदेश राजधानी समेत रहेको शहर हेटौडामा अवस्थित भएको कारण र यहाँको वानस्पतिक विविधताको कारण धेरै मानिसहरुको आकर्षणको केन्द्र बन्दै

गइरहेको छ । यस उद्यानमा वनस्पति अनुसन्धान केन्द्रको कार्यालय समेत रहेको हुनाले यस उद्यानमा मानिसहरुको चाप बढ्दै गएको छ । उद्यानमा शुरु गरिएको स्वैच्छिक सेरेमोनियल प्लान्टेसनमा समेत विरुवा रोपण गर्ने क्रम बढ्दै गएको छ । उद्यानका विभिन्न संरचनाहरुको नियमित रेखदेख तथा विरुवा उत्पादन एवं विरुवाको अध्ययन कार्यमा खटिने कर्मचारीहरुमा थप ज्ञान सीप प्रवर्धन गरिनु आवश्यक छ । उद्यानलाई स्थानीयमैत्री के कसरी बनाउन सकिन्छ भनेर सेरेमोनियल प्लान्टेसन अभ्यास गरिएको सर्वसाधारणहरुको चासो निकै बढेर गएको छ । वनस्पति स्रोतको परस्थानीय तथा स्वस्थानीय संरक्षणको लागि कार्यरत जनशक्तिको लागि क्षमता विकासका कार्यक्रमहरु सञ्चालित हुनुपर्दछ । सरोकारवालहरुसँग अझ बढी समन्वय र सहकार्य हुनु आवश्यक र उद्यानको सुरक्षा तथा भौतिक पूर्वाधार विकास गर्नको लागि आवश्यक स्रोत साधनमा उचित ध्यान जानु जरुरी देखिन्छ ।

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

सुन्तला जातको फलफूल खेतीमा फल कुहाउने झिँगा (चाईनिज सिट्रस फ्लाई) *ब्याक्ट्रोसेरा मिन्याक्स* र यसको क्षेत्रगत नियन्त्रण

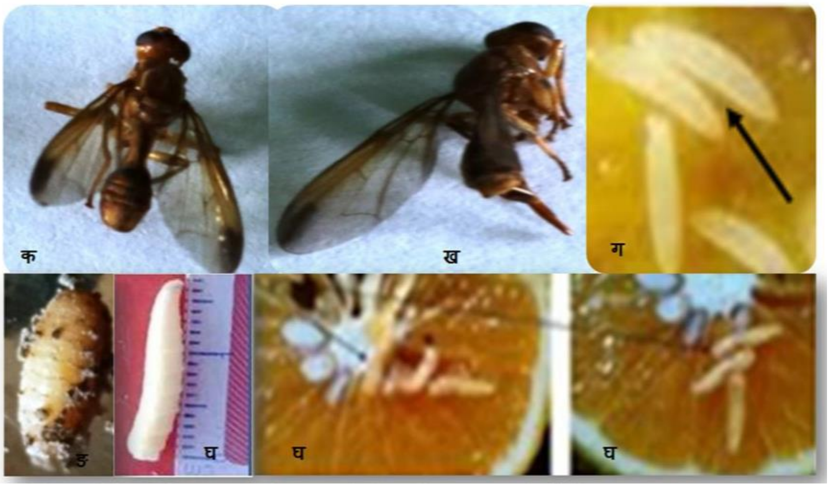
पृष्ठभूमि

सुन्तला जात फलफूल एक महत्वपुर्ण फलफूल मध्ये एक हो। यस अन्तरगत सुन्तला, जुनार, निबुवा, कागती लगायतका फलहरु पर्दछन्। खाद्यपोषण सुरक्षाका साथै यसको ब्यवसायिक खेतीले आय-आर्जन र जीविकोपार्जनमा टेवा पुर्याउँदछ। कृषि क्षेत्रको व्यवसायिकता सँगै सुन्तला जातको फलफूलको व्यवसायिक बगैचा स्थापना गर्न सुरुवात भएको पाईन्छ। नेपालका पैसट्ठी जिल्लाहरुमा सुन्तला जात फलफुलको खेती हुने भए पनि धनकुटा, तेह्रथुम, सिन्धुली, रामेछाप, काभ्रे, धादिङ्ग, गोरखा, लमजुङ्ग, तनहुँ, कास्की, पर्वत, स्याङ्गजा, म्याग्दी, पाल्पा, बाग्लुङ्ग, गुल्मी, सल्यान, दैलेख, डडेलधुरा, डोटी, बैतडी लगायतका पैतालिस मध्यपहाडी जिल्लाहरुमा सुन्तला, जुनारको ब्यवसायिक रुपमा खेती हुदै आएको छ। नेपालमा फलफूलले ढाकेको कुल क्षेत्रफलको २८% भाग अर्थात ४४,४२४ हे. सुन्तला जात फलफूलले ओगटेको छ र फलफूलको कुल उत्पादनको २३% (२,४५,१७५ मे.ट.) हिस्सा सुन्तला जात फलफूलको रहेको छ। सुन्तला जात फलफूलको बढ्दो मागलाई आपुर्ति गर्न खेतीको क्षेत्र विस्तार तथा उत्पादन अभिबृद्धि गर्न विशेष पहल गर्नु पर्ने आवश्यकता रहेको छ। बर्तमान समयमा सुन्तला जात फलफूल बगैचामा बिभिन्न प्रकारका समस्याहरु खास गरि रोग कीराको प्रकोपले उत्पादनमा कमी आएको पाईन्छ। यस लेखमा सुन्तलाजात फलफूल खेतीमा फल कुहाउने झिँगा कीरा (चाईनिज सिट्रस फ्लाई) *ब्याक्ट्रोसेरा मिन्याक्स* बारेमा उल्लेख गरिएको छ।

औंसा कीराको समस्या

फलफूल र तरकारी खेतीमा विभिन्न थरीका झिँगाहरुले नोक्सानी पुर्याईरहेका हुन्छन्। जसमध्ये एक किसिमको फल कुहाउने झिँगाले सुन्तलाजात फलफूल खेतीमा विगत लामो समय देखि नेपालको पूर्वी पहाडी क्षेत्रको सुन्तला जात फलफूलहरु (निबुवा, जुनार, सुन्तला आदि) को उत्पादनमा ह्रास भएको छ। विगत ५-७ वर्ष यता उक्त समस्या मध्य नेपालको पहाडी भेगका जुनार खेती हुने प्रमुख जिल्लाहरु सिन्धुली र रामेछाप साथै दोलखा र काभ्रेपलान्चोकका सुन्तलाजात फलफूलमा देखा परेको छ। यसका साथै पश्चिम नेपालको सुन्तला बगैचामा समेत यसको समस्या देखा पर्न थालेको छ। फलफूल र फलजन्य तरकारीमा झिँगा कीराहरुले उत्पादनमा नोक्सानी गर्नुको साथै व्यापारमा समेत बाधा-व्यवधान खडा गर्दछन्।

पहिले नेपालमा नभएको यो चाईनिज सिट्रस फ्लाई (*ब्याक्ट्रोसेरा मिन्याक्स*) कीराको उद्गमस्थल चीनबाट भुटान, भारतको सिक्किम, दार्जलिङ्ग हुँदै पूर्वी पहाडी भूभागबाट देशमा प्रवेश गरेको अनुमान रहेको छ। औँसा लार्भा कीरा संक्रमित फलको ओसार-पसार र झिँगा टाढासम्म उड्ने क्षमताले यो कीरा अन्यत्र फैलिन सजिलो भएको छ। यो झिंगाको वैज्ञानिक नाम *ब्याक्ट्रोसेरा मिनाक्स* हो जुन अन्तरराष्ट्रिय स्तरमा चाईनिज सिट्रस फ्लाई को नामले चिनिन्छ । यो झिंगा अन्य प्रजातिको झिंगाहरु भन्दा ठुलो आकारको हुन्छन्, यि झिंगाहरु मिथायल यूजेनल, क्यू ल्यूर पाराफेरोमोनमा आर्कषित हुदैनन्, यसको जीवनचक्र पुरा हुन १ बर्ष लाग्दछ र यसले सुन्तला जात फलफूलको परिवारमा मात्र नोक्सानी गर्दछ । यसले सुन्तला जात फलफूलको किसिम अनुसार पाँच, दश देखि शत प्रतिशत सम्म फल क्षति गरेको पाईएको छ। कीरा संक्रमित फलहरु हलुका हुन्छन् साथै फल काटेर हेर्दा गुदीमा सेता औँसाहरु देखिन्छन्। कीराको जीवन चक्रको अचल अवस्था (प्यूपा) जमिनमा माटो मुनी रहने भएकाले संक्रमित फलहरुलाई बेवास्ता गरि वरपर त्यसै माटोमा फाल्नु हुँदैन । झिँगा निस्किएर प्रोटिनयुक्त खाने कुरा खाए पछि मात्र यौनिक रुपमा वयस्क हुन्छन् र फलको बोक्रामा फुल पार्दछ, तिनै फुलबाट औंसा बनेर फलमा नोक्सानी गर्ने हो।



चाईनिज सिट्रस फ्लाईको बिभिन्न अवस्थाहरु: क) बयस्क झिंगा भाले ख) बयस्क झिंगा पोथी ग) अण्डा घ) लार्भा/औंसा ङ) प्यूपा

चाईनिज सिट्रस फ्लाईको जीवन चक्र

कीराको व्यवस्थापनका लागि क्षेत्रगत नियन्त्रण कार्यक्रम

यस झिँगा कीराको आनीबानी र जीवनीलाई ध्यान दिदै समस्याग्रस्त क्षेत्रको सबै बगैचाहरु समेटेर कीरा व्यवस्थापन विधिहरुको एकीकृत र समष्टिगत रुपमा अबलम्बन गर्नु नै क्षेत्रगत नियन्त्रण कार्यक्रम हो । यो कार्यक्रम आर्थिक रुपले न्यायोचित र वातावरणीय दृष्टिमा सन्तुलित र दिगो हुन्छ । यसका व्यवस्थापकिय र प्राविधिक दुई पक्षहरु हुन्छन् । व्यवस्थापकिय पक्षमा सरोकारवालाहरुसँग सरसल्लाह, स्प्रेकर्ताहरु र बगैंचा धनीहरुको अभिमूखिकरण, अनुगमन र पृष्ठपोषण पर्दछन् भने, प्राबिधिक पक्ष अन्तर्गत औंसाहरुबाट फल क्षतिको तथ्यांक संकलन, वयस्क झिँगाहरुको आगमन समयको टिपोट, निर्धारित ठाउँ-ठाउँ (स्पोट) र समयमा प्रोटिन बेट स्प्रे कार्य, र औंसाहरुलाई प्यूपा अवस्थामा जान नदिन सरसफाई कार्यहरु पर्छन् ।

वयस्क झिंगाहरुलाई बिषाक्त प्रोटिन बेटमा आर्कषित गरि अन्तिम भोजन खुवाएर कीरा मार्नको लागि आवश्यक सामाग्रीहरु प्रोटिन बेट (ग्रेट फ्रुट फ्लाई बेट - २५% प्रोटिन हाईड्रोलाईसेट + ०.१% एबामेक्टिन), स्प्रेयर, बेट घोल्ने भाडो वा बाल्टिन, पानी, सुरक्षित पहिरनहरु हुन् । प्रोटिन बेट तयार गर्न एक भाग ग्रेट फ्रुट फ्लाई बेटमा दुई भाग पानी मिसाई राम्ररी घोल्नु पर्दछ । तयारी प्रोटिन बेट ५० मिलि लिटर घोल ०.५ देखि १ बर्ग मिटर पातको तल्लो भागमा छर्नु पर्दछ । प्रोटिन बेट स्पोट बिधिबाट प्रत्येक फल्ने ३ सुन्तला जात फलफूलको बोट मध्ये १ बोटको निश्चित भागमा प्रत्येक हप्ता, हप्ताको एक पटक १० देखि १२ पटक छर्नु पर्दछ । प्रोटिन बेट छर्ने कार्य बयस्क झिंगा निस्किएको १० देखि १५ दिनमा सुरुवात गर्नु पर्दछ । सामान्यतया बगैंचाको उचाई अनुसार फाल्गुन, चैत्र, बैशाख महिनामा औंसा कीरा संक्रमित बगैंचाको रुख मुनि जालीझुल थापेर वा प्रोटिन बेटको पासो थापेर वा प्यूपालाई बट्टामा राखेर वयस्क झिँगा निस्कने समयको अनुगमन गर्न सकिन्छ । साधारणतया बैशाख देखि असार महिना सम्म प्रोटिन बेट छर्नु पर्दछ ।

यसका साथै कीराको लार्भा अवस्थालाई प्युपा/अचल अवस्थामा जानबाट रोकेर कीराको संख्यामा कमी ल्याउनु महत्वपुर्ण काम हो । कीरा संक्रमित फलहरु, बगैंचा साथै बजार तथा उपभोग स्थल जहाँ भेटिए पनि जथाभावी फाल्नु हुदैन । यसका लागि औंसा कीरा संक्रमित फललाई नियमित रुपमा संकलन गरि प्लाष्टिकको थैलामा बन्द गरिराखेर वा कम्तिमा ३० से.मि. जमिन मुनि पर्ने गरि खाल्डोमा पुरेर वा पानीमा डुबाएर वा जलाई नष्ट गर्न सकिन्छ । यस कार्यबाट कीराको जीवनीमा रोकावट भई औंसा कीरा नियन्त्रणमा सहयोग पुग्दछ । जसरी होस् संक्रमित फलहरु भित्र रहेका औँसाहरुलाई मार्नु पर्छ । यथार्थमा यस झिँगाका औँसाहरुलाई प्यूपा (अचल) अवस्थामा जान नदिएर औँसाहरुलाई नै सखाप पारे वयस्क झिँगाहरुको उत्पत्ति रोकिन्छ । सरसफाईमा यथोचित ध्यान पु-याए वयस्क झिँगाहरुको संख्या स्वतः कम हुन्छ ।

कीराको टाढा सम्म उड्न सक्ने क्षमता र बयस्क झिगाँले धेरै फलमा फुल पार्न सक्ने क्षमताले गर्दा यसको व्यवस्थापनमा एक मात्र बगैचा धनीको कार्य प्रभावकारी हुन सक्दैन । सम्बन्धित क्षेत्रहरुमा यस कीरा व्यवस्थापनमा प्राप्त सफलता र व्यवस्थापकीय चुनौतीको समिक्षा गरि अबका बर्षहरुमा सरोकारवाला निकायहरु लाग्नु पर्ने देखिन्छ । त्यसैले कीरा व्यवस्थापनका लागि प्राबिधिक एवं व्यवस्थापकिय तवरले तयारी अवस्थामा रहि कीराको जीवनी अनुरुप बिभिन्न बिधिहरु एकीकृत साथै सामूहिक कार्यान्वयनको जरुरी रहेको हुन्छ ।

कीरा संक्रमित फलहरु सरसफाई गर्ने तरिकाहरुः प्लाष्टिकको थैलामा बन्द गरि राखिएको, खाल्डोमा (कम्तिमा ३० से.मि. जमिन मुनि पर्ने गरि) पुरिएको, पानीमा डुबाईएको र जलाई नष्ट गरिएको ।

देवराज अधिकारी
बरिष्ठ कृषि अधिकृत
प्रधानमन्त्री कृषि आधुनिकीकरण परियोजना, सिन्धुली
debhorti@yahoo.com

क्वाँटी: टुसाएको गेडागुडी

पृष्ठभूमि

हामीले खाएको खानाले हामीलाई शक्ति दिन्छ, शरीरको वृद्धि र विकास गर्दछ साथै रोगबाट बचाउँदछ । कुनैपनि मानिसको शारीरिक संरचनामा कार्वोहाइड्रेट, प्रोटिन, चिल्लो पदार्थ, खनिज पदार्थ, पानी र भिटामिन जस्ता विभिन्न पोषक तत्वहरु रहेका हुन्छन् । जसरी फरक फरक खाद्य वस्तुमा पाइने पौष्टिक तत्व फरक हुन्छन् त्यसैगरी हाम्रो शरीरका विभिन्न काम संचालनका लागि हामीलाई फरक फरक प्रकारका पौष्टिक तत्वहरुको आवश्यकता पर्ने हुन्छ । यिनीहरुको मुख्य कामको आधारमा पौष्टिक तत्वलाई तीन समूहमा वर्गीकरण गरिएको पाइन्छ ।

१) शरीरलाई शक्ति प्रदान गर्ने पौष्टिक तत्व
२) शरीर वृद्धि तथा संभार गर्ने पौष्टिक तत्व
३) शरीरलाई हिफाजत (Protection) गर्ने र रोगबाट बचाउने पौष्टिक तत्व

१) शरीरलाई शक्ति प्रदान गर्ने पौष्टिक तत्व

कार्वोहाइडेट र चिल्लो पदार्थलाई शक्ति प्रदान गर्ने पौष्टिक तत्व मानिन्छ । यी पौष्टिक तत्वहरुको प्रधान मान्यता शक्ति दिने कार्यमा बढी निहित रहेको हुँदा यिनीहरुलाई शक्ति प्रदान गर्ने पौष्टिक तत्वको रुपमा लिइन्छ । विशेषगरी अन्न, आलु, सखरखण्ड, साबुदाना, पिंडालु, तरुल आदि र गुलियो खाद्यवस्तु जस्तै चिनी, सख्खर, उखु आदिमा कार्वोहाइड्रेट पाइन्छ । घ्यू, नौनी, बोसो, तेल आदिमा प्रचुर मात्रामा चिल्लो प्रदार्थ पाईने हुन्छ ।

२) शरीर वृद्धि तथा संभार गर्ने पौष्टिक तत्व

शरीर वृद्धि तथा संभार गर्ने पौष्टिक तत्व हामीले मुख्य रुपमा प्रोटिनलाई लिन सक्छौ । विशेषगरी माछा, मासु, दूध, फूल, दाल तथा गेडागुडीमा प्रोटिन पाइने हुन्छ ।

३) शरीरलाई हिफाजत गर्ने र रोगबाट बचाउने पौष्टिक तत्व

शरीरलाई हिफाजत गर्ने र रोगबाट बचाउने पौष्टिक तत्वका प्रमुख रुपमा भिटामिन र खनिज पदार्थहरुलाई लिईन्छ । भिटामिन भन्नाले भिटामिन ए, बी, सी, डि, ई र के भन्ने बुझिन्छ भने खनिज पदार्थ भन्नाले क्याल्सियम, म्याग्नेसियम, आइरन, फस्फोरस,

आयोडिन भन्ने बुझिन्छ । यी पौष्टिक तत्वहरु हरियो सागपात, माछाको तेल, गोलभेडा, वदाम, तिल, कलेजो, दूध आदिमा पाइन्छन् । हाम्रो शरीरको लागि यी नै ती प्रकारका पौष्टिक तत्वहरु मिलेर बनेको खाद्यान नितान्त्र आवश्यक हुन्छ । त्यसैले यी पौष्टिक तत्वहरुलाई एक अर्काका परिपूरकको रुपमा लिईन्छ ।

हाल विश्वमै ८० करोड मानिसहरु कुपोषणको शिकार रहेको पाइन्छन् । जसले गर्दा खाद्य पदार्थसंग सम्बन्धित विभिन्न रोगहरु दिनानु दिन बढ्दै गएको पाइन्छ र यस समस्यालाई समाधान गर्न खाद्य सुरक्षा, पोषक तत्वको अहम् भूमिका रहन्छ । पोषक तत्वका धनी खाद्य पदार्थहरु मध्ये गेडागुडी पनि एक हो । गेडागुडीलाई हामी कोसेवालीको रुपमा लिन्छौं । हाम्रो देश नेपालमा कोसेवालीलाई परापूर्व काल देखि नै खेती गरिंदै आएको पाउँछौं । गेडागुडीलाई क्वाँटी अर्थात टुसाएको गेडागुडीको रुपमा खाने चलन छ । जसलाई क्वाँटी पूर्णिमा भनेर चाडकै रुपमा मनाइन्छ । जनै पूर्णिमाको दिन घरघरमा क्वाँटी खाने चलन रहि आएको छ । नेवार समुदायमा रहेको यो प्रचलन आजभोलि सबैतिर लोकप्रिय बनेको छ । खेती किसानी गर्नेलाई बढी पौष्टिक आहार चाहिने, खेतीपातीले थकित शरीरमा उर्जा ल्याउने र वर्षातको समयमा खेतबारीमा काम गर्दा चिसो भगाउने भएकाले क्वाँटीको विशेष महत्व रहेको छ । पछिल्ला अध्ययन, अनुसन्धानहरुले युवा अवस्थालाई लामो समयसम्म कायम राख्न तथा शरीरमा रोग प्रतिरोधात्मक क्षमताको विकास गर्न हाम्रो खानामा एण्टिअक्सिडेण्ट, भिटामिनहरु र केही (इन्जाइम) पाचन रसहरुको मात्रा बढाउनु राम्रो हुन्छ भन्ने तथ्य अघि सारेको छ । यस्ता भिटामिनहरु र इन्जाइमहरु गेडागुडीको टुसामा प्राप्त हुन्छन् । गेडागुडीहरुमा प्रोटिन, फस्फोरस र क्याल्सियम जस्ता तत्वहरु प्रशस्त मात्रामा पाइन्छन् ।

त्यसैले गेडागुडीको टुसा वा क्वाँटी नपकाएर काँचै सलादको रुपमा नियमित खानाले छिट्टै वूढ्यौलीले नछुने साथै विभिन्न रोगहरु लाग्नबाट समेत बच्न सकिने मान्यता रहि आएको छ । गेडागुडी शक्तिबर्द्धक पोषक तत्वको सुलभ खाद्य पदार्थमा पर्दछ । मास, भटमास, मस्याङ, हरियो, सेतो केराउ, सानो केराउ, खैरो, सेतो चना, सिमी, बोडी, बकुल्ला, मुङ लगायतका गेडागुडीको मिश्रण नै क्वाँटी हो ।

हामी खानाका रुपमा खासगरी कार्वोहाइड्रेट, प्रोटिन र चिल्लो पदार्थहरु (तेल, घिउ) खान्छौ । यी खानाहरु पचाउन हाम्रो पाचन प्रणालीलाई अन्य पोषक तत्व भन्दा गाह्रो हुने हुन्छ । त्यतिमात्र नभएर यस्ता खानाहरु पचिसके पछि शरीरमा यूरिक एसिड, कोलेस्ट्रेरोल,

एमोनियम र नुन जस्ता पदार्थहरु उत्पन्न हुन्छन् । ती पदार्थहरु हाम्रो शरीरको लागि हानीकारक हुनुका साथै विविध रोगका कारण पनि हुन सक्दछन् ।

महत्वपूर्ण कुरा त के छ भने गेडागुडी उम्रिदा त्यसमा भएका कार्वोहाइड्रेट, प्रोटिन र लवणहरुमा रासायनिक परिवर्तन हुने हुन्छ । फलस्वरुप त्यो उम्रेपछि त्यसमा कार्वोहाइड्रेटको मात्रामा ९% ले कमि आउनुका साथै सजिलै संग पच्ने प्रोटिन, एमिनो एसिड, रेशा, पानी विविध लवणहरु (नुनहरु) र इन्जाइमको मात्रामा अत्यधिक वृद्धि हुन जान्छ । त्यसैले टुसाएको गेडागुडी पचाउन हाम्रो पाचन प्रणालीलाई गाह्रो नहुने हुँदा कब्जियत हुने मानिसहरुका लागि पनि गेडागुडी उपयोगी सावित भैसकेको छ ।

हाम्रो देशमा कोसेवाली, दालबालीको नामले पनि चिनिने एक प्रमुख वाली हो । कोसेवाली अर्थात गेडागुडी क्षेत्रफल र उत्पादनको हिसावले धान, मकै र गहुँवाली पछिको चौथो वालीको रुपमा आउँछ । कोसेवालीहरुले हावामा भएको नाइट्रोजन लिई माटोको उर्वरा शक्ति बढाई दिगो भू - व्यवस्थापनमा सहयोग पुऱ्याउने गर्दछ । सिमी वाहेक दालवालीको जरामा रहेको गिर्खाहरुको सहायताले वायुमण्डलीय नाइट्रोजनलाई माटोमा स्थिरीकरण (nitrogen fixation) गरी माटो मलिलो पार्ने हुनाले यो वालीलाई रुखो क्षेत्रमा विना मल लगाउने परम्परा रहेको छ र वातावरणमा सकरात्मक असर पार्ने काम पनि गर्दछ ।

गेडागुडीले मानिस लगायत अन्य जीवजन्तुहरुलाई नभई नहुने तत्व प्रोटिनको आवश्यकतालाई परिपूर्ति गर्दछ । त्यसैले गेडागुडीलाई प्रोटिनको धनी, सजिलै पाइने र सस्तो स्रोत मानिन्छ । जसले गरिवी निवारणका लागि गहन भूमिका खेल्ने गर्दछ । विशेष गरी हाम्रो जस्तो विकासोन्मुख राष्ट्रहरुका लागि विभिन्न अध्ययन, अनुसन्धान अनुसार हरेक दिन १ गिलास दाल अर्थात गेडागुडी खानाले उच्च रक्तचाप, मोटोपन, रगतमा बोसोको मात्रा अर्थात कोलेस्ट्रेरोललाई पनि सन्तुलनमा राखेको प्रमाणहरु भेटिएका छन् । त्यसैले पनि नेपालमा कृषिलाई नयाँ आयाम दिनु जरुरी भैसकेको छ । कोसेवाली किसानहरुको आर्थिक स्रोत उकास्ने माध्यम पनि हो ।

निष्कर्ष

त्यसकारण जनमानसमा जनचेतना अभिवृद्धि गरी गेडागुडीमा रहेका पोषणयुक्त तत्वबाट फाइदा उठाउन दिगो खाद्य उत्पादकत्व बढाएर खाद्य सुरक्षा र पोषिलो खाद्य पदार्थ प्राप्त गर्न सकिन्छ । बनस्पतिजन्य प्रोटिनको उपभोग गर्न, विश्वमै गेडागुडीको उत्पादन बढाउन, उचित वालीचक्र कायम गर्न, गेडागुडी अर्थात दाल व्यापार गर्दा हुने

चुनौतीहरुलाई ध्यानमा राख्नु पनि अत्यन्त जरुरी देखिन्छ । आशा गरौं, गेडागुडी आफै पूर्ण खाना भएकाले खाद्य सुरक्षालाई सुनिश्चित गर्नेछ साथै कोरोना संक्रमणको महामारी कायम नै रहेकाले सबैलाई रोग प्रतिरोधात्मक खानेकुरा चाहिने काम क्वाँटीले पुरा गर्ने छ ।

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

परावैजनी विकिरण

पृष्ठभूमि

सूर्यको किरणमा मानिसले ठम्याउन सक्ने सात विभिन्न रङ्गका किरण बाहेक केही अदृश्य किरणहरु पनि हुन्छन् । त्यस मध्येको एक हो परावैजनी विकिरण (Ultraviolet radiation) । सामान्यतया परावैजनी विकिरण २०० देखी ४०० नानोमिटर तरंग लम्बाई भित्र पर्दछ । तरंग लम्बाईको आधारमा परावैजनी विकिरणलाई UVC, UVB र UVA गरी तीन भागमा वर्गिकरण गरिन्छ । परावैजनी विकिरण, पृथ्वीमा पर्ने सूर्यको किरणहरु मध्ये सबैभन्दा छोटो तरंग लम्बाइको किरण भएकाले विभिन्न जैविक तथा रासायनिक प्रतिक्रियाहरुका लागि जिम्मेवार रहन्छ । लाभ भन्दा यसको हानिकारक प्रभावहरु नै बढि हुने भएकाले वैज्ञानिक समुदायका लागि परावैजनी विकिरण सधैं चर्चाको विषय बनेको छ । विश्वमा सर्वप्रथम सन् १८०१ मा जर्मन भौतिकशास्त्री Johann Wilhelm Ritter ले पत्ता लगाएको परावैजनी विकिरणको मात्रा मानव जातिका लागि लाभदायक पनि छ ।

हाम्रो शरीरले भिटामिन “डी” उत्पादन गर्नका लागि कम मात्राको परावैजनी (UVB) विकिरणले मद्दत गर्दछ । विहानको समयमा घाममा बस्नु स्वास्थ्यका दृष्टिकोणबाट उत्तम मानिन्छ । सामान्य शारिरिक दृष्टिको वृद्धि तथा कार्यको लागि भिटामिन “डी” जन्तु, जनावरलाई मात्र नभई वनस्पतिलाई समेत आवश्यक हुन्छ । भिटामिन “डी” दुई प्रकारको हुन्छ । “डी-२” र “डी-३” । मानिस लगायत अन्य जन्तु जनावरको छालामा 7-dehydro cholesterol भन्ने रासायनिक पदार्थलाई सूर्यको प्रकाशमा रहेको परावैजनी विकिरणले क्रियाशिल पार्दा यो भिटामिन “D-3” बन्दछ । त्यसैगरी वनस्पतिहरुमा रहेको Ergosterol नामक रासायनिक पदार्थ परावैजनी विकिरणबाट क्रियाशिल भै भिटामिन “D-2” बन्दछ । खाद्यान्नको रुपमा भिटामीन “डी” को स्रोत साह्रै नगन्य रहेकाले हामी घामबाट अर्थात सूर्यको किरणबाट भिटामीन “डी” आपूर्ति गर्न सक्दछौं । हामी मध्ये कतिपयलाई सूर्यको किरणमा नै भिटामिन डी हुन्छ भन्ने भ्रम रहेको छ । यो कदापि होइन । सूर्यको प्रकाशमा रहेको परावैजनी विकिरणले हाम्रो शरिरलाई भिटामिन डी प्राप्त गर्न मद्दत गर्ने मात्र हो ।

परावैजनी विकिरणका असरहरु

परावैजनी विकिरणबाट थोरै लाभ हुने भएपनि यसले धेरै मात्रामा हानि गर्दछ । लामो समयसम्म UV विकिरणको सम्पर्कमा आएमा यसले मूख्यतया छाला, आँखा तथा हाम्रो प्रतिरक्षा प्रणालीमा नकारात्मक असर पार्दछ । ओजोन तहको विनाश संग-संगै पृथ्वीमा पर्ने परावैजनी विकिरणको मात्रा पनि बढ्दै जानेछ र आउँदा दिनहरुमा यसका कारण देखिने असरहरु समेत बढ्ने निश्चित छ । परावैजनी विकिरणको तुरुन्तै देखिने असरहरुमा छाला घामले डढ्ने तथा कालो हुने हुन्छ भने यसको दिर्घकालीन असरहरुमा मुख्यतया छालाको क्यान्सर तथा मोतिविन्दु पर्दछन् । विश्वभरीमा लाखौं मानिस छालाको क्यान्सर बाट पिडित हुने गरेका छन् भने विश्व स्वास्थ्य संगठन WHO का अनुसार मोतिविन्दु (cataract) बाट अन्धोपनको शिकार हुने कुल जनसंख्या मध्ये करिब २०% परावैजनी विकिरणका कारण हुने गरेको पाइन्छ । यस्तो समस्या प्रायः जसो नेपाल, भारत, पाकिस्तान जस्ता देशहरुमा बढी देखिने गरेको छ । अनुसन्धानहरुले देखाए अनुसार परावैजनी विकिरणले शरिरको रोग प्रतिरोधात्मक क्षमतालाई पनि विस्तारै घटाउँछ, जसले गर्दा लामो समयको अन्तरालमा मानिसलाई छालाको ट्यूमर तथा क्यान्सर समेत लाग्न सक्दछ ।

मानव जाति बाहेक UV radiation ले अन्य जीव तथा वनस्पतिहरुमा समेत नकारात्मक असर पार्दछ । वनस्पतिमा गरिएको अध्ययनहरु अनुसार परावैजनी विकिरणले संवेदनशील बिरुवाहरुमा पात र डाँठको विकासमा कमि, बिरुवाको प्रकाश संश्लेशण क्रियामा कमि जस्ता समस्याहरु देखा पर्दछ । यसरी UV विकिरणले सम्पूर्ण पारीस्थीतिकिय प्रणालीलाई नै असर पार्न सक्दछ । UV radiation को असर प्राय जसो दिउँसो मध्यान्हमा बढि पर्ने देखिन्छ । त्यसै गरी बढि उचाई (higher altitude) भएको स्थानमा UV radiation को असर तुलनात्मक रुपमा बढि पर्दछ ।

परावैजनी विकिरणबाट बच्ने उपाय

परावैजनी विकिरणका हानिकारक असरहरुबाट बच्न चर्को घाम लागेको बेला घर बाहिर निस्कदा घाम छेक्ने चश्मा (sunglasses) को प्रयोग गर्ने, घाम छेक्ने किसिमको टोपीको प्रयोग गर्ने, छाताको प्रयोग गर्ने, हात खुट्टा लगायत घाम सोझै पर्ने छालामा sunscreen को प्रयोग गर्ने जस्ता साधारण उपायहरु अपनाएर पनि परावैजनी विकिरणका हानिकारक

असरहरुबाट धेरै हदसम्म बच्न सकिन्छ । बालबालिकाहरुको छाला अझ बढि संवेदनशिल हुने भएकाले चर्को घामबाट उनीहरुलाई जोगाउनु जरुरी हुन्छ । भर्खर जन्मिएका देखि एक वर्ष मुनिका बालबालिकालाई चर्को घाममा सोझै घाम पर्ने गरी नराख्ने विशेषज्ञहरु सल्लाह दिन्छन् ।

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

Eduroam के हो ?

पृष्ठभूमी

युरोपको Trans-European Research and Education Networking Association (TERENA) टास्क फोर्सको पहलमा सन् २००२ मा Eduroam सेवा निर्माण गर्ने कार्यको थालनी भयो त्यसै अनुरुप पहिलो पटक सन् २००३ बाट यो सेवा सञ्चालनमा आएको पाईन्छ । TERENA एक नाफामुलक नभएर गैर नाफामुलक संस्था हो । शुरुमा युरोपका ६ वटा देशहरु Netherland, Germany, Finland, Portugal, Croatia र United Kingdom यस सेवामा जोडिएका थिए । पछी युरोपका National Research and Education Network (NRENs) संगठनहरुका संयुक्त रायसुझावहरुलाई समावेश गरी पहिलो पटक यसको पूर्वाधारहरु तयार गरिनुका साथै यसको नामाकरण Eduroam राखियो । सन् २००४ बाट युरोपियन यूनियनको आमसिक सहयोगमा यसको विस्तृत अनुसन्धान तथा विकास सम्वन्धी कार्य GN2 र GN3 परियोजना मार्फत शुरु गरियो । पछि सन् २००७ सेप्टेम्बरबाट युरोपियन यूनियनको पूर्ण आर्थिक सहयोगमा उक्त परियोजनाहरु मार्फत यसको संचालन तथा मर्मतसंभार सम्वन्धी कार्यहरु भएका थिए । यो प्रविधिको प्राविधिक आधार भनेको IEEE 802.1X Standard र Hierarchy of Radius Proxy Server नै हो । सन् २००४ डिसेम्बरमा युरोप बाहिरका देशहरुमध्ये यो सेवामा सामेल हुने पहिलो राष्ट्र अष्ट्रेलिया थियो ।

Eduroam दुई वटा छुट्टा छुट्टै शब्दहरुको समिश्रणबाट बनेको शब्द हो । यसका अगाडिका तीन अक्षर Edu ले Education र पछाडीको चार अक्षर roam ले Roaming भन्ने बुझाउँदछ । वास्तवमा शिक्षा र अनुसन्धानका क्षेत्रमा अनुसन्धान गर्नेहरुका लागि यो एउटा महत्वपूर्ण हटस्पट सेवा हो । यो सेवा आज विश्वका धेरै भन्दा धेरै विश्वविद्यालय तथा अनुसन्धान केन्द्रहरुले प्रयोग गर्ने गरेका पाइन्छन् ।

सन् २०१० मा Global Governance Committee को स्थापना भयो । हाल यसका १५ वरिष्ठ प्रतिनिधिहरु Roaming Operators को रुपमा Asia-Pacific, Latin America, North America र Europe मा कार्यरत छन । यसको सचिवालय सहयोग GEANT (Gigabit European Academic Network) ले प्रदान गरीरहेको छ । यहि संगठन GEANT को समन्वय र सहयोगमा Global Education Governance Committee (GeGc) संचालित छ ।

यसले प्राविधिक र संगठनात्मक मानक तयार गरी संसार भरी यस सेवालाई विस्तार गरि संचालन गरिरहेका छन् ।

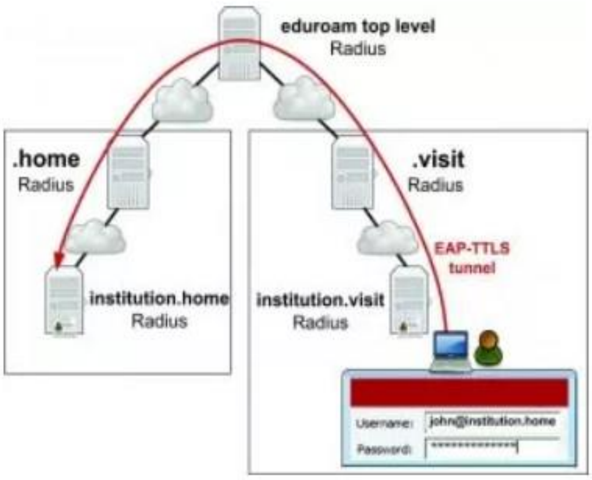
हाल विश्वभरीमा १०,००० भन्दा बढि Eduroam हटस्पटहरु विभिन्न विश्वविद्यालय, अनुसन्धान केन्द्र, एकेडेमी, स्कूल तथा अन्य शिक्षण तथा अनुसन्धान संस्थाहरुका साथै विश्वका १०० भन्दा बढी क्षेत्रहरुमा फैलिएको पाइन्छ । आज यस्ता Eduroam सेवा सम्वन्धि हटस्पटहरुको बृद्धि दिनानुदिन धेरै भन्दा धेरै स्थानहरुमा जस्तै लाईब्रेरी, म्यूजियम, सार्वजनिक स्थान, रेलवे स्टेशन, एयपोर्ट तथा कफि शपहरुमा समेत यसको सेवा विस्तार भएको पाइन्छ । यो सेवा प्रदायक संस्थाहरुले विश्वभरी एउटा यस्तो सम्झौता गरेका छन कि यो सेवा संसार भरि निःशुल्क रुपमा उपलब्ध गराउनु पर्ने छ ।

यो सेवा Simple, Easy तथा Secure प्रविधिमा आधारीत एउटा सुरक्षित नेटवर्क प्रणाली हो । यो विश्वब्यापी रोमिङ्ग पहुंचबाट संचालित हुन्छ र Radius Server मार्फत सुरक्षित कनेक्सन स्थापित हुन पुग्दछ । बास्तवमा यो सेवा अनुसन्धानकर्ता, शिक्षक, विद्यार्थी तथा त्यहाँ कार्यरत कर्मचारीहरुको लागि तयार पारिएको हो ।

यस प्रणालीमा प्रयोगकर्ताका प्रमाणहरु सुरक्षित राख्नुका साथै अन्य महत्वपूर्ण सूचनाहरु कसैलाई Share गरिदैन केवल ती सूचनाहरु प्रयोगकर्ताको आफ्नो Home Institutions बाट Verified तथा Validate हुन्छन् । यसले गर्दा पनि यो सेवालाई हामी दाविका साथ भन्न सक्दछौ कि अन्य Wi-Fi सेवाको तुलनामा यो अधिक सुरक्षित मानिन्छ ।

यो प्रणालीमा Radius Server को प्रयोग भएको छ । यस्ता Server हरु संसारका विभिन्न संस्थाहरुमा राखिएका हुन्छन । यसले प्रयोगकर्ताहरुको अनुरोधलाई सुरक्षित तवरले Home Institutions को Server समक्ष Route गरिदिन्छ यसले गर्दा यो सेवा भरपर्दो र विश्वसनिय मानिन्छ ।

यसले कसरी कार्य गर्दछ ?



Source: https://eduroam.org/how/

Eduroam सेवा प्रयोग गर्नको लागि सवै भन्दा पहिले प्रयोगकर्ताहरुलाई Radius Server को डाटावेसमा समायोजन गरिनु पर्दछ । यसरी प्रयोगकर्ताहरुको सूचनाहरु जस्तै नाम, इमेल आई.डी., युजरनेम आदि राखिसकेपछि त्यहि आधिकारीक इमेल मार्फत प्रयोगकर्ताहरुलाई पासवर्ड प्राप्त हुन्छ । यो प्रणालीमा यूजरनेमको रुपमा हामीले आधिकारीक ईमेल आई.डीको प्रयोग गर्ने गर्दछौ । यसरी हामीले प्रयोग गर्ने ल्यापटप, मोवाइल फोन अथवा अन्य डिभाइसमा एकपटक यूजरनेम र पासवर्ड राखि सकेपछि Authentication तथा Verification को लागि Radius Server समक्ष अनुरोध पुग्दछ, यदि हामीले दिएका यूजर आई.डी तथा पासवर्डहरु म्याच भएमा इन्टरनेट कनेक्सन स्थापित हुन्छ अन्यथा कनेक्सन हुदैन । यसको मूख्य विशेषता भनेको हामीले Wi-Fi मा प्रत्येक स्थानमा डिभाइस पिच्छे फरक फरक पासवर्ड हाल्नु पर्ने हुन्छ तर Eduroam सेवामा भने संसार भरि जुन सुकै स्थानमा यो सेवा प्रयोग गर्नको लागि छुट्टा छुट्टै स्थानमा छुट्टा छुट्टै पासवर्डको आवश्यकता पर्दैन । यसको लागि एउटै यूजरनेम र पासवर्डले संसारका जुनसुकै स्थानबाट पनि यो सेवा प्राप्त गर्न सकिन्छ । यो प्रणालीमा Roaming प्रविधि मार्फत सवै कार्यहरु हुने गर्दछ ।

यसमा यूजरहरु आफ्ना डिभाइसहरु मार्फत Valid Eduroam Access Point मा Automatically Login हुन्छन् ।

निष्कर्ष

एक पटक यो सेवा प्रयोग गरिसके पछी चाहे त्यो स्मार्ट फोनमा होस अथवा ल्यापटप नै किन नहोस अन्यत्र जुनसुकै स्थानमा पनि ती डिभाईसहरुमा स्वचालित रुपमा कनेक्सन स्थापित भइहाल्दछ । चाहे स्वदेशमा होस अथवा विदेशमा नै किन नहोस जुन स्थानहरुमा यो सेवा उपलब्ध हुन्छ त्यस स्थानमा यो प्रयोग गर्नको लागि कसै संग यसको पासवर्डहरु मागि रहनु जरुरत पर्दैन । यदि हामी मध्ये कसैले यो सेवा प्रयोग गर्दै आएका छौ भने कुनै कामको सिलसिलामा विदेश तथा स्वदेशमा जुन स्थानमा यो सेवा उपलब्ध छ त्यहाँ सजिलैसँग बिना झण्झट इन्टरनेट ब्राउज गर्न सकिन्छ । आज यो सेवा अधिकांस अनुसन्धान तथा शिक्षण संस्थाहरुमा उपलब्ध हुने गरेका छन् । Eduroam एक Global Wi-Fi Network हो । यस प्रविधिमा हामीले प्रयोग गर्ने प्रत्येक डिभाइसहरु मार्फत Encrypted Traffic उपलब्ध गराउँदछन् ।

नेपालको सन्दर्भमा Eduroam कुरा गर्दा यस सेवाको आधिकारीक सेवा प्रदायक Nepal Research and Education Network (NREN) हो । उक्त संस्थाबाट यसको प्रवर्द्धन तथा प्रचार प्रसारका अतिरिक्त सेवा जडान गर्नुका साथै सम्पूर्ण प्राविधिक सहयोग प्रदान गर्दै आई रहेको छ । उक्त संस्थाको होमपेजमा राखिएका सूचनाको आधारमा हालका मिति सम्म १९ वटा विभिन्न संघ संस्थाहरुमा Eduroam सेवा जडान गरि संचालन भइरहेका छन भने कतिपय संस्थाहरुमा जडान गर्ने प्रक्रिया भईरहेको भन्ने जानकारी प्राप्त गर्न सकिन्छ ।

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

मेवाको पौष्टिक्ता र औषधिय महत्व

परिचय

मेवा क्यारिकेसी परिवार अन्तर्गतको एक वनस्पति हो । यसको वैज्ञानिक नाम क्यारिका पपाया *(Carica papaya)* हो । मेवा को बोटहरु निकै चाँडो चाँडो बढ्छ । मेवाको बोट रोपेको पहिलो बर्ष ३ मीटरसम्म र जीवनकालमा १० मीटरसम्म बढ्दछ । यसको आयु भने अन्य फलफुलको तुलनामा कम (१०-१२ बर्ष) हुन्छ । मेवाको फल गोलो वा लाम्चो गोलाकार (Oval) हुन्छन । साधारणतया उभयालिंगी बोटमा लाम्चो र पोथी बोटमा गोलो आकारको फल फल्दछन । फलको आकार जात र बोटको स्वास्थ्य अनुसार ८ सेन्टीमीटर देखि ५० सेंटीमीटर सम्म लामो हुन्छ । मेवाको उत्पत्ति भएको स्थान यकिनन् भन्न सकिदैन तरपनि यसलाई दक्षिण मेक्सिको र यसको आसपासका मध्य अमेरिका क्षेत्रको रैथाने बाली मानिन्छ । चित्र नं १ मा मेवाको बोट, पात, फल अनि बिऊ देखाइएको छ ।

चित्र नं १ : मेवाको बोट, पात, फल अनि बिऊ

पौष्टिक तथा औषधिय महत्व

मेवा एउटा बहुउपयोगी बाली हो । मेवाको पाकेको फल अत्यन्त मिठो हुन्छ र मेवाको फलबाट जाम, जेली, क्यान्डी, सुकुटी र विभिन्न पेय पदार्थ बनाउन सकिन्छ । काँचो फललाई तरकारी र अचारको लागि प्रयोग गर्न सकिन्छ । मेवाको फलमा प्रचूर मात्रामा बिभिन्न किसिमका भिटामिन सी र अन्य पौष्टिक तत्व पाईन्छन । मेवाको फलमा पाइने पौष्टिक तत्व तालिका नं १ मा दिइएको छ । सुन्तलामा भन्दा मेवाको फलमा भिटामिन सी ३३ प्रतिशतले र पोटेसियम ५० प्रतिशतले बढी पाइन्छ । त्यसै गरि मेवामा स्याउमा भन्दा १३ गुणा बढी भिटामिन सी र दुई गुणा बढी पोटेसियम पाइन्छ । स्याउ र सुन्तलामा भन्दा मेवामा चार गुणा बढी भिटामिन ई पाईन्छ । मेवामा पाईने क्यारोटिनोइड, जियाजान्थिन र लाईकोपीन जस्ता पदार्थले आँखाको दृष्टि शक्ति बढाउछ । मेवाको पौष्टिक तत्वको अतिरिक्त बिभिन्न जैबिक रसायन (phytochemicals), एन्टिअक्सिडेन्ट र एन्टिकेन्सरको गुणहरु पाइने भएको हुँदा स्तन केन्सर, प्रोस्टेट केन्सर एथेरोस्केलेरोसिस र हृदयघात जस्ता रोगको उपचारको लागी मेवाको बिभिन्न भाग प्रयोग गर्न सकिने कुरा अनुसन्धानले देखाएको छ । मेवाबाट निकालिएको प्यापेन एन्जाइमले प्रोटियोलाईटिक, एमाईलोलाईटिक, लिपोलाईटिक क्रियाकलाप देखाउने हुँदा यसको प्रयोग बाट प्रोटिनजन्य खाद्य पदार्थ पचाउनको लागि मद्दत गर्दछ ।

तालिका नं १: मेवाफलमा उपलब्ध हुने पौष्टिक तत्व (प्रति १०० ग्राम)

पौष्टिक तत्व	मात्रा	पौष्टिक तत्व	मात्रा
पानी	८८.८ ग्राम	म्याग्नेसियम	१०.० मि. ग्रा.
प्रोटिन	०.६ ग्राम	पोटासियम	२५७.० मि. ग्रा.
एनर्जी	३९.० कि. क्या.	भिटामिन 'ए'	५५.० माईक्रोग्राम
चिनी	५.९ ग्राम	बीटा क्यारोटीन	२७६.० माईक्रोग्राम
बोसो	०. १४ ग्राम	भिटामिन 'बीटू' (Riboflavin)	०.०५ मि. ग्रा.
कार्बोहाइड्रेट	९.८ ग्राम	भिटामिन 'सी'	६१.८ मि. ग्रा.
क्याल्सियम्	२४.० मि. ग्रा.	भिटामिन 'बी थ्री' (Niacin)	०.३३८ मि. ग्रा.
फोसफोरस	५.० मि. ग्रा.	भिटामिन 'बी सिक्स'	०.१ मि. ग्रा.
फलाम	०.१ मि. ग्रा.	भिटामिन 'बी वन'	०.०४ मि. ग्रा.

स्रोत: मेवा खेती प्रविधि, (NARC)

पाकेको मेवाको फल जन्डिसको रोग निदानका लागी उपयोगी हुन्छ । यसको नियमित सेवनले आँखाको दृष्टि बढाउन सहयोग गर्दछ । मेवाको काँचो फलमा पाइने सेतो चोपमा पपेन नामको ईन्जाइम हुन्छ जुन बहुउपयोगी हुन्छ । यसलाई बिभिन्न किसिमका सौन्दर्य सामाग्री, दन्तमन्जन र साबुनमा मिसाइन्छ । यसको प्रयोग मासुलाई कमलो बनाउन, छाला, ऊन र रेशम धागो प्रशोधनमा प्रयोग गरिन्छ । पपेन बाहेक मेवाको काँचो फलमा मानव स्वास्थ्यको लागी लाभप्रद अन्य इन्जाईमहरु पनि हुन्छन् । त्यसैले मेवाको काँचो फल नियमित सेवन गर्नाले पाचन शक्तिमा बृद्धी हुन्छ । मेवाको फलमा पाइने काइमोपपेन (Chymopapain), शल्यक्रिया वा अन्य कारणले लागेको घाऊ चाँडो निको पार्न प्रयोग गरिन्छ । मेवाको काँचो फल, बीऊ र जराबाट निकालेको रस खानाले गर्भपतन गराउँछ भन्ने पनि भनाई छ । कसैकसैलाई मेवाको चोपले छाला चिलाउने, परागकणले श्वासप्रश्वार सम्बन्धि र पपेन मिसाइएको खानाले अन्य प्रकारको एलर्जी गराउँछ । त्यसै गरी मेवामा फिनोल सहित जैबिक रसायन हरू र एन्टीआक्सिडेन्ट, एन्टीबायोटीक र एन्टीडाएबिटीक गुणहरू पाईन्छ । मेवाको बिऊ उच्च रक्तचाप, मधुमेह र कोलेस्ट्रलको उपचार गर्नको लागि प्रयोग गरिन्छ । त्यसै गरी मेवाका पातहरुको मलेरिया, डेंगू, पिलिया र भाइरसजन्य रोगहरु उपचारमा परम्परागत तरिकाले प्रयोग भईरहेको छ ।

मेवाको पात र बिऊमा पनि विभिन्न प्रकारका जैविक रसायन जस्तै एल्केलाइड्स, फ्लेभोनोइड्स, फिनोल, टेनिन, स्टेरोइड्स, सेपोनिन पाईन्छन जसले गर्दा यसको औषधिय महत्व भएको कुरा प्रमाणित भईसकेको छ । मेवाको पातबाट निस्केको रसलाई प्रयोग गरी डेंग, ज्वरो नियन्त्रणको लागि प्रयोग भएको अनुसन्धानबाट प्रमाणित भईसकेको छ ।

तुलनात्मक अध्ययन र अनुसन्धानको नतिजालाई हेर्दा मेवाको पात र बिऊ दुबैमा औषधिय गुणहरू पाईने देखाएको छ । तर यसका पातमा फिनोलिक र फ्लेबोनोइडसको मात्रा बिऊमा भन्दा बढी पाइएको थियो भने बिऊमा एन्टीआक्सिडेन्ट र एन्टीबायोटिक क्षमता बढी पाइएको थियो । त्यसै गरी पातले बढी एन्टिबेक्टेरिएल गुण देखाएको थियो । मेवाको जरा र डाँठमा पनि औषधिय गुणहरु हुन्छन् । यसमा एन्टिफंगल र एन्टिभाइरल गुण हुने त्यस्तै डाँठ र बोक्रामा पनि पिलिया विरुद्ध लड्ने र एन्टिहिमोलाईटिक एक्टिभिटीहरु हुन्छन । मेवाको बिऊलाई सामान्यतया फालिने गरिन्छ तर यसको वनस्पतिक तेल औद्योगिक रुपमा उत्पादन गरी विभिन्न प्रकारका औषधीहरु बनाउन सक्ने सम्भावना देखिन्छ ।

निष्कर्ष

नेपालीहरूमा मेवाको पौष्टिक र औषधिजन्य महत्वको ज्ञान बढाउनु आजको आवश्यकता हो । सामान्यतया नेपालको शहरी क्षेत्रमा मेवाको फलको प्रयोग निरन्तर बढी रहेको छ यसको धेरैजसो भाग भारतबाट आपूर्ति हुने गर्दछ । तर मेवाको पात र बिऊ पनि उत्तिकै औषधिय गुणले परिपूर्ण भएको हुनाले नेपालमा पनि मेवाको व्यवसायिक खेती हुनु, उत्पादनमा बृद्धी गर्नु र यसमा भएका सम्पूर्ण औषधिय र जैबिक रसायनिक गुणहरूको प्रयोग गर्नको निम्ति प्रशोधन उद्योग स्थापना गर्ने र व्यवसायिक मेवा खेती प्रवर्द्धन गर्नु आजको आवश्यकता हो ।

डा. शान्ता पोखरेल भट्टराई
उपप्राध्यापक
त्रिचन्द्र बहुमुखी क्याम्पस
shantabhattarai2014@gmail.com

जुजुधौको विज्ञान र प्रविधि

पृष्ठभूमि

नेपाल भाषामा जुजुधौ अर्थात् दहीको राजा । दहीका पारखीमात्र होइनन्, सामान्य मानिस पनि भक्तपुरको दहीलाई धेरै स्वादिष्ट मान्छन् । मल्लकालमा स्वादिलो दहीको प्रतिस्पर्धा हुँदा भक्तपुरको दहीले जितेको कथा आजसम्म पनि प्रचलित छ । अत्यन्तै पुराना ग्रन्थहरूमा दहीको महिमाबारे उल्लेख छ । दही पौष्टिक खाना मात्र होइन, यो विभिन्न रोगको औषधि पनि हो । अत्यन्तै उपयोगी चिज भएकैले दहीले सांस्कृतिक महत्व पाएको छ ।

पोषण पनि, औषधि पनि

सामान्यतः दूधमा मानिसको स्वास्थ्यको निम्ति आवश्यक करिब सबै पौष्टिक पदार्थ हुन्छन् । त्यसको अर्थ दहीमा दूधमा हुने कार्वोहाइड्रेट, प्रोटिन, लिपिड (चिल्लो पदार्थ), भिटामिन र खनिज तत्वहरू स्वाभाविकै रूपमा उपलब्ध हुन्छन् । त्यसैले दही एक पूर्ण खाना हो । दूध तथा दही क्याल्सियमको सबभन्दा उत्तम स्रोत हो । दाँत र हाड बलियो बनाउन क्याल्सियम अनिवार्य छ ।

गर्भवती महिलालाई दही खुवाउने चलन पुरानै हो । खेतीपातीमा सान्है खट्नुपर्ने मौसमको मध्यमा, असार १५ गते दही चिउरा खाने चलन छ । दहीमा पाइने व्याक्टेरियाले खाना पचाउनमा सहयोग पुऱ्याउँदछ । दहीले रोगविरुद्ध लड्ने क्षमता वृद्धि गर्न मद्दत गर्दछ । चिस्यानमा एक हप्ता जति राखिएको आधा लिटर दहीमा पेन्सीलीन (एन्टिवायोटिक्स) को १४ युनिट बराबर हुने पत्ता लगाइएको छ । यस्तो दहीले आउँ, टाइफाइड जस्ता रोगविरुद्ध लड्न सहयोग गर्दछ । त्यसैले होला आयुर्वेदमा दही पखाला र अन्य पेटका खराबीमा औषधीको रूपमा उपयोग गर्न सिफारिस गरिएको छ र पेटसम्बन्धी रोगहरू निवारण गर्न दहीको उपयोग गर्दै आएको पाइन्छ । दही बन्ने प्रक्रिया (फर्मेन्टेसन) मा दूधमा हुने ल्याक्टोजमा ३० प्रतिसतसम्म कमी आउँछ । दूध खाँदा अपच भएर पखालाको समस्या भएका मानिसको निम्ति दही उपयोगी हुन्छ ।

एचआइभीको सङ्क्रमणलाई कम गर्न दहीको उपयोग गर्न सकिने तथ्य पनि सार्वजनिक भएको छ । एचआइभी सङ्क्रमित व्यक्तिको रोग प्रतिरोधी क्षमताको वृद्धि गर्न र रोग अरु जटिल हुन नदिन दहीले सकारात्मक भूमिका निर्वाह गर्छ । त्यस्तै अन्न नलीको क्यान्सरको रोकथामको निम्ति दही उपयोगी भएको अनुसन्धानले बताएको छ । आन्द्राको ट्युमर वृद्धि रोक्ने काम दहीको व्याक्टेरियाले गर्छ । दहीमा रहेका व्याक्टेरियाले क्यान्सरजन्य कोष विरुद्ध लड्ने वैज्ञानिक अनुसन्धानको पुष्ट्याईं हो । दहीमा हुने क्याल्सियमले निद्रा लगाउने र बेचैनी हटाउने गर्छ, म्याग्नेसियमले मेलाटोनिन उत्पादन गर्न सहयोग गर्छ र मनको तन्द्रा रोक्छ र निद्रा लगाउँछ । त्यस्तै दहीको भिटामिन बी १२ (कोबालामिन) ले भ्रम, विस्मरण एवम् आलस्य हुन दिदैन र चिन्ता लाग्न दिदैन । दहीमा हुने फोलिक एसिडले हेमोग्लोबिन बन्न

सहयोग गर्छ र यसले सचेत हुन सहयोग पुऱ्याउछ । दहीका व्याक्टेरियाकै कारण चिनी रोगीको निम्ति दही उपयोगी मानिन्छ । दहीले कोलेष्टेरल कम गराई मुटुरोग लाग्न दिँदैन । दहीमा क्याल्सियमको मात्रा प्रशस्त हुने भएकोले यसले हाड बलियो बनाउँछ ।

दहीको बनाउने प्रविधि

दहीको बीउ नभई दूध दही बन्दैन । दूधलाई दहीमा रूपान्तरण गर्ने काम नाङ्गो आँखाले नदेख्ने व्याक्टेरियाले गर्दछ । दहीको बीउ भन्नु नै व्याक्टेरिया हो । एक ग्राम दहीमा दसलाखदेखि एक करोड व्याक्टेरिया हुन्छन् । खासगरी ल्याक्टोव्यासिलस बुल्गारिकस र स्ट्रेप्टोकोकस थर्मोफिलस दही बनाउने धेरै प्रचलित व्याक्टेरिया हुन् । भक्तपुरका जुजुधौमा कुन कुन व्याक्टोरियाको भूमिका के कति छ भन्ने कुरा अद्यापि अनुसन्धान भएको छैन । दहीको बीउ कोठाको तापक्रममै राखिएको हुन्छ । तर कुनै पनि व्याक्टेरियाको अत्यधिक हुर्काइको निम्ति निश्चित तापक्रम आवश्यक हुन्छ । उमालिएको दूधमा कुनै सुक्ष्मजीवको उपस्थिति हुन्न । त्यसैले व्याक्टेरिया बिनाप्रतिस्पर्धा हुर्किने अवसर मिल्छ । दूधको तापक्रम ४० देखि ४५ डिग्री सेल्सियस हुँदा दहीका व्याक्टेरियाको सबभन्दा बढी वृद्धि (अप्टिमम ग्रोथ) हुन्छ । तापक्रम बढी र कम हुँदा दही जम्दैन बीउ हालिसकेको दूधको तापक्रम स्थिर राख्न ताप कुचालक (इन्सुलेटर) को प्रयोग हुन्छ ।

दूधमा दूधीय सख्खर (ल्याक्टोज सुगर) हुन्छ । नाङ्गो आँखाले शुक्ष्म जीवाणु ल्याक्टिक एसिड व्याक्टेरियाले ल्याक्टोजलाई ल्याक्टिक एसिड (अम्ल) मा रूपान्तरण गर्दछ । व्याक्टेरियाले निकाल्ने ल्याक्टेज नामको इन्जाइम (रसायनिक प्रतिक्रियालाई बढाउने रसायन) ले सबभन्दा पहिले ल्याक्टोजलाई ग्लुकोज र ग्यालाक्टोजमा रूपान्तर गर्छ । साथै ग्लुकोज अन्तिममा ल्याक्टिक एसिडमा रूपान्तरण हुन्छ । ल्याक्टिक एसिडको एक अंशले दूधमा क्यासिन नामको घुलनशील प्रोटिनलाई बिगार्छ र फाइवर वा रेशादार प्रोटिनमा परिवर्तन हुन्छ । यसबाट जमेको दही दूधभन्दा बाक्लो बनोटको हुन्छ । उच्च तापक्रम भएमा दही अमिलो हुने डर हुन्छ ।

दहीको बीउ हाली तापक्रम मिलाउने बन्दोबस्त गरिसकेपछि ३ देखि ४ घण्टामा दही पूरै जमेको हुन्छ । ४० डिग्री सेल्सियस तापक्रममा दही जमाएको हो भने अलि ढिलो दही जम्नसक्छ भने ४५ डिग्री सेल्सियस तापक्रमममा बीउ हालिएको हो भने अलि छिटो दही जम्छ । समयमा दही निकालिएन भने पनि दही बिग्रिने सम्भावना हुन्छ, जमेको दहीमाथि पानी बस्न थाल्छ । यसलाई नेपाल भाषामा “तःको” भनिन्छ । यसो भएमा दही ढल्काएर वा घोप्ट्याएर पानी ननिकाली नेपाली कागजको चिर्कटो प्रयोग गरी पानी नितार्ने गरिन्छ । दहीको स्वाद यसमा हुने चिल्लो, प्रोटिन र कार्वोहाइड्रेटको सन्तुलित मात्राले सृजना गर्छ । कच्चा पदार्थको गुणस्तरमा दहीको स्वाद निर्भर हुन्छ ।

दूध कति बाक्लो छ भन्ने आधारमा पनि दहीको स्वाद फरक हुन्छ । माटोको भाँडोले पनीलाई सोसेर दहीलाई बाक्लो बनाउन मद्दत गर्दछ । दही जमाउन (फर्मेन्टेशन हुन) कति समय दिइयो र दही जमाउने तापक्रम कसरी मिलाइयो, त्यसले पनि दहीको स्वादमा फरक हुन्छ ।

सामान्यतः दही लामो समयसम्म भण्डारण गरिन्न र जति पुरानो भयो अमिलोपन बढ्दै जान्छ । तापक्रम मिलेन भने अन्य दूधका परिकारजस्तै दही पनि बिग्रिने डर हुन्छ । कम तापक्रममा दहीका व्याक्टेरियाको हुर्काइ कम हुने र अमिलोपन बढ्ने भएकोले फ्रिजमा राख्ने गरेको पाइन्छ, यसबाट दहीको स्वाद केही मात्रामा फरक हुन्छ । फ्रीजमा राखिएको दहीमा दहीको व्याक्टेरिया मर्ने वा व्याक्टेरियाको सङ्ख्या कम हुने डर हुन्छ ।

दही बनाउन आवश्यक सामग्री

दूध : भैंसीको दूध बाक्लो र स्वादिलो हुने भएकोले जुजुधौ बनाउन भैंसीको दूधको प्रयोग भएको पाइन्छ । पुरानो मानक अनुसार ८ माना भैंसीको दूधबाट ६ पाउ जति कुराउनी आउँछ भने त्यो दूध राम्रो मानिन्छ ।

दहीको बिउ/जोरन : अघिल्लो दिन तयार गरिएको दही नै दहीको बीउको रूपमा लिइन्छ । दही सामान्यतः कोठाको तापक्रममा सुरक्षित गरिएको हुन्छ । सामान्यतः दहीका व्यवसायीले अघिल्लो दिन बनाएको दहीमा पानी थपेर महीजस्तो बनाउँछन् । यसैलाई दहीको बीउ भनिन्छ । बिउ र पानीको अनुपात भने ठीक सन्तुलनमा हुनुपर्छ । एक लिटर दूधमा एक चिया चम्चा दहीको बीउ आवश्यक हुन्छ । चिसो मौसममा दुई चिया चम्चा बीउ आवश्यक हुनसक्छ ।

दही जमाउने भाँडो : पहाडतिर काठको ठेकी, तराईतिर माटोको कहतारो र कतै बाँसको गाबुमा दही जमाएको पाइन्छ भने भक्तपुरमा माटोको भ्यग/भिउँट (कहतारो) बढी प्रचलित छ । गाउँ घरमा हरेकजसो घरमा गाईभैंसी हुने भएकोले ठेकीको चलन भएको हुनुपर्छ । काठमाडौं उपत्यकावासीमा प्रत्येक घरमा चौपाया पाल्ने सम्भव थिएन र छैन र ठेकीसहित दही विक्री गर्दा महँगो पनि पर्दो हो, त्यसैले दही व्यापारमा सजिलोको निम्ति पनि माटोको भाँडोको प्रचलन शुरु भएको हुनुपर्छ ।

माटोको भाँडो दही जमाउन राम्रो प्रमाणित पनि छ । माटोको भाँडोले दूधमा रहेको पानीको मात्रालाई सोस्ने भएकोले दही झन् बढी स्वादिलो हुन्छ । हिजोआज प्लाष्टिकका भाँडामा पनि दही जमाउने गरेको पाइन्छ ।

छान्ने वस्तु : दूधमा कहिलेकाहीँ परालका छेस्का वा घाँसका टुक्राहरू भेटिनसक्छन् । त्यसैले दूध उमाल्नु अगाडि दूध छानिन्छ । दूध छान्न कपडा वा अन्य जालीदार छान्ने वस्तुको उपयोग गरिन्छ ।

फलामको कराही : कराहीको मुख फराकिलो हुन्छ । त्यसैले दूध उमाल्न धेरैजसो फलामको बाक्लो कराहीको प्रयोग गरिन्छ । बाक्लो कराहीमा दूध सामान्यतः डढ्दैन ।

पन्यु : दूध दढ्न नदिन फलामकै पन्युको प्रयोग हुन्छ ।

दही जमाउने विधि

दूधलाई निरन्तर चलाई कम आँचमा बाक्लो नहुञ्जेल उमालिन्छ । दूध उमालेरै सामान्यतः आयतन शुरुवात भन्दा ३५ देखि ४० प्रतिशतसम्म सुकाइन्छ । त्यसपछि माटोको भाँडो

भ्यगट/भिउँटमा खरानी हुने सम्भावना भएकोले राम्ररी सफा गरी आगोमा सेकिन्छ र भुसको आसनमा राखिन्छ । दही बनाउन परम्परागत रूपमा धानको भुसको प्रयोग हुँदै आएको छ । करिब १ फीटजति भुस ओछ्याइएको हुन्छ । दही जमाउने भाँडो नहल्लिने गरी भुसमा राखिएको हुन्छ ।

उम्लिएको दूध भ्यगट/भिउँटमा खन्याइन्छ । दूध खन्याउँदा दुई तीन फीट माथिबाटै दूध हाल्ने गरिन्छ । यसो गर्दा निस्किने दूधको फिँज माथिल्लो तहमा बस्न जान्छ । यसले दही आकर्षक देखिन्छ । सुगन्धका निम्ति सुकुमेल, अलैंची, छोकडा, काजु र सुकेका फलको धुलो पनि राखिन्छ ।

दूध निश्चित तापक्रम (४०-४५ डिग्री सेल्सियस) मा सेलाएपछि दहीको जोरन (धौ पुसा) राखिन्छ । सामान्यतः जहीको बिउ भाँडोको बीचमा हालिन्छ । सुरुमा दूध भाँडोमा टमक्क भरिने गरी हालिएको हुन्न । दहीको बिउ हालिसकेपछि फेरि दूध थपिन्छ, यसबाट बिउ सबैतिर फैलिन मदत गर्छ । दहीको बिउ हालेपछि रिकापी, भ्यगट/भिउँट वा कुनै भाँडोले छोपिन्छ । माथिबाट ४-५ इन्च मोटाइ हुने गरी जुटको बोरा वा कपासको सिरकले छोपिन्छ । ३-४ घण्टामा दही जम्छ र दही निकालिन्छ ।

निष्कर्ष

यस स्वास्थ्यको लागि अति उपयुक्त दहीको परम्परागत देखि चलि आएको जुजु धौ बनाउने प्रविधिको बृहत अध्ययन तथा अनुसन्धानका साथै यस्ता भौतिक प्रविधिहरुको डकुमेन्टसन पनि गर्न जरुरी छ ।

सरोज राज गोसाई
सह-प्राध्यापक
ख्वप कलेज
sarojgosai123@gmail.com

नार्क किसान कल सेन्टर र किसान स्तरमा यसले पारेको प्रभाव: एक सन्दर्भ

पृष्ठभूमि

अधिकाशं जनसंख्या कृषिमा आश्रित रहेको देशमा किसानको उत्थानबाट मात्र नेपालीको जीवनस्तर र आर्थिक स्तर उकासिने हुन्छ । सूचना प्रविधिले कृषकको आधुनिक खेती प्रणालीमा सहजता ल्याउनुका साथै समयमा नै आवश्यक सूचना, ज्ञान र सीपको पहुच गराई उत्पादन र उत्पादकत्व वृद्धि गर्न मद्धत गर्दछ । यसर्थ सुचना प्रविधिले समग्र कृषि विकासमा महत्वपुर्ण भुमिका निर्वाह गर्ने प्रष्ट छ । कृषकको खेतबारीमा प्राविधिक समस्याहरु देखिएको अवस्थामा सूचना प्रविधिको प्रयोगले समाधानका उपायहरु समयमा नै प्रदान गर्न सकिन्छ । खासगरि रोग र किराहरुको नियन्त्रणका उपायहरु, नयाँ उन्नत जातको बारेमा जानकारी, बीउ र नविनतम प्रविधिहरुबारे जानकारी, मौसमी विवरण र सल्लाह, कृषि वस्तुको बजार मुल्यबारे जानकारी, पूर्व वातावरणिय चेतावानि दिने जस्ता कार्यमा सुचना प्रविधिको महत्व हुन्छ । त्यस्तै गरि विशेष परिस्थितिमा कृषि उत्पादन क्षति हुँदा वैकल्पिक उपाय खोजीका विभिन्न तरिकाहरुबारे समयमा नै उचित सल्लाह र सुझाव दिन सूचना प्रविधिको प्रयोग अतिनै प्रभावकारी देखिएको छ ।

आधुनिक कृषि प्रणालीको विकाससँगै कृषकहरुकमा आधुनिक प्रविधिबारे चासो बढ्दै गएको छ । समयमानै आवश्यक आधुनिक कृषि ज्ञान र सीप कृषक माझ पुर्‍याउन सकेको खण्डमा कृषि उत्पादन र उत्पादकत्व वृद्धि गर्न कृषकलाई ठुलो सहयोग मिल्ने कुरामा दुई मत हुन सक्दैन । कृषि सम्बन्धी आधुनिक ज्ञान र सीप कृषक माझ अविलम्ब पुर्‍याउन सूचना प्रविधिको भुमिकालाई प्रभावकारी बनाई यसको व्यापकतालाई बढाउन जरुरी देखिन्छ । यी सबै विषयलाई ध्यानमा राखी नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्ले विभिन्न क्रियाकलाप गर्दै कृषक समक्ष आफ्नो सेवा प्रदान गर्दै आएको छ । यसै सन्दर्भमा परिषद्ले विभिन्न सुचना प्रविधिको माध्यमबाट नविनतम प्रविधि पुर्‍याउने गरेको छ । किसानहरुको समस्या सम्बोधन गर्न र नविनतम कृषि सम्बन्धी जानकारी प्रदान गर्नका लागी नार्क किसान कल सेन्टर संचालन गरिरहेको छ । खासगरि फोनको प्रयोग विशेषगरि मोबाइल फोनको प्रयोग बढीरहेको अवस्थामा कृषि उत्पादन वृद्धिका लागि सूचना र संचार उपयोगबाट ग्रामिणस्तरमा आधुनिक कृषि प्रविधिको व्यापक प्रचारप्रसार गर्न सम्बन्धित निकायबाट प्रयास थाल्नु सकरात्मक कुरा हो ।

किसान कल सेन्टर ११३५

पछिल्लो समयमा फोनको प्रयोगबाट कृषि सूचना प्रवाह गर्न निकै नै प्रभावकारी र उपयोगी देखिएको अवस्थामा यसको प्रयोगबाट किसानहरुले विभिन्न फाइदा लिन

सक्दछन् । नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद् (नार्क) ले कृषकहरुको प्राविधिक ज्ञान अध्यावधिक गर्न र कृषकका घर खेतमा आइपरेका समस्याको हल गर्ने उद्देश्यले किसान कल सेन्टरको सञ्चालन गरिरहेको छ । खासगरि भौगोलिक विकटताले गर्दा प्रसार कार्यकर्ता र कृषक बिचको सम्पर्क गर्न कठिन भएको अवस्थामा यस्तो सेवाले सो समस्या न्युनिकरण गर्न सहयोग गर्दछ । वि सं २०४८ सालमा नार्क स्थापित भइसकेपछि यसले विभिन्न बालीमा नविनतम प्रविधिहरु विकास गर्दै आएको छ । यसै सन्दर्भमा सो प्रविधिहरुको जानकारी दिनुका साथै कृषकहरुको प्राविधिक समस्या समाधानका लागि यस कल सेन्टरको सन्चालन भएको हो । कल सेन्टरको टोल फ्रि नं ११३५ मा हरेक सोमबार दिउँसो २ बजेदेखि ४ बजेसम्म कृषकहरुले कल गर्न सक्दछन् । एकातिर कृषि प्राविधिकको अभाव छ भने अर्कोतर्फ प्राविधिकलाई सबै कृषकको घरदैलोमा पुग्न समयको अभाव रहेको छ । यस्तो अवस्थामा कल सेन्टर पनि एउटा प्रभावकारी माध्यम हुनसक्ने देखिन्छ । नार्क किसान कल सेन्टरले विषय विशेषज्ञ र विज्ञ समुहको माध्यमबाट किसानहरुलाई मौसमी सल्लाह, किसानका समस्यामा आधारित सल्लाह र नविनतम प्रविधिको बारेमा जानकारी दिदै आएको छ ।

किसान कल सेन्टर सुचना प्रविधिको उत्कृष्ट प्रयोग भएकाले यसबाट किसानहरु लाभान्वित भइरहेका कुरामा दुईमत हुन सक्दैन । यस टोल फ्रि नं मा मोबाइल, ल्याण्डलाइन र अन्य नीजि सेवा प्रदायक सस्थाका टेलिफोनबाट कल गर्न मिल्ने बनाइएको छ । यस किसान कल सेन्टरमा विभिन्न विषय (बाली, बागबानी, रोग, कीरा, मत्सय, पशु स्वास्थ्य, पशु आहारा, पशुपालन र यसको व्यवस्थापन (कृषि बजार) बारे कृषक र अन्य सरोकारवालाको जिज्ञासाको विज्ञ समुहहरुबाट सोझै फोन मार्फत जवाफ दिइन्छ । किसान कल सेन्टरमा देशका विभिन्न भागबाट कल आउने गरेको छ । यस कल सेन्टरमा ७७ वटा जिल्लाबाट प्रत्येक कल सेन्टरको दिनमा करिब २५ देखि ३० वटा कल आउने गरेको छ । धेरै प्राविधिक समस्यामा नै आधारित भएर कल आउने गरेको छ । यसबाहेक कृषि व्यवसायिक योजना, अनुदान, नीति नियम, कृषिसंग सम्बन्धित अन्य पक्षहरुका बारेमा पनि जिज्ञासा राख्ने गरिन्छ । सबै कललाइ उत्तम तरिकाले सम्बोधन गर्ने गरिन्छ । खासगरि कोभिड-१९ को महामारिको समयमा किसान र प्राविधिक जोड्ने एउटा उपयुक्त थलोको रुपमा यस कल सेन्टरलाइ लिन सकिन्छ ।

किसान स्तरमा प्रभाव

कल सेन्टर सुचना प्रविधिको उत्तम प्रयोग भएकाले यस बाट किसानहरु लाभन्वित भएको कैयौ उदाहरणहरु छन् । किसान स्तरमा किसान कल सेन्टरको सकरात्मक असर परेको पाइन्छ । केहि समस्या आउनासाथ फोन गरि प्रविधिबारे ताजा जानकारी लिन मिल्ने भएकाले पनि किसानहरु यस प्रविधिप्रति आकर्षित भएको पाइन्छ । व्यवसाय शुरु

गरिरहेका किसानदेखि व्यवसायमा निपुर्ण हुदै गएकाहरुले यस प्रविधिको फाइदा उठाइरहेका छन् ।

रामेछाप जिल्लाका टमाटर खेती किसान हुन् भपिन्द्र मगर । टमाटरमा लागेका रोग, किरा आदिको बारे उत्सुकतापुर्वक कल गर्ने गर्दछन् । नार्कको 'किसान कल सेन्टर' बारे जानकारी उनले रेडियो मार्फत थाहा पाएका थिए । पहिले त उनलाई खासै प्रभावकारी होला जस्तो लागेको थिएन तर, पहिलो कल र समस्याको हलसँगै उनले किसान कल सेन्टरप्रति लागि विश्वस्त बनायो । जस अनुरुप हालसम्म टमाटर खेतीमा देखिएका समस्याको हल भएको मगरको बुझाइ छ । विज्ञहरूको सरसल्लाह तथा निर्देशनले उनलाई किसान कल सेन्टरतर्फ अझ आर्कषित गऱ्यो र हरेक सोमबार उनी कल सेन्टरमा कल गर्दछन् र अहिले आएर उनको पुरा गाउँ नै कृषि उद्यममा लागेको छ । यसको कारण उनको समकक्षी कृषि व्यवसायीहरूले पनि कल मार्फत लाभ उठाएका छन् ।

बाली स्याहार सुसारमा परिवर्तन आएसँगै उत्पादनमा पनि परिवर्तन भएको मगर बताउँछन् । विषादी प्रयोगमा पनि कमी आएको छ । मगरका अनुसार, किसानलाई जुनसुकै समय समस्या पर्न सक्छ । कुनै समस्याको एक हप्तासम्म कुरेर जानकारी लिदाँसम्म धेरै क्षति भइसकेको हुन्छ । यस कारण किसान कलको सुविधा छोटो समयावधिको लागि भए पनि हरेक दिन कल सेन्टरको सुविधा भए सुनमा सुगन्ध हुने थियो भन्ने कृषि व्यवसायी मगरलाई लागेको छ ।

त्यस्तै, बाराका माछापालक व्यवसायिक हुन्, रामेश्वर कुशाहावा । उनको बसाईबाट कृषि ज्ञान केन्द्र कलैहया करिब ३५ किलोमिटर टाढा पर्छ । माछापालनमा केही समस्या देखिए उनलाई ३५ किलोमिटरको यात्रा तय गरी कृषि ज्ञान केन्द्रमा पुग्नु पर्ने समस्या थियो । उनको सोही समस्यालाई मध्य नजर राख्दै कृषि ज्ञान केन्द्रले उनलाई नार्कको किसान कल सेन्टर सम्बन्धी जानकारी दिए । सो पश्चात दुई वर्षको अवधिमा रामेश्वरलाई अन्य प्रसाशनिक कामबाहेक माछापालनको जानकारी तथा सहयोगको लागि कृषि ज्ञान केन्द्र पुग्नु परेको छैन ।

दुई वर्ष अघि माछाहरूमा एक प्रकारको समस्या देखियो र माछाहरू पानी मै पनि फत्रक्क फत्रक्क पर्न थाले । तब नार्कको किसान कल सेन्टरमा कल गरेर बुझ्दा पत्तो लाग्यो कि माछाहरू भोकले नभई अक्सिजनको कमी प्याक प्याक भएका रहेछन् । विज्ञहरूको सल्लाह अनुसार नै औषधी तथा उपचार पछि माछाहरूमा उक्त समस्या देखिएन । ठुलो घाटा हुनबाट त्यस दिन जोगिएको आभास उनले त्यस दिन गरे । करिब १० बिघाको क्षेत्रफलमा माछापालन गरिरहेका उनले बोर्डर नजिक पर्ने भारतका नीजि संस्थाबाट उनी सल्लाह तथा सहयोग पनि लिन्थे । तर पछि उनी सल्लाह तथा सुझावको लागि नार्कतर्फ नै होमिए । १५ वर्षको कृषि यात्रामा उनलाई माछाहरू यतिको स्वस्थकर र व्यवसायका सानातिना समस्याको सरल समाधान कहिल्यै महसुस नभएको कुरा उनि बताउछन् ।

विगत पाँच वर्षदेखि कागती खेतीमा आवद्ध रहेका नवलपुरका व्यावसायिक किसान नरेन्द्र के.सी भन्छन्, 'व्यवसायिक कृषिमा लागेको किसानलाई पक्कै पनि आधारभुत कृषि ज्ञान हुन्छ । किसान कल सेन्टरबाट आधारभुत ज्ञानमै थप प्रकाश भएको किसान के.सीको बुझाइ छ । कागती खेतीमा देखा पर्ने साना-ठुला हरेक समस्यामा उनी नार्कको परामर्श लिन्छन् । नयाँ खेती तथा प्रविधिमा रुचिकर केसीलाई नार्कबाट शतप्रतिशत रुपमा प्रारंगारिक मलको प्रयोग गरी खेती गर्न दिएको सल्लाह निकै उपयोगी बन्यो । कागती खेती कै क्रममा जरा कुहिने रोगले उनी आजित भएका थिए । किसान कल सेन्टरको सल्लाहबाट उनले प्रारंगारिक मलबाटै उपचार गरे । जसबाट उनलाई प्रारंगारिक खेतीतर्फ ध्यानाकृष्ट भएको उनको ठम्याइ छ ।

निष्कर्ष

आगामि दिनमा सूचना र संचार प्रविधिको प्रभावकारी उपयोग कृषि उत्पादन र उत्पादकत्व वृद्धि गर्नका लागि सम्बन्धित सरोकारवालाहरु समयमानै ध्यान दिन सके कृषक वर्गका समस्या समाधान गर्न तथा आधुनिक कृषि प्रविधिबारे ज्ञान र सीप प्रवाह गर्न सहज र सरल हुन्छ । सुचना प्रविधिका यस्ता प्रयोग प्रदेश स्तरमा पनि हुनु जरुरी देखिन्छ । प्रदेश स्तरमा यस्ता कार्यक्रम राख्न सकेको खण्डमा सो प्रदेशका किसानहरुलाई फाइदा पुग्ने देखिन्छ । साथै कृषक र प्रसार कार्यकर्ताको बीचको दुरी अझ नजिक गराउन सहयोग पुग्ने पनि देखिन्छ ।

जीवन लामिछाने
राष्ट्रिय कृषि प्रविधि सुचना केन्द्र
नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्
jeevanlamichhane7@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