NPSN: 013/081/82

जलवायु स्मार्ट बागवानी प्रविधि

(Climate Smart Horticulture Technology)

डा. ध्रुबराज भट्टराई
वरिष्ठ वैज्ञानिक (बागवानी)

नेपाल सरकार
नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्
राष्ट्रिय कृषि वातावरण अनुसन्धान केन्द्र
खुमलटार, ललितपुर

SAARC Agriculture Centre

INTERNATIONAL FOOD POLICY RESEARCH INSTITUTE
IFPRI

IFAD
Investing in rural people

कृति: जलवाायु स्मार्ट बागवानी प्रविधि

प्रकाशक: राष्ट्रिय कृषि वातावरण अनुसन्धान केन्द्र, खुमलटार
पो.ब.नं. ५४५९, काठमाडौं, नेपाल
ईमेल: env.narc@gmail.com
वेभसाइट: www.narc.gov.np

प्रकाशन मिति: २०८१ असोज

प्रकाशन प्रति: १०००

सर्बाधिकार: प्रकाशकमा सुरक्षित

यो पुस्तिका पुन: छाप्दा वा छपाउँदा प्रकाशकको अनुमति लिन र यस भित्रका कुनै अंश उदृत गर्दा श्रोत खुलाउन अनिवार्य छ ।

जलवायु स्मार्ट बागवानी प्रविधि

(Climate Smart Horticulture Technology)

डा. ध्रुबराज भट्टराई
वरिष्ठ वैज्ञानिक (बागवानी)

नेपाल सरकार
नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्
राष्ट्रिय कृषि वातावरण अनुसन्धान केन्द्र
खुमलटार, ललितपुर

यस पुस्तिकामा लेखिएका १० वटा जलवायु स्मार्ट बागवानी प्राविधिकहरुको बिस्तृत जानकारीको लागि निम्न तालिकामा दिईएका विज्ञ वा कार्यलयहरुमा सम्पर्क गर्न सकिन्छ ।

क्र.सं.	प्रविधि	बिस्तृत जानकारीको लागि	सम्पर्क नम्बर
१.	मौषम सल्लाह बुलेटिन	रामेश्वर रिमाल, राष्ट्रिय कृषि वातावरण अनुसन्धान केन्द्र, खुमलटार	९८५१०४४१३० ०१–५५३५९८१
२.	मौषम अनुकुलन जातहरु	नविन गोपाल प्रधान, राष्ट्रिय बागवानी अनुसन्धान केन्द्र, खुमलटार	९८५११००८२० ०१–५५४१९४४
३.	थोपा सिंचाई	मुक्ति नाथ झा, राष्ट्रिय कृषि इन्जिनियरिंग अनुसन्धान केन्द्र	९८६३३८२२५४ ०१–५५२१३०७
४.	प्लास्टिक पोखरी	मुक्ति नाथ झा, राष्ट्रिय कृषि इन्जिनियरिंग अनुसन्धान केन्द्र, खुमलटार	९८६३३८२२५४ ०१–५५२१३०७
५.	साल्ट टेक्नोलोजी	इसिमोड, गोदावरी	०१-५२७५२२२
६.	प्लास्टिक घरमा तरकारी खेति	नविन गोपाल प्रधान, राष्ट्रिय बागवानी अनुसन्धान केन्द्र, खुमलटार	९८५११००८२० ०१–५५४१९४४
७.	जिरो टिलेज लसुन खेति	शर्मिला पिया, राष्ट्रिय बागवानी अनुसन्धान केन्द्र	९८०७३८२६८२ ०१–५५४१९४४
८.	मल्चिंग प्रविधि	डा. नविन रावल, राष्ट्रिय माटो विज्ञान अनुसन्धान केन्द्र, खुमलटार	९८५७०६५०२१ ०१–५५२११४९
९.	एकिकृत शत्रुजीव व्यवस्थापन	सुदीप उपाध्याय, राष्ट्रिय कीट विज्ञान अनुसन्धान केन्द्र चेतना मानन्धर, राष्ट्रिय बाली रोग विज्ञान अनुसन्धान केन्द्र, खुमलटार	९८४२४३७१५३ ०१–५५२११४१ ९८४१६२४१८१ ०१–५४३२६७२
१०.	बाली चक्र	नविन गोपाल प्रधान, राष्ट्रिय बागवानी अनुसन्धान केन्द्र	९८५११००८२० ०१–५५४१९४४

जलवायु स्मार्ट बागवानी प्रविधि

परिचय

जलवायु परिवर्तनको दृष्टिले नेपाल बिश्वमै एक अति संवेदनशील देशका रुपमा चिनिन्छ। देशको भौगोलिक बनोट, पूर्वाधारहरुको विकासमा कमि, कृषि निर्भर अर्थव्यवस्था जस्ता कारणले गर्दा नेपाल जलवायु परिवर्तनबाट बढी प्रभावित हुने देश हो। हरितगृह ग्यास उत्सर्जनमा नेपालको न्यून हिस्सा भएतापनि हामीलाई यसबाट धैरै नकारात्मक असरहरु खेप्नु परिरहेको छ। क्लाइमेट स्मार्ट कृषि एउटा यस्तो दृष्टिकोण हो जसको प्रयोगबाट जलवायु परिवर्तन जोखिम न्यूनीकरण गर्न सकिन्छ। क्लाइमेट स्मार्ट एग्रिकल्चर (CSA) शब्दको प्रयोग सन् २०१० मा एफ.ए.ओ. को खाद्य सुरक्षा, कृषि र जलवायु परिवर्तनको लागि आयोजित हेग सम्मेलनमा गरिएको थियो। यो जलवायु परिवर्तनबाट उत्पन्न चुनौतीहरुलाई समाधान गर्न एउटा सरल दृष्टिकोण हो। बागवानी क्षेत्रमा क्लाईमेट स्मार्ट प्रविधिको प्रयोग गरी मुख्य रुपमा निम्न तिन परिणाम प्राप्त गर्ने लक्ष राखिएको हुन्छ।

१. उत्पादनमा बृद्धि (स्थाई खाद्य र पोषण सुरक्षाको सुनिश्चितता)

२. जलवायु अनुकुलन क्षमतामा सुधार

३. कम उत्सर्जन (हरितगृह ग्यास उत्सर्जनमा कमि)

नेपाली बागवानी क्षेत्रमा जलवायु परिवर्तनको प्रभाव

नेपाल २६.२ देखि ३०.१ डिग्री उत्तरी अक्षांस तथा ८०.१५ देखि ८८.२ डिग्री पूर्बी देशान्तर भित्र अवस्थित छ। नेपालको जलवायुलाई मुख्यतया तिन सिजनमा बाडीएको छ: न्यानो तथा सुखा (मध्य फागुन देखि जेष्ठ), गर्मी तथा आर्द्र (आसाढ देखि मध्य असोज), चिसो तथा सुखा (मध्य असोज देखि मध्य फागुन)। बागवानी जन्य उत्पादनका हिसावले नेपाललाई चार प्रदेश: उष्ण, उपोष्ण, सम-शीतोष्ण, शीतोष्ण मा विभाजन गरिएको छ। तर जलवायु परिवर्तनबाट हाम्रा सिजन, ऋतु र मौषम अनुसार बनाईएका प्रदेशहरु सबै प्रभावित भैरहेका छन्।

- बागवानी बाली उत्पादन वर्षा (rainfall) र यसको प्याट्रनमा निर्भर हुन्छ
- जलवायु परिवर्तनले गर्दा- वर्षाको समय र पानीको मात्रा आकलन गर्न कठिन
- जलवायु परिवर्तनले गर्दा- मनसुनी बर्षामा कमी
- बागवानी बालीहरु तापक्रम संबेदनशील हुने तर जलवायु परिवर्तनले गर्दा तापक्रम पनि आकलन/अनुमान गर्न कठिन भएको

जलवायु परिवर्तनले हाम्रो ऋतु चक्रमा पनि परिवर्तन आईरहेकोले केही फलफुलहरुमा समय अगावै फुल फुल्ने, फल लाग्ने, रोग तथा किराको प्रकोप बढ्ने जस्त समस्याहरु देखिएका छन् । अमला, टिमुर, बेल बढी उचाईतिर सर्दै गएका छन् । केहि फलफुल र तरकारीहरु पनि उचाईतिर सर्दै गएको पाइन्छ । रैथाने जात र रैथाने बालीहरुमा खतरा बढेको छ । समग्रमा नेपाली बागवानी क्षेत्र ठूलो मारमा पर्ने देखिन्छ ।

व्यवसायिक फलफुल खेती गर्न सकिने सम्भावनाको आधारमा नेपालको जलवायु

क्र.स.	क्षेत्र	औसत बार्षिक तापक्रम (डी.से.)	समुन्द्र सतहबाट उचाई (मि.)	खेती गर्न सकिने फलफुल
१.	शीतोष्ण	१०	२०००-३०००	स्याउ, नासपाती, आरु, ओखर, खुर्पानी, आरुबखडा, कागजी बदाम
२.	सम-शीतोष्ण	१०-१५	१५००-२०००	नासपाती, आरु, ओखर, खुर्पानी, आरुबखडा
३.	उपोष्ण	१७-२४	५००-१३००	सुन्तला, जुनार, कागती, अम्बा, अनार, हलुवाबेद, अंगुर, मेकेडमीया नट, स्ट्रोबेरी, एभोकाडो, किवी
४.	उष्ण	२४-२८	५००	आप, लिची, केरा, भुइकटहर, मेवा, सुपारी, नरिवल

व्यवसायिक तरकारी खेती गर्न सकिने सम्भावनाको आधारमा नेपालको जलवायु

क्र.स.	समुन्द्र सतहबाट उचाई (मि.)	औसत बार्षिक तापक्रम (डी.से.)	सिजन	खेती गर्न सकिने तरकारी
१.	हिमाली ३००० सम्म	१०	गर्मी	बन्दा, काउली, मुला, गाजर, रायो, सलगम, लसुन
२.	उच्च पहाडी १७००-३०००	१०	बसन्त, शरद	मुला, गाठकोवी, बन्दा, काउली
			गर्मी	मुला, गाठकोवी, बन्दा, काउली, गाजर, सिमि, केराउ, धनिया, चम्सुर, रायो
३.	मध्य पहाड ६००-१७००	१५-२४	हिउद	काउली, मुला, गाजर आदी
			बसन्त	बन्दा, गोलभेडा, भेंडेखोर्सानी, जुकिनी आदी
			वर्षा	काउली, मुला, बन्दा, सिमि, बोडी घिरौला, काक्रो, आदि

क्र. स.	समुन्द्र सतहबाट उचाई (मि.)	औसत बार्षिक तापक्रम (डी.से.)	सिजन	खेती गर्न सकिने तरकारी
४.	बेसी, टार, तराई ६०० सम्म	२४ भन्दा माथि	हिउद	भन्टा, खुर्सानी, भेंडे खुर्सानी, गोलभेडा, सिमि
			वर्षा	रामतोरिया, बोडी, लौका, करेला, घिरौला, भन्टा, जुकिनी, काक्रो, तरबुजा

विभिन्न तरकारीबालीको लागि उपयुक्त तापक्रम

क्र. स.	बाली	जात बिशेष	उपयुक्त तापक्रम (डी.से.)	कैफियत
१.	काउली	अगौटे	२०-२७	-
		मध्यम जात	१६-१९	-
		पछौटे	१०-१६	कम तापक्रम चाहिने जातलाई गर्मी मौषममा लगाए पात मात्र लाग्ने र तापक्रम घटे पछि मात्र फूल आउँछ
२.	बन्दा	-	१५-२०	-
३.	ब्रोकाउली	-	१५-२५	यसले तुसारो पनि सहन सक्छ
४.	गोलभेडा	-	२०-३०	यदि तापक्रम ३५ डी.से. भन्दा बढी भए फूल फुले पनि फल लाग्दैन
५.	भेंडे खोर्सानी	-	२०-३०	यदि तापक्रम ३५ डी.से. भन्दा बढी भए फल लाग्दैन
६.	भन्टा	-	२२-३२	१० डी.से. भन्दा कम र ३५ डी.से. भन्दा बढी भए फल लाग्दैन
७.	मुला	-	५-२५	मुलको लागि मध्यम चिसो तापक्रम चाहिन्छ
८.	गाजर	-	१०-२०	५ डी.से. भन्दा कम भए जरा लाग्दैन
९.	काक्रो	-	२०-३०	रातको तापक्रम १५ डी.से. भन्दा कम हुनु हुँदैन
१०.	लसुन	-	१८-२५	-

विभिन्न फलफुल बालीको लागि उपयुक्त तापक्रम

क्र. स.	बाली	बार्षिक वर्षा (मि.ली.)	उपयुक्त तापक्रम (डी.से.)	कैफियत
१.	स्याउ	२००-२५०	१५-२५	फुल फुल्ने समयमा असिना र तुषारो नपर्ने ठाउँ
२.	हलुवाबेद	-	१६-२२	-
३.	स्ट्रोबेरी	-	२२-२५	-
४.	सुन्तला	१२००-१८००	१८-२१	-
५.	अम्बा	-	२३-२८	-
६.	आप	१५०-२५०	२०-३०	-
७.	केरा	-	२५-२७	-
८.	मेवा	-	२२-२६	-

नेपालमा उपलब्ध क्लाइमेट स्मार्ट बागवानी प्रविधिहरु

१. मौसम स्मार्ट: मौषम सल्लाह बुलेटिन, मौसम अनुकुलन जातहरु

२. सिंचाई स्मार्ट: वर्षाको पानी संकलन र प्रयोग, थोपा सिंचाई, मल्चिंग प्रविधि

३. खाद्य तत्व स्मार्ट: हरियो मल, गोठ सुधार र प्रयोग, कम्पोस्ट, साल्ट टेकनोलोजी

४. उर्जा स्मार्ट: सून्य खनजोत, सौर्य पम्प

५. एकिकृत शत्रुजीव व्यवस्थापन

६. बाली विविधीकरण र बाली-चक्र

१. मौसम सल्लाह बुलेटिन: यस अन्तर्गत किसानलाई मौसम पूर्वानुमान त्यस अनुसार कृषि/बागवानी कार्य गर्न बल दिइन्छ। नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद् अन्तर्गतको राष्ट्रिय कृषि वातावरण अनुसन्धान केन्द्र, खुमलटारले यो सेवा दिई रहेको छ। यो जानकारी प्रत्येक हप्ता इमेल, फेसबुक, नेपाल टेलिभिजनबाट दिइन्छ।

२. मौसम अनुकुलन जातहरुः नेपाली बागवानी क्षेत्रमा मौसम अनुकुलन जातहरुको विकास निकै कम भएको छ। केही जातहरुमा काउलीका उच्च तापक्रम सहने जात-तराई-१ र तराई-२ दर्ता प्रक्रियामा छन्। त्यसैगरी बढी पानी सहन सक्ने प्याजको जात-एग्री फाउन्ड डार्क रेड हो। कागतीको जात सुन कागती-१ ले पनि उच्च तापक्रम सहने हुँदा तराईमा पनि खेति गर्न सकिन्छ।

३. थोपा सिंचाई: कम पानीले थोरै समयमा धेरै क्षेत्रमा सिंचाई गरी तरकारी-काक्रो,

गोलभेंडा, भेडेखुर्सानी आदिको खेति गर्न सकिन्छ । कम दबाव र नियन्त्रण सहित बालीको जरामा आवश्यकता अनुसार पानी दिन सकिन्छ । समय र श्रमको बचत हुने र उत्पादन बढाउने वातावरण अनुकुलन प्रविधि हो ।

थोपा सिंचाई

४. प्लास्टिक पोखरी: आकासको पानी संकलन गरेर तरकारी खेति र फलफुल बगैंचामा सिंचाई गर्न सकिन्छ ।

प्लास्टिक पोखरी

५. साल्ट टेक्नोलोजी: भिरालो जमिनमा खेति गर्ने साल्ट टेक्नोलोजीको विकास इसिमोड गोदावरीमा देख्न सकिन्छ । यो प्रविधिमा नाइट्रोजन फिक्सिंग बोटहरु कन्टुर लाइनमा लगाइन्छ । जसले भू–क्षय रोक्नुका साथै माटोको उर्बराशक्ति बढाउँछ । यो एउटा राम्रो जलवायु अनुकुल प्रविधि हो ।

साल्ट टेक्नोलोजी

६. प्लास्टिक घरमा तरकारी खेति: ठूलो पानी र साना असिनाबाट तरकारी खेतिलाई बचाई उत्पादन लिन सकिन्छ । प्लास्टिक घरमा काक्रा, गोलभेंडा, भेडेखुर्सानी खेति गरी राम्रो आम्दानी लिन सकिन्छ । नेपालको तरकारी खेतीमा यसको प्रयोग निकै भएको छ ।

प्लास्टिक घर

७. जिरो टिलेज लसुन खेति: धान काटिसकेपछि धानको गांजमा सिसाकलमको साईजको किल्लाले प्वाल बनाई सो प्वालमा लसुनको केस्रा रोपिन्छ । त्यसपछि माथिबाट ३० टन प्रति हे. कम्पोस्ट मल र १२०:८०:८० केजी एन. पी. के. प्रति हेक्टर सबैतिर छरेर त्यसमाथी खर वा परालको छापो दिनु पर्दछ । समय–समयमा माटोको चिस्यान हेरी सिंचाई दिनु पर्दछ । झारपात हातले गोडी फाल्नु पर्छ । माटो पल्टाउने र चलाउने कम हुँदा कार्बन उत्सर्जन कम हुन्छ । साथै माटोमा भएको चिस्यानको पनि राम्रो सदुपयोग हुन्छ ।

जिरो टिलेज लसुन खेति

८. मल्चिंग: खेतबारीमा माटोलाई कुनै सामाग्रीले ढाकेर/छोपेर राख्ने प्रक्रियालाई मल्चिंग भनिन्छ। यसको लागि प्लास्टिक मल्च, धानको पराल, गहुँको छवाली, घास आदिको प्रयोग गर्न सकिन्छ। पानीको बचत गर्न, झारपात नियन्त्रण गरी उत्पादन बढाउन उपयुक्त प्रविधि हो।

मल्चिंग

९. एकिकृत शत्रुजीव व्यवस्थापन: पर्यावरणीय सन्तुलनलाई ध्यानमा राख्दै शत्रुजीवहरुको उचित रुपमा व्यवस्थापन गरी स्वस्थ बाली उत्पादन लिन अपनाईने

प्रविधिलाई एकिकृत शत्रुजीव व्यवस्थापन भनिन्छ । जस्तै - बत्तिको पासो, जालीले पक्रने, टाँसिने पासो, फेरोमिन पासो, घरेलु विषादी आदि ।

टाँसिने पासो

१०. बालीचक्र

यदि तरकारीमा रोग कीराहरु लागेको छ भने सो तरकारी लगाएको जमिनमा सोही तरकारी अथवा सो तरकारीको परिवारमा पर्ने अन्य तरकारी लगाउँदा खेरी त्यसमा लागेको रोग कीरा नयाँ तरकारीमा सर्दछ । यसो नहुनको लागि हामीले बालीचक्र अपनाउँनु पर्ने हुन्छ । यसको लागि एक परिवारको तरकारी लगाएपछि सो जमिनमा अरु परिवारको तरकारी अथवा अन्य बाली कम्तिमा तीन चोटि लगाएपछि मात्र सोहि परिवारको तरकारी लगाउँनु पर्ने हुन्छ । जस्तै पोषण बगैंचाको एउटा जग्गामा काउली लगाउँनु भएको छ भने सोहि जग्गामा फेरी काउली अथवा काउलीको परिवार अन्तर्गत पर्ने अन्य तरकारीहरु (बन्दा, ब्रोकउली, रायो, मुला आदि) लगाउँनु हुँदैन ।

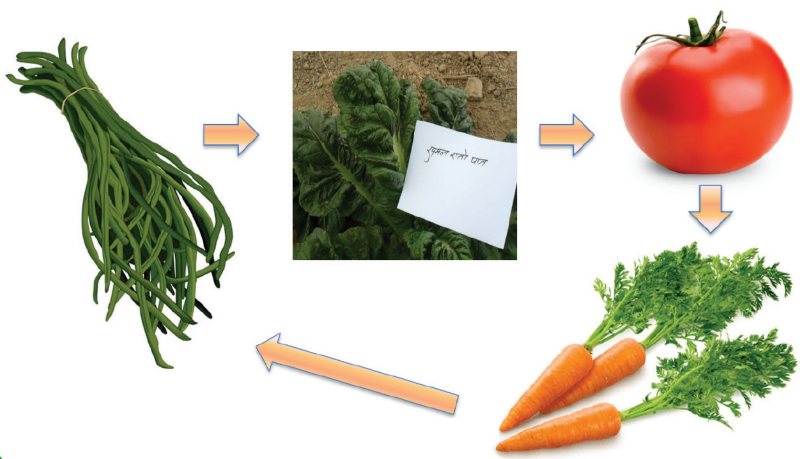
तरकारी खेतीमा बाली चक्र

बर्ष	प्लट-१	प्लट-२	प्लट-३	प्लट-४
बर्ष-१	दलहन बाली	सागपात	फल खाने बाली	जरा खाने
बर्ष-२	सागपात	फल खाने बाली	जरा खाने	दलहन बाली
बर्ष-३	फल खाने बाली	जरा खाने	दलहन बाली	सागपात
बर्ष-४	जरा खाने	दलहन बाली	सागपात	फल खाने बाली

खाने भागको आधारमा तरकारीको वर्गिकरण

क्र. सं.	तरकारीको खाने भाग	तरकारी
१.	फल खाने	गोलभेडा, करेला, भिंडी, काक्रो, लौका, भेडेखुर्सानी
२.	पात खाने	रायो , चम्सुर, बन्दा, पालुंगो आदि
३.	जरा खाने	गाजर, मुला, प्याज, चुकन्दर आदि
४.	दलहन (कोशे बाली)	मटर, बोडी, सिमि, आदि

वालीचक्र योजना कसरी ?



तरकारी खेतीमा बाली चक्र

निष्कर्ष

नेपालमा जलवायु परिवर्तनका असरहरु कृषि क्षेत्रमा स्पस्ट रुपमा देखिन थालेका छन् । जलवायु परिवर्तनले निम्त्याएको समस्यालाई तत्काल समाधान गर्दै दीर्घकालीन रुपमा जलवायु अनुकुलन हुन सक्ने क्षमता भएका प्रविधिहरु विकास र प्रबर्धन गर्नु आजको आवश्यकता हो ।

१. जलवायु अनुकुलन जातहरुको विकास-उच्च तापक्रम सहने, खडेरी सहने, रोग र कीरा प्रतिरोधी

२. नयाँ बाली प्रणालीको विकास

३. मौषम स्मार्ट प्रविधिको विकास

४. स्मार्ट सिंचाई प्रविधिको विकास

५. खाद्य तत्व व्यवस्थापन प्रविधि

६. ऊर्जा स्मार्ट प्रविधिहरुको विकास

७. कृषिमा पूर्व सूचना प्रणाली र मौषम सूचना प्रणालीको अनुसन्धान र प्रयोग

८. प्रसारकर्मी, पत्रकार, सामुदाय र किसानहरुको क्लाइमेट स्मार्ट कृषिमा क्षमता अभिबृद्धि

९. बागवानी क्षेत्रमा बिमा

१०. जलवायु परिवर्तन सम्बन्धी जनचेतना अभिबृद्धि

थप जानकारीको लागि:

राष्ट्रिय कृषि वातावरण अनुसन्धान केन्द्र
खुमलटार, ललितपुर
पो.ब.नं. ५४५९, काठमाडौं, नेपाल
फोन नं. ९७७–०१–५२३१००३
ईमेल: env.narc@gmail.com
वेभसाइट: www.narc.gov.np