मौरीपालनद्वारा पर्वतीय बालीहरूमा परागसेचनको व्यवस्थापन

प्रशिक्षक स्रोत पुस्तिका

उमा प्रताप

अनुवादक

विष्णुकुमार ज्ञवाली

ICIMOD

मौरीपालनद्वारा पर्वतीय बालीहरूमा परागसेचनको व्यवस्थापन

प्रशिक्षक स्रोत पुस्तिका

उमा प्रताप

अनुवादक
विष्णुकुमार ज्ञवाली
वरिष्ठ वैज्ञानिक,
कीटविज्ञान महाशाखा,
खुमलटार, ललितपुर, नेपाल ।

कार्तिक, २०५७

अन्तर्राष्ट्रिय एकीकृत पर्वतीय विकास केन्द्र
पोस्ट बक्स ३२२६, काठमाडौं, नेपाल ।

प्रकाशनाधिकार © २०००
अन्तर्राष्ट्रिय एकीकृत पर्वतीय विकास केन्द्र
सर्वाधिकार सुरक्षित

आई.एस.बि.एन. : ९२ ९११५ २१६ १

प्रकाशक:
अन्तर्राष्ट्रिय एकीकृत पर्वतीय विकास केन्द्र
जि.पी.ओ. बक्स ३२२६
काठमाडौं, नेपाल ।

टाइपसेटिङ इसिमोडको प्रकाशन एकाइ
लेआउट : सुशिलमान जोशी

यस कृतिमा लेखकको आफ्नै विचार र व्याख्या भएको हो । तिनले अन्तर्राष्ट्रिय एकीकृत पर्वतीय विकास केन्द्र (इसिमोड) को विशेषता जनाउँदैनन् र यसमा व्यक्त गरिएका भावनाहरू र विचारहरू कुनै राष्ट्र, क्षेत्र, शहर वा क्षेत्रभित्रका अधिकार वा यिनका सीमानाको हनन गर्दैनन् ।

भूमिका

जीविकोपार्जनका लागि गरिने पर्वतीय कृषिव्यवसाय नगदे बालीतर्फ उन्मुख हुँदा बालीको उत्पादकत्वमा सुधार र निरन्तरता कायम राख्न प्रशस्त चुनौतीहरू देखिएका छन् । ती चुनौतीहरूमध्ये परागसेचनको अभावमा बाली असफल हुनु पनि एक हो । यो समस्याका उदाहरणहरू इसिमोडले हिन्दू कुश–हिमाली क्षेत्रका धेरैजसो पहाडी भागमा गरिएको कामबाट प्रमाणित गरेको छ । यो कामले विभिन्न कारणबाट परागसेचन असफल हुन सक्ने देखाएको छ; जस्तै– परागसेचनकारी कीराहरूको कमी, स्वःअसमर्थ बालीका जातहरूको बढ्दो खेती, उपयुक्त परागसेचनकारीको अभाव, मौसमी कारणहरू आदि । यीमध्ये प्राकृतिक परागसेचनकारी कीराहरूको कमी नै मुख्य कारण हो । प्रगतिशील किसानहरू हातले र गुच्छाद्वारा परागसेचन गराउने जस्ता विभिन्न तरिका अपनाई कमीकमजोरीलाई पूरा गर्ने काममा लागेका छन् भने अरूहरू नोक्सान सहि रहेका छन् । जेभए तापनि, परागसेचनका यस्ता तरिकाहरू खर्चिला र समय लाग्ने हुन्छन् । बालीको परागसेचन गर्नको लागि घरपालुवा मौरी *एपिस सिराना* र *एपिस मेलिफेरा*को प्रयोग कम खर्चिलो र कृषकका लागि कल्याणकारी तरिका हुन सक्तछ ।

परागसेचनको असफलताबाट घट्न जाने बालीको उत्पादकत्वलाई घारमौरीको प्रयोगद्वारा सहयोग पुऱ्याउन इसिमोडले यो प्रकाशन गरेको हो । यो प्रसारकर्ताहरू र पहाडका किसानलाई परागसेचनको लागि मौरीको प्रयोग गर्न तालीम पुऱ्याउने पुस्तिका हो । यस पुस्तिकाले बालीको परागसेचनका लागि मौरीको व्यवस्थापन गर्ने सम्बन्धी धेरै पाठहरू सँगालेको छ । यसमा विभिन्न प्रकृयाहरू बुझ्नको लागि धेरै उदाहरणहरू प्रस्तुत गरिएका छन् । यो पुस्तकले बालीमा परागसेचन र यसको लागि विभिन्न प्रकारका मौरीहरूको आवश्यकता किन पर्दछ भन्ने कुराको सामान्य जानकारी दिनुको साथै मौरीले कसरी बालीमा परागसेचन गर्छन् भन्ने पनि बयान गरेको छ । यसमा बालीको परागसेचनका लागि मौरीको प्रयोग गर्दा परम्परागत स्थिर–चाकायुक्त घारहरूका सीमितता तथा चालनीय–चौकोस भएका घारहरूका फाइदाहरूको पनि वर्णन गरिएको छ । यस पुस्तिकामा जङ्गली जातको मौरीभन्दा आधुनिक घारमा बस्ने मौरी *एपिस सिराना* र *एपिस मेलिफेरा*को परागसेचनमा हुने भूमिका र तिनलाई

कसरी बालीको परागसेचन व्यवस्थापनमा प्रयोग गर्न सकिन्छ भन्ने बारे अरू विस्तृत वर्णन गरिएको छ । विशेष बालीहरुको परागसेचनको लागि घारमौरीहरुको व्यवस्थापन पनि ब्याख्या गरिएको छ ।

कृतज्ञता

म १९९१ देखि प्राध्यापक एल.आर. बर्मा (हाल डा. वाइ. एस. परमार बागवानी र वन विश्वविद्यालय सोलन, हिमाञ्चल प्रदेश भारतको उपकुलपति) को निर्देशनमा बालीको परागसेचनमा काम गर्न थालें, जसले मलाई यस क्षेत्रमा काम गर्न अवसर प्रदान गर्नु भयो । वहाँको निर्देशनमा मैले गुणस्तरीय तरकारीको बीउ र फलफूलको उत्पादनमा मौरीको प्रभाव सम्बन्धी धेरै परीक्षणहरू गरें । सन् १९९६ ताका, बालीको परागसेचनसंग सम्बन्धित विषयहरूमा पुनरावलोकन गर्दा हामीले हिन्दू कुश–हिमालय क्षेत्रमा धेरैजसो बालीहरूमा यो एक गंभीर समस्याका रूपमा पायौं । यसपछि मैले उपयोगी कीराहरू खासगरी घरपालुवा मौरीको प्रयोग गरेर बालीमा परागसेचनको व्यवस्थापन गर्ने सम्बन्धी मेरो अनुभवलाई बाँड्ने बिचार गरें । फलस्वरूप, मैले यस पुस्तिकाको स्वरुप बनाएँ र इसिमोडका साथीहरूसंग छलफल गरें ।

यो पुस्तिका निकाल्नमा धेरै जनाको मद्दत प्राप्त भयो । म खासगरीकन इसिमोडका महानिर्देशक, श्री एगवर्ट पेलिङ्क, उपमहानिर्देशक डा. महेश बाँस्कोटा, पर्वतीय कृषि प्रणाली विभागका प्रमुख डा. तेज प्रताप, मौरीपालन प्रोजेक्ट कोअर्डिनेटर श्री कृष्णकुमार श्रेष्ठ, मौरी अनुसन्धान एवं प्रसार अधिकृत, डा. नौमी साभिले, मौरी प्रसारकर्ता श्री ए.एन. शुक्ल र मलाई यो कार्य पूरा गर्न सहयोग गर्ने आइकोड, इसिमोड प्रकाशन इकाईका कर्मचारीहरूमा आभार प्रकट गर्न चाहन्छु । इसिमोडभन्दा बाहिरका आर्टिष्ट श्री सुरेन्द्र प्रधान, जसले यस पुस्तिकामा उद्धरण भएका चित्रहरू बनाउनमा मद्दत गर्नुभएको छ, वहाँलाई म धन्यवाद दिन चाहन्छु । यी उद्धरण भएका चित्रहरूले गर्दा पुस्तिका बुझ्न सजिलो भएको छ ।

यस पुस्तिकाको अन्तिम स्वरूपलाई सूक्ष्म रुपमा पुनर्विचार गर्नु हुने विशेषज्ञहरुमा वहाँहरु समावेश छन् –अध्यक्ष, विकासका लागि मौरी (Bees for Development) का डा. निकोला जे.ब्रेडवियर, संयुक्त अधिराज्य; बागवानी तथा वन विश्वविद्यालयअन्तर्गत मौरीपालन तथा बागवानी अनुसन्धान केन्द्रका प्रमुख डा.

हरिश कुमार शर्मा, कटराईं, जिल्ला कुल्लू हिमाञ्चल प्रदेश, भारत; बागवानी तथा वन विश्वविद्यालयअन्तर्गत बागवानी अनुसन्धान केन्द्रका प्रमुख डा. डि.आर. गौतम कोटखाइ, जिल्ला सिमला, हिमाञ्चल प्रदेश, भारत; श्री प्रतिम रोय, किस्टोन, निलगिरी, भारत । वहाँहरूको समालोचनाले यस स्रोत पुस्तिकाको सुधार गर्न ठूलो मद्दत पुग्यो ।

यसभन्दा अघिल्लो प्रकाशनहरुले मलाई सचित्र चित्रण गर्नमा ठूलो मद्दत पुऱ्यायो । मौरीको हानीकारक शत्रुहरूको सुरक्षित नियन्त्रणका लेखक डा. मार्गरेट एडी, डा. पेनिलोप वाकर र डा. पिटर वाकर; उष्ण क्षेत्रका खेतीयोग्य बोटहरूमा परागसेचनका लेखक डा. डी. डब्लू रुबिक; श्री ५ को सरकार/एस.एन.भी. को मौरीपालन तालीम तथा प्रसार सेवा आयोजनाका तालीम पुस्तिकाहरू; डा. इभा क्रेनद्वारा लिखित मौरी र मौरीपालन: विज्ञान, प्रयोग र विश्व साधनको लागि म विशेष आभार प्रकट गर्न चाहन्छु ।

प्रकाशनको यस योजनालाई सङ्घीय अष्ट्रिया सरकारको आर्थिक सहयोगमा सञ्चालित इसिमोड मौरीपालन परियोजना अन्तर्गत अष्ट्रोप्रोजेक्टले आर्थिक सहयोग प्रदान गरेकोले सम्भव भयो । म यस सहयोगको लागि बडो आभारी छु ।

जव म यस पुस्तिकाको तयारीमा व्यस्त थिएँ, खासगरीकन मेरा साना छोरीहरू भूमिका र उत्तराद्वारा प्राप्त सहयोग र समझदारी प्रति म मेरो परिवारलाई हृदयदेखि नै धन्यवाद दिन चाहन्छु ।

उमा प्रताप
फेब्रुवरी १९९९

सारांश

हाल पर्वतीय नगदे बालीहरूको उत्पादन र गुणस्तर घट्दै गैरहेका छन् । परागसेचन गर्ने प्राकृतिक कीराहरू घट्नु, यसका मुख्य कारणहरू हुन् । यसले गर्दा बालीहरूमा परागसेचन गर्ने घारमौरीका उपजातिहरू *एपिस सिराना* र *एपिस मेलिफेरा*को व्यवस्थापन गर्नु पर्ने भयो । घारमौरीको व्यवस्थापनले बालीमा परागसेचन गराउनका लागि पहाडी कृषकहरू/बगैंचेहरू/प्रसारकर्ताहरूलाई मद्दत पुऱ्याउने उद्देश्यले यो पुस्तिका तयार गरिएको हो ।

यस पुस्तिकामा सात अध्यायहरू चित्रणद्वारा सुसज्जित भएको हुँदा भाषामा राम्रो दखल नहुनेलाई पनि मद्दत गर्दछ । अध्याय १ मा परागसेचन, स्वसेचन र परसेचनको परिचय; परसेचन गर्ने तत्वहरू; पहाडी बालीको उत्पादन र उत्पादकत्व बढाउनमा परागसेचनको भूमिका र महत्व आदि छन्, अध्याय २ ले विभिन्न किसिमका मौरीहरू बालीको परागसेचन कार्यमा किन महत्वपूर्ण छन्; फूलमा मौरीले कसरी परागसेचन गर्दछ; मौरीको गोला र यिनको प्रजनन, गोलावृद्धि, हूल छुट्टिनु र गृहत्याग साथै हिन्दू कुश–हिमालय क्षेत्रमा पाइने मौरीका उपजातिहरूका विषयमा वर्णन गर्दछ ।

अध्याय ३ मा परम्परागत स्थिर–चाकायुक्त घारहरू र चलायमान–चौकोस भएका आधुनिक घारहरूको विषयमा वर्णन गरिएको छ । अध्याय ४ ले बालीको परागसेचनमा घारमौरीको भूमिका र किन जङ्गली जातिका मौरीभन्दा आधुनिक घारका मौरीहरू बालीको लागि राम्रा परागसेचक हुन्छन् आदिका साथै साधारण बालीको परागसेचन गर्न घारमौरीको व्यवस्थापनबारे वर्णन गर्दछ । अध्याय ५ मा खास-खास नगदे बालीमा परागसेचन घारमौरीको लागि बृहत् व्यवस्थापनबारे वर्णन गरिएको छ । अध्याय ६ मा घारमौरीद्वारा बालीको परागसेचन व्यवस्थापन र जङ्गली जातिका मौरीहरू र परागसेचनमा मौरीको आर्थिक महत्वबारे उदाहरण सहित प्रस्तुत गरिएको छ । अध्याय ७ ले विषादीको बढ्दो प्रयोगको सन्दर्भमा बाली हुर्काउनेहरू र मौरीपालकहरूले मौरीलाई यसको खराब असरबाट कसरी जोगाउने भन्नेबारे विभिन्न सुझावहरु दिएका छन् ।

अनुवादकको अभिव्यक्ति

यो पुस्तिका अनुवाद गर्नुअघि र पछि मेरो मनमा उठेका भावनाहरूमा ठूलो अन्तर ल भएकै कारण मेरो आफ्नो र नेपालका मौरी विशेषज्ञहरू श्री गोपालप्रसाद काफ्ले, श्री अनिरुद्ध नाथ शुक्ल, डा. सुरेन्द्रराज जोशी र श्री सञ्जय विष्टले यस पुस्तिकाको समालोचना गर्दा वहाँहरूकै मनमा पनि उठेका तरङ्गले जाहेर गर्न खोजेका अभिव्यक्तिहरू समावेश गर्न खोजेको छु। पुस्तिकालाई अध्ययन नै नगरी अनुवाद गरी दिने सहमति दिंदा मेरो मनमा जुन किसिमको आनन्द आएको थियो, त्यो आनन्द यस पुस्तिकाको अनुवादको समाप्तीपछि भोग गर्ने अवसर भने मिलेन।

नेपालको बहुसङ्ख्यक जनता कृषिमै आधारित भएकाले यस पुस्तिकालाई नेपालीमा अनुवाद गर्दा तिनको परम्परागत सोचाइ र व्यवहारमा केही हदसम्म परिवर्तन होला भन्ने मैले सोचेको छु। विदेशी उपयोगी, अध्ययनयोग्य सन्दर्भहरू यसमा उल्लेख गरी दिंदा यस क्षेत्रमा भएका कमीकमजोरीलाई हाम्रा वैज्ञानिकहरू, प्रसारमा संलग्न प्रसारकर्ताहरू, प्रशिक्षकहरू, कृषकहरू र अन्य ईच्छाएका व्यक्तिहरूले सच्याउन राम्रो अवसर पाउनेछन्। यस पुस्तिकाले नेपालको मौरीपालन गर्ने र फलफूललगायत नगदे वालीका कृषकहरूलाई सकारात्मक प्रभाव पार्ने नै छ भन्ने मैले सोचेको छु।

विष्णुकुमार ज्ञवाली
वरिष्ठ वैज्ञानिक

विषयसूची

अध्याय १ : परागसेचनको परिचय १

बालीको उत्पादकत्व कसरी वृद्धि गर्न सकिन्छ ? १

परागसेचन के हो ? २

स्वसेचन ४

परसेचन ४

परसेचन गर्ने तत्वहरू कुन-कुन हुन् ? ५

अजैविक परागसेचनकारी तत्वहरू ५

जैविक परागसेचनकारी तत्वहरू ६

परसेचन किन महत्वपूर्ण छ ? ७

अध्याय २ : बालीको परागसेचकको रूपमा मौरीहरू ९

परागसेचनका लागि मौरीहरू किन महत्वपूर्ण छन् ? ९

मौरीले बालीमा कसरी परागसेचन गर्छ ? ११

मौरीहरू बालीको परागसेचनमा अन्य मौरीका जातिहरू भन्दा किन बढी महत्वपूर्ण छन् ? १२

मौरीको गोलामा कस्ता सदस्यहरू हुन्छन् ? १३

हूल निर्यास हुनु (छुट्टिनु) भनेको के हो ? १७

हूल छुट्टिनु १७

हूल छुट्टिने अग्रिम जानकारी १७

हूल छुट्टिनुबाट रोक्न र यो कार्य कसरी गरिन्छ ? १७

गृहत्याग भनेको के हो ? २१

गृहत्याग र बसाईं–सराई २१

गृहत्यागको अग्रिम जानकारी २२

गृहत्यागको रोकथाम २३

हिन्दू कुश–हिमालय क्षेत्रमा कुन-कुन मौरीका प्रमुख जातिहरू पाइन्छन् ? २५

घारभित्र पाल्न नसकिने मौरीहरू २५
घारमा पाल्न सकिने मौरीहरू २८

अध्याय ३ : मौरीघार र मौरीपालन ३३

मौरीघार भनेको के हो ? ३३

परम्परागत स्थिर चाकायुक्त घारहरू ३३
सुधारिएको मौरीघारहरू ३६
आधुनिक काठे घारहरू ३८

मौरीपालन के हो ? ३९

अध्याय ४ : बालीको परागसेचकका रूपमा घारमौरीहरू ४३

कुन बालीहरूलाई मौरीले परागसेचन गर्दछन् ? ४३
बालीको परागसेचनमा अन्य मौरीहरूभन्दा घरपालुवा मौरी किन बढी प्रभावकारी छन् ? ४३
बालीको परागसेचन गर्न घारमौरीको व्यवस्थापन हामीलाई किन आवश्यक छ ? ४६
बालीको परागसेचन कार्यमा घारमौरीलाई कसरी प्रयोग गर्ने ? ४८
मौरीको गोलालाई कसरी स्थानान्तरण गर्ने ? ५५
परागसेचनका लागि मौरीका गोलाहरू कसरी प्राप्त गर्न सकिन्छ ? ५८

अध्याय ५ : बालीको परागसेचन व्यवस्थापन ६१

बगैंचाको योजना कसरी गर्ने ? ६१

नयाँ बगैंचा लगाउँदा ६१
स्थापित बगैंचालाई सुधार्ने ६३
परागसेचकहरूको व्यवस्थापनका लागि अल्पकालीन उपायहरू ६३

घारमौरीहरू कसरी परागसेचन व्यवस्थापनमा प्रयोग हुन्छन् ? ६६

लामो अवधिसम्म फुलिरहने प्रशस्त मात्रामा पराग र पुष्परस उत्पादन गर्ने बालीहरूमा परागसेचन व्यवस्थापन ६७

फलफूल बालीहरू ६७

कागजी बदाम (*प्रुनस एमाइगडालुस, प्रुनस डुलसिस*) ६७
रुचिरा (*परसिया अमेरिकाना*) ७०
अमिलो जात (*सिट्रस*का जातिहरू) ७१
लिची (*लिची चाइनेन्सिस*) ७१
आरु (*प्रुनस परसिका*) ७२
भुईंऐसेलु (*फ्रेगारिया अनानासा*) ७२

तरकारी बालीहरू र तरकारी बीउका बालीहरू ७३

गाजर (*डौकस केरोटा*) ७३
बन्दाजातका बालीहरू (*ब्रासिका ओलरेसिया*) ७४
काँक्रो (*कुकुमिस साटिभुस*) ७४
फर्सी र जुकुनी (*कुकुरबिटाका* जातिहरू) ७५
रामतोरिया (*ऐबेलमोस्कस इस्कुलेन्टस*) ७६
प्याज (*एलियम सेपा*) ७६
मूला (*राफानस साटिभुस*) ७७
सलगम (*ब्रासिका रापा*) ७७

तेलहन बालीहरू ७८

सरस्यूँ र तोरी (*ब्रासिका*का जातिहरु) ७८
भुसेतिल (*गुइजोटिया एबाइसिनिका*) ७८
कुसुम (*कारथामुस टिंकटोरियस*) ७९
सूर्यमुखी (*हेलियान्थुस आनुस*) ८०

मसला बालीहरू ८०

अलैंची (*एमोमम सुबुलेटम*) ८०
खुर्सानी (*क्याप्सिकम एनम*) ८१
धनियाँ (*कोरियन्ड्रम सेटाइभम*) ८२

छोटो समयका लागि फुल्ने तर प्रशस्त मात्रामा पराग र
पुष्परस उत्पादन गर्ने बालीहरूको परागसेचन व्यवस्थापन ८२

स्याउ (*मेलस डोमेस्टिका*) ८२
खुर्पानी (*प्रुनस आरमेनिएका*) ८३
पैयूँ (*प्रुनस एभियम*) ८४
आँप (*मेन्जिफेरा इन्डिका*) ८४
नासपाती (*प्रुनस कम्युनिस*) ८५
हलुवाबेद (*डाइओस्पिरोस काकी*) ८५
आरुबखडा (*प्रुनस डोमेस्टिका*) ८५

लामो समयका लागि फुल्ने र प्रशस्त पराग दिने तर पुष्परस
कम वा नदिने बालीहरूमा परागसेचन व्यवस्थापन ८६

टिकुफल; चाइनिज गुजबेरी (*एक्टिनिडिया डेलिसिओसा*) ८६

अध्याय ६ :बालीको परागसेचनमा मौरी र अन्य मौरीका जातिहरूको प्रयोगः केही उदारणहरू ८९

वैज्ञानिकहरूले मौरीको प्रयोगद्वारा कसरी बालीहरूमा
परागसेचन परीक्षण गर्दछन् ? ८९
किसानहरूले बालीको परागसेचनमा मौरीलाई कसरी प्रयोग गर्छन् ? ९२
मौरीलाई घारहरूमा हुर्काएर बालीको परागसेचनमा
प्रयोग गर्दा तुलानात्मक खर्च कति हुन्छ ? ९२
मौरीको प्रयोगद्वारा बालीको व्यवस्थित परागसेचन गर्दा अनुमानित
मूल्य कति हुन्छ ? ९२
घारमौरी बाहेक अरू मौरीका जातिद्वारा बालीको
परागसेचन व्यवस्थापन गर्न सकिन्छ ? ९३

खीलरहित मौरीहरू ९३
भमरा मौरीहरू ९४
एकलकाटे मौरीहरू ९५

अध्याय ७ : विषादीको असरबाट मौरीलाई जोगाउने ९७

विषादी के हो ? ९७
विषादीको अन्दाधुन्द प्रयोगले कस्ता समस्याहरू ल्याउँछन् ? ९७
विषादीले मौरीलाई कसरी मार्दछ ? ९८

खाएर मुखबाट भित्रिनु ९८
श्वासप्रश्वासबाट भित्रिनु ९८
छालाबाट भित्रिनु ९८

विषादीले मौरीमा के-कस्तो असर पार्दछ ? ९८
मौरीलाई विष लागेको लक्षण के हो ? ९९
विषादीको विष लागेको मौरीहरूलाई मर्नबाट कसरी बचाउने ? १०१

कृषकहरूले मौरीलाई विषबाट कसरी जोगाउने ? १०२
मौरीपालकहरूबाट मौरीको संरक्षण १०५

मानिस र पशुहरूलाई विषादीको असरबाट कसरी जोगाउन सकिन्छ ? १०८

अन्य अध्ययनयोग्य सन्दर्भसामाग्रीहरू **१०९**

परिशिष्ट १: रसायनरहित तरिकाबाट हानीकारक जीवहरूको व्यवस्थापन ११३

यान्त्रिक तरिकाहरू ११३
कृषिगत तरिकाहरू ११३
कीराको जैविक नियन्त्रण ११३
एकीकृत हानीकारक जीवहरूको व्यवस्थापन (IMP) ११६

परिशिष्ट २ : केही विषादीहरूको मौरीमा तुलनात्मक विषालुपन ११७

ज्यादै कडा असर गर्ने विषादीहरू ११७
मझौला असर गर्ने विषादीहरू ११८
कम असर गर्ने विषादीहरू ११८