

विजयसाल



नेपाल सरकार
वन तथा वातावरण मन्त्रालय
वनस्पति विभाग
राष्ट्रिय हर्वेरियम तथा वनस्पति प्रयोगशाला
गोदावरी, ललितपुर, नेपाल

२०७८



विजयसाल

सम्पादकः

लज्मिना जोशी
संगिता राजभण्डारी
बुद्धिसागर पौडेल
सन्जीव कुमार राई
सुभाष खत्री



नेपाल सरकार
वन तथा वातावरण मन्त्रालय
वनस्पति विभाग

राष्ट्रिय हर्वेरियम तथा वनस्पति प्रयोगशाला
गोदावरी, ललितपुर, नेपाल



२०७८

विजयसाल

आई.एस.बि.एन.: ९७८-९९३७-९४७६-१-९

सम्पादक: लजमिना जोशी
संगिता राजभण्डारी
बुद्धिसागर पौडेल
सन्जीव कुमार राई
सुभाष खत्री

सहजिकरण: प्रतिक्षा चालिसे

साइटेसन: लेखकको दोस्रो नाम, पहिलो नामको संक्षिप्त रूप. २०७८. मा: जोशी, ल., राजभण्डारी, सं., पौडेल, बु., राई, स.कु. र खत्री, सु. (सम्पादक) विजयसाल. राष्ट्रिय हर्वेरियम तथा वनस्पति प्रयोगशाला, गोदावरी, ललितपुर, नेपाल. पृ. ।

(उदाहारण: चालिसे, प्र. र खत्री, सु., परिचय. २०७८. मा: जोशी, ल., राजभण्डारी, सं., पौडेल, बु., राई, स.कु. र खत्री, सु. (सम्पादक) विजयसाल. राष्ट्रिय हर्वेरियम तथा वनस्पति प्रयोगशाला, गोदावरी, ललितपुर, नेपाल । पृ. १-१० ।)

मूल पृष्ठ डिजाइन: संगिता राजभण्डारी

मूल पृष्ठ: विजयसालको रुख (गंगा दत्त भट्ट),
फूल सहितको हाँगा (नीलम पाण्डेय),
किनो गम (प्रतिक्षा चालिसे),
नर्सरीमा उमारिएको विजयसालको विरुवा (राम कृष्ण भण्डारी),
विजयसालका भाँडा (यज्ञ राज पनेरु)

संख्या: ५००

© सर्वाधिकार, २०७८
राष्ट्रिय हर्वेरियम तथा वनस्पति प्रयोगशाला
गोदावरी, ललितपुर, नेपाल
(www.kath.gov.np)

मुद्रण: बोनाफाइड प्रिन्टिङ प्रेस, नयाँबजार, काठमाडौं

दुई शब्द

स्थानीय रूपमा ‘विजयसाल’ का नामले चिनिने टेरोकार्पस मासुपियम (*Pterocarpus marsupium* Roxb.), एउटा मध्यम देखि अग्लो, पतझर रूख, जुन फावेसी (Fabaceae) वनस्पति परिवार भित्र पर्दछ । यो प्रजाति भारत, नेपाल, बंगलादेश, श्रीलङ्का र ताइवानको रैथाने वनस्पति हो । नेपालमा यो प्रजाति समुद्री सतहबाट १०० देखि ६४० मिटर सम्मको उचाइमा पाइन्छ । बहुउपयोगी यो वनस्पति विशेषगरी किनो गम को निम्नित धेरै मासिने गरेको हुनाले विश्वव्यापी रूपमा नै विजयसालको फैलावट सीमित हुनपुगेको छ । परम्परागत चिकित्सा पद्धतिहरूमा यस वनस्पतिको उपयोगीताको उल्लेख भएको पाइन्छ । मधुमेहको उपचारको निम्नित यो प्रजातिको काठको निष्कर्षण निकै लाभदायी मानिन्छ ।

नेपाल सरकारले संरक्षणका निम्नित प्राथमिकतामा राखेका वनस्पति प्रजातिहरू मध्येको एक विजयसालको रूख काट्न, सङ्कलन गर्न तथा व्यापारिक प्रयोजनका निम्नित ओसारपसार गर्न निषेध गरिएको छ । विजयसालको संरक्षणका निम्नित हालसालै वन विभागले “विजयसाल संरक्षण कार्य योजना २०१८” तयार पारेको छ । जुन वनस्पति प्रजातिको संरक्षणको निम्नित त्याइएको पहिलो संरक्षण कार्य योजना हो । त्यसैले, विजयसालको विभिन्न वैज्ञानिक पक्षहरू जस्तै यसको वर्गीकरण, प्रजनन विज्ञान, इकोलोजी, भौगोलिक उपस्थिति तथा फैलावट, संरक्षणको अवस्थाका सम्बन्धमा बढी भन्दा बढी जानकारी हासिल गर्न र यसको आन्तरिक संरचनाको माध्यमबाट प्रजातिको सही पहिचान हुन अत्यावश्यक भएको छ । यस वनस्पतिमा हाल देखिएका सङ्कटका साथै यसको कमजोर अड्डरण क्षमता, ढिला वृद्धि र अपर्याप्त प्राकृतिक पुनरुज्जीवनको समस्या निराकरण गरेर यसको बीउ अड्डरणमा वृद्धि त्याउन प्रभावकारी उपाय पत्ता लगाउन पनि जरूरी छ ।

माथि उल्लिखित महत्त्वपूर्ण विषयहरूमा केन्द्रित वैज्ञानिक आलेखहरू नै समेटेर यस पुस्तक प्रकाशन हुनलागेको कुराले मलाई हरिष्टत तुल्याएको छ । यस महत्त्वपूर्ण शोधकृतिमा लेख उपलब्ध गराउनु हुने सबै लेखकलाई उहाँहरूको योगदानको निम्नित बधाई ज्ञापन गर्दछु । परिश्रम, प्रभावकारी संयोजन तथा सहयोगद्वारा यस पुस्तक प्रकाशन गर्न सफल हुनुभएकोमा पुस्तकका सम्पादकहरू लजमिना जोशी (पूर्व वैज्ञानिक अधिकृत, वनस्पति विभाग), प्रा. संगिता राजभण्डारी (वनस्पतिशास्त्र केन्द्रिय विभाग, त्रिभुवन विश्वविद्यालय), बुद्धिसागर पौडेल (प्रवक्ता, वन तथा वातावरण मन्त्रालय), सन्जीव कुमार राई (महानिर्देशक, वनस्पति विभाग) र सुभाष खन्त्री (प्रमुख, राष्ट्रिय हर्वेरियम तथा वनस्पति प्रयोगशाला) लाई हार्दिक धन्यवाद व्यक्त गर्दछु । साथै, वनस्पति विभागका कर्मचारीहरू, विशेष गरी राष्ट्रिय हर्वेरियम तथा वनस्पति प्रयोगशाला, गोदावरीका सम्पूर्ण कर्मचारीहरूलाई यस पुस्तक प्रकाशनमा उहाँहरूको प्रत्यक्ष तथा अप्रत्यक्ष योगदानका निम्नित मेरो धन्यवाद ।

यस पुस्तक मार्फत बाहिर आएका तथ्य तथा जानकारीहरू शोधकर्ता, स्थानीय सरोकारवाला, सामुदायिक वन उपभोक्ता, निजी नसरीका साथै विजयसालको संरक्षण-सम्बद्धनमा रूचि राख्नुहुने सर्वसाधारणलाई पनि उत्तिकै उपयोगी हुनेछ जसले गर्दा यस वनस्पतिको सही पहिचान, व्यवस्थापन, दिगो उपयोग तथा संरक्षणमा मद्दत पुग्नेछ भन्ने मैले विश्वास लिएको छु ।



डा. पेम नारायण कंडेल
सचिव

वन तथा वातावरण मन्त्रालय
सिंहदरवार, काठमाडौं

प्राक्कथन

नेपालमा विजयसालको नामले चिनिने रुख टेरोकार्पस मासुपियम (*Pterocarpus marsupium Roxb.*), फावेसी वनस्पति परिवार अन्तर्गतको एउटा पतझर प्रजाति हो । यसको काठलाई पानीमा डुबाउँदा निस्कने घोल र “किनो गम (Kino gum)” भनिने चोप मधुमेहको उपचारमा निकै लामो समयदेखि प्रयोग हुँदै आएका कारणले यो प्रजाति हाल मासिदै गएको देखिन्छ । कमजोर प्राकृतिक पुनरुज्जीवन, बीउको कमजोर अड्डुरण क्षमता, गाईवस्तुद्वारा चरन र उच्च-सङ्कालनका कारणले यस वनस्पतिको संख्यामा संसारभर तै व्यापक कमी आएको छ ।

अन्तर्राष्ट्रिय प्रकृति संरक्षण संघ (IUCN) को सङ्कटिप्राप्त विजयसाललाई संरक्षित प्रजातिको रूपमा राख्दै यसको सङ्कलन तथा व्यापारिक प्रयोजनका निम्नित गरिने ओसारपसारमा प्रतिबन्ध लगाएको छ । यस पुस्तकमा विजयसालसम्बन्धी विभिन्न विषयवस्तु समावेश गरिएका छन् । वैज्ञानिक समुदाय, स्थानीय सरोकारवालाका साथै सर्वसाधारण जिज्ञासुहरूलाई पनि विजयसालको सही पहिचान, व्यवस्थापन र दिगो प्रयोग तथा संरक्षणका निम्नित यो पुस्तक उपयोगी हुनेछ भन्ने हामीलाई विश्वास छ ।

यो पुस्तक विभिन्न विजहरूको संयुक्त प्रयासको नतिजा हो । यद्यपि यसमा समेटिएका विभिन्न अध्यायहरू लेखन तथा पुस्तक प्रकाशनका लागि आवश्यक व्यवस्थापन तथा सहजिकरणका निम्नित हामी राष्ट्रिय हर्वैरियम तथा वनस्पति प्रयोगशाला गोदावरीका अनुसन्धान अधिकृत प्रतिक्षा चालिसेलाई विशेष धन्यवाद ज्ञापन गर्दछौं ।

यस पुस्तकमा समाविष्ट शोध सामग्रीहरूका लागि निम्न लेखकहरूलाई विशेष धन्यवाद ज्ञापन गर्दछौं: मोहन देव जोशी (सचिव, उद्योग, पर्यटन, वन तथा वातावरण मन्त्रालय, कर्णाली प्रदेश, सुर्खेत), पशुपति नाथ कोइराला (वन तथा वातावरण मन्त्रालय, सिंहदरवार, काठमाडौं, सजिता ढकाल (राष्ट्रिय हर्वैरियम तथा वनस्पति प्रयोगशाला, गोदावरी), राम कृष्ण भण्डारी (वनस्पति अनुसन्धान केन्द्र, नेपालगञ्ज, बाँके), प्रा. सुरेश कुमार घिमिरे र नीलम पाण्डेय (वनस्पतिशास्त्र केन्द्रिय विभाग, त्रिभुवन विश्वविद्यालय), दिपेश प्याकुरेल (रिसोर्स विभाग, फाउण्डेशन, सानेपा) र यज्ञ राज पनेरू (क्यापिटल कलेज तथा रिसर्च सेन्टर, कोटेश्वर) ।

यस पुस्तकका केही अध्यायहरू तयार पार्न आवश्यक विभिन्न आँकडा लेखकहरूले स्थलगत भ्रमणबाट सङ्कलन गर्नुभएको थियो । रुपन्देही, कैलाली र कञ्चनपुर जिल्लाका विभिन्न स्थानहरूको स्थलगत अध्ययन, नमूना सङ्कलन र एथनोबोटानिकल सर्वेक्षण कार्यमा सहयोग गर्नुहुने यज्ञ राज पनेरू, घनश्याम चालिसे (चारपाला सामुदायिक वन उपभोक्ता समूह, रुपन्देही), पार्वती चालिसे, प्रभात चालिसे, प्रतिमा चालिसे, देवकी देवी पनेरू, वासु देव भट्ट, पार्वती भट्टलाई

विशेष धन्यवाद । यसैगरी, कैलालीका मालाखेती, खमौरा र कञ्चनपुर जिल्लाका भीमदत्तनगारका स्थानीयलाई उहाँहरूको ज्ञान र न्यानो आतिथ्यको निम्नित विशेष आभार ।

साथै, स्थलगत भ्रमण तथा नमूना सङ्गलनका क्रममा प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष सहयोगका निम्नित डम्बर बहादुर कार्की (वरिष्ठ वैज्ञानिक अधिकृत, वनस्पति अनुसन्धान केन्द्र, कैलाली), महेश्वरी भट्ट (सहायक वन अधिकृत, डिभिजन वन कार्यालय, कञ्चनपुर), वोधराज सुवेदी (डिभिजन वन अधिकृत, डिभिजन वन कार्यालय, रूपन्देही) र महालक्ष्मी शर्मा (सहायक वन अधिकृत, डिभिजन वन कार्यालय, रूपन्देही) लाई हार्दिक धन्यवाद । यसैगरी, चारपाला सामुदायिक वन उपभोक्ता समूह, रूपन्देहीको सम्पूर्ण व्यवस्थापन समिति, शङ्करनगर सामुदायिक वन उपभोक्ता समूह, रूपन्देही र ग्वालाबारी सामुदायिक वन उपभोक्ता समूह, वाणी, कञ्चनपुर प्रति स्थलगत भ्रमणका क्रममा उहाँहरूले गर्नुभएको प्रत्यक्ष तथा परोक्ष सहयोगका निम्नित हामी कृतज्ञ छौं ।

राष्ट्रिय हर्वेरियम तथा वनस्पति प्रयोगशाला तथा वनस्पति विभागका सम्पूर्ण कर्मचारीहरूलाई यस पुस्तक प्रकाशनमा उहाँहरूको महत्त्वपूर्ण सहयोगका निम्नित आभार व्यक्त गर्दछौं । यो पुस्तक “*Bijaysal- A Monograph of Pterocarpus marsupium in Nepal*” को नेपाली अनुवाद हो । यस पुस्तकमा समाविष्ट अध्यायहरूको अड्ग्रेजी भाषाबाट नेपाली भाषामा अनुवाद कार्यमा सहयोग गर्नुभएकोमा हामी समिक मिश्र प्रति आभारी छौं ।

यस पुस्तकमा प्रकाशित फोटोका निम्नित प्रतिक्षा चालिसे, यज्ञ राज पनेरू, घनश्याम चालिसे, गंगा दत्त भट्ट, राम कृष्ण भण्डारी, नीलम पाण्डेय, अमृत के.सी., दिपेश प्याकुरेल र पशुपति नाथ कोइरालालाई आभार । साथै यस पुस्तकको लेआउट र छपाईका निम्नित महेश महर्जनलाई विशेष धन्यवाद ।

- सम्पादक

संक्षिप्त रूप

CAMP	Conservation Assessment and Management Prioritization
DoF	Department of Forests
DPR	Department of Plant Resources
<i>et al.</i>	'et alia', 'and others'
GoN	Government of Nepal
GoI	Government of India
IUCN	International Union for Conservation of Nature
KATH	National Herbarium and Plant Laboratories, Lalitpur, Nepal
TUCH	Tribhuvan University Central Herbarium
से.मि.	सेन्ट्रिमिटर
मि.मि.	मिलिमिटर

विषयसूची

दुई शब्द	ग
प्राक्कथन	ड
संक्षिप्त रूप	छ
अध्याय-१ परिचय	१
अध्याय-२ भौगोलिक उपस्थिति	८
अध्याय-३ इकोलोजी तथा संख्यात्मक अवस्था: कञ्चनपुरको ग्वालाबारी सामुदायिक वनमा गरिएको नमुना अध्ययन	१२
अध्याय-४ बीउको पूर्वउपचार विधि	१९
अध्याय-५ आर्थिक महत्त्व तथा परम्परागत ज्ञानको अध्ययन	२९
अध्याय-६ सङ्कट, संरक्षण र व्यापार	३५
सन्दर्भ सामग्रीहरू	४०
अनुसूचीहरु	
अनुसूची १ हर्वेरियम नमुनाहरूको विवरण	४६
अनुसूची २ विजयसालको फिल्ड अध्ययन, डाटा सङ्कलन, उपस्थिति एकीन तथा नमुना सङ्कलनका केहि तस्विरहरू	४८
अनुसूची ३ लेखक/सह-लेखकहरूको विवरण	४६

अध्याय - १

परिचय

प्रतिक्षा चालिसे र सुभाष खत्री

लगभग ७५१ वनस्पति जाति र १९,००० प्रजाति रहेको, फाबेसी (Fabaceae) वनस्पति परिवार, अर्किडेसी (Orchidaceae) र आस्टरेसी (Asteraceae) पछिको तेस्रो ठूलो फूलफुल्ने जातको तथा आर्थिक रूपमा पोएसी पछिको दोस्रो महत्त्वपूर्ण वनस्पति परिवार हो (Xu and Deng, 2017; Doyle, 2001)। यो निकै विविधता भएको वनस्पति परिवार हो, जस अन्तर्गत रुख (trees), बुट्यान (shrubs), झार (herbs), लहरा (climbers) लगायत निकै कम समयका लागि मात्र देखिने स-साना हिमाली वनस्पतिहरू (alpine ephemerals) देखि उष्ण रेनफरेष्टहरूको वनछत्रका रूपमा रहने अगला रुखसम्म पर्दछन् (Doyle, 2001)। यस परिवारका अधिकांश सदस्यहरू खाद्य गुण, रेसा, रड उत्पादनका लागि प्रयोग हुन्छन्। साथै यो वनस्पति परिवारका सदस्यका जरामा स-साना गाँठा हुन्छन् (स्टिफ्नोलोबियम *Styphnolobium* जातिमा बाहेक) जुन ठाउँमा नाइट्रोजन उत्पादन गर्ने व्याक्टेरिया बास गर्दछन् (symbiotic association), जसले गर्दा प्राकृतिक मल उत्पादन कार्यमा पनि यी वनस्पति प्रयोग हुँदै आएका छन् (Xu and Deng, 2017)।

टेरोकार्पस (*Pterocarpus*) जाति

टेरोकार्पस पतझर वर्गको एउटा रुख हो जुन फाबेसी वनस्पति परिवार अन्तर्गत पर्दछ। यो जातिका सदस्यहरूमा संयुक्त पात (compound leaves), एकान्तर पत्रक (alternate leaflets), नयाँ फूल सबैभन्दा माथि हुने प्रकारका फूलका भुप्पा (raceme); गोलाकार पखेटाजस्ता आकारबाट धेरिएको सपाट, नफुट्ने कोशा, जसमा १ वा २ साना डोलाब्रिफर्म (dolabriform) वीउ हुन्छन् (Troup, 1921)। अनियमित पत्रहरूमा निस्कने रुखका बोकाहरु खैरो रडका हुन्छन्; जसमा चोट लाग्दा चहकिलो रातो रडको चोप निस्कन्छ (Troup, 1921; Gamble, 1922; Badakhane et al., 2010; DoF, 2018)।

टेरोकार्पस जाति अन्तर्गतका विभिन्न प्रजातिमा पाइने 'पदौक काठ' का लागि यो प्रजाति प्रसिद्ध छ (Pullaiah, 2019)। ट्रूपले (Troup, 1921) भने ३ प्रजातिका टेरोकार्पस क्रमशः टेरोकार्पस माक्रोकार्पस (*P. macrocarpus*, म्यानमार पदौक वा असली पदौक), टेरोकार्पस डाल्बर्जियोइडिस (*P. dalbergioides*, अन्दमान पदौक) र टेरोकार्पस इन्डिकस (*P. indicus*, मले पदौक वा इन्डियन पदौक) लाई मात्र खास 'पदौक' मान्दछन्। सबै पदौकहरू अफ्रिकी वा एशियाली मूलका हुन्छन् र धेरैका भण्डै रातो रडका काठ हुन्छन् जुन कडापन, टिकाउपन र सजावटका लागि चिनिने गर्दछन् (Azamthulla et al., 2015)।

टेरोकार्पस जातिका काठहरूमा पानी वा रक्सीमा घुल्ने तत्त्वहरू हुन्छन् जुन रडका रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ। यस रडलाई खाना, रक्सीजन्य पेय, काठको पालिश, धातुको वार्निस, कपडा, ऊन, रेशम, छाला, जुट, धाम-प्रतिरोधी ट्यान्निड पदार्थ, कपाल, औषधि र सौर्य व्याट्रीहरू रङ्गाउन तथा औषधिय चक्कीमा लेप लगाउन प्रयोग गरेको पाइन्छ (Pulliah and Reddy, 2019)।

प्रजातिहरूको सूची

टेरोकार्पस जातिका प्राय वनस्पतिहरूको फैलावट उष्ण क्षेत्रमा रहेको छ, जसको प्रजाति संख्या भने विभिन्न अनुसन्धानकर्ताहरूले फरक-फरक उल्लेख गरेका छन्। एलेन र एलेन (Allen and Allen, 1981) ले टेरोकार्पस जाति अन्तर्गत ६०-७० वटा प्रजाति उल्लेख गरेका थिए। त्यसअघि, हूकर अनि ब्रान्डिस (Hooker, 1987; Brandis, 1907) ले कुल १५ वटा प्रजाति सूचीकरण गरेका थिए। त्यसै बीचमा र्याम्बल (Gamble, 1922), ट्रूप (Troup, 1921), पियर्सन तथा ब्राउन (Pearson and Brown, 1932) ले भने विश्वभरका उष्ण र समशितोष्ण क्षेत्रमा गरेर जम्मा ३५ प्रजाति रहेको किटान गरेका थिए। यसैगरी, The Plant List भन्ने सूचीमा टेरोकार्पस जाति भित्रका २३५ वटा प्रजाति तहका वानस्पतिक नामहरू र ३३ वटा उप-प्रजाति तहका नामहरू उल्लेख गरिएको छ। तीमध्ये ७२ वटा हालसम्म सदर नामहरू (accepted names) हुन्, १५५ वटा सिनोनिम (synonyms), २ वटा लागू नहुने नाम (misapplied names) र ३९ वटा निक्यौल नभएका नामहरू (unresolved names) हुन् (<http://www.theplantlist.org/tpl1.1/search?q=pterocarpus>, ०२-०३-२०२१ मा हेरिएको)। तर, Plants of the World भन्ने अनलाइन सूचीले भने टेरोकार्पस जाति अन्तर्गत ४१ वटा प्रजाति रहेको उल्लेख गरेको छ (<http://www.plantsoftheworldonline.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:331884-2,02-03-2021> मा हेरिएको)।

यसैगरी, रोस्कोभ र अन्य (Roskov et al., 2020) ले विश्वभर गरेर ३५ प्रजाति र सात उप-प्रजाति उल्लेख गरेका छन्, जसमध्ये सबैभन्दा बढी विविधता अफ्रिकामा रहेको छ भने अष्ट्रेलियामा यसको उपस्थिति छैन (<https://www.catalogueoflife.org/data/taxon/74N7,02-03-2021> मा हेरिएको)।

- | | |
|--|----------------------------------|
| १. टेरोकार्पस अकापुल्सेन्सिस Rose | ८. टेरोकार्पस डालबर्गियोइडिस DC. |
| २. टेरोकार्पस अल्बोप्युविसेन्स Hauman | ९. टेरोकार्पस एकिनाटस Pers. |
| ३. टेरोकार्पस अमेजोनियम (Benth.) Amshoff | १०. टेरोकार्पस एरिनेसियस Poir. |
| ४. टेरोकार्पस अझोलेन्सिस DC | ११. टेरोकार्पस गिल्लेटी De Wild. |
| ५. टेरोकार्पस अन्तुनेसी (Taub.) Harms | १२. टेरोकार्पस होकी De Wild. |
| ६. टेरोकार्पस ब्रेनानी Barbosa and Torre | १३. टेरोकार्पस होम्बलेई De Wild. |
| ७. टेरोकार्पस क्लाइस्सेन्सी De Wild. | १४. टेरोकार्पस इन्डिकस Willd. |

- | | |
|---|--|
| १५. टेरोकार्पस लुसेन्स Guill. and Perr. | २६. टेरोकार्पस सान्टालिनुस L. f. |
| १६. टेरोकार्पस माक्रोकार्पस Kurz | २७. टेरोकार्पस सोयौक्सी Taub. |
| १७. टेरोकार्पस मार्सुपियम Roxb. | २८. टेरोकार्पस टेर्नाटस Rizzini |
| १८. टेरोकार्पस मिल्डब्राएडी Harms | २९. टेरोकार्पस टेस्मान्नी Harms |
| १९. टेरोकार्पस म्युटोन्डो De Wild. | ३०. टेरोकार्पस टिङ्गटोरियस Welw. |
| २०. टेरोकार्पस अफिसिनालिस Jacq. | ३१. टेरोकार्पस भेलुटिनस De Wild. |
| २१. टेरोकार्पस अर्बिक्युलाटस DC. | ३२. टेरोकार्पस भिल्लोसस (Benth.)
Benth. |
| २२. टेरोकार्पस ओसुन Craib | ३३. टेरोकार्पस भियोलेसियस Vogel |
| २३. टेरोकार्पस रोही Vahl | ३४. टेरोकार्पस जेहनटनेरि Harms |
| २४. टेरोकार्पस रोटुन्डिफोलियस (Sond.) Druce | ३५. टेरोकार्पस जेन्केरि Harm. |
| २५. टेरोकार्पस सान्टालिनोइडिस DC. | |

माथि उल्लिखित धेरैजसो प्रजातिहरू अफिकामा, विशेषगरी नाइजेरिया, क्यामरून, सियरा लियोन र इक्वटोरियल गिनीमा पाइन्छन् (Pulliah, 2019)। नेपालमा भने टेरोकार्पस जातिको एउटा मात्रै प्रजाति पाइन्छ (<https://www.efloras.org>, ०२-०३-२०२१ मा हेरिएको)।

टेरोकार्पस मार्सुपियम Roxb.

वैज्ञानिक नाम : टेरोकार्पस मार्सुपियम **Roxb.** Pl. Coromandel 2(1): 9, t. 116 (1799).

नेपाली	: विजयसाल, विजयसाल, विजयसार, विजयसार, बन्दुक पुष्प
अङ्ग्रेजी	: गम किनो, इन्डियन किनो रूख, मालाबार किनो रूख, पूर्वी इन्डियन किनो
आयुर्वेद	: वियो, असन, विजयसार, पितसार, असनम, विजसाल, विजयसाल
संस्कृत	: विजस, पितसार, विजक, असनक

टेरोकार्पस वनस्पति जाति दुई ग्रीक शब्द 'टेरोन' (पखेटा भएको) र 'कार्पस' (फल) मिलेर बनेको छ, जसले यस समूहमा पाइने पखेटा सहितको कोशालाई जनाउँदछ (Hutchinson, 1964; Pulliah, 2019; Silva et al., 2019)। यसैगरी, 'मार्सुपियम' शब्दले स्त्रीलिङ्गी बोटहरूमा बीउ सुरक्षित राख्न प्रयोग हुने थैलालाई दिग्गित गर्दछ। तसर्थ, टेरोकार्पस भन्नाले एउटा रूख जसमा पखेटा-जडित फल फल्छन् जसभित्र यसका बीउ सुरक्षित रहेका हुन्छन् भन्ने बुझिन्छ। यसैगरी, केही वैज्ञानिक आलेखहरूमा दिइएका टेरोकार्पसको प्रजातिय नामले सीमित क्षेत्रमा रहेका यसको विशेष फैलावट-स्थानलाई व्याख्या गर्दछन् (Duthi, 1915)।

चलनचल्तीमा विजयसालका नामले चिनिने टेरोकार्पस मार्सुपियम एउटा पतझर वर्गको रूख हो जुन ३३ मिटरसम्म अग्लो हुनसक्दछ (Barstow, 2017)। इष्ट इन्डिया कम्पनीका विलियम रक्सबर्गले १७९९ मा "Plants of the Coast of Coromandel, Volume 2" नामको प्रकाशनमा

सरकर पर्वत शृङ्खला (Circar Mountains) बाट सर्वप्रथम यस वनस्पतिको अभिलेखीकरण गरेका थिए । स्थानीय रूपमा यस वनस्पतिलाई ‘तेलिङ्गाको याइशअ’ भनिन्थ्यो (Roxburgh, 1799) । टेरोकार्पस मासुपियमको प्रथम औपचारिक वैज्ञानिक वर्णन (protologue) एउटा चित्रमा आधारित रहेको छ (चित्र १) ।

औषधिय गुणहरूका लागि प्रसिद्ध विजयसाल थुप्रै जैविक-सक्रिय औगिकहरूको भण्डार हो । विजयसालको काठबाट निर्मित अम्खरा (चित्र २घ), पानी पिउनका लागि साथै परम्परागत उपचार पद्धतिमा पनि प्रयोग हुन्छ (Badakhane *et al.*, 2010; Joshi *et al.*, 2012) । परम्परागत समयदेखि नै यो वनस्पति कृमिरोग, कुष्ठ, प्रमेह, पाण्डु, मोटोपना लगायतका रोगहरूको उपचारमा प्रयोग हुदैआएको छ (Gol, 2013) । विशेषगरी यो रूखको बोक्रामा चोट लागदा त्यसबाट निस्कने ‘किनो गम (Kino gum)’ भनिने रातो चोप, हावासाँगको सम्पर्कपछि रगत जस्तो अझ गाढा रातो हुन्छ (चित्र २ग) । रूखको बोक्रामा घाउ लगाएर सङ्खलन गरिने किनो चोप मधुमेहको उपचारको लागि एउटा महत्त्वपूर्ण औषधि हो (Khanal and Bhattachari, 2020) । यस प्रजातिको औषधिय गुण, वस्तुभाउको लागि डालेघाँस र काठको विशेष गुणस्तरका कारणले सहस्राब्दीदेखि नै यो वनस्पतिले निकै महत्त्व पनि पाउदै आएको छ (Badakhane *et al.*, 2010) ।

यो एउटा महत्त्वपूर्ण उष्णप्रदेशीय रूख हो जसको फैलावट समुद्री सतहदेखि १०० र १२०० मिटर भित्र पर्दछ (Troup, 1921; Sukhadia *et al.*, 2019) । नेपालमा १०० देखि ६४० मिटर सम्म पाइएको यो वनस्पतिको फैलावट मध्य र पूर्वी नेपालको दाँजोमा पश्चिम तराईमा बढी केन्द्रित छ । विश्वव्यापी रूपमा विजयसालको संख्यामा ह्लास आएको हुनाले अन्तर्राष्ट्रिय प्रकृति संरक्षण संघको रातो सूचीमा यसलाई ‘जोखिम निकट’ रूखका रूपमा सूचीकरण गरिएको छ (Barstow, 2017) । नेपालमा पनि यस वनस्पतिको ह्लासोन्मुख संख्यालाई मध्येनजर गर्दै नेपाल सरकारले यस प्रजातिको संरक्षणलाई प्राथमिकतामा राखेको छ । तसर्थ, विजयसालको प्राकृतिक वासस्थान र त्यसभन्दा बाहिर पनि संरक्षणका उपायहरू अवलम्बन गरेर यस प्रजातिको संख्या बढाउन (चित्र २ख) र प्राकृतिक वासस्थानमा यसको स्वस्थ संख्यालाई दिगो राख्न, “विजयसाल संरक्षण कार्य योजना २०१८-२०२२” पनि तयार गरिएको छ (DoF, 2018) ।

विजयसालको प्राकृतिक महत्त्वलाई हेर्दा पारिस्थितिकीय प्रणाली अध्ययन गर्ने वैज्ञानिक र पर्यावरणविद्हरूलाई यस वनस्पतिको हालको चिन्ताजनक अवस्था चासोको विषय हुनुपर्ने हो । तर, तुलानात्मक रूपमा हेर्ने हो भने यस विषयमा निकै कम अनुसन्धान भएका देखिन्छन् । नेपाल सरकारले संरक्षणका निम्न प्राथमिकतामा राखे तापनि सामुदायिक वन उपभोक्ता समूहहरू र अन्य सरोकारवालाहरूबाट यसको संरक्षणतर्फ थोरै मात्रै प्रयास भएका छन् । तसर्थ, संरक्षणका उपायहरूलाई अझ सघन बनाउनु अहिलेको आवश्यकता भएको छ । सीमित र खण्डित फैलावट, कम अड्डुरण क्षमता, ढिला वृद्धि, अड्डुरणपछि वयस्क बोट बन्न लाग्ने लामो समय र अध्ययन

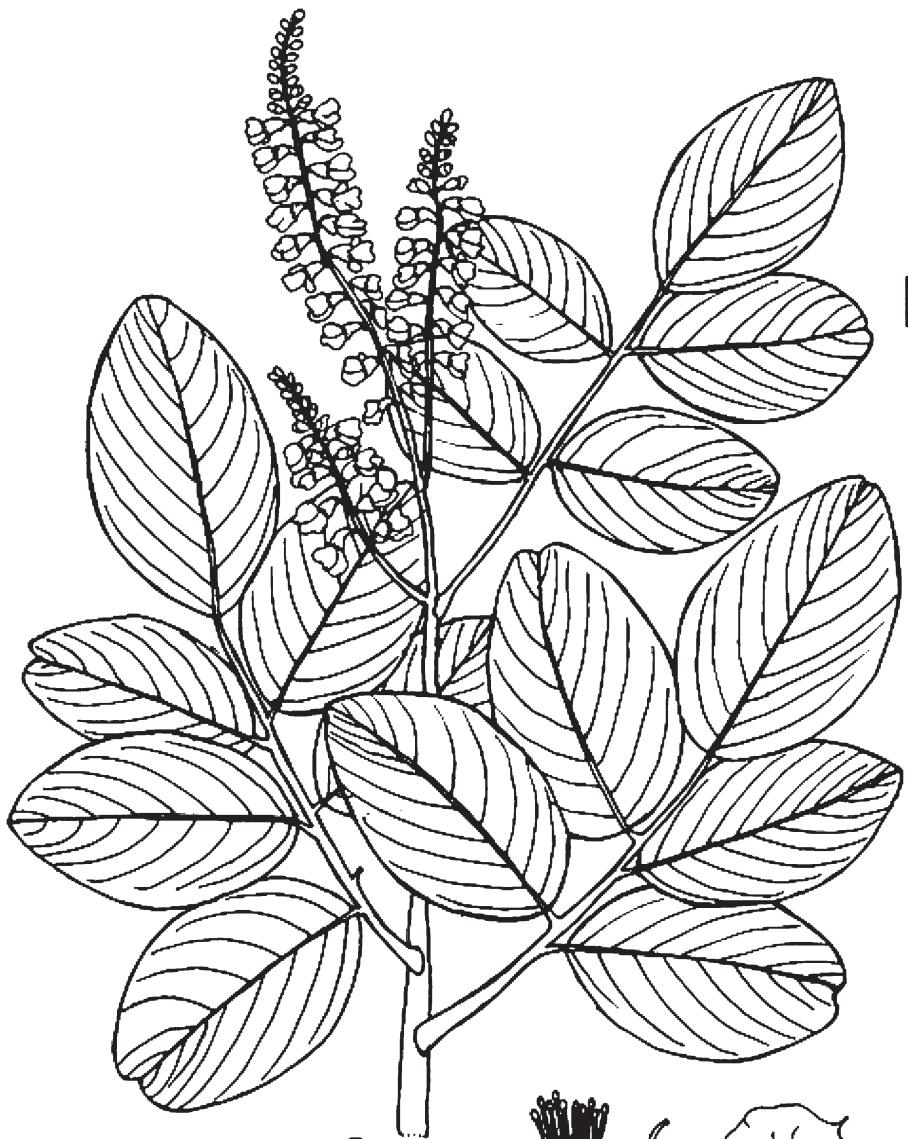
गर्न आवश्यक परिपक्व फूलहरू सजिलै प्राप्त नहुनाले पनि हालसम्म विजयसाल सम्बन्धी अध्ययनहरूको संख्या न्यून रहेको हुनसक्दछ (DoF, 2018; Pulliah, 2019)। यस प्रजातिका विद्यमान संख्याहरूको संरक्षण गर्न गैरकानुनी कटाई, सङ्कलन, वासस्थानको विनाश र देश भित्र र बाहिर हुने किनबेच रोक्न आवश्यक छ। समग्रमा, विजयसालको प्राकृतिक पुनरुज्जीवन, पुनरुत्पादन तथा वृक्षारोपणलाई प्रबद्धन गर्न उचित कदम अपनाउनु पर्ने देखिन्दू।



चित्र १: टेरोकार्पस मार्सुपियम Roxb. को होलोटाइप नमुना (स्रोत: Roxburgh, 1799)।

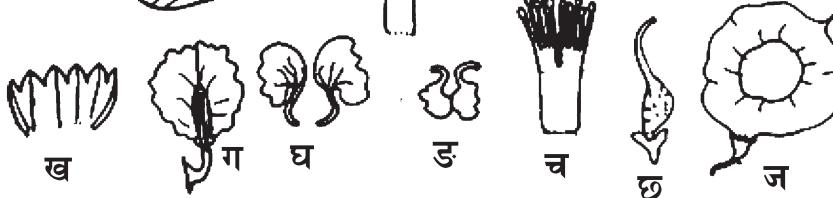


चित्र ३: राष्ट्रिय हर्वेरियम गोदावरीमा संरक्षित विजयसालका डिजिटाइज गरिएका हर्वेरियम नमुनाहरू; क. फूल फुलेको नमुना र ख. फल लागेको नमुना।



| १ से.मि.

क



| १ से.मि.
भ

चित्र ४: विजयसालको रेखाचित्र; क. फूल सहितको हाँगा, ख. पत्रदल नलि (खोलिएको), ग. पुष्पदल, घ. पञ्च पुष्पदल, ड. कील पुष्पदल, च. पुंकेशर नली (खोलिएको), छ. कार्पेल, ज. फल र भ. बीउ। (KATH070868, Kurmi, P.P. 10084 and KATH070855, Bhatt, G.D. and Kurmi, P.P. 1006- रेखाचित्र (Illustration): प्रतिक्षा चालिसे)।

अध्याय - २

भौगोलिक उपस्थिति

यज्ञ राज पनेरू, प्रतिक्षा चालिसे र मोहन देव जोशी

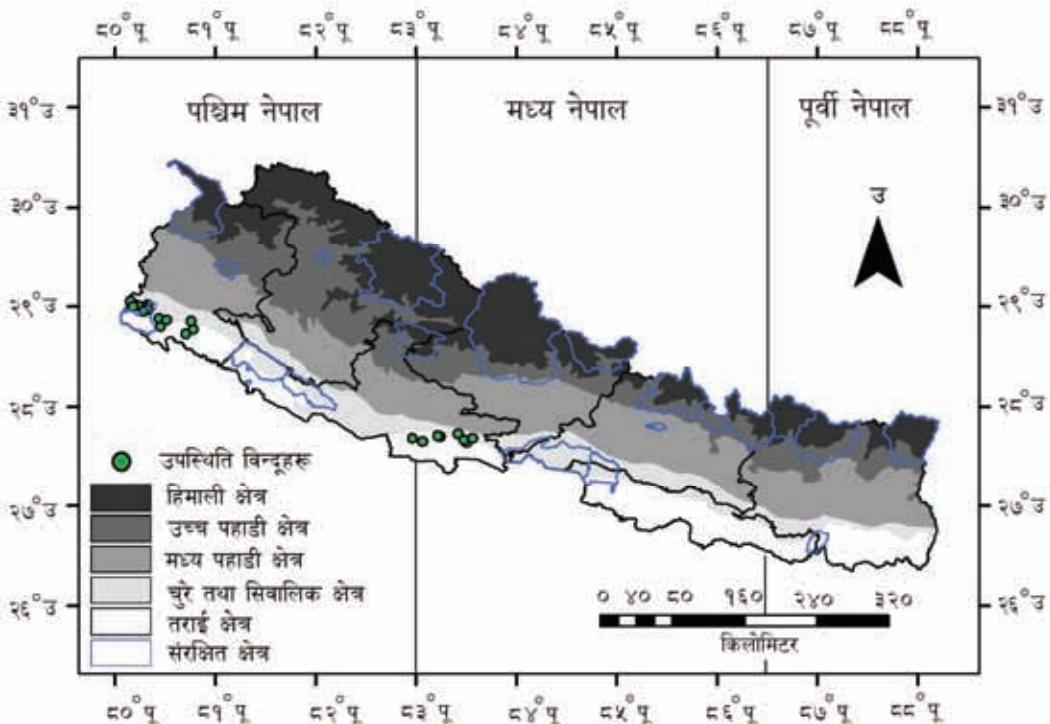
विजयसाल (*Pterocarpus marsupium* Roxb.) नेपालको समथर भू-भागमा पाइने एक महत्वपूर्ण रूख प्रजाति हो । यसको विस्तार केही स-साना क्षेत्रहरूमा खुम्चिएको छ र प्राकृतिक वासस्थान दूत गतिमा हासोन्मुख छ (Anis et al., 2005) । विजयसाल समुद्री सतहबाट १०० देखि १२०० मिटर उचाइमा पाइएको छ र यसको संख्या विश्वमा र राष्ट्रियस्तरमा पनि सीमित मात्रै छ (Barstow, 2017; Troup, 1921; Sukhadia et al., 2019) । भारतीय प्रायद्वीप छिचोलेर उत्तरतर्फ हिमालयको फेदीसम्म मात्रै फैलिएको यस रूख प्रजातिको विश्वव्यापी फैलावट पनि सीमित नै छ (Troup, 1921) । नेपालमा भने शिवालिकको फेदीतिर, कञ्चनपुर, कैलाली, बर्दिया, बाँके, कपिलवस्तु, रुपन्देही र नवलपरासी (हालको परासी) जिल्लाहरूमा यो प्रजाति प्राकृतिक रूपमा रहेको पाइएको छ (Jha, 1999; DoF, 2018) भने केही रूखहरू पाल्पा र अर्घाखाँची जिल्लामा पनि फेला परेका छन् (DoF, 2018) । राष्ट्रिय हर्वेरियम (KATH) मा संरक्षण गरिएका हर्वेरियम नमुनाहरूले पनि पश्चिम र मध्य नेपालका तल्लो भू-भागमा विजयसालको प्राकृतिक वासस्थान रहेको र पूर्वी नेपालमा भने यो प्रजाति रोपण गरिएको पुष्टि गर्दछ (Rajbhandari et al., 2020) ।

अन्तर्राष्ट्रिय प्रकृति संरक्षण संघले विजयसाललाई ‘जोखिम निकट’ को श्रेणीमा सूचीकरण गरेको छ (Barstow, 2017) । साथै नेपाल सरकारले पनि यस प्रजातिको संरक्षण र दिगो संवर्द्धनलाई आफ्नो प्राथमिकतामा राख्दै प्रजाति स्तरको पहिलो संरक्षण कार्ययोजना “विजयसाल संरक्षण कार्ययोजना २०१८-२०२२” (DOF, 2018) तर्जुमा गरेको छ । यस प्रजातिको प्राकृतिक फैलावट, संख्यात्मक अवस्था, बेचिखिन र क्षेत्र सङ्कुचन (range reduction) जस्ता वैज्ञानिक विवरणहरूको अभावमा यो कार्ययोजनाको सफल कार्यन्वयनमा बाधा पुग्नसक्ने हुन्छ । तसर्थ, प्रस्तुत पुस्तकको यस अध्यायमा नेपालमा विजयसालको भौगोलिक उपस्थिति, यसको खण्डित फैलावट र सो को कारक तत्वहरूका बारेमा व्याख्या गरिएको छ ।

सामग्री तथा विधि

पारिस्थितिकीय स्थान प्रतिमान (Ecological niche modelling) का आधारमा विजयसालका निमित्त उपयुक्त वासस्थानको अनुमान गर्ने प्रस्तुत अनुसन्धान गरिएको थियो । हर्वेरियम अभिलेख तथा फिल्ड अध्ययनबाट कुल ३० वटा उपस्थिति विन्दुहरू (presence points) प्राप्त गरियो । साथै, १९ जैविक-जलवायु चलमान (Bio-climatic variables) मध्ये अन्य चलमानहरूसँगको सह-सम्बन्ध (Correlation) र जैविक महत्व (biological significance) का आधारमा प्राथमिकतामा परेका केही महत्वका चलमानहरू (significant variables) को छनौट गरिएको थियो । नेपालको

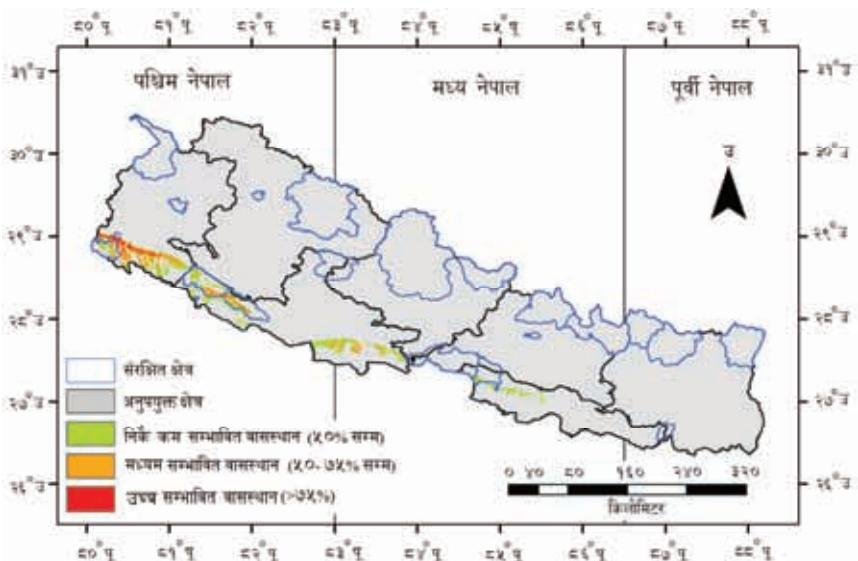
शिवालिक तथा तराई क्षेत्रमा विजयसालको प्राकृतिक वासस्थान तथा फैलावटमा आधारित भई यस अनुसन्धानमा प्रतिमान (Modelling) कार्य गरिएको थियो (चित्र १)।



चित्र १: नेपालमा विजयसालको उपस्थिति विन्दु दर्शाउने नेपालको नक्शा।

नेपालमा विजयसालको सम्भावित भौगोलिक उपस्थिति तथा फैलावट

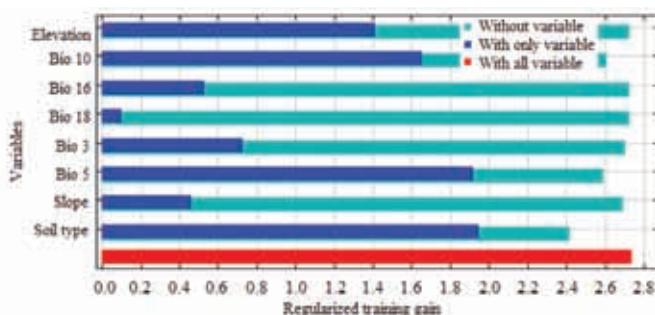
स्थलगत तथा हर्वेरियम अभिलेखमा आधारित तथ्याङ्क साथै व्यक्तिगत सम्पर्कका आधारमा विजयसाल समुद्री सतहबाट १०० देखि ६४० मिटर सम्म, मध्य-नेपालका केही जिल्लाहरू तथा पश्चिममा परासी देखि कञ्चनपुरसम्म पाइएको देखाउँदछ। यस अनुसन्धानले शिवालिक क्षेत्र तथा मध्य र पश्चिम नेपालका तराईलाई विजयसालको सम्भावित उपस्थिति तथा फैलावटको क्षेत्र इङित गर्दछ (चित्र २)। यस विरुवाका लागि उपयुक्त वासस्थान सबैभन्दा बढी पश्चिम नेपालमा, त्यसपछि मध्य नेपालमा देखियो। तर पूर्वी नेपाल भने विजयसालको प्राकृतिक वासस्थानका निम्न अनुपयुक्त देखियो। पश्चिम नेपालका बाँके, बर्दिया, कैलाली र कञ्चनपुर जिल्लाहरू सबैभन्दा उपयुक्त तथा सम्भावित वासस्थान क्षेत्रका रूपमा देखिए। दाढ जिल्ला, विशेषगरी यसको दक्षिणी भेगका स्थानहरू, निकै कम सम्भावित क्षेत्रका रूपमा देखिन्छन्। यसैगरी मध्य-नेपालका पर्सा, बारा र रौतहट जिल्लामा पनि केही हदसम्म सम्भावित क्षेत्र देखियो तथापि यी स्थानहरूबाट विजयसालको उपस्थितिको कुनै अभिलेख पाइएको छैन।



चित्र २: म्याक्सएन्ट (MaxEnt) प्रतिमानमा आधारित नेपालमा विजयसालको वर्तमान सम्भावित वासस्थान।

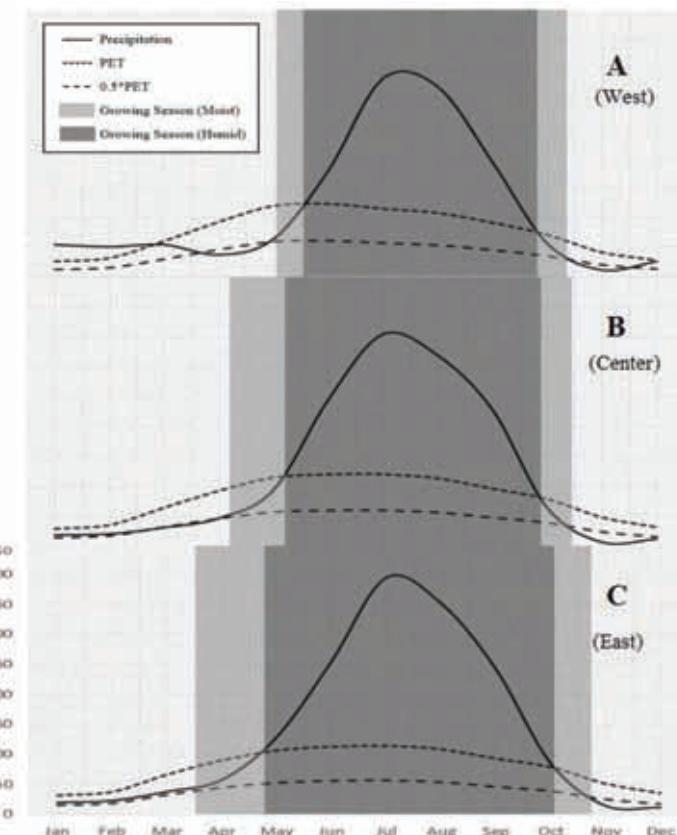
हालको उपस्थिति तथा फैलावटलाई प्रभाव पारेका कारकहरू

विजयसालको फैलावट अनुमान गर्नका निम्नि पर्यावरणीय कारकहरूको महत्वपूर्ण भूमिका हुन्छ। ज्याकनाइफ (Jackknife) परीक्षणको नतिजाले माटोको प्रकारलाई मुख्य चलमानका रूपमा देखाउछ जसले यस विरुवाको सम्भावित वासस्थान निक्यौल गर्न महत्वपूर्ण भूमिका खेलेको देखिन्छ। यस अध्ययनले १३-१८° भुकाव (Slope) मा रहेको क्यालकारिक फेइओजेम्स (Calcaric phaeozems) माटो उपयुक्त रहेको देखाउँदछ। यस्तो प्राकृतिक स्थानमा वर्षको सबैभन्दा बढी वर्षा (Precipitation) हुने चौमासिक (Wettest quarter (Bio 16)) र गर्मी चौमासिक (Warmest quarter) क्रमशः २३२६.४३ मि.मि. तथा १३१.३७ मि.मि. रहेको हुन्छ। तसर्थ सबैभन्दा उपयुक्त सम्भावित वासस्थान क्षेत्र भनेको सबैभन्दा गर्मी महिनामा ३८.८६° सेल्सियस उच्च तापक्रम तथा २८.१४° मध्यमान तापक्रम (mean temperature) हुने क्षेत्र हो। पश्चिम नेपालको तापक्रम यसै अनुरूपको भएको हुँदा ज्याकनाइफ परीक्षणबाट प्राप्त नतिजाले पश्चिम नेपालमा यस प्रजातिको लागि वासस्थान उपयुक्त रहेको पुष्टि गर्दछ।



चित्र ३: ज्याकनाइफ परीक्षण नतिजा: प्रत्येक चलमानको निम्नि ५० पल्ट दोहोन्याउँदा (replicate) गर्दा देखिएको औसत नियमित सिकाई फाइदा' (regularized training gain)।

विश्लेषणमा देखिएको वासस्थान क्षेत्रको यस्तो रूझानलाई वर्षा, वनस्पति हुक्ने मौसमको अवधि र गर्मी मौसममा नेपालका विभिन्न इकोलोजिकल क्षेत्रहरू (ecological regions) मा देखिने भिन्नता जस्ता कारणहरूले प्रभाव पारेका हुन सक्छन् । मध्य तथा पश्चिम नेपालको दाँजोमा पूर्वी नेपालमा वर्षाको बढदो रूझान देखिन्छ (चित्र ४) (Pokharel *et al.*, 2019) तर विजयसाल पतझर वर्गको रूख प्रजाति भएको हुनाले यसलाई सामान्य वर्षा आवश्यक हुन्छ (Troup, 1921), अधिक वर्षाले जमिनमा पानी जम्न गई बीउ अड्डूरणमा बाधा पुग्न सक्छ । यसका साथै मध्य तथा पूर्वी नेपालको तुलनामा पश्चिम नेपालमा वनस्पति हुक्ने अवधि (growing season) छोटो हुने गरेको छ (चित्र ३) ।



चित्र ४: नेपालको विभिन्न पारिस्थिकीय क्षेत्रहरूमा देखिने वर्षाको रूझान ।

प्रस्तुत अध्ययनले मध्य र पश्चिम नेपालका शिवालिक तथा तराई क्षेत्रलाई विजयसालको सम्भावित वासस्थान हो भनी देखाएको छ । प्राप्त नतिजाहरूले विजयसालको वासस्थान र संख्या सम्बन्धी थप तथ्याङ्कहरू पेश गरेको छ, जसले यसअघि अन्वेषण नगरिएका क्षेत्रहरू पहिचान गरी संरक्षण र सम्वर्द्धन गर्न मद्दत पुग्नेछ ।

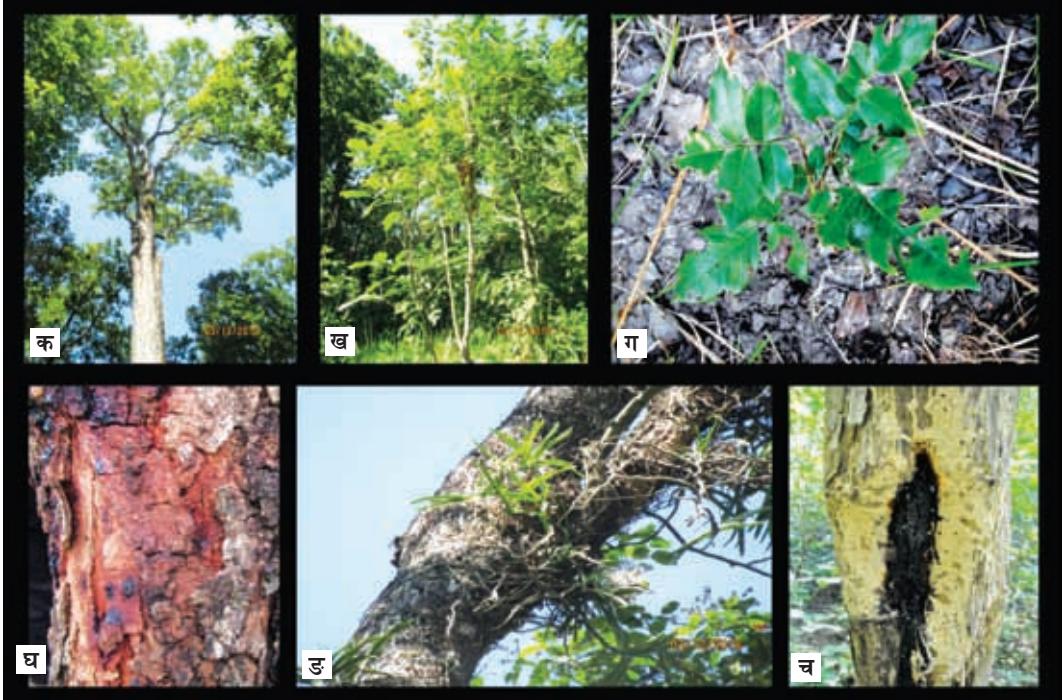
अध्याय - ३

इकोलोजी तथा संख्यात्मक अवस्था: कञ्चनपुरको ग्वालाबारी सामुदायिक वनमा गरिएको नमुना अध्ययन

नीलम पाण्डेय र सुरेश कुमार घिमिरे

कोशेजातिको परिवार (फावेसी) अन्तर्गत पर्ने विजयसाल (*Pterocarpus marsupium* Roxb.) उष्ण भेगमा पाइने एक पतझर प्रजातिको रूख हो । प्राकृतिक रूपमा यस विरुवालाई बंगलादेश, भारत, नेपाल, श्रीलङ्का र ताईवान (आधिकारिक रूपमा गणतन्त्र चीन) मा पाउन सकिन्छ (Barstow, 2017) । यो विरुवा मुख्य गरी समुद्री सतहबाट १०० देखि ५०० मिटरको उचाइमा पाइने गरे पनि अपवादको रूपमा १२०० मिटरसम्मको उचाइमा फेला परेको तथ्य देख्न सकिन्छ (Troup, 1921; Sukhadiya *et al.*, 2019; Ghosh *et al.*, 2021) । यो रुख ढिला बढ्ने तथा प्रशस्त हाँगा फैलिने प्रकृतिको हुन्छ र ३३ मिटर सम्म उचाइ प्राप्त गर्न सक्दछ (चित्र १; Barstow, 2017) । रुख ५ देखि ६ वर्षको पुगेपछि फूल फुल्ने र फल (कोशा) लाग्ने गरेको पाइएको छ (Xu *et al.*, 2016) । उष्ण भेगको पतझर वनमा हुने सौर्य किरणको कमी, आर्द्रताको कमी, बीउको उमार शक्तिको कमी तथा कमजोर अड्डुरण क्षमताका साथसाथै बीउको कडा तथा बाक्लो खोलले गर्दा यस विरुवाको प्राकृतिक रूपमा पुनरुज्जीवन निकै कम देखिएको छ (Kalimuthu and Lakshmanan, 1995) ।

विजयसाल एक राम्रो गुणस्तरको काठ तथा औषधिय गुण भएको बहुउपयोगी रुख हो (Gairola *et al.*, 2010; Sukhadiya *et al.*, 2019) । रुखको बोकामा चोट लाग्दा यसबाट रगत जस्तै रातो खोटो निस्किन्छ जसलाई 'किनो (Kino)' भनिन्छ जसमा किनोट्यानिक एसिड रहेको हुन्छ जसलाई कोष तथा तन्तुहरूलाई कसिलो बनाउने पदार्थ (astringent) को रूपमा प्रयोग गरिन्छ (Troup, 1921; Gairola *et al.*, 2010) । काठ (हस्त सामग्रीहरूका लागि), किनो खोटो र बोका (औषधि), डालेघाँस आदिका लागि यस प्रजातिको अत्याधिक प्रयोग (DoF, 2018; Ahmad and Anis, 2019; Khanal and Bhattacharai, 2020) तथा सङ्कलनले गर्दा विश्वव्यापी रूपमै प्राकृतिक वासस्थानमा यसको संख्या निकै घट्दो क्रममा छ (Anis *et al.*, 2005; Barstow, 2017) । IUCN ले प्रकाशन गर्ने रातो सूचीमा यस वनस्पतिलाई 'जोखिम निकट' उल्लेख गरिएको (Barstow, 2017) भए तापनि यस प्रजातिलाई 'लोपोन्मुख' वनस्पतिमा राख्न सकिने पनि प्रशस्त आधारहरू रहेको तर्क पाइन्छ (Barstow, 2017) ।



चित्र १: टेरोकार्पस मासुर्पियम (विजयसाल); क. वयस्क प्रजनन अवस्थाको रुख, ख. वयस्क तर प्रजनन अवस्था नपुगेको बोट, ग. सानो हुक्कै गरेको बोट, घ. बोका ताढेर किनो चोप निस्कदै गरेको, ड. विजयसालको रुखमा हुक्किएका एपिफाइटिक सुनगाभाका प्रजातिहरू र च. रुखमा बनाएको धमिराको गोलो (तस्वीरहरू: नीलम पाण्डेय)।



चित्र २ विजयसालको पखेटा भएको बीउ (तस्वीरहरू: नीलम पाण्डेय)।

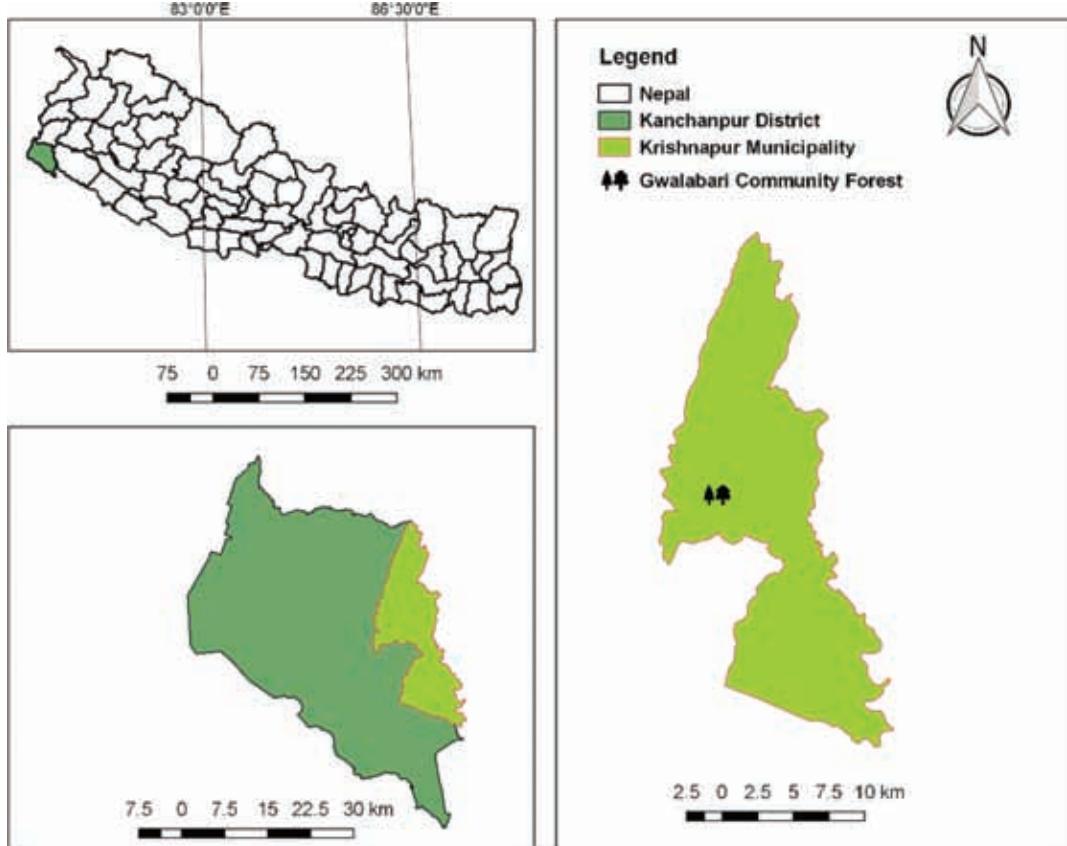
नेपालको पश्चिम तराई तथा चुरे क्षेत्रका केहि साना-साना टुक्रा जङ्गलहरूमा यस विरुवाको उपस्थिति रहेको छ (DoF, 2018)। नेपाल सरकारले वन नियमावली १९९५ अन्तर्गत यस विरुवाको कटानी, ढुवानी तथा निकासीमा पूर्ण प्रतिबन्ध लगाएको छ (MoFSC, 2002)। नेपाल सरकारले प्रकाशन गरेको CAMP (Conservation Assessment and Management Prioritization) अन्तर्गत यस वनस्पतिलाई ‘अति संकटापन्न’ वनस्पतिको रूपमा वर्गीकरण गरिएको छ (Tandon

et al., 2001)। फैलावटको सीमित क्षेत्र, ढिलो वृद्धि, प्राकृतिक पुनरुत्पादनको कमी तथा अत्याधिक उपयोगका कारणले यस वनस्पतिको प्राकृतिक संख्यामा ठूलो खतरा थपिएको छ (*Tiwari et al., 2004*)। तसर्थ हालको अवस्थाको बहुत सूचना तथा ज्ञानका आधारमा यस प्रजातिको लागि तत्काल संरक्षण प्रयासको खाँचो देखिएको छ। यस अध्यायमा कञ्चनपुर जिल्लाको ग्वालाबारी सामुदायिक वनमा गरिएको नमुना अध्ययनको आधारमा यस विरुवाको इकोलोजी तथा संख्यात्मक अवस्था माथि छलफल गरिएको छ।

सामाग्री र विधि

ग्वालाबारी सामुदायिक वन ($26^{\circ} 42'$ देखि $26^{\circ} 43'$ उत्तर र $85^{\circ} 25'$ देखि $86^{\circ} 26'$ पूर्व) सुदूरपश्चिम प्रदेशको कञ्चनपुर जिल्ला, कृष्णपुर नगरपालिकामा रहेको छ (चित्र ३)। यसको कुल क्षेत्रफल 253.44 हेक्टर रहेको छ भने यो सामुदायिक वन समुद्री सतहबाट 170 देखि 215 मिटरको उचाइमा रहेको छ। आदिवासी थारू जातिहरूको बसोवास रहेको यस सामुदायिक वनको सबैभन्दा नजिकमा रहेको गाउँमा करीव 500 घरपरिवारको बसोवास छ भने यहाँको घरपरिवार काठ, दाउरा, घाँस, जड्डली तरकारी तथा अन्य गैरकाष्ठ वन पैदावारका लागि यहि वनमा आश्रित रहेका छन्।

विजयसालको संख्याको अवस्था यकिन गर्नका लागि सन् २०१९ को नोभेम्बर महिनामा पूरै सामुदायिक वनको सर्वेक्षण गरिएको थियो। सर्वेक्षण गरिएका रुखहरूमध्ये 10 से.मि. भन्दा बढी DBH (छातीको उचाइको व्यास) भएका बोटहरूलाई प्रजनन योग्य वयस्कको रूपमा (ADR) (*Xu et al., 2016*), तीन देखि 10 से.मि. DBH भएका बोटहरूलाई प्रजनन समय नपुगेका वयस्कको रूपमा (ADV) (*Ankalaiah et al., 2017*) र 3 से.मि. भन्दा कम DBH भएका विरुवाहरूलाई उम्है (SD) र हुक्कदै गरेको विरुवा (SAP) को रूपमा वर्गीकरण गरियो (*Tiwari et al., 2010; Kala and Dubey, 2012*)। स्थानीय जनसंख्या (संख्या= 50) लाई विजयसालको प्रयोग तथा यसले पारेको प्रभावको वारेमा अन्तर्वार्ता लिइएको थियो। यस विरुवाको वासस्थान प्राथमिकता पहिचान गर्नका लागि प्राकृतिक वासस्थानमा रहेका अन्य सम्पूर्ण बोटविरुवाहरूको तथ्याङ्क लिने काम गरियो। यसका साथसाथै हरेक बोटको छायाँ परेको ठाउँबाट माटोको नमुना सङ्कलन (जमिनको 15 से.मि. तलबाट) गरि, उक्त नमुनालाई हावामा सुकाएर इलेक्ट्रोनिक pH मिटरको प्रयोग गरी माटोको अम्लियपना (pH) को विश्लेषण गरियो। वासस्थानमा भएको खलललाई जड्डलमा मानिसहरूको उपस्थिति, पशुवस्तुहरूको खुरका छापहरू, पशुवस्तुले चरेका बोट विरुवाहरू, भाँचिएका हाँगाविँगाहरू तथा काटिएका र भाँचिएका रुखका ठूटहरूको माध्यमबाट अध्ययन गरियो। यसका साथसाथै विजयसालका विरुवाहरूको अन्य कुनै प्रकारका जीव तथा वनस्पतिहरूसँगको संलग्नता तथा सहअस्तित्वको पनि अध्ययन गरियो।

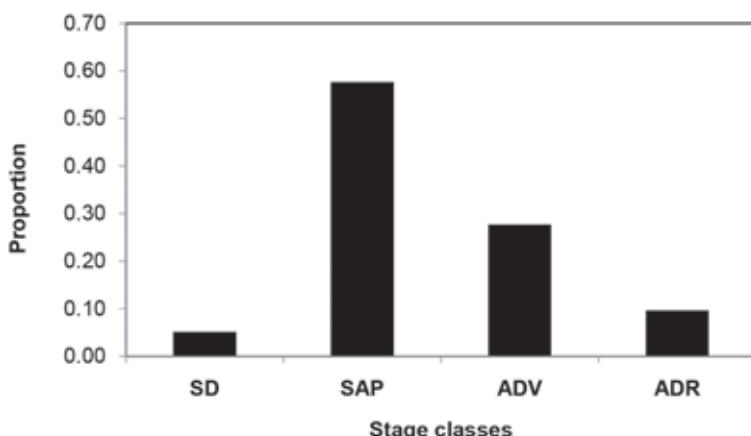


चित्र ३: ग्वालाबारी सामुदायिक वन, वाणी, कञ्चनपुर देखाउँदै अध्ययन स्थलको नक्सा ।

सम्पूर्ण अध्ययन क्षेत्रको सर्वेक्षण गर्दा विजयसाल (टेरोकार्पस मासुपियम) का प्रजनन उमेरका वयस्क बोट (१७ वटा), प्रजनन उमेर नभएका वयस्क (४९ वटा), हुर्किदै गरेको (१०२ वटा) र उम्हिदै गरेको (९ वटा) गरी जम्मा १७७ वटा विरुवा फेला परेका थिए । यस अध्ययनले युनिमोडल (unimodal) फैलावटको आवृत्ति देखाउँछ, जो यसभन्दा पहिले गरिएका अध्ययनहरूसँग पनि मेल खाएको (Pyakurel and Oli, 2014; Khanal and Bhattacharai, 2020) देखिन्छ । प्याकुरेल र ओलीले सन् २०१४ मा कञ्चनपुरको सामुदायिक वनहरूमा गरेको अध्ययनमा पनि विजयसालको बीउको अङ्गुरणमा कमी देखिएको थियो । यसैगरी खनाल र भट्टराईले सन् २०२० मा कपिलवस्तुको हरियाली सामुदायिक वनमा गरेको अध्ययनमा पनि सबैभन्दा बढी खम्बाकार (pole size) (६८%) र हुकिदै गरेका विरुवा (२८%) देखिएको थियो भने वयस्क बोटहरू थोरै (३%) फेला परेको र कुनै पनि अङ्गुराउँदै गरेका बीउहरू फेला परेको थिएन । यी अध्ययनले पूरै पश्चिम तराईमा विजयसालको पुनरुत्पादन कम रहेको देखाउँछ । यसरी संख्या कम हुनुमा प्रजनन योग्य वयस्कहरूको कम घनत्व, बीउको अङ्गुरणमा कमी र बीउको उत्पादकत्वमा कमीलाई मुख्य कारक मान्न सकिन्छ (Ankalaiah et al., 2017; Sukhadia et al., 2019) ।

विजयसालमा पखेटा भएको कोशा लागदछ जुन २ देखि २.५ से.मि.सम्म चौडा हुन्छ भने हरेकमा प्राय एक-एक वटा मात्र बीउ हुन्छन्। यस जातिको बीउ निकै नै हल्का हुन्छन्, सुकेको अवस्थामा यसको सरदर तौल $0.32+0.02$ ग्राम (संख्या= १७) हिसाब गरिएको छ। धेरैजसो बिउलाई हावाले उडाएर लामो दूरीसम्म लिएर जान सक्छ। यद्यपि यस विरुवाको संख्यामा कमी देखिनुमा प्रजनन उमेरका वयस्क बोटहरू कम भएर नै हुन्सक्छ। भारतमा गरिएका अध्ययन (Sundarpandin and Swami, 2013; Nag and Gupta Joshi, 2020) हरूको तुलनामा पुरै 25 ± 4.4 हेक्टरको क्षेत्रफलमा जम्मा १७ वटा मात्र प्रजनन उमेरका वयस्क बोटहरू फेला पर्नुलाई निकै कम मात्र प्रजनन क्षमता भएको मान्न सकिन्छ। नेपालको अन्य स्थानमा गरिएका अध्ययनहरूमा पनि हालको अध्ययनमा जस्तै निकै कम पुनरुत्पादन देखिएको छ (उदाहरण: Khanal and Bhattacharai, 2020)। प्रजनन योग्य वयस्क बोटहरूको घट्दो घनत्वले गर्दा बीउको उत्पादनमा कमी आउँछ, जसले निकट भविष्यमा पुनरुत्पादनलाई नै असर पार्दछ (Ankalaiah *et al.*, 2017)।

धेरैजसो वयस्क बोटहरूलाई काठ र घाँसका लागि काटिने तथा किनो चोप निकाल्नको लागि बोका ताढिने सम्भावना हुन्छ (चित्र १)। भाँचिएका, टुक्रेका तथा पात नभएका हाँगाहरू देखिनुले अझैसम्म पनि जङ्गललाई चरिचरनको लागि प्रयोग भैरहेको बुझ सकिन्छ। धेरैजसो वयस्क रुखहरू (संख्या=१२) डालेघाँस तथा काठको लागि अत्याधिक प्रयोगमा ल्याइएको देखियो। त्यसैगरी सो संख्याको करीब ५०% डालेघाँसको लागि अत्याधिक प्रयोग गरेको देखियो। अन्तर्वार्ता लिइएका थारू समुदायका ६०% (संख्या=५०) जनसंख्या किनो चोप सङ्गलनमा सक्रिय रूपमा सहभागी हुने गरेको पाइयो। वर्षाको मौसममा सङ्गलन गरिएको खोटोलाई परम्परागत रूपमा मधुमेहको औषधिको रूपमा र गर्मी कम गर्ने वस्तुको रूपमा प्रयोग गर्ने गरेको पाइयो। यसको साथसाथै ज्वरो तथा जोर्नीको दुखाईमा पनि यो वनस्पति प्रयोग गर्ने गरेको पाइयो।



चित्र ४: ग्रालावारी सामुदायिक वन, कञ्चनपुर नेपालमा विजयसालको संख्यात्मक अवस्था। तथ्याङ्गलाई उम्प्रै गरेको बीउ (SD), साना हुक्कै गरेका विरुवाहरू (SAP), प्रजनन उमेर नपुरोका वयस्क (ADV) र प्रजनन योग्य वयस्क (ADR) को रूपमा देखाइएको छ।

वासस्थान प्राथमिकता तथा अन्य जीव तथा वनस्पतिहरूसँगको अन्तरसम्बन्ध

विजयसालका लागि बलौटे तथा चिम्ट्याईलो र हल्का अम्लिय माटो उपयुक्त रहेको पाइयो ($\text{pH } 6.51\pm 0.83$)। यस अध्ययनमा प्राप्त भएका तथ्याङ्गहरू प्याकुरेल र ओली (Pyakurel and Oli, 2014) ले गरेको अध्ययनसँग मेल खान गएको देखिन्छ। ग्वालाबारी सामुदायिक वनमा साल-हर्ता/वर्ता, साल-सिंदुरे, साल-ख्यरको जङ्गल रहेको छ। उक्त जङ्गलमा ३७ वनस्पति परिवारका ९० जाति अन्तर्गत कुल २०६ प्रजातिका भास्कुलर विरुवाहरू (vascular plants) पाइयो। जसमध्ये फाबेसी परिवारका विरुवाहरूका १९ प्रजाति, तुलसीको परिवार (Lamiaceae) का ९ प्रजाति, कपासको परिवार (Malvaceae) का ८ प्रजाति, घाँसको परिवार (Poaceae) का ८ र सुर्यमूखीको परिवार (Asteraceae) का ७ प्रजातिहरू विजयसालको मुख्य अन्तरसम्बन्ध भएका विरुवाका रूपमा देखिए। यस जङ्गलमा सबैभन्दा बढी भेटिएका विरुवाहरू साल, कुसुम, अस्ना (साज), पोडोफाईलम पल्चेलम, डेस्मोडियम ग्यान्जेटिकम, धायरो, मेजस पुमिलस र नक्सिया सुमात्रेन्सिस् विजयसालको साथमा हुकेको देखिन्छन्।

यस अध्ययनको क्रममा विजयसालका रुखहरू भान्डा टेसिलाटा, प्लाटान्थेरा इन्सेक्टिफेरा लगायत केही एपिफाइटिक (रुखमा हुक्ने) सुनगाभाहरूको वासस्थानको रूपमा रहेको देखियो (चित्र १)। यसको साथसाथै फूल फुल्ने मौसममा यसको फूल फुलिरहेको रुखमा धमिराले गोलो लगाउने गरेको पनि देखियो (चित्र १) जसलाई कुनै प्रकारको परागसेचन सम्बन्धी अन्तरसम्बन्धको रूपमा हेर्नुपर्ने देखिन्छ (Ahamad *et al.*, 2018)। हालसालै पल र मोन्डलले (Pal and Mondal, 2018) गरेको अध्ययन अनुसार माहुरीहरू, हाईमेनोप्टेरा वर्गका कमिलाहरू, लिपिडोप्टेरा वर्गका पुतलीहरू (बोर्डे, क्याटोप्सिलिया, डेलियास, ईयुपोलिया र पाचलिओप्टा जातिका) र थाईसानोप्टेरेयी वर्गका थ्रिप्स (पात खाने मसिना कीराहरू) विजयसालको फूलमा निर्भर रहेको देखिन्छ। धमिरा र विजयसालको अन्तरसम्बन्ध भविष्यको लागि खोजको विषय हुनसक्छ। यस अध्ययनले उष्ण क्षेत्रको वनमा विजयसाल एक महत्वपूर्ण विरुवा रहेको तथ्यलाई उजागर गर्दछ, जसले विभिन्न प्रकारका मौरी, कमिला, चराचुरुङ्गी तथा स्तनधारीहरूलाई खाद्य वस्तुहरूको श्रोतको रूपमा कार्य गरिरहेको हुन्छ (Pyakurel and Oli, 2014; Pal and Mondal, 2018)। गिद्धको मुख्य वासस्थान (vulture's vantage point) तथा सालको साथी (climax partner during succession) का रूपमा पनि लिइएको यस रुख (DoF, 2018) को विशेष इकोलोजिकल महत्व रहेको छ।

निश्कर्ष तथा सुझावहरू

ग्वालाबारी सामुदायिक वनमा सानो संख्यामा रहेको विजयसालको बीउको पुनरुत्पादन न्यून, तुलनात्मक रूपमा हुक्कै गरेका विरुवाहरूको संख्या अत्याधिक र प्रजनन उमेरका वयस्कहरूको संख्या कम रहेको छ। प्रजनन योग्य बोटहरूको कमीले यस विरुवाको अत्याधिक सङ्गलन तथा प्रयोग भएको देखाउँछ। तसर्थ, विजयसालको संरक्षणका लागि यसको सङ्गलन, अधिक चरन तथा

अन्य मानवीय क्रियाकलापहरूलाई तत्काल रोक्न जरुरी देखिन्छ । प्राकृतिक अवस्थामा बीउको पुनरुत्पादन तथा प्रजनन योग्य वयस्क बोटहरूको तत्काल संरक्षण गर्नका लागि नियमित अनुगमन विशेष रूपमा आवश्यक रहेको छ । यसरी अनुगमन गर्ने क्रममा विजयसालको संख्यालाई असर गर्नसक्ने पारिस्थितिक तत्वहरूलाई विशेष रूपमा ध्यान पुऱ्याउनुपर्ने देखिन्छ । साथै किनो चोपको दिगो सङ्गलनका लागि व्यवस्थापनको योजना बनाउन ध्यान दिनु पनि उत्तिकै जरुरी देखिन्छ । विजयसालको संख्यामा वृद्धि तथा पुनः स्थापनाका समकालीन कार्यक्रमहरू सञ्चालन गरेर यस विरुवाको वंश वृद्धि गर्नुपर्ने देखिन्छ । साथसाथै, विगतमा विजयसाल पाइने तर हाल नपाइने क्षेत्रहरूमा यसको वृक्षारोपण गरी यसको संख्या बढाउन पनि अपरिहार्य छ । हालको अध्ययनले विजयसालको वासस्थानको प्राथमिकता तथा यस प्रजातिको अन्य जीव तथा वनस्पतिहरूसंगको अन्तरसम्बन्ध, पारिस्थितिकीय अवस्था तथा यसको संरक्षणको आवश्यकतालाई उजागर गरेको छ ।

अध्याय - ४

बीउको पूर्वउपचार विधि

राम कृष्ण भण्डारी र प्रतिक्षा चालिसे

विजयसाल (टेरोकार्पस मार्सुपियम) उम्हिने अवस्थामा बीउका दलहरू जमिनभन्दा माथि निस्केर बीउ अङ्गुराउने (epigeal germination) जातको विरुवा हो । यसको बीउ अङ्गुरणको लागि खुकुलो, भार रहित माटो चाहिनुको साथै बीउ उम्हिने समयमा हलुका छायाँको आवश्यकता पर्दछ (Troup, 1921; DoF, 2018) । यो विरुवा पर्याप्त पानीको निकास भएको, गहिरो तथा कम मलिलो माटोमा हुर्कन्छ, र यसले माटोको सुख्खापन पनि राम्रोसँग सहन सक्छ (Barstow, 2017) । उण्ठ क्षेत्र यस विरुवाका लागि उपयुक्त वासस्थानमा पर्ने गर्दछ जहाँ यो विरुवा सालभन्दा पनि अग्लो भएर बढेको देखिन्छ । यस रुखको उचाइले गर्दा टाढासम्म र तुलनात्मक रूपमा ठूलो क्षेत्रमा यसको बीउ छारिने गर्दछ, जसमा हावा तथा यसको फलमा हुने पखेटाले पनि मद्दत पुगेको हुन्छ (DoF, 2018) । यद्यपि बीउको उमारशक्तिको कमीले गर्दा यसको बीउमा निकै कम अङ्गुरण क्षमता रहेको हुन्छ (Vikaspedia, 2021) । प्राकृतिक अवस्थामा उम्रदा बीउहरू जमिनमा पतकरले छोपिएका हुन्छन् र उम्रने समयमा सूर्यको सिधा किरणले अङ्गुराएका टुसाहरू (radicles) सुक्ने तथा टुसाहरूलाई कीराले काटिदिने समस्याहरू हुन्छन् । यसका साथसाथै यस विरुवामा तुषारोले गर्दा बीउ मर्ने समस्या पनि देखिन्छ (Troup, 1921) । फल तथा बीउको खोलको कडापनले गर्दा बीउको भौतिक सुषुप्तता (mechanical dormancy) हुने हुँदा बीउ उम्रन निकै असहज हुन्छ र विरुवाको उमार शक्ति निकै कम हुन जान्छ (Barmukh and Nikam, 2008) । यसका साथै ढिलो फल लाग्नु र ढिलो बीउ छिप्पिनुले पनि यसको उमार क्षमतामा कमी ल्याउने गर्दछ (Dayanand and Lohidas, 1988) ।

कोशेजातिका रुखहरूको प्राकृतिक अवस्थामा तथा तन्तु प्रजनन विधि (tissue culture technique) बाट पनि पुनरुत्पादन निकै नै कम रहेको अध्ययनहरूले देखाएको छ (Lakshmi et al., 1992, Dewan et al., 1992; Das and Chaterjee, 1993; Kalimuthu and Lakshmanan, 1995) । तन्तु प्रजनन विधिबाट पुनरुत्पादन गर्दा विरुवाहरूको जरा निस्कन निकै गाहो हुने कारणले गर्दा कृत्रिम परिवेशमा (*in vitro*) समेत यसको उत्पादन निकै कम प्रभावकारी देखिएको छ । प्राकृतिक अवस्थामा हुने बीउको पुनरुज्जीवनमा विरुवा लामो समयसम्म फूल रहित वयस्क अवस्थामा रहनु, फल फल्न लामो समय लाग्नु, फल/कोशाको कडापन, बीउको कम उमार क्षमता, बीउको कमजोर अङ्गुरण क्षमता जस्ता कारणहरूले प्रत्यक्ष प्रभाव पारेका हुन्छन्, जसले गर्दा यस विरुवाको उमार क्षमता ३०% भन्दा पनि कम देखिएको छ (Venkataramaiah et al., 1980; Kalimuthu and Lakshman, 1995) । बीउको उमार क्षमताको कमीले मात्र नभएर बीउ लामो समय सम्म सुषुप्त अवस्थामा रहनु, बीउको खोल भित्र ढुसीको वृद्धि हुनु तथा

रुखमा फल लाग्ने मौसमको कारणले पनि यसको पुनरुत्पादन क्षमतामा असर पारेको देखिन्छ (Kumarasinghe *et al.*, 2003)। यद्यपि आगलागीबाट भएको क्षति पश्चात् भने यसको जराबाट नयाँ विरुवाहरूको उत्पादन भएको देखन सकिन्छ (Anuradha *et al.*, 2019)।

उम्हिसकेका विरुवाहरूले पनि गर्मी, पानीजन्य तनाव, कीरा-फट्याङ्ग्राको शिकार, कोशाको आकार, प्रकाशको किरण तथा मौसमको फरक-फरक असरहरूलाई खप्नुपर्ने हुन्छ। कोशा तथा बीउको भौतिक बनावटका कारणले पनि कम उमार क्षमता देखिएको छ (Anuradha *et al.*, 2019)। तन्तु प्रजनन विधिबाट उत्पादन भएका विरुवाहरूलाई खुल्ला ठाउँमा रोप्दा, तातो सहन नसक्ने भएको कारणले ति विरुवाहरु निकै छिटो मर्ने गर्दछन्, जसले गर्दा यस विधिबाट उत्पादन भएका विरुवाहरूको बाँचे दर मुश्किलले १०% मात्र रहेको छ (Vikaspedia, 2021)। तसर्थ, माथि उल्लेखित तथ्यहरूको समष्टिगत असरहरूले गर्दा प्राकृतिक वासस्थानमा विजयसालको संख्या नेपाल लगायत अन्य देशहरूमा पनि घट्दै गइरहेको देखिन्छ। यस अध्यायमा विजयसालको विरुवा उत्पादनका लागि अपनाउनु पर्ने बीउको पूर्वउपचारका विषयमा छलफल गरिने छ, जसले विरुवा उत्पादनको सस्तो तथा उत्तम विधि प्रस्ताव गर्नुका साथै नेपालमा यसको व्यवसायिक खेतीको थालनी गर्न पनि मद्दत पुग्नेछ।

विधि तथा सामग्री

यो अध्ययन बाँकेको ढकेरी वनस्पति उद्यानमा गरिएको थियो। यस अध्ययनको लागि वयस्क र स्वस्थ बोटहरूबाट फलको सङ्कलन गरियो। फलको सङ्कलन पश्चात् माटोको तयारी तथा बीउको पूर्वउपचारको लागि तीन फरक परीक्षणहरू गरिएको थियो।

पहिलो परिक्षणमा माटोको सात प्रकारका मिश्रणहरू (माटो/माध्यमको प्रकार) तथा दुई वटा फरक विधिबाट बीउको पूर्वउपचार गरिएको थियो। पहिलो विधिमा बीउलाई मनतातो पानीमा २४ घण्टा भिजाए पश्चात् रोपिएको थियो भने दोस्रो विधिमा बीउलाई २४ घण्टा धाराको पानीमा (कोठाको तापक्रममा) भिजाए पश्चात् रोपिएको थियो। यस प्रयोगको क्रममा एक सेटमा २५ वटा बीउको दरले कुल १४ वटा प्रयोगात्मक सेटहरूको प्रयोग गरिएको थियो (तालिका १)। यसरी भिजाइएका बीउलाई विभिन्न माटो/ माध्यमका प्रकारले भरिएको 4×7 इन्चका पोलिथिनका थैलाहरूमा १६ अप्रिल, २०२१ मा रोपिएको थियो, जसमा खर (ईयुलालियोप्सिस बाईनाटा) लाई छापोको रूपमा प्रयोग गरिएको थियो। हरेक प्रयोगात्मक सेटलाई दैनिक सिचाइ गरी बीउको उमारको तथ्याङ्कलाई टिपोट गरिएको थियो।

तालिका १: विजयसालको बीउको उमार क्षमता अध्ययनका लागि गरिएको पहिलो परिक्षण ।

क्र.सं.	माटो/ माध्यमको प्रकार	बीउको पूर्वउपचार
१.	शुद्ध माटो	धाराको पानीमा २४ घण्टा भिजाइएको
२.	माटो + प्राङ्गारिक मल (१:१)	धाराको पानीमा २४ घण्टा भिजाइएको
३.	शुद्ध बालुवा	धाराको पानीमा २४ घण्टा भिजाइएको
४.	बालुवा + प्राङ्गारिक मल (१:१)	धाराको पानीमा २४ घण्टा भिजाइएको
५.	माटो + बालुवा + प्राङ्गारिक मल (१:१:१)	धाराको पानीमा २४ घण्टा भिजाइएको
६.	माटो + युरिया + पोटास	धाराको पानीमा २४ घण्टा भिजाइएको
७.	बालुवा + युरिया + पोटास	धाराको पानीमा २४ घण्टा भिजाइएको
८.	शुद्ध माटो	मनतातो पानीमा २४ घण्टा भिजाइएको
९.	माटो+प्राङ्गारिक मल (१:१)	मनतातो पानीमा २४ घण्टा भिजाइएको
१०.	शुद्ध बालुवा	मनतातो पानीमा २४ घण्टा भिजाइएको
११.	बालुवा+प्राङ्गारिक मल (१:१)	मनतातो पानीमा २४ घण्टा भिजाइएको
१२.	माटो+बालुवा+प्राङ्गारिक मल (१:१:१)	मनतातो पानीमा २४ घण्टा भिजाइएको
१३.	माटो+युरिया+पोटास	मनतातो पानीमा २४ घण्टा भिजाइएको
१४.	बालुवा+युरिया+पोटास	मनतातो पानीमा २४ घण्टा भिजाइएको

दोस्रो परिक्षणमा माटोको चार फरक प्रकारका मिश्रणहरू (माटो/ माध्यमको प्रकार) लिइएको थियो भने दुई फरक विधिबाट बीउको पूर्वउपचार गरिएको थियो । पहिलो पूर्वउपचारमा बीउलाई सामान्य तापक्रमको धाराको पानीमा १८ घण्टा भिजाइएको थियो भने दोस्रो विधिमा बीउको बाहिरी आवरणलाई खोलिएको थियो तर पानीमा भने भिजाइएको थिएन । पहिलो पूर्वउपचार विधिमा पानीमा डुबेका बीउहरू र पानीमा उत्रेको बीउहरूलाई छुट्याइएको थियो । यस प्रयोगको क्रममा हरेक प्रयोगात्मक सेटको लागि ५० वटाका दरले बीउको प्रयोग गर्दै १२ सेटमा प्रयोगहरू गरिएको थियो (तालिका २) । बीउहरूलाई २ मे, २०२१ मा नर्सरी ब्याडमा रोपिएयो थियो र बीउको उमारको तथ्याङ्कलाई टिपोट गरिएयो थियो ।

तालिका २: विजयसालको बीउको उमार क्षमता अध्ययनका लागि गरिएको दोश्रो परिक्षण ।

क्र.सं.	माटो/माध्यमको प्रकार	बीउको पूर्वउपचार
१.	शुद्ध माटो	सामान्य तापक्रममा धाराको पानीमा १८ घण्टा भिजाइएको र डुबेका बीउहरू मात्र लिइएको
२.	माटो+प्राङ्गारिक मल (१:१)	सामान्य तापक्रममा धाराको पानीमा १८ घण्टा भिजाइएको र डुबेका बीउहरू मात्र लिइएको
३.	माटो+बालुवा+प्राङ्गारिक मल (१:१:१)	सामान्य तापक्रममा धाराको पानीमा १८ घण्टा भिजाइएको र डुबेका बीउहरू मात्र लिइएको

क्र.सं.	माटो/माध्यमको प्रकार	बीउको पूर्वउपचार
४.	माटो+युरिया+पोटास	सामान्य तापक्रममा धाराको पानीमा १द घण्टा भिजाइएको र डुबेका बीउहरू मात्र लिइएको
५.	शुद्ध माटो	सामान्य तापक्रममा धाराको पानीमा १द घण्टा भिजाइएको र पानीमा उत्रेका बीउहरू मात्र लिइएको
६.	माटो+प्राङ्गारिक मल (१:१)	सामान्य तापक्रममा धाराको पानीमा १द घण्टा भिजाइएको र पानीमा उत्रेका बीउहरू मात्र लिइएको
७.	माटो+बालुवा+प्राङ्गारिक मल (१:१:१)	सामान्य तापक्रममा धाराको पानीमा १द घण्टा भिजाइएको र पानीमा उत्रेका बीउहरू मात्र लिइएको
८.	माटो+युरिया+पोटास	सामान्य तापक्रममा धाराको पानीमा १द घण्टा भिजाइएको र पानीमा उत्रेका बीउहरू मात्र लिइएको
९.	शुद्ध माटो	बीउको बाहिरी आवरण निकालिएको तर पानीमा उपचार नगरिएको
१०.	माटो+प्राङ्गारिक मल (१:१)	बीउको बाहिरी आवरण निकालिएको तर पानीमा उपचार नगरिएको
११.	माटो+बालुवा+प्राङ्गारिक मल (१:१:१)	बीउको बाहिरी आवरण निकालिएको तर पानीमा उपचार नगरिएको
१२.	माटो+युरिया+पोटास	बीउको बाहिरी आवरण निकालिएको तर पानीमा उपचार नगरिएको

तेस्रो परीक्षणमा माटोको पाँच फरक प्रकारका मिश्रणहरू र दुई फरक तरीकाको बीउको पूर्वउपचार विधिलाई अवलम्बन गरिएको थियो । यस प्रयोगमा बीउको सङ्ग कोशालाईनै पानीमा २४ घण्टासम्म भिजाइएको थियो, जस पश्चात् बीउलाई कोशाबाट निकाली पानीमा उत्रिन्छ वा उत्रिदैन भन्ने परीक्षण गरियो । पहिलो पूर्वउपचारमा पानीमा डुबेका बीउहरू मात्र लिइयो भने दोस्रोमा पानीमा उत्रिएका बीउहरू मात्र लिइयो । यस परीक्षणमा प्रति सेट ५० बीउको दरले आठ वटा प्रयोगात्मक सेटहरू तयार गरियो (तालिका ३) । हरेक बीउलाई २१ मे, २०२१ मा ४x७ आकारको पोलिथिन थैलामा रोपिएको थियो र बीउ अझुरणको तथ्याङ्कलाई टिपोट गरिएको थियो ।

तालिका ३: विजयसालको बीउको उमार क्षमता अध्ययनका लागि गरिएको तेस्रो परीक्षण ।

क्र.सं.	माटो/माध्यमको प्रकार	बीउको पूर्वउपचार
१.	शुद्ध माटो	कोशालाई २४ घण्टा पानीमा भिजाएर डुबेको बीउ लिइएको
२.	माटो+ प्राङ्गारिक मल (१:१)	कोशालाई २४ घण्टा पानीमा भिजाएर डुबेको बीउ लिइएको
३.	माटो+ बालुवा+ प्राङ्गारिक मल (१:१:१)	कोशालाई २४ घण्टा पानीमा भिजाएर डुबेको बीउ लिइएको

क्र.सं.	माटो/माध्यमको प्रकार	बीउको पूर्वउपचार
४.	बालुवा+ प्राङ्गारिक मल (१:१:१)	कोशालाई २४ घण्टा पानीमा भिजाएर डुबेको बीउ लिइएको
५.	शुद्ध माटो	कोशालाई २४ घण्टा पानीमा भिजाएर पानीमा उत्रेको बीउ लिइएको
६.	माटो+ प्राङ्गारिक मल (१:१)	कोशालाई २४ घण्टा पानीमा भिजाएर पानीमा उत्रेको बीउ लिइएको
७.	माटो+ बालुवा+ प्राङ्गारिक मल (१:१:१)	कोशालाई २४ घण्टा पानीमा भिजाएर पानीमा उत्रेको बीउ लिइएको
८.	बालुवा+ प्राङ्गारिक मल (१:१:१)	कोशालाई २४ घण्टा पानीमा भिजाएर पानीमा उत्रेको बीउ लिइएको

* सबै कोशालाई २४ घण्टा पानीमा भिजाए पश्चात् भिजेका कोशाबाट बीउ निकालिएको

बीउ उमार्ने प्रयोग

बीउ रोपेको ५ देखि २५ दिनको बिचमा अड्डुराउन सुरु भयो । बीउ निकाल्ने काम निकै नै कष्टकर भए पनि कोशाको सट्टा बीउको प्रयोग गर्दा राम्रो उमार देखियो । सामान्य तापक्रमको पानी (कोठाको तापक्रम) मा भिजाएको बीउको उमार क्षमता राम्रो देखियो । यस प्रयोगका क्रममा पानीमा डुबेका बीउहरुको ५ देखि २५ दिनको बिचमा उभिएका थिए भने पानीमा उत्रिएका बीउहरु उभिन सकेनन् । यसैगरी मनतातो पानीमा पूर्वउपचार गरिएका बीउहरु पनि उभिन सकेनन् । खरले छापो राखेर गरिएको पहिलो परीक्षणमा धमिराको प्रकोप बढ्न गई बीउ तथा उम्रदै गरेको अड्डुरणलाई क्षति पुगेको थियो भने धैरै सिचाइ गरिएका पोलिथिनका थैलामा पनि बीउ नप्ट हुन गएको थियो ।

माटो, बालुवा र प्राङ्गारिक मलको १:१:१ को अनुपातमा मिसाइएको माटो/माध्यम, २४ घण्टासम्म भिजाइएका र पानीमा डुबेका बीउहरुमा अधिकतम अड्डुरण (३०%) देखियो । तीन वटै परिक्षणहरूमा देखिएको बीउको अड्डुरणको तथ्याङ्क तालिका ४, ५ र ६ मा प्रस्तुत गरिएको छ ।

तालिका ४: विजयसालको बीउको उमार क्षमता अध्ययनका लागि गरिएको पहिलो प्रयोगात्मक परिक्षणको नतिजा ।

क्र.सं.	माटो/माध्यमको प्रकार	बीउको पूर्वउपचार	बिउको संख्या	उम्रेको बिउ	कैफियत
१	शुद्ध माटो	सामान्य तापक्रमको धाराको पानी	२५	१	३ अप्रैल २०२१ मा उभिएको (२ दिन पछि पातको टुप्पो कालो भयो र मरेको)
२	माटो+प्राङ्गारिक मल	सामान्य तापक्रमको धाराको पानी	२५	०	-

क्र.सं.	माटो/माध्यमको प्रकार	बीउको पूर्वउपचार	बिउको संख्या	उम्रेको बिउ	कैफियत
३	शुद्ध बालुवा	सामान्य तापक्रमको धाराको पानी	२५	०	-
४	बालुवा+प्राङ्गारिक मल	सामान्य तापक्रमको धाराको पानी	२५	०	-
५	माटो+बालुवा+प्राङ्गारिक मल	सामान्य तापक्रमको धाराको पानी	२५	१	२३ अप्रैल २०२१ मा उम्रिएको । उम्रिसकेपछि असिना पानीका कारण मरेको ।
६	माटो+युरिया+पोटास	सामान्य तापक्रमको धाराको पानी	२५	०	-
७	बालुवा+युरिया+पोटास	सामान्य तापक्रमको धाराको पानी	२५	०	-
८	शुद्ध माटो	मनतातो पानी	२५	०	मनतातो पानीले उपचार गर्दा कुनै पनि बीउ उम्रिएन ।
९	माटो+प्राङ्गारिक मल	मनतातो पानी	२५	०	
१०	शुद्ध बालुवा	मनतातो पानी	२५	०	
११	बालुवा+प्राङ्गारिक मल	मनतातो पानी	२५	०	
१२	माटो+बालुवा+प्राङ्गारिक मल	मनतातो पानी	२५	०	
१३	माटो+युरिया+पोटास	मनतातो पानी	२५	०	
१४	बालुवा+युरिया+पोटास	मनतातो पानी	२५	०	

तालिका ५: विजयसालको बीउको उमार क्षमता अध्ययनका लागि गरिएको दोस्रो प्रयोगात्मक परिक्षणको नतिजा ।

क्र.सं.	माटो/माध्यमको प्रकार	बीउको पूर्वउपचार	बीउको संख्या	उम्रेको बीउको संख्या	उमार प्रतिशत (%)	कैफियत
१	शुद्ध माटो	सामान्य तापक्रमको धाराको पानी / पानीमा डुबेको बीउ	५०	४	८	रोपेको ५ देखि १२औं दिनमा ५ वटा बीउ उम्रिएको । उम्रिएको २० औं दिनमा एउटा विरुवा मरेको ।
२	माटो+प्राङ्गारिक मल	सामान्य तापक्रमको धाराको पानी / पानीमा डुबेको बीउ	५०	७	१४	बीउ रोपेको ५ देखि १७ दिन भित्र उम्रिएको र सबै विरुवा बाँचेको ।
३	माटो+बालुवा+प्राङ्गारिक मल	सामान्य तापक्रमको धाराको पानी / पानीमा डुबेको बीउ	५०	२	४	बीउ रोपेको १२ देखि १७ दिन भित्र उम्रिएको ।
४	माटो+युरिया+पोटास	सामान्य तापक्रमको धाराको पानी / पानीमा डुबेको बीउ	५०	१	२	३ वटा बीउ रोपेको १२ दिन भित्र उम्रिएको तर २ वटा विरुवा २०औं दिनमा मरेको ।

क्र.सं.	माटो/माध्यमको प्रकार	बीउको पूर्वउपचार	बीउको संख्या	उम्रेको बीउको संख्या	उमार प्रतिशत (%)	कैफियत
५	शुद्ध माटो	सामान्य तापक्रमको धाराको पानी / पानीमा उत्रेको बीउ	५०	०	०	उत्रिएका बीउहरू उम्प्रिएनन् ।
६	माटो+प्राङ्गारिक मल	सामान्य तापक्रमको धाराको पानी / पानीमा उत्रेको बीउ	५०	०	०	
७	माटो+वालुवा+प्राङ्गारिक मल	सामान्य तापक्रमको धाराको पानी / पानीमा उत्रेको बीउ	५०	०	०	
८	माटो+युरिया+पोटास	सामान्य तापक्रमको धाराको पानी / पानीमा उत्रेको बीउ	५०	०	०	
९	शुद्ध माटो	बीउको बोक्रा फालिएको/ पानीले उपचार नगरिएको	५०	१	२	बीउ रोपेको १२ दिन पछि उम्प्रिएको ।
१०	माटो+प्राङ्गारिक मल	बीउको बोक्रा फालिएको/ पानीले उपचार नगरिएको	५०	०	०	-
११	माटो+वालुवा+प्राङ्गारिक मल	बीउको बोक्रा फालिएको/ पानीले उपचार नगरिएको	५०	१	२	बीउ रोपेको १७ दिन पछि उम्प्रिएको ।
१२	माटो+युरिया+पोटास	बीउको बोक्रा फालिएको/ पानीले उपचार नगरिएको	५०	१	२	बीउ रोपेको १२ दिन पछि उम्प्रिएको । एक हप्ता भित्र २ वटा विरुद्ध मरेको ।

* सबै विरुद्धालाई नर्सरी वेडबाट ध्यानपूर्वक पोलिथिनको थैलामा सन् २०२१, जुन ४ को दिन अर्थात २८ दिन पछि सारियो ।

तालिका ६: विजयसालको बीउको उमार क्षमता अध्ययनका लागि गरिएको तेस्रो प्रयोगात्मक परिक्षणको नतिजा ।

क्र.सं.	माटो/माध्यमको प्रकार	बीउ/फलको पूर्वउपचार	बीउको संख्या	उम्रेको बीउको संख्या	उमार प्रतिशत (%)	कैफियत
१	शुद्ध माटो	सामान्य तापक्रमको धाराको पानी/ डुबेको बीउ	५०	५	१०	बीउ रोपेको ५ देखि १५ दिन भित्र उम्प्रिएको ।
२	माटो+ प्राङ्गारिक मल	सामान्य तापक्रमको धाराको पानी/ डुबेको बीउ	५०	४	८	बीउ रोपेको १० देखि २० दिन भित्र उम्प्रिएको ।

क्र.सं.	माटो/माध्यमको प्रकार	बीउ/फलको पूर्वउपचार	बीउको संख्या	उम्रेको बीउको संख्या	उमार प्रतिशत (%)	कैफियत
३	माटो+बालुवा+प्राङ्गारिक मल	सामान्य तापक्रमको धाराको पानी/ डुबेको बीउ	५०	१५	३०	बीउ रोपेको ५ देखि २५ दिन भित्र उम्रिएको ।
४	बालुवा+प्राङ्गारिक मल	सामान्य तापक्रमको धाराको पानी/ डुबेको बीउ	५०	६	१२	बीउ रोपेको ५ देखि १५ दिन भित्र उम्रिएको ।
५	शुद्ध माटो	सामान्य तापक्रमको धाराको पानी/ पानीमा उत्रिएको बीउ	५०	०	०	
६	माटो+ प्राङ्गारिक मल	सामान्य तापक्रमको धाराको पानी/ पानीमा उत्रिएको बीउ	५०	०	०	पानीमा उत्रिएको बीउमा कुनै उमार क्षमता देखिएन ।
७	माटो+बालुवा+प्राङ्गारिक मल	सामान्य तापक्रमको धाराको पानी/ पानीमा उत्रिएको बीउ	५०	०	०	
८	बालुवा+प्राङ्गारिक मल	सामान्य तापक्रमको धाराको पानी/ पानीमा उत्रिएको बीउ	५०	०	०	

* अङ्गुरण भएका सबै बीउहरू हुर्क्न सफल भए ।

ग्याम्बल (Gamble, 1972) को प्रतिवेदन अनुसार विजयसालको बीउको उमार क्षमता न्यून हुन्छ । बीउलाई कोशाबाट बाहिर निकाल्न सकिएमा रास्तो उमार पाउन सकिन्छ, तर यो काम निकै भञ्ज्चिटिलो हुनुका साथै धेरै समय तथा जनशक्ति लाग्ने काम हो । बर्मुख र निकम (Barmukh and Nikam, 2008) को भनाई अनुसार कोशाबाट बीउ निकाल्ने क्रममा बीउमा चोट लाग्न सक्ने तथा भौतिक रूपमा क्षति हुन सक्छ । हालको अध्ययन अनुसार पुरै कोशालाई पानीमा २४ घण्टा सम्म भिजाउँदा बीउ निकाल्ने प्रकृया केहि सहज भएको छ र यसले बीउको उमारको दर पनि बढाएको छ ।

हालको प्रयोगमा विजयसालको बीउ ५ देखि २५ दिन भित्र उम्रिएको पाइयो जुन भेन डालेन (Van Daalean, 1991) को अध्ययनसँग मिल गएको देखिन्छ । भखैरै उम्रिएका विरुवाहरूमा साधारण (simple) पात देखिए पनि पछि गएर संयुक्त प्रकारको प्वाँख (imparipinnate) जस्ता पातहरू विकास हुने गर्दछन् ।

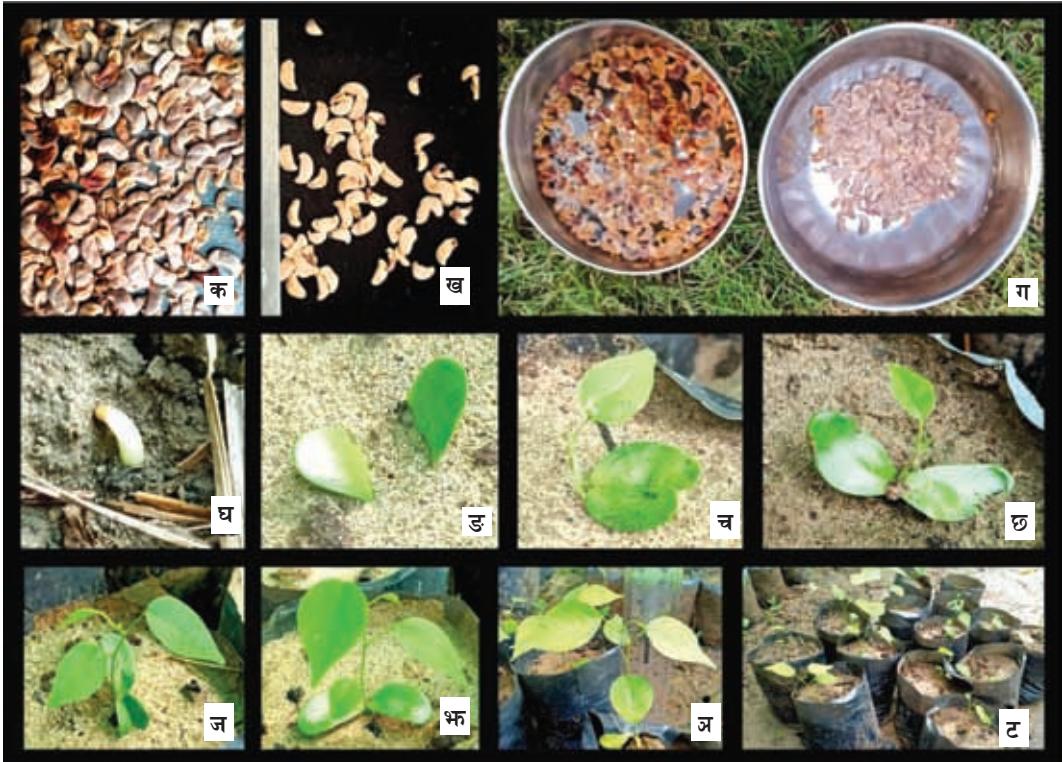
बीउको उमार क्षमतामा प्रभाव पार्ने तत्वहरू

बीउको उमार क्षमता बीउ पाक्ने मौसम, बीउ निकाल्ने तरिका, प्रकाश, पानी, कीराको प्रकोप आदि धेरै कुराहरूमा भर पर्ने गर्दछ । पहिलो परिक्षणलाई कोशा टिप्पे समय र रोजे समयले असर गरेको थियो । यो परीक्षणमा बीउलाई अप्रिल महिनाको पहिलो हप्तामा टिपिएको थियो भने दोस्रो हप्तामा रोपिएको थियो जसले गर्दा बीउको उमार निकै कम भएको थियो । बीउ जति छिपिन सक्यो त्यति नै त्यसको उमार क्षमता हुने कारणले (Ahmad et al., 2015) गर्दा यस्तो भएको मान्न सकिन्छ । यसको साथसाथै छापोको प्रयोगले प्रकाशको उपलब्धतालाई कम गराउनुको साथै धमिराको प्रकोप पनि बढाउन गयो । यस प्रयोगमा बढी सिंचाईले पनि बीउको उमारलाई घटाएयो देखियो ।

बीउलाई रोप्नुभन्दा पहिला सामान्य तापक्रमको पानीमा २४ घण्टा भिजाउँदा राम्रो उमार क्षमता देखियो । विकासपिडिया (Vikaspedia, 2021) ले पनि बीउलाई रोप्नु पहिले पानीमा भिजाउनाले उमार क्षमतामा वृद्धि हुने उल्लेख गरेको छ । भिजाउने क्रममा पानीमा पूर्ण रूपले झुकेका बीउहरूको उमार क्षमता बढी देखियो भने उत्रेका बीउहरूमा उमार देखिएन । तुलनात्मक रूपमा बढी विशिष्ट गुरुत्व (specific gravity), ठूलो आकार, राम्रो गुणस्तर र उमार शक्ति भएका बीउहरू पानीमा झुन्ने र कम विशिष्ट गुरुत्व, सानो आकार, पूर्ण रूपमा नछिपिएका, न्यून गुणस्तरका र कम तथा उमार शक्ति नभएका बीउ मात्र पानीमा उत्रेने भएकोले यो फरक देखिएको मान्न सकिन्छ । यस अध्ययनको क्रममा मनतातो पानीमा भिजाइएका बीउहरू पनि उम्रिन नसकेको पाइयो । विजयसालको बीउमा देखिने कडापन यसको बीउको बाहिरी आवरणभन्दा पनि कोशाको कडापनले गर्दा भएको देखिन्छ । बीउलाई कोशा तथा बीउको बाह्य आवरणबाट बाहिर निकालेपछि तातोले पनि छिट्टै असर गर्ने भएकोले बीउको उमार कम भएको मान्न सकिन्छ ।

बीउलाई रोप्नु पूर्व पानीमा राम्रोसँग भिजाएपछि बीउ उम्रिन धेरै पानीको आवश्यकता पर्दैन । छापो लगाउँदा कीराफट्याङ्गाको असर बढने भएकोले छापो लगाउन पनि उपयुक्त देखिदैन तर बीउ उम्रने समयमा प्राकृतिक विनासका कारकहरू जस्तै असिना, हुरी, अति गर्मी आदिबाट भने बचाउनुपर्ने देखिन्छ ।

सामान्य तापक्रमको पानीमा कोशालाई २४ घण्टा भिजाए पश्चात् माटो, बालुवा तथा प्राङ्गारिक मल बराबर मात्रामा मिसाइएको माटोको मिश्रणमा रोप्दा राम्रो नतिजा देखियो । ट्रूप (Troup, 1921) ले उल्लेख गरे अनुसार बीउलाई रोप्नु अगाडि केही दिन पानीमा भिजाउँदा राम्रो नतिजा निकाल्न सकिन्छ । यस क्रममा कोशाको धेरालाई काटिदिएको खण्डमा कोशाको भित्र छिरेको पानीलाई बीउले पूर्ण रूपमा प्रयोग गर्न सक्छ । यो विधि दुवै सजिलो तथा सस्तो भएकोले नेपालमा विजयसालको व्यवसायिक उत्पादन गर्नका लागि निकै उपयोगी हुने देखिन्छ । यसका



चित्र १: विजयसालको बीउको उमार क्षमता अध्ययन; क. कोशाबाट निकालिएका बीउहरू, ख. बीउहरू, ग. पानीमा भिजाउँदा उत्रिएका र डुबेका बीउहरू, घ. उम्रदै गरेको बीउ, ड. बीउको पातहरू (cotyledony leaves) निस्कदै गरेको अवस्था, च. बीउको पातहरू र एउटा पछिल्लो पात सहितको उम्रेको बीउ, छ. बीउको पातहरू र दुईवटा पछिल्ला पात सहितको विरुवा, ज. बीउको पातहरू र तिनवटा पछिल्ला पात सहितको विरुवा, झ. बीउको पातहरू र चारपात भएको विरुवा, झ. बीउको पातहरू चाउरिए गएको र पाँच वटा पात भएको अवस्थाको विरुवा र ट. ४x७ को थैलामा रोपिएका विजयसालका विरुवाहरू (तस्वीरहरू: राम कृष्ण भण्डारी)।

अलावा विभिन्न क्षमताको अम्लिय घोल, भौतिक छनोट तथा पूर्वउपचार, तापको प्रयोग आदि विभिन्न बीउ उमार्ने विधिहरू छन् जसलाई यस अध्ययनको क्रममा प्रयोगमा ल्याउन सकिएन तर यी तरिकाहरूलाई भविष्यमा प्रयोग गरी यिनीहरूको विश्वसनीयतालाई जाँच गर्न सकिन्छ।

अध्याय - ५

आर्थिक महत्त्व तथा परम्परागत ज्ञानको अध्ययन

प्रतिक्षा चालिसे र सजिता ढकाल

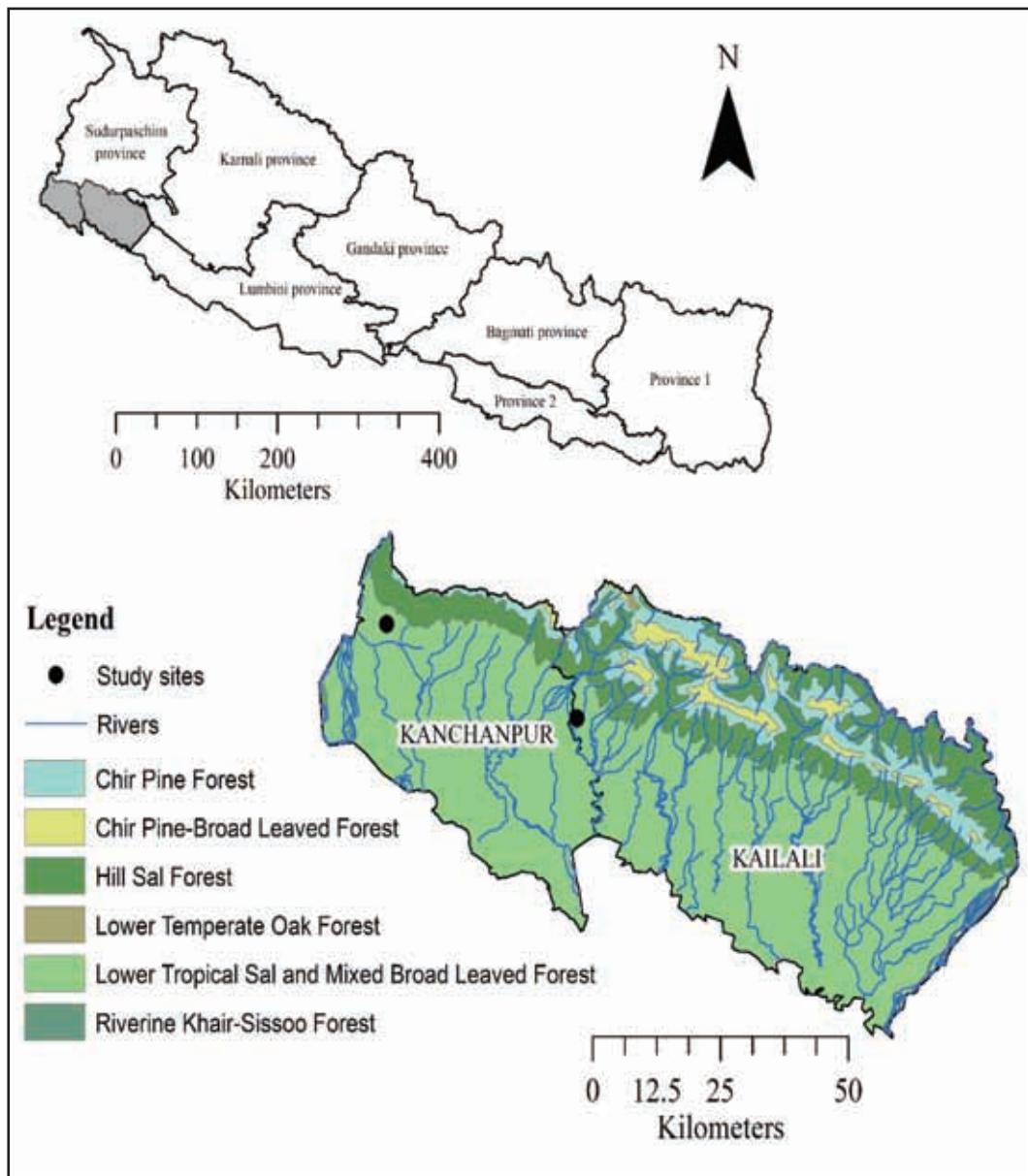
विजयसाललाई एक बहुउपयोगी विरुवा मानिन्छ (Troup, 1921) जुन औषधि, डालेघाँस, काठ आदिमा प्रयोग हुन्छ (Acharya *et al.*, 2002)। विभिन्न प्रकारका चिकित्सा पद्धति जस्तै आयुर्वेद, युनानी र होमियोप्याथिक उपचार-विधिमा यस विरुवाको उल्लेख भएको पाइन्छ (Badkhane *et al.*, 2010)। यसका हरेक भागहरू परम्परागत रूपमा कुनै न कुनै रोगको उपचारको लागि प्रयोग हुँदै आएको पाइन्छ (Manne *et al.*, 2020; Prasad *et al.*, 2007)। पन्त र यादव (Pant and Yadav, 2013) ले उल्लेख गरे अनुसार पश्चिम नेपालको कञ्चनपुर जिल्लाका २० सबैभन्दा बढी प्रयोगमा ल्याइएका बनस्पति प्रजातिहरू मध्य विजयसाल पनि रहेको छ। यसको काठ निकै बलियो र टिकाउ हुने भएकोले भारतमा पनि यसलाई बहुउपयोगी विरुवा मानिन्छ (Troup, 1921; Troup, 1986)। यसबाट बनेका भाँडाहरू अझै पनि मधुमेह नियन्त्रणको लागि प्रयोग गरिन्छ (Grover *et al.*, 2002; Reddy *et al.*, 2008; Badkhane *et al.*, 2010; Khare, 2007; Joshi *et al.*, 2012; Khanal and Bhattacharai, 2020; Vikaspedia, 2021) तसर्थ यसलाई 'मधुमेह विरुद्धको जादूई उपचार' पनि मानिन्छ (Katiyar *et al.*, 2016)। विजयसालको काठबाट बनेका भाँडाहरूमा पानीलाई रातभर राखेर (Joshi *et al.*, 2012) दिनको २ पटक ३० दिनसम्म पिउने गर्नाले मधुमेहका विरामीहरूलाई निकै लाभ पुगेको बताइएको छ (Katiyar *et al.*, 2016)।

विजयसालको बोकालाई उमालेर बनाइएको भोललाई बच्चा जन्मने बेलामा शक्तिवर्द्धकको रूपमा प्रयोग गरिन्छ (Prasad *et al.*, 2007)। यसको काठ र किनो चोपमा घाउ सुकाउने (astringent), पखाला रोक्ने, मस्तिष्कघात रोक्ने क्षमता हुनुका साथै छाला तथा रगतसम्बन्धी समस्याहरूमा पनि यसको प्रयोग गरिन्छ (Badkhane *et al.*, 2010; Vikaspedia, 2021)। यसैगरी यसको पातलाई घाउ खटिरा, सुन्निएको तथा अन्य छालाको रोगको उपचारको लागि बाह्य रूपमा प्रयोग गरिन्छ भने यसको फूललाई ज्वरोको औषधिको रूपमा प्रयोग गरिन्छ (Seema *et al.*, 2010; Vikaspedia, 2021)। यसको बीउलाई पिसेर बनाइएको लेप मधुमेहका कारणले हुने रक्तअत्यताको उपचारको लागि पनि प्रयोगमा ल्याइन्छ (Badkhane *et al.*, 2010)।

किनो चोपको औषधिय गुणले गर्दा यस विरुवाको बोक्रा ताछेर किनो चोप निकालिन्छ। खनाल र भट्टराई (Khanal and Bhattacharai, 2020) अनुसार यस रुखको तल्लो भाग धेरैजसो बोक्रा ताछिएको अवस्थामा फेला पर्ने गर्दछन्।

सामग्री तथा विधि

हालको अध्ययन सन् २०२० को नोभेम्बर महिनामा सुदूरपश्चिमको कैलाली जिल्लाको मालाखेती गाउँ र कञ्चनपुर जिल्लाको भिमदत्तनगर नगरपालिकामा गरिएको शोधमा केन्द्रित छ (चित्र १)।



चित्र १: कैलाली र कञ्चनपुर जिल्लामा अध्ययन गरिएका क्षेत्रहरू।

विजयसालको आर्थिक महत्त्व तथा परम्परागत ज्ञानको जानकारी प्रश्नावली विधिवाट लिइएको थियो। जसका क्रममा कैलाली जिल्लाको मालाखेती गाउँ र कञ्चनपुर जिल्लाको भिमदत्तनगर

नगरपालिकामा ३५ वर्ष उमेर माथिका ४५ जना व्यक्तिहरूलाई प्रश्न सोधिएको थियो । हरेक उत्तरदातासँग विरुद्धको प्रयोग हुने भाग र प्रयोग गरिने विधिको विषयमा केन्द्रित रही विस्तृत जानकारी लिइएको थियो । अध्ययन क्षेत्रका मुख्य बासिन्दाहरूमा ब्राह्मण, क्षेत्री र थारू रहेका थिए ।

विजयसालको प्रयोगको अवस्था

अन्तर्वार्ता लिइएका सहभागीहरु मध्ये अधिकतम उत्तरदाताहरूले विजयसाल परापूर्वकालदेखि नै महत्त्वपूर्ण वनस्पतिको रूपमा रहेको बताएका थिए । यस अन्तर्वार्ताका क्रममा स्थानीय उत्तरदाताले दिएका आर्थिक तथा परम्परागत वैज्ञानिक जानकारीहरूलाई तालिका १ मा प्रस्तुत गरिएको छ ।

तालिका १: कैलाली जिल्लाको मालाखेती गाउँ र कञ्चनपुर जिल्लाको भिमदत्तनगर नगरपालिकामा गरिएको सर्वेक्षण अनुसार विजयसालको प्रयोगको अवस्था ।

क्र.सं.	प्रयोग हुने भाग	प्रयोगको वर्गीकरण	प्रयोग (के का लागि)	प्रयोग गर्ने तरिका
१.	काठ	औषधि	मधुमेह	विजयसालको भाँडामा पानी रातभर राख्ने र भोलिपल्ट विहान खाली पेटमा पानी पिउने ।
			शरीर दुखेको	विकल्पको रूपमा काठको धुलोलाई रातभर पानीमा भिजाउने र भोलिपल्ट विहान छानेर पानीलाई खाली पेटमा पिउने ।
			जोर्नी दुखेको	
			रुधा खोकी	
		अन्य	फर्निचर	काठलाई हलो, खेलौना, फर्निचर आदि बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।
२.	पात	औषधि	छालाको रोग	छालाको समस्याको उपचारको लागि पातको लेप बनाएर लगाउने ।
			कीराले टोकेमा	कीराले टोकेको ठाउँमा पातको लेप बनाएर लगाउने ।
		घाँस	पशुवस्तुको लागि घाँस	हाँगाहरू काटेर गाईवस्तुलाई घाँसको रूपमा दिइने । यसको डालेघाँस गाईवस्तुलाई खुवाउँदा धेरै दुध दिने र दुध मिठो हुने बताइन्छ ।
३	बोक्रा	औषधि	छालाको संकमण	छालाको संकमण, लुतो आदिको उपचारको लागि बोक्राको लेप लगाउने ।
			मधुमेह	बोक्राको धुलोलाई पानीमा भिजाउने र पानी पिउने ।
			दाँत दुखेमा	बोक्राको लेपलाई दाँत दुखेको अवस्थामा लगाउने ।
			औलो र ज्वरो	बोक्रा पिसेर सिधै खाने ।
		अन्य	रडमा	ताजा बोक्रालाई रड निकाल्न प्रयोग गरिन्छ ।

क्र.सं.	प्रयोग हुने भाग	प्रयोगको वर्गीकरण	प्रयोग (के का लागि)	प्रयोग गर्ने तरिका
४.	किनो चोप	औषधि	मधुमेह	बोका ताढेर किनो चोपको सङ्गति गरिन्छ। संकलित चोपलाई सानो बोतलमा राखिन्छ र आवश्यकता अनुसार प्रयोग गरिन्छ।
			शरीर दुखेको	किनो चोपलाई सिधै खाइन्छ।
			भाडापखाला	किनो चोपलाई सिधै खाइन्छ।
			दाँत दुखेको	बोकालाई पिसेर दाँत दुखेकोमा प्रयोग गरिन्छ।
५.	फूलहरू	औषधि	ज्वरो	ज्वरोलाई नियन्त्रण गर्नको लागि फूललाई सिधै खाइन्छ।
६.	हाँगाविज्ञाहरू	दाउरा	दाउरा	हाँगाविज्ञाहरूलाई सुकाएर दाउराको रूपमा प्रयोग गरिन्छ।
		औषधि	दाँत दुखेको	विजयसालको छेस्का, हाँगाहरूले दाँत दुखेको बेलामा दाँत माफिन्छ।
७.	काठ/काठको धूलो	-	-	चियापतीको विकल्पको रूपमा प्रयोग गरिन्छ।

आर्थिक पक्ष

विजयसालको काठको भाँडाहरूको निकै उच्च माग रहेकोले प्राय यस वनस्पतिको काठ भाँडाकुँडा बनाउन प्रयोग गरिन्छ। यसको काठबाट बनेका विभिन्न प्रकारका भान्सामा प्रयोग हुने भाँडाहरू कप, गिलास, सौगातका सामग्रीहरू, गहना राख्ने बट्टाहरू लगायतका सामानहरू स्थानीय बजारमा बिक्री भइरहेको देख्न सकिन्छ। यसको काठको धूलोलाई चियाको विकल्पको रूपमा प्रयोग गरिने भएकोले सो धूलो पोका बनाएर बजारमा बिक्री गरेको देख्न सकिन्छ। बोकालाई दाँतको दुखाई कम गर्न तथा रड निकाल्न पनि प्रयोगमा ल्याएको देखिन्छ (Sukhadiya et al., 2019)। ट्रूप (Troup, 2021) का अनुसार यसको काठलाई घर निर्माणको काममा, कृषि औजारहरू बनाउन, गाडा तथा गाडाको पाइङ्गा बनाउन, डुङ्गा बनाउन आदि कामको लागि प्रयोग गरेको देखिन्छ। यसैगरी विजयसाललाई भारतमा टिक र रोजउड (सिसौंको जातको एक रुख) कै हाराहरीमा राखिन्छ (Khare, 2007; Sukhadiya et al., 2019)।

परम्परागत ज्ञानको अध्ययन

पश्चिम तराईको कैलाली तथा कञ्चनपुर जिल्लाका स्थानीयहरूले विजयसालको काठ तथा किनो चोपलाई शरीरको दुखाई, पेटसम्बन्धी समस्या तथा हाडजोर्नीको दुखाईको लागि स्थानीय रूपमा प्रयोग गरिरहेका छन्। परम्परागत रूपमा वैद्य/वैद्यवा, गुरुवा जस्ता औषधि विज्ञहरूले



चित्र २: विजयसाल: स्थलगत अवलोकन; क. खेतीपाती गरिएको जमिनमा रहेको वयस्क रुख, ख. स्थानीयहरू पशुवस्तुका लागि डालेद्याँस सङ्कलन गर्दै, ग. स्थानीयसँग सूचना सङ्कलन गर्दै, घ. विजयसालको काठबाट भाँडाकुँडा बनाउदै कञ्चनपुरका एक स्थानीय, ड. काठका भाँडाकुँडा बनाउदै र च. विजयसालबाट बनेका भाँडाकुँडाहरू (तस्वीरहरू: क, ग र च यज्ञ राज पनेरु; ख, घ र ड प्रतिक्षा चालिसे)।

यसको प्रयोग गर्ने तरीकामा समानता देखिएको छ (Khanal and Bhattacharai, 2020)। यस वनस्पतिमा भएको औषधिय गुणहरूका कारणले यसका विभिन्न भागहरू जस्तै काठ, बोक्ता, पात, फूल, चोप आदिलाई धेरै पुस्ता अधिदेखि नै प्रयोग गर्दै आइएको छ। स्थानीय थारु जनजाति तथा ब्राह्मण-क्षेत्रीहरूले यसबाट निस्कने किनो चोपलाई सङ्कलन गर्ने, सानो प्लास्टिकको बोतलमा राख्ने र आवश्यकता अनुसार प्रयोग गर्ने गरेको पाइन्छ। यसको काठबाट हलो तथा गोरुगाडाहरू बनाएको पनि देख्न सकिन्छ। यस अध्ययनको क्रममा केही परम्परागत औषधि विज्ञहरूले विरुवाहरूको औषधिय गुणको विषयमा बताउन नचाहेको देखियो। यसको कारण खोज्ने क्रममा विरुवाको औषधिय गुण अन्य व्यक्तिलाई बताउँदा गुरुहरू रिसाउने उनीहरूको विश्वास रहेको पाइयो।

भारतको उडिसा राज्यको सिमिलिपालकोल समुदायले आउँ तथा भाडापखालाको उपचारको लागि विजयसाल, आँप, साल तथा अमारोको बोक्ताको लेप बनाएर प्रयोग गर्ने गरेको पाइन्छ (Sharma and Gautam, 2017)। यसैगरी भारतकै कन्नड जातिका मानिसहरूले विजयसालको पातमा घाउ सुकाउन सक्ने गुण भएको विश्वास गर्दछन् र पात कुटेर बनाइएको लेपलाई छालासम्बन्धी संक्रमणको उपचारको लागि प्रयोग गर्ने गर्दछन् (Sharma and Gautam, 2017)।

समयसँगै स्थानीय समुदायहरूका सोचमा परिवर्तन हुनु, विश्वव्यापि व्यापारको बढ्दो असर र आधुनिक औषधि तर्फको भुकावका कारणले परम्परागत वानस्पतिक श्रोतहरूको ज्ञान विस्तारै हराउँदो क्रममा छ (Gadgil *et al.*, 1993; Kunwar and Adhikari, 2005)।

यसमा भएको औषधिय गुणको कारण विजयसाल मधुमेहको उपचारमा निकै लोकप्रिय छ। परम्परागत रूपमा यसले निको पार्छ भनिएका मधुमेह, भाडापखाला, रुधाखोकी, जोर्नीको दुखाई, छालाको रोगहरू, ज्वरो तथा दाँत दुख्ने समस्यामा यस विरुवाको प्रभावकारिताका विषयमा अभ बृहत अध्ययनको आवश्यकता छ। विभिन्न मानविय क्रियाकलापहरूले सिर्जना गरेका चुनौतीहरू जस्तै चरिचरन, खेतीयोग्य जमिनको लागि वासस्थान फडानी, आगलागी, किनो चोपको अव्यवस्थित सङ्कलन आदिका कारणले गर्दा यो विरुवा लोप हुने खतरा बढेको छ। यस अध्ययनले विजयसालको परम्परागत स्थानीय प्रयोग र यसको समग्र प्रयोगको विषयमा छलफल गरेको छ। तसर्थ यस अध्ययनमा उठान भएका विषयहरूले यस विरुवाको रसायनिक गुण तथा औषधिय गुणहरूको विस्तृत अध्ययन गर्नका लागि आधार प्रदान गर्नेछ।

अध्याय - ६

सङ्कट, संरक्षण र व्यापार

दिपेश प्याकुरेल र पशुपति नाथ कोइराला

संसारभरका ग्रामीण भेगमा वसोवास गर्ने मानिसहरूको जीविकोपार्जनमा काष्ठ, गैहकाष्ठ तथा औषधिय जडीबुटीजस्ता प्राकृतिक श्रोतहरूले मुख्य भूमिका खेलेका हुन्छन् । विकासोन्मुख देशहरूको गार्हस्थ्य आयमा प्राकृतिक श्रोतबाट हुने आम्दानीले कुल आम्दानीको करिव २८% ओगटेको हुन्छ (Angelsen *et al.*, 2014) । प्राकृतिक श्रोतहरूमा हुने निर्भरताले तथा यिनीहरूको उच्च मूल्य र बजार मागले गर्दा बोटविरुवाहरूको दिगो प्रयोगमा दबाव पर्न जान्छ र यिनीहरू विस्तारै सङ्कटापन्नता तर्फ उन्मुख हुन्छन् । उच्च मूल्यका यस्ता वनस्पतिहरूको अधिकतम सङ्कलन अफ्रिका (Gaoue and Ticktin, 2008), नेपाल (Pyakurel *et al.*, 2019), भारत (Chauhan *et al.*, 2018) तथा दक्षिण अमेरिकामा (Cruz-Garcia *et al.*, 2015) देखा सकिन्छ ।

विजयसाल एक ढिलो बढ्ने र सिमित भू-परिधिमा मात्र पाइने विरुवा हो जुन उष्ण दक्षिण एशियादेखि ताइवानसम्म पाइन्छ (Barstow, 2017) । नेपालमा यो विरुवा कञ्चनपुर, कैलाली, बदिया, बाँके, कपिलवस्तु, रुपन्देही, पाल्या र परासी जिल्लाका चुरे क्षेत्रको १०० देखि ५०० मिटर उचाइ भएका भेगमा पाइन्छ । यसको फैलावट ठूलो क्षेत्रमा देखिए पनि संख्यात्मक रूपमा यो विरुवा निकै कम मात्र पाइन्छ (DoF, 2018) ।

यस अध्यायमा नेपालमा विजयसालको वासस्थानमा भएको सङ्कट, संरक्षणको अवस्थाको विश्लेषण र यसको व्यापारको विषयको पहिचान तथा छलफल गरिनेछ । यस अध्ययनका क्रममा विद्युतीय तथा अनलाइन डाटाबेसहरू जस्तै गुगल स्कलर, पबमेड, रिसर्च गेट, स्कोपस, साइन्स डाइरेक्ट आदिमा विजयसाल, व्यापार, सङ्कट, संरक्षण जस्ता शब्दावलीहरूको प्रयोग गरी सूचनाहरूको खोजी गरिएको थियो । यसका साथसाथै विभिन्न पुस्तकहरू, प्रतिवेदनहरू, शोधग्रन्थहरूका साथसाथै पत्रपत्रिकामा छापिएका सूचनाहरू पनि सङ्कलन गरिएको थियो । सुदूरपश्चिम प्रदेशका उद्यमी तथा व्यापारीहरूलाई विजयसालबाट उत्पादित सामग्रीहरूको प्रति एकाइ बजार मूल्य तथा वार्षिक कारोबारको विषयमा जानकारी लिनको लागि सम्पर्क गरी सूचना लिइएको थियो ।

हाल देखिएका सङ्कट तथा समाधानका उपायहरू

विजयसालको संख्यामा संसारभर हाल देखिएका सङ्कटमा यस प्रजातिको बीउको उमार क्षमताको कमी, ढिलो वृद्धि, चरिचरनको दबाव, काठबाट विभिन्न सामग्रीहरू (गिलास, कप, कचौरा, लोटा, अम्खरा, कृषि औजारहरू) बनाइनु, औषधि तथा अन्य प्रयोगको लागि किनो चोपको अत्याधिक सङ्कलन जस्ता कुराहरू देखिएका छन् (Wilkins, 1991) ।

विजयसाल प्राकृतिक रूपमा पाइने स्थानहरूमा पनि यो विरुवा निकै कम संख्यामा मात्र रहेको देखिएको छ । कञ्चनपुर जिल्लामा सन् २०१४ मा १२ वटा सामुदायिक वनमा गरिएको सर्वेक्षणमा ३९५ बोट मात्र भेटिएको थियो । यस अध्ययनको क्रममा प्रति हेक्टरमा हुँकेका रुखको संख्या ९ देखि १० बोट मात्र देखिएको थियो (Pyakurel and Oli, 2014) । यसैगरी कपिलवस्तु जिल्लाको वुद्धभूमि नगरपालिकामा रहेको सरस्वती सामुदायिक वनमा जम्मा ५०० बोट मात्र फेला परेको थियो (DoF, 2018) । यि आँकडाले नेपालमा यसको भौगोलिक उपस्थिति तथा फैलावट निकै पातलो मात्र रहेको देखाउँछ । यसका अलावा यो विरुवा निकै ढिलो बढने र एउटा बोट राम्रोसँग हुर्क्न कम्तिमा १५ वर्षको समय लाग्ने गरेको देखिएको छ (Vikaspedia, 2021) ।

विजयसालको औषधिय तथा व्यापारिक महत्त्वका साथसाथै पारिस्थितिकीय महत्त्व पनि छ (Pyakurel and Oli, 2014; Barstow, 2017; DoF, 2018) । आर्थिक तथा व्यापारिक प्रयोजनको लागि मानिसहरू जङ्गलकै विजयसालमा निर्भर रहेको साथै बोटहरूमा चोट लगाएर किनो चोपको सङ्गलन गरेको प्रत्यक्ष देख्न सकिन्छ । यस्ता अभ्यासहरूले वातावरणमा के कति असर पारिरहेका छन् भन्ने कुराको राम्रोसँग अध्ययन तथा अभिलेखीकरण भएको पाइँदैन । विरुवालाई काटन रोक लगाए तापनि रुख ढालिन्छन् र यसबाट गिलास, कप, कचौरा र अन्य सामग्रीहरू बनाइन्छन् । औषधिय गुण तथा सजावटको लागि पनि यी सामग्रीहरू नेपाल तथा भारतका समुदायहरूमा ठूलो संख्यामा बिक्री हुन्छन् । नेपाल सरकारको नियम अनुसार मरेका र ढलेका विजयसालका रुखहरू मात्र प्रयोगमा ल्याउन पाइन्छ तर सामग्रीहरूको उच्च बजार मूल्यको कारण हरिया रुखहरू नै ढालिने गरेको पाइन्छ जसले गर्दा यो विरुवा जङ्गलबाटै मासिएर जाने खतरा बढेको छ । यसबाट बनेका सामग्रीहरूको बिक्रीमा प्रतिबन्ध लगाउनु मात्रले यो समस्या रोक्न सकिने देखिदैन । विकल्पको रूपमा तराईका डिभिजन वन कार्यालयहरूले विजयसालका विरुवाहरू सरकारी तथा निजी नर्सरीहरूमा उत्पादन गर्ने र वृक्षारोपण गर्ने कार्य पनि सुरु गर्नुपर्ने देखिन्छ । रुपन्देही जिल्लामा वन अनुसन्धान तथा तालिम केन्द्र (पहिलेको वन अनुसन्धान तथा सर्वेक्षण विभाग) ले सफलतापूर्वक विरुवाको उत्पादन गरेको देखिन्छ । यसैगरी बर्दिया र अन्य जिल्लाहरूमा (वनस्पति अनुसन्धान केन्द्र, कैलालीले) यसको पातलो वृक्षारोपण गरेको पनि देखिएको छ । निजी नर्सरीहरूले यस विरुवाको व्यवसायिक उत्पादन सुरु गरेर निजी जग्गाहरूमा वृक्षारोपण गर्ने कार्य पनि गर्न सकिने देखिन्छ ।

घरपालुवा जनावर तथा मृगहरूले यसका साना विरुवाहरू तथा उम्हाई गरेको बीउ खाइदिने गरेका छन् । समुदायले यस विरुवाका हाँगाबिँगाहरूलाई डालेघाँसको रूपमा काटिदिनाले पनि यसको प्राकृतिक रूपमा पुनरुत्पादन घटेको छ । यस विरुवाको आर्थिक तथा वातावरणिय महत्त्वलाई बुझेर केहि सामुदायिक वनहरूले खुल्ला चरिचरनलाई बन्द गरी पशुवस्तुहरूलाई बँधुवा पाल्न प्रोत्साहन गर्ने र चरिचरनमा लगेमा दण्ड जरिवाना गर्ने व्यवस्था गरेको पाइन्छ (Pyakurel and Oli, 2014) । कञ्चनपुर जिल्लाका वेतकोट सामुदायिक वन, वैजनाथ सामुदायिक वन, महाकाली

सामुदायिक वन, रामनगर सामुदायिक वनले अवलम्बन गरेका यस्ता तरिकाहरूलाई विजयसाल पाईने अन्य सामुदायिक वन तथा सरकारी वनले पनि अनुसरण गर्नुपर्ने देखिन्छ ।

संरक्षणका अवस्था र प्रयासहरू

विजयसालको प्राकृतिक वासस्थानमा संख्या ‘छिटो घट्दो’ छ भन्ने गरिन्छ (Anis et al., 2005)। प्राकृतिक वासस्थानमा संख्या कम हुनुको मुख्य कारण यसको बीउको कम उमार शक्ति र विभिन्न प्रयोगको लागि गरिने रुखको कटानलाई मान्न सकिन्छ । प्राकृतिक रूपमा यसको प्रसार बीउबाट मात्र हुने गरेको देखिन्छ, जसको उमार क्षमता जम्मा ३०% र कतिपय अवस्थामा सोभन्दा पनि कम रहेको देखिन्छ (Kalimuthu and Lakshaman, 1995)। प्रकृतिमा घट्दो संख्या र घट्दो वासस्थानलाई मध्यनजर गाई यस विरुवालाई अन्तर्राष्ट्रिय प्रकृति संरक्षण संघले प्रकाशन गर्ने रातो सूचीमा ‘जोखिम निकट’ विरुवाको रूपमा वर्गीकरण गरिएको छ (Barstow, 2017)। साथै यसको कम उमार क्षमता र अत्याधिक प्रयोगले घट्दो संख्याका कारण नेपाल सरकारको वन नियमावली १९९५ अनुसार यसको कटानी, ढुवानी र निर्यातमा नेपाल सरकारले पूर्ण रूपमा प्रतिबन्ध लगाएको छ ।

दीर्घकालिन संरक्षण, प्रकृतिक वासस्थानमा यसको संख्यामा वृद्धि तथा बहुस्रोकारवालाहरूको सहभागिता बढाउनको लागि वन विभागले “विजयसाल संरक्षण कार्ययोजना नेपाल २०१८-२०२२” प्रकाशित गरेको छ । संरक्षणका अन्य प्रयासहरूमा (क) पश्चिम तराईका केही जिल्लाहरूमा (उदाहरण: कञ्चनपुर, कपिलवस्तु) गरिएको विजयसालको स्वस्थानीय र परस्थानीय संरक्षण प्रयास, (ख) वन अनुसन्धान तथा सर्वेक्षण विभागले बुटवलको जोगिकुटीका स्थापना गरेको प्रजनन बगैँचा, (ग) धनगढीमा नर्सरीमा विरुवा उत्पादन (वनस्पति विभाग र डिभिजन वन कार्यालयबाट सञ्चालित), कञ्चनपुरमा सामुदायिक वनका नर्सरी लगायतलाई संलग्न गराई विरुवा उत्पादन (डिभिजन वन कार्यालय), (घ) कञ्चनपुर जिल्लाका १२ वटा सामुदायिक वनमा जिल्ला वन कार्यालयले गरेको विजयसालको श्रोत सर्वेक्षण (DoF, 2018) पर्दछन् र यसबाट विजयसालको संख्यामा वृद्धि हुँदै गएको बताइएको छ, (व्यक्तिगत कुराकानीबाट) । विरुवा उत्पादन तथा वृक्षारोपण कार्य अन्य जिल्लाहरूमा पनि शुरु गरिएका छन् ।

केहि ठाउँमा निजी नर्सरीहरूले विजयसालको विरुवाको उत्पादन सुरु गरेको भए तापनि विजयसाल संरक्षण कार्ययोजना नेपाल २०१८-२०२२ ले अपेक्षा गरे अनुसार १५% संख्यामा वृद्धि गर्ने लक्ष्य पुरा भएको छैन । यसले गर्दा सरकार, समुदाय तथा निजी क्षेत्रले एक आपसमा सरसहयोगबाट काम अगाडि बढाउनुपर्ने देखाएको छ ।



चित्र १: कञ्चनपुर जिल्लाको कृष्णपुरमा रहेको विजयसाल प्रजनन बीउ बर्गैचा (तस्वीरहरू: क पशुपति नाथ कोइराला र ख प्रतिक्षा चालिसे) ।

व्यापार

पेटसम्बन्धी समस्या र मधुमेहको उपचारको लागि यस वनस्पतिको उपयोगले गर्दा परम्परागत तथा आयुर्वेद लगायतका चिकित्सा पद्धतिमा यसको उल्लेख भएको पाइन्छ (Abirami *et al.*, 2012; RRPC, 2014) जसका कारण विजयसालको प्रयोग गरेर बनाइएका सामग्रीहरूको उच्च माग हुनुको साथै बजार मूल्य पनि उच्च रहेको छ । तल दिइएको तालिकामा विजयसालको काठबाट बनेका सामग्रीहरू तथा उक्त सामग्रीहरूको बजार मूल्य प्रस्तुत गरिएको छ ।

तालिका १: विजयसालको काठबाट बनेका सामग्रीहरू तथा सन् २०२० मा तिनीहरूको बजार मूल्य ।

क्र.सं.	सामग्रीको नाम	बिक्री मूल्य (रु)
१	अम्खरा	७००-८००
२	लोटा	८००
३	कचौरा	७००
४	कप	४००-५००
५	गिलास	६००-७००
६	चोईटा/टुकाहरू	५०-१००

यी सामग्रीहरूमध्ये सबैभन्दा बढी माग कपको रहेको छ र त्यसपछि गिलासको रहेको छ । अम्खरा, लोटा तथा कचौराहरू थोरै संख्यामा बन्दछन् तर तिनीहरूको प्रति एकाइ बजार मूल्य अन्य सामग्रीहरूको भन्दा बढी रहेको छ । यसका अलावा सानासाना टुकाटुकीहरूको निकै धेरै नै बजार मूल्य रहेको छ । नेपालमा केही सिमित व्यक्तिहरू मात्र विजयसालको भाँडाकुँडाहरू बनाउन जान्ने भेटिन्छन् । विजयसालका भाँडाहरूको उच्चम गर्ने दुई जनासँग गरिएको प्रत्यक्ष संवाद अनुसार नेपालमा ४ देखि ६ जना मात्र ती सामग्रीहरू बनाउन जान्ने जनशक्ति भेटिन्छन् । हालका दिनमा सामुदायिक वनहरूबाट निकै कम मात्रामा विजयसाल सङ्गलन हुने

भएकोले जम्मा २ वटा मात्र दर्ता भएका उत्पादकहरू छन् । ती उत्पादकहरूमध्ये एउटा सन् २०२० देखि सञ्चालनमा छ भने अर्को सन् २०१५ देखि सञ्चालनमा रहेको छ र दुवै उत्पादक कञ्चनपुर जिल्लामा रहेका छन् । यी उत्पादकहरूमध्ये हरेकको वार्षिक कारोबार ४ देखि ५ लाख रुपैयाँको बीच रहेको छ । यी दुई दर्ता भई सञ्चालनमा रहेका बाहेक केही दर्ता नभएरै काम गरिरहेका उत्पादकहरू पनि छन् जसको वार्षिक कारोबार पाँच लाख रुपैयाँभन्दा बढी छैन । यस हिसाबले नेपालमा विजयसालको उत्पादनको वार्षिक कारोबार रकम १५ लाख रुपैयाँको हाराहारीमा रहेको बुझन सकिन्छ ।

यस अधि नै उल्लेख गरिए जस्तै सामुदायिक वनहरू तथा निजी क्षेत्रमा गरिएको विजयसालको वृक्षारोपणले दीर्घकालमा बजारको मागलाई धान्न सक्ने देखिन्छ । एक पटक बजारको आपूर्तिको सुनिश्चितता हुनासाथ नयाँ-नयाँ साना उद्यमीहरूले पनि उत्पादन सुरु गर्नेछन् जसले गर्दा उनीहरूको उत्पादन क्षमतामा वृद्धि हुनेछ र गार्हस्थ्य तथा स्थानीय आर्थिक अवस्थामा सुधार हुने देखिन्छ ।



चित्र २: विजयसालबाट बनेका भाँडाहरू । यी भाँडाहरूको नेपाल तथा भारतमा उच्च बजार मूल्य रहेको छ (तस्वीरहरू: क दिपेश प्याकुरेल र ख पशुपति नाथ कोईराला) ।

स्वास्थोपचारका क्षेत्रमा विजयसालको निकै ठूलो प्रयोगका कारणले यसबाट बनेका भाँडाहरूको माग पनि बढ्दो छ र सोही अनुपातमा काठको माग पनि बढ्दो छ जसले गर्दा उत्पादकहरूले कुनै न कुनै रुपमा रुख तथा काठहरूको सङ्कलन गर्दछन् । यसले गर्दा विजयसालको वृक्षारोपण गर्नुपर्ने आवश्यकतालाई महसुस गराएको छ जसले दीर्घकालमा यहाँ उल्लेखित विभिन्न तथ्यहरूलाई सहयोग पुऱ्याउन सक्ने देखिन्छ (क) विरुवाको प्रकृतिमा स्थायित्व, (ख) नेपालमा विजयसालको संख्यामा वृद्धि, (ग) उद्यमीहरूलाई दीर्घकालसम्म काठ आपूर्तिको सुनिश्चितता । नेपाल सरकारले व्यवस्थापन गरेका नर्सरीहरूका साथसाथै निजी नर्सरीहरूलाई पनि टेवा दिनुपर्ने देखिन्छ । विजयसालको प्राकृतिक पुनरुत्पादनलाई सहयोग पुऱ्याउन सामुदायिक वनहरूमा अवलम्बन गरिएका चरिचरन निषेध गर्ने सफल अभ्यासहरूलाई राष्ट्रिय वनहरूमा पनि शुरु गर्नुपर्ने देखिन्छ ।

सन्दर्भ सामग्रीहरू

- Abirami, B., Gayathri, P., and Uma, D. 2012. In vitro antioxidant potential of Abirami, B., Gayathri, P., and Uma, D. 2012. *In vitro antioxidant potential of Pterocarpus marsupium bark*. *Int. J. Chem. Pharm. Sci.* **3**: 17-24.
- Acharya, K.P., Regmi, R., and Acharya, B. 2002. Growth performance of Bijaya Sal (*Pterocarpus marsupium*) in the Terai of Nepal. *Banko Janakari*. **12**(1): 69-71.
- Ahmad, A., and Anis, M. 2019. Meta-topolin improves *in vitro* morphogenesis, rhizogenesis and biochemical analysis in *Pterocarpus marsupium* Roxb.: a potential drug-yielding tree. *Journal of Plant Growth Regulation*. **38**: 1007-1016.
- Ahmad, R.Z., Shaheen, M.N.K., Afzal, J., Siddique, S.U., Qamar, I.A., and Ahmed, J. 2015. Improvement of seed germination in some important multi-purpose leguminous trees of Islamabad Area: An experimental study. *Basic Research Journal of Agricultural Science and Review*. **4**(7): 217-224.
- Ahmad, S.K., Dawah, H.A., and Khan, M.A. 2018. Ecology of termites. In: Khan M., Ahmad W. (eds.) *Termites and Sustainable Management*. Sustainability in Plant and Crop Protection. Springer.
- Allen, O.N., and Allen, E.K. 1981. *The leguminosae: A Source Book of Characteristics, Uses and Nodulation*. Macmuan Publishers Ltd, London and Basingstoke, UK.
- Angelsen, A., Jagger, P., Babigumira, R., Belcher, B., Hogarth, N.J., Bauch, S. and Wunder, S. 2014. Environmental income and rural livelihoods: a global-comparative analysis. *World Development*. **64**: 12-28.
- Anis, M., Hussain, M.K., and Shahzad, A. 2005. *In vitro* plantlet regeneration of *Pterocarpus marsupium* Roxb., an endangered leguminous tree. *Current Science*. **88**: 861-863.
- Ankalaiah, C., Mastan, T., and Reddy, M.S. 2017. A study on the density, population structure and regeneration of Red Sanders *Pterocarpus santalinus* (Fabales: Fabaceae) in a protected natural habitat- Sri Lankamalleswara Wildlife Sanctuary, Andhra Pradesh, India. *Journal of Threatened Taxa*. **9**: 10669-10674.
- Anuradha, M., Indu, B.K., and Balasubramanya, S. 2019. Propagation of Red Sanders: An Overview. In: Pullaiah T., Balasubramanya, S., Anuradha, M. (Eds.) *Red Sanders: Silviculture and Conservation*. Springer. Pp. 85-100.
- Azamthulla, M., Balasubramanian, R., and Kavimani S. 2015. A review on *Pterocarpus santalinus* Linn. *World Journal of Pharmaceutical Research*. **4**(2): 282-292.
- Badkhane, Y., Yadav, A.S., Sharma, A.K., Raghuwanshi, D.K., Ukey, S.K., Mir, F.A., Lone, S.A., and Murab, T. 2010. *Pterocarpus marsupium* Roxb.- Biological activities and medicinal properties. *International Journal of Advances in Pharmaceutical*

Sciences. **1**: 350-357.

- Barmukh, R.B., and Nikam, T.D. 2008. Promotion of seed germination in *Pterocarpus marsupium* Roxb. *Indian J. Plant Physiol.* **13**(2): 143-150.
- Barstow, M. 2017. *Pterocarpus marsupium*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017:e.T34620A67802995(<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20173.RLTS.T34620A67802995.en>) (विभिन्न मितिमा हेरिएको).
- Brandis, D. 1907. *Indian Trees*. Archibald Constable and Co., Ltd. London.
- Chauhan, H.K., Bisht, A.K., Bhatt, I.D., Bhatt, A., Gallacher, D., and Santo, A. 2018. Population change of *Trillium govanianum* (Melanthiaceae) amid altered indigenous harvesting practices in the Indian Himalayas. *Journal of Ethnopharmacology*. **213**: 302-310.
- Cruz-Garcia, G., Lagunez-Rivera, L., Chavez-Angeles, M.G., and Solano-Gomez, R. 2015. The wild orchid trade in a Mexican local market: diversity and economics. *Economic Botany*. **69**(4): 291-305.
- Das, T., and Chatterjee, A. 1993. *In vitro* studies of *Pterocarpus marsupium* – An endangered tree. *Indian J. Plant Physiol.* **36**: 269-272.
- Dayanand, T., and Lohidas, T. 1988. Studies on development and maturity of Red sanders (*Pterocarpus santalinus* Linn. f.). *Indian Journal of Forestry*. **11**: 207-208.
- Dewan A., Nanda K., and Gupta S.C. 1992. *In vitro* micropropagation of *Acacia nilotica* subsp. *indica* Brenan via cotyledonary nodes. *Plant Cell Rep.* **12**: 18-21.
- DoF, 2018. *Bijaysal Conservation Action Plan for Nepal (2018-2022)*. Department of Forest, Ministry of Forests and Environment, Kathmandu, Nepal.
- Doyle, J.J. 2001. *Leguminosae*. Academic Press. (doi: 10.1006/rwgn.2001.1642).
- Duthie, J.F. 1915. *Flora of the Upper Gangetic Plain and of the adjacent Siwalik and Sub-Himalayan Tracts*. **3**: 1-2.
- Gadgil, W., Berkes, F., and Folke, C. 1993. Indigenous Knowledge for Biodiversity Conservation. *Ambio*. **22**(2/3): 151-156.
- Gairola, S., Gupta, V., Singh, B., Maithani, M., and Bansal, P. 2010. Phytochemistry and pharmacological activities of *Pterocarpus marsupium*: a review. *International Research Journal of Pharmacy*. **1**: 100-104.
- Gamble, J.S. 1922. *A Manual of Indian Timbers*. Second Ed. Sampson Low, Marston and India Ltd. London.
- Gamble, J.S. 1972. *A Manual of Indian Timbers: An Account of the Growth, Distribution, and Uses of the Trees and Shrubs of India and Ceylon, with Descriptions of Their Wood-structure*. Bishen Singh Mahendra Pal Singh, Dehradun. Pp. 261-262.

- Gaoue, O.G., and Ticktin, T. 2008. Impacts of bark and foliage harvest on *Khaya senegalensis* (Meliaceae) reproductive performance in Benin. *Journal of Applied Ecology*. **45**(1): 34-40.
- Ghosh, B.G., Garai, S., Rahaman, S.M., Khatun, M., Mohammad, N., Mishra, Y., Ranjan, A., and Tiwari, S. 2021. Assessing potential habitat distribution range of the endangered tree species *Pterocarpus marsupium* Roxb. under the climate change scenario in India. *Trees, Forests and People*. **6**: 100-124.
- Gol, 2013. *The Ayurvedic Pharmacopoeia of India*. Part 1, Vol 1. Government of India, Ministry of Health and Family Welfare, Department of Ayush.
- Grover, J.K., Yadav, S., and Vats, V. 2002. Medicinal plants of India with anti-diabetic potential. *Journal of Ethnopharmacology*. **81**: 81-100.
- Hooker, J.D. 1879. *Flora of British India* Vol. 1, 2 and 3. L. Reeve and Company, London.
- Hutchinson, J. 1964. *The Genera of Flowering Plants (Angiospermae) Dicotyledons*. Vol. 1 and 2. Oxford, at the Clarendon press.
- Jha, P.K. 1999. Inventory report of *in-situ* Gene Conservation Area of *Pterocarpus marsupium* located at Banshakti Chhetra Forest, Dhankauli VDC of Kapilbastu district. HMG/DANIDA/NARMSAP, Regional seed centre, Hetauda.
- Joshi, K.R., Devkota, H.P., and Yahara, S. 2012. Chemical analysis of heartwood of Bijaysal (*Pterocarpus marsupium* Roxb.). *Nepal Journal of Science and Technology*. **13**(2): 219-224.
- Kala, C.P., and Dubey, Y. 2012. Anthropogenic disturbances and status of forest and wildlife in the dry deciduous forests of Chhattisgarh state in India. *Journal of Forestry Research*. **23**: 45-52.
- Kalimuthu K., and Lakshman K.K. 1995. Effect of different treatments on the pod germination of *Pterocarpus* species. *Indian J. Forestry*. **18**: 104-106.
- Katiyar, D., Singh, V., and Ali, M. 2016. Phytochemical and pharmacological profile of *Pterocarpus marsupium*: A review. *The Pharma Innovation Journal*. **5**(4): 31-39.
- Khanal, S., and Bhattacharai, S. 2020. Status and ethnobotanical uses of *Pterocarpus marsupium* Roxb. in Hariyali Community Forest, Kapilvastu. *International Journal of Ecology and Environmental Sciences*. **46**(2): 167-171.
- Khare, C.P. 2007. *Indian Medicinal Plants, An Illustrated Dictionary*. Springer-Verlag Berlin/Heidelberg, Science+Business Media, LLC.
- Kumarasinghe, H.K.M.S., Subasinghe, S., Aruna Kumara, K.K.I.U. 2003. Seed propagation of Rath Handun (*Pterocarpus santalinus* L.) as affected by method of soaking and scarification. In: *Proceedings of 9th Annual Forestry and Environment Symposium*. University of Sri Jaye-wardenepura, Sri Lanka. Pp. 57.

- Kunwar, R.M., and Adhikari, N. 2005. Ethnomedicine of Dolpa district, Nepal: The plants, their vernacular names and uses. *Lyonia*. **8**(1): 43-49.
- Lakshmi, S., Sreenatha, K.S., and Sujata, S.G. 1992. Plantlet production from shoot tip cultures of red sandalwood (*Pterocarpus santalinus*). *Curr. Sci.* **62**: 532-535.
- Manne, A.A., Viswanath, V.K., Kumar, A. G., Mangamuri, U., and Podha, S. 2020. *Pterocarpus marsupium* Roxb. heartwood extract synthesized chitosan nanoparticles and its biomedical applications. *Journal of Genetic Engineering and Biotechnology*. **18**: 19.
- MoFSC. 2002. *Nepal Biodiversity Strategy*. Ministry of Forests and Soil Conservation (MoFSC), Government of Nepal. Kathmandu, Nepal.
- Nag, A., and Gupta Joshi, H. 2020. Population structure and regeneration status of selected tree species in eight tropical dry deciduous forests of West Bengal, India. *International Journal of Botany Studies*. **5**(6): 621-627.
- Pal, S., and Mondal, S. 2018. Floral biology, breeding system and pollination of *Pterocarpus marsupium* Roxb. *The International Journal of Plant Reproductive Biology*. **10**(2): 172-177.
- Pant, P., and Yadav, R.K. 2013. Plant resource and utilization: A case study in Kanchanpur district, Far-western Tarai, Nepal. *Ecoprint*. **20**: 89-95.
- Pearson, R.S. and Brown, H.P. 1932. *Commercial Timbers of India: Their Distribution, Supplies, Anatomical Structure, Physical and Mechanical Properties and Uses*. Vol. I. Government of India, Central Publication Branch, Calcutta. Pp. 391- 395.
- Pokharel, B., Wang, S.Y.S., Meyer, J., Marahatta, S., Nepal, B., Chikamoto, Y., and Gillies, R. 2019. The east-west division of changing precipitation in Nepal. *International Journal of Climatology*. **40**(7). (doi: 10.1002/joc.6401)
- Prasad, M.N.V., Padmalatha, K., Jayaram, K., Raju, N.L., and Silva, J.A.T. 2007. Medicinal plants from Deccan ecoregion, India: Traditional knowledge, ethnopharmacology, cultivation, utilization, conservation and biotechnology- opportunities and impediments. *Medicinal and Aromatic Plant Science and Biotechnology*. **1**(2): 155-208.
- Pullaiah, T. 2019. Taxonomy and Distribution. In: Pullaiah, T., Balasubramanya, S., Anuradha, M. (Eds.) *Red Sanders: Silviculture and Conservation*. Springer. Pp. 7-16.
- Pullaiah, T., and Reddy, V.D. 2019. Colouring Principle (Dye). In: Pullaiah, T., Balasubramanya, S., Anuradha, M. (Eds.) *Red Sanders: Silviculture and Conservation*. Springer. Pp. 49-56.
- Pyakurel, D., and Oli, B.R. 2014. *Resource Assessment of Bijaysal (Pterocarpus marsupium) in Selected Community Forests of Kanchanpur District*. District Forest Office, Kanchanpur, Nepal.

Pyakurel, D., Smith-Hall, C., Bhattacharai-Sharma, I. and Ghimire, S.K. 2019. Trade and conservation of Nepalese medicinal plants, fungi, and lichen. *Economic Botany*. **73**(4): 505-521.

Rajbhandari, K.R., Tamang, R., Chhetri, R., Khatri, S., Joshi, M.D., and Rai, S.K. 2020. *Flowering Plants of Province 1 (East Nepal)*. Ministry of Industry, Tourism, Forest and Environment Province No. 1, Biratnagar, Nepal.

Roskov, Y., Ower, G., Orrell, T., Nicolson, D., Bailly, N., Kirk, P.M., Bourgoin, T., DeWalt, R.E., Decock, W., Nieukerken, E. van, Zarucchi, J., and Penev, L. Species 2000 and ITIS Catalogue of Life, 2020 Annual Checklist. (<https://www.catalogueoflife.org/data/taxon/74N7>, विभिन्न मितिमा हेरिएको).

Roxburgh, W. 1799. *Plants of the Coast of Coromandel: selected from drawings and descriptions Presented to the Hon. Court of the East India Company*. Vol. 2. W. Bulmer and Company, Shakespeare Printing Office, London.

RPRC (Regional Plant Resource Centre). 2014. *Bijaysal (Pterocarpus marsupium Roxb.)- Indian Kino Tree*. (<http://www.rprccbbsr.in/View/Downloads/news/Pterocarpus%20marsupium%2017.12.14.pdf>) (मिति २०२१ अप्रिल ८ मा हेरिएको).

Seema, G., Vikas, G., Baljinder, S., Mukesh, M., and Parveen, B. 2010. Phytochemistry and pharmacological activities of *Pterocarpus marsupium*- a review. *International Research Journal of Pharmacy*. **1**(1): 100-104.

Sharma, V.D., and Gautam, D. 2017. *Engaging Community in Medicinal and Aromatic Plant Conservation: An Experience from Patana Forest of Kapilvastu District*. SAGUN and United Nations Development Programme, Kathmandu, Nepal.

Silva, J.A.T., Kher, M.M., Soner, D., and Nataraj, M. 2019. Red sandalwood (*Pterocarpus santalinus* L. f.): biology, importance, propagation and micropropagation. *J. For. Res.* **30**(3): 745–754.

Sukhadia, M., Dholariya, C., Behera, L.K., Mehta, A.A., Huse, S.A., and Gunaga, R.P. 2019. Indian kino tree (*Pterocarpus marsupium* Roxb.): Biography of excellent timber tree species. *Mfp News*. **29**: 1-8.

Sundarapandian, S., and Swamy, S.P. 2013. Short-term population dynamics of tree species in tropical forests at Kodayar in the Western Ghats of Tamil Nadu, India. *Proceedings of the International Academy of Ecology and Environmental Sciences*. **3**(3): 191-207.

Tandon, V., Bhattacharai, N.K., and Karki, M. 2001. *Conservation Assessment and Management Prioritization (CAMP) Report*. International Development Research Centre (IDRC), Canada and Ministry of Forest and Soil Conservation, Kathmandu, Nepal.

- Tiwari, G.P.K., Tadele, K., Aramde, F., and Tiwari, S.C. 2010. Community structure and regeneration potential of *Shorea robusta* forest in subtropical submontane zone of Garhwal Himalaya, India. *Nature and Science.* **8:** 70-74.
- Tiwari, S., Shah, P., and Singh, K. 2004. *In vitro* propagation of *Pterocarpus marsupium* Roxb.: An endangered medicinal tree. *Indian Journal of Biotechnology.* **3:** 422-425.
- Troup, R.S. 1921. *The Silviculture of Indian Trees.* Vol. 1, Clarendon Press, Oxford University, UK. Pp. 336.
- Troup, R.S. 1986. *Indian Woods and their Uses.* Soni Reprints Agency, Delhi, India. Pp. 4- 222.
- Van Daalen, J.C. 1991. Germination of *Pterocarpus angolensis* seed. *Suid-Afrikaanse Bosboubydskrif.* **158:** 33-36.
- Venkataramaiah, V., Prasad, S.V., Rajeswara, R.G., and Swamy, P.M. 1980. Level of phenolic acids in *Pterocarpus santalinus* L. *Indian J. Exp. Biol.* **18:** 887-889.
- Vikaspedia, 2021. (<https://vikaspedia.in/agriculture/crop-production/package-of-practices/ medicinal-and-aromatic-plants/pterocarpus-marsupium>) (विभिन्न मितिमा हेरिएको).
- Wilkins, C.P. 1991. Conservation of tree crops. In: *In vitro methods for conservation of plant genetic resources.* Dodd, J. H. (ed.), London: Chapman and Hall. Pp. 151-237.
- Xu, C., Zeng, J., Cui, T., Chen, Q., and Ma, Y. 2016. Introduction, growth performance and ecological adaptability of Hongmu tree species (*Pterocarpus* spp.) in China. *Journal of Tropical Forest Science.* **28:** 260-267.
- Xu, Z., and Deng, M. 2017. Fabaceae or Leguminosae. In: *Identification and Control of Common Weeds:* Vol. 2. Springer, Dordrecht. (https://doi.org/10.1007/978-94-024-1157-7_43).
- <http://www.plantsoftheworldonline.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:331884-2> (विभिन्न मितिमा हेरिएको).
- <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/search?q=pterocarpus> (विभिन्न मितिमा हेरिएको).
- <http://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-0000185089> (विभिन्न मितिमा हेरिएको).
- <https://www.efloras.org> (विभिन्न मितिमा हेरिएको).

अनुसूची

अनुसूची: १ हर्वेरियम नमुनाहरूको विवरण ।

पश्चिम नेपाल:

Baghphanta, Kanchanpur district, Western Nepal, 140m; 1981-10-02 AD; Kattel, L.P., 747; (KATH016545).

Dudhiya Khanta, Kanchanpur district, Western Nepal, 160m; 1980-11-23 AD; Kattel, L.P. and Malla, K.J., 50; (KATH015263).

Gaugi, Mahendranagar, Kanchanpur district, Western Nepal, 300m; 1999-10-22 AD; Bhatta, G.D. and Kurmi, P.P., 1006; (KATH070856).

Kanchanpur district, Western Nepal; 2036- Poush; Bhattacharya., (KATH070860).

Daizi, Kanchanpur district, Western Nepal, 160m; 2049-7-27 BS; Joshi, C.M. and Rijal, H.L., 470/49; (KATH070876).

Malakheti, Kailali district, Western Nepal; 2077-7-15 BS; Chalise, P., Paneru, Y.R. and Bhatta, P., K0020.

Dewaria Botanical Garden, Kailali district, Western Nepal; 2077-7-13 BS; Chalise, P. and Paneru, Y.R., K0014- Planted tree.

Dhakeri Botanical Garden, Banke district, Western Nepal; 2021-01-05 AD; Bhatt, G.D. and Acharya, Y. 77906- Planted tree; (KATH086318).

Dhakeri Botanical Garden, Banke district, Western Nepal; 2021-01-05 AD; Bhatt, G.D. and Acharya, Y. 77907- Planted tree; (KATH086322).

Samaiji Community Forest, Krishnapur-4, Kanchanpur district, Western Nepal, 207m; 2020-12-26; Bhatt, G.D. and Karkee, D., 77819; (KATH086302).

Samaiji Community Forest, Krishnapur-4, Kanchanpur district, Western Nepal, 207m; 2020-12-26; Bhatt, G.D. and Karkee, D., 77819; (KATH086302).

Samaiji Community Forest, Krishnapur-4, Kanchanpur district, Western Nepal, 207m; 2020-12-26; Bhatt, G.D. and Karkee, D., 77820; (KATH086305).

Samaiji Community Forest, Krishnapur-4, Kanchanpur district, Western Nepal, 207m; 2020-12-26; Bhatt, G.D. and Karkee, D., 77821; (KATH086307).

मध्य नेपाल:

Bulakiya, Kapilbastu district, Central Nepal, 200m; 1996-3-1 AD; Kurmi, P.P., 10084; (KATH070868).

Butwal, Rupandehi district, Central Nepal, 200m; 2062-9-3 BS; Adhikari, M.K., Joshi, L., Manandhar, V. and Kurmi, P.P., 17; (KATH070861).

Champapur, Kapilbastu district, Central Nepal, 200m; 1992-11-3 AD; Kurmi, P.P., KB451; (KATH070862).

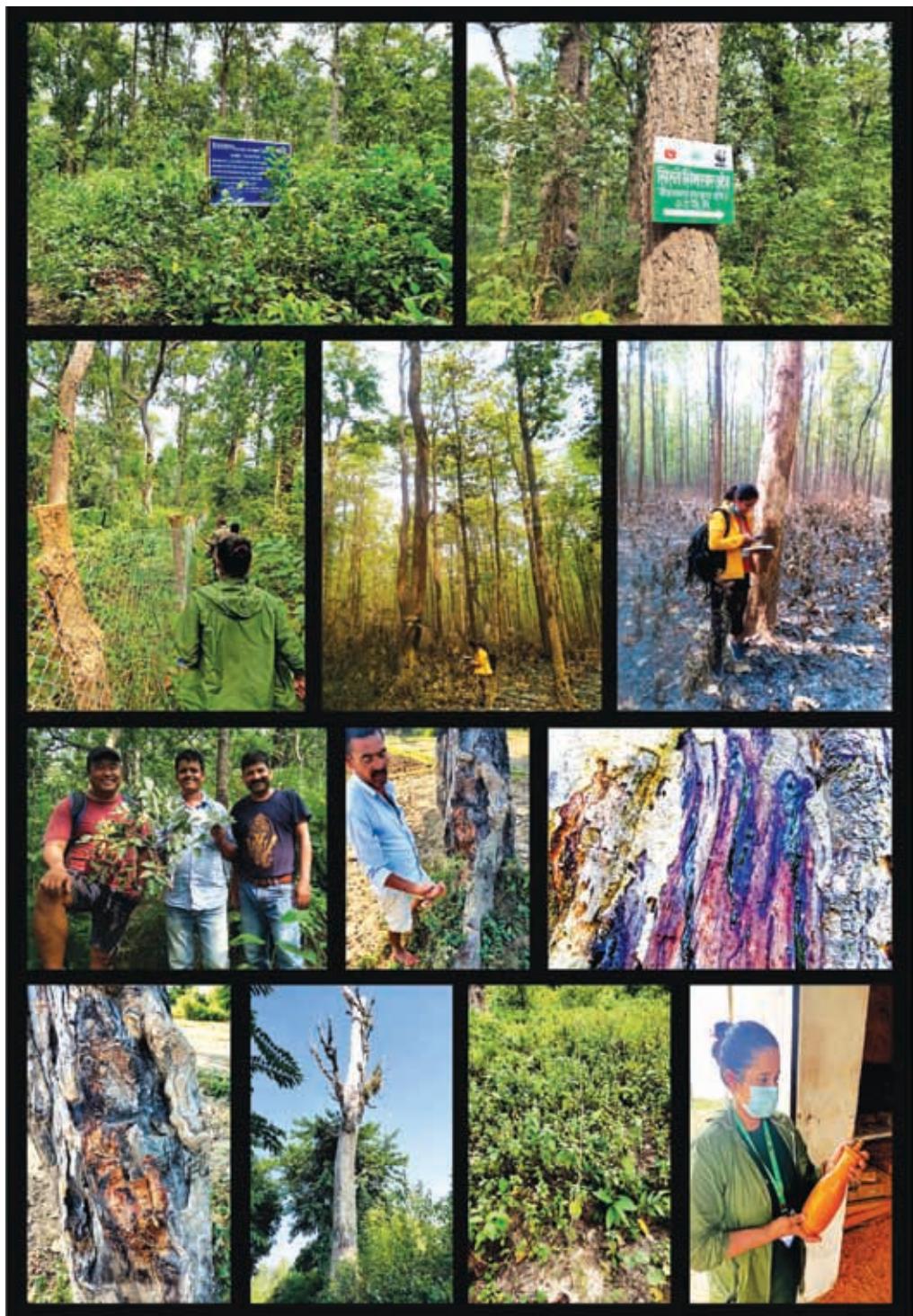
Near Banaganga Rangepost, Kapilbastu district, Central Nepal, 180m; 1998-4-2 AD; Kurmi, P.P. and Bhatta, G.D., 1003; (KATH070871).

Charpala CF, Tamnagar, Rupandehi district, Central Nepal, 2076-7-8 BS; Chalise, P., Paneru, Y.R. and Chalise, G.S., 76K032.

पूर्वी नेपाल:

Bhadrapur, Jhapa district, Eastern Nepal, 100m; 2003-1-26 AD; Thapa, N., Bhatta, G.D. and Khatri, S., 2070; (KATH070878)- Planted tree.

अनुसूची २: विजयसालको फिल्ड अध्ययन, डाटा सङ्कलन, उपस्थिति एकीन तथा नमुना सङ्कलनका केहि तस्विरहरू ।



अनुसूची ३: लेखक/सह-लेखकहरूको विवरण ।

क्र.सं.	लेखक/सह-लेखकहरूको नाम	आवद्धता
१	डा. दिपेश प्याकुरेल	अनुसन्धानकर्ता, रिसोर्सेज हिमालय फाउण्डेशन, सानेपा, ललितपुर
२	नीलम पाण्डेय	अनुसन्धानकर्ता, वनस्पतिशास्त्र केन्द्रिय विभाग, त्रिभुवन विश्वविद्यालय, कीर्तिपुर, काठमाडौं
३	पशुपति नाथ कोइराला	सह-सचिव, वन तथा वातावरण मन्त्रालय, सिंहदरवार, काठमाडौं
४	प्रतिक्षा चालिसे	अनुसन्धान अधिकृत, राष्ट्रिय हर्वेरियम तथा वनस्पति प्रयोगशाला, गोदावरी, ललितपुर
५	मोहन देव जोशी	सचिव, उद्योग, पर्यटन, वन तथा वातावरण मन्त्रालय, कर्णाली प्रदेश, सुखेत
६	यज्ञ राज पनेरू	लेक्चरर/क्यापिटल कलेज तथा रिसर्च सेन्टर, कोटेश्वर, काठमाडौं
७	राम कृष्ण भण्डारी	उद्यान अधिकृत, ढकेरी वनस्पति उद्यान, नेपालगञ्ज, बाँके
८	सजिता ढकाल	अनुसन्धान अधिकृत, राष्ट्रिय हर्वेरियम तथा वनस्पति प्रयोगशाला, गोदावरी, ललितपुर
९	सुभाष खत्री	प्रमुख, राष्ट्रिय हर्वेरियम तथा वनस्पति प्रयोगशाला, गोदावरी, ललितपुर
१०	प्रा. डा. सुरेश कुमार घिमिरे	प्राध्यापक, वनस्पतिशास्त्र केन्द्रिय विभाग, त्रिभुवन विश्वविद्यालय, कीर्तिपुर, काठमाडौं

ISBN 993794761-8



9 789937 947619