कागजी बदाम र चुच्चे ओखर खेती प्रविधि

नेपाल सरकार
कृषि, वन तथा पर्यावरण मन्त्रालय
कृषि विभाग
राष्ट्रिय फलफूल विकास केन्द्र
पहाडी क्षेत्र काष्ठफल तथा फलफूल विकास आयोजना
केन्द्रीय आयोजना व्यवस्थापन एकाइ
कीर्तिपुर, काठमाडौँ

कागजी बदाम र चुच्चे ओखर खेती प्रविधि

नेपाल सरकार
कृषि, वन तथा पर्यावरण मन्त्रालय
कृषि विभाग
राष्ट्रिय फलफूल विकास केन्द्र
पहाडी क्षेत्र काष्ठफल तथा फलफूल विकास आयोजना
केन्द्रीय आयोजना व्यवस्थापन एकाइ
कीर्तिपुर, काठमाडौँ

पुस्तकको नाम: कागजी बदाम र चुच्चे ओखर खेती प्रविधि

प्रकाशक : केन्द्रीय आयोजना व्यवस्थापन एकाइ,
पहाडी क्षेत्र काष्ठफल तथा फलफूल विकास आयोजना, कीर्तिपुर, काठमाडौँ

सम्पादन:

श्री महेश चन्द्र आचार्य, प्रमुख, राष्ट्रिय फलफूल विकास केन्द्र तथा आयोजना निर्देशक

श्री सुरेन्द्र सुवेदी, सहसचिव, कृषि, वन तथा पर्यावरण मन्त्रालय

श्री निर्मल रेग्मी, बरिष्ठ कृषि अधिकृत, केन्द्रीय आयोजना व्यवस्थापन एकाइ

श्री गणेश कुमार के.सी., कृषि अधिकृत, केन्द्रीय आयोजना व्यवस्थापन एकाइ

श्री पुरुषोत्तम प्रसाद खतिवडा, राष्ट्रिय टिम लिडर/बागवानी विज्ञ, आयोजना कार्यान्वन सहयोग परामर्श सेवा

प्रकाशन प्रति : ३००

आर्थिक वर्ष: २०८२/८३

ले-आउट/मुद्रण: स्काई प्रेस एण्ड ट्रेड लिङ्क प्रा.लि., बिजुलीबजार, काठमाडौँ (०१-४७९४२८३)

यस पुस्तक तयार गर्न विज्ञको रूपमा डा. गिरीधारी सुवेदी (Team Leader/Horticulturist), प्रा.डा. दुर्गामणी गौतम (Post Harvest Management Expert/Horticulturist), डा. हिराकाजी मानन्धर (Plant Pathologist), श्री लक्ष्मण प्रसाद पौडेल (Agri Economist), श्री युवराज पाण्डे (Nursery Management Expert), श्री दिनेश बाबु तिवारी (Entomologist) र श्री टंक बहादुर कार्की (Soil Scientist) ले कार्य गर्नु भएको हो ।

नोट: *यस पुस्तकमा समावेश भएका तथ्यहरू विभिन्न श्रोतहरूबाट संकलन तथा साभार गरिएका छन् र सम्भव भएसम्म सन्दर्भ श्रोत समेत उल्लेख गरिएको छ । गैर व्यवसायिक/गैर नाफामूलक प्रयोजनमा सर्वसाधारणको उपयोगको लागि प्रकाशित यस पुस्तकका जानकारीहरू साभार उल्लेख गरी उपयोग गर्न सकिनेछ ।*

हाम्रो भनाई

फलफूल बालीहरूको व्यवसायिक खेती नेपालका यस पुस्तकमा समय सापेक्ष सुधार तथा फलफूल बालीहरूको व्यवसायिक खेती नेपालका पहाडी तथा उच्च पहाडी क्षेत्रहरूको अर्थतन्त्र उकास्ने तथा रोजगारी सृजना गर्ने उच्च सम्भावनायूक्त क्षेत्र हो । कागजी बदाम र चुच्चे ओखर बालीको उन्नत खेतीबाट नेपालमा तुलनात्मक रुपमा उच्च मूल्य पाउन सकिने सम्भावना रहेको छ। वर्तमान समयमा सरकारी तथा गैरसरकारी स्तरमा कागजी बदाम र चुच्चे ओखर बालीहरूको बगैँचा स्थापना मार्फत् क्षेत्र विस्तारका प्रयास भईरहेको तथा उपभोगको लागि बजार माग दिनानुदिन बढ्दै गइरहेको अवस्था छ । नेपालमा कागजी बदाम र चुच्चे ओखर बालीको उत्पादनका लागि पहाडी तथा उच्च पहाडी क्षेत्रहरूमा प्रचुर संभावना हुँदाहुँदै पनि व्यवसायीक खेती कमै क्षेत्रमा गरिएको देखिन्छ । यही सन्दर्भहरूलाई मध्यनजर गरी आर्थिक वर्ष २०७९/८० देखि नेपाल सरकार, एसियाली विकास बैंक र विश्व कृषि तथा खाद्य सुरक्षा कार्यक्रम (GAFSP) को सहलगानीमा संचालनमा आएको पहाडी क्षेत्र काष्ठफल तथा फलफूल विकास आयोजना मार्फत नेपालका पहाडी तथा उच्च पहाडी क्षेत्रहरूमा कागजी बदाम र चुच्चे ओखर बालीको व्यवसायिक उत्पादन तथा मूल्य-श्रृङ्खला विकासका कृयाकलापहरू संचालन भइरहेका छन् ।

कागजी बदाम र चुच्चे ओखर खेतीको प्राविधिक पक्षहरूको सन्दर्भमा नेपालमा पर्याप्त जानकारीको अभाव रहेको हुँदा यी बालीहरूको उत्पादन प्रविधिहरूको बारेमा प्राविधिक तथा अन्य सरोकारवालाहरूलाई आवश्यक ज्ञान प्रदान गर्ने उद्देश्यका साथ यो पुस्तक तयार गरिएको छ । यस पुस्तक तयार गर्दा विभिन्न राष्ट्रिय तथा अन्तराष्ट्रिय अनुसन्धान, लेख, रचना, पुस्तक लगायतका छापा तथा अनलाइन श्रोत समेतलाई आधार लिईएको हुनाले सम्बन्धित अनुसन्धानकर्ता, सोधकर्ता तथा लेखकहरूमा उहाँहरूको योगदानको उच्च कदर गर्दै आभार व्यक्त गर्न चाहन्छु । साथै पुस्तक तयारीको क्रममा प्रयोग गरिएका सन्दर्भ सामाग्रीहरूको यथासम्भव श्रोत उल्लेख गरिएको छ; तथापि भुलवस छुटेको खण्डमा क्षमाप्राथी छौँ । यस पुस्तक तयार गर्न परामर्शदाताको रुपमा महत्वपूर्ण योगदान गर्नुहुने डा. गिरिधारी सुवेदी, प्रा. डा. दुर्गामणी गौतम, डा. हिराकाजी मानन्धर, श्री दिनेश बाबु तिवारी, श्री युवराज पाण्डे, श्री टंक बहादुर कार्की र श्री लक्ष्मण प्रसाद पौडेललाई धन्यवाद व्यक्त गर्न चाहन्छु । साथै यस पुस्तकको सम्पादन गरी अन्तिम रुपमा तयार गर्ने भूमिकाको लागि आयोजनाका बरिष्ठ कृषि अधिकृत श्री निर्मल रेग्मी, कृषि अधिकृत श्री गणेश कुमार के.सी. लगायत सञ्चालक ज्यूहरु केन्द्रीय आयोजना व्यवस्थापन एकाइका सहकर्मी साथीहरू, आयोजना कार्यान्वयन सहयोग परामर्श सेवाका बागवानी विज्ञहरू तथा अन्य सम्पूर्ण विषय विज्ञहरूलाई एकमुष्ठ धन्यवाद व्यक्त गर्दछु ।

अन्त्यमा, यो पुस्तक कागजी बदाम र चुच्चे ओखरको क्षेत्रमा काम गर्ने सम्पूर्ण प्राविधिकहरू, उत्पादक किसानहरू लगायत यस क्षेत्रमा सरोकार राख्ने सबैलाई उपयोगी हुने विश्वास लिएको छु । यस पुस्तकमा समय सापेक्ष सुधार तथा परिस्कृत गर्न सम्पूर्ण पाठकवर्गबाट सुझाव तथा पृष्ठपोषणको समेत अपेक्षा गर्दछु ।

धन्यवाद ।

महेश चन्द्र आचार्य
प्रमुख, राष्ट्रिय फलफूल विकास केन्द्र तथा
आयोजना निर्देशक
पहाडी क्षेत्र काष्ठफल तथा फलफूल विकास आयोजना

विषयसूची

भाग १ : कागजी बदाम खेती प्रविधि १

खण्ड क: परिचय ३

१. उत्पत्ति र फैलावट ३
२. विश्वमा कागजी बदामको उत्पादन अवस्था ३
३. नेपालमा कागजी बदाम खेतीको इतिहास र हालको उत्पादन अवस्था ४
४. पौष्टिक महत्व तथा उपयोगिता ५
५. अनुसन्धान र विकास गतिविधिहरू ६
६. नेपालमा कागजी बदाम खेतीका अवसर तथा चूनौतिहरू ७
७. वानस्पतिक विवरण ८
८. वर्गीकरण ८
९. जातहरू ९
१०. मूलवृत्त (रुटस्टक) का जातहरू १६

खण्ड ख: बगैँचा स्थापना १९

१. उपयुक्त जलवायू र माटो १९
२. जग्गाको छनौट २०
३. जग्गाको तयारी २१
४. बिरुवा रोप्ने दूरी र बिरुवा संख्या २२
५. बगैँचाको रेखाङ्कन (लेआउट) तथा रोपण २२
६. खाडल खन्ने र भर्ने २८
७. गुणस्तरीय बिरुवाको व्यवस्थापन २९
८. बिरुवा रोपण ३२
९. हावा अवरोधक बिरुवा रोप्ने ३३
१०. जलवायू परिवर्तनको प्रभाव र अनुकूल प्रविधिहरू ३३

खण्ड ग: बगैँचा व्यवस्थापन ३५

१. खाद्य तत्त्व व्यवस्थापन ३५
२. सिँचाइ व्यवस्थापन ४३
३. पानीको निकास व्यवस्थापन ४६
४. बोटको फेदमा छापो (मल्चिङ्ग) हाल्ने ४६
५. झारपात व्यवस्थापन ४६
६. अन्तरबाली व्यवस्थापन ४७
७. घाँस खेती ४७
८. हरियो मल ४८
९. टपवर्किङ ४८
१०. परागसेचन व्यवस्थापन ४८
११. तालिम तथा काँटछाँट ४९

खण्ड घः कागजी बदामका प्रमुख कीराहरू र तिनीहरूको व्यवस्थापन ५७
१. आरुको पात दोब्राउने लाही ५७
२. खुम्रे कीरा/पात खाने खपटे कीरा ५९
३. रातो काँध भएको पतेरो ६१
४. कागजी बदामको पात दोब्राउने कीरा ६३
५. रातो पिठो बनाउने खपटे ६५

खण्ड ङः कागजी बदामका प्रमुख रोगहरू र तिनीहरूको व्यवस्थापन ६७
१. भर्टिसिलियम ओइलाउने रोग (ब्ल्याक हार्ट) ६७
२. कोत्रे रोग (एन्थ्राकनोज) ६९
३. फूल डढ्ने रोग ७१
४. फेद र जरा कुहिने रोग ७३
५. दाद रोग ७५
६. सिंदुरे रोग ७६
७. पात प्वाल पर्ने रोग ७७
८. फलको बोक्रा वा खोष्टा कुहिने रोग ७८
९. धुले ढुसी (पाउडरी मिल्ड्यू) ८०
१०. अल्मोन्ड डिक्लाएन सिन्ड्रोम ८१
११. पात सुक्ने/मर्ने रोग ८२
१२. ब्याक्टेरियल ब्लाइट ८४
१३. ब्याक्टेरियोसिस/ब्याक्टेरियल हाइपरप्लास्टिक क्यान्कर ८६
१४. विचेज ब्रूम ८७
१५. मुना सुक्ने/मर्ने रोग ८८
१६. मोजाइक रोग ८९

खण्ड चः कागजी बदाम फलको परिपक्वता सूचाङ्क, फल उत्पादन, उत्पादन उप्रान्तका प्रविधि र परिचालन ९०
१. परिपक्वता सूचाङ्क ९०
२. फल उत्पादन लिने ९१
३. उत्पादन ९१
४. बोक्रा खोल्स्याउने र दिउल निकाल्ने ९२
५. छनौट एवम् वर्गिकरण (सर्टिंग र ग्रेडिङ) ९२
६. प्याकेजिङ र भण्डारण ९२

खण्ड छः फार्म अभिलेख व्यवस्थापन, बजारिकरण र मूल्य-श्रृङ्खला विकास ९४
१. फार्म अभिलेख व्यवस्थापन ९४
२. कागजी बदामको विद्यमान बजार/बजार प्रणाली र बजारका तहहरू ९६
३. मूल्य-शृङ्खला विकास ९८

कागजी बदाम खेतीको वार्षिक कार्यपात्रो १०१

सन्दर्भ सामाग्रीहरू १०३

केही तस्विरहरू १०४

भाग २ : चुच्चे ओखर खेती प्रविधि १०७

खण्ड कः परिचय १०९

१. उत्पत्ति र फैलावट १०९

२. विश्वमा चुच्चे ओखरको उत्पादन अवस्था १०९

३. नेपालमा चुच्चे ओखर खेतीको इतिहास र हालको उत्पादन अवस्था ११०

४. पौष्टिक महत्व तथा उपयोगिता १११

५. अनुसन्धान र विकास गतिविधिहरू ११२

६. नेपालमा चुच्चे ओखर खेतीका अवसर तथा चूनौतिहरू ११३

७. वानस्पतिक विवरण ११४

८. वर्गीकरण ११४

९. जातहरू ११४

१०. मूलवृत्त (रुटस्टक) का जातहरू ११८

खण्ड खः बगैँचा स्थापना १२०

१. उपयुक्त जलवायू र माटो १२०

२. जग्गाको छनौट १२१

३. जग्गाको तयारी १२२

४. बिरुवा रोप्ने दूरी र बिरुवा संख्या १२३

५. बगैँचाको रेखाङ्कन (लेआउट) तथा रोपण १२३

६. खाडल खन्ने र भर्ने १२९

७. गुणस्तरीय बिरुवाको व्यवस्थापन १३०

८. बिरुवा रोपण १३३

९. हावा अवरोधक बिरुवा रोप्ने १३४

१०. जलवायू परिवर्तनको प्रभाव र अनुकूल प्रविधिहरू १३४

खण्ड गः बगैँचा व्यवस्थापन १३६

१. खाद्य तत्त्व व्यवस्थापन १३६

२. सिँचाइ व्यवस्थापन १४१

३. पानीको निकास व्यवस्थापन १४४

४. बोटको फेदमा छापो (मल्चिङ्ग) हाल्ने १४४

५. फूल र फलको विकास र परागसेचन व्यवस्थापन १४८

६. तालिम तथा काँटछाँट १५०

७. वोर्डो पेष्ट र वोर्डो मिश्रण बनाउने तरिका १५२

खण्ड घः चुच्चे ओखरका प्रमुख कीराहरू र तिनीहरूको व्यवस्थापन १५३
१. पिकानदानाको घुन १५३
२. डग बुड बोरर १५५
३. चुच्चे ओखरको फाइलोक्जेरा १५७
४. कालो र सेतो लामा सिङे खपटे १५९
५. चुच्चे ओखरको केज बनाउने कीरा १६१

खण्ड ङः चुच्चे ओखरका प्रमुख रोगहरू र तिनीहरूको व्यवस्थापन १६४
१. फेद तथा जरा कुहिने रोग १६४
२. दाद (स्क्याब) रोग १६६
३. धुले ढुसी (पाउडरी मिल्ड्यु) रोग १६७
४. कोत्रे रोग (एन्थ्राक्नोज) रोग १६८
५. डाउनी स्पट रोग १६९
६. जोनेट लिफ स्पट रोग १७०
७. ब्याक्टेरियल लिफ स्कोर्च रोग १७१
८. डाली सुक्ने रोग (ट्वीग ब्लाइट) १७२
९. क्राउन गल रोग १७३

खण्ड चः चुच्चे ओखरफलको परिपक्वता सूचाङ्क, फल उत्पादन, उत्पादन उप्रान्तका प्रविधि र परिचालन १७४
१. परिपक्कता सूचाङ्क १७४
२. उत्पादन लिने १७४
३. फलको बोक्रा हटाउने १७४
४. दिउल छुट्याउने १७५
५. दाना उत्पादन १७५
६. प्याकेजिङ्ग र भण्डारण १७५

खण्ड छः फार्म अभिलेख व्यवस्थापन, बजारिकरण र मूल्य-श्रृङ्खला विकास १७७
१. फार्म अभिलेख व्यवस्थापन १७७
२. चुच्चे ओखरको विद्यमान बजार/बजार प्रणाली र बजारका तहहरू १८०
३. मूल्य-शृङ्खला विकास १८२

चुच्चे ओखरको मासिक कार्यतालिका १८५

सन्दर्भ सामाग्रीहरू १८७

केही तस्विरहरू १८९

भाग १ :
कागजी बदाम खेती प्रविधि

खण्ड क:

परिचय

१. उत्पत्ति र फैलावट

कागजी बदाम (Almond-*Prunus amygdalus var dulcis*) शितोष्ण हावापानीमा खेती गरिने पतझड प्रकृतिको रोजेसी (Rosaceae) परिवार अन्तर्गत प्रुनोइडी (Prunoideae) उप-परिवारमा पर्ने महत्त्वपूर्ण काष्ठफलमा पर्दछ । विश्वभर अत्यधिक रूपमा खेती गरिने सुख्खा फलफूलहरूको राजा (King) रूपमा चिनिएको यस बालीको दाना वा बोक्रा बाहेकको फललाई हात वा दाँतले सजिलै फुटाल्न सकिने र पातलो हुने हुँदा नेपाली भाषामा यसलाई "कागजी बदाम" भन्ने गरिन्छ । तर यस्को खोस्टा भने कडा नै हुन्छ । सुख्खा अर्थात् काष्ठफलहरू मध्ये एउटा ज्यादै महत्वपूर्ण फलफूल मानिने कागजी बदाम (Almond) नेपालमा मधेसी बदाम, चिनियाँ बदाम र कागजी बदामका नामबाट पनि चिनिन्छ । यस बालीको बिरुवा, पात, फूल, फल र अन्य कतिपय कुराहरू आरु बालीसँग मिल्दोजुल्दो हुन्छ भने केही कुराहरूमा भिन्नता हुन्छ । कागजी बदामको बिरुवा आरु भन्दा अलि सानो, हाँगाबिँगा अलि मसिना, पातहरू साँघुरा लाम्चा र फलको बोक्रा फुस्रो हरियो एवम् छाला जस्तो कडा हुन्छ । आरुमा फलको गुदी (Pulp/Mesocarp) खाइन्छ भने कागजी बदामको दिउल मात्र खान योग्य हुन्छ ।

यसको खेती मानवद्वारा धेरै शताब्दी पहिले भूमध्यसागरको किनारमा हुँदै उत्तरी अफ्रिका र दक्षिणी युरोपमा विस्तार गरिएको थियो र हालसालै विश्वका अन्य भागहरूमा पनि फैलिएको छ । त्यसैले यस बालीको उत्पत्ति भूमध्य सागरीय जलवायुमा भएको मानिन्छ; अर्थात् दक्षिण पश्चिम र मध्य एसियाली देशका पहाडी भू-भागमा भएको पाइन्छ । मुख्यगरी यसको उत्पादन अमेरिका, इटाली, स्पेन, चिन, इरान, तुर्किये, ग्रिस, पाकिस्तान, अफगानिस्तान, अष्ट्रेलिया, दक्षिण अफ्रिका आदि देशहरूमा भएको पाइन्छ । नेपालको छिमेकी देश भारतको कश्मिर तथा हिमाञ्चल प्रदेशमा व्यवसायिक रूपमा यसको खेती भईरहेको छ; जसले गर्दा नेपालमा पनि यसको खेती सहजै गर्न सकिने देखिन्छ ।

२. विश्वमा कागजी बदामको उत्पादन अवस्था

कागजी बदामको खेतीलाई विश्वमा नियालेर हेर्दा सबैभन्दा बढी खेती अमेरिकामा भएको पाइन्छ । सन् २०२३ मा विश्वभर करिब ३,५१३,९७० मेट्रिक टन कागजी बदाम उत्पादन गरिएको थियो । विश्वमा सबैभन्दा धेरै कागजी बदाम (५१ प्रतिशत) उत्पादन गर्ने देश संयुक्त राज्य अमेरिका हो, त्यसपछि स्पेन, अस्ट्रेलिया, तुर्किये र मोरक्को पर्दछन् । संयुक्त राज्य अमेरिकाबाट विश्वका करिब ८० देशहरूमा कागजी बदामको निर्यात हुन्छ ।

तालिका १: विश्वका प्रमुख कागजी बदाम उत्पादक देशहरू (FAOSTAT, 2023)

देश	क्षेत्रफल (हेक्टरमा)	उत्पादन (मेट्रिक टनमा)	उत्पादकत्व (मेट्रिक टन/हेक्टर)	विश्व उत्पादनमा हिस्सा (%)
संयुक्त राज्य अमेरिका	५५८४७२	१७९१६९०	३.२	५१.०
स्पेन	७६५५४०	२८७६६०	०.४	८.२
अस्ट्रेलिया	४०८५६	२६००००	६.४	७.४

देश	क्षेत्रफल (हेक्टरमा)	उत्पादन (मेट्रिक टनमा)	उत्पादकत्व (मेट्रिक टन/हेक्टर)	विश्व उत्पादनमा हिस्सा (%)
तुर्किये	६८९६७	१७००००	२.५	४.८
मोरक्को	२३०७९७	१४६०५८	०.६	४.२
सिरिया	७१११८	१३५४३३	१.९	३.९
इरान	४३३४२	१०२४१४	२.४	२.९
इटाली	५४१००	७७६८०	१.४	२.२
ट्युनिसिया	१९९४५५	७०९३८	०.४	२.०
अल्जेरिया	३८५४४	६९६३७	१.८	२.०
नेपाल	१५	८	०.५	
विश्व	२३२२०६७	३५१३९७०	१.५	१००

३. नेपालमा कागजी बदाम खेतीको इतिहास र हालको उत्पादन अवस्था

नेपालको सन्दर्भमा कागजी बदामलाई एक नयाँ फलफूल बालीको रूपमा लिन सकिन्छ । किनकी कृषक स्तरमा यस बालीको व्यवसायिक रूपमा खेती भएको छैन। करेसाबारी तथा फलफूल बगैँचामा मिसाएर लगाएको पाइन्छ। यस बालीको खेती देशभित्र अपेक्षाकृत हुन नसकेकै कारण वर्षेनी करोडौ रुपैयाको आयात स्पेन, क्यानडा, इजिप्ट, तुर्किये, ट्युनिसिया, भारत लगायत देशहरूबाट भइरहेको अवस्था छ। कृषि अनुसन्धानको क्षेत्रबाट पनि यस बालीको अनुसन्धान तथा विकासको लागि खासै ध्यान पुगेको छैन। साथै विश्वविद्यालयमा स्नातक तथा स्नातकोतर तहमा यसलाई कम महत्त्वको (माइनर) फलको रूपमा मात्र राखिनुले पनि प्राविधिकहरूलाई ज्ञानको कमी भएको छ। हाल नेपालमा दिनानुदिन यस फलको उपभोग बढीरहेको अवस्था छ।

राष्ट्रिय फलफूल विकास केन्द्र, कीर्तिपुर, काठमाडौं अन्तर्गतको शीतोष्ण बागवानी विकास केन्द्र, मार्फा, मुस्ताङमा कागजी बदामको प्रवर्द्धनात्मक कार्यहरू भइरहेको छ । बागवानी केन्द्र, मार्फाको विवरण अनुसार दाँते र हाँडे प्रजातिका कागजी बदामको कुल ४० वटा माउ बोटहरू रहेका छन्, जसमा ने प्लस अल्ट्रा (Ne Plus Ultra) जातको दाँते कागजी बदामको कलमी तथा बिजु बिरुवा तयार गरी बिक्रि वितरण भइरहेको छ। त्यसैगरी सुख्खा फलफूल विकास केन्द्र, सतबाँझ, बैतडीमा स्थानीय हाडे आरुमा वा हाडे प्रजातिका कागजी बदाममा कलमी गरी कलमी बिरुवा उत्पादन गरी कृषकहरूलाई बिक्रि वितरण गरिरहेको अवस्था छ। यसका साथै बागवानी अनुसन्धान केन्द्र, राजिकोट, जुम्लामा केही बोटहरू संरक्षण गरेर कागजी बदामको कामको शुरुवात भएतापनि आशातित रूपमा प्रविधि विकास हुन सकेको छैन। हाल सरकारी प्रयासमा कृषि, वन तथा पर्यावरण मन्त्रालय अन्तर्गतको पहाडी क्षेत्र काष्ठफल तथा फलफूल विकास आयोजना (NAFHA Project) बाट कागजी बदामको क्षेत्र विस्तारको लागि सरकारी फार्म केन्द्रहरू तथा निजि फलफूल नर्सरीहरूमा बीजु तथा कलमी बिरुवाहरू उत्पादनका लागि तथा कागजी बदामका बगैँचा स्थापनाका लागि कार्यक्रमहरू सञ्चालन भइरहेको अवस्था छ।

४. पौष्टिक महत्व तथा उपयोगिता

४.१ पौष्टिक महत्वः

कागजी बदाम स्वादिष्ट तथा पौष्टिक तत्त्वले भरिपूर्ण काष्ठफल हो । यसको दाना अर्थात् दिउलमा करिब ५० प्रतिशत चिल्लो पदार्थ, २१ प्रतिशत कार्बोहाइड्रेट, २१ प्रतिशत प्रोटीन, १२.५ प्रतिशत फाइबर, ४ प्रतिशत चिनी हुन्छ र करिब ५७९ क्यालोरी शक्ति प्रदान गर्दछ । यसमा एन्टिअक्सिडेन्ट, भिटामिन ई, राइबोफ्लाभिन, क्याल्सियम, फलाम, म्याग्नेसियम, पोटासियम र असंतृप्त चिल्लो पदार्थ पाइन्छ ।

तालिका २: १०० ग्राम कागजी बदामको दाना/दिउलमा पाइने पोषकतत्त्वको विवरण

पोषकतत्त्व	मात्रा	पोषकतत्त्व	मात्रा
पानी	४.४ ग्राम	तामा	१.०३ मिलिग्राम
ऊर्जा	५७९ किलो क्यालोरी	म्याग्निज	२.१८ मिलिग्राम
प्रोटिन	२१.२ ग्राम	सेलेनियम	४.१ मिलिग्राम
खरानी	२.९७ ग्राम	पोटासियम	७३३ मिलिग्राम
कार्बोहाइड्रेट	२१.६ ग्राम	सोडियम	१ मिलिग्राम
आहारात्मक फाइबर	१२.५ ग्राम	जिङ्क	३.१२ मिलिग्राम
कुल चिनी	४.३५ ग्राम	थायामिन	२०५ मिलिग्राम
सुक्रोज	३.९५ ग्राम	राइबोफ्लाभिन	१.१४ मिलिग्राम
ग्लुकोज	०.१७ ग्राम	नियासिन	३.६२ मिलिग्राम
फ्रुक्टोज	०.११ ग्राम	प्यान्टोथेनिक एसिड	०.४७ मिलिग्राम
माल्टोज	०.०४ ग्राम	भिटामिन बि ६	०.१४ मिलिग्राम
ग्यालाक्टोज	०.०७ ग्राम	फोलेट	०.४४ माइक्रोग्राम
स्टार्च	०.७२ ग्राम	कोलीन	५२.१ मिलिग्राम
कुल बोसो	४९.९ ग्राम	बेटाइन	०.५ मिलिग्राम
संतृप्त बोसो अम्ल	३.८ ग्राम	बीटा क्यारोटिन	१ मिलिग्राम
मोनोअसंतृप्त बोसो अम्ल	३१.६ ग्राम	भिटामिन ए	२ आइयु
पोलीअसंतृप्त बोसो अम्ल	१२.३ ग्राम	ल्युटिन + जियाजान्थिन	१ माइक्रोग्राम
क्याल्सियम	२६९ मिलिग्राम	भिटामिन ई (α टोकोफेरोल)	२५.६ मिलिग्राम
आइरन	३.७१ मिलिग्राम	β टोकोफेरोल	०.२३ मिलिग्राम
म्याग्नेसियम	२७० मिलिग्राम	γ टोकोफेरोल	०.६४ मिलिग्राम
फस्फोरस	४८१ मिलिग्राम	δ टोकोफेरोल	०.०७ मिलिग्राम

श्रोत: यूएसडीए पोषकतत्त्व डेटाबेस, २०१९

४.२ उपयोगिताः

- यसको सुख्खा दिउल त्यसै खान सकिन्छ भने यस्लाई पानीमा भिजाएर, नुन मिसाएर, भुटेर र तारेर पनि खाने गरेको पाइन्छ।
- यसलाई चकलेट, आइसक्रिम तथा बेकरीका परिकारहरूमा मिसाएर उपभोग गर्न सकिन्छ।
- यसबाट निकालिएको तेल कस्मेटिक्स, परफ्युम तथा साबुन बनाउन प्रयोग गर्न सकिन्छ।
- मधुमेहका बिरामीहरूका लागि यसबाट निकालिएको बटर लाभदायक हुन्छ।
- आयुर्वेदमा दिनहुँ २ दिउल खानाले कुनै पनि आँखाको समस्या नहुने बताइएको पाइन्छ।
- शरिरमा कोलेस्ट्रोल घटाउनुका साथै मुटुलाई स्वस्थ राख्न मद्धत गर्दछ।
- यसको नियमित सेवनले मष्तिष्कको क्षमता बढाउँछ।
- यसमा क्यान्सर जस्ता खतरनाक रोगसँग लड्ने र प्रतिरोधात्मक क्षमता बढाउने शक्ति हुन्छ।
- यसले रगतमा चिनीको मात्रा घटाउँछ, दृष्टि सुधार एवम् छालालाई राम्रो बनाउन मद्दत गर्छ।

५. अनुसन्धान र विकास गतिविधिहरू

वर्तमान अवस्थामा सरकारी, गैरसरकारी तथा नीजि क्षेत्र (निजी नर्सरी, कृषक उद्यमी, कृषि समूह तथा सहकारी आदि) बाट यस बालीको प्रवर्द्धनका लागि प्रयासहरू भइरहेका छन्। सरकारी क्षेत्रको हकमा नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद, कृषि विभाग र प्रदेश सरकारहरूको मातहतका देहाय बमोजिमका विभिन्न बागवानी फार्म/केन्द्रहरू कागजी बदाम बालीको प्रवर्द्धनमा संलग्न छन्।

तालिका ३: नेपालमा कागजी बदामको प्रवर्द्धनमा संलग्न विभिन्न अनुसन्धान र विकास संस्थाहरू

संस्था	प्रमुख गतिविधिहरू
राष्ट्रिय बागवानी अनुसन्धान केन्द्र, खुमलटार, ललितपुर	▪ कागजी बदामका विदेशी जर्मप्लाज्मको सङ्कलन, पहिचान, मूल्याङ्कन, माउबोट संरक्षण र सम्बर्द्धनमा समन्वय।
बागवानी अनुसन्धान केन्द्र, राजिकोट, जुम्ला।	▪ कागजी बदामको स्वदेशी र विदेशी जर्मप्लाज्मको मूल्याङ्कन, माउबोट संरक्षण र सम्बर्द्धन। ▪ कागजी बदामको ग्राफ्टिङ प्रविधिको विकास र प्रसार। ▪ कागजी बदामका कलमी बिरुवाको उत्पादन र वितरण।
शितोष्ण बागवानी विकास केन्द्र, मार्फा, मुस्ताङ	▪ कागजी बदामका माउबोट संरक्षण र सम्बर्द्धन। ▪ कागजी बदामका कलमी र बीजु बिरुवाको उत्पादन र वितरण।
सुख्खा फलफूल विकास केन्द्र, सतबाझ, बैतडी	▪ कागजी बदामको विभिन्न जातहरूको माउबोट संरक्षण र सम्बर्द्धन। ▪ कागजी बदामका बिजु तथा कलमी बिरुवाको उत्पादन र वितरण।
बागवानी विकास केन्द्र, दामन, मकवानपुर	▪ कागजी बदामका माउबोट संरक्षण र सम्बर्द्धन। ▪ कागजी बदामका कलमी र बीजु बिरुवाको उत्पादन र वितरण।
बागवानी विकास केन्द्र, दार्मा, हुम्ला	▪ कागजी बदामका माउबोट संरक्षण र सम्बर्द्धन।

६. नेपालमा कागजी बदाम खेतीका अवसर तथा चूनौतिहरू

अवसरहरू:

- नेपालका उच्च र मध्य पहाडहरूमा कागजी बदाम खेतीका लागि अनुकुल जलवायु भएको ।
- घरेलु मागमा निरन्तर वृद्धि भएकोले आयात प्रतिस्थापन गर्न सकिने ।
- पोषणतत्त्वहरूले भरिएको अत्यन्त पोषणयुक्त बाली ।
- उच्च मूल्य तथा कम वजन भएकोले यातायात नपुगेको ठाउँमा पनि उपयुक्त ।
- छिटै नबिग्रिने भएकोले लामो समयसम्म भण्डारण गर्न सकिने ।
- सिँचाइको समस्या भएका र सिमान्त क्षेत्रमा समेत खेती गर्न सकिने ।
- आन्तरिक खपत तथा विदेश निर्यातको लागि प्रवल सम्भावना भएको ।
- कृषकको आय आर्जनका लागि उपयुक्त विकल्प ।
- नेपालका ग्रामीण क्षेत्रहरूमा रोजगारिका अवसर सिर्जना गरी जीविकोपार्जनको सुधार गर्न सकिने (गुणस्तरीय बिरुवाको उत्पादन, दाना उत्पादन, प्याकेजिङ हाउस र प्रशोधन प्लान्टहरूको स्थापना, एग्रो टुरिजम र होमस्टेहरू) ।
- वातावरण मैत्री र भिरालो क्षेत्रहरूमा माटोको भू-क्षय रोक्ने ।
- बाँझो जमिनको उपयोग गरी व्यावसायिक कागजी बदाम खेती प्रवर्द्धन गर्नको लागि सम्भावना रहेको ।
- कागजी बदामको अनुसन्धान र विकास गर्ने सरकारी तथा गैह्र सरकारी संस्थाहरूले विभिन्न अनुसन्धानात्मक र प्रवर्द्धनात्मक कृयाकलापहरू सञ्चालन गरी प्राथमिकता दिइएको ।

चुनौतिहरू:

नेपालमा कागजी बदाम खेतीको व्यापक सम्भावना हुँदाहुँदै पनि व्यवसायिक कागजी बदाम खेतीका लागि निम्न अनुसार चुनौतिहरू रहेका छन्;

- नयाँ बाली भएकाले प्राविधिकहरूमा उन्नत प्रविधि सम्बन्धी ज्ञानको कमि ।
- कलमी गर्ने प्रविधिको प्रसार प्रचार पर्याप्त रूपमा हुन नसकेको ।
- गुणस्तरीय माउ बोट, गुणस्तरीय बिरुवा, जात र स्रोत केन्द्रको अभाव ।
- गुणस्तरीय कलमी बिरुवाको उत्पादनमा कमि तथा आपूर्ति श्रृङ्खला नमिलेको ।
- सीमित अनुसन्धान र विकास कार्यक्रम ।
- अपर्याप्त उत्पादन प्रविधि ।
- प्रशिक्षित वैज्ञानिक जनशक्ति र प्राविधिक ज्ञानको कमी ।
- ठाउँ सुहाउँदो उपयुक्त जातहरू सिफारिस हुन नसकेको ।

७. वानस्पतिक विवरण

कागजी बदाम रोजेसी (Rosaceae) परिवार अन्तर्गत पर्दछ । यसका विभिन्न प्रजाति अनुसार मझौला देखि ठूला बोटहरू हुने गर्दछन् भने हाँगा फैलिएको र सिधा माथितिर जाने प्रकृतिको हुन्छ । यसको बिजु बोट ७ देखि १० मिटरसम्म अग्लो हुन्छ र यसको फेद (ट्रंक) ३० सेन्टिमिटरसम्म व्यासको हुन्छ । तर कलमी गरिएका बोटहरूको उचाइ मुलवृत्तको गुण अनुसार ४ देखि ६ मिटरसम्म अग्लो हुन्छ । एक वर्षे बिरुवाको पात हल्का हरियो र खैरो मन्द रातो वर्णको हुन्छ, तर उमेर बढ्दै जाँदा गाढा हरियो हुन्छ । पात आरुको जस्तै गाढा हरियो र हल्का लाम्चो आकारको, भेट्नोतर्फ साँगुरो र लामो हुन्छ ।

कागजी बदाम अन्य हिउँदे फलफूलहरू भन्दा केही अगाडिनै फागुन महिनातिर फूल फुल्ने गर्दछ । कागजी बदामको विशेषगरी २ देखि ५ वर्षको पुरानो हाँगाहरूमा फूल फुल्ने गर्दछ तर कहिलेकाँही एक वर्षे हाँगामा पनि फुलेको पाइन्छ । यसको फूल सेतो प्याजी रङको, ३-५ सेन्टिमिटर व्यासका पाँचवटा पत्रदलसहित, पातहरू आउनुभन्दा पहिले एक्लै वा जोडीमा लाग्दछन् । भाले र पोथी अङ्ग एउटै फूलमा हुने (bisexual) प्रकृतिको हुन्छ । कागजी बदाममा हुने जेनेटिक इनकम्प्याबिलिटीका कारण परसेचित (Cross pollinated) बाली भएकाले यसलाई परागकणका लागि अर्को जातको आवश्यकता पर्दछ र परागसेचन प्रक्रिया पनि मुख्यतया माहुरी द्वारा हुन्छ । यसको फल ड्रुप (Drupe) वर्गमा पर्दछ । फलमा झुसदार बाहिरी आवरण हुन्छ । बाहिरी आवरण पातलो खरानी-हरियो तहको बोक्राले ढाकेको हुन्छ, जसको भित्र कडा खोस्टा भएको बिया हुन्छ र त्यसभित्र खान योग्य दिउल हुन्छ, जसलाई साधारणतया दाना वा दिउल भनिन्छ । जङ्गली कागजी बदामको फलमा ग्लाइकोसाइड एमिग्डालिन तत्त्व हुन्छ, जुन थिचिदा, चपाउँदा वा बीउमा कुनै अन्य चोट लाग्दा घातक प्रसिक एसिड (हाइड्रोजन साइनाइड) मा परिणत हुन्छ ।

चित्र १: कागजी बदामको फूल सहितको हाँगा

८. वर्गीकरण

कागजी बदाम दुई प्रकारका हुन्छन्, गुलियो कागजी बदाम (*Prunus amygdalus var. dulci*) र तीतो कागजी बदाम (*Prunus amygdalus var amara*) । गुलियो कागजी बदामलाई मुख्यतः ताजा खाइन्छ । विभिन्न खाद्य पदार्थहरूमा प्रशोधन गर्नुको साथै तेल निकाल्न पनि प्रयोग गरिन्छ । तीतो कागजी बदामको तेलमा केही औषधीय गुणहरू हुने भएकोले यो ब्याक्टेरिया मार्न, ढुसीको वृद्धि रोक्न आदि जस्ता चिकित्साजन्य उद्देश्यका लागि प्रयोग गरिन्छ ।

९. जातहरू

नेपालमा प्रचलित कागजी बदामलाई मुख्य दुई वर्गमा विभाजन गर्न सकिन्छ; दाँते र हाडे। हाडे कागजी बदामको दाँते कागजी बदामको तुलनामा पात चाक्लो र कडा आवरण हुन्छ। हाल नेपालमा कागजी बदामको कुनै पनि जातहरू सिफारिस गरिएको छैन। आयातित जातहरूनै प्रयोगमा रहेको अवस्था छ। कागजी बदामका केही प्रचलित जातहरू निम्नानुसार छन्:

नन पेरिल (Non Pareil):

- उत्पति वा विकासः संयुक्त राज्य अमेरिकाको क्यालीफोर्नियामा भएको।
- यो जातको खेती भारतको जम्मु कश्मिर तथा हिमाञ्चल प्रदेशमा गरिएको पाइन्छ। अगौटे अर्थात् चाँडो पाक्ने (अन्तिम श्रावण देखि भाद्रको पहिलो हप्तासम्म फल लिन सकिने), निर्यात बजारका लागि उपयुक्त, नियमित रूपमा फल्ने, बिरुवा मध्यम अग्लो र फैलने प्रकृतिको हुन्छ। फागुनको तेस्रो हप्तामा फूल फुल्ने, उच्च एवम् मध्य-पहाडी क्षेत्रका लागि उपयुक्त र फूल फुल्नका लागि बढी चिसो चाहिने (High chilling requirement) हुन्छ। यो जात परसेंचित (Genetically incompability) भएकाले परागसेचक जातहरूको आवश्यकता पर्दछ।
- १ वर्षे छोटा हाँगा/स्पर र लामो हाँगा दुवैमा फल लाग्दछ। यो जातको पूर्ण फूल फुलेको समयबाट करिव १४१ दिनपछि फल टिप्नका लागि तयार हुन्छ। यसका दिउलहरू उच्च गुणस्तरका हुन्छन्, जसमा अतिरिक्त हल्का खोल र कागज जस्तो पातलो खोल हुन्छ। दिउलको मात्रा ६० प्रतिशत (सेलिङ प्रतिशत), मध्यम आकारको र हल्का गुलियो हुन्छ। यस जातको औषत उत्पादन क्षमता २.५ टन प्रतिहेक्टर हुने गरेको पाइन्छ। यो जातले तुलनात्मक रूपमा अरु जातभन्दा बढी तुषारो सहन्छ। यो विश्वव्यापी उत्पादनको ५० प्रतिशत भन्दा बढी हिस्सा ओगटेको सबैभन्दा व्यापक रूपमा खेती गरिएको जात हो।

चित्र नं. २: नन-पेरिल जातको फल, बीउ र दिउल (Kernel)

ने प्लस अल्ट्रा (Ne Plus Ultra):

- उत्पति वा विकासः संयुक्त राज्य अमेरिकाको क्यालीफोर्नियामा विकास भएको।
- मध्य-मौसमी (अन्तिम श्रावणदेखि मध्य भाद्र अन्तिम सम्ममा पाक्ने), निर्यातयोग्य जात, बिरुवा बढी फैलने तर धेरै अग्लो नहुने, ठुलो बाहिरी बोक्रा हुन्छ र हल्का चकलेट रङको भित्री दिउल हुन्छ। बोट धेरै झॉगिने र धेरै फल लाग्ने हुन्छ। उच्च एवम् मध्य-पहाडी क्षेत्रका लागि उपयुक्त जात, मध्यम उत्पादन क्षमता र तुषारोबाट बचाउँन सके बढी उत्पादन लिन सकिने। माटोमा चिस्यान बढी भए फलमा गुंद निस्कने गमोसिस (Gummosis) रोग लाग्न सक्ने संभावना रहन्छ। दाना मध्यम देखि ठूलो च्याप्टो, लाम्चिलो, खोस्टा/ हाड आकर्षक, बीउ च्याप्टो लामो, हल्का चाउरिएको, पोटिलो/पुष्ट र दिउलको मात्रा ५५-६० प्रतिशत हुन्छ।

चित्र नं. ३: ने प्लस अल्ट्रा जातको फल, बीउ र दिउल (Kernel)

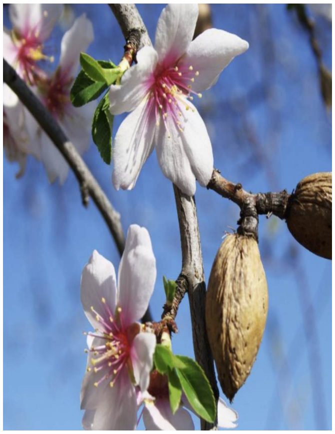
क्यालिफोर्निया पेपर सेल (California Paper Shell):

- उत्पति वा विकासः संयुक्त राज्य अमेरिका (क्यालीफोर्निया) मा भएको।
- मध्य-मौसमी (भाद्र शुरुदेखि मध्य-भाद्र सम्म फल तयार हुने), फागुनको दोस्रो हप्ता सम्ममा फुल्ने र फुल्नका लागि कम चिसो चाहिने (Low chilling variety), रुख सोझो बढने र मध्यम फैलने हुँदा सघन बगैँचाको लागि राम्रो, १ वर्षे छोटा हाँगा/स्पर र लामो हाँगा दुवैमा फूल र फल लाग्ने, नियमित र बढी फल्ने (३.५-५ किलो प्रति बोट र औषत उत्पादन क्षमता २ टन प्रति हेक्टर)। यो जातको पूर्ण फूल फुलेको समयबाट करिव १५२ दिनपछि यसको फल टिप्नका लागि तयार हुन्छ। मध्य एवम् तल्लो पहाड र तराईमा पनि हुर्कन सक्ने जात (Low chilling variety), पातलो दाना हुने भएकाले चराले क्षती गर्न सक्ने, दिउलको मात्रा अर्थात् शेलिङ प्रतिशत ४८-५६ प्रतिशत। यो जात उच्च घनत्व खेती प्रणालीका लागि उपयुक्त हुन्छ।

चित्र नं. ४: क्यालिफोर्निया पेपर सेल जातको फल, बीउ र दिउल (Kernel)

आई.एक्स.एल (I.X.L.):

- उत्पति वा विकासः संयुक्त राज्य अमेरिका (क्यालीफोर्निया) मा विकास भएको।
- मध्यम देखि पछौटे जातको रूपमा रहेको (भाद्र शुरुदेखि भाद्र अन्तिमसम्ममा तयार हुने), निर्यातयोग्य जात, बोट धेरै अग्लो नहुने र मध्यम फैलने, उच्च पहाडी क्षेत्रमा उपयोगी, १ वर्षे छोटा हाँगा/स्पर र लामो हाँगा दुवैमा फल लाग्ने, नियमित फल दिने, दाना मध्यम र खोस्टा/हाड मध्यम खैरो रङको, दिउलको मात्रा ५५ प्रतिशत (Shelling Percentage), फूल फुलेको कम्तीमा १५१ दिनपछि फल तयार हुने। यस जातको औषत उत्पादन क्षमता २.५ टन प्रति हेक्टर हुन्छ।



चित्र नं. ५: आई.एक्स.एल (I.X.L.) जातको फल, बीउ र दिउल (Kernel)

सालीमार (Shalimar):

- उत्पति वा विकासः भारतको उत्तर-पश्चिम हिमालय क्षेत्र (जम्मु, कश्मिर, हिमाञ्चल प्रदेश)।
- यो मध्यम मौसमी जात (भदौको दोस्रो हप्ता देखि भाद्र अन्तिम हप्ता सम्ममा तयार हुने) हो। भारतको काश्मिरमा धेरै मात्रामा खेती गरिएको, नियमित रूपमा फल्ने र फागुनको दोस्रो हप्तामा फुल्दछ। बोट अग्लो नहुने र फैलने, १ वर्षे छोटा हाँगा/स्पर र लामो हाँगा दुवैमा फल लाग्ने, पूर्णरुपमा फूल फुलेको १४३ दिन पछि फल तयार हुने, औषत उत्पादन क्षमता २ टन प्रतिहेक्टर। यो जातको फल निर्यातका लागि पनि उपयुक्त छ। यस जातको दिउल वा कर्नेलको मात्रा ५० प्रतिशत (सेलिङ प्रतिशत) सम्म रहेको पाइन्छ।

चित्र नं. ६: सालिमार जातको फल, बीउ र दिउल (Kernel)

प्रन्याज (Pranyaj):

- उत्पति वा विकासः भारत (जम्मु कश्मिर, हिमाञ्चल)।
- भारतको जम्मु, कश्मीर, हिमाञ्चल तथा महाराष्ट्रमा यस जातको खेती गरिएको पाइन्छ। यो नियमित रूपमा फल्ने जात हो। फागुनको तेस्रो हप्तामा फुल्छ र पूर्णरुपमा फूल फूलेको १४४ दिनपछि उत्पादन लिनको लागि योग्य हुन्छ। यस जातको बोट सोझो ठाडो रूपमा बढ्छ र यो उच्च घनत्व बगैँचामा रोप्न उपयुक्त छ। यसले लामा हाँगाहरू र स्परहरू दुवैमा फूल फुल्ने र फल दिने गर्दछ। फलको बाहिरी आवरण/खोस्टा हल्का रङको हुने (Light colour), खोस्टा धेरै नरम, बीउ मध्यम आकारको हुने र दिउलको मात्रा ४४ प्रतिशत (सेलिङ प्रतिशत) सम्म हुन्छ। यस जातको औषत उत्पादन २ देखि ३ टन प्रतिहेक्टर भन्दा बढी हुने गरेको पाइन्छ।

चित्र नं. ७: प्रन्याज जातको फल, बीउ र दिउल (Kernel)

मर्शड (Merced):

- उत्पति वा विकासः संयुक्त राज्य अमेरिकाको क्यालिफोर्नियामा विकास भएको।
- यो जात भारतको जम्मु र कश्मीर क्षेत्रमा खेती गरिएको पाइन्छ। यो नियमित फल फल्ने, फागुनको तेश्रो हप्तामा फुल्ने, बोट सिधा बढ्ने र उच्च घनत्व खेतीका लागि उपयुक्त जात। लामा हाँगा तथा स्परहरूमा फूल फुल्ने र फल लाग्ने गर्दछ। यो जातको पूर्ण फूल फुलेको समयबाट करिव १५२ दिनपछि फल टिप्नका लागि तयार हुन्छ। निर्यातको लागि योग्य जात हो र यसमा दिउलको मात्रा करिब ५६ प्रतिशत हुन्छ। औषतमा उत्पादन क्षमता २ टन प्रतिहेक्टर रहेको पाइन्छ।

चित्र नं. ८: मर्शड जातको फल, बीउ र दिउल (Kernel)

मखदूम (Makhdoom):

- उत्पति वा विकासः भारतको उत्तर-पश्चिम हिमालय क्षेत्र (जम्मु, कश्मिर, हिमाञ्चल प्रदेश)।
- यो जात जम्मु, कश्मीर तथा हिमाञ्चल प्रदेशमा खेती गरिएको पाइन्छ। नियमित फल फल्ने, फागुनको पहिलो हप्तामा फूल फुल्ने, बोट फैलिएर बढ्ने, बोटका लामा हाँगाहरू तथा स्परहरूमा फूल फुल्ने र फल लाग्ने गर्दछ। यो जातको पूर्ण फूल फुलेको समयबाट करिव १४१ दिनपछि यसको फल टिप्नका लागि तयार हुन्छ। दिउलको मात्रा ४२ प्रतिशत (सेलिङ प्रतिशत) रहेको पाइन्छ। साथै यस जातको औषत उत्पादकत्व २ देखि ३.५ टन प्रतिहेक्टर हुने गरेको पाइन्छ।

चित्र नं. ९: मखदूम जातको बीउ र दिउल (Kernel)

वारिस (Warris):

- उत्पति वा विकासः भारतको उत्तर-पश्चिम हिमालय क्षेत्र (जम्मु, कश्मिर क्षेत्र)।
- यस जातको खेती भारतको जम्मु र कश्मीर क्षेत्रमा गरिएको पाइन्छ। यो नियमित रूपमा फल्ने, फागुनको तेस्रो हप्तामा फुल्ने र पूर्णरुपमा फूल फुलेको करिव १४५ दिनपछि फल टिप्नका लागि तयार हुन्छ। बोट सिधा ठाडो रूपमा बढ्छ। यो जात उच्च घनत्व खेती प्रणालीका लागि उपयुक्त रहेको र दिउलको मात्रा औषतमा ४८ प्रतिशत (सेलिङ प्रतिशत) रहेको पाइन्छ। बीउ वा दिउलहरू मध्यम आकारका र नरम खोस्टा भएको हुन्छन्। यस जातको औषत उत्पादन २ देखि ३ टन प्रतिहेक्टर हुने गरेको पाइन्छ।

चित्र नं. १०: वारिस जातको फल, बीउ र दिउल (Kernel)

ड्राके (Drake):

- उत्पति वा विकासः संयुक्त राज्य अमेरिका।
- मध्य मौसमी जात (भाद्र महिनामा पाक्ने), बिरुवा अग्लो नहुने र कम फैलने, ढिलो फुल्ने हुँदा तुषारोबाट बच्ने, उच्च पहाडका लागि उपयुक्त (High Chilling Variety); दाना मध्यम आकारको, फेद गोलो टुप्पोतिर लाम्चो फुस्रो सेतो देखि हल्का खैरो रङको; एक वर्ष बिराएर फल्न सक्ने तथा बोटमा खैरो सडन लाग्न सक्ने।

मिशन

यो ढिलो पाक्ने जात हो, जुन कम मलिलो माटोमा पनि बढ्न सक्छ। यसको खोल कडा हुन्छ र दाना नन परेल भन्दा गाढा, चाउरी परेका र अन्य प्रजातिहरू भन्दा साना हुन्छन्। घर बगैंचा र व्यवसायिक बगैँचामा खेती गर्न उपयुक्त जात।

कार्मेल (Carmel):

संयुक्त राज्य अमेरिकाको क्यालिफोर्नियामा विकास गरिएको एउटा व्यवसायिक रूपमा महत्वपूर्ण जात हो । यस जातको दिउल राम्रो गुणस्तरको मानिन्छ । यसको दिउल वा कर्नेल मध्यम साइजको र गाढा खैरो हुन्छ । यो मध्य मौसममा पाक्ने (भदौको अन्तिम साता सम्म) जात हो । यो जातलाई नन परेल जात पाकेको २ हप्तापछि उत्पादन लिन सकिन्छ । यो जात नन परेल जातको लागि राम्रो परागसेचक जात हो ।

चित्र नं ११: कागजी बदामको कार्मेल जातको फल

मार्कोना (Marcona):

यो स्पेनिस जात हो । यसलाई कागजी बदामको रानी पनि भनिन्छ किनकी यसको अलग्गै स्वाद तथा बनावट हुन्छ । न्यानो तथा सुख्खा मौसममा राम्रो वृद्धि विकास हुन्छ । यस जातको दिउल कडा खोल (Hard Shell) ले ढाकिएको हुन्छ । अन्य कागजी बदाम भन्दा अलि बढी महँगो हुन्छ । यसको खाने दिउलमा तेलको मात्रा बढी हुन्छ । यस जातको दानाको खोल कडा र बाक्लो हुन्छ, जसले गर्दा दिउलको मात्रा कम (करिब ३०-३५ प्रतिशत) सम्म हुने गरेको पाइन्छ । यो मध्यम सिजनमा पाक्ने जात भएकाले साउन- भदौमा उत्पादन लिन सकिन्छ ।

चित्र नं १२: कागजी बदामको मार्कोना जातको फल, बीउ र दिउल (Kernel)

१०. मूलवृत्त (रुटस्टक) का जातहरू

कागजी बदामको फल उत्पादन, फलको आकार, गुणस्तर, भण्डारण क्षमता, अनुकूलनता र दीर्घकालीन उत्पादकत्वमा रुटस्टकको ठूलो भूमिका हुन्छ। साथै उपयुक्त रुटस्टकहरूको प्रयोग गर्दा माटोजन्य कीराहरू र रोगहरूको प्रतिरोध वा सहनशीलता बढाउन, माटोको अवस्था अनुसार अनुकुलन गर्न र बोटलाई बलियो वा मजबुत बनाउन मद्दत गर्छ। अन्य फलफूलमा जस्तै कागजी बदाममा पनि उन्नत जातका बोटहरूबाट सायन लिई रुटस्टकमा कलमी गर्ने गरिन्छ।

१०.१ कागजी बदामका रुटस्टकहरू:

हाल कलमीका लागि प्रयोग गरिने अधिकांश रुटस्टकहरू बीउबाट उत्पादन गरिन्छन्। कागजी बदाम, आरु, आरुबखडा, कुरान्ट र खुर्पानी जस्ता फलफूलका बीजु बिरुवाहरू कागजी बदामका लागि रुटस्टकको रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ। रुटस्टकको छनौट गर्दा कलमी गरिने प्रजातिसँगको अनुकूलता, माटोको अवस्था, पानीको स्थिति र नेमाटोडको प्रभाव बारे विचार गर्नुपर्छ। बीउबाट तयार गरिएका रुटस्टकहरूमा अनुवांशिक भिन्नता हुने भएकोले ठ्याक्कै उस्तै जातिय गुणहरूको लागि भने क्लोनल रुटस्टकहरूको प्रयोग गर्नु पर्दछ।

१०.२ रूटस्टकका प्रकार र तिनीका विशेषताहरू

क) कागजी बदामको बीउबाट उत्पादित रूटस्टकहरू

कागजी बदामका रूटस्टकहरू सबै प्रकारका कागजी बदामका प्रजातिहरूसँग राम्रोसँग मेल खाने हुन्छन्। तर यि रूटस्टकहरू जराको गाठे रोग (गल) तथा जुका (नेमाटोड) को सन्दर्भमा बढी संवेदनशील देखिन्छन्। कागजी बदामका बीउबाट उत्पादन गरिएका रूटस्टकहरू विश्वका धेरै भागहरूमा परम्परागत रूपमा प्रयोग गरिदै आएको छ। तीतो कागजी बदामका रुटस्टक बिरुवाहरू मिठो कागजी बदामका तुलनामा बढी सुख्खा सहन सक्ने र माटोमा हुने जीवाणुहरूको प्रतिरोध गर्न सक्षम मानिएकाले प्राथमिकतामा राखिन्छ।

ख) आरु बीउबाट उत्पादित रूटस्टकहरू

आरुका रूटस्टकमा कलमी गरिएका कागजी बदामका बिरुवाहरूको जरा प्रणाली राम्रोसँग विकास हुने र बिरुवाहरूको वृद्धि पनि छिटो हुने कारणले गर्दा आरुका रूटस्टकहरू बढी प्राथमिकतामा पर्दछन् । संसारका धेरै भागहरूमा थोरै अम्लीय भएको माटो, सिंचित र सघन खेती गरिने क्षेत्रमा कागजी बदाम कलमीका लागि आरुका बिरुवाहरूलाई रूटस्टकको रूपमा प्रयोग गर्ने प्रचलन छ । यि रूटस्टकहरू पांगो वा बलौटे माटो र सिँचाइको सुविधा भएको ठाँउमा उपयुक्त मानिन्छन् । नेमाटोड भएको माटोमा "नेमागार्ड" रुटस्टक प्रयोग गर्न उपयुक्त मानिन्छ । नेमागार्ड रुटस्टक साधारण आरु (*Prunus persica*) र चिनियाँ आरु (*Prunus davidiana*) को बिच क्रस गरी विकास गरिएको वर्णशंकर जात हो । यो रूटस्टक जरामा गाठो पार्ने जुकाहरू (Root knot nematodes) प्रति प्रतिरोधी भएकाले बढी लोकप्रिय छ । नेमागार्डमा कलमी गरिएका बिरुवाहरू बलिया हुन्छन् । तर यसले पानीको निकास नभएको र माटोमा भएको नुन वा चूनलाई सहन गर्न सक्दैन ।

रुटस्टकका लागि आरुका अन्य जातहरूमा लोभेल (Lovell), हाल्फोर्ड (Halford) र नेमारेड (Nemared) पनि उपयुक्त मानिएको पाइन्छ । रुटस्टकका लागि प्रयोग हुने लोभेल आरु वा अन्य आरुहरूले सुख्खा सहन सक्दैनन् । साथै जरामा गाँठो पार्ने जुका (Root knot nematode), क्राउन गल तथा फाइटोप्थोरा रुट रट जस्ता रोगहरूसँग संवेदनशील हुन्छन् ।

ग) आरुबखडाका बीउबाट उत्पादित रूटस्टकहरू

कागजी बदामका लागि रूटस्टकको रूपमा प्रयोग गरिने आरुबखडाहरूमा "माइरोबलान" आरुबखडा र "युरोपियन" आरुबखडा हुन् । केही आरुबखडाहरू नेमाटोडको प्रतिरोध गर्न सक्षम हुन्छन् । तर आरुबखडा रूटस्टक र कागजी बदामबीचको मेल राम्रो हुँदैन र उत्पादन धेरै कम हुन्छ । आरुबखडाको रूटस्टकमा कलमी गरिएका कागजी बदामका बिरुवाहरूबाट फलेका फलहरूको बीउ र दिउल टाँसिएर रहेको हुन्छ । साथै आरुबखडाका रूटस्टक प्रयोग गरिएका कागजी बदामका बोटहरूको जीवनकाल (life span) लामो हुँदैन ।

घ) आरु तथा कागजी बदामको क्रसिङ्गबाट बनेका हाइब्रिड रूटस्टकहरू

यो कागजी बदामका लागि सबैभन्दा उपयुक्त रूटस्टक मध्ये एक हो । यसले रुखलाई मजबुत रूपमा वृद्धि गराउँछ र चाँडै फल दिन थाल्छ । यसले धेरै उत्पादन दिने सक्ने बिरुवाहरूको सिर्जना गर्छ । जि एफ (GF)-६७७ आरु × कागजी बदामको हाइब्रिड (*P. persica x P. amygdalus*) हो, जुन १९४० को दशकमा फ्रान्समा विकास गरिएको थियो । यो रुटस्टक बीउबाट उत्पादन गरिएको रूटस्टक भन्दा बलियो र वृद्धि राम्रो भएको साथै कडा, मध्यम र हल्का बनावट भएका माटोमा पनि अनुकूल हुने खालको छ । यसमा माटोमा हुने रोगहरूका जीवाणुसँग लड्न सक्ने क्षमता रहेको हुन्छ ।

ङ) आरुबखडा र आरुको क्रसिङ्गबाट बनेका हाइब्रिड रूटस्टकहरू

फ्रान्समा विकास गरिएको "माइरन" एक आरुबखडा र आरुको हाइब्रिड (*Prunus cerasifera x P. salicina x yunnan*) हो। "माइरन" रूटस्टकमा कलमी गरिएका कागजी बदामका बोटहरूले आरु रूटस्टकमा कलमी गरिएका बोटहरू जस्तै वृद्धि देखाउँछन्। यी रूटस्टकहरू चिसो माटो हुने स्थानका लागि र जरा कुहिने रोगका लागि बढी सहनशील हुन्छन्।

च) आरुबखडा, आरु तथा कागजी बदामको क्रसिङ्गबाट बनेका हाइब्रिड रूटस्टकहरू

फ्रान्समा *Myrobalan x P. persica x P. dulce* प्रजातिहरू बिच क्रस गरी विकास गरिएको हाइब्रिड जात हो जुन, कागजी बदामसँग धेरै राम्रो मेल देखाउँछ। यसबाट ३ वटा प्रमुख जि.एन.(GN) रूटस्टकहरू क्रमशः जि.एन.(GN) १५, जि.एन.(GN) २२ र जि.एन.(GN) ९ को विकास गरिएको छ। यी उल्लेखित रुटस्टकहरू मध्य सबैभन्दा बढी प्रयोग हुनेमा जि.एन.(GN) १५ रूटस्टक पर्दछ। जि.एन. रूटस्टकहरूमा माइरोबलान (आरुबखडा) रुटस्टकमा हुने बंशाणुगत गुण भएका कारण कडा बनावट भएका माटोमा पनि अनुकूलता देखाउँछन्।

छ) खुर्पानीको बीउबाट उत्पादित रूटस्टकहरू

खुर्पानीको रूटस्टकहरूमा कलमी गरिएका कागजी बदामका बिरुवाहरूमा कलमी जोडिएको भागबाट टुट्ने सम्भावना बढी हुने पाइन्छ, तर शुरुमा वर्षहरूमा भने राम्रै वृद्धि विकास देखाउँछ। यसको मुख्य कारण खुर्पानीमा कागजी बदाम कलमी गर्दा मेल नखाने संभावना (Incompatibility) बढी रहेको पाईएको छ। तर सुख्खा क्षेत्रहरूका लागि खुर्पानीको रुटस्टकको प्रयोग उपयुक्त मानिन्छ।

खण्ड खः

बगैँचा स्थापना

१. उपयुक्त जलवायू र माटो

कागजी बदामको खेती सफल हुनको लागि उपयुक्त हावापानी, बगैँचा व्यवस्थापनको लागि सहजता र बजार व्यवस्थापनको सुक्ष्म विश्लेषण गरेर त्यसबाट उपयुक्त देखिएका स्थानमा मात्र व्यवसायिक रूपमा बगैँचा स्थापना गर्नुपर्दछ । नेपालको सन्दर्भमा कागजी बदामको बगैँचा स्थापना गर्ने स्थानको छनौट गर्दा निम्न कुराहरूमा ध्यान दिनुपर्दछः

भू-वनोट र उचाई

कागजी बदाम एक शीतोष्ण पतझड काष्ठफल भएकोले सामान्यतया समुन्द्र सतह देखि १५००-२५०० मिटरको उचाइमा रहेको पहाडी तथा उच्च पहाडी क्षेत्रहरूमा खेती गर्न सकिन्छ, तर यो बाली समुन्द्र सतह देखि १५००-२००० मिटरको उचाइमा राम्रोसँग फस्टाउँछ । वर्तमान अवस्थामा जलवायू परिवर्तनका कारण तापक्रम बढे सँगै खेती गर्नका लागि न्यूनतम तथा अधिकतम उचाइ पनि माथि-माथि सर्दै गइरहेको अवस्थामा जात अनुसारको आवश्यक ठिहिर्याउने अवधि (Chilling hours) को विश्लेषण आवश्यक पर्दछ ।

ठिहिर्याउने अवधि (चिलिङ आवर) को आवश्यकता

सुसुप्त अवस्था (Dormancy condition) को आरम्भका लागि तथा प्रतिकुल चिसो अवस्था खप्न र बोटबाट पातहरू झर्नको लागि चिसो तापक्रमको आवश्यकता पर्छ । त्यसैगरी फूल फुल्नको लागि ७ डिग्री से. भन्दा तलको ठिहिर्याउने अवधि (चिलिङ आवर) को आवश्यकता पर्दछ । तर यसको आवश्यकता जात अनुसार फरक फरक हुन्छ । कागजी बदामका अधिकांश जातहरूलाई फूल फुल्नका लागि लगभग २००-७०० घण्टाको चिसो (<७ डिग्री सेन्टिग्रेड) ठिहिर्याउने अवधि चाहिन्छ । तर बढी चिसो चाहिने जातहरूलाई १००० घण्टा भन्दा केही बढी तथा कम चिसो अर्थात् अलि गर्मी रुचाउने जातहरूलाई आरु बालीलाई जस्तै २५०-५०० घण्टाको ७ डिग्री सेन्टिग्रेड भन्दा कम तापक्रमको अवधि (Chilling hours) भए पर्याप्त हुन्छ (शर्मा, २०७७/७८; व्यवसायिक सम्भावनयुक्त सुख्खा फलफूल बालीहरू) ।

तापक्रम

कागजी बदामको बोटले सामान्यतया माइनस ७ डिग्री सेन्टिग्रेड सम्मको तापक्रम सहन सक्छ । तर धेरै चिसो हुनुपनि कागजी बदामका लागि उपयुक्त हुँदैन । वसन्त याममा हिउँ नपर्ने ठाउँहरूमा चिसो मौसममा पनि बोट सामान्यतया राम्रोसँग बढ्छ, तर गर्मि हुने क्षेत्रहरूमा भने राम्रोसँग बढ्दैन । कागजी बदामले ३६ डिग्री सेन्टिग्रेड भन्दा बढी तापक्रम सहन सक्दैन । अत्यधिक तापक्रमले गर्दा बोटहरू ओइलाउने, बोक्रा डढ्ने, दानाहरू कालो हुने, र फलभित्रको खाने भाग दिउल चाउरिने जस्ता समस्याहरू देखा पर्दछन् । गर्मी समयमा मध्यम तातो (३०-३५° से.) र हिउँदको समयमा हल्का देखि मध्यम हिउँ पर्ने चिसो मौसम कागजी बदामको वृद्धि विकास तथा फल लाग्नका लागि उपयुक्त मानिन्छ । नेपालको सन्दर्भमा पश्चिमी क्षेत्र गण्डकी प्रदेश देखि कर्णाली र सुदुरपश्चिम प्रदेशका मध्य एवम् उच्च पहाडी जिल्लाहरूमा कागजी बदामको खेती गर्न सकिने सम्भावना देखिएको छ ।

वर्षा

यस बालीको लागि वार्षिक औषत ४०० मिमि वर्षा हुने क्षेत्र उपयुक्त मानिन्छ। फलको वृद्धि र विकासको अवधिमा बारम्बार वर्षा र ओसिलो अवस्थाले विभिन्न गमोसिस जस्ता ढुसीजन्य रोगहरूको प्रकोप बढाउँछ र दाना वा दानाको गुणस्तर पनि घटाउँछ। कागजी बदामका नयाँ बढ्दै गरेको हाँगाहरू तथा फूलहरूले तुषारो सहन नसक्ने हुँदा बसन्त ऋतुमा तुवालो नलाग्ने र बढी चिसो नहुने तथा फलहरू तयार हुने बेला न्यानो र सुख्खा हुने हावापानी भएको क्षेत्र उपयुक्त हुन्छ (सिंह,२००९)। साथै यस बालीले सुख्खा सहन नसक्ने भएकोले बोटको फेदमा छापोको व्यवस्था गर्नुपर्दछ।

हावा

कागजी बदामले धेरै चर्को हावा सहन नसक्ने भएकोले मन्द हावा लाग्ने ठाउँहरू यसको लागि उपयुक्त हुन्छ। धेरै हावा लाग्ने स्थानमा बोटका हाँगाहरू भाँचिने र फूलका परागकणहरू सुक्ने समस्या देखिन्छ। तिब्र हावाको असरबाट बिरुवालाई बचाउँन बगैँचाको वरिपरी हावा अवरोधक प्रजातिहरू लगाएर व्यवस्थापन गर्नु पर्दछ। रोपेको शुरुवाती वर्षहरूमा हावा अवरोधक बिरुवाहरू लगाउँदा बोटको वृद्धि राम्रो हुन्छ।

मोहडा

कागजी बदामले न्यानोपन मन पराउने भएकोले यसको उचित वृद्धि विकास तथा राम्रो उत्पादन लिनको लागि पूर्व-दक्षिण, दक्षिण वा दक्षिण-पश्चिम, दक्षिण-पूर्व फर्केको मोहडा/पाटाहरू यसको खेतीको लागि उपयुक्त मानिन्छ। साथै कम्तिमा पनि दैनिक ६ देखि ८ घण्टा सूर्यको प्रकाश लाग्ने स्थान उपयुक्त हुन्छ।

माटो

कागजी बदामको खेतीको लागि प्रशस्त मात्रामा प्राङ्गारिक पदार्थ भएको, पानीको राम्रो निकास भएको, मलिलो, पानी थाम्ने क्षमता धेरै भएको र बलौटे दोमट माटो उपयुक्त हुन्छ। पिएच मान ५.५ देखि ६.५ सम्म भएको माटो कागजी बदाम खेतीका लागि उपयुक्त मानिन्छ। कागजी बदामले केही मात्रामा अम्लीयपन सहन सक्दछ। तर चिम्ट्याइलो, कमजोर निकास भएको माटोमा कागजी बदाम राम्रोसँग फस्टाउँदैन र छोटो समयमै मर्न सक्छ।

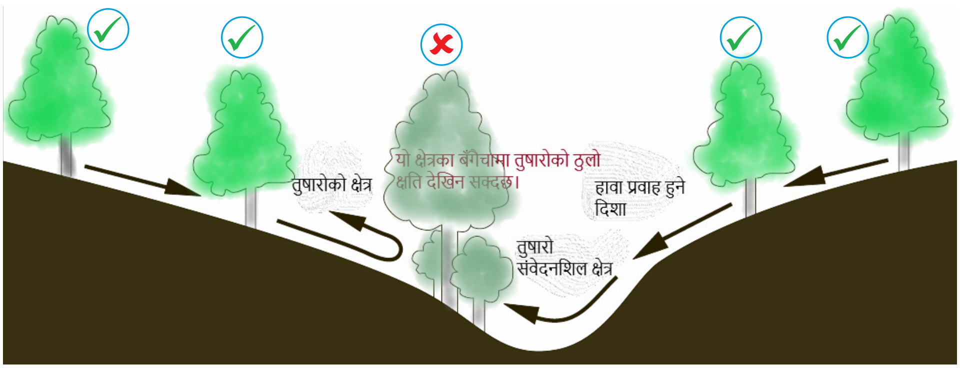
२. जग्गाको छनौट

कागजी बदामको व्यवसायिक बगैँचा स्थापना गर्न सुरुमा निकै खर्च लाग्नुको साथै लामो समयसम्म आम्दानी दिने तथा उच्च मूल्यमा बिक्रि हुने भएकोले यो एक दीर्घकालीन लगानी हो। उपयुक्त आधुनिक, दिगो र जलवायूमैत्री प्रविधिहरूको प्रयोग गरी बगैँचा स्थापना र व्यवस्थापन गर्न सक्दा कागजी बदामको खेतीबाट मनग्य आम्दानी लिन सकिन्छ। फलफूल तथा काष्ठफल बालीबाट लामो समयसम्म राम्रो उत्पादन लिन बगैँचा लगाउने ठाँउले महत्वपूर्ण भूमिका खेल्ने भएकोले सफलताको सुनिश्चितता गर्न उपयुक्त रोपण स्थलको छनौट गर्नुपर्दछ। आजकाल जलवायू परिवर्तनको असर स्पष्ट रूपमा फलफूल तथा काष्ठफल उत्पादनमा पनि देखिएको हुँदा बगैँचा स्थापना गर्दा अहिलेको अवस्था मात्रै ख्याल नगरी भविष्यको अवस्थाको पनि पूर्व आंकलन गर्नुपर्ने देखिन्छ। एक पटक स्थापना गरेपछि कागजी बदाम जस्तो वहुवर्षीय बालीलाई अर्को स्थानमा सार्न पनि नसकिने, रोपेको ३-४ वर्ष पछि मात्र फल्न थाल्ने र पूर्ण क्षमतामा फल दिन ७-८ वर्षसम्म पर्खनुपर्दछ। तसर्थः यदि अनुपयुक्त वातावरण वा हावापानी भएको स्थानमा व्यवसायिक बगैँचा स्थापना हुन पुग्यो भने पछि गएर अपेक्षित उत्पादन प्राप्त गर्न नसकेर लगानी खेर जान सक्दछ। कागजी बदाम खेती सफल हुनका लागि नेपालको सन्दर्भमा उपयुक्त हावापानीको साथ साथै देहाय बमोजिमको

विषय वस्तुमा समेत ध्यान पुऱ्याएर मात्र जग्गाको छनौट गरी व्यवसायिक रूपमा कागजी बदामको बगैँचा स्थापना गर्नु पर्दछ।

- सुहाउँदो जलवायू (सूर्यको प्रकाश, तापक्रम, हावा, शीत, वर्षा)
- माटोको अवस्था (बनावट, संरचना, गहिराइ, पीएच, जैविक पदार्थ, पोषकतत्त्वको स्तर)
- सिँचाइको सुविधा भएको।
- अध्याधिक भिरालो जमिन नभएको।
- खोँच नपरेको।
- यातायातको सहज पहुँच भएको।
- अत्याधिक हावाहुरीको प्रकोप नभएको।
- उत्पादन सामाग्रीहरूको पहुँच भएको।

कागजी बदामको बगैँचा स्थापनाका लागि ठाँउ छनौट गर्दा विचार गर्नु पर्ने अर्को एउटा महत्त्वपूर्ण पक्ष भनेको चिसो हावाको निकास पनि हो। चिसो हावा होचो ठाउँहरूमा जम्मा हुन्छ। त्यसैले होचो ठाउँहरू र वन, झाडी वा अन्य अवरोधहरूले हावाको निकासलाई रोकेको ठाउँहरूमा तुषारोको प्रकोप बढी हुने भएकोले कागजी बदामको बगैँचा स्थापना गर्नु हुँदैन।



चित्र नं १३: चिसो हावाको निकास भएको जमिन छनौट गर्ने तरिका

३. जग्गाको तयारी

कागजी बदामको बगैँचाको लागि उपयुक्त स्थान छनौट गरीसकेपछि बिरुवा रोप्नु अगाडि जग्गाको पर्याप्त तयारी गर्नुपर्दछ। जग्गाको तयारी अन्तरगत देहायका कार्यहरू पर्दछन्;

- **बगैँचास्थलको सरसफाई गर्ने:** कलमी गरिएका बिरुवा रोप्नुअघि उत्पादकले गर्नुपर्ने पहिलो चरणको कार्य भनेको छनौट भएको बगैँचा स्थलको तयारी हो। यस चरणमा सुरूमा बगैँचा स्थलको झारपात, अघिल्लो बालीका अवशेष र ठूला ढुङ्गाहरू हटाएर बगैँचा लगाउने क्षेत्रलाई सफा गर्नुपर्दछ।

- **खनजोत र जग्गा मिलाउने :** यदि भिरालो जमिनमा खेती गर्ने हो भने गह्रा बनाउने र ठुला कान्ला भएको ठाउमा सहज हिडडुल तथा कृषि सामग्री ढुवानीको लागि जग्गा मिलाउनु पर्छ । यदि फलफूल बगैँचा भित्र अन्तर बाली वा छापो बालीहरू लगाउने हो भने बिरुवाको वरिपरीको भाग छाडेर माटोलाई कम्तीमा ३० सेन्टिमिटर जति गहिराइमा खन्न वा जोत्न सकिन्छ । कागजी बदाम बाहेकका बालीहरू नलगाउने हो भने न्यूनतम खनजोत अभ्यास अवलम्बन गरेर सम्पूर्ण बगैँचा स्थलको खनजोत नगरेर बिरुवा रोप्ने खाल्डो खन्नु उपयुक्त हुन्छ ।
- **माटो सुधार (रोप्नु अघि मलखादको प्रयोग):** कागजी बदामको बगैँचा स्थापना गर्नु अघि माटोको पीएच, उपलब्ध खाद्य तत्त्व र माटोको प्राङ्गारिक पदार्थको मात्रा जाँच गर्न माटो परीक्षण गर्नुपर्दछ । माटो परीक्षणको नतिजाको आधारमा, माटोको उर्वरता र संरचना सुधार गर्न माटोमा आवश्यक तत्त्व तथा पदार्थहरू खाल्डोमा माटो भर्दा मिसाउनु पर्दछ ।
- **हरियो मल वा छापो बाली रोप्ने:** व्यवसायिक रूपमा कागजी बदामको खेती गर्दा, बगैँचाको बीचको खाली जग्गामा माटो ढाक्ने बालीहरू लाभदायक हुन्छन् । बगैँचामा लगाएको छापो बालीहरूले झारपात नियन्त्रण गर्न, माटोको चिस्यान कायम राख्न तथा भारी वर्षा वा हावाहुरीमा भू-क्षय कम गर्न सहयोग गर्दछन् । तर यस्ता बालीहरू रोप्दा कागजी बदाम बालीसँग सिँचाइ र खाद्य तत्त्वको लागि कम प्रतिष्पर्धा गर्ने खालको बालीहरू रोप्नुपर्दछ । कागजी बदाम बगैँचामा क्लोभर जस्ता नाइट्रोजन स्थिरिकरण गर्न सक्ने कोसे बालीहरू लगाउनुपर्दछ । हरियो मलका लागि लगाइएका बालीहरुलाई फूल फुल्ने बेलामा माटोमा पल्टाइदिनु पर्दछ ।
- **बारबन्देज लगाउने:** कागजी बदामका बिरुवाहरू रोप्नु अगाडी बगैँचामा बाह्य जीवजन्तुको नोक्सानीबाट जोगाउन वरिपरी पर्खाल, काँडे तार वा बार लगाउनु पर्दछ ।

४. बिरुवा रोप्ने दूरी र बिरुवा संख्या

कागजी बदामको व्यवसायिक खेतीको लागि जात तथा बिरुवाको प्रकार अनुसारको रोप्ने दूरी र प्रति इकाई रोप्ने संख्या पनि फरक पर्दछ । बीजु बिरुवाहरूको हकमा ७-८ मिटरको हार तथा बोटको दूरी कायम गरी खेती गर्ने गरेको पाइन्छ तर कलमी बिरुवाको प्रयोगबाट बढी फाइदा हुने कारणले व्यवसायिक बगैँचा स्थापनाका लागि कलमी बिरुवाको बढी प्रयोग हुने गरेको पाइन्छ । त्यसैले कागजी बदामका कलमी बिरुवाहरूलाई सामान्य रोपण प्रणाली अन्तर्गत ६ मिटर x ६ मिटर दूरीमा, मध्यम उच्च घनत्व प्रणाली अन्तर्गत ४ मिटर x ४ मिटर दूरीमा र उच्च घनत्व रोपण प्रणाली अन्तर्गत २.५ मिटर x २.५ मिटर दूरीमा वर्गाकार वा षट्कोण प्रणालीमा रोप्नु पर्दर्छ; यसरी रोप्दा क्रमशः २७८, ६२५ र ७२८ प्रति हेक्टर बिरुवा रोप्न सकिन्छ ।

५. बगैँचाको रेखाङ्कन (लेआउट) तथा रोपण

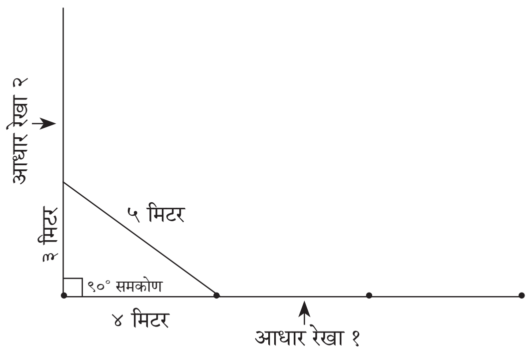
बगैँचाको रेखाङ्कन भन्नाले बगैँचामा फलफूलका बोटहरू कहाँ कहाँ रोप्ने भनी यकीन गर्ने कार्य हो । बगैँचाको उचित रेखाङ्कनले बगैँचाको जमिनको उच्चतम उपयोग गर्न, बिरुवाको वृद्धि विकासका लागि आवश्यक पर्याप्त क्षेत्र उपलब्ध गराउन, बिरुवाहरूले पर्याप्त मात्रामा सूर्यको प्रकाश प्राप्त गर्न, बगैँचाका व्यवस्थापकीय कार्यहरू सहजतापूर्वक सञ्चालन गर्न र बगैँचालाई सुन्दर बनाउन समेत सहयोग गर्दछ । बगैँचाको स्थापनाका लागि कुन प्रणाली अपनाउने भन्ने निर्णय जमिनको भिरालोपन, बगैँचाको प्रयोग गर्ने उद्देश्य, सजिलोपना आदि आधारमा

गरिन्छ। बगैँचाको उपयुक्त प्रणाली छनौट गर्दा विचार गरिने मुख्य कुराहरूमा रोप्ने प्रणाली र फलफूलको बिरुवा रोप्ने दूरी हुन। यिनले प्रत्येक बिरुवाको समान दूरीमा रोपण सुनिश्चित गर्दछ र समरूप वृद्धि हुन मद्दत गर्छ। फलफूल बगैँचामा फलफूल बाली रोपणका विभिन्न प्रणालीहरू रहेका छन्। बाली र जमिनको अवस्था अनुसार रेखाङ्कन प्रणाली फरक हुन्छन्। कागजी बदामलाई सामान्यतया समतल जमीनमा वर्गाकार वा त्रिकोणीय प्रणालीमा र भिरालो जमीनमा कन्टूर प्रणालीमा वा साना गह्राहरूमा (टेरेस) हार मिलाएर रोपिन्छ।

५.१ बगैँचा रेखाङ्कनका प्रणालीहरू

वर्गाकार प्रणाली (Square System):

समतल भूभागमा व्यापक रूपमा अपनाइएको यो प्रणाली फलफूलका बिरुवा रोप्ने सबैभन्दा सरल, सजिलो र लोकप्रिय विधि हो। यस विधिमा कागजी बदामका बिरुवाहरू वर्ग आकारको प्रत्येक कुनामा, समकोणमा रहने सिधा पङ्क्तिहरूमा रोपिन्छ। वर्गाकार प्रणालीमा बोट देखि बोट सम्मको र हार देखि हारसम्मको दूरी बराबर हुन्छ। बगैँचामा रेखाङ्कन गर्दा सबैभन्दा पहिलो एउटा आधार रेखा बनाईन्छ। यो आधार रेखा सडक, बार वा छेउछाउको बगैँचाको सिमानासँग समानान्तर हुने गरी वा उपलब्ध जग्गाको लेखाजोखा गरी डोरी तानेर बनाउन सकिन्छ। यो आधार रेखा लामो हुने हुँदा आधार रेखामा सिफारिस गरिएको एक हार देखि अर्को हारसम्मको दूरी कायम हुने गरी किलाहरू गाडिन्छ। अब गाडिएका किला पर्ने बिन्दुमा तल चित्रमा देखाए जस्तै ३-४-५ विधि (जुन पाईथागोरस सिद्धान्तमा आधारित हुन्छ) प्रयोग गरेर आधार रेखासँग समकोणहरू कोरिन्छ। यसरी समकोण कोरिसकेपछी आधार रेखासँग समकोणमा हुने गरी डोरी तन्काई २ वटा हार बनाईन्छ। यसरी तयार भएका दुईवटा रेखाहरूमा सिफारिस गरीए बमोजिमको बोट देखि बोटको दूरी कायम हुने गरी बिरुवा रोप्ने ठाँउहरू निश्चित गरी किलाहरू गाडिन्छ। यस प्रणालीमा बगैँचा भित्र गरिने व्यवस्थापनका कार्यहरू सजिलोसँग गर्न सकिन्छ।



चित्र १४. बगैंचा रेखाङ्कनमा आधार रेखा निर्धारण गर्ने तरिका

आयताकार प्रणाली (Rectangular System):

आयात भन्नाले लम्बाई र चौडाई बराबर नहुने र हारहरू समकोणमा हुने ज्यामितीय आकार हो। यस प्रणालीमा बगैँचाको क्षेत्रलाई वर्गको सट्टा आयत आकारमा विभाजन गरीन्छ। यसरी आयात आकारमा विभाजन गर्दा आवश्यकता अनुसार हार देखि हार वा बोट देखि बोट सम्मको दूरी जुनसुकैलाई लम्वाई वा चौडाईको रूपमा

प्रयोग गर्न सकिन्छ। हार देखि हारको दूरी अनुसार वर्गाकार प्रणाली अनुसार नै हारहरू कोरिन्छ भने कोरिएका हारहरूमा बोट देखि बोटको दूरी कायम गरी बिरुवा रोपण गर्ने स्थानहरू निर्धारण गरीन्छ। यस प्रणालीमा बोटहरू आयतको चार कुनामा समकोणमा चल्ने सीधा पङ्क्तिहरूमा रोपिएका हुन्छन्। वर्गाकार प्रणालीमा उल्लेख गरिएका फाइदाहरू यस विधिमा पनि पाइन्छन्। फरक यति मात्र हो कि यस प्रणालीमा बिरुवाको हारहरू बीचमा बढी ठाउँ राखेर हारमा बढी बिरुवाहरू रोप्न सकिन्छ।

त्रिभुजाकार प्रणाली (Triangular System):

त्रिभुजाकार प्रणालीमा पनि वर्गाकार प्रणाली जस्तै गरी फलफूलका बिरुवाहरू रोपिन्छ तर यस प्रणालीमा दोस्रो, चौथो, छैठौं र यस्तै अन्य वैकल्पिक हारहरूमा रहेका बिरुवाहरूलाई पहिलो, तेस्रो, पाँचौं र यस्तै अन्य एकान्तर हारहरूमा रहेका बिरुवाहरूको ठीक बीचमा रोपिन्छ। यो प्रणालीमा बोटहरूलाई वर्गाकार प्रणालीमा जस्तै रोपिन्छ, तर फरक यति हो कि सम-संख्या (Even rows) का हारहरूमा रहेका बोटहरू विषम-संख्या (Odd rows) का लहरहरूमा रहेका बोटहरूको सीधा विपरीत नभई तिनीहरूको मध्य भागमा रोपिन्छन्। यो प्रणाली समबाहु त्रिभुजको सिद्धान्तमा आधारित छ। यस प्रणालीमा तीनवटा छेउछाउका बिरुवाहरूको केन्द्रहरूलाई जोड्यो भने समबाहु त्रिभुज बन्दछ। यो ज्यामितीय पूर्णताले प्रत्येक बिरुवा आफ्ना वरिपरीका बिरुवाबाट बराबर दूरीमा रहन्छन्। कुनै पनि हारमा रहेका दुई बोटहरू बीचको दूरी कुनै पनि दुई हारहरू बीचको लम्बवत् दूरी बराबर हुन्छ। यो प्रणाली विशेष गरी ओखरको बगैँचामा लोकप्रीय छ। त्रिभुजाकार रेखाङ्कनले कुनै पनि दिशाबाट आउने तेज हावाबाट फलफूल बिरुवालाई जोगाउँछन्। यस प्रणालीमा फलफूलका बोटहरूका लागि र अन्तरबालीका लागि बढी खुला ठाउँ प्रदान गर्छ तर त्रिभुजाकार प्रणालीको रेखाङ्कन गर्न गाह्रो हुनुका साथै बगैँचा भित्र अन्तरबाली लगाउन असजिलो हुन्छ।

षट्कोणाकार प्रणाली (Hexagonal System):

यस प्रणालीमा रेखाङ्कन गर्दा षट्कोणीय आकारमा रेखाङ्कन गर्नुपर्दछ। यस प्रणालीमा बिरुवाहरू समभुज (सबै भुजा बराबर भएका) त्रिकोणको कुनामा रोपिएका हुन्छन् र यसरी षट्कोणबाट छ वटा बिरुवाहरू र सातौं बिरुवा षट्कोणको बीच केन्द्रमा रोपिन्छ। यस प्रणालीमा बोटहरूको पङ्क्तिहरू बीचको जमिन तीन दिशामा खेती गर्न सम्भव हुन्छ। यो प्रणाली सामान्यतया धेरै उर्वर र सिँचाइ पर्याप्त भएको जमिनमा उपयुक्त हुन्छ। वर्ग प्रणालीको तुलनामा यस विधिबाट प्रति एकाइ क्षेत्रफलमा १५ प्रतिशत बढी बिरुवाहरू रोप्न सकिने भएतापनि रेखाङ्कन गर्न तथा व्यवस्थापकीय कार्य गर्न गाह्रो हुने हुँदा सामान्यतया अपनाएको पाइदैन।

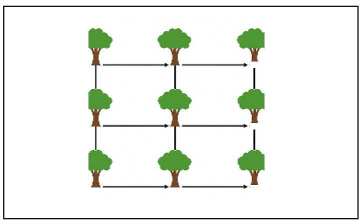
***क्विन्कन्क्स वा विकर्ण प्रणाली** (Quincunx System):*

क्विन्कन्क्स वा विकर्ण प्रणाली ठ्याक्कै वर्गाकार प्रणाली जस्तै भएपनि रोपिएका चार स्थायी बिरुवाहरूको प्रत्येक एकाइको केन्द्रमा "फिलर" भनेर चिनिने पाँचौं अतिरिक्त बोट रोपिएको हुन्छ। यस प्रणालीबाट प्रति एकाइ क्षेत्रमा बोटहरूको संख्या वर्गाकार प्रणालीको तुलनामा लगभग दोब्बर हुन्छ। फिलरहरू सामान्यतया छिटो बढ्ने, चाँडो परिपक्व हुने र ठाडो प्रकारका फलफूलका बोटहरू हुन्छन्, जसलाई वर्गको कुनामा रोपिएका मुख्य फलफूलका बिरुवाहरू फल्न थालेपछि हटाइन्छ। फिलर बोटहरू रोप्दा बगैँचा स्थापनाको सुरुको वर्षहरूमा अतिरिक्त आम्दानी लिन सकिन्छ।

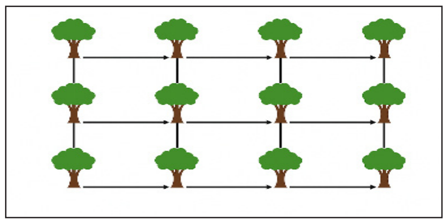
***गह्रा कान्ला प्रणाली** (Contour or terrace System):*

गह्रा कान्ला प्रणाली सामान्यतया पहाडी क्षेत्रहरूमा अपनाइन्छ । यस प्रणालीमा बिरुवाहरूलाई भिरालो जमिनमा कन्टूर रेखा कोरी सोही रेखाहरूको समानान्तरमा रोपिन्छ । यो विशेष गरी भू-क्षयको खतरा बढी हुने र बगैँचामा सिँचाइ गर्न कठिन हुने असमान भू-भाग भएको जमिनका लागि उपयुक्त हुन्छ । यस प्रणालीको मुख्य उद्देश्य माटोको क्षयीकरणलाई कम गर्नु, माटोको चिस्यान संरक्षण गर्नु र बढी क्षेत्रफललाई उत्पादनशील बनाउनु हो । कन्टूर रेखा कोर्दा सिँचाइ कुलोमा आउने पानीको बहाव कम हुने गरी कोरिन्छ, जसले गर्दा माटोले पानी बिस्तारै सोस्दछ । यस प्रणालीबाट रेखाङ्कन गर्दा भिरालो जमिनमा समेत बिरुवा र हारको दूरी समान हुने भएकोले बगैँचा सुन्दर देखिनुको साथै व्यवस्थापकीय कार्यहरू समेत सजिलै गर्न सकिन्छ । रेखाङ्कन गर्न (कन्टूर रेखाहरू कोर्न मद्दत गर्ने) प्रयोग हुने काठका पोलहरू वा पातलो धातुका पाताहरूबाट बनेको औजारलाई ए-फ्रेम भनिन्छ । यदि भिरालोपना बढी छ भने टेरेसको चौडाइ साँघुरो हुन्छ र भिरालोपना कम छ भने टेरेसको चौडाइ फराकिलो हुन्छ ।

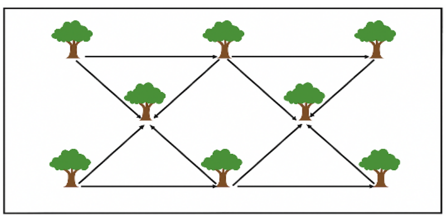
माथि विभिन्न प्रकारका रेखाङ्कनका प्रणालीहरू उल्लेख गरेपनि कागजी बदामलाई समथर जमिनमा वर्गाकार, आयताकार, त्रिकोणात्मक र षटकोणीय रोपण प्रणाली र भिराला जमिनमा गह्रा कान्ला प्रणालीमा रोप्न उपयुक्त हुन्छ ।



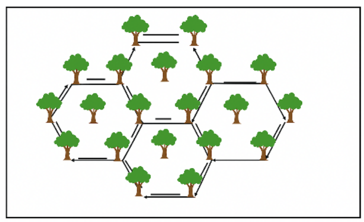
वर्गाकार प्रणाली



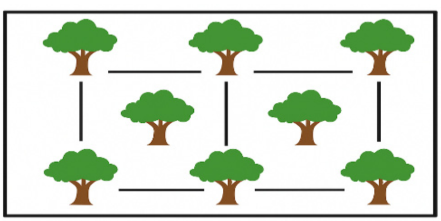
आयताकार प्रणाली



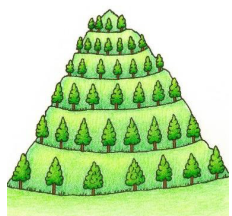
त्रिभुजाकार प्रणाली



षट्कोणाकार प्रणाली



क्विन्कन्क्स वा विकर्ण प्रणाली

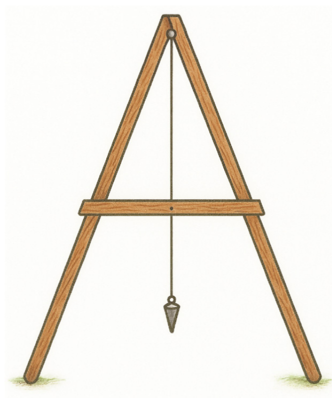


गह्राकान्ला प्रणाली

चित्र १५: विभिन्न प्रकारका रेखाङ्कन प्रणालीमा बोटको अवस्थिति

५.२ गह्राकान्ला प्रणालीको रेखाङ्कनमा ए-फ्रेम लेभलको प्रयोग

ए-फ्रेम लेभललाई भिराला जमिनहरूमा समउच्च (कन्टूर) लाईनहरू बनाउन प्रयोग गरिन्छ । ए-फ्रेमले भिरालो जमिनमा समान उचाईमा रहेका बिन्दुहरू पत्ता लगाउन मद्दत गर्दछ, जसलाई जोडेर समउच्च रेखा (कन्टूर लाईन) खिचेर तीनै लाईनमा बिरूवाहरू रोपिन्छ । यसले समतल गह्राहरू (levelled contours) र निकासको लागि (drainage ditches) बनाउन पनि मद्दत गर्छ । ए-फ्रेम सजिलैसँग स्थानीय सामाग्रीहरूबाट बनाउन सकिन्छ ।



चित्र १६. ए-फ्रेमलाई ठड्याएर राखेको अवस्था

ए फ्रेम बनाउन आवश्यक सामग्रीहरू

- बाँसका दुईवटा करिब २ मिटर लामा सीधा डण्डाहरू (पोल) ।
- बाँसको एउटा करिब १.२ मिटर लामो छोटो डण्डा (पोल) ।
- जोड्नका लागि काँटी, पेच वा २ मिटर लामो तार वा बलियो डोरी ।
- तौल झुन्ड्याउनका लागि १ मिटर लामो डोरी वा धागो ।
- डोरीको टुप्पामा बाँधेर तौलको रूपमा प्रयोग गर्न एउटा सानो ढुङ्गा वा बोतल ।
- समउच्च रेखा चिन्ह लगाउनका लागि करिब ३० से.मि. लामो किला वा खुटीहरू ।
- चिन्ह लगाउनका लागि एउटा कलम वा सिसाकलम ।

ए फ्रेम जोड्ने तरिका

- दुईवटा लामो डण्डालाई एक छेउमा तारले कसेर वा काँटी/पेच प्रयोग गरेर खुट्टा बनाउन एकसाथ जोड्नु पर्दछ ।
- "A" (ए) आकार बनाउनका लागि छोटो डण्डालाई लामो डण्डाहरूको बीचमा तेर्सो जोड्नु पर्दछ ।
- डण्डालाई राम्ररी अड्याउनका लागि खाँच बनाउनु पर्दछ वा डोरीले कसेर बाँध्नु पर्दछ ।
- यदि ए-फ्रेमको दुई खुट्टा बीचको दूरी १ मिटर राखियो भने लम्बाइ नाप्न र जमिनको भिरालोपना हिसाब गर्न सजिलो हुन्छ ।

- डोरीको एउटा छेउलाई ए-फ्रेमको माथिल्लो भागमा (दुई लामो डण्डाहरू जोडिएको ठाउँमा) बाँध्नु पर्दछ ।
- डोरीको अर्को छेउमा ए-फ्रेमको तेर्सो डण्डा भन्दा १५ सेन्टिमिटर तल झुन्डिने गरी गह्रुङ्गो वस्तु स्वतन्त्र रूपमा हल्लिन सक्ने गरी बाँध्नु पर्दछ ।

ए-फ्रेम लेभललाई चिन्हाङ्कन (क्यालिब्रेट) गर्ने तरिका

ए-फ्रेमले समतल बिन्दुहरू सही तरिकाले पत्ता लगाउन यसको प्रयोगभन्दा पहिले चिन्हाङ्कन गरेर मिलाउनु पर्दछ । यसको प्रकृया यसप्रकार रहेको छः

- ए-फ्रेमलाई जमिनको कुनै समतल देखिने ठाउँमा सीधा हुने गरी ठडाउनु पर्दछ ।
- ए-फ्रेमका प्रत्येक खुट्टाले जमिन छोएको ठाउँमा दुईवटा किला वा खुटी गाड्नु पर्दछ ।
- ए-फ्रेमलाई स्थिर राख्नु पर्दछ । जब ए-फ्रेममा झुन्डाएको वस्तु हल्लिन छोड्छ, त्यसपछि डोरीले तेर्सो डण्डा छोएको ठाउँमा एउटा अस्थायी चिन्ह लगाउनु पर्दछ ।
- ए-फ्रेमलाई १८० डिग्री घुमाउनु पर्दछ ताकि यसका खुट्टाहरू पहिलेको चिन्ह लगाएको ठाउँको ठ्याक्कै विपरीत स्थानमा पुगुन् ।
- ए-फ्रेमका खुट्टाहरूलाई फेरि तिनै दुईवटा किलामा राख्नु पर्दछ, तर अब बायाँ खुट्टा पहिले दाहिने खुट्टा भएको ठाउँमा र दाहिने खुट्टा पहिले बायाँको ठाउँमा होस् । ढुङ्गालाई वा झुण्डाएको वस्तु फेरि हल्लिन छोड्न दिनु पर्दछ र डोरीले तेर्सो डण्डा छोएको ठाउँमा दोस्रो अस्थायी चिन्ह लगाउनु पर्दछ । प्रायः दुई चिन्ह फरक-फरक ठाउँमा हुनेछन् ।
- यी दुई अस्थायी चिन्हहरूको ठीक बीचमा सिसाकलम वा कलम प्रयोग गरेर एउटा स्थायी चिन्ह लगाउनु पर्दछ । यो नै समतल चिन्ह (Level mark) हो । यदि संयोगवश तेर्सो डण्डामा सुरुमा लगाइएका दुई अस्थायी चिन्हहरू एउटै ठाउँमा भएमा त्यो पहिले नै समतल चिन्ह हो ।

भिरालो जमिनमा समउच्च रेखा (कन्टूर लाइनहरू) चिन्ह लगाउने

- भिरालो जमिनको सबभन्दा तल्लो भागबाट १-१.५ मिटर जमिन छोडेर मात्र बगैँचाको रेखाङ्कन कार्य सुरु गरी माथिल्लो भाग तिर जानु पर्दछ ।
- करिब ३० सेन्टिमिटर लामा साना किला वा खुटीहरूलाई चिन्हको रूपमा प्रयोग गर्न व्यवस्था गर्नु पर्दछ ।
- रेखाङ्कन गर्ने जमिनको समउच्च रेखा चिन्ह लगाउन चाहेको स्थानमा एउटा किला गाड्नु पर्दछ ।
- ए-फ्रेमको पहिलो खुट्टालाई किला गाडेको छेउमा राखेर अर्को खुट्टालाई ए-फ्रेमको तेर्सो डण्डामा चिन्ह लगाइएको "समतल बिन्दु" स्थानसँग ठ्याक्कै नमिल्दासम्म एउटा चाप (arc) मा घुमाउनु पर्दछ ।
- जब डोरी तेर्सो डण्डामा चिन्हसँग मिल्छ (Level Mark), ए-फ्रेमको दोस्रो खुट्टाको ठिक तल दोश्रो किला वा खुटी जमिनमा गाड्नु पर्दछ ।
- ए-फ्रेमलाई उठाएर अगाडि सार्नु पर्दछ ताकि यसको पहिलो खुट्टा भर्खरै गाडेको दोस्रो किलालाई छोओस । अर्को खुट्टालाई समतल चिन्हसँग नमिल्दासम्म सार्दै जानुपर्छ । ए-फ्रेमको खुट्टा रहेको ठाउँको ठिक तल तेर्सो किला गाड्नु पर्दछ ।

- भिरालो (स्लोप) को टुप्पोसम्म नपुगेसम्म ए-फ्रेम सार्दै यही प्रक्रिया दोहोर्याउनु पर्दछ र समउच्च रेखा चिन्ह लगाउन किलाहरू गाड्दै जानु पर्दछ।
- समउच्च रेखाहरू जमिनको भिरालोपना अनुसार ३-५ मिटरको दूरीमा हुनुपर्दछ।
- समउच्च रेखा रेखाङ्कन गरिसकेपछि बिरूवा देखि बिरूवाको दूरी अनुसार प्रत्येक हारमा किला गाड्नु पर्दछ।
- रेखाङ्कन गर्ने समयमा गाडिएको किलाहरूलाई केन्द्रबिन्दु मानेर प्लान्टिङ बोर्डको सहायताले खाडल खन्नु पर्दछ। खाडल खन्नुपूर्व प्लान्टिङ बोर्डको दुवै छेउका खाँचहरूमा अनिवार्य रूपमा किलाहरू गाड्नु पर्दछ।
- बिरूवा रोप्ने समयमा पनि प्लान्टिङ बोर्डको सहायताले खाडलको बीचमा बिरूवा पर्ने गरी रोप्नु पर्दछ।

भिरालोपन प्रतिशत पत्ता लगाउने

- ए-फ्रेमका खुट्टाहरू बीचको दूरी नाप्नु पर्दछ।
- ए-फ्रेमलाई भिरालो जमिन (slope) मा लम्बवत् राख्नु पर्दछ; ए-फ्रेमको एउटा खुट्टा जमिनमा र अर्को खुट्टा तलतिर भिरालो जमिनमा पर्ने गरी राख्नुपर्दछ।
- डोरी समतल स्थितिमा नमिलेसम्म ए-फ्रेमको तलतिरको खुट्टालाई उठाउनु पर्दछ, जबसम्म डोरी "समतल" स्थितिमा मिल्दैन।
- ए-फ्रेमको जमिन सम्मको ठाडो दूरीलाई ए-फ्रेमको खुट्टाहरू बीचको दूरीले भाग गर्दा भिरालोपनाको प्रतिशत निकाल्न सकिन्छ। उदाहरणको लागि यदि ए-फ्रेमका खुट्टाहरू बीचको दूरी १ मिटर छ र ए-फ्रेमको खुट्टा देखि जमिन सम्मको दूरी (ठाडो दूरी) १० मिमि छ भने १० मिमि/१००० मिमि = ०.०१ = १ प्रतिशत भिरालोपना हुन आउँछ। सामान्यतया १६ प्रतिशतदेखि ३० प्रतिशत सम्मको भिरालोपन भएको ठाउँमा गह्रा कान्ला प्रणाली अपनाउन सकिन्छ।

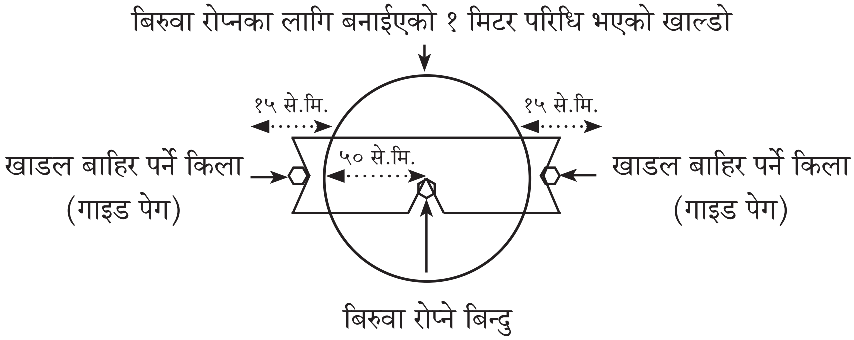
६. खाडल खन्ने र भर्ने:

कागजी बदामको बगैँचा स्थापनाका लागि प्रयोग गरिने विभिन्न रेखाङ्कन प्रणाली मध्ये कुनै एक उपयुक्त रेखाङ्कन प्रणालीको एकिन गरिसकेपछी गरेपछि, रोपाइँ गर्नु भन्दा करिब २-३ महिना अगाडि छनौट गरिएको रेखाङ्कन प्रणाली अनुसार बिरुवा रोप्ने स्थानहरूमा खाडल तयार गर्नुपर्छ। खाल्डो कहाँ खन्ने भन्ने चिन्ह रेखाङ्कन गर्दा किला ठोकिएको हुन्छ। खाल्डो खन्नु अगाडी प्लान्टिङ बोर्ड (रोपण बोर्ड) को प्रयोग गर्नु पर्छ। यो प्लान्टिङ बोर्ड (रोपण बोर्ड) करिब १.३ मिटर लामो, १५ से.मी. चौडा र २.५ से.मी. बाक्लो हुनुको साथै दुई छेउमा र बीचमा एक एक वटा खाँच हुन्छन्। रेखाङ्कन गरिएको बगैँचाका हारहरूमा बिरुवाहरू सिधा लाइनमा रोप्नको लागि यी खाँचहरूलाई सीधा मिलाउनुपर्दछ; जसमा रेखाङ्कन गर्दा गाडेको किला (पेग) लाई बीचको खाँचमा परेर प्लान्टिङ बोर्डको छेउका खाँचहरूमा गाइड पेगहरू राखेर मात्र खाल्डो खन्नु पर्दछ। खाडलको दुवै छेउमा गाडिएको गाइड पेगलाई खाल्डो नपुरे सम्म उखेल्नु हुँदैन। खाल्डो १ मिटर गहिरो र १ मिटर परिधिको हुनुपर्दछ।

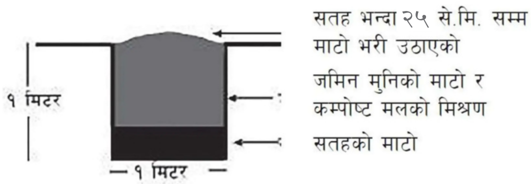
खाडल खन्दा माथिल्लो ३० सेन्टिमिटर माटोलाई एक छेउमा राख्नुपर्दछ र यसलाई खाडलहरू भर्न उर्वर माटोको रूपमा प्रयोग गरीन्छ। तल्लो ७० सेन्टिमिटर माटोलाई अर्को छेउमा राख्नुपर्दछ। खाल्डोलाई कम्तीमा २ हप्ता घाममा

खुला राखी सुक्न दिनुपर्दछ। खाडलहरूलाई माथिल्लो भागको माटोमा करिब १ डोको (२०-२५ केजी) राम्ररी तयार भएको गोठेमल वा कम्पोष्ट, अम्लीय माटो भएमा आवश्यकता अनुसारको कृषि चुन र १ के. जि. हाडको धुलो मिसाएर भर्नुपर्दछ। खाडल पुर्दा माथिको करिब एक तिहाई माटो तल र तलको करिब दुई तिहाई माटो माथि पर्ने गरी पुर्नुपर्दछ। यदी तलको माटो रुखो र ढुंगे भएमा त्यसको सट्टामा बाँझो जङ्गलको माटोले पुर्नु पर्दछ। खाडल भर्दा सतहबाट २०-२५ सेन्टिमिटर सम्म माथि उठाउनुपर्दछ र यसरी उठाएको माटोलाई आँफै बस्नको लागि छोड्नुपर्दछ। खाडल पुर्न सकिएपछि प्लांटिङ्ग बोर्ड र गाइड किलाको मद्दतले खाल्डोको केन्द्र विन्दुमा एक किला बलियो गरेर ठोक्नु पर्छ।

कागजी बदाम खेतीको लागि खाडल खन्ने समय : कार्तिक-पौष



चित्र १७: प्लाण्टिङ् बोर्ड



चित्र १८: खाडल खन्ने र भर्ने तरिका

७. गुणस्तरीय बिरुवाहरूको व्यवस्थापन

कागजी बदामको अपेक्षाकृत उत्पादन तथा उत्पादकत्व लिनका लागि गुणस्तरीय बिरुवाको व्यवस्थापन गर्नु अत्यन्त जरुरी रहेको छ। गुणस्तरीय बिरुवाहरूको प्रयोग विना कागजी बदामको बगैंचामा जतिसुकै व्यवस्थापन गर्न खोजे पनि राम्रो उत्पादन लिन सकिदैंन। कागजी बदामको बगैंचा स्थापना गर्नका लागि आवश्यक पर्ने गुणस्तरीय बिरुवाहरूको व्यवस्थापनका लागि निम्न कुराहरूमा ध्यान दिनु पर्दछः

७.१ बिरुवा संख्या निर्धारण

बिरुवा लगाउनु पूर्व कति क्षेत्रफलमा फलफूलका बिरुवा लगाउने हो सो बारेमा एकिन गर्नु पर्दछ। कुन जात लगाउने, कहिले लगाउने, कुन तरिका अपनाई बिरुवा रोप्ने र कति दूरीमा लगाउने हो यी सबै कुराहरूको यकीन गरीसके पछि आफूलाई आवश्यक पर्ने बिरुवाको संख्या हिसाब गरी आफूलाई चाहिने बिरुवाहरू समयमै व्यवस्थापन गर्नु पर्दछ। अन्यथा लगाउने समयमा गुणस्तरीय कलमी बिरुवा पाउन कठिन हुन्छ।

बिरुवाको संख्या निकाल्ने तरिका तल दिईएको छ;

उदाहरणको लागि:

बिरुवा रोप्ने तरिकाः वर्गाकार प्रणाली

बिरुवा रोप्ने दूरीः ६x६ मी.

बिरुवा लगाउने क्षेत्रफलः १० रोपनी (५,०८५ वर्ग मिटर)

$$\text{प्रति रोपनी बिरुवा संख्या} = \frac{\text{बिरुवा लगाउने क्षेत्रफल(वर्ग मिटर)}}{\text{हार देखि हारको दुरी (मिटर)} \times \text{बोट देखि बोटको दुरी(मिटर)}}$$

$$\text{बिरुवा संख्या} = \frac{\text{५०८५ (वर्ग मिटर)}}{\text{६(मिटर)} \times \text{६ (मिटर)}}$$

$$\text{बिरुवा संख्या} = \frac{\text{५०८५ वर्ग मिटर}}{\text{३६ वर्ग मिटर}}$$

बिरुवा संख्या = १४१ वटा बिरुवा

रोप्ने दूरी मिटरमा दिएको हुनाले लगाउने क्षेत्रफललाई पनि मिटरमा लैजानु पर्दछ।

१ रोपनीमा ५०८.५ वर्ग मिटर हुन्छ। १० रोपनीमा १० X ५०८.५ = ५०८५ वर्ग मिटर क्षेत्रफल हुन्छ।

तसर्थः यहाँ वर्गाकार तरिकाबाट बिरुवा रोप्दा दश रोपनी (आधा हेक्टर) मा १४१ वटा बिरुवा रोप्न सकिन्छ।

७.२ बिरुवाहरूको स्रोत व्यवस्थापन

सफल बगैंचा स्थापनाका लागि गुणस्तरीय र जातीय शुद्धता भएका (True-to-type) कलमी बिरुवाहरू आधिकारिक रूपमा दर्ता भएका निजी नर्सरी, सरकारी फार्म/केन्द्र वा अनुसन्धान केन्द्रहरूबाट लिनु पर्दछ। त्यसका लागि आफूले लगाउन चाहेको जात र बिरुवा संख्या यकीन गरी सकेपछि स्थानीय निकायको कृषि शाखा वा जिल्ला स्थित कृषि हेर्ने कार्यालयमा सम्पर्क गरी समयमै बिरुवाको माग गर्नुपर्दछ। अथवा आफूले पहिचान गरेको कुनै व्यवसायिक दर्तावाला निजी नर्सरी भएमा प्रत्यक्ष नर्सरी धनीसँग सम्पर्क गरी आफूलाई चाहिने बिरुवाहरूको अग्रिम बुकिङ गर्नुपर्दछ। नेपालमा सामान्यतया रोप्ने बेलामा मात्रै बिरुवा खोज्नै हिड्ने परिपाटी रहेको हुँदा गुणस्तरीय बिरुवाहरू सुनिश्चित गर्न समस्या परेको देखिन्छ।

७.३ रोपण गर्ने बिरुवाहरू छनौट

बिरुवाहरूको छनौट गर्दा निम्न कुराहरूमा ध्यान दिनु पर्दछ;

- बिरुवाहरू रोग कीराबाट आक्रमण नभएको स्वस्थ हुनु पर्दछ।
- बिरुवाहरू नर्सरीबाट प्रमाणित भएका र गुणस्तरीय जातको हुनु पर्दछ; जसले गर्दा बिरुवाहरूको जातीय पहिचान प्रष्ट खुल्दछ।
- बिरुवामा लेबल/ट्याग लगाएको हुनु पर्दछ।
- कलमी बिरुवाहरू मात्र लगाउनका लागि छनौट गर्नुपर्दछ। किनकि कलमी बिरुवाहरूले बीजु बिरुवाहरूले भन्दा चाँडो फल दिन्छन् र माउबोटको जस्तै गुण यथावत कायम भएका हुन्छन्। यिनिहरू

बीजु बिरुवा भन्दा होचा हुने भएकाले बगैँचा ब्यबस्थापनमा समेत सजिलो हुन्छ। यिनीहरूमा रोग कीरा र प्रतिकूल वातावरण समेत सहन सक्ने क्षमता हुन्छ।

- बिरुवाको पात झरेर शुषुप्त अवस्थामा प्रवेश गरेपछि मात्रै बिरुवाहरू उखेलेका हुनु पर्दछ।
- बिरुवामा स्वस्थ मसिना जराहरू (Hairy roots) भएको हुनु पर्दछ। यस्ता बिरुवाहरू बगैँचामा लगाए पछि तुरुन्त स्थापित हुन्छन्।
- कलमी जोडिएको भाग (graft union) स्पष्ट देखिने र बलियो हुनु पर्दछ। कलमी जोडीएको भागमा घाँउ लागेको र चिरा परेको जस्तो हुनु हुँदैन।
- सामान्यतया कलमी बिरुवाको उमेर १-२ बर्ष, उचाई ४५ देखि ६० से.मी. र कलमी जोडीएको भाग भन्दा माथीको न्यूनतम मोटाई कम्तिमा १२ एम.एम. भन्दा बढी भएको बिरुवा हुनु पर्दछ।
- बिरुवाहरूमा कलमी जोडीएको भाग भन्दा तलबाट कुनै हाँगा र पालुवाहरू पलाएको हुनु हुँदैन।
- बिरुवाहरूको जातीय पहिचान खुलेको हुनु पर्दछ।
- स्थानीय जातका बिरुवाहरूको हकमा माउ बोटको स्रोत खुलेको हुनु पर्दछ।
- कलमी जोडीएको भाग जमिनको सतहबाट कम्तिमा १५ सेन्टिमिटर माथि हुनु पर्दछ।
- बिरुवाको मुख्य काण्ड (Main stem) सोझो, चोट नलागेको, हृष्टपुष्ट (Vigorous) हुनु पर्दछ। साथै बिरुवा हेर्दा एकैनासको (Uniform and smooth) हुनु पर्दछ।
- कलमी बिरुवा उत्पादनका लागि प्रयोग गरिएका रुटस्टकको बारेमा पनि जानकारी लिनु पर्दछ।

७.४ बिरुवा प्याकिङ र ढुवानी

- कागजी बदामका बिरुवाहरूलाई सुषुप्तावस्थामा नाङ्गो जरा सहित उखालेर बिक्रि बितरण गरिन्छ। बिरुवाहरू उखेली सकेपछि राम्ररी निरीक्षण गर्नुपर्छ। बिरुवामा रोग वा कीराको संक्रमण भए/नभएको र जराहरूको अवस्था कस्तो छ भनेर समेत राम्रोसँग हेर्नु पर्दछ। कमजोर, रोग लागेको वा अस्वस्थ बिरुवाहरू प्याक गर्नु अघि नै हटाउनु पर्दछ। निरीक्षण पछि, बिरुवालाई जात र प्रजातीको आधारमा लेबेलिङ गरी चिन्ह लगाउनु पर्दछ। यसले बिरुवाको सही पहिचान र अन्य जातसँग मिसिने समस्यालाई कम गर्दछ।
- जानकारी पत्र (लेवल) सहित उखेलिएका बिरुवालाई व्यवस्थित तरिकाले प्याकिङ्ग गर्नु पर्दछ। बिरुवाहरूका जरामा ओसिलो जङ्गली झ्याउ (Sphagnum moss) वा नरिवलको झाङटा (Coconut coir) राखी चिसो जुटको चट्टी (Jute sheet) ले लपेटी डोरीले राम्रोसँग बाँधेर स-साना मुठा बनाई ढुवानी गर्नु पर्दछ।
- लामो दूरीको ढुवानीको समयमा लपेटीएको जुटको चट्टी वा बोरालाई बिरुवाका जरा सुक्न नपाउने गरी समय समयमा हल्का पानी छम्केर चिसो राख्नु पर्दछ। बेर्नाहरू प्याकिङ गर्दा २० देखि २५ वटा कलमी बिरुवाहरूको एउटा मुठा बनाउँदा ढुवानी गर्नका लागि सहज हुन्छ। कलमी जोडीएको ठाँउमा चोट वा घर्षण नहुने गरी सुरक्षित किसिमबाट प्याकिङ्ग गर्नु पर्दछ, जसले गर्दा ढुवानीको समयमा क्षति कम हुन्छ।

७.४ बिरुवा ढुवानी पछि ध्यान दिनु पर्ने कुराहरू

- बिरुवा लगाउन केहि ढिला हुने भएमा बिरुवाहरूलाई साबधानीपूर्वक निकालेर केहि दिनसम्म अस्थायी नर्सरी वा शितल छाँया वा छहारी जस्ता स्थानमा बिरुवाहरूलाई सुरक्षित साथ राख्नु पर्दछ।
- सम्भव भएसम्म ढुवानी पश्चात २४-४८ घण्टा भित्र बिरुवाहरूलाई तयार गरिएको खाल्डोमा रोपी सक्नु पर्दछ।

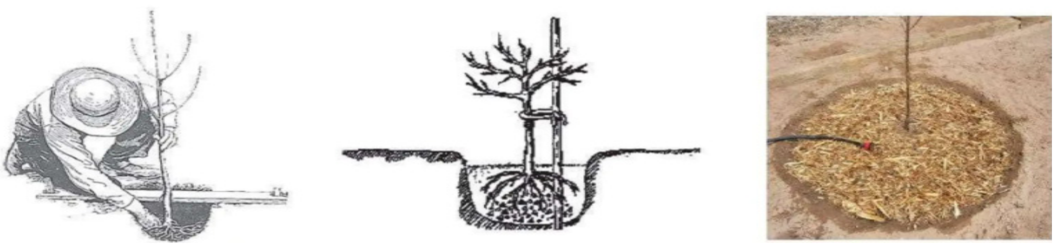
७.५ बिरुवा रोप्नु अघि बिरुवा निरीक्षण र तयारी

- बगैंचामा बिरुवा रोप्नु अगाडी पुनः निरीक्षण गरेर रोग कीरा लागे नलागेको, जरामा घाउ लागे/नलागेको साथै जराहरू सुके/नसुकेको यकिन गरेर मात्र बिरुवा रोप्नु पर्दछ। निरीक्षण गर्दा बिरुवा लगाएर बाँच्ने संभावना कम देखिएमा त्यस्ता बिरुवाहरू रोप्नु हुँदैन।
- रोप्ने बेला अत्याधिक लामा तथा गुजल्टीएका जरा काटेर हटाउनु पर्दछ।
- जरामा चोट लागेको देखिएमा ढुसीनाशक बिषादीमा जरालाई डुबाउने (जस्तै: कार्बेन्डाजिम १ ग्राम/लिटर पानी) र एकछिन जरा छहारीमा ओबाउन दिएर मात्र बिरुवा लगाउनु पर्दछ।

८. बिरुवा रोपण

नाङ्गो जरा भएका कागजी बदामका कलमी बिरुवालाई हिउँदमा वा सुसुप्त अवस्थामा मात्र रोप्नुपर्छ। बिरुवा रोप्ने तयार गरिएका खाल्डाहरूलाई बिरुवा रोप्नु अघि राम्ररी भिजाउनुपर्दछ। खाल्डाको मध्य विन्दुमा राखेको किलालाई आधार बनाएर उपयुक्त आकारका गहिरो डोबिल्को बनाउनु पर्दछ। रोपण गर्दा अतिरिक्त जरा काटेर केवल एउटा प्राथमिक जरा राख्नुपर्छ। जरा प्रणालीलाई खाल्डोको चारैतिर समान रूपमा फैलाउनु पर्छ र जरा दोब्रिन दिनु हुँदैन। नर्सरीमा माटो मुनि परेको भागलाई जमिनको सतहसँग बराबर हुने गरेर कलमी गरेको भाग माटो माथि पर्ने गरी खाडलमा रोप्नु पर्दछ। बिरुवा रोपे पछाडी तुरुन्तै पानी हाल्नु पर्दछ र प्रत्येक बिरुवालाई छापो तथा टेका दिनु पर्दछ। कागजी बदामका बिरुवाहरू सिधा सूर्यको प्रकाश र सुख्खा दिनमा भन्दा दिनको अपरान्ह र बादलयुक्त तथा आर्द्र दिनमा रोप्नु उपयुक्त हुन्छ। कागजी बदामका अधिकांश जातहरू परसेंचित भएकाले दुई वा बढी क्रसिङ्गका लागि अनुकूल परागसेचन गर्ने जातहरू रोप्नुपर्छ; जसले गर्दा एउटै समयमा फुल्नेछन्। प्रत्येक तेस्रो पंक्तिमा राम्रो पोलिनाईजर जात रोप्नुपर्छ।

कागजी बदामका बिरुवा रोप्ने उपयुक्त समय : पौष-फागुनसम्मको सुसुप्त अवस्थामा।



चित्र १९: बिरुवा रोप्ने, टेका दिने र छापो दिने तरिका

९. हावा अवरोधक बिरुवा रोप्ने

हावाको प्रवाहलाई मोड्न, हावाको गति कम गर्न, सामान्यतया हावाबाट हुने क्षतिबाट जोगाउन, तातो हावाको प्रभावलाई नियन्त्रण गर्न, र शीत तथा चिसो हावाबाट बचाउँन बगैंचामा हावा चल्ने दिशाको लम्बाई तिर एक वा धैरै पङ्क्तिमा विभिन्न उचाइका हावा अवरोधक बिरुवाहरू रोप्नु पर्दछ । हावा छेक्ने बिरुवा (बार) मुख्य हावा आउने दिशाको उत्तर-पश्चिममा कागजी बदामको बगैँचा स्थापना गर्नुभन्दा एक वर्ष अगाडि रोप्नुपर्छ । सूर्यको प्रकाश राम्रोसँग पुगोस् भनेर ठूला रूखहरू हावा आउने दिशा पट्टि र साना बिरुवाहरू दक्षिण-पूर्व पट्टि रोप्नुपर्छ । उपयुक्त हावा छेक्ने बारका बिरुवाहरूमा पैयु, देवदार, सल्ला, लहरे पिपल आदी पर्दछन् । हावा छेक्ने बारले मुख्य बालीसँग पानी र पोषकतत्त्वका लागि प्रतिस्पर्धा गर्ने र बाली विशेषका रोग कीरालाई आश्रयदिने हुनु हुँदैन । हावा छेक्ने बार र मुख्य बगैँचाको बीचमा लगभग १ मिटर गहिरो खाडल बनाउनुपर्छ ।

१०. जलवायू परिवर्तनको प्रभाव र अनुकूलन प्रविधिहरू

जलवायु परिवर्तनले फूल फुल्ने, फल फल्ने, परागसेचन राम्रोसँग नहुने, र गुणस्तरमा ह्रास ल्याएर विश्वव्यापी रूपमा कागजी बदाम बालीको उत्पादनलाई गम्भीर रूपमा खतरामा पारेको छ ।

जलवायु परिवर्तनको प्रभावः

- **विश्वव्यापी तापक्रम वृद्धिः** विश्वव्यापी रूपमा बढेको तापक्रमले बोटको वृद्धि विकास तथा फल्न र फुल्न असर पुऱ्याई पुराना उत्पादन क्षेत्रहरूमा उत्पादनमा कमि आउने देखिन्छ ।
- **उत्पादकत्वमा कमी:** बढ्दो तापक्रम, वर्षाको परिवर्तित ढाँचा र चरम मौसम घटनाहरू (जस्तै लामो खडेरी), तातो लहर र शीत लहरको बढदो घटनाले जलवायु परिवर्तन भएको प्रष्ट पार्दछ र जसले गर्दा कागजी बदाम बालीको उत्पादनमा कमी ल्याएको छ ।
- **जोखिम बढाउने:** कागजी बदाम खेती गर्ने क्षेत्रमा गर्मी याममा ३६ डिग्री सेन्टिग्रेड भन्दा बढीको तापक्रम उपयुक्त हुँदैन । त्यसैगरी जाडो सकिएपछि नयाँ पालुवाहरू आउने बेला अत्यधिक चिसो (७^0 सेन्टिग्रेड भन्दा कम) पनि उपयुक्त हुँदैन । जलवायु परिवर्तनले असामान्य रुपले तापक्रम बढ्ने र वसन्त याममा पनि हिउ पर्ने असामान्य मौसमी अवस्था देखिन थालेकोले यस्ता मौसमी अवस्थाले कागजी बदाम खेतीको असफलता गराउने जोखिम हुन्छ ।
- **वातावरणीय ह्रास:** जलवायु परिवर्तनले माटोको भौतिक तथा रासायानिक गुणमा असर र पानीको मुहान सुक्ने जस्ता नकारात्मक अवस्थाहरू सिर्जना हुन पुगेको अवस्थामा दिगो कागजी बदाम खेतीमा असर पुऱ्याउँछ ।
- **रोगकीराको प्रकोप:** जलवायु परिवर्तनले कीरा र रोगहरूका लागि अनुकूल वातावरण सिर्जना गर्न सक्छ । कागजी बदाम बालीमा पनि नयाँ रोग तथा कीराको प्रकोप बढ्न गई जसको असरले कागजी बदाम उत्पादनमा कमी ल्याई आर्थिक नोक्सानी हुन सक्दछ ।

- **बढ्दो मौसममा परिवर्तन:** जलवायु परिवर्तनले कागजी बदाम बालीमा कोपिला पलाउने, फूल फुल्ने र बाली लिने समयलाई चाँडो वा ढिलो गराउन सक्ने भएकोले पारिस्थितिक प्रणालीको सन्तुलनलाई बिगार्न र उत्पादनलाई असर गर्न सक्छ ।
- **चरम मौसम घटनाहरू:** तातो लहर, शीत लहर, खडेरी, अति वृष्टि जस्ता चरम मौसम घटनाहरूले ओखरको खेतीलाई गम्भीर रूपमा क्षति पुऱ्याएर ठूलो नोक्सानी निम्त्याउँन सक्छ ।

जलवायु अनुकूलन प्रविधि:

जलवायु मैत्री कृषि (Climate Smart Agriculture) ले कृषि उत्पादकत्व बढाउने, जलवायु परिवर्तनप्रति उत्थानशीलता निर्माण गर्ने, र कृषि क्षेत्रबाट हुने हरितगृह (ग्रीनहाउस) ग्यास उत्सर्जन कम गर्ने उद्देश्यले विभिन्न अभ्यास र प्रविधिहरू समावेश गर्दछ ।

तालिका ४: कागजी बदाम खेतीका लागि अनुकूलन र न्यूनीकरण रणनीतिहरू

श्रेणी	रणनीतिहरू	विवरण
प्रजनन र जातीय छनोट	जलवायु सहनशील जातहरूको विकास	गर्मी सहनशीलता, खडेरी प्रतिरोध क्षमता, रोग सहनशीलता भएका जातहरूको विकास गरी चरम मौसमी घटनाहरूको सामना गर्न सक्ने क्षमता विकास ।
कृषि अभ्यासहरू	सिँचाइ व्यवस्थापन	ड्रिप र स्प्रिंकलर सिँचाइको प्रयोग, वर्षा पानी संकलन ट्यांकीको निर्माण, सोलार पम्पको प्रयोग, मौसमको अवस्था र बोटको वृद्धिको आधारमा पानीको प्रभावकारी उपयोग ।
	छापो (मल्चिङ) व्यवस्थापन	माटोको चिस्यान संरक्षण, झारपात नियन्त्रण, माटोको तापक्रमको सन्तुलन र माटो कटान रोक्न जैविक वा कृत्रिम छापो (मल्च) को प्रयोग ।
	वर्षा संरक्षण प्रणाली	फूलहरूलाई भारी वर्षाबाट जोगाउन, रोगको प्रकोप कम गर्न र फलको गुणस्तर सुधार गर्न हरितगृह, शेडनेट, प्लास्टिक टनेल, मल्चिङ आदि प्रविधिको प्रयोग ।
	असिना व्यवस्थापन	हेलनेट (असिना नेट) को प्रयोग गरी असिनाबाट हुने क्षति कम गर्ने र बगैँचाभित्र अनुकूल सूक्ष्म वातावरण सिर्जना गर्ने ।
माटो संरक्षण र भू-उपयोग योजना	संरक्षण खनजोत	माटोको कम खनजोत गरी जैविक पदार्थको संरक्षण, सूक्ष्मजीवहरूको गतिविधि बढाउने, पानी सोसेर राख्न सक्ने क्षमता सुधार गर्ने, र माटो बग्न कम गर्ने ।
	आवरण (जमिन ढाक्ने) बाली	माटो बग्नबाट जोगाउन, माटोको संरचना सुधार गर्न, झारपात नियन्त्रण गर्न, पोषकतत्त्वको चक्र र लाभदायक सूक्ष्मजीव समुदायलाई बढावा दिन जमिनलाई राम्रोसँग ढाक्ने बालीहरू लगाउने ।
	रणनीतिक भू-उपयोग योजना	क्षेत्र वर्गीकरण, भूमि क्षमता मूल्याङ्कन, र कृषि-पर्यावरणीय योजनाहरू कार्यान्वयन गरी भूमि उपयोगलाई अनुकूल बनाउने, जैविक विविधताको संरक्षण गर्ने र वातावरणीय प्रभाव घटाउने ।
	भूमि उपयोगमा आएको परिवर्तन व्यवस्थापन	परम्परागत बालीबाट फलफूल बगैँचातर्फ रूपान्तरण गर्दै, माटो बगेर जाने तथा पोषण तत्त्वको ह्रास जस्ता समस्याहरू समाधान गर्ने र दिगो भूमि व्यवस्थापन प्रवर्द्धन गर्ने ।

खण्ड गः

बगैँचा व्यवस्थापन

१. खाद्य तत्त्व व्यवस्थापन

कागजी बदामका बिरुवाहरूलाई आफ्नो जीवन चक्र पूरा गर्न विभिन्न खाद्य तत्त्वहरूको आवश्यकता हुन्छ। यिनीहरू मध्ये कुनै पनि खाद्य तत्त्वको कमीले वृद्धि र उत्पादनमा गम्भीर असर पर्दछ। बिरुवालाई आवस्यक पर्ने खाद्य तत्त्व व्यवस्थापनका लागि तिनको वर्गीकरण बुझ्नु पर्ने हुन्छ। बिरुवालाई आवस्यक पर्ने १६ वटा खाद्य तत्त्वहरूलाई निम्न अनुसारले वर्गिकरण गरिएको छ।

- मुख्य खाद्य तत्त्व (हावावाट प्राप्त हुने): कार्बन, हाइड्रोजन, अक्सिजन।
- प्राथमिक खाद्य तत्त्वः नाइट्रोजन, फस्फोरस, पोटासियम।
- सहायक खाद्य तत्त्वः क्याल्सियम, म्याग्नेसियम, सल्फर।
- सूक्ष्म खाद्य तत्त्वः फलाम, बोरन, जिंक, कपर, म्याङ्गानिज, मोलिब्डेनम, क्लोरिन।

माथि उल्लेखित खाद्य तत्वहरूको आआफ्नो भूमिका हुन्छ र यी तत्वहरूको अभावमा बिरुवाले मुख्यता पात, हागाविँगा, फूल र फलमा विभिन्न लक्षणहरू देखाउने गर्दछ। कार्बन, हाईड्रोजन र अक्सिजन बिरुवाले माटो, हावा र पानीबाट आफै लिन्छ र कमिका लक्षणहरू देखाउदैन। अन्य तत्वहरू पनि हावामा उपलब्ध भएता पनि बिरुवाहरूले लिन नसक्ने हुँदा बाहिरबाट दिनुपर्ने हुन्छ।

पुराना पातहरूमा सर्वप्रथम लक्षण देखिने खाद्य तत्वहरूः

- नाईट्रोजन, फस्फोरस, पोटासियम, म्याग्नेसियम, मोलिब्डेनम, तामा।

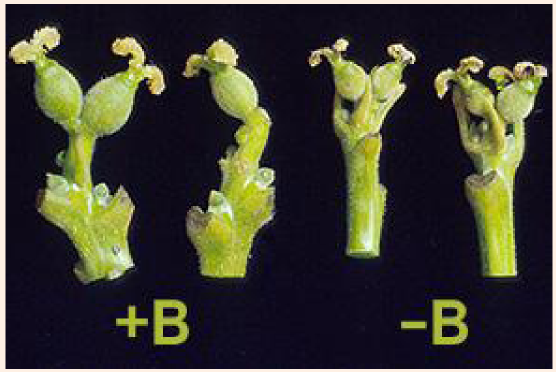
नयाँ पातहरूमा सर्वप्रथम लक्षण देखिने खाद्य तत्वहरूः

- क्याल्सियम, सल्फर, म्याङ्गानिज, फलाम, जिङ्क, बोरोन।

१.१ कागजी बदाम खाद्य तत्त्व कमीका लक्षणहरू

खाद्य तत्त्व र कमिका लक्षणहरू		समाधान
नाईट्रोजन ● बिरुवामा नाइट्रोजन तत्त्वको कमी भएमा पात पहेलो हुन्छ तथा। विशेष गरेर नयाँ पातमा भन्दा पुराना पातहरूमा लक्षणहरू देखा पर्दछन् र अपरिपक्व अवस्थामा नै बिरुवाका पातहरू झर्दछन्। ● फल कम लाग्ने, सानो आकारको, कम गुणस्तरको हुने हुन्छ।		सिफारिस अनुसारको नाइट्रोजन मल ७५ प्रतिशत फूल आउन भन्दा १५ दिन अगाडि अर्थात् फाल्गुणको दोस्रो हप्ता तिर माटोमा दिनुपर्दछ र बाँकी रहेको २५ प्रतिशत फल लागि सकेपछि वा वैशाखको तेस्रो हप्तामा बिरुवाको वरिपरि टपडेस गर्ने।
फस्फोरस: ● पातहरू साना तथा गाढा हरिया हुन्छन्। पातहरू बैजनी रङका हुँदै जान्छन्। ● पातको बीचको नसाहरू बैजनि रङका हुन्छन्। पातहरू पातलो लाग्नुका साथै बुढा पातहरू झर्दछन्।		बिरुवाको काँटछाँट गरेपछि सिफारिस अनुसारको फस्फोरसयूक्त मल दिनु पर्दछ।
पोटासियम ● पातहरूको नसा गाढा हरियो तथा बीचको नसा पहेला हुन्छन् र टुप्पा र किनारा बाट सुक्दै आउछ। पातहरू माथितिर बटारिन्छ। ● यसको कमीले फलको गुणस्तर कमी आउनुका साथै दिउल चाउरिने तथा कालो रङको हुने हुन्छ।		बिरुवाको काँटछाँट गरेपछि सिफारिस अनुसारको पोटासयूक्त मल दिनु पर्दछ।

म्याग्नेसियमः • यसको कमीले पातको नसाको बिच भागमा खैरो र डडेको दागहरू देखा पर्दछ र अन्तीममा पातहरू पहेलीएर झर्दछन् । • यस्ता हाँगामा लागेका फलहरूको गुणस्तर कम हुनुका साथै सानोमा नै झर्दछन् ।		म्याग्नेसीयम सल्फेट २० ग्राम प्रति लिटर पानीमा मिसाएर जेष्ठको दोस्रो हप्ता देखि १५, १५ दिनको फरकमा ३ पटक सम्म पातमा भिज्ने गरी छर्ने ।
जिङ्क • पातहरू साना तथा पहेँला हुन्छन् । पातको किनाराबाट जल्न सुरु गर्दछन् । मुना फक्रन ढिला हुन्छ । अत्याधिक कमीको अवस्थामा टुप्पो सुक्न सक्दछ ।		माटोमा जिङ्क को अवस्था हेरीकन १०० देखि ३०० ग्राम जिङ्क सल्फेट प्रतीबोट काँटछाँट गरेपछि बोटको वरिपरि प्रयोग गर्ने वा ३० देखि ४० ग्राम जिङ्क सल्फेट प्रति लिटर पानीमा मिसाएर वैशाख महिना देखि १५ दिनको फरकमा ३ पटक सम्म पातमा भिज्ने गरी छर्ने ।

फलाम • नयाँ पातहरूको बीचको नसाहरू पहेलीन्छन्। • पातको रङ हरियो हुनुको सट्टा फुस्रो र पहेला (Bleached appearance) देखिन्छन्।		आइरन सल्फेट १ ग्राम प्रति लिटर पानीमा मिसाएर वैशाख देखि जेष्ठको महिनामा १५ दिनको फरकमा दुई पटक पातमा भिज्ने गरी छर्ने।
बोरन • टुप्पोका पातका नशाहरूको बीचमा अनियमित धब्बाहरू देखिन्छन्। पातहरू बटारिने र नशाहरू स्पष्ट देखिने हुन्छन। • फल सेट कम हुनुका साथै साना फल झर्ने हुनसक्दछ।		बोरिक एसिड २ ग्राम प्रति लिटर पानीमा मिसाएर बिरुवा काँटछाँट गरेपछि ३ पटक सम्म १५ दिनको फरकमा पातमा भिज्ने गरी छर्ने।

१.२ बिरुवाको उमेर अनुसार आवस्यक पर्ने खाद्य तत्त्वको विवरण

व्यवसायिक कागजी बदामको खेती गर्दा बिरुवाहरूलाई नियमित रूपमा खाद्य तत्त्वहरू आवश्यक पर्ने हुँदा सोहीबमोजिम खाद्य तत्त्व व्यवस्थापन गर्नुपर्दछ । कागजी बदामलाई आवश्यक पर्ने मुख्य खाद्य तत्त्वहरूको विवरण तथा सोको पूर्तिको लागि प्रयोग गर्नुपर्ने मलको मात्रा तलको तालिकामा उल्लेख गरिएको छ ।

तालिका ५: कागजी बदामको बिरुवाको उमेर अनुसार बिरुवालाई आवस्यक पर्ने खाद्य तत्त्वको विवरण

बोटको उमेर (वर्ष)	पोषकतत्त्व आवश्यकता (ग्राम/बोट)			गोठे मल मल (केजी)	मलको आवश्यकता (ग्राम/बोट)		
	नाइट्रोजन	फस्फोरस	पोटासियम		युरिया	डीएपी	म्युरेट अफ पोटास
१	५०	२५	५०	१०	८७	५४	८३
२	१००	५०	७५	१५	१७५	१०९	१२५
३	१५०	७५	१००	२०	२६२	१६३	१६७
४	२००	१००	१२५	२५	३५०	२१८	२०८
५	२५०	१२५	१५०	३०	४३७	२७२	२५०
६	३००	१५०	२००	३५	५२५	३२६	३३३
७	३५०	१७५	२५०	४०	६१२	३८०	४१७
८	४००	२००	३००	४५	७००	४३५	५००
९	४५०	२२५	३५०	५०	७८७	४९०	५८३
१० र माथि	५००	२५०	४००	६०	८७४	५४३	६६७

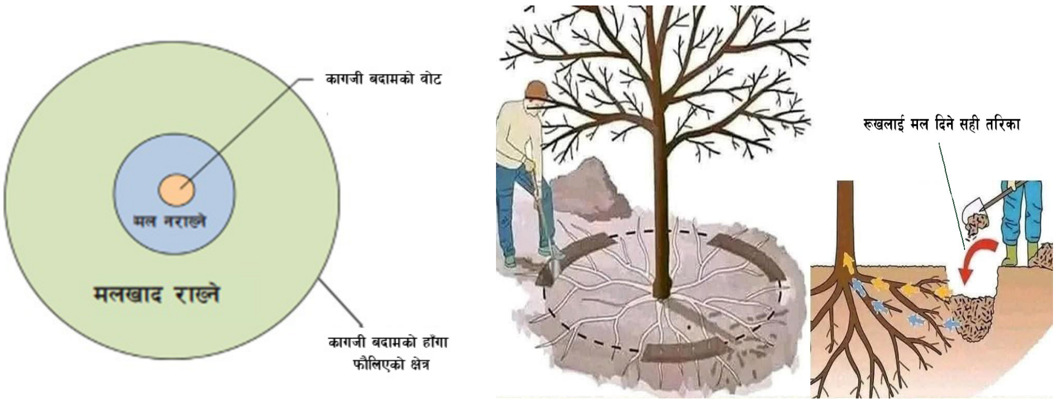
श्रोत: नार्क, २०७७

१.३ मल प्रयोग गर्दा ख्याल गर्नुपर्ने कुराहरू

कागजी बदाम बालीमा मलको प्रयोग गर्दा निम्न कुराहरूमा ख्याल गर्नु पर्दछ;

- सिफारिस मात्राको गोबर वा कम्पोष्ट मल, फस्फोरस र पोटासियम मलको पुरै मात्रा र नाईट्रोजन मलको आधा मात्रा मंसिर-पौष महिनामा बोटको हाँगा फैलिएको भागको मुनितिर औंठी आकारको कुलेसो बनाई चारै तर्फ बराबर पुग्ने गरी माटोमा मिसाउनु पर्दछ ।
- बाँकी नाईट्रोजन मललाई दुई भागमा बाँडेर एक भाग नयाँ पालुवा पलाउन शुरू भएपछी र बाँकी रहेको भाग फूल फुलेको एक महिना पछि दिनु राम्रो हुन्छ ।
- फस्फोरसको मात्रा माटोमा बढी भएको अवस्थामा बिरुवालाई असर गर्न सक्ने भएकोले माटो जँचाई आवश्यक परिमाणमा मात्र प्रयोग गर्नु पर्दछ ।
- मल प्रयोग गर्नु भन्दा अगाडी वा पछाडी सिँचाइ गर्नु पर्दछ ।
- माटोको गुणस्तर कायम राख्न हरेक ३-४ वर्षको अन्तरालमा माटो जाँचको आधारमा सिफारिस मात्रामा कृषि चुनको प्रयोग गर्नुपर्दछ ।

- प्राङ्गारिक मल माटोमा घूलेर बिरुवाको खाद्य तत्त्व प्राप्त हुन समय लाग्ने भएकोले बिरुवाको नयाँ पालुवा आउनु अगावै मङ्सिर-पुस महिनामा प्रयोग गर्नुपर्दछ।
- सुक्ष्मतत्त्व व्यवस्थापनको लागि फूल फुल्ने समयमा जिंक सल्फेट ५ ग्राम र बोरोन ३ ग्राम प्रति लिटर पानीका दरले पातमा छर्कनु पर्दछ।



चित्र २०: मल हाल्ने बेसिनको क्षेत्र र तयार गरेको अवस्था

१.४ माटोको उर्वराशक्ति व्यवस्थापन

माटोको उर्वराशक्ति व्यवस्थापन भनेको दिगो कृषि अभ्यासहरू अवलम्वन गरी जमिनको भौतिक (माटो बगेर जाने, पुरिने र माटो थेग्रिने) तथा रासायनिक (अम्लीयकरण र क्षारीयकरण) गुणहरू सुधार गर्ने अवधारणा हो। माटोको उर्वराशक्ति व्यवस्थापनले माटोको स्वास्थ्य सुधार गर्न, जलवायू परिवर्तनप्रति अनुकूलन क्षमता बढाउन र बालीहरूलाई आवश्यक पर्ने खाद्य तत्त्वहरूको उपलब्धता सुनिश्चित गर्न सहयोग गर्दछ।

प्राङ्गारिक मलहरूको यथेष्ट प्रयोग, आवरण बाली (कभर क्रप) तथा बाली चक्रको अवलम्वन, सटीक मल व्यवस्थापन (प्रेसीजन फर्टिलाइजेसन), विस्तारै निष्कासन हुने (स्लो-रिलिज फर्टिलाइजर) मलको प्रयोग र एकीकृत खाद्य तत्त्व व्यवस्थापन (आईएनएम) जस्ता विधिहरूले माटोमा सन्तुलित पोषण सुनिश्चित गर्दै रासायनिक मलहरूको नकारात्मक वातावरणीय प्रभाव कम गर्छन्। वर्षाको पानी संकलन, थोपा सिँचाइ (ड्रिप इरिगेसन) र छापो हाल्ने (मल्चिङ) जस्ता पानी संरक्षण प्रविधिहरूले माटोको चिस्यान जोगाउन र खाद्य तत्त्व बगेर खेर जान नदिन मद्दत गर्छन्। कृषि-वन प्रणाली (एग्रोफरेस्ट्री), संरक्षण कृषिका अभ्यासहरू (कन्जरभेसन एग्रिकल्चर) र बायोचारको प्रयोग जस्ता दिगो अभ्यासहरूले माटोको उर्वराशक्ति सुधार गर्न सहयोग गर्दछन्।

१.५ एकीकृत खाद्य तत्त्व व्यवस्थापन

माटोको एकिकृत खाद्य तत्त्व व्यवस्थापन भनेको जैविक (प्राङ्गारिक), रासायनिक र जिवाणुयुक्त (बायो) मलको संयोजन गरी माटोको उर्वराशक्ति वृद्धि गर्ने, पोषण तत्त्वको उपलब्धता सुधार गर्ने र उत्पादन बढाउने समग्र प्रकृया हो। निरन्तर तथा उच्च मात्रामा रासायनिक मलहरूको प्रयोगबाट माटोको स्वास्थ्यमा प्रतिकुल

प्रभाव पार्ने हुँदा माटोको स्वास्थ्य सुधार गर्न तथा माटोको उर्वराशक्ति दिगो रूपमा कायम राख्नको लागि एकिकृत खाद्य तत्त्व व्यवस्थापन पद्धतिको अवलम्वन गर्नुपर्दछ। एकिकृत खाद्य तत्त्व व्यवस्थापनको लागि देहाय बमोजिमका कृयाकलापहरूलाई एकिकृत रूपमा अवलम्वन गर्नुपर्दछ।

माटो तथा पात परीक्षण

बिरुवा रोप्नु अगाडि बगैँचा स्थापना गर्ने जमिनको माटो परीक्षण गरेर माटोको रासायनिक प्रतिकृया, जैविक पदार्थको मात्रा र पोषकतत्त्वहरूको उपलब्धताको मात्रा पत्ता लगाई सोही बमोजिम खाद्य तत्त्व लगायतका अन्य व्यवस्थापनका कार्यहरू गर्नुपर्दछ। साथै नियमित रूपमा माटो परिक्षण गर्नु पर्दछ।

तालिका ६: पात संकलनको प्रक्रिया

पातको उमेर (महिना)	नमूना आकार (संख्या)	मौसम	कैफियत
३-५	१०० वटा पात	वैशाख-असार	जमिनको सतहबाट ४-७ फिट उचाइ माथि टुप्पोको पात टिप्ने।

प्राङ्गारिक मलको प्रयोग

माटोको उर्वराशक्ति कायम राख्न माटोमा पर्याप्त मात्रामा गोवर मल, कम्पोष्ट/भर्मी कम्पोष्ट मल, हाडको धुलो जस्ता प्राङ्गारिक मलहरूको प्रयोग गर्नुपर्दछ। यस्ता मलहरूले थोरै थोरै मात्रामा सम्पूर्ण खाद्य तत्त्वहरू माटोमा प्रदान गर्नुका साथै माटोका रासायनिक तथा भौतिक गुणहरू सुधार गरेर माटोलाई स्वस्थ राख्न मद्दत गर्दछन्। माटोको उर्वराशक्ति कायम राख्न राम्रो सँग तयार भएको वा पचेको गोबर मलसँगसँगै विभिन्न प्रकारका अन्य प्राङ्गारिक मलहरू प्रयोग गर्नुपर्दछ।

तालिका ७: विभिन्न प्राङ्गारिक मलहरूमा पाईने खाद्य तत्त्वको मात्रा

श्रोत	नाइट्रोजन (N प्रतिशत)	फस्फोरस (P2O5 प्रतिशत)	पोटास (K2O प्रतिशत)
गोठेमल (FYM)	०.५	०.२५	०.५
कम्पोष्ट (Compost)	०.५	०.१५	०.५
गाईको गोबर (Cattle dung)	२.४१	०.७५	०.८८
भैंसीको गोबर (Buffalo dung)	१.०९	०.८२	०.७
सुँगुरको गोबर (Swine dung)	२.११	२.४१	०.९७
कुखुराको सुली (ब्रोइलर)	३.१७	३.२९	२.४१
कुखुराको सुली (पुल्लेट)	३.६१	३.३३	२.३८
कुखुराको सुली (लेयर्स)	२.८५	४.२१	२
मानव मल (Night soil)	५.५	४	२
मलमूत्र र फोहोर (Sewage/Sludge)	१.५-३.५	०.७५-४	०.३-०.६

श्रोत	नाइट्रोजन (N प्रतिशत)	फस्फोरस (P2O5 प्रतिशत)	पोटास (K2O प्रतिशत)
तोरीको पिना (Mustard cake)	५.२	१.८	१.२
तिलको पिना (Sesame cake)	६.२	२.१	१.३
अडिरको पिना (Castor cake)	४.४	१.८	१.४
बदामको पिना (Groundnut cake)	७.३	१.५	१.३
आलसको पिना (Linseed cake)	५.५	१.१	१.३
निमको पिना (Neem cake)	५	१.१	१.५
मकुवा (Makuwa)	२.५	०.८	१.८
अजोल्ला (Azolla)	४-४.५	१.६	१

रासायनिक मलको सन्तुलित प्रयोग

बिरुवाहरूको वृद्धि तथा विकासको लागि विभिन्न खाद्य तत्त्वहरूको आवश्यकता पर्दछ । माटोमा प्रयोग गरिएका प्राङ्गारिक मलहरूले कहिलेकाँही बिरुवाको आवश्यकताअनुसार खाद्य तत्त्वहरूको उपलब्धता सुनिश्चित गर्न नसक्ने हुँदा सिफारिस भएअनुसार विभिन्न रासायनिक मलहरूको सन्तुलित रुपले प्रयोग गर्नु पर्दछ । रासायनिक मलहरू सँगसँगै पर्याप्त मात्रामा प्राङ्गारिक मलहरूको प्रयोग गरेमा मात्रै माटोको उर्वराशक्ति सुधार गर्न सकिन्छ ।

सूक्ष्म पोषक तत्त्व व्यवस्थापन

बालीहरूको उत्पादकत्व वृद्धि गर्नको लागि आवश्यकता अनुसार सूक्ष्म तत्त्वहरूको समेत प्रयोग गर्नुपर्दछ । सूक्ष्म तत्त्वहरू बिरुवालाई थोरै मात्रामा आवश्यक पर्ने भएतापनि यीनीहरूको अभावमा बालीनालीको उत्पादन उल्लेख्य रूपमा घट्न सक्दछ ।

जैव मलको प्रयोग

बालीनालीको उत्पादन वृद्धि गर्न तथा माटोको उर्वराशक्ती कायम राख्न विभिन्न प्रकारका जैव मल (Bio fertilizer) हरू प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

छापो (मल्चिङ), आवरण बाली (Cover cropping) र मिश्रित बाली (Mixed cropping)

माटोमा चिस्यानको मात्रा लामो समयसम्म कायम राख्न विभिन्न प्रकारका छापोहरूको प्रयोग गर्न सकिन्छ । पराल, सुक्खा पात जस्ता जैविक सामग्रीको छापोले माटोमा चिस्यान कायम राख्ने, झार नियन्त्रण गर्नुका साथै माटोमा प्राङ्गारिक पदार्थ थप गर्न समेत सहयोग गर्दछन् । बगैँचामा फलफूलका बोटहरूसँग प्रतिष्पर्धा नगर्ने गरी कोशे बालीहरूको मिश्रित खेती गर्दा (जस्तैः भटमास, क्लोभर) माटोमा नाईट्रोजनको मात्रा बढाउन सहयोग गर्दछन् ।

माटोको अम्लीयपना व्यवस्थापन

माटोको पिएच मान ७ भन्दा कम रहेको अवस्थालाई अम्लीय प्रकृतिको माटो भनिन्छ भने ७ भन्दा माथि पिएच मान भएमा क्षारीय प्रकृतिको माटो भनिन्छ। पिएच मान जती घट्दै जान्छ माटो त्यति नै कडा अम्लीय हुन्छ। नेपालको प्रायजसो माटो अम्लीय प्रकृतिको छ। यसको मूख्य कारण अधिकतम् बर्षाका कारण माटोमा भएका पोटासियम, क्याल्सीयम, म्याग्नेसियम तत्त्वहरू माटोबाट विस्तारै चुहिदै र पखालिँदै जानू, अत्याधिक तथा असन्तुलित मात्रामा रासायनिक मलको प्रयोग गर्नु, र माटोमा प्राङ्गारिक पदार्थ कम हुनु आदि रहेका छन्। पिएच मान ५.५ देखि ६.५ सम्मको माटोलाई सबैभन्दा राम्रो मानिन्छ। युरिया तथा एमोनियम सल्फेट मल धेरै मात्रामा प्रयोग गर्दा माटोमा अम्लीयपना बढ्दछ। माटोको पिएच जाँच गरेर विभिन्न उपायहरू अवलम्वन गर्न सकिन्छ। अम्लीय माटोमा कृषि चुन प्रयोग गर्नुपर्दछ भने क्षारीय माटोमा जिप्सम प्रयोग गर्नुपर्दछ। सामान्यतया भिरालो जमिनमा फल टिप्ने वित्तिकै बोटको वरीपरी १५ देखि ३० से.मी.को कुलेसो बनाई ५ देखि ७ के. जी. कृषि चुन प्राङ्गारिक मलसँग मिलाएर हाल्नुपर्दछ र चुन हालेको १ महिनापछि मात्रै अन्य रासायनिक मल प्रयोग गर्नुपर्दछ।

डिजिटल स्वाईल म्यापको प्रयोग

नेपाल सरकारले हाल डिजिटल स्वाईल म्याप सञ्चालनमा ल्याएको छ। यस म्यापको प्रयोगबाट माटोमा भएका मुख्य खाद्य तत्त्वहरूको मात्रा, प्राङ्गारिक पदार्थ तथा माटोको पिएच मान मोटामोटी रूपमा थाहा पाउन सकिन्छ।

एकीकृत खाद्य तत्त्व व्यवस्थापनका फाइदाहरू देहाय बमोजिम रहेका छन् :

- माटोको उर्वराशक्ति र बनावट सुधार गराउँछ।
- रासायनिक मलमा निर्भरता कम गराउँछ।
- पोषण तत्त्व अवशोषण क्षमता वृद्धि गर्दछ।
- फलको उत्पादन र गुणस्तर सुधार गर्दछ।
- वातावरणीय रूपमा दिगो र लागत प्रभावकारी हुन्छ।

२. सिँचाइ व्यवस्थापन

कागजी बदामका भर्खर रोपेका बिरुवाहरूलाई २-३ दिनको अन्तरालमा र हुर्कदै गरेका बिरुवाहरूलाई नियमित सिँचाइ गर्नुपर्दछ। फल फल्ने बोटहरूमा चैत देखि जेष्ठ महिनासम्म दश दिनको फरकमा लगभग ५ देखि ६ पटक सिँचाइ गर्नुपर्छ। कागजी बदामलाई सबैभन्दा धेरै पानीको आवश्यकता हुने अवधि चैत्र देखि जेष्ठ मसान्तसम्म हो। यस अवधीमा कागजी बदाममा फूल फुल्ने, फल लाग्ने, फल बढ्ने र विकास हुने प्रक्रिया चलिरहेको हुन्छ। यी अवस्थाहरूमा पानीको अभाव भयो भने फलको आकार, उत्पादन र गुणस्तर घटाउने हुँदा सफल कागजी बदामको उत्पादनको लिनको लागि सिँचाइ व्यवस्थापन गर्नु अति आवश्यक हुन्छ।

नेपालको उच्च पहाडी भेगमा शीतोष्ण फलफूल खेती मुख्यतया गरिन्छ। जहाँ जग्गा प्रायः भिरालो हुन्छ र सिँचाइको

स्रोत पनि अपर्याप्त हुन्छ । यी क्षेत्रहरूमा वर्षा पनि धेरै कम हुन्छ वा विशेष गरी फलको वृद्धि विकासको महत्त्वपूर्ण अवधिमा वर्षा हुँदैन । त्यसैले वर्षाको पानी संकलन, हिउँ संकलन, यथास्थान माटोको ओसिलोपन संरक्षण र थोपा सिँचाइको माध्यमबाट सिँचाइको लागि पानीको कुशल प्रयोग गर्नु पर्दछ ।

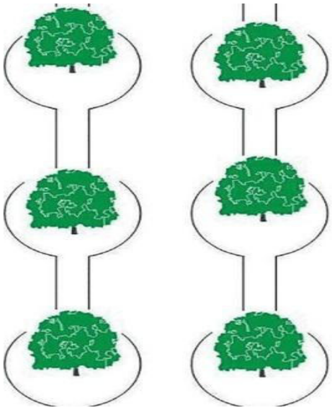
थोपा सिँचाइ एक पानी प्रयोग गर्ने विधि हो; जसले बिरुवाहरूको जरा क्षेत्रमा बिस्तारै र नियमित रूपमा पानी पुऱ्याउँछ । पानीको नोक्सानी कम गर्दछ । यसका लागि वर्षाको पानी संकलन गरी पानी भण्डारण ट्याङ्कीहरूमा जम्मा गर्नुपर्छ । संकलित पानी सिँचाइको लागि विशेष गरी पानीको आवश्यकता पर्ने महत्त्वपूर्ण अवधिहरूमा प्रयोग गर्नुपर्छ । थोपा सिँचाइले ५० प्रतिशत भन्दा बढी सिँचाइ पानी बचत गर्छ र पानीको अभाव भएका क्षेत्रहरूमा प्रयोग गर्न सकिन्छ । थोपा सिँचाइ पद्धतिमा फर्टिगेसन (रासायनिक मललाई पानीमा मिसाएर सिँचाइ गर्ने तरिका) पनि गर्न सकिन्छ ।

सिँचाइको अतिरिक्त, यथास्थान माटोको ओसिलोपन संरक्षणको लागि चैत्र महिनामा रूखको फेदमा घाँस वा कालो पोलिथिनले छापो (मल्चिङ) गर्नाले पानी बचत गर्न र सिँचाइको आवश्यकता कम गर्न सहयोग पुऱ्याउँछ । सुख्खा क्षेत्रहरूमा सुकेको घाँस, पराल वा पोलिथिन मल्चिङ्ग गर्दा पानीको बचत, पानीको उपलब्धता र रुखको वृद्धि, फल लाग्न र दाना (दाना) को उत्पादन बढाउन धेरै उपयोगी हुन सक्छ । त्यसैले उपयुक्त तरिकाले सिँचाइ व्यवस्थापन गर्दा उच्च गुणस्तरको कागजी बदामको दानाको उत्पादन गर्न सकिन्छ ।

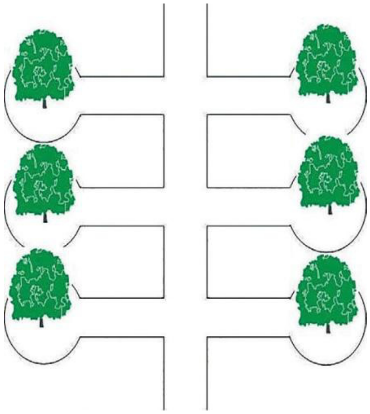
तालिका ८: कागजी बदाम खेतीको लागि सिँचाइ पात्रो

महिना	पानीको आवश्यकता	सिँचाइको आवृत्ति	अवस्था
जनवरी	कम	हरेक २५-२५ दिनमा एकपटक	सुप्तावस्था (Dormant period) (चिलिङ्ग अवर चाहिने)
फेब्रुअरी	कम	हरेक १५-१५ दिनमा एकपटक	कलिलो मुना पलाउने अवस्था
मार्च	मध्यम	हरेक १०-१५ दिनमा एकपटक	पात पलाउने अवस्था
अप्रिल	मध्यम	हरेक ७-१० दिनमा एकपटक	फूल फुल्ने अवस्था
मे	उच्च	हरेक ५-७ दिनमा एकपटक	फल बस्ने अवस्था
जुन	उच्च	वर्षात नभएमा हरेक ५-७ दिनमा एकपटक	फल तीव्र विकास अवस्था
जुलाई	धेरै उच्च	वर्षात नभएमा हरेक ५-६ दिनमा एकपटक	दिउल विकास अवस्था
अगस्ट	धेरै उच्च	वर्षात नभएमा हरेक ५-६ दिनमा एकपटक	दिउल परिपक्व अवस्था
सेप्टेम्बर	मध्यम	हरेक १०-१५ दिनमा एकपटक	बोक्रा पाक्ने अवस्था, कटनीको तयारी
अक्टोबर	कम	हरेक १०-१५ दिनमा एकपटक	कटानीपछिको अवस्था
नोभेम्बर	अति कम	हरेक १५-२० दिनमा एकपटक	कटनीपछिको अवस्था
डिसेम्बर	अति कम	हरेक २०-२५ दिनमा एकपटक	सुप्तावस्था

सिँचाइको विधि:



बेसिन सिँचाइ



रिंग सिँचाइ

ड्रिप सिँचाइ

मल्चिङ्ग

फोहोरा वा स्प्रिङ्कल सिँचाइ

चित्र २१: विभिन्न प्रकारका सिँचाइ तथा मल्चिङ्ग

३. पानीको निकास व्यवस्थापन

कागजी बदाम खेतीका लागि पानी जम्ने जमिनमा गर्नुहुँदैन। पानी जम्ने जमिनमा खेती गर्दा कागजी बदाम बालीमा जरा कुहिने रोग मुख्य रूपमा र साथसाथै अन्य रोगकीराहरूको संक्रमण बढ्दछ। कागजी बदाम बगैँचामा सामान्यतया वर्षायामको समयमा राम्रोसँग पानी निकास गर्ने व्यवस्था गर्नुपर्दछ भने जमिनमा लामो समयसम्म डुवान हुने गरी सिँचाइको प्रयोग समेत गर्नुहुँदैन। विभिन्न माटो सुधारकहरू जस्तै बालुवा, बायोचार, काठको धुलो र प्रशस्त प्राङ्गारिक मल आदिको प्रयोगले माटोको संरचना सुधार गर्नुका साथै पानी निकासको लागि समेत सहयोग गर्दछन्। बलौटे दोमट माटो भएको हल्का भिरालो जमिनमा खेती, निकासका लागि कुलोहरूको व्यवस्था, वर्षायाममा बोटको हाँगा फैलीएको क्षेत्रसम्म अलिकती ड्याङ उठाउने जस्ता कार्यहरू निकास व्यवस्थापनको लागि गर्नुपर्ने अनिवार्य कार्यहरू हुन्। विकसित देशहरूमा व्यवसायिक फलफूल बगैँचाहरूमा भुमिगत निकास प्रणाली जडान गरिएको हुन्छ; जुन सुरुमा खर्चिलो भएतापनि धेरै प्रभावकारी मानिन्छ।

पानीको निकास भनेको सतह र सतह मुनिको अत्यधिक पानीलाई प्राकृतिक वा कृत्रिम रूपमा हटाउनु हो। उचित निकासको प्रवन्धले जमिनमा पानी जम्न नदिई फलफूल उत्पादनका लागि माटोको अवस्थालाई सुहाउदो बनाउँछ। निकास प्रणालीले पानी जम्नबाट रोकी पोषकतत्त्वहरू चुहिनबाट रोक्न मद्दत गर्ने, माटोमा आवश्यक हावाको प्रवाह हुने, वातावरणीय प्रदूषण कम गर्नुका साथै पानीको प्रवाहलाई नियन्त्रण गरी बाढी आउनबाट रोकेर पानीको स्रोत व्यवस्थापन गर्न मद्दत गर्दछ। कागजी बदामको बगैँचामा पानी जमेमा ढुसीजन्य रोगले जरामा संक्रमण गर्ने भएकाले पानीको निकासको प्रबन्ध मिलाउनु पर्दछ। गहिरो ठाउँमा कागजी बदाम रोप्नु हुँदैन। अत्यधिक वर्षा हुने ठाउँमा पानी सजिलै बगेर जानको लागि निकासीको लागि कुलोसाहरूको व्यवस्था गर्नु पर्दछ।

४. बोटको फेदमा छापो (मल्चिङ्ग) हाल्ने

माटोको ओसिलोपन संरक्षणका लागि जैविक वा अजैविक छापोलाई प्रयोग गर्न सकिन्छ। तातो र सुख्खा जलवायू हुने ठाउँमा लगभग ५-१० सेन्टिमिटर बाक्लो सुख्खा घाँस वा कालो पोलिथिनले बोटको फेदमा मल्चिङ गर्नु धेरै प्रभावकारी हुन्छ। सुकेको घाँस, सुकेका पातहरू, धानको पराल, खरानी र अन्य जैविक पदार्थले छापो हाल्दा झार बढ्न नदिने र माटोको चिस्यान कायम राख्न मद्दत गर्दछ। झारको व्यवस्थापनका लागि मल्चिङ सबैभन्दा प्रभावकारी विधि मानिन्छ। मल्चिङले माटोको तापक्रमलाई पनि नियन्त्रण गर्दछ। मल्चिङ गर्ने सामाग्रीहरू छनौट गर्दा विशेष सावधानी अपनाउनुपर्दछ। काठको धुलो तथा हरियो झारपातले मल्चिङ गर्नु हुँदैन। यी वस्तुहरूको विघटन हुने प्रक्रियामा माटोको नाइट्रोजनको प्रयोग भई बिरुवालाई उपलब्ध हुन पाउँदैन।

५. झारपात व्यवस्थापन

कागजी बदामको बगैँचाबाट आशा गरे अनुसार उत्पादन लिनको लागि नियमित रूपमा झारपात व्यवस्थापन गर्नुपर्दछ। कागजी बदामका साना बिरुवाहरू कलिलो अवस्थामा हुँदा वरिपरी झारपात उम्रिएमा पोषकतत्त्वको प्रतिस्पर्धा हुन गई नकारात्मक असर पर्दछ। सुरुका वर्षहरूमा नियमित अन्तरालमा झारपात उखेल्नुपर्छ। यदि बगैँचामा झारपात बढ्न दिइयो भने यसले माटोबाट पोषकतत्त्व र पानी सोस्छ। त्यसकारण बोट/बिरुवाको फेदमा उम्रेका झार हातले उखेलेर वा छापो हालेर वा झारनासक बिषादी प्रयोग गरेर सफा र झारपातमुक्त राख्नुपर्छ। साधारणतया नेपालको

पहाडी भू-भागमा कागजी बदामको खेती गरिने हुनाले हातले नै झारपात हटाउन उपयुक्त हुन्छ। तर धेरै क्षेत्रफलमा लगाइएको अवस्थामा भने झारनाशक विषादीको प्रयोग गर्न सकिन्छ। झारपात व्यवस्थापनको लागि मेशिनहरूको प्रयोग गर्न पनि सकिन्छ। झारनासक बिषादी प्रयोग गरेर झार व्यवस्थापनको लागि फागुन-चैत महिनामा ४ केजी/हेक्टरको दरले सिमाजिनको स्प्रे, त्यसपछि असार र साउनको अन्ततिर एक महिनाको फरकमा ८०० एम.एल./हेक्टरको दरले ग्लाइफोसेटको दुई पटक स्प्रे गर्दा फलफूल बगैँचामा झारपात नियन्त्रण गर्न सकिन्छ।

६. अन्तरबाली व्यवस्थापन

कागजी बदामका बोटहरू हुर्कन समय लाग्ने तथा आम्दानी लिन समेत लामो समय कुर्नुपर्ने हुँदा सो अवधीमा किसानहरूको आम्दानी सुनिश्चित गर्न तथा बगैँचाले ओगटेको क्षेत्रको उच्चतम प्रयोग गर्नका लागि विभिन्न बालीहरूलाई अन्तरबालीको रूपमा लगाउन सकिन्छ। नेपालमा फलफूलहरूको उत्पादन ह्रासको एक मुख्य कारण जथाभावी अन्तरबाली लगाउनु पनि हो। अन्तरबाली लगाउने क्रममा खनजोत गर्दा कागजी बदामका बोटमा घाउ चोट पुऱ्याउने, झाल तथा लहरा लाग्ने बालीहरू अन्तरबालीको रूपमा लगाउने, तथा फल फल्ने बोटहरूको बीचमा समेत अन्तरबाली लगाउने गर्दा फलफूल बालीको उत्पादन घट्ने तथा बगैँचानै विस्तारै नष्ट हुने समस्याहरू व्याप्त छन्। नयाँ स्थापना भएका बगैँचाहरूमा, फलफूलको बोट पूर्ण आकारको नभएसम्म र फल दिन सुरु नगर्दासम्म अन्तरबाली लगाउन सकिन्छ। पहाडी क्षेत्रहरूमा बिरुवा रोपेको चार वर्षसम्म कागजी बदामसँगै विभिन्न बालीहरू पनि लगाउन सकिन्छ। तर यसरी अन्तरबालीहरू लगाउँदा कागजी बदामको खाने (फिडर) जराहरूलाई कम क्षति पुऱ्याउने गरी अन्तरबालीहरू लगाउनु पर्दछ। खाने जराहरूको फैलावट बिरुवाको हाँगा फैलिएको क्षेत्रसम्म हुने हुँदा हाँगाको तल पर्ने गरेर अन्तरबालीहरू लगाउनु हुँदैन। अन्तरबालीहरू छनौट गर्दा होचो तथा छोटा जरा भएका र कागजी बदामको बिरुवासँग प्रतिस्पर्धा नगर्ने हुनुपर्दछ। कोशेबालीहरू जस्तै मास, गहत, बोडी, चना, केराउ, भटमास, सिमी आदि सबैभन्दा उपयुक्त अन्तरबालीहरू हुन्। तर मकै, बर्सिम, भिंडी, लौका, घिरौला, काक्रा जस्ता अग्ला र धेरै खाद्य तत्त्व लिने बालीहरू बगैँचामा अन्तरबालीको रूपमा लगाउनु हुँदैन। बगैँचामा अन्तरबालीहरू लगाउँदा त्यस्ता बालीहरूलाई पनि सिँचाइ र खाद्य तत्त्वहरू आवश्यक पर्ने हुँदा अन्तरबालीहरूको लागि सिफारिस मात्रा बमोजिम खाद्य तत्त्वहरू थप्नुपर्दछ। त्यसैले कागजी बदामका बोटहरू र अन्तरबालीहरूलाई छुट्टा छुट्टै सिँचाइ प्रणाली बनाउनु राम्रो हुन्छ। फल दिने बगैँचामा भने अन्तरबाली लगाउनु हुँदैन।

७. घाँस खेती

बगैँचा भित्र घाँस खेती गर्दा बगैँचामा खनजोत नगरेर स्थायी रूपमा घाँसको आवरण तयार गरिन्छ। घाँस खेती बिशेस गरी उच्च घनत्व रोपण प्रणालीमा प्रयोग गरिन्छ। भिरालो जमिनमा बीचमा घाँस उब्जाउँदा माटोको ओसिलोपना संरक्षण गर्नुको साथै माटोलाई बगेर जान पनि दिदैन। तर घाँसले पनि माटोको पानी/चिस्यान र उपलब्ध नाइट्रोजनको लागि प्रतिस्पर्धा गर्दछ। त्यसैले बढी मल र पानी प्रयोग यस प्रणालीका बेफाइदाहरू हुन। यो जरा धेरै गहिरो नजाने प्रजातिहरूको लागि हानिकारक भएतापनि गहिरो जरा भएका फलफूलहरूको लागि घाँस खेती उपयोगी हुन सक्छ।

८. हरियो मल

हरियो मलको लागि सेतो क्लोभर, मीठो क्लोभर, रातो क्लोभर, अल्फाल्फा, हेयरी भेच, सिमि, भटमास, सनई, पोथ्रेसिमी जस्ता हरियो मलका प्रजातिहरू लगाएर बगैँचाको माटोको स्वास्थ्य र उर्वरतामा सुधार गर्न सकिन्छ। हरियो मल बनाउने बालीहरू बहुउद्देश्यीय, छोटो अवधि, छिटो बढ्ने, उच्च पोषकतत्त्व जम्मा गर्ने क्षमता, सजिलै कुहिने हुने, छायाँ सहन सक्ने, पानीको कुशल प्रयोग गर्ने, जैविक नाइट्रोजन स्थिरिकरणको सुरुवात चाडै गर्ने र उच्च दरमा नाइट्रोजन जम्मा गर्ने जस्ता गुणहरू भएको हुनुपर्छ। यस्ता बालीहरू फूलफुल्ने समयमा माटोमा पल्टाइ दिनु पर्दछ।

९. टपवर्किङ *(Top working)*

टपवर्किङ कागजी बदाम बालीको जात परिवर्तन गर्ने दीर्घकालीन विधि हो। पुराना कागजी बदामका बिरुवाहरूमा फल नलाग्ने वा कम फल लाग्ने वा कमसल खालको फल लाग्ने समस्या छ भने त्यस्ता बिरुवाका मूल हाँगा (Trunk) र मोटा हाँगाहरू (Scaffold branches) काटी त्यसमा राम्रो फल्ने जातका तथा परसेचन (Cross Pollination) मा सहयोग पुऱ्याउने जात अर्थात् परागसेचक (Pollinizer) जातका हाँगाहरू ल्याई कलमी गर्ने/हाँगा गास्ने कार्य (Top working) गर्नुपर्दछ। यो प्रविधिको प्रयोगबाट बीजु बिरुवाहरूलाई उन्नत जातमा परिवर्तन गर्न, माथिल्लो भाग सुकेको अवस्थामा त्यस भागमा पुनः कलमी गर्न, बोटलाई पुनर्जीवन दिन र तत्काल हटाउनुको सट्टा केही रूखहरूलाई टपवर्किङ गरेर बगैँचालाई पातलो बनाउन सकिन्छ। टपवर्किङको मुख्य फाइदा भनेको कलमी गरिएको भाग छिटो बढ्नुको साथै लगभग दुई वर्षमा राम्रो उत्पादन स्तरमा पुग्न सक्छ। कागजी बदाममा टपवर्किङ फाल्गुण महिनामा भित्रनै गर्नु पर्दछ। त्यस समयमा रुटस्टक र सायन दुवैमा कार्बोहाइड्रेटको मात्रा उच्च हुने भएकोले बढी सफलता पाइन्छ।

टपवर्किङका फाइदाहरू:

- एउटै बोटमा भिन्न जातका फलहरू फलाउन सकिन्छ।
- यो प्रविधिबाट फलफूलको जात परिवर्तन गर्न सकिने भएकोले जङ्गली जातमा पनि उन्नत जातको फल फलाउन सकिन्छ।
- नफल्ने पुराना बोटहरूलाई फल्ने बनाउन सकिन्छ।
- फल दिने समय कम लाग्ने र दोस्रो वर्ष देखि नै उत्पादन दिने बनाउन सकिन्छ।
- बोटलाई लक्षित आकृति दिन सजिलो हुनुका साथै बोटको आकार मिलाउन पनि सजिलो हुन्छ।

१०. परागसेचन व्यवस्थापन

कागजी बदामको एउटा बोटको एउटै फूलमा भाले र पोथी दुबै अङ्ग हुने उभयलिङ्गी फूल (Hermaphrodite flower) हुने भए तापनि जेनेटिक इनकम्प्याटीविलिटि (Self incompatibility) हुने भएकोले स्वयंसेचन (Self-pollination) हुन सक्दैन र फल लाग्न सक्दैन। साथै कुनै कुनै अलग जातका बिरुवाहरू बीचमा समेत आपसमा मेल नखाइ (Inter-sterility) परसेचन (Cross pollination) पनि सफल नहुने हुँदा कागजी बदामको खेती गर्दा लामो समयसम्म फूल फुल्ने र आपसमा मेल खाने (Compatible) दुई वा सोभन्दा बढी जातका बिरुवाहरू सँगै

लगाउनुपर्दछ। कागजी बदामको अधिकतम उत्पादन लिनको लागि सबै फूलहरूमा परसेंचन (Cross pollination) हुनुपर्दछ। कागजी बदामको बगैँचामा बिरुवा रोप्दा हरेक तिन (३) लाईनको बीचमा एक लाइन परागसेचक जातहरू (कम्तीमा ३३ प्रतिशत) रोप्नुपर्दछ। कागजी बदाम बालीमा राम्रो फलको विकास एवम् व्यवस्थापनका लागि परागसेचक जातहरू जाफेरी, मखदूम, आइ.एक्स.एल., जोर्दनालो, ने प्लस अल्ट्रा र वारिस जस्ता जातहरूको प्रयोग राम्रो पाइएको छ। साथै कागजी बदाममा परागसेचन प्रक्रियाका लागि माहुरीले महत्वपूर्ण भूमिका खेल्दछ। त्यसकारण एक हेक्टर क्षेत्रफलको कागजी बदामको बगैँचामा परागसेचन प्रक्रियका लागि ५ देखि ७ वटा माहुरीका घारहरू राख्नु उपयुक्त मानिन्छ। एक अध्ययन अनुसार माहुरीको प्रयोगबाट कागजी बदाममा परसेचन प्रक्रिया राम्ररी भई १२ देखि १५ प्रतिशतले उत्पादन बढ्न सक्ने पाइएको छ (वर्मा, २०१३; कागजी बदाम खेती प्रविधि)। कागजी बदाममा परागको प्रकारले फल, दाना र दिउलको गुणस्तरमा प्रभाव पार्दछ; जस्लाईलाई मेटाजेनिया (Metaxenia) भनिन्छ। यदि मिठो दाना फल्ने कागजी बदामको जातलाई तितो कागजी बदामको परागकणले परागसेचन गरेमा तितो दिउल उत्पादन हुन्छ।

कागजी बदामका केही जातहरू जस्तै ड्राके (Drake), धावर (Dhaber), टुनो (Tuono), इन्डेपेन्डेन्स (Independence), लउरेन (Lauranne), ग्वारा (Guara), सोलेटा (Soleta) स्वयंसेचित वा स्वयं फल दिने (Self Fruitful) जातहरू हुन्। तर उल्लेखित जातहरूमा समेत परसेचन हुँदा उत्पादन बढ्ने कुरा अध्ययन अनुसन्धानबाट पाइएकोछ।

चित्र २२: कागजी बदाममा मौरीबाट परागसेचन

११. तालिम तथा काँटछाँट

सानो उमेरको बिरुवालाई उचित व्यवस्थापन (काँटछाँट र हाँगाहरू फैलावट) गरी भविष्यमा चाहेको आकार दिने, चाहेको दिशामा फल फलाउने र बलियो संरचना निर्माण गर्न अवलम्बन गरिने पद्धतिलाई नै तालिम प्रणाली भनिन्छ। काँटछाँट भनेको बिरुवाको आकार सुधार्न, वृद्धि विकासमा सकारात्मक प्रभाव पार्न, गुणस्तरीय फल फलाउन र बोटको संरचना बलियो बनाउनको लागि बिरुवाका हाँगा तथा अन्य भागहरूलाई हटाउने कृयाकलापलाई बुझिन्छ। तालिम र काँटछाँट राम्रोसँग नगरेको अवस्थामा कम गूणस्तरको फल फल्ने, वर्ष बिराएर फल्ने, रोग कीराको प्रकोप बढी मात्रामा देखिने, फल धान्न नसकेर हाँगा भाँचिने र बोट चाँडो बुढो हुने गर्दछ। त्यसैले कागजी बदामको

खेतीबाट आर्थिक रूपमा लाभ लिनका लागि कागजी बदामका बोटहरूको उपयुक्त तरिकाले नियमित रूपमा तालिम र काँटछाँट गर्नुपर्दछ।

११.१ तालिम तथा काँटछाँटका उद्देश्यहरू

- गुणस्तरीय फल दिने बलिया हाँगाहरूको निर्माण गर्ने।
- बोटका भित्रि हाँगाहरूमा समेत सूर्यको किरण पर्याप्त मात्रामा उपलब्ध गराउने।
- प्रत्येक वर्ष फलको गूणस्तर र उत्पादन बढाउने।
- बगैँचा व्यवस्थापनका कार्यहरू जस्तै गोडमेल, रोगकीरा नियन्त्रण, मलखाद दिने, फल छाट्ने जस्ता क्रियाकलाप गर्ने सजिलो बनाउने।
- बोटका सबै भागमा पर्याप्त मात्रामा हावाको सञ्चार गराउने।
- बिरुवाहरूलाई चाँडै उत्पादनमा आउन सहयोग पुऱ्याउने।
- फलेका हाँगा भाँचिने समस्याको न्युनिकरण गर्ने।
- बोटलाई आवश्यकता भन्दा बढी घना हुन नदिई रोग र कीराको प्रकोपलाई कम गर्ने।

११.२ तालिम तथा काँटछाँटका लागि आवश्यक पर्ने औजारहरू

सिकेचर	यसको काम कैचीको जस्तै हो। सामान्यता १ ईन्च भन्दा कम मोटाई भएका हाँगा काट्नका लागि यसको प्रयोग गर्ने गरिन्छ।	
लुपर	यो औजार १ ईन्च देखि २ ईन्च मोटाई सम्मका हाँगा काट्नकानिमित्त उपयुक्त मानिन्छ। यसको डन्डी बलियो एवम् लामो हुने हुँदा हातले नभेटने हाँगा समेत यसले काट्न सकिन्छ।	
आरी	सिकेचर र लुपरले काट्न गाह्रो हुने २ ईन्च भन्दा मोटा हाँगा काट्नका निमीत्त यसको प्रयोग गरिन्छ। यो सामान्य आरी भन्दा अलि भिन्न खालको हुल्छ। यसका दाँत खस्रो र फराकिला हुने भएकोले काँचो काठ काढ्दा समेत अड्कदैन। यो आरी मुख्यतः हल्का घुमाउरो हुनुको साथै दोबारेर राख्ने समेत मिल्ने हुनाले यसको बनावट सामान्य आरीको भन्दा फरक हुन्छ।	

११.३ काँटछाँट गर्ने उपयुक्त समय

कागजी बदाममा सामान्यता काँटछाँट दुई समयमा गरिन्छ।

१. शुषुप्त अवस्थामा काँटछाँट

बोटहरू शुषुप्त अवस्थामा रहेको समयमा गरिने काँटछाँटलाई शुषुप्त अवस्थाको काँटछाँट गरिन्छ। पतझड बालीहरू जस्तै कागजी बदाममा यो काँटछाँट अति महत्वपूर्ण मानिन्छ।

शुषुप्त अवस्थामा काँटछाँट गर्दाका फाईदाहरू:

- शुषुप्त अवस्थामा नचाहिने हाँगाहरू सजिलै पहिचान गर्न सकिन्छ।
- शुषुप्त अवस्थामा रहेको बेला रुखका बोक्रा खुल्सने डर नहुने भएकोले रुखमै चढेर काट्न सकिन्छ।
- शुषुप्त अवस्थामा सकृय विकास सुरु भै नसकेकोले घाउ सजिलै पुरिन्छ।
- शुषुप्त अवस्थामा फुल्ने मुना पनि सजिलै चिन्न सकिन्छ।
- यो अवस्थामा काट्दा बोक्रा लत्कने डर समेत हुँदैन।

अत्याधिक चिसोको बेला गरिएको काँटछाँट बिरुवाको लागि घातक हुने हुँदा यसलाई उपयुक्त समयमा मात्रै काँटछाँट गर्नुपर्छ। नेपालमा कागजी बदाममा उपयुक्त काँटछाँट गर्ने समय पौष देखि माघ महिनाको अवधिलाई लिइन्छ।

२. गर्मी समयमा गरिने काँटछाँट

गर्मी समयमा गरिने काँटछाँटको मुख्य उद्देश्य बिरुवालाई धेरै अग्लो हुनबाट रोक्ने हुन्छ। साथै असार श्रावणमा देखिने २०-३० सेमि लामा चोर हाँगाहरू हटाउनाले सूर्यको प्रकाश उचित मात्रामा बिरुवाको भित्रि भागमा पुऱ्याउन मद्दत पुग्दछ। गर्मी समयमा बोटका लेत्रका हाँगाहरू समेत हटाउन काँटछाँट गरिन्छ।

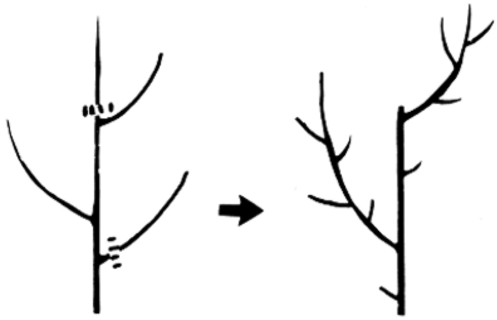
यसरी शुषुप्त अवस्थाको काँटछाँट र गर्मी समयमा गरिने काँटछाँटको संयोजनले बिरुवा होचो बनाउन अनुकूल वातावरण सिर्जना गर्दछ।

११.४ काँटछाँट गर्ने तरिका

काँटछाँटमा मुख्यतया काट र छाट गरेर दुई किसिमका कटाई हुन्छन् र तिनका बारेमा तल उल्लेख गरिएको छ।

१. काट (Thinning Out)

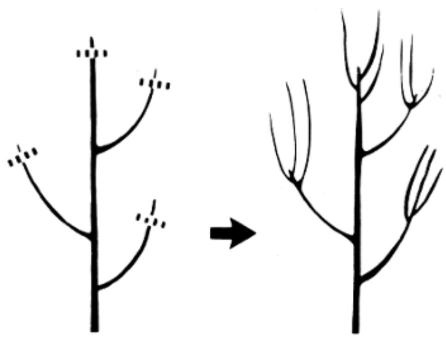
यस पद्धतिमा सिङ्गो हाँगालाई नै हटाउने गरिन्छ। यसमा नचाहिने, साघुरा, एक आपसमा जोडिएका, मुल हाँगासँग प्रतिस्पर्धा गर्ने दोश्रो र तेश्रो स्तरका हाँगाहरू र चोर हाँगाहरू हटाउने गरिन्छ।



चित्र २३: काटने हाँगाको चित्र र काट्दै गरेको अवस्था

२. छाँट (Heading back)

छाँटने क्रममा हाँगाको एक तिहाई देखि आधा भागलाई मात्र हटाउने गरिन्छ र सबभन्दा माथि राखिएको मुनाको सहायताले हाँगाको दिशा निश्चित गरिन्छ। यसको मुख्य उद्देश्य माथि तिर बढ्दै जाने प्रवृतिलाई कम गर्दै दाँया बाँयाका सहायक हाँगाहरू (Lateral branch) को वृद्धि विकासलाई प्रोत्साहन गर्नु हो। बोटमा एकदमै बाक्ला वा धेरैहाँगाहरू भएमा, बोट धेरै फैलने प्रकृतिको भएमा, र बोट होचो बनाउन छाँटने गरिन्छ। भविष्यमा राख्ने मुख्य हाँगाहरूका (Future scaffold branches) विकासमा उचित मद्दत पुगोस भन्ने उदेश्यले बढिजसो यो कार्य एक बर्षे बिरुवामा अभ्यास गर्ने गरिन्छ। तर बढ्दै गरेको नफल्ने उमेरका बिरुवालाई चाहिने मात्रा भन्दा धेरै छाँटेमा शुरुमा फल लाग्ने अवधी १-३ वर्ष पछि धकेलिन सक्ने हुँदा विशेष ध्यान पुऱ्याउनु पर्दछ। फल दिने बिरुवामा भने पुराना हाँगामा नयाँ पालुवाको विकास गर्न, हाँगाहरूलाई पुन: उर्जाशील (rejuvenation) बनाउन यो तरिका अपनाउने गरिन्छ।



चित्र २४: छाँट्ने हाँगाको चित्र र छाँट्दै गरेको अवस्था (Heading back)

११.५ कागजी बदामको तालिम प्रणाली

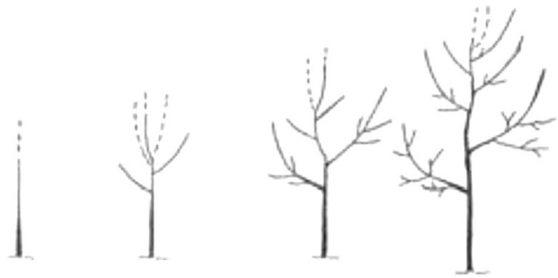
तालिमका विभिन्न पद्धतिहरू रहेका छन् जस्तै केन्द्रीय मुख्य प्रणाली, परिवर्तित केन्द्रीय मुख्य प्रणाली, खुल्ला मुख्य प्रणाली आदि।

केन्द्रीय मुख्य प्रणाली   परिवर्तित केन्द्रीय मुख्य प्रणाली   खुला मुख्य प्रणाली

चित्र २५: विभिन्न प्रकारका तालिम प्रणालीहरू

कागजी बदामका बिरुवाहरूलाई शुरुका वर्षहरूमा बलियो/दह्रो बनाउन तथा स्थायी एवम् आकर्षक रुप दिन "परिवर्तित केन्द्रीय मुख्य प्रणाली (Modified central leader system)" अनुसार तालिम दिने गरिन्छ।

- बिरुवा रोप्ने समयमा (पौष-माघ महिनामा) धेरै ठूलो बिरुवा भएमा जमिनको सतहबाट करिब १ मिटर माथिको उचाइमा मूल हाँगालाई वा टुप्पो (Main leader) लाई काट्ने (Head back)। पहिलो हाँगालई जमिनको सतहबाट ०.६ मिटरको उचाइमा हुने गरी कायम गर्ने।
- पहिलो वर्षमा बोटमा कम्तीमा ३ वटा प्राथमिक हाँगाहरू राख्ने (keep three primary scaffold branches)।
- दोस्रो वर्षमा परिवर्तितको केन्द्रीय मुख्य प्रणाली (Modified central leader system) अनुरुप कम्तीमा ३-४ वटा हाँगाहरूलाई १५-२० सेन्टिमिटरको अन्तरमा कायम गरी ती हाँगाहरू बीच ४५ डिग्री देखी ६० डिग्री कोण हुने गरी अगाडी बढ्न दिने।



चित्र २६: कागजी बदाम बालीमा परिवर्तित केन्द्रीय मुख्य प्रणाली पद्धति अनुसार तालिम गरिएको।

क. ३ वटा प्राथमिक हाँगाहरू कायम गरिएको (Three primary scaffold branches)

ख. तालिम गर्दा कम मात्रामा हाँगाहरू हटाइएको (Minimally trained)

ग. तालिम नगरिएको बोट (Untrained)

चित्र २७: कागजी बदाममा उपयुक्त तालिम, कम मात्रामा तालिम वा तालिम नगर्दाको अवस्था (क, ख र ग)

११.६ कागजी बदामको काँटछाँट (Prunning) तरिका

फल्ने उमेर पुगेका बिरुवाहरूको सन्दर्भमा कागजी बदाममा धेरै काँटछाँटको आवश्यकता पर्दैन, किनकि यसका बिरुवाहरूमा धेरै बाक्लो हुने गरी हाँगाबिंगा र फलहरू आउँदैनन्। तर रोग कीरा लागेर ग्रस्त हाँगाहरू, सुकेका, मरेका, भाँचिएका र खप्टिएका अनावश्यक एवम् चोर हाँगाहरूलाई काँटछाँट गरी हटाउनुपर्छ। कागजी बदामका छोटा हाँगाहरू (Spurs) मा फल लाग्ने गर्दछ; जुन हाँगाहरू कम्तिमा ५ वर्ष सम्म उत्पादनशील हुन्छन्। १ वर्षे पुराना हाँगाहरूमा पनि केही मात्रामा फलहरू लाग्ने हुँदा फल्ने गर्दछ। त्यसैले पुराना हाँगाहरूको मात्र काँटछाँट गर्नुपर्छ। यसरी प्रत्येक वर्ष १.२ देखि ३.७ सेन्टिमिटर व्यास भएका पुराना लामा हाँगाहरूको ५ भागको १ भाग मात्र काँटछाँट गरी हटाउनुपर्छ (शर्मा २०७७/७८; व्यवसायिक सम्भावनायुक्त सुख्खा फलफूल बालीहरू)। त्यसकारण १० देखि १५ प्रतिशतसम्म पुराना कम उत्पादनशील हाँगाहरू हटाउँदा नयाँ हाँगाहरूको विकास हुने गर्दछ। साधारणतया पौष-माघको समयमा बालीको शुषुप्त अवस्थामा काँटछाँट गर्ने गरिन्छ।

चित्र २८: कागजी बदाम बालीमा काँटछाँट गर्दाको अवस्था

चित्र २९: कागजी बदामको काँटछाँट पछिको अवस्था

११.७ काँटछाँट गर्दा काट्नु पर्ने हाँगाहरू

- चोर हाँगाहरू
- पुराना ठुटा वा भाचिएका हाँगाहरू
- तलतिर झुन्डिएर बढेका हाँगाहरू
- खप्टिएर घस्रिने हाँगाहरू
- छाँया परेका भित्रि हाँगाहरू
- प्रतिस्पर्धी (तछाड मछाड गरी बढेका) हाँगाहरू
- साँघुरा भुजा भएका हाँगाहरूहरू
- रोग र कीराले ग्रसित हाँगाहरू
- मुख्य हाँगाको वरिपरी प्रतिस्पर्धा गर्ने चोर पालुवाहरू

चोर हाँगाहरू हटाउनुपर्ने कारणहरू

- अन्य हाँगाको तुलनामा चोर हाँगाहरू सोझै माथि तिर बढेका, गाढा रङ्गका र कमला हुन्छन्। साथ-साथै चोर हाँगाहरूको मुना समेत दविएका हुन्छन्।
- चोर हाँगाले अरु हाँगाको तुलनामा बढी पोषक तत्व लिने तर कमै मात्रामा फल दिने गर्छ। यसमा फल लागेको अवस्थामा पनि फल चाहे भन्दा ठुला हुन्छन् र भण्डारण अवधी समेत कम हुने गर्छ। यसले अन्य फल लाग्ने हाँगाहरूमा छाँया पारी फलको गुणस्तरमा ह्रास ल्याउछ।

११.८ काँटछाँट गर्दा ध्यान दिनु पर्ने कुराहरू

- सामान्यतया कागजी बदामको पुरानो हाँगामा फल लाग्ने हुँदा पुराना हाँगा धेरै काट्नु हुँदैन।
- अकासे वा चोर हाँगाहरू काट्दा कुनै पनि ठुटा नछोडि काट्नुपर्छ।
- हाँगाहरू काट्दा कुनै भाग पुरै खाली हुने गरी काट्नु हुँदैन। यसो गरेमा घामको प्रत्यक्ष असरले बोक्राहरू रातो भई केही महिनामा चर्केर फुट्न थाल्दछ।

- हाँगाहरू काट्नसाथ वोर्डो पेष्ट लगाउनु पर्दछ ।
- काँटछाँट गर्ने क्रममा बिरुवालाई घाउ लाग्ने हुँदा ढुसीजन्य रोगहरूले आक्रमण गर्ने प्रवल सम्भावना हुन्छ । त्यसैले ठुला हाँगाहरू काट्नसाथ वोर्डो पेष्ट दल्ने र सम्पूर्ण बोटमा वोर्डो मिश्रण छर्कने गर्नु पर्दछ ।
- काट्नु पर्ने हाँगाको मोटाई हेरेर उपयुक्त धारिलो औजारको प्रयोग गर्नुपर्छ; जसले गर्दा बिरुवालाई कम भन्दा कम चोट लागोस् ।

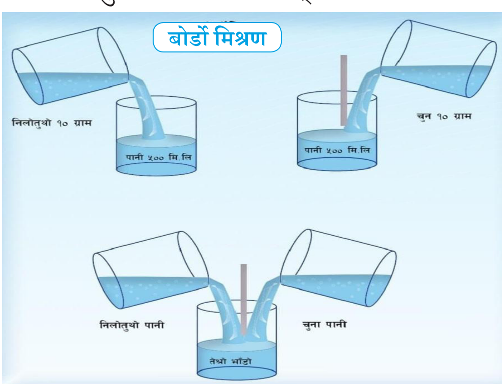
११.९ वोर्डो पेष्ट र वोर्डो मिश्रण बनाउने तरिका

वोर्डो पेष्ट (१० प्रतिशतको मिश्रण)

- १ केजी निलोतुथोलाई ५ लिटर पानी र १ केजी चुनालाई अर्को ५ लिटर पानीमा छुट्टा-छुट्टै पूर्ण रूपमा घोल्ने र दुवैलाई तेश्रो बाल्टिमा एकै पटक खन्याउने । यदि तेश्रो बाल्टी नभएमा निलोतुथोको घोललाई चुनाको घोलमा खन्याउन सकिन्छ, यसो गर्दा काठको लट्ठीले निरन्तर चलाउनु पर्दछ । तर चुनाको घोललाई भने निलोतुतोको घोलमा कहिल्यै खन्याउनु हुँदैन, यसो गरेमा निलोतुथोको सक्रिय भाग पिंधमा थिग्रन गई पेष्ट प्रभावकारी हुँदैन ।
- यसरि तयार भएको पेष्टलाई परिक्षण गर्न सफा खिया नलागेको फलाामको औजार २-५ मिनेट तयार भएको पेष्टमा डुबाउने; यदि निकाल्दा औजारमा खिया देखा पर्यो भने तबसम्म चुना थप्दै जानुपर्छ । खिया देखा पर्न छाडेपछि बोर्डो पेष्ट प्रयोग गर्न योग्य हुन्छ ।

वोर्डो मिश्रण (१ प्रतिशतको मिश्रण)

- १ केजी निलोतुथोलाई ५० लिटर पानी र १ केजी चुनालाई अर्को ५० लिटर पानीमा छुट्टाछुट्टै पूर्ण रूपमा घोल्ने र दुवैलाई तेश्रो बाल्टीमा एकै पटक खन्याई राम्रो सँग घोल्ने । यस पछि वोर्डो पेष्टमा जस्तै खिया नलागेको फलाम २ देखि ५ मिनेट सम्म डुवाएर हेर्दा खिया जस्तो तामाको लेप देखिएको अवस्थामा विस्तारै चुना थप्दै घोल्दै जाने । खिया देखिन छाडेपछि मात्र वोर्डो मिश्रण छर्नको लागि तयार हुन्छ, यसलाइ छानेर स्प्रेयरबाट छर्न सकिन्छ । वोर्डो मिश्रण कागजी बदामको बोटमा विषाक्त भइ पात झार्ने भएकोले पात झर्ने वेलामा वा सुषुप्त अवस्थामा (पात नभएको वेलामा) मात्र छर्न सकिन्छ । स्प्रेयरको सहायताले बोट भरी नै छर्कनु पर्दछ । प्रयोग पश्चात् स्प्रेयर सफा गरेर मात्र राख्नु पर्दछ ।



चित्र ३०: वोर्डो मिश्रण बनाउने तरिका

खण्ड घः

कागजी बदामका प्रमुख कीराहरू र तिनीहरूको व्यवस्थापन

१. आरुको पात दोब्राउने लाही (Peach leaf curl aphid)

Scientific Name: *Brachycaudus helichrysi*

Family: Aphididae

Order: Hemiptera

चित्र ३१. मुना र पातमा आरुको पात दोब्राउने लाही कीराको संक्रमण

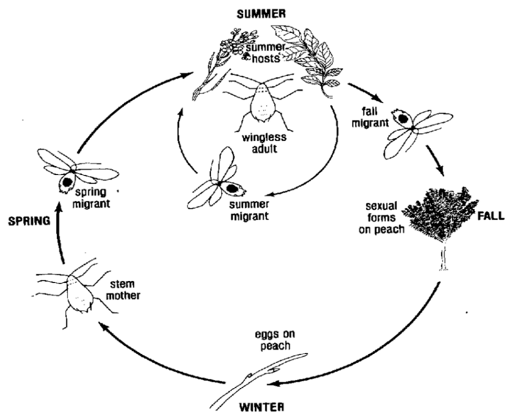
Source: https://ipm.ucanr.edu/PMG/T/D-SF-TDEF-BT.002.html

परिचय

आरुको पात दोब्राउने लाही बहुभक्षी चुसाहा कीरा हो। यसको आक्रमण आरु, आरुबखडा, कागजी बदाम, खुर्पानी आदि फलफूल बालीमा हुन्छ। यी कीराहरू साना, चम्किला, हरिया-पहेला रङका हुन्छन्। बिरुवाको पातमा बसेर रस चुसेर खान्छन फलस्वरुप बिरुवाका पातहरू दोब्रने हुन्छ। यी कीराहरूको प्रकोप बसन्तको नयाँ पालुवा आएको समयमा बढी हुन्छ। नेपालको धेरैजसो स्थानमा यो कीराको बिस्तार भएको छ।

जीवनचक्र

लाहीहरूले अण्डाको रूपमा कोपिलाको फेदमा वा रुखका बोक्रा वा अन्य सुरक्षित स्थानमा शीतनिन्द्रा पुरा गरेको हुन्छ। वातावरणमा तापक्रमको वृद्धि र रुखमा कोपिला फुटेर पालुवा आउन शुरु गरे सँगै अण्डा कोरलिन्छन। बच्चा (निम्फ)हरू कलिला पालुवा र मुनाहरूमा खान जान्छन्। मे महिना तिर लाही कीरामा पखेटाको विकास हुन्छ। पखेटा भएका लाहीहरू उडेर अन्य खाना बहुल क्षेत्रमा पुग्छन्। बच्चा जन्माउँछन, फुल वा अण्डा पार्छन जीवनचक्र चलाउँछन्। पुनः शरद याममा आरु, कागजी बदाम आदि आश्रयदाता बिरुवामा आउँछन्, फुल पार्छन् र जीवनचक्र चलाउँछन्।



चित्र ३२. आरुको पात दोब्राउने लाही कीराको जीवनचक्र

Source:https://www.researchgate.net/figure/Figure-11-Typical-lifecycle-of-a-peach-potato-aphid_fig1_264010119

क्षतिको प्रकृति

बसन्त ऋतुमा आरु, कागजि बदाममा आउने नयाँ पालुवामा यिनीहरूको अत्यधिक जनसङ्ख्या वृद्धि हुन्छ। निम्फ र वयष्क दुवैले कलिला पात र मुनामा बसेर जीवन रस चुसेर खान्छन्। रस चुसेर खाने क्रममा यी लाही कीराले बिरुवाको कोषमा एक प्रकारको बिष घुसाइ दिन्छन्। कलिला पातहरूबाट अत्यधिक रस चुसेर लिने र कोषमा बिषका असरले कलिला पातहरू दर्हो हुने, घुम्रिने, असाधारण बाक्लो हुने र रुप बिग्रने हुन्छ। यसले बिरुवामा प्रकाश संश्लेषण लगायत जैविक गतिविधिमा अवरोध सिर्जना हुन्छ। बिरुवाको कमजोर स्वास्थ हुने, लागेका फल पनि गुणस्तरको नहुने हुन्छ। यस अतिरिक्त लाहीले निकालेको मधुरसमा कमिलाहरू खान आउने, कमिलाले लाहीको पहरेदार बन्ने हुन्छ भने लाहीले निकालेको गुलियोमा कालो ढुसिको समेत विकास हुन्छ।

व्यवस्थापन

- लाही कीरा नरम शरिर भएका कीरा हुनाले स्त्रि स्वभावका खपटे, हरिया तथा खैरा लेसविङ्ग, सिर्फिड झिंगा लगायत वातावरण रहेका धेरै किसिमका परभक्षि शत्रुकीराहरूले लाहीलाई शिकार गर्दछन्। अत शत्रु मीत्रु कीराहरूको अनुगमन गरेर नै व्यवस्थापन विधि अपनाउनु पर्छ।
- यदि बगैँचामा लाही नियमित समस्या हो भने बिरुवामा शुशुप्त अवस्था आउन लागेको समयमा नै कीरा व्यवस्थापनका विधि अपनाउनु पर्छ। यसका लागि डाइमिथोयट ३० इसी २ मिलि/लिटरका दरले छर्कने।
- फल लिइ सकेपछि बोटमा जिङ्क सल्फेट छर्दा छिटो पात झर्न सहयोग गर्ने भएकोले लाहीको जीवनचक्रमा अवरोध ल्याइदिन्छ। यसका लागि जिङ्क सल्फेट ५ ग्राम प्रति लिटर पानीका दरले मध्य-अक्टोबर महिनामा बोटमा छर्नु पर्छ।
- नियमित सरसफाइ र काँटछाँट पछि वोर्डो मिश्रण १ प्रतिशत र त्यसपछि सर्भो/एस्टो/किनर गोल्ड आदि खनिज

तेल १०-२० मिलि/लिटर पानीमा राखी बोट शुषुप्त अवस्थामा गएको समयमा छर्नु पर्छ ।

- १ प्रतिशतको वोर्डो मिश्रण १०० ग्राम नीलोतुथो र १०० ग्राम घरपोत्ने चुन एवम १० लिटर पानी मिलाएर तयार गर्न सकिन्छ । यसको लागि पहिले ५/५ लिटर पानीमा १००ग्रा/१००ग्रा नीलो तुथो र चुना अलग अलग गैर धातुको भाडामा घोल्ने त्यसपछि ती दुइ घोललाई एकै भाडोमा मिसाएर तयार गरिन्छ । यसरि तयार गरिएको वोर्डो मिश्रण २४ घण्टा भित्र छर्दा बढि प्रभावकारी हुन्छ । हुनत अहिले बजारमा तयारी वोर्डो मिश्रण नै पनि पाइन्छ । सुचक पत्र अनुसरण गरेर यसको प्रयोग गर्न सकिन्छ ।
- यदि कीराको संक्रमण ज्यादा हुँदैछ भने डाइमिथोयट ३० प्रतिशत प्रति लिटर पानीमा २ मिलि स्पीनोस्याड २४ एसी ०.३ मिलि प्रति लिटर पानीमा मिसाइ स्प्रे गरेर लाही कीराको व्यवस्थापन गर्न सकिन्छ ।

२. खुम्रे कीरा/पात खाने खपटे कीरा (White grub/chaffer beetle)

Scientific Name: *Phyllophaga spp*

Family: Scarabidae

Order: Coleoptera

चित्र ३३. पात खाने वयष्क खपटे र खुम्रे कीरा

Source: https://agsci.colostate.edu/agbio/ipm-pests/white-grubs/

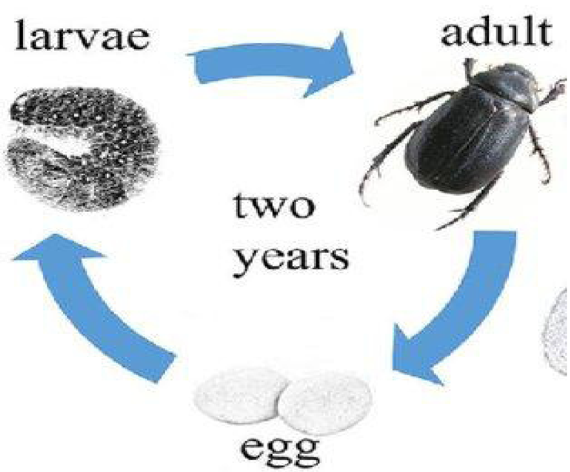
परिचय

खुम्रे कीरा पात खाने खपटे कीराको लार्भा अवस्था हुन् । तिनीहरूको बृहद फैलावट छ । यी खपटे कीराका धेरै प्रजातिहरू छन् जसले अन्नबाली र फलफूल बालीलाई क्षति पुऱ्याउँछन् । खपटे कीराका लार्भा अवस्था खुम्रेको रूपमा जमिन मुनी रहेका हुन्छन भने वयष्क खपटेहरू वनस्पतिको जमिन माथिको भागमा रहन्छन् । खुम्रे कीराको

क्रियाशिलता हल्का बुनोट भएको असिंचित माटोमा ज्यादा हुन्छ। असिंचित जमिन र जङ्गलको नजीक हुँदा यो खपटेका लार्भा र वयष्क दुवै रहनको लागि राम्रो बासस्थान हुन्छ।

जीवनचक्र

प्रजाति अनुसार खुम्रे कीराको जीवनचक्र केही फरक हुन्छ। कुनै प्रजातिले एक वर्षमा पुरा जीवनचक्र पुरा गर्छन भने कुनैले चार बर्षसम्म लिन सक्छ। प्रायः खपटे कीरामा प्रजनन समय पहिलो बसन्तको वर्षा पछि धेरै हुन्छ। वयष्क पोथी खपटे साँझमा संसर्ग भए पछि भोलिपल्ट बिहान जमिनमा फुल वा अण्डा पार्न जान्छ। पोथी खपटेले प्राङ्गारिक पदार्थ भएको तर राम्रोसँग नकुहीएको स्थानमा १-८ इञ्च तल जमिनमा १५-२० वटा अण्डा पार्छ। करिब तीन हप्तामा अण्डा कोरलिन्छ। भर्खर निस्केको लार्भाले वरपर रहेको नकुहिएको प्राङ्गारिक पदार्थ खाँदै बिरुवाका जरा सम्म पुग्छन्। यसरी बिरुवाको जरा र प्राङ्गारिक पदार्थ खाँदै हुर्केका लार्भाहरू शरद ऋतुमा शीतनिन्द्राका लागि जमिन मुनी १.५ मी तलसम्म गएर बस्छन्। बसन्तको शुरु र तापक्रम वृद्धिसँगै तिनीहरू माथि जरा क्षेत्रमा आउँछन् र पुरा वृद्धि हुँदासम्म जरा चपाएर खान्छन्। पूर्ण विकसित लार्भा माटोमा खोल बनाएर अचल अवस्थामा बस्छ। केही हप्तामा वयष्क बन्छ तर यो माटो भित्र नै रहेर शीतनिन्द्रा पुरा गर्छ र अर्को बसन्त नआउँदासम्म जमिन मुनी नै बस्छ। अप्रिल महिना तिर वयष्क खपटे माथि आउँछ, संसर्ग गर्छ, फूल पार्छ र जीवनचक्रलाई निरन्तरता दिन्छ।



चित्र ३४. खुम्रे कीराको जीवनचक्र

Source: https://agsci.colostate.edu/agbio/ipm-pests/white-grubs/

क्षतिको प्रकृति

जमिनमा कोरलिएका लार्भाहरू बिरुवाको जरासम्म पुग्छन र जरा खान लाग्छन्। जमिन मुनी यिनीहरू धेरै संख्यामा हुन सक्छन्। आक्रमण ज्यादा भएको अवस्थामा बिरुवा ढल्ने वा पहेंलिने वा कमजोर हुने हुन्छ। फलफूल बालीमा खासगरी कलिला बिरुवामा र नर्सरीमा खुम्रे कीराको क्षति ज्यादा हुन्छ। वयष्क खपटेले बिरुवाको पात र मुना खान्छ।

खाने दर प्युपाबाट भर्खर निस्केको खपटेमा ज्यादा हुन्छ । खपटे कीराले रातको समयमा बिरुवाको पात, मुना चपाएर खान्छ । धेरै आक्रमण भएमा बिरुवा कमजोर हुन्छ ।

व्यवस्थापन

- बिरुवा, कीरा र बगैँचालाई निरन्तर अनुगमन गर्नु पर्छ ।
- बसन्तको पहिलो वर्षा पछि मर्करी भ्यापर बल्वमा वयष्क कीरा धेरै आकर्षित हुन्छन् । अत बत्तिको पासो राखी पासोमा परेका कीरालाई संकलन गर्ने र नष्ट गर्न सकिन्छ ।
- नर्सरी र जमिनमा राम्रोसँग पाकेको कम्पोष्ट मल मात्र राख्नु पर्छ ता की पोथी खपटेले त्यहाँ फुल पार्न यो नपाओस ।
- खुम्रे कीरा विरुद्ध मेटार्जियम एनिसोप्लि वा बिउभेरिया व्यासियाना जैविक बिषादी प्रभावकारी छन् । यी जैविक बिषादी ५ ग्राम/किलो कम्पोष्टमा राखेर ३-४ हप्ता छोडी दिदा ढुशी राम्रोसँग मलमा फैलन्छ । यस्तो मल प्रयोग गर्दा खुम्रे कीरालाई यी परजिवी ढुशीले संक्रमण गराउँछ र व्यवस्थापनमा सहयोग पुग्छ ।
- यदि संक्रमण धेरै छ भने रासायनिक बिषादी केलडान ४जि १ केजी प्रति रोपनीका दरले प्रयोग गर्ने

३. रातो काँध भएको पतेरो (Red shouldered stink bug)

Scientific Name: *Thyanta custator* (Fabricius)

Family: Pentatomidae

Order: Hemiptera

चित्र ३५. रातो काँध भएको पतेरो कीराको कागजी बदाममा संक्रमण र वयष्क कीरा

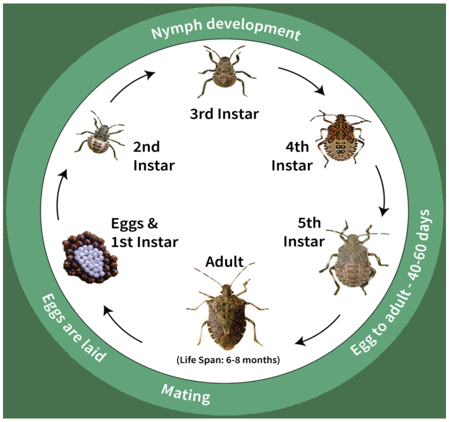
Source: https://www.thealmonddoctor.com/blog/stink-bug-damage-within-almonds

परिचय

कागजी बदामलाई धेरै प्रकारका पतेरोले आक्रमण गर्छन्। यस मध्ये रातो काँध भएको पतेरो कागजि बदाममा लाग्ने एउटा पतेरो हो। यो पतेरोले कागजि बदाम, स्याउ लगायतका फलफूल बालीमा छिपिई नसकेको फलमा मुखको सियो जस्तो चुस्ने अङ्ग घुसाएर रस चुस्छ। यसले कागजि बदाममा अप्रिलदेखि जुलाईसम्म बोक्राबाट रस चुसेर खान्छ, फलत मुख घुसाएको स्थानबाट गमोसिस हुने र फलमा दिउल नलाग्ने हुन्छ।

जीवनचक्र

वयष्क पतेरोले कागजि बदामको बगैंचा वा वरपरको आश्रयदाता बिरुवामा शीतनिन्द्रा पुरा गर्छ। यदि आश्रयदाता बिरुवामा पात झर्न लाग्यो भने, हिउँदे वर्षा पुर्व नै जमिनमा झरेर सुरक्षित स्थानमा आफुलाई बचाउँछन्। अप्रिल मे महिनामा यिनीहरू कागजि बदामको रुखमा जान्छन् र विकास भैरहेका बदामको फलबाट रस चुस्छन्। फलको बोक्रामा करिव २३ वटा अण्डा पार्दछ। जुन ५-७ दिनमा कोरलिन्छ। यिनीहरूको ५ वटा निम्फ अवस्था हुन्छ। निम्फहरू छ हप्तामा वयष्क बन्छन्। एक वर्षमा यिनीहरूको दुइ पुस्ता हुन्छ।



चित्र ३६. रातो काँध भएको पतेरो कीराको जीवनचक्र

Source: https://www.google.com/search?q=Thyanta+custator+life+cycle

क्षतिको प्रकृति

कागजी बदामलाई पतेरो कीराले उल्लेख्य क्षति पुऱ्याउँछ। निम्फहरूले पनि कलिला फल खान्छन, यद्यपि वयष्क पतेरोको फलमा चुसाई ज्यादा बिनाशकारी हुन्छ। यो पतेरोले चुस्ने तिखो मुखले फलबाट रस खाए पछि, चुसेको स्थानबाट गमजस्तो फिंज निस्कन्छ, जुन कीराले आक्रमण गरेको संकेत पनि हो। एउटै फलमा पनि धेरै स्थानमा चुसेको हुन सक्छ। एकै रुखमा पनि धेरै फलमा आक्रमण गरेको हुन सक्छ। कीराले चुसेका कुनै स्थान त बाहिरको बोक्रा कडा हुँदा पनि असर भित्र दिउलसम्म पुगेको हुन सक्छ। फलमा गमोसिसको कारण दाना दागी हुने, कलिलैमा झर्ने भएको कारण आर्थिक क्षति पुऱ्याउँछ। साथै कीराले चुसेको स्थानबाट ढुशी लगायतका जिवाणु प्रवेशको द्वार बन्न सक्ने हुनाले फल संक्रमित हुन सक्छ।

व्यवस्थापन

- वयष्क पतेरो बगैँचा वरपरको झारपात, सोतरमा शितकालमा रहने हुनाले बगैँचाको सरसफाई कीरा व्यवस्थापनको लागि महत्वपूर्ण हुन्छ ।
- उपचारको निर्णय क्षतिको स्वरुप र हद हेरेर लिनु पर्दछ । यसैले नियमित अनुगमन आवश्यक छ ।
- फलमा गुँद निस्केको अनुगमन गर्ने, उक्त विन्दु पत्ता लगाए पछि कीरालाई टिप्ने हटाउने अरु फल खानबाट रोक्नु पर्दछ ।
- यदि आक्रमण ज्यादा छ भने व्यवस्थापनको लागि मालाथायन ५० इसी वा स्पाइनोस्याड २४ एससी ०.३ मिलि/लिटर पानीमा राखी छर्नु पर्दछ ।

४. कागजी बदामको पात दोब्राउने कीरा (Almond Leaf Roller)

Scientific Name: *Epichoristodes acerbella*

Family: Tortricidae

Order: Lepidoptera

चित्र ३७. कागजी बदामको पात दोबार्ने कीराको वयष्क र लार्भा

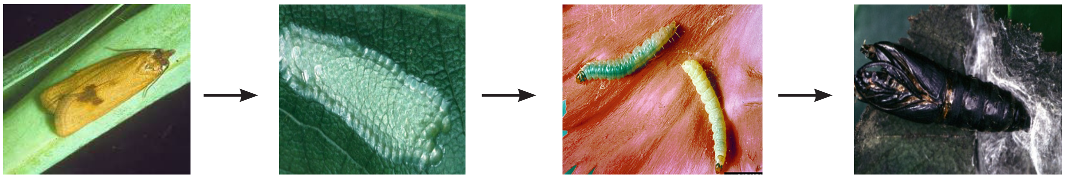
Source: CABI Digital library

परिचय

कागजी बदामको पात दोब्राउने कीरा रात्रीचर पुतली वर्गका लार्भा हुन् । लार्भाहरू २.५ से.मी. लामा, कालो टाउको र पहेलो देखि खैरा शरिर भएका हुन्छन् । यी कीराहरूले धेरै प्रकारका फलफूल बालीमा आक्रमण गर्दछन् र धेरै क्षेत्रमा बिस्तार भएका छन् । यो कीराले स्याउ, कागजी बदाम, आरु नास्पति एवम अन्य धेरै प्रकारका आलंकारिक बोट बिरुवामा पनि आक्रमण गर्दछन् । कागजी बदामको कीराको रूपमा नेपालमा यसको उल्लेख गरिएको पाइदैन ।

जीवनचक्र

वयष्क पुतलीले कगजी बदामको पात र मुनामा थुप्रो थुप्रोमा अण्डा पार्दछन् । अण्डालाई मैलो खैरो गम जस्तो पदार्थले ढाकेर राख्छ जसलाई हेर्दा माछाका कत्ला जस्ता देखिन्छन् । यिनीहरू लार्भा अवस्थामा ठण्डि मौसम पार गर्छन् जो ६° से तापक्रम सम्म बाँच्दछन् । वयष्क पोथी पुतलीले तीन दिनमा २००-२४० सम्म अण्डा पार्छ, अण्डा १० दिनमा कोरलिन्छ, करिव ३० दिनसम्म लार्भाले खान्छन, अचल अवस्था ८ दिन रहन्छ । वयष्क भाले १० दिन बाच्छ भने वयष्क पोथी १२ दिन बाँच्छ । विभिन्न आश्रयदाता बिरुवामा रहेर जीवनचक्र चलाई रहेका हुन्छन भने एक वर्षमा चार पुस्ता पुरा गर्छन ।



चित्र ३८: पात दोबार्ने कीराको जीवनचक्र

क्षतिको प्रकृति

अण्डाबाट निस्किए पछि यी कीराले आश्रय लिएको बोटको पात वा मुनामा एक प्रकारको रेशमी धागो निकालेर पात सिएर गुँड बनाउँछन् । त्यही गुँड भित्र अन्य प्राकृतिक शत्रुबाट बच्दै पातहरू चपाएर खान्छन् । सामान्यतया यी कीराले त्यति ठुलो क्षति गर्दैनन र प्राकृतिक शत्रुहरूले पनि यिनलाई खाई दिन्छन् । तर कुनै वर्षमा यिनीहरूको संख्या पनि धेरै हुने र आक्रमण पनि धेरै हुने गर्छ । कीरा धेरै भएमा पात सबै खाई दिने, फलमा पनि आक्रमण गर्ने हुँदा बचेका फलहरू पनि दागी हुन्छन् ।

व्यवस्थापन

- धेरै चिसोमा पनि लार्भाहरू बाँचेर बस्ने हुनाले नियमित रूपमा अनुगमन गर्ने, बोटको काँटछाँट, बगैँचाको सरसफाई गर्नु पर्दछ ।
- सिफीर्ड झिंगा (घुमन्ते झिंगा) ले यो कीरालाई आहारा गर्छ, त्यस्तै धेरै बारुलाहरू यसका परिजिवी कीरा हुन । अत मीत्रुजीवको उपस्थिति र गतिविधिको अनुगमन गरी व्यवस्थापन विधि अपनाउनु पर्दछ ।
- लार्भाले पात सिएर बनाएका गुँडलाई कुनै काँडादार वस्तुले चलाएर गुँड भत्काई दिदा कीराहरू जमिनमा झर्ने र यसका शत्रुहरूले सहजै खाई दिन्छन ।
- जैविक बिषादी व्यासिलस थ्रुन्जेन्सिस क्रुस्टाकी (बि टि) १ ग्रा/लिटर पानीमा राखी लार्भाको संख्या बढी भएको अवस्थामा बिरुवामा छरी दिनाले दिगो व्यवस्थापनमा सहयोग हुन्छ ।
- सामान्यतया पात बेरुवा कीराहरू एकैचोटी कोरलिदैनन, थोरै संख्यामा रहँदा यिनीहरू त्यति समस्या हैनन् । यदि धैरै नै संख्यामा देखिन्छन भने रासायनिक बिषादी प्रयोग गर्नु पर्छ ।
- रासायनिक बिषादीमा स्पाइनोस्याड २४ एस सि ०.३ मिलि/लिटर पानीमा राखी छर्ने वा साइपरमेथ्रिन २५ इ सी, फेनभलेरेट २० इ सि बिषादीहरू २ मिलि/लिटर पानीमा राखी छर्ने ।

५. रातो पिठो बनाउने खपटे (Red Flour Beetle)

Scientific Name: *Tribolium castaneum*

Family: Tenebrionidae

Order: Coleoptera

चित्र ३९: पिठोको रातो खपटे कीराको वयष्क

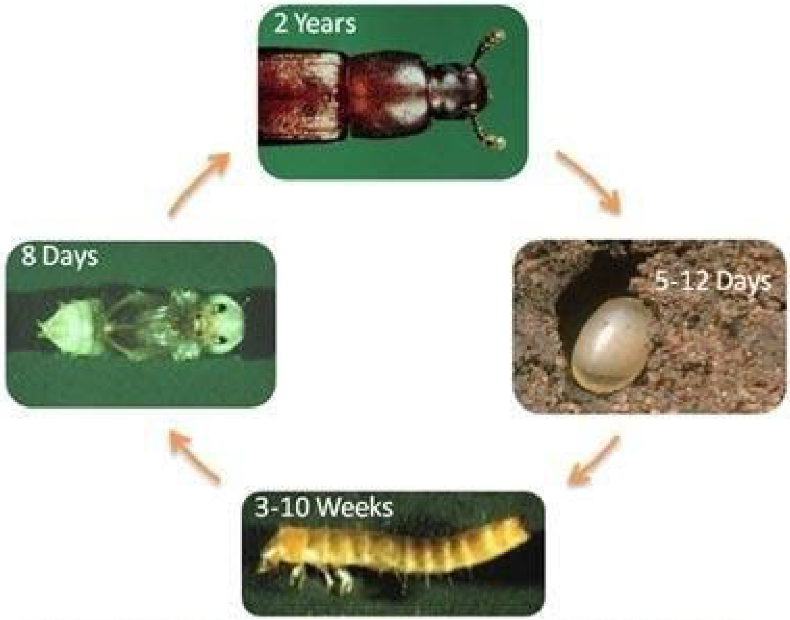
Source: https://en.wikipedia.org/wiki/Red_flour_beetle

परिचय

राता खपटेका वयष्क कीराहरू साना करिव ३-४ मि मी लामा, एकनाश खिया जस्तो रातो वा खैरो रङका हुन्छन्। रातो खपटे कीरा संसारभर फैलिएको खाशगरी भण्डारणको प्रमुख शत्रु कीरा हो। तिनीहरूले खाद्यान्न बालीको अतिरिक्त भण्डारणमा रहेका बिस्कुट, कागजी बदाम, पेस्ता जस्ता सुख्खा फलफूललाई आक्रमण गरी निकै नै क्षति पुऱ्याउँछन्। यिनीहरूलाई अध्यारोको कीरा पनि भनिन्छ। क्याबि (CABI-Centre for Agriculture and Biosciences International) ले यो खपटे कीरालाई नेपालको कागजी बदाममा रहेको भनी उल्लेख गरेको छ।

जीवनचक्र

राता खपटे कीरा बाहिरको वातावरणम बाँच्न सक्दैनन्। यसमा पूर्ण कायान्तरण किसिमको जीवनचक्र हुन्छ। वयष्क खपटे कीरा धेरै समय बाँच्न सक्छ, कहिलेकाही तीन वर्ष भन्दा पनि बढि बाच्छ। पोथी खपटेले एक भन्दा बढि भालेसँग संसर्ग राख्ने स्वभाव हुन्छ। एउटा पोथी खपटेले आफ्नो जीवनकालमा ३००-४०० सम्म अण्डा पार्न सक्छ। अण्डाहरू रङबिहिन, आँखाले देख्न नसकिने तथा च्यापच्याप लाग्ने वस्तुले ढाकेको हुन्छ। लार्भाहरू ९-१२ दिनमा कोरलिन्छन। लार्भाहरू लाम्चा, सेतो वा अलि पहेलो रङका र टाउको खैरो भएका हुन्छन्। लार्भा अवधिमा यिनीहरूले १२ पटकसम्म काँचुलि फेर्न सक्छन्। लार्भा अवधि १५ दिनसम्म रहन सक्छ। त्यसपछि यिनीहरू सानो खोल बनाएर प्युपा अवस्थामा जान्छन्। प्युपा अवधि ५ दिनमा पुरा हुन्छ र वयष्क खपटे बन्छ।



चित्र ४०. पिठोको रातो खपटे कीराको जीवनचक्र

Source: https://www.google.com/search?q=tribolium+castaneum+life+cycle

क्षतिको प्रकृति

राता खपटे कीराका लार्भाहरू अत्यन्त खञ्चुवा हुन्छन् । कागजी बदामको भित्र भीत्रै सुरुङ बनाएर खान्छन् । भण्डारणको तापक्रम २०° से भन्दा बढि भएमा यी कीराको वृद्धि विकास तिब्र रूपमा हुन्छ । यदि समयमा अनुगमन गरिएन र उपचार गरिएन भने भण्डारणमा यसले उल्लेख्य क्षति पुऱ्याउँछ ।

व्यवस्थापन

- भण्डारणको नियमित रेखदेख गर्ने, कीरा लागे नलागेको अवलोकन गर्ने ।
- भण्डारणको राम्रो सरसफाई गर्ने ।
- सामान्य संक्रमण भएको भए सुकाउने र निमजन्य बिषादी (निमको तेल/एजाडिराक्टिन) प्रयोग गर्न सकिन्छ ।
- शीत भण्डारमा भण्डारण गरेमा यो कीराको समस्या रहदैन ।

खण्ड ङः

कागजी बदामका प्रमुख रोगहरू र तिनीहरूको व्यवस्थापन

१. भर्टिसिलियम ओइलाउने रोग (ब्ल्याक हार्ट)

कारक जीवाणुः *भर्टिसिलियम डाहलिया*

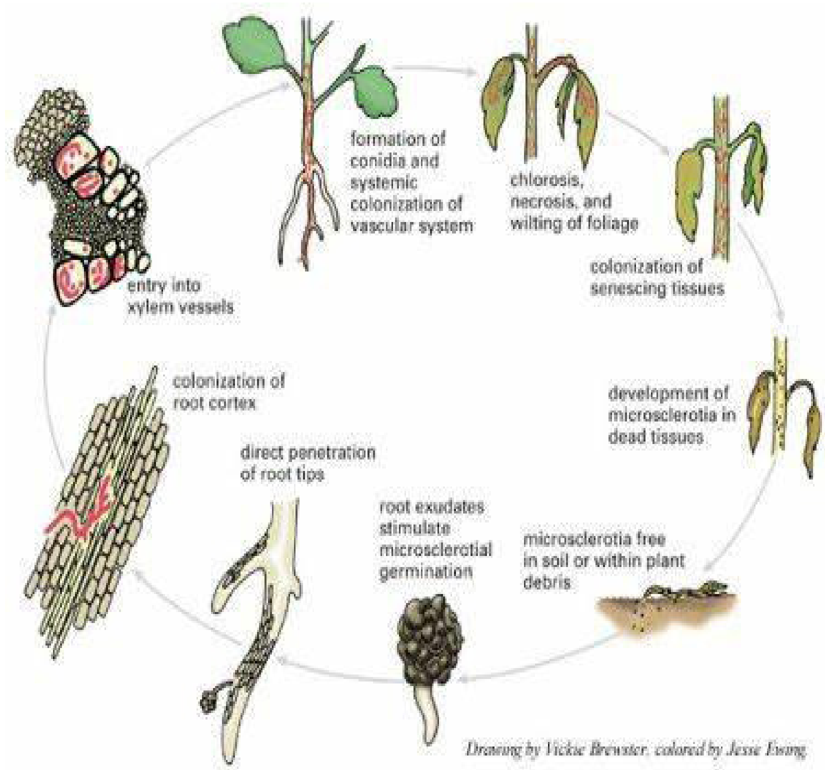
रोग लाग्ने अन्य बाली बिरुवाहरूः एभोकाडो, तोरी, भेडे खुर्सानी, पेकान दाना, स्ट्रबेरी, कपास, जैतुन, आलुबखडा, गोलभेंडा, भन्टा, आलु आदि।

रोगको स्थितिः प्रमुख, तर नेपालमा रिपोर्ट भएको छैन।

लक्षणहरूः सामान्यतया रोगको लक्षण जाडो सकेर गर्मी हुन थालेपछि देखिन थाल्छन्। पातहरू पहेँलो वा हल्का खैरा हुन्छन् र हाँगाहरू ओइलाउँछन्। संक्रमित हाँगाहरूको भित्री भागमा जैतुनी हरियोदेखि कालो धब्बाहरू देखिन्छन्। संक्रमण प्रायः टुप्पोका पातहरूबाट सुरु भई तलतिर फैलिन्छ। टुप्पोका हाँगाहरू घुम्रिएर बल्छी आकारका देखिन्छन्। रूखको फेद, हाँगा र डालीहरूका नलीय (भास्कुलर) भागको रङ खैरो हुन्छ। कम उमेरका बोटहरूमा गम्भीर संक्रमण हुँदा पात झर्छन्।

चित्र ४१. कागजी बदामको भास्कुलार प्रणालीमा रङ परिवर्तन भएको (स्रोतः Nouri et al., 2012)

रोगको विकासः यो रोग प्रायः बिरुवा रोपेको सुरुका वर्षहरूमा देखिन्छ। यस रोगका जीवाणु शुक्ष्म स्क्लेरोसीयाको रूपमा माटोमा रहन्छन्। उपयुक्त वातावरण पाएपछि तिनै स्क्लेरोसिया उम्रेर संक्रमण फैलिन्छ। खासमा यो जीवाणु बिरुवाको जराबाट प्रवेश गर्छ र भास्कुलार प्रणालीमा पुग्छन्। क्षारीय माटो र चिस्यान धेरै भएको माटोमा तथा चिसो र ओसिलो वसन्त ऋतुको मौसममा यसको प्रकोप बढी हुन्छ।



चित्र ४२: भर्टिसिलियम ओइलाउने रोगको-चक्र (स्रोतः APS, 2004)

व्यवस्थापनः

- रोप्नुअघि पारदर्शी प्लास्टिक प्रयोग गरेर तीनदेखि चार हप्तासम्म सौर्यकरण गरी माटोलाई निर्मलिकरण गर्ने।
- मरेका टुप्पा वा हाँगाहरू काटेर नष्ट गर्ने।
- यो रोग लाग्ने अन्य बालीसँग अन्तरबाली/मिश्रित खेती नगर्ने।
- कार्बेन्डाजिम ५० प्रतिशत डब्लु पी २ ग्राम/लिटर पानीका मात्राले जरा वरीपरीको भाग भिज्ने गरी उपचार गर्ने र बोटमा कम्तीमा दुई पटक छर्ने।

रोग प्रतिरोधी रूटस्टकः एटलस, भाइलिङ, क्रिम्स्क ८६, ह्यान्सेन

रोग सहनशील रूटस्टकः मरियाना २६२४

२. कोत्रे रोग (एन्थ्राकनोज)

कारक जीवाणु: *कोलेटोट्राइकम एक्युटाटम*

रोग लाग्ने अन्य बाली बिरुवाहरू: काजु, चिया, मरिच, भेडे खुर्सानी, कागती, सुन्तला, अङ्गुर, कफी, जुट, तरुल, कपास, रबर, स्याउ, आँप, सिमल तरुल, एभोकाडो, आरु, आलुबखडा, अम्बा, नास्पति, टमाटर, कोका, आदि।

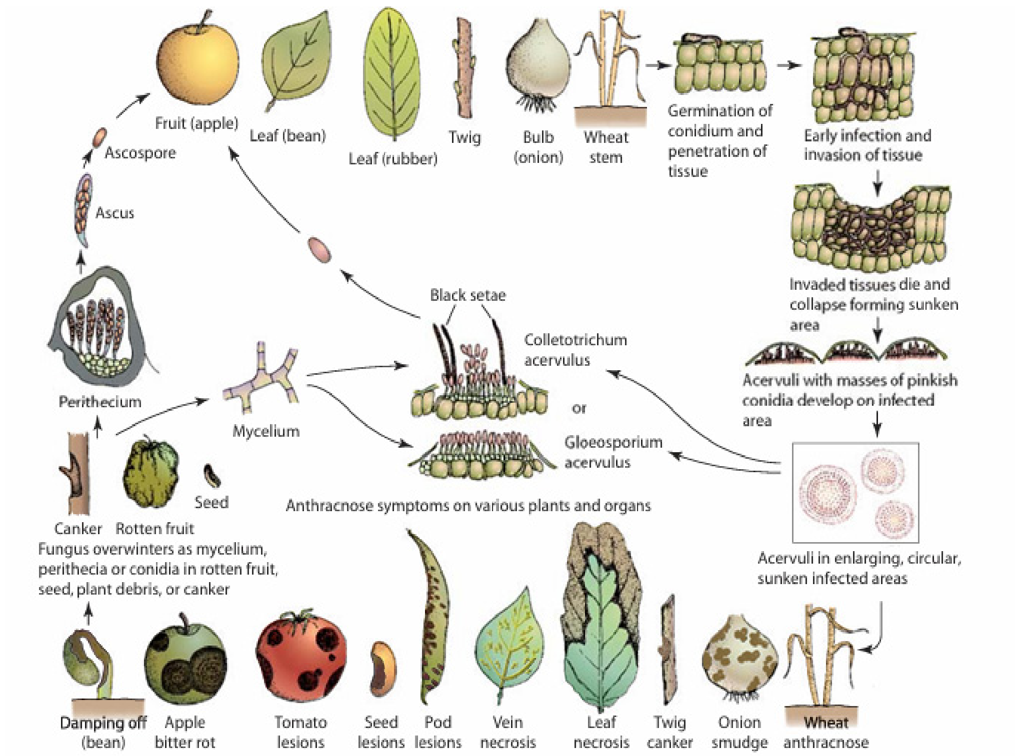
रोगको स्थिति: सामान्य

लक्षणहरू: फलको बाहिरी भागमा खाल्टो परेका गोलाकार खैरा धब्बाहरू देखिन्छन्। ओसिलो अवस्थामा प्रशस्त बीजाणु उत्पादन हुन्छन्। फलहरू सुकेर चाउरिन्छन् र झर्छन्। रोगको प्रकोप बढी भएमा फलबाट चोप निस्किन्छ। पातमा संक्रमण सुरु हुँदा पानीले भिजेका जस्ता घाउहरू देखिन्छन्, टुप्पो वा किनाराबाट तन्तुहरू मर्न थाल्छन्। संक्रमित पातहरू मर्छन् तर हाँगामा नै टाँसिएर रहन्छन्।

चित्र ४३: कागजी बदाममा एन्थ्राक्नोजका खाल्टा परेका धब्बाहरू (स्रोतः https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7463757/pdf/plants-09-00945.pdf)

चित्र ४४: पातमा एन्थ्राक्नोजका धब्बाहरू (स्रोतः *https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7463757/pdf/plants-09-00945.pdf)*

रोगको विकास: यो रोगका जीवाणु मरेका काठ वा सुकेर चाउरिएका फलहरूमा सुषुप्त अवस्थामा रहन्छन्। यी जीवाणुले फलमा लागेको घाउ मार्फत संक्रमण गर्छन् तर स्वस्थ तन्तु मार्फत पनि संक्रमण गर्न सक्छ। ओसिलो मौसम र १०-२५ डिग्री सेन्टिग्रेडको तापमान यो रोगको विकासका लागि अनुकूल हुन्छ।



चित्र ४५: *कोलेटोट्राइकम* जीवाणुको रोग–चक्र (स्रोतः APS, 2004)

व्यवस्थापन:

- फूल फुल्नुअघि मरेका, सडेका हाँगा र फल हटाउने र जलाउने।
- भित्री हाँगाहरू काँटछाट गरेर घाम र हावाको प्रवेशमा सुधार गर्ने।
- सुख्खा अवस्थामा मात्र काँटछाँट गर्ने र फल टिप्ने।
- सन्तुलित मात्रामा मल हाल्ने।
- १ प्रतिशत वोर्डो मिश्रण प्रयोग गर्ने वा फूल फुल्ने बेलामा म्यान्कोजेब ५० प्रतिशत + थायोफेनेट मिथाइल २५ प्रतिशत डब्लु पी वा क्लोरोथालोनिल ७५ प्रतिशत डब्लु पी १ ग्राम/लिटर पानीको दरले छर्ने। पात झरी सकेपछि कपर अक्सिक्लोराइड ५० प्रतिशत डब्लु पी २ ग्राम/लिटर पानीको दरले छर्ने।

रोग सहनशील जातहरू: नन पेरिल, ड्राके तर कार्मेल र बुट जस्ता रोग संवेदनशील जातहरू नरोप्ने।

३. फूल डढ्ने रोग

कारक जीवाणु: *मोनिलिनिया लाक्सा*

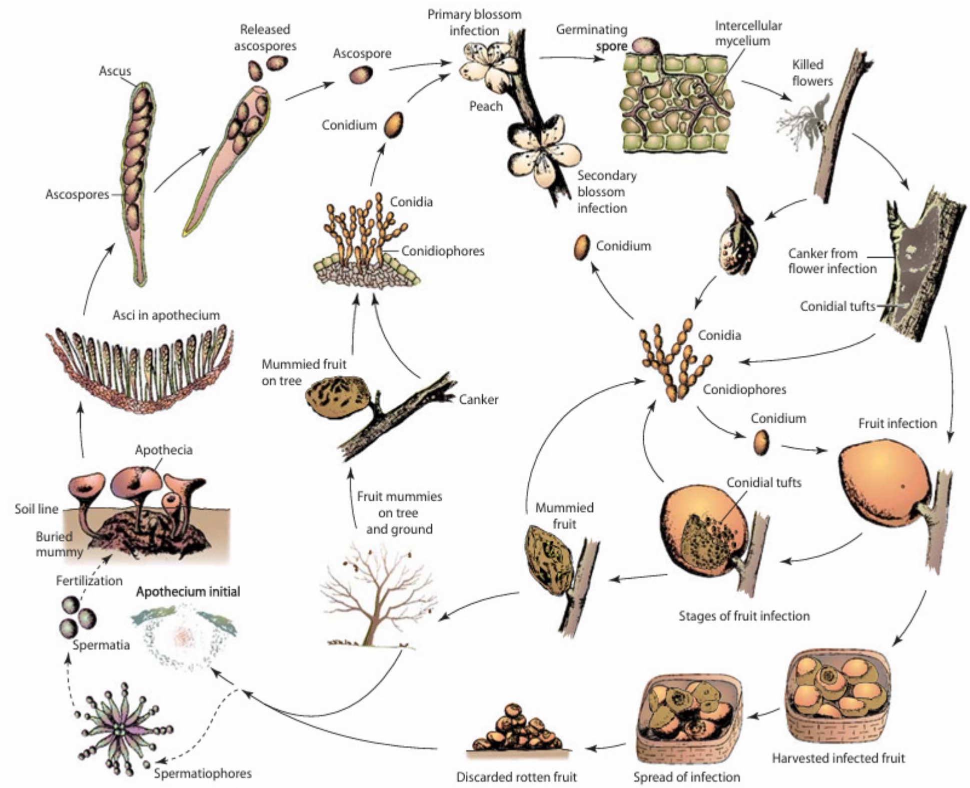
रोग लाग्ने अन्य बाली बिरुवाहरू: खुर्पानी, चेरी, आरु, आलुबखडा

रोगको स्थिति: नेपालमा रिपोर्ट नभएको

लक्षणहरू: यस ढुसीले कागजी बदामका फूलहरू मार्ने, टुप्पाहरूमा घेरा गराएर मार्ने, र परिपक्व फलहरूलाई सडाउने गर्छ। यस रोगका कारण फूलहरू खैरो हुने र ओइलाउने हुन्छ। मरेका फूलहरू लामो समयसम्म डालीमै टाँसिएर रहन्छन्। संक्रमित फूलको फेदमा खाल्टो परेका क्याङ्कर बन्छन्, जुन पहेँलो र त्यसपछि खैरो रङमा परिवर्तन हुन्छन्। मरेका फूलको फेद र संक्रमित टुप्पाहरूको बोक्राबाट खैरोदेखि पहेँलो चिपचिपे चोपका थोपाहरू निस्किन्छ। ओसिलो मौसममा, फूल वा क्याङ्करमा खैरा रङका बीजाणुहरू बन्दछन्।

चित्र ४६: कागजी बदामका हाँगाका टुप्पाका डढेको (स्रोतः CABI)

रोगको विकास: यो रोगको जीवाणु सुकेर चाउरिएका फलहरूमा माइसेलियमको रूपमा र संक्रमित टुप्पाहरूको क्यान्करमा सुषुप्त (स्युडोस्लेरोसिया) रूपमा रहन्छन्। स्युडोस्लेरोसियाले एपोथेसिया उत्पादन गर्छन् जसले लैंगिक बीजाणु बनाउँछ। २५-२६ डिग्री सेन्टिग्रेड तापमान र न्यून ओसिलोपन संक्रमणका लागि अनुकूल हुन्छ।



चित्र ४७: मोनिलिनिया जीवाणुको रोग-चक्र (स्रोत:10.1021/acs.jafc.6b00104)

व्यवस्थापन:

- संक्रमित हाँगाका भागहरू हटाएर नष्ट गर्ने।
- बोटमै सुकेर चाउरिएका फलहरू हटाएर नष्ट गर्ने।
- सन्तुलित मात्रामा मलको प्रयोग गर्ने।
- कार्पोफिलस बीटल र फल कुहाउने औंसा जस्ता रोगवाहक कीराहरू नियन्त्रण गर्ने।
- फल फल्ने बेला बोट भिज्ने गरी स्प्रिंकल वा फोहरा सिँचाइ नगर्ने।
- फूल फुल्नुअघि (गुलाबी कोपिला अवस्थामा) मा क्लोरोथालोनिल ७५ प्रतिशत डब्लु पी वा कपर अक्सिक्लोराइड ५० प्रतिशत डब्लु पी २ ग्राम/लिटर पानीमा घोली छर्ने।
- ओसिलो अवस्थामा प्रत्येक दुई हप्तामा छर्ने।

४. फेद र जरा कुहिने रोग

कारक जीवाणु: *फाइटोप्थोरा* स्पेसिज

रोग लाग्ने अन्य बाली बिरुवाहरू: स्याउ, एभोकाडो, कटुस, सुन्तला, दालचिनी, किवी, मकाडामिया दाना, नास्पाती, पेकान दाना, हलुवाबेद, भुईंकटहर, सल्ला, गोलभेंडा, ओखर, तरबूजा, आदि

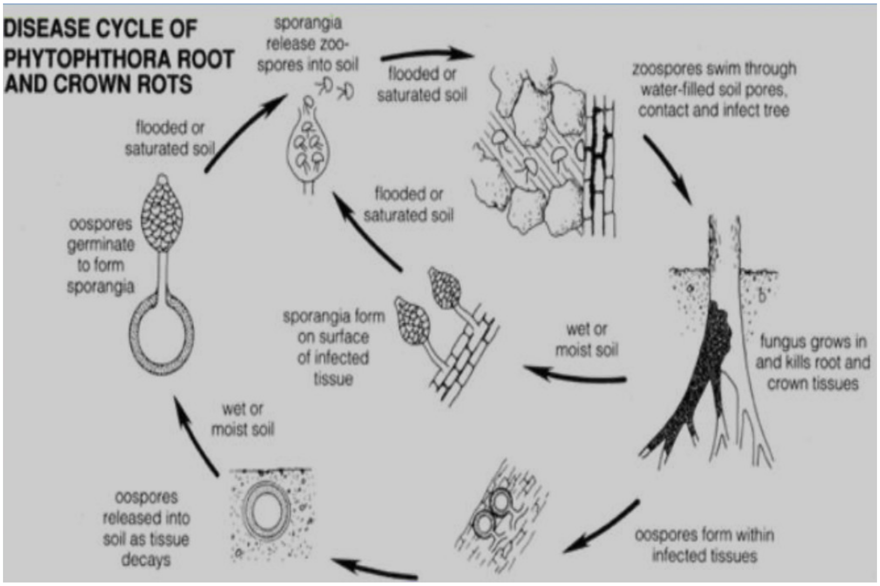
रोगको स्थिति: प्रमुख

लक्षणहरू: जराका तन्तुहरू मर्छन, सहायक जराहरू कुहिन थाल्छन् र जराको बोक्राको रङ परिवर्तन हुन्छ। बोटको वृद्धि रोकिन्छ, बोट ओइलाउछ, पात झर्छन् र बिस्तारै कमजोर हुँदै जान्छ। फेदको माटोको सतहसँग जोडिएको भागमा घाउहरू (क्यान्कर) देखिन्छन्, जसले गर्दा बाघको पाटा जस्तो टाटेपाटे देखिन्छ। संक्रमित रूखका पातहरू ओइलाउँछन्, सुक्छन् र हाँगा मै टाँसिएर रहन्छन्।

चित्र ४८: कागजी बदामको फेदमा घाउ (क्याङकर)] (स्रोतः Wicks et al., 1997)

चित्र ४९: फाइटोप्थोराका कारण मरेका कागजी बदामका रूखहरू (स्रोतः Wicks et al., 1997)

रोगको विकास: यो माटोबाट सर्ने रोग हो। यसको जीवाणु माइसेलियमको रूपमा संक्रमित बोटका जीवित वा सडिरहेका तन्तुहरूमा स्पोरान्जिया तथा लैंगिक वा अलैंगिक बीजाणुको रूपमा पनि लामो समयसम्म बाँच्न सक्छ। अत्यधिक चिस्यानले बीजाणुलाई फैलिन सहयोग गर्छ। क्षारीय माटो र अत्यधिक मात्रामा मलको प्रयोगले बोटलाई यस रोगप्रति संवेदनशील बनाउँछ।



चित्र ५०. *फाइटोफ्थोरा* फेद र जरा कुहिने रोगको रोग-चक्र (स्रोतः Steven N. Jeffers, Clemson University)

व्यवस्थापन:

- क्षारीय माटोमा बदाम नरोप्ने वा माटोको अवस्था अनुसार जिप्समको प्रयोग गरी क्षारीयपन कम गर्ने।
- बाढी आउने र पानी जम्ने ठाउँमा पानीको निकासको उचित व्यवस्था गर्ने।
- भित्री हाँगाहरू छाँटेर घाम र हावाको प्रवेश सुधार गर्ने।
- बोटमुनि जैविक मल्चिङ गर्ने र जरामा चोट नलाग्ने गरी गोडमेल गर्ने।
- तोरी र सलगम जस्ता बालीहरू रोपी हरित मलका रूपमा प्रयोग गर्ने।
- उत्पादकले लेबलमा दिइएको मात्रा र विधि अनुसार ट्राइकोडर्मा प्रयोग गर्ने।
- मेटालाक्सिल + म्यान्कोजेब ७५ प्रतिशत डब्लु पी वा कपर अक्सिक्लोराइड ५० प्रतिशत डब्लु पी २ ग्राम/लिटर पानीका दरले १०-१५ दिनको अन्तरमा कम्तीमा दुई पटक जरा क्षेत्र वरपरको माटो भिज्ने गरी उपचार गर्ने।
- रूखको फेदमा रोगग्रस्त बोक्रा हटाएर वोर्डो लेप लगाउने।

प्रतिरोधी रूटस्टकः नेमागार्ड।

सहनशील रूटस्टकः मरियाना रूटस्टक (एम-४०)।

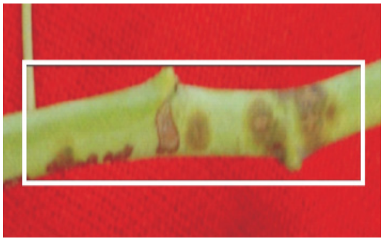
५. दाद रोग

कारक जीवाणु : *भेन्टुरिया कार्पोफिला (क्लाडोस्पोरियम कार्पोफिला)*

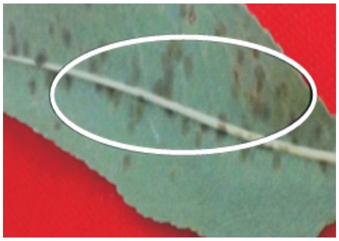
रोग लाग्ने अन्य बालीहरूः खुर्पानी, आरु, आलुबखडा

रोगको स्थितिः नेपालमा रिपोर्ट नभएको।

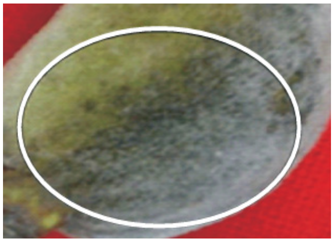
लक्षणहरूः फलको बोक्रा र पातहरूमा साना पहेँला धब्बाहरू देखिन्छन् जुन पछि खैरो र चिप्ला हुन्छन्। ती धब्बाहरू वसन्त ऋतुको अन्त्यतिर पहेँला र ढिलो गर्मी यामको अन्त्यतिर खैरा हुन्छन्। ती धब्बाहरू गोलाकार जैतुनी हरियो घाउहरूमा परिणत हुन्छन् र बिस्तारै पातका घाउ खैरा-काला र फलका घाउ काला बन्छन्। गम्भीर संक्रमण भएमा पात चाँडै झर्छन्। फलको बोक्रा वा खोल (प्रायः माथिल्लो सतह) मा साना खैरा-काला धब्बाहरू देखिन्छन्। ती धब्बाहरू एकआपसमा जोडिन्छन् र ठूला काला धब्बाहरू बन्छन्।



चित्र ५१: कागजी बदामको हाँगामा रातो–खैरो रङ परिवर्तन (स्रोतःKacho et al., 2021)



चित्र ५२: पातको तल्लो सतहमा खैरो–कालो घाउहरू (स्रोतः Kacho et al., 2021)



चित्र ५३: कागजी बदामको फलमा काला धब्बाहरू (स्रोतः Kacho et al., 2021)

रोगको विकासः यस ढुसी एक वर्ष अघि पलाएका डालीहरूका घाउहरूमा माइसेलियाको रूपमा सुषुप्त अवस्थामा रहन्छ। सापेक्षिक आर्द्रता ७० प्रतिशत भन्दा बढी हुँदा घाउहरूमा बीजाणु उत्पादन हुन्छ। बीजाणुहरू हावा र पानीद्वारा फैलिन्छन्। यो जीवाणु ३० डिग्री सेन्टिग्रेडसम्म सक्रिय रहन्छ।

व्यवस्थापनः

- संक्रमित पात, फल र हाँगाहरू काँटछाँट गरी संक्रमित क्षेत्र भन्दा केही इन्च परसम्म हटाउने र नष्ट गर्ने।
- सम्भव भए थोपा सिँचाइ प्रयोग गर्नु, बोट माथिबाट फोहारा सिँचाइ नगर्ने।
- बाढी आउने र पानी जम्ने ठाउँमा पानीको निकासको उचित व्यवस्था गर्ने।
- भित्री हाँगाहरू काँटछाँट गरेर घाम र हावाको प्रवेश सुधार गर्ने।
- कोपिला देखापर्दा, फूल-पत्र झर्दा र फल लाग्ने अवस्थामा कार्बेन्डाजिम ५० प्रतिशत डब्लु पी २ ग्राम/लिटर पानीमा घोली छर्ने।
- पात, फलको खोल (बोक्रा) मा रोग देखिएमा म्यान्कोजेब ७५ प्रतिशत डब्लु पी वा कपर अक्सिक्लोराइड ५० प्रतिशत डब्लु पी २ ग्राम/लिटर पानी वा टेबुकोनाजोल २५.९ प्रतिशत ई.सी. १ ग्राम/लिटर पानीमा घोली छर्ने।

रोग प्रतिरोधी जातः प्रिमोस्किज।

६. सिंदुरे रोग

कारक जीवाणु: *ट्रान्सस्चेलिया डिस्कलर एफएसपी डल्सिस*

रोग लाग्ने अन्य बाली बिरुवाहरू आरुबखडा।

रोगको स्थिति: सामान्य।

लक्षणहरू: पातको माथिल्लो सतहमा साना चुच्चे हल्का-चम्किला पहेँला धब्बाहरू देखिन्छन्। अनुकूल अवस्थामा पातको तल्लो सतहमा सिंदुर दागहरू फोकाहरू फुटी रातो रङका अलैगिंक बीजाणुका निस्किन्छन्। माथिल्लो सतहका धब्बाहरू पछि सुनौलो पहेँलो र खैरो हुन्छन्। नयाँ हाँगाका टुप्पाहरू पनि संक्रमित हुन सक्छन्। गम्भीर संक्रमणले रूखका पातहरू झरी बोट नै नाङ्गो हुन्छन्।

चित्र ५४: चुच्चे हल्का-चम्किला पहेँला धब्बाहरू (स्रोतः https://almondboard.org.au/wp-content/uploads/2020/08/Managing-rust-in-almonds.pdf)

चित्र ५५: पातको माथिल्लो सतहमा साना चुच्चे हल्का-चम्किला पहेँला धब्बाहरू (स्रोतः https://almondboard.org.au/wpcontent/uploads/2020/08/Managing-rust-in-almonds.pdf)

चित्र ५६: पातको तल्लो सतहमा सिंदुरेका फोकाहरू (स्रोतः *https://almondboard.org.au/wpcontent/uploads/2020/08/Managing-rust-in-almonds.pdf)*

रोगको विकास: यो रोगको जीवाणु संक्रमित पातहरूमा सुषुप्त अवस्थामा रहन्छन्। यो रोगका लागि तातो ओसिलो मौसम अनुकुल हुन्छ। वसन्त ऋतुको अन्त्य वा गर्मी मौसमको शुरुको वर्षाले रोग फैलाउँछ। अत्यधिक मात्रामा नाइट्रोजन मल प्रयोग गर्दा बोटहरू यस रोगप्रति संवेदनशीलता हुन्छन्।

व्यवस्थापन:

- झरेका पातहरू र अन्य फोहोर नियमित हटाएर नष्ट गर्ने।
- रूखहरूलाई राम्रोसँग काँटछाँट गरी खुला बनाई हावाको प्रवाह सुधार गर्ने।
- सम्भव भए थोपा सिँचाइ प्रयोग गर्ने र बोट माथिबाट फोहारा सिँचाइ नगर्ने।
- अर्ध-सुक्खा वातावरणमा खेती गर्ने र ओसिलो वातावरणीय क्षेत्रमा नरोप्ने।
- पत्र-दल झरेको ५ हप्तापछि सल्फर ८० प्रतिशत धुलो २ ग्राम प्रति लिटर वा एजोक्सिस्ट्रोबिन वा ट्राइफ्लक्सिस्ट्रोबिन वा प्रोपिकोनाजोल १ ग्राम/लिटर पानीमा घोली छर्ने र त्यसको ४-५ हप्तापछि पुनः छर्ने।
- वसन्तऋतुको अन्त्यतिर एक वा दुई पटक सल्फर प्रयोग गर्ने।

७. पात प्वाल पर्ने रोग

कारक जीवाणु: *विल्सोमाइसेस कार्पोफिलस*

रोगको स्थिति: नेपालमा रिपोर्ट नभएको।

लक्षणहरू: पातमा साना राता धब्बाहरू आउँछन्। ती धब्बाहरू ठूला खैरा केन्द्र र वैजनी किनार भएका धब्बाहरूमा परिणत हुन्छन्। साना काला धब्बाहरूमा बीजाणुहरू देखिन्छन्, र पीप जस्तो चोप भएर निस्कन्छन्। ती धब्बाहरू सुकेर झर्छन् र त्यहाँ प्वाल बन्छ। फलहरूमा वैजनी किनार भएका काठ जस्ता उठेका धब्बाहरू पनि देखिन्छन्। संक्रमण बढी भएमा फल झर्ने वा विकृत हुने र चोप निस्कने हुन्छ।

चित्र ५७: पात प्वाल परेका लक्षणहरू (स्रोतः https://www.horticulture.com.au/globalassets/hort-innovation/resource-assets/al16005-shot-hole-factsheet-on-av-template_final.pdf)

चित्र ५८: पात प्वाल परेका लक्षणहरू (स्रोतः https://www.horticulture.com.au/globalassets/hort-innovation/resource-assets/al16005-shot-hole-factsheet-on-av-template_final.pdf)

चित्र ५९: पात प्वाल परेका लक्षणहरू (स्रोतः https://www.horticulture.com.au/globalassets/hort-innovation/resource-assets/al16005-shot-hole-factsheet-on-av-template_final.pdf)

रोगको विकास: यस रोगको जीवाणु संक्रमित हाँगाका टुप्पाहरूमा र स्वस्थ कोपिलाहरूमा बीजाणुको रूपमा रहन्छन्। यो रोग ओसिलो, न्यानो, कुहिरो वा वर्षायुक्त हिउँद र वसन्तमा नयाँ पात लाग्ने समयमा फस्टाउँछ।

व्यवस्थापन:

- रोगग्रस्त हाँगाहरू र झरेका पातहरू नियमित हटाएर नष्ट गर्ने।
- संक्रमित हाँगाहरू छाँटेर नष्ट गर्ने।
- सम्भव भए थोपा सिँचाइ प्रयोग गर्ने र बोट माथिबाट फोहरा सिँचाइ नगर्ने।
- सन्तुलित मात्रामा मल प्रयोग गर्ने।
- रोग लाग्नबाट बचाउन कपर अक्सिक्लोराइड ५० प्रतिशत डब्लु पी २ ग्राम/लिटर वा म्यान्कोजेब ७५ प्रतिशत डब्लु पी ३ ग्राम/लिटर पानीमा घोली छर्ने।
- रोगको संक्रमण बढी छ भने फूल–पत्र झर्नुअघि ट्राइफ्लक्सिस्ट्रोबिन १ ग्राम/लिटर पानीमा घोली छर्ने।

८. फलको बोक्रा वा खोष्टा कुहिने रोग

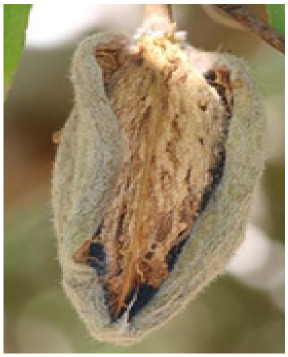
कारक जीवाणु: *राईजोपस स्टोलोनिफर र मोनिलिनिया फ्रुक्टोला*

यो रोग लाग्ने अन्य बाली बिरुवाहरू: स्याउ, खुर्पानी, आरुबखडा, आरु, नास्पाती, कांक्रा जातका बाली, पोइन्सेटिया, सूर्यमुखी, भान्टा।

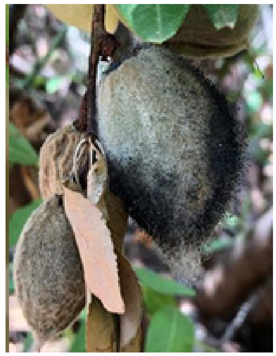
रोगको स्थिति: सामान्य।

लक्षणहरू: कागजी बदाम फलको बोक्रा फुटेपछि त्यसभित्र खैरा घाउहरू देखिन्छन्। संक्रमित बोक्राहरू खुम्चिन्छन् र सड्छन्। फलहरू काला भएर चाउरिन्छन् र रूखमा टाँसिन्छन्। स्पर (सडेको फल जोडिएको हाँगाको भाग) मर्छ। फल र स्पर जोडिएको ठाउँमा चोप निस्किन्छ। राइजोपसको संक्रमणले फलको बोक्रा र खोलभित्र कालो घना ढुसीको वृद्धि हुन्छ, जबकि मोनिलिनियाको संक्रमणले खैरो रङको ढुसीको वृद्धि हुन्छ। फल टिप्ने केही हप्ताअघि टुप्पाका पातहरू ओइलाउँछन् र मर्छन्।

चित्र ६०: फलको बोक्रा फुट्दाको शुरुवाती अवस्था (स्रोतः https://almondboard.org.au/wp-content/uploads/2021/02/Hull-Rot-factsheet-on-AV-template.pdf)

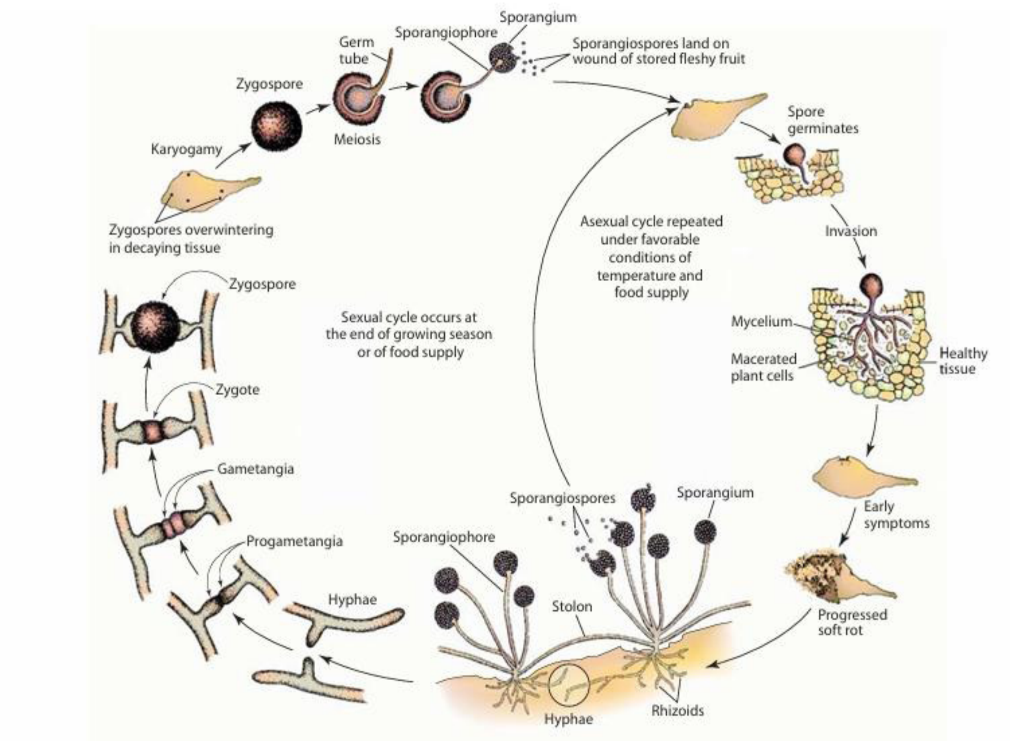


चित्र ६१: फलको बोक्रा चाउरिएको (स्रोतः https://almondboard.org.au/wp-content/uploads/2021/02/Hull-Rot-factsheet-on-AV-template.pdf)



चित्र ६२: राईजोपस स्टोलोनिफरले कालो बीजाणु उत्पादन गरेको (स्रोतः https://almondboard.org.au/wp-content/uploads/2021/02/Hull-Rot-factsheet-on-AV-template.pdf)

रोगको विकास: प्राथमिक संक्रमण स्पोरान्जियाबाट हुन्छ। ओसिलो मौसम, उच्च आर्द्रता र न्यानो तापमान रोगको विकासका लागि अनुकूल हुन्छ। नाइट्रोजनको अत्यधिक प्रयोग र माटोमा धेरै चिस्यानले रोगको प्रकोप बढ्छ।



चित्र ६३: राइजोपसको रोग चक्र (स्रोतः Agrios, 2004)

व्यवस्थापनः

- फलको विकास सुरु भएपछि दानापिद्दासम्म नाइट्रोजनयुक्त मल नदिने।
- फलको बोक्रा फुट्ने बेला न्यून सिँचाइ गर्ने।
- फलको बोक्रा फुट्ने बेला म्यान्कोजेब ७५ प्रतिशत डब्लु पी २ ग्राम/लिटर पानीमा घोली छर्ने।
- संक्रमणको लक्षण देखिएमा पुनः छर्ने।

रोग प्रतिरोधी जातहरूः मोंटेरे, कार्मेल

९. धुले ढुसी (पाउडरी मिल्ड्यू)

कारक जीवाणुः *पोडोस्फेरा ट्राइड्याक्टिला*

रोगको स्थितिः नेपालमा रिर्पोट नभएको।

लक्षणहरूः पातको तल्लो र माथिल्लो सतहमा सेतो धुलो जस्तो वृद्धि देखिन्छ। गम्भीर संक्रमणले पात र फलहरू डल्लो परेको जस्तो विकृत हुन्छन्।

चित्र ६४: कागजी बदामको तल्लो पात सतहमा धुले ढुसीको लक्षण (स्रोतः Ahmad et al., 2022)

चित्र ६५: कागजी बदामको माथिल्लो पात सतहमा धुले ढुसीको लक्षण (स्रोतः Ahmad et al., 2022)

रोगको विकासः यस रोगको जीवाणु संक्रमित कोपिलाहरूमा माइसेलियमको रूपमा वा संक्रमित टुप्पाहरूको सतहमा क्लिस्टोथेसियाको रूपमा सुषुप्त अवस्थामा रहन्छ। रोगको विकासका लागि १०-२५ डिग्री सेन्टिग्रेड तापमान र उच्च आर्द्रता (९६-१०० प्रतिशत) आवश्यक हुन्छ। चिसो तापमानले संक्रमणलाई बढावा दिन्छ।

व्यवस्थापनः

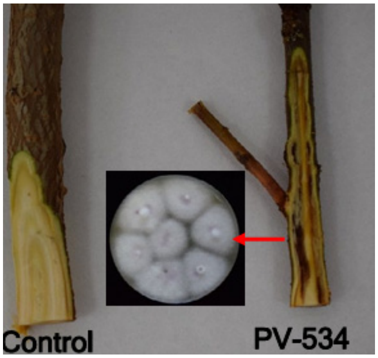
- मरेका, सडेका हाँगा, पात तथा सङ्क्रमित अवशेषहरू भएमा हटाउने र जलाएर नष्ट गर्ने, मल बनाउन उपयोग नगर्ने।
- सम्भव भए थोपा सिँचाइ प्रयोग गर्ने, बोट माथिबाट फोहरा सिँचाइ नगर्ने।
- भित्री हाँगाहरू काँटछाँट गरेर घाम र हावाको प्रवेश सुधार गर्ने।
- सिफारीस गरिएको मात्रामा ब्यासिलसको प्रयोग गर्ने।
- फूल फुल्ने बेला देखि पत्र-दल झरेको केही हप्तासम्ममा सल्फर आधारित ढुसीनाशक जस्तै म्याप्टाइल्डिनोक्याप ३५.७ प्रतिशत ई सी १ ग्राम/लिटर वा टेबुकोनाजोल १० प्रतिशत डब्लु जी ०.१ ग्राम/लिटर पानीमा घोली छर्ने।
- रोग देखिएमा वेटेबल सल्फर ८० प्रतिशत धुलो २ ग्राम/लिटर पानीमा घोली छर्ने र २० दिनको अन्तरालमा आवश्यकता अनुसार २-३ पटक पुनः दोहोयाउने।
- पोटासियम बाइकार्बोनेट १० ग्राम/लिटर पानीका दरले रोगग्रस्त पातहरूमा छर्ने।

१०. अल्मोन्ड डिक्लाएन सिन्ड्रोम

कारक जीवाणुः बोट्रियोस्फेरिया डोथिडिया, डिप्लोडिया कोर्टिकोला, डिप्लोडिया सेरियाटा, डोथियोरेल्ला इबेरिका, लेसिओडिप्लोडिया भिटिकोला, म्याक्रोफोमिना फेजिओलिना, निओफुसिकोक्कम मेडिटेरेनियम, निओफुसिकोक्कम पार्भम, निओफुसिकोक्कम भिटिफुसिफोर्मे, डाइअपोर्थे निओथाइकोला, डाइअपोर्थे रुशिकोला, डाइअपोर्थे एम्बिगुवा, युटाइपा लाटा, युटाइपा टेट्रागोना, युटाइपेला सिट्रिकोला, युटाइपेला माइक्रोथेका, फ्युजेरियम अक्सिस्पोरम एस.एल., प्लुरोस्टोमा रिचार्डसिआइ, फेओएक्रेमोनियम इरानियनम, फेओएक्रेमोनियम क्राज्डेनी, फेओएक्रेमोनियम परासिटिकम, र साइटोस्पोरा एसपी।

रोगको स्थितिः नेपालमा रिपोर्ट नभएको।

लक्षणहरूः यस रोग लागेका बोटहरूको वृद्धि रोकिन्छ, पातहरू झुक्छन्, रूखहरू कमजोर भएर अनुउत्पादक बन्छन् र अन्ततः मर्छन्। कलमी जोडको क्षेत्रमा बोक्रामुनि खैरा नेक्रोटिक क्षेत्रहरू, गमोसिस, नलीको रङ परिवर्तन, र ओइलाउने हुन्छ।



चित्र ६६: संक्रमित रूटस्टकको नलीको रङ परिवर्तन र नेक्रोसिस
(स्रोतः López-Moral et al., 2024)

चित्र ६७: फ्युजारियम–संक्रमित बिरुवामा चोप निस्केको
(स्रोतः *López-Moral et al., 2024)*

व्यवस्थापनः

- रोगमुक्त प्रमाणित बिरुवाहरू रोप्ने।
- संक्रमित टुप्पाहरू संक्रमणभन्दा केही इन्च परसम्म काँटछाँट गरी हटाएरे नष्ट गर्ने।
- सिफारिस अनुसार सन्तुलित मात्रामा मलको प्रयोग गर्ने।
- रोगका वाहकहरू नियन्त्रण गर्ने।
- कोपिला लागेको अवस्थामा सल्फर वा कपर अक्सिक्लोराइड ५० प्रतिशत डब्लु पी २ ग्राम/लिटर पानीमा घोली छर्ने।

११. पात सुक्ने/मर्ने रोग

कारक जीवाणु: *जाइलेला फास्टिडियोसा*

रोग लाग्ने अन्य बाली बिरुवाहरू: पेकान, सुन्तला, आरु, नास्पती, अङ्गुर।

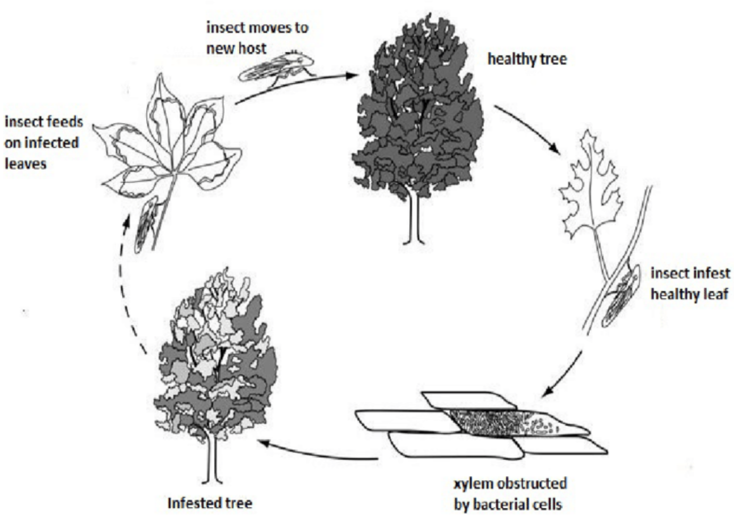
रोगको स्थिति: नेपालमा रिर्पोट नभएको।

लक्षणहरू: यो रोगको शुरुवाती अवस्थामा हाँगाको टुप्पा तिरको पातको किनार सुक्छ, त्यसपछि छेउछाउका हाँगाहरूमा फैलिन्छ र अन्ततः २-५ वर्षभित्र पूरै रूखमा पातहरू सुक्न थाल्छन्। सुकेको र हरियो तन्तुबीच सुनौलो पहेँलो व्यान्ड देखिन्छ। संक्रमित रूखहरूको वृद्धि रोकिन्छ। पातहरू झर्छन र अन्ततः रूख मर्छन्।

चित्र ६८: कागजी बदामका पात सुक्दै गरेको लक्षणहरू (स्रोतः https://ipm.ucanr.edu/agriculture/almond/almond-leaf-scorch/#gsc.tab=0)

चित्र ६९: कागजी बदामका पात सुक्दै गरेको लक्षणहरू (स्रोतः *https://wcngg.com/2020/12/22/almond-leaf-scorch-on-the-rise-in-parts-of-california/*)

रोगको विकासः जाइलमको रस चुस्ने कीराहरू वा ग्राफ्टिङद्वारा जीवाणु फैलिन्छ । सम्भावित रोग सार्ने कीराहरू रातो र हरियो टाउको भएका कीराहरू हुन् । यस जीवाणु बगैँचाका झारहरू जस्तै ब्लुग्रास, राइग्रास आदि र अन्य बोटहरू जस्तै अङ्गुर, अल्फाल्फा आदिमा सुषुप्त अवस्थामा रहन्छ । रूखभित्र रोगको फैलावट भने ढिलो हुन्छ ।



चित्र ७०: जाइलेला फास्टिडियोसाको रोग–चक्र (स्रोत:10.1590/0100-29452021009)

व्यवस्थापनः

- क्वारेन्टाइन उपायहरू पालना गरी संक्रमित क्षेत्रबाट स्वस्थ क्षेत्रमा रोगका कारक ब्याक्टेरियाको प्रवेश रोक्ने ।
- संक्रमित हाँगाका टुप्पाहरू संक्रमण भएको क्षेत्रभन्दा केही इन्च परसम्म हटाएर नष्ट गर्ने ।
- रातो र हरियो टाउको हुने कीराहरू (सार्पसुटर) को प्रजनन स्थल बनेका बोटहरू हटाउने ।
- सार्पसुटर कीराहरूको नियन्त्रण गर्ने ।
- सार्पसुटर कीराहरूलाई खाने लाभकारी कीराहरूलाई जस्तै माकुरा, शिकारी पतेरो, प्रेइङ म्यान्टिड, र लेसविंग्स आदिको प्रयोग गर्ने ।
- इमिडाक्लोप्रिड ०.३ प्रतिशत जीआर ८२ नामक विषादी ०.८ ग्रामलिटर पानीमा घोली माटो भिज्ने गरी हाल्ने ।
- इमिडाक्लोप्रिड ३०.५ प्रतिशत एस सी ९ ग्राम/लिटर मात्रामा सार्पसुटरहरूलाई मार्न पातमा छर्ने ।

प्रतिरोधी रूटस्टकः नेमागार्ड ।

संवेदनशील जातहरूः सोनोरा र सोलानो नरोप्ने ।

१२. ब्याक्टेरियल ब्लाइट

कारक जीवाणु: *जान्थोमोनास आर्बोरिकोला* पिभी *प्रुनी*

रोग लाग्ने अन्य बाली बिरुवाहरू: खुर्पानी, आरु, आलुबखडा।

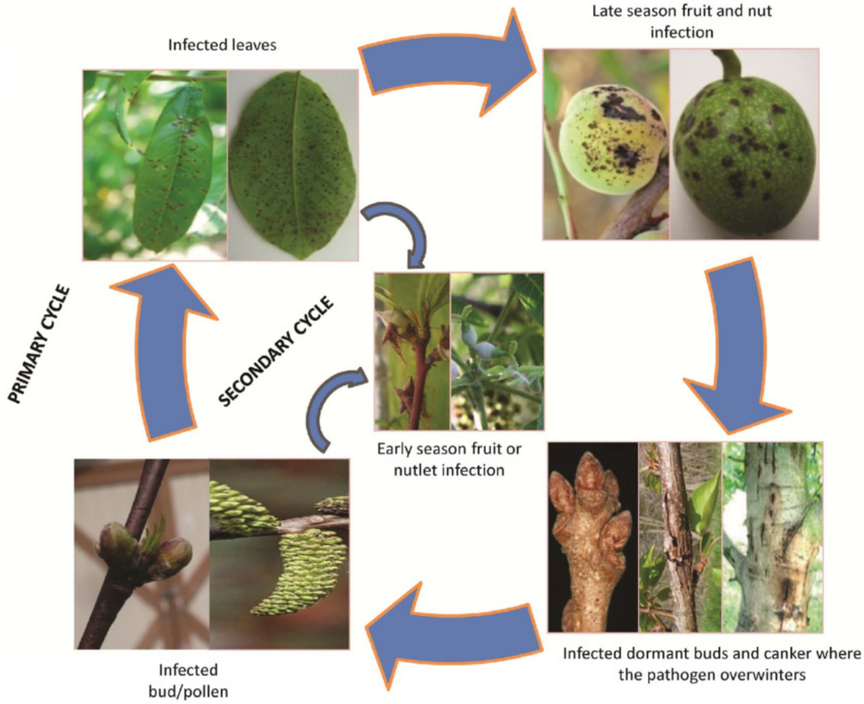
रोगको स्थिति: नेपालमा रिर्पोट नभएको।

लक्षणहरू: यस रोगले बदाम फूल बाहेक जमिन माथिका संक्रमण गर्छ। पातहरूको मुख्य नसाको नजिक पारदर्शी वा हल्का हरियो कोणीय धब्बाहरू विकास हुन्छन्, जुन गाढा वैजनी, खैरो वा कालो बन्छन् र तन्तहरू मर्छन्। फलहरूमा साना विशिष्ट गोलाकार डुबेका खैरा धब्बाहरू बन्छन्। प्रायः ती धब्बाहरूलाई हल्का हरियो परिधिले घेर्छन् र फलहरू चर्किन्छन्।

चित्र ७१: पातमा नेक्रोटिक धब्बाहरू (स्रोतः https://apsjournals.apsnet.org/doi/pdf/10.1094/PDIS-08-14-0831-FE)

चित्र ७२: फलमा नेक्रोटिक धब्बाहरू (स्रोतः https://apsjournals.apsnet.org/doi/pdf/10.1094/PDIS-08-14-0831-FE)

रोगको विकास: संक्रमित सुप्त कोपिलाहरू, पातका दागहरू र पहिले बनेका क्यान्करहरू प्राथमिक संक्रमणको स्रोत बन्छन्। जीवाणु बोटका प्राकृतिक प्वाल र घाउहरू मार्फत प्रवेश गर्छ। गर्मी मौसममा पटक पटकको हल्का वर्षा, भारी ओस र हावाले जीवाणु फैलिन सहयोग गर्छ। पातहरू ४ देखि ३० डिग्री सेन्टिग्रेड र फलहरू ५ देखि २७ डिग्री सेन्टिग्रेडमा संक्रमित हुने खतरा रहन्छ।



चित्र ७३: जान्थोमोनास आर्बोरिकोला पिभी प्रुनीको रोग–चक्र (स्रोतः Lamichhane et al., 2014)

व्यवस्थापनः

- क्वारेन्टाइन उपायहरू पालना गरी संक्रमित क्षेत्रबाट स्वस्थ क्षेत्रमा रोग कारक ब्याक्टेरियाको प्रवेश रोक्ने ।
- रोग मुक्त प्रमाणित बिरुवाहरू रोप्ने ।
- भित्री हाँगाहरू काँटछाट गरेर घाम र हावाको प्रवेशमा सुधार गर्ने ।
- बगैँचाहरूबीच संक्रमण रोक्न काँटछाट र फल टिप्न प्रयोग भएका औजार र उपकरणहरू राम्रोसँग सफा गर्ने ।
- फूल फुल्नेदेखि फूल–पत्र झरेको ५ हप्तासम्ममा सिफारिस गरिएकाब्यासिलस वा स्ट्रेप्टोमाइसेस छर्ने ।
- काँटछाँटपछि बोटमा वोर्डो लेप लगाउने ।
- लामो ओसिलो वसन्त ऋतुमा कपर अक्सिक्लोराइड ५० प्रतिशत डब्लुपी २ ग्राम/लिटर पानीमा घोली कोपिलाहरू, फूलहरू, र बढ्दै गरेका फलहरूमा ७–१० दिनको अन्तरमा २ देखि ३ पटक छर्ने ।
- फूल फुल्नेदेखि पत्र–दल झरेको ५ हप्तासम्म कपर अक्सिक्लोराइड ५० प्रतिशत डब्लु पी २ ग्राम/लिटर मात्रामा + कासुगामाइसिन ६ प्रतिशत डब्लु पी १ ग्राम/लिटर पानीमा घोली छर्ने ।

१३. ब्याक्टेरियोसिस/ब्याक्टेरियल हाइपरप्लास्टिक क्यान्कर

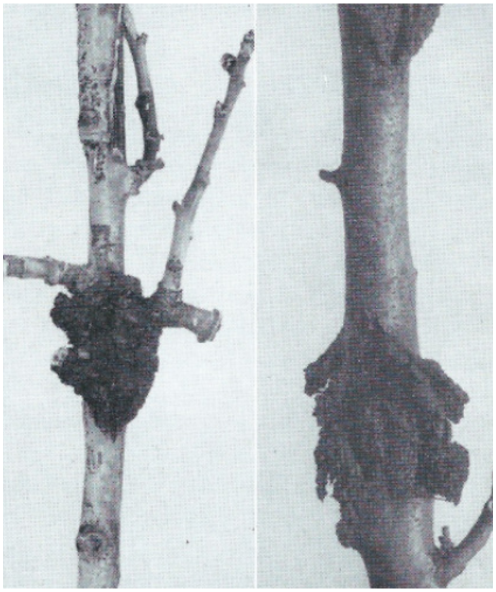
कारक जीवाणु: *स्यूडोमोनास एमिग्डाली*

रोग लाग्ने अन्य बाली बिरुवाहरू: बदाम।

रोगको स्थिति: नेपालमा रिर्पोट नभएको।

लक्षणहरू: संक्रमित हाँगाहरूमा गाढा खैरो किनार भएका उठेका घाउहरू (क्यान्कर) हुन्छन्। उठेका घाउहरूमा चिरा परेको देखिन्छ। घाउमुनिको भागहरूको सतहमा रङ परिवर्तन हुन्छ।

चित्र ७४: पातका वरपर घाउ (क्यान्कर) भएका कागजी बदामका हाँगाहरू (स्रोत: Psallidas et al., 2019)



चित्र ७५: घाउ (क्यान्कर) भएका कागजी बदामका हाँगाहरू (स्रोत: Psallidas et al., 2019)

रोगको विकास: यो रोग वर्षाको पानीले फैलाउँछ।

व्यवस्थापन:

- क्वारेन्टाइन उपायहरू पालना गरी संक्रमित क्षेत्रबाट स्वस्थ क्षेत्रमा रोग कारक ब्याक्टेरियाको प्रवेश रोक्ने।
- बगैँचामा रोगग्रस्त बोटहरूको नियमित अनुगमन गर्ने र रोगग्रस्त बोटहरू भएमा हटाउने।
- रोगमुक्त प्रमाणित बिरुवाहरू रोप्ने।
- सिफारिस अनुसार संतुलित मात्रामा मलको प्रयोग गर्ने, नाइट्रोजनयुक्त मलको मात्र प्रयोग नगर्ने।
- कपर अक्सिक्लोराइड ५० प्रतिशत डब्लु पी २ ग्राम/लिटर मात्रामा + कासुगामाइसिन ६ प्रतिशत डब्लु पी १ ग्राम/लिटर पानीमा घोली छर्ने।

प्रतिरोधी रूटस्टकहरू: भाइकिङ, लोभेल।

१४. विचेज ब्रूम

कारक जीवाणु: *क्यान्डिडेटस फाइटोप्लाज्मा फिनिसियम*

रोग लाग्ने अन्य बाली बिरुवाहरू: खुर्पानी, आरु।

रोगको स्थिति: नेपालमा रिर्पोट नभएको।

लक्षणहरू: यस रोगको संक्रमणले बदामको मुख्य फेदमा अत्याधिक हाँगाहरू पलाँउछन् र झाँगिएर झाडु जस्ता देखिन्छन्। हाँगाहरूमा भारी मात्रामा पहेला र साना पात भएका सहायक हाँगाहरू पलाउँछन्। जसका कारण बोटहरू कमजोर हुन्छन् र अन्ततः मर्छन्।

चित्र ७६: कागजी बदामको मुख्य फेदमा अत्याधिक हाँगाहरू पलाएको/झाँगिएको (स्रोतः https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.118193_

चित्र ७७: कागजी बदामको मुख्य फेदमा अत्याधिक हाँगाहरू पलाएको÷झाँगिएको (स्रोतः *https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.118193_*

चित्र: ७८: कागजी बदामको बोट झडु जस्तो भएर सुकेको/मरेको (स्रोतः https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.118193_

रोगको विकास: यो रोग रस चुस्ने कीरा *(आसिमेट्रास्का डिसेडेन्स)* द्वारा सर्दछ।

व्यवस्थापन:

- क्वारेन्टाइन उपायहरू पालना गरी संक्रमित क्षेत्रबाट स्वस्थ क्षेत्रमा रोग कारक फाइटोप्लाज्माको प्रवेश रोक्ने।
- रोग मुक्त प्रमाणित बिरुवाहरू रोप्ने र कलमी गर्न स्वस्थ कोपिलाहरू प्रयोग गर्ने।
- संक्रमित रूखहरूबाट कलमी नगर्ने।
- बगैँचामा रोगग्रस्त बोटहरूको नियमित अनुगमन गर्ने र रोगग्रस्त बोटहरू भएमा हटाउने।
- यस भाइरसलाई आश्रय दिने झार तथा अन्य बोटहरू हटाउने।
- भाइरस सार्ने कीराहरूको नियन्त्रण गर्ने।

१५. मुना सुक्ने/मर्ने रोग

कारक जीवाणु: प्रुनस नेक्रोटिक रिंगस्पट भाइरस

रोग लाग्ने अन्य बाली बिरुवाहरू: काक्रा, चेरी, आरु, आलुबखडा, गुलाब, रास्पबेरी।

रोगको स्थिति: नेपालमा रिर्पोट नभएको।

लक्षणहरू: यस भाइरसको संक्रमणले बोटका विभिन्न भागका तन्तुहरू मर्छन्, कोपिला तथा मुनाहरू सुक्छन्, र पातहरू विकृति हुन्छ। नयाँ विकास भएका बगैँचाका बिरुवाहरू पहेँला (क्लोरोटिक) हुन्छन्, मोजाइक र वृत्ताकार दागहरू देखिन्छन्।

चित्र ७९: कागजी बदाममा नेक्रोटिक धब्बाहरू र पातको विकृति (स्रोत: CABI)

रोगको विकास: यो रोग बडिङ, ग्राफ्टिङ, बीउ र परागद्वारा सर्छ। पातका रस चुसुवा कीरा (थ्रिप्स) ले रोग फैलाउँछन्। यस भाइरसको फैलावट दर उच्च हुन्छ।

व्यवस्थापन:

- क्वारेन्टाइन उपायहरू पालना गरी संक्रमित क्षेत्रबाट स्वस्थ क्षेत्रमा रोग कारक भाइरसको प्रवेश रोक्ने।
- बगैँचामा रोगग्रस्त बोटहरूको नियमित अनुगमन गर्ने र रोगग्रस्त बोटहरू भएमा हटाउने र जलाउने।
- अन्य कागजी बदामका बगैँचामा चरन गरेका मौरीहरू बगैँचामा नल्याउने।
- भाइरस-मुक्त बिरुवा रोप्ने।
- कलमी गरिने बिरुवालाई ५५ डिग्री सेन्टिग्रेड तातो पानीमा १० मिनेट डुबाएर ताप उपचार गर्ने।

१६. मोजाइक रोग

कारक जीवाणु: प्रुन ड्वार्फ भाइरस (प्रुनस नेक्रोटिक रिंगस्पट भाइरस सँग मिलेर असर गर्छ)

रोग लाग्ने अन्य बाली बिरुवाहरू: खुर्पानी, चेरी, आलुबखडा, आरु

रोगको स्थिति: नेपालमा रिर्पोट नभएको

लक्षणहरू: यस भाइरसले संक्रमित बोटहरूको वृद्धि रोक्छ। पातहरूको रङ उडेर साना र विकृत हुन्छन्। हाँगाहरू बढ्न रोकिन्छन् र अन्नतः बोट झाडी बन्छ।

चित्र ८०: स्वस्थ (दायाँ) र प्रुन ड्वार्फ भाइरस संक्रमित कागजी बादामको हाँगा (स्रोतः Wood, 1971)

रोगको विकास: यो रोग बडिङ, ग्राफ्टिङ, बीउ र परागद्वारा सर्छ। पातका रस चुसुवा कीरा (थ्रिप्स) ले रोग फैलाउँछन्।

व्यवस्थापन:

- क्वारेन्टाइन उपायहरू पालना गरी संक्रमित क्षेत्रबाट स्वस्थ क्षेत्रमा रोग कारक भाइरसको प्रवेश रोक्ने।
- बगैँचामा बोटहरूको नियमित अनुगमन गर्ने र रोगग्रस्त बोट पाइएमा नष्ट गर्ने।
- भाइरस-मुक्त बिरुवा रोप्ने।

खण्ड चः

कागजी बदाम फलको परिपक्वता सूचाङ्क, फल उत्पादन, उत्पादन उप्रान्तका प्रविधि र परिचालन

नेपालमा कागजी बदामको व्यावसायिक उत्पादन प्रचलनमा छैन। यो नेपालको उच्च पहाडी क्षेत्रमा सम्भावनाशील काष्ठफल हो। यस फलको व्यवसायिक उत्पादनलाई प्रवर्द्धन गर्नका लागि कृषकहरू वा उद्यमीहरूलाई परिपक्वताको अवस्था, फल टिप्ने तरिका, बाहिरी बोक्रा र भित्रि कडा आवरण हटाउने, प्याकेजिङ र दाना तथा दिउलहरूको भण्डारणको बारेमा पर्याप्त जानकारी हुनु आवश्यक छ। उचित परिपक्वताको अवस्था, उचित फल टिप्ने तरिका, बाहिरी बोक्रा र भित्रि कडा आवरण हटाउने, परिचालन, प्याकेजिङ, भण्डारण, यातायात र आपूर्ति श्रृङ्खला व्यवस्थापनद्वारा उत्पादन उप्रान्तका क्षति कम गर्न र दानाहरूको भण्डारण अबधि लम्ब्याउन सकिन्छ।

१. परिपक्वताको सूचाङ्कः

कागजी बदाम एउटा ड्रुप प्रजातिको फल हो। यसको फलभित्र कडा दाना वा दाना हुन्छ। सामान्यतया कागजी बदामको फल परिपक्व हुनलाई बाहीरी बोक्रा हरियोबाट पहेँलोमा परिणत भई फुट्दछ। त्यसैले परिपक्व अवस्थामा फल फुट्दछ; जसले गर्दा खोल भित्र अबस्थित दानालाई सुक्न सजिलो भइ केहि फलहरू बोटबाट आफै झर्दछन्। साधारणतया कागजी बदामको फलको ५० प्रतिशत भन्दा बढी बोक्रा फुटेपछि फल टिप्नु उपयुक्त हुन्छ। यसको फल परिपक्व हुने समय फलको जात र हावापानीमा निर्भर गर्दछ। नेपालको हावापानीमा भाद्र देखि असोज महिना सम्ममा फलहरू परिपक्व हुन्छन्।

चित्र नं ८१: कागजी बदामको टिप्नका लागि तयार भएका दानाहरू

२. फल उत्पादन लिने:

संयुक्त राज्य अमेरिका र क्यानडा जस्ता विकसित देशहरूमा मेशिनको प्रयोग अर्थात् मेकानिकल शेकर हरूको प्रयोग गरी रुखहरू हल्लाएर फलहरू झारिन्छ। हाम्रो जस्तो देशमा मेकानिकल शेकर प्रयोग गर्न सम्भव छैन। फल हरूलाई हातैले टिपेर वा रुख हल्लाएर भुइँमा झारेर संकलन गरिन्छ। तर गुणस्तरिय फलहरू प्राप्त गर्न तयार भएका फलहरूलाई भूईमा झर्न नदिई सावधानीपूर्वक बोटबाटै टिप्नु उपयुक्त हुन्छ। यसका लागि बोटको तल वरपरी कपडा वा त्रिपाल ओछ्याएर तथा हाँगाहरूलाई हल्लाएर फलहरू झार्न वा फल टिप्ने भर्याङ् प्रयोग गरी फलहरू टिप्न सकिन्छ। फल उत्पादन लीइ सकेपछि फलहरूलाई जति सकिन्छ छिटो बोक्रा खोल्स्याउनु पर्दछ। दानाहरूलाई छायाँमा सुकाउँदा बाहीरी आवरण वा खोस्टा निकाल्न सहज हुन्छ। यसका साथै फलहरू टिपे पश्चात बोक्रालाई पूर्ण रूपमा हटाई अर्थात् सफा गरी त्यसलाई केही दिन छोटो समय पातलो गरी फिजाएर चिस्यानको मात्रा ३-५ प्रतिशत नहुन्जेल घाममा वा कृत्रिम तातो हावाले राम्ररी सुकाउनु पर्दछ (Ahmed and Verma, 2009)।

चित्र ८२: प्लाष्टिक जाली प्रयोग गरी कागजी बदामको फल संकलन

३. उत्पादन:

एउटा बोटले औषतमा ६ देखि ८ किलोग्राम सुख्खा दाना उत्पादन दिन्छ। यसरी एक हेक्टर जमिनमा करिब २ मेट्रिक टन सुख्खा दाना उत्पादन हुन्छ। सामान्यतया फलको तौलमा करिब ५०-६३ प्रतिशत बोक्रा, १४ प्रतिशत कडा भाग र २३ प्रतिशत भित्रको दिउल हुन्छ।

४. बोक्रा खोल्स्याउने र दिउल निकाल्ने:

फलको बोक्राबाट दानालाई अलग गर्ने प्रक्रियालाई हलिंग र दानाबाट दिउल अलग गर्ने प्रक्रियालाई सेलिङ्ग भनिन्छ । फल उत्पादन लिएपछि जति सकिन्छ छिटो बोक्रा खोल्स्याउनु पर्दछ । बोक्रा पिलाश, चिम्टा अथवा सनासोको प्रयोग गरेर हातैले खोल्स्याउन सकिन्छ । ब्यबसायिक रूपमा धेरै उत्पादन हुने ठाउँमा मेसिनको प्रयोगले बोक्रा खोल्स्याउने गरिन्छ । कागजी बदामलाई कडा खोल सहित वा खोल हटाएर बजारमा बिक्रि गरिन्छ । विकसित देशहरूमा हलिङ, शेलिंग, सफाई, ग्रेडिङ र प्याकेजिङका अभ्यासहरू मेशिनबाट गरिन्छ ।

५. छनौट एवम् वर्गिकरण (सर्टिंग र ग्रेडिङ):

दुबै खोल भएका र खोल नभएका दानाहरू आकारको आधारमा वर्गिकरण गरिन्छन् । विकसित राष्ट्रहरूमा मेसिनद्वारा दानाको वर्गिकरण गरिन्छ । हाम्रो सन्दर्भमा उत्पादन कम र छरिएको छ । हामी ठूला र साना कर्नेलहरू छुट्याउन हाम्रो स्थानीय नाङ्लो प्रयोग गर्न सक्छौं । नेपालका अधिकांश महिलाहरू विभिन्न खाद्यान्नहरू सफा गर्न र राम्रो नराम्रो छुट्याउन नाङ्लो प्रयोग गर्न दक्ष छन् । रङ बिग्रेका र आकारमा विकृत दाना वा दिउल लाई छनौट गरेर हटाउनुपर्दछ ।

६. प्याकेजिङ र भण्डारण:

गुणस्तर कायम राख्न र भण्डारण अवधि लम्ब्याउनको लागि उचित प्याकेजिङ धेरै महत्त्वपूर्ण छ । कागजी बदाममा रहेका असन्तृप्त फ्याटी एसिडहरूको कारणले गर्दा कागजी बदाम अक्सिडेसनको लागि संबेदनशील हुन्छ । कागजी बदाममा रहेका असन्तृप्त फ्याटी एसिड हरूको अक्सिडेसन परिचालनको क्रममा भईरहले प्रतिक्रियाहरू हुन् । अक्सिडेसन प्रतिक्रियाहरूले गुणस्तरमा हानि निम्त्याउँछ । किनभने दिउलमा अल्कोहलको स्वाद र गन्ध विकास हुन्छ । प्याकेजिङ्ग गर्दा भौतिक सुरक्षा प्रदान गर्नुका साथै पानी र अक्सिजनको प्रवेशमा निषेध गर्ने खालको हुनपर्दछ । निर्यातको लागि, सामान्यतया हावा र पानी नछिर्ने थैलाहरूमा कडा बोक्रा सहितको कागजी बदाम लाई प्याक गरिन्छ । उपभोक्ताका लागि प्लास्टिकको पाउच र प्लास्टिकका बोतलहरूमा कागजी बदामलाई प्याक गरिन्छ । सामान्यतया १० डिग्री सेन्टिग्रेड भन्दा कम तापक्रम र ६५ प्रतिशत भन्दा कम सापेक्षिक आर्द्रतामा कागजी बदामलाई २ वर्षभन्दा बढी समयसम्म भण्डारण गर्न सकिन्छ । भण्डारण गरिएको कागजी बदाममा पानीको अर्थात् चिस्यानको मात्रा ६ प्रतिशत भन्दा कम हुनुपर्छ । उच्च तापक्रम र उच्च आर्द्रताले अक्सिडेशन प्रक्रिया बढ्नुको साथै रोग, कीराहरूको प्रकोपलाई पनि बढाउँदछ । लामो अवधिको लागि, कागजी बदामलाई फ्रिज वा फ्रिजरमा भण्डारण गर्नुपर्छ । व्यवसायिक रूपमा कागजी बदामको दानालाई नाभेल ओरेन्ज वर्म (Navel orange worm) बाट बचाउँनका लागि फ्यूमिगेसन गरी ४.५ डिग्री सेन्टिग्रेड भन्दा कम तापक्रममा भण्डारण गर्नुपर्दछ (वर्मा, २०१३; कागजी बदाम उत्पादन प्रविधि) ।

केही सम्झनुपर्ने कुराहरू:

- फल परिपक्व हुँदा बाहिरी बोक्रा हरियो रङबाट पहेँलो भई फुट्छ र कडा आवरण सुक्न थाल्छ ।
- परिपक्व फलहरू प्रायः रुखबाट झर्दछन् । फलहरू उत्पादन लिनको लागि रुखलाई हल्लाई र झरेका फलहरू बाल्टी वा टोकरीमा जम्मा गर्नु पर्दछ ।
- फलहरूलाई करिब १० दिनसम्म घाममा पातलो तहमा फैलाएर सुकाउनु पर्दछ ।
- बाहिरी बोक्रालाई हटाएर कडा आवरण भएको कागजी बदामलाई छुट्याउनु पर्दछ ।
- कागजी बदामलाई कडा आवरण सहित वा कुनै औजार वा मेसिनको प्रयोग गरी कडा आवरणलाई हटाएर दिउललाई बेच्न सकिन्छ ।
- कडा आवरण सहितको कागजी बदाम र दिउललाई आकार र समानताका आधारमा वर्गीकृत गरिन्छ ।
- बिग्रिएका, रोग लागेका, कीराले खाएका र असामान्य कागजी बदाम अथवा दिउलहरूलाई छनौट गरेर हटाउनुपर्दछ ।
- समान आकार भएका बदामलाई प्लास्टिकको बोरा, प्लास्टिक लेपन गरिएको बोरा, झोलामा वा प्लास्टिकका बाकसमा राख्नु पर्दछ । खुद्रा बिक्रीको लागि बदामलाई प्लास्टिक पाउचमा प्याक गर्नु पर्दछ ।
- कागजी बदामलाई चिसो र सुक्खा स्थानमा भण्डारण गर्नु पर्दछ । उच्च आद्रता भई दिउल ओसिलो भएमा रेन्सिडिटि भई कागजी बदामहरू बिग्रन सक्छन ।
- भण्डारण गरिएका कागजी बदामहरूको अवस्था नियमित रूपमा अनुगमन गर्नु पर्दछ ।

खण्ड छः

फार्म अभिलेख व्यवस्थापन, बजारिकरण र मूल्य-श्रृङ्खला विकास

१. फार्म अभिलेख व्यवस्थापन

बगैँचा स्थापनाको तयारी चरणदेखि फल बिक्रीको अन्तिम चरणसम्म बगैँचाभित्र गरिएका प्रत्येक क्रियाकलापले उत्पादनको मात्रा र गुणस्तरमा प्रभाव पार्दछ। सम्पूर्ण कार्यहरू तथा सम्बन्धीत विवरणहरू सहित अभिलेख राख्नाले बगैँचा व्यवस्थापनको विस्तृत विवरण तयार हुन्छ। यसले तथ्याङ्क प्रवृत्तिहरू बुझ्न, परिणामहरू बारे भविष्यवाणी गर्न, र परिवर्तनशील परिस्थितिहरूमा अनुकूलन गर्नको लागि महत्वपूर्ण स्रोतको रूपमा काम गर्दछ। व्यवस्थित रूपमा अभिलेख राख्नु कृषि व्यवसायको सफलताको लागि एक आधारका रूपमा लिन सकिन्छ।

कागजी बदाम बालीको बगैँचा स्थापनाका लागि राख्नुपर्ने अचिलेखहरूको बारेमा निम्नानुसार चर्चा गरिएको छ;

१.१ बगैँचा व्यवस्थापनका अभिलेखहरू:

क. बिरुपा रोपण सम्बन्धी अभिलेखहरू:

- बिरुवा रोपण मिति
- बिरुवाको जात
- रोपिएका रूखहरूको संख्या
- बिरुवाको स्रोत
- बिरुवाहरू बीचको दूरी
- प्रयोग गरिएका कुनै विशेष रोपण विधिहरू

ख. काँटछाँट सम्बन्धी अभिलेखहरू:

a. काँटछाँट गरिएको मितिहरू

b. काँटछाँटको प्रकार (जस्तै सुसुप्त अवस्था गर्मी याम)

c. बिरुवाहरूको अवस्था र गरिएको कुनै विशेष काँटछाँटको बारेमा टिप्पणीहरू

ग. सिँचाइ सम्बन्धी अभिलेखहरू:

a. सिँचाइ गरिएको मिति

b. प्रयोग गरिएको सिँचाइ विधि

c. पानीको स्रोत

घ. मल प्रयोग सम्बन्धी अभिलेखहरू:

a. मल प्रयोग गरेको मिति

b. प्रयोग गरिएको मलको प्रकार र मात्रा

c. प्रयोग गर्ने विधि

d. माटो परीक्षणका परिणामहरू (यदि गरिएको भएमा)

ङ. कीरा र रोग व्यवस्थापन सम्बन्धी अभिलेखहरू:

a. कीरा वा रोगहरू अवलोकन गरेको मिति

b. पहिचान गरिएको कीरा वा रोगको प्रकार

c. लिइएका नियन्त्रणका उपायहरू (कीटनाशकहरू, ढुसीनाशकहरू, जैविक नियन्त्रण)

d. नियन्त्रणको लागि प्रयोग गरिएको उत्पादनको मिति र प्रकार

e. प्रयोग दर

च. झारपात व्यवस्थापन अभिलेखहरू:

a. झार नियन्त्रण गतिविधिहरूको मिति

b. झार नियन्त्रण विधि (हातैले, रासायनिक विधिले)

c. प्रयोग गरिएको जडिबुटीको प्रकार र मात्रा (यदि गरिएको भएमा)

छ. उत्पादन अभिलेखहरू:

a. फूल फुल्ने र परागसेचन सम्बन्धी अभिलेखहरू:

i. फूल फुलेको मिति

ii. परागसेचनमा गरिएका अवलोकनहरू (जस्तै, मौरीका गतिविधि)

b. पातलो (Thinning) गर्ने कार्य सम्बन्धीत अभिलेखहरू:

i. पातलो गर्ने काम गरेको मिति

ii. पातलो पारिएको फलहरूको संख्या (यदि रेकर्ड गरिएको छ भने)

c. फल टिपाई सम्बन्धी अभिलेखहरू:

i. फल टिपेको मिति

ii. टिपाई गरिएको जात

iii. टिपाई गरिएको मात्रा (किलोग्राम वा अन्य एकाइहरूमा)

iv. टिपाई गरिएको फलहरूको ग्रेड/गुणस्तर

v. टिपाईमा लागेको श्रमको विवरणहरू

d. भण्डारण सम्बन्धी अभिलेखहरू (यदि गरिएको भएमा):

i. भण्डारण गरिएको मिति

ii. भण्डारण गरिएको परिमाण

iii. भण्डार अवस्था (तापमान, आर्द्रता)

iv. भण्डारणको समयमा गरिएका कुनै उपचारहरू

ज. वित्तीय अभिलेखहरू:

a. आय सम्बन्धी अभिलेखहरू:

i. बिक्री मिति

ii. बिक्री गरिएको मात्रा

iii. प्रति एकाइ मूल्य

iv. क्रेता विवरणहरू

v. कुल आम्दानी

b. खर्च सम्बन्धी अभिलेखहरू:

i. खरिद मिति

ii. खरिद गरिएको वस्तु (जस्तै, मल, कीटनाशक, उपकरण, इन्धन)

iii. खरिद गरिएको मात्रा

iv. प्रति एकाइ मूल्य

v. आपूर्तिकर्ता विवरणहरू

vi. कुल लागत

vii. श्रम सम्बन्धी लागतहरू (कामदारहरूलाई दिइएको ज्याला)

viii. यातायात लागतहरू

ix. अन्य परिचालन खर्चहरू

झ. बिक्री र बजारीकरणका अभिलेखहरू:

a. बिक्री च्यानलहरू: आफ्नो फलहरू कहाँ बेचिन्छ (स्थानीय बजार, थोक बिक्रेता, सीधा उपभोक्ताहरू, आदि)

b. बजारीकरण गतिविधिहरू: गरिएका कुनै पनि प्रचार गतिविधिहरू

१.२ फार्म अभिलेख राख्ने तरिकाहरू:

फार्म अभिलेख राख्न निम्नानुसारका तरिकाहरू प्रयोग गर्न सकिन्छ:

- **कागजमा आधारित अभिलेख:** नोटबुकहरू, खाताहरू, र पूर्व-डिजाइन गरिएका फारमहरू। यो एक सरल र पहुँचयोग्य विधि हो।
- **स्प्रेडसिटहरू:** माइक्रोसफ्ट एक्सेल वा गुगल डक जस्ता सफ्टवेयर प्रयोग गर्दा संगठन, गणना र विश्लेषणको सजिलो हुन्छ।
- **फार्म व्यवस्थापन सफ्टवेयर:** त्यहाँ फार्म अभिलेख राख्नको लागि डिजाइन गरिएको विशेष सफ्टवेयर र मोबाइल एपहरू छन्, जसले डेटा विश्लेषण र म्यापिङ जस्ता थप उन्नत सुविधाहरू प्रदान गर्दछ।

१.३ प्रभावकारी फार्म अभिलेख राख्नको लागि ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू:

१. जानकारीहरू तुरुन्तै रेकर्ड गर्ने नियमित बानी बनाउने।

२. रेकर्ड गरिएका जानकारीहरू सही र विस्तृत छन् भन्ने सुनिश्चित गर्ने।

३. आवश्यक जानकारी सजिलै फेला पार्नको लागि आफ्नो अभिलेखहरू व्यवस्थित गर्ने प्रणालीको विकास गर्ने।

४. सबै रसिदहरू, बिल बिजकहरू र अन्य सान्दर्भिक कागजातहरू भण्डारण गर्ने।

५. प्रवृत्तिहरू, त्रुटिहरू, वा सुधारका लागि क्षेत्रहरू पहिचान गर्न नियमित रूपमा आफ्नो अभिलेखहरूको समीक्षा गर्ने।

२. कागजी बदामको विद्यमान बजार/बजार प्रणाली र बजारका तहहरू

नेपालमा अहिलेसम्म बदामको व्यावसायिक खेती हुन सकेको छैन। करेसाबारीमा अन्य फलफूलका रूखहरू र

सजावटका बोटबिरुवाहरूसँग मिसाएर थोरै संख्याका मानिसहरूले मात्र यो फल लगाएको पाईन्छ। त्यसैले नेपालमा वर्षेनी ठूलो परिमाणमा कागजी बदाम आयात हुने गरेको छ। कीर्तिपुर, काठमाडौँ अन्तर्गतको शीतोष्ण बागवानी केन्द्र, मार्फा, मुस्ताङमा भइरहेको छ।

कुनै पनि कृषि वस्तुको उत्पादन परिमाण बजारमा त्यसको मागको आधारमा निर्धारण गरिन्छ। कागजी बदाम उच्च मूल्यको काष्ठफल भएकोले यसको खेतीबाट उच्च आम्दानी हुने सम्भावना छ। नेपालमा यसको खेतीले गति लिन सकेको छैन। नेपाली बजारमा यसको अनुपलब्धताका कारण देशमा उचित बजार च्यानलको विकास पनि हुन सकेको छैन। आयातित कागजी बदाम विभिन्न तहमा जस्तै, कीराना पसल, डिपार्टमेन्टल स्टोर, आदिमा बिक्री गरिन्छ।

नेपालमा कागजी बदामको बजारलाई प्रभाव पार्ने मुख्य तत्त्वहरू:

मौजुदा बजार:

- **आयातको प्रभुत्व:**
  - नेपालमा उपलब्ध कागजी बदामको अधिकांश भाग आयातित हो।
  - भारत र संयुक्त राज्य अमेरिका यी आयातहरूको मुख्य स्रोत हुन्।
- **खुद्रा विक्री:**
  - आयातित बदामहरू विविध खुद्रा च्यानलहरू मार्फत उपभोक्ताहरूमा पर्याईन्छ जस्तै:
    - शहरी क्षेत्रहरूमा सुपरमार्केटहरू र डिपार्टमेन्टल स्टोरहरू।
    - स्थानीय कीराना पसलहरू र सामान्य पसलहरू।
    - अनलाइन प्लेटफर्महरूको पनि वितरणमा योगदान बढ्दो छ।
- **बढ्दो उपभोक्ता माग:**
  - कागजी बदामको स्वास्थ्य लाभहरू सम्बन्धी उपभोक्ता जागरूकतामा उल्लेखनीय वृद्धि भएको छ। यसले माग बृद्धीलाई बढावा दिइरहेको छ।
  - यो प्रवृत्तिले आयातित र आन्तरिक रूपमा उत्पादित कागजी बदाम दुवैका लागि अवसरहरू सिर्जना गरेको छ।

आन्तरिक उत्पादन र बजारीकरण:

- **उदाउंदो खेती:**
  - नेपालमा कागजी बदाम खेती तुलनात्मक रूपमा नयाँ कृषि अभ्यास हो, यसको पहाडी क्षेत्रहरूमा खेतीको लागि आशाजनक सम्भावना रहेको छ।
  - हालको आन्तरिक उत्पादन सीमित छ, र किसानहरू खेती प्रविधिहरू विकास गर्ने प्रारम्भिक चरणमा छन्।
- **आन्तरिक उत्पादकहरूको लागि चुनौती:**
  - गुणस्तरीय रोपण सामग्रीमा पहुँच एक महत्त्वपूर्ण बाधा हो।
  - किसानहरूमा कागजी बदाम खेतीमा आवश्यक प्राविधिक ज्ञानको कमी छ।
  - फल टिपाई पद्धिको प्रभावकारी व्यवस्थापन, भण्डारण र बजार पहुँच विकास गर्नु आवश्यक छ।

- **विकासको लागि सम्भावना:**
    - कागजी बदामको बढ्दो मागले आन्तरिक उत्पादकहरूको लागि महत्त्वपूर्ण अवसरको सृजना गरेको छ।
    - उचित सहयोग र विकासको साथ, कागजी बदामको आन्तरिक उत्पादनले आयातमा निर्भरता कम गर्न योगदान दिन सक्छ।

बजारलाई प्रभाव पार्ने मुख्य कारकहरू:

- **उपभोक्ताका प्राथमिकताहरू:** स्वास्थ्य सचेत उपभोक्ताहरूले मागलाई बढावा दिइरहेका छन्।
- **आयात नीतिहरू:** सरकारी नियमहरू र व्यापार सम्झौताहरूले आयातित कागजी बदामको उपलब्धता र मूल्य निर्धारणलाई प्रभाव पारेको छ।
- **पूर्वाधार:** कुशल वितरण प्रणालीको लागि यातायात र भण्डारण पूर्वाधारहरूमा विकास र सुधारको आवश्यकता छ।
- **सहकारीहरूको भूमिका:** सहकारीहरूले स्थानीय उत्पादनहरूलाई व्यवस्थित र बजारमा ल्याउन मद्दत गर्न महत्त्वपूर्ण भूमिका खेल्न थालेका छन्।

आयातित कागजी बदामको हकमा:

- **अन्तर्राष्ट्रिय आपूर्तिकर्ता/निर्यातकर्ताहरू:**
    - ठूला स्तरका कागजी बदाम उत्पादकहरू निर्यातकर्ताहरू, मुख्य रूपमा संयुक्त राज्य अमेरिका (जस्तै, ब्लू डायमंड) र भारत जस्ता देशहरूबाट, आपूर्ति शृङ्खला सुरु गर्छन्।
- **आयात कर्ताहरू / वितरकहरू:**
    - नेपाली आयात कम्पनीहरू र वितरकहरूले कागजी बदाम देशमा ल्याउँछन्।
- **थोक बजारहरू:**
    - थोक बिक्रेताहरूले आयातकर्ताहरूसँग थोकमा बदाम किन्छन् र खुद्रा विक्रेताहरूलाई वितरण गर्छन्।
- **खुद्रा विक्रेताहरू:**
    - विभिन्न खुद्रा आउटलेटहरूले उपभोक्ताहरूलाई बदाम उपलब्ध गराउँछन् जस्तै:
        - सुपरमार्केटहरू र डिपार्टमेन्ट स्टोरहरूले स्थापित ब्रान्डहरूबाट प्याकेज गरिएको कागजी बदाम बिक्री गर्ने गरेका छन्।
        - किराना पसलहरू र स्थानीय पसलहरूले प्याकेज गरिएको र खुला दुवै किसिमका कागजी बदामहरू बेच्ने गरेका छन्।
        - अनलाइन खुद्रा विक्रेताहरूले ई-कमर्स प्लेटफर्महरू मार्फत कागजी बदाममा पहुँच प्रदान गर्दछन्।
- **उपभोक्ताहरू:**
    - अन्तिम उपभोक्ताहरूले व्यक्तिगत उपभोगको लागि बदाम किन्छन्।

३. मूल्य-शृङ्खला विकास

मूल्य-श्रृङ्खला भन्ने शब्दले कुनै पनि वस्तुको उत्पादन वा सेवाको निर्माणदेखि उपभोक्तासम्म पुग्ने सिलसिलावद्ध र सुविचारित प्रक्रियालाई जनाउँछ। यस प्रकृयामा वस्तु वा सेवाको भौतिक रुप समेत परिवर्तन हुन सक्दछ। यस प्रक्रियाको प्रत्येक तहमा कर्ता, कृयाकलाप र मूल्य वृद्धि तत्त्वहरू रहेका हुन्छन्। मूल्य-शृङ्खलाको अन्तिम लक्ष्य वस्तु वा सेवाको लागतलाई न्यायोचित राख्दै उत्पादकत्व वृद्धि गरेर व्यवसायलाई प्रतिष्पर्धी गराउनु हो। मूल्य-

श्रृङ्खलाले सृजना गर्ने लाभको श्रृङ्खलामा संलग्न हुने सम्पूर्ण कर्ताहरूबीच न्यायोचित रूपमा वितरण हुन सक्दामात्रै मूल्यश्रृङखला दिगो बन्न सक्दछ। नेपालको परिप्रेक्ष्यमा कृषि उपजहरूको मूल्य-श्रृङ्खला विकासको लागि निरन्तर कृयाकलापहरू सञ्चालन हुँदै आएका छन् तर केही कृषि उपजहरू बाहेक अन्यमा दिगो र प्रभावकारी र न्यायपूर्ण बन्न सकेको छैन। नेपालका अधिकांश कृषि मूल्य-श्रृङ्खलाहरू वस्तुलाई उत्पादकबाट विभिन्न तहहरू पार गर्दै उपभोक्तासम्म पुऱ्याउने कृयाकलापमा मात्रै सिमित भएको देखिन्छ र यि तहहरूमा बढेको मूल्यको फाईदा बिचौलिया या व्यापारीले लिईरहेका छन्, उत्पादक किसानहरूले पाउन सकेका छैनन्। यि सन्दर्भहरू मध्येनजर गर्दा नेपालका प्रायजसो कृषि मूल्य-श्रृङ्खलाहरू आपूर्ती-श्रृङ्खलाभन्दा फरक हुन सकेका छैनन्।

नेपालमा उत्पादित कागजी बदाम नेपाली बजारमा उपलब्ध छैन। त्यसकारण, यस उप-क्षेत्रमा कुनै उचित मूल्य-शृङ्खला कार्यान्वयनमा छैन। देशका कीराना पसल र डिपार्टमेन्टल स्टोरमा आयातित कागजी बदामको फल मात्रै बिक्री हुने गरेको छ। नेपालमा कागजी बदाम खेतीको दिगो विकासको लागि बलियो मूल्य-शृङ्खलाको विकास गर्न आवश्यक छ।

३.१ नेपालमा कागजी बदामको दिगो मूल्य-शृङ्खला विकासका गर्न आवश्यक पर्ने तत्त्वहरू:

नेपालमा आगामी दिनहरूमा कागजी बदामको मूल्य-शृङ्खलालाई दिगो एवम् प्रभावकारी बनाउन निम्न् विषयमा ध्यान दिनुपर्ने देखिन्छः

१. उत्पादन क्षमता बढाउने:

- **गुणस्तरीय रोपण सामग्री:**
  - नेपालको हावापानी सुहाउँदो प्रमाणित, उच्च गुणस्तरको कागजी बदामका बिरुवाहरू उत्पादन गर्ने नर्सरीहरू स्थापना गर्ने।
  - रोग प्रतिरोधात्मक र उच्च उत्पादन दिने सुधारिएको प्रजातिहरूको विकास गराउने।
- **प्राविधिक प्रशिक्षण:**
  - किसानहरूलाई कागजी बदाम खेतीको लागि उत्तम अभ्यासहरूमा प्रशिक्षण प्रदान गर्ने, जसमा:
    - उचित रोपण प्रविधिहरू।
    - प्रभावकारी सिँचाइ र मल व्यवस्थापन।
    - एकीकृत रोग कीरा व्यवस्थापन विधि।
    - काँटछाँट र बगैँचा व्यवस्थापन।
- **पूर्वाधार विकास:**
  - विशेष गरी सुक्खा क्षेत्रहरूमा सिँचाइ सुविधाहरूमा पहुँच सुधार गर्ने।
  - भण्डारण कक्षहरू जस्ता आधारभूत कृषि पूर्वाधारको विकासमा सहयोग गर्ने।

२. फल टिपेपछिको व्यवस्थापनलाई सुदृढ गर्ने:

- **सुधारिएको टिपाई र सुकाउने प्रविधि:**
  - क्षती कम गर्न उचित टिपाई प्रविधिहरूमा किसानहरूलाई तालिम दिने।
  - कागजी बदामको गुणस्तर कायम राख्न र बिग्रनबाट जोगाउनको लागि प्रभावकारी सुकाउने विधिहरू बारेमा जानकारी गराउने।
- **भण्डारण सुविधाहरू:**
  - कागजी बदामको शेल्फ लाईफ (स्व-जीवन) विस्तार गर्न स्थानीय स्तरमा भण्डारण सुविधाहरू

स्थापना गर्ने।

- ढुवानीको समयमा क्षति रोक्नको लागि उपयुक्त प्याकेजिङको प्रयोगमा अन्वेषण गर्ने।

३. बजार सम्बन्धहरू सुधार गर्ने:

- **बजार सूचना प्रणालीहरू:**
  - किसानहरूलाई मूल्य र मागको बारेमा वास्तविक-समयको बजार सूचनामा पहुँच प्रदान गर्ने।
  - किसानहरू र सम्भावित खरीकर्ताहरू बीचको सम्बन्धलाई सुदृढ बनाउने।
- **किसान सहकारीहरू:**
  - किसान सहकारीहरूको गठनलाई प्रोत्साहित गर्ने:
    - उत्पादनलाई एकत्रीकरण गर्ने।
    - राम्रो मूल्यहरूको लागि सामुहिक सौदावाजीमा सक्षम बनाउने।
    - बजार सूचनामा पहुँच पुऱ्याउन सहयोग गर्ने।
- **मूल्य अभिवृद्धि:**
  - कागजी बदामलाई मूल्य अभिवृद्धी उत्पादनहरूमा प्रशोधन गर्ने अवसरहरूमा अन्वेषण गर्ने, जस्तै:
    - कागजी बदामको तेल।
    - कागजी बदामको पीठो।
    - प्याकेज गरिएको भुटेको कागजी बदामको दिउल।
  - यसले किसानहरूको आय बढाउन र नयाँ बजार अवसरहरू सिर्जना गर्न सक्छ।
- **प्रत्यक्ष बजारीकरण:**
  - सम्भव भएमा किसानहरूलाई स्थानीय बजारहरूमा उपभोक्ताहरूलाई प्रत्यक्ष रूपमा आफ्नो उत्पादनहरू बेच्न प्रोत्साहित गर्ने।

४. सहयोगी वातावरण सिर्जना गर्ने:

- **नीतिगत सहयोग / समर्थन:**
  - कागजी बदाम खेतीलाई प्रबर्धन गर्ने नीतिहरू विकास गर्ने, जसमा;
    - ऋण सुविधामा पहुँच।
    - उत्पादन सामाग्रीको लागि अनुदान।
    - अनुसन्धान र विकासको लागि सहयोग।
- **क्षमता वृद्धि:**
  - कागजी बदाम किसानहरूलाई प्राविधिक सहायता प्रदान गर्न कृषि प्रसार सेवाहरूको क्षमतालाई वृद्धि गर्ने।
- **सहयोग प्रवर्द्धन गर्ने:**
  - सरोकारवालाहरू बीचको सहयोगलाई सहज बनाउने, जस्तै:
    - सरकारी संस्थाहरू
    - निजी क्षेत्रका व्यवसायहरू।
    - किसान संगठनहरू।

कागजी बदाम खेतीको वार्षिक कार्यपात्रो

महिनाहरू	गर्नुपर्ने कामहरू
वैशाख	• यो महिना फल लाग्ने र फल बढ्ने समय भएकोले माटोको चिस्यानलाई ध्यानमा राखेर सिँचाइ गर्नुपर्छ । धेरै सुख्खा भएमा फल झर्न सक्छ । • नयाँ पालुवा तथा कोपिलाहरू आउने भएकाले बगैँचाको नियमित अनुगमन गर्ने । • बोटमा आएका चोर हाँगाहरू, सकर हटाउने (De-suckering) तथा बगैँचामा सरसफाइ गर्ने । • कलमी गरिएका बोटहरूबाट आउने चोर हाँगाहरूलाई हटाउने ।
जेठ	• नर्सरीका साना बिरुवाहरू र बगैँचाका रूखहरूलाई आवश्यकता अनुसार पानी दिने । • बगैँचा र नर्सरीको झारपात उखेल्ने र सरसफाई नियमित रूपमा गर्ने । • कलमी गरिएका बिरुवाहरूको सकर हटाउने । • कलमी गरिएको ठाउँबाट ग्राफ्टिङ टेप हटाउने । • सायनबाट आएका स्वस्थ हाँगाहरू मात्र राखेर अनावश्यक हाँगाहरू हटाउने ।
असार	• बगैँचा र नर्सरीको झारपात उखेल्ने र सरसफाई नियमित रूपमा गर्ने । • कलमी गरिएका बिरुवाहरूको सकर हटाउने । • कलमी गरिएको ठाउँबाट ग्राफ्टिङ टेप हटाउने । • सायनबाट आएका अनावश्यक हाँगाहरू हटाएर स्वस्थ हाँगाहरू मात्र राख्ने । • बगैँचामा आवश्यकता अनुसार सुक्ष्म खाद्य तत्त्व तथा २ प्रतिशत युरियाको घोल (२० ग्राम प्रति लिटर पानीमा) बनाई स्प्रे गर्ने । • कागजी बदामका दाना धेरै लागेर हाँगाहरू लत्रिएमा तिनीहरूलाई टेको दिने ।
श्रावण	• बगैँचामा गोडमेल गरी सरसफाई गर्ने । • बगैँचामा पानी जम्ने समस्या भएमा जरा कुहिने रोग लाग्ने भएकाले उचित निकासको व्यवस्था गर्ने । • आषाढ महिनामा नछरेको भए आवश्यकता अनुसार सुक्ष्म खाद्य तत्त्व तथा २ प्रतिशत युरियाको घोल बनाई स्प्रे गर्ने । • कलमी गरिएका बिरुवाहरूको सकर हटाउने । • सायनबाट आएका अनावश्यक हाँगाहरू हटाएर स्वस्थ हाँगाहरू मात्र राख्ने ।
भाद्र	• बगैँचामा आवश्यकता अनुसार झारपात गोड्ने र सिँचाइ गर्नुपर्छ । • रूखहरूको डाँठमा जमिनको सतहदेखि १ मिटर माथिसम्म वोर्डो पेस्ट लगाउनुपर्छ । • कागजी बदाम पाक्ने बेला भएकाले (दानाहरू फुट्ने, झर्ने, बीउको कडा खोल खैरो हुने) नियमित रूपमा बगैँचाको अवलोकन गरी दानाहरू संकलन गर्ने, सफा गर्ने, सुकाउने र भण्डारण गर्ने ।
असोज	• रोग ग्रस्त हाँगा, पात, बोक्रा आदि बटुलेर जलाई नष्ट गर्ने । • पाक्ने बेला भएकाले नियमित रूपमा बगैँचाको अवलोकन गरी दानाहरू संकलन गर्ने, सफा गर्ने, सुकाउने र भण्डारण गर्ने । • आवश्यकता अनुसार साना बोटहरूमा सिँचाइ गर्ने ।
कार्तिक	• बगैँचाको सरसफाई गरेर छापो दिने । • आवश्यकता अनुसार सानो बोटहरूमा सिँचाइ दिने । • झरेका पातहरू बटुलेर जलाइदिने वा कम्पोष्ट मल बनाउने खाडलमा हाल्ने । • नयाँ बगैँचा स्थापनाको लागि रेखाङ्कन गरी १ घन मिटर (१/१ मिटरको गोलाई तथा गहिराई भएको) को खाल्डो खन्ने । • रोपणका लागि चाहिने बिरुवाको व्यवस्थापन गर्न सरकारी/नीजि नर्सरीमा सम्पर्क गरी लिखित रुपमा माग गर्ने ।

महिनाहरू	गर्नुपर्ने कामहरू
मंसिर	• झरेका पातहरू बटुलेर जलाइदिने वा कम्पोष्ट मल बनाउने खाडलमा हाल्ने । • कम्पोष्ट तथा रासायनिक मलको व्यवस्थापन गर्ने । • नयाँ बगैँचा स्थापनाको लागि अघिल्लो महिना नभ्याएको भए बगैँचाको रेखाङ्कन गरी १ घन मिटरको खाडल खन्ने । • रोप्ने दूरी निर्धारण गरी चिन्ह लगाउने । • रोप्ने बिरुवाको व्यवस्थापन गर्ने • बोटको फेदमा खनेर झारपात हटाई बेसिन तयार गर्ने । • राम्रो अंकुरणका लागि बीउको स्तरीकरण वा चिसो उपचार गर्ने । • माटोमा चिस्यान कमी भएमा सिँचाइ गर्ने ।
पुस	• मुख्यवृत्तको बीउको स्तरीकरण नगरेको भएमा सो कार्य गरेर बीउहरूलाई फागुनमा रोप्ने । • खाडल पुर्ने र भरपर्दो स्रोतबाट बिरुवाहरू (१-२ फिट उचाई भएको) ल्याएर नयाँ बगैँचा स्थापना गर्ने । • ढुसीनासक वा वोर्डो मिश्रणले उपचार गरी बिरुवा रोप्ने । • बिरुवा रोपेपछि माटोको चिस्यान कायम राख्न मल्चिङ गर्ने । • पुरानो मरेका बिरुवा उखलेर हटाइ जलाउने । • रोग लागेका, संक्रमित, सुकेका, र एकअर्कामाथि खप्टिएका हाँगाहरू हटाउने वा आवश्यकता अनुसार बोटको तालिम तथा काँटछाँट गर्ने । • काँटछाँट पछि वोर्डोपेष्ट बनाएर काटेको भाग र फेदमा लगाउने । किटनासक बिषादी र बोर्डो मिश्रण छर्ने । • बोटहरू गोडमेल गरी सिफारिस मात्रा अनुसार राम्ररी पचेको/पाकेको गोबरमल वा कम्पोष्ट मलका साथै रासायनिक मल पनि प्रयोग गर्ने । • मलको प्रयोग गर्दामा कम्पोष्ट मल, डिएपी र पोटासको पुरै भाग र युरियाको आधा भाग मात्र हाल्ने । • मल प्रयोग गरिसकेपछी बगैँचामा सिँचाइ गर्ने ।
माघ	• नर्सरीको व्याडमा स्तरीकृत बीउहरू रोप्ने, दूरी कायम राख्ने: बीउदेखि बीउसम्म १० सेमी, लाइनदेखि लाइनसम्म ३० सेमी, र गहिराई ७-१० से मी । • यदि अघिल्लो महिनामा पूरा नभएको खण्डमा बगैँचा स्थापना र रोप्ने काम जारी राख्ने । • रोग लागेका, कीरा लागेका, सुकेका, बढी बढेका र एकअर्कामाथि खप्टिएका हाँगाहरू हटाउने । • नयाँ पालुवा पलाउनु अघि माघको अन्त्यसम्ममा मलखाद हाल्ने काम पूरा गर्ने । • जमिनको सतहदेखि १ मिटर माथिसम्म बोट/बिरुवाको मुख्य काण्डमा वोर्डो पेस्ट लगाउने ।
फागुन	• नयाँ पालुवा आउन भन्दा अगाडि बिरुवाहरूमा १ प्रतिशत वोर्डो मिश्रण छर्कने । • तालिम र काँटछाँट गर्ने काम पछि वोर्डो पेस्ट वा पेन्ट लगाउने । • नयाँ कलिलो पालुवा पलाउने समय भएकोले रूखहरूलाई सिँचाइ गर्ने । • चिसो क्षेत्रमा यदि माघ सम्ममा पनि बिरुवा रोप्न नभ्याईएको भए मध्य-फागुन भित्र बिरुवा रोपीसक्ने ।
चैत्र	• नर्सरीमा बीउ रोप्ने काम सकिएको छैन भने पहिलो हप्ता भित्रै रोपी सक्ने । • फूल फुल्ने महिना भएकोले चिस्यानको कमी हुन नदिन (सुख्खा भएमा फूल झर्दछ) सिँचाइ गर्ने ।

सन्दर्भ सामाग्रीहरू:

Abou-Jawdah, Y., Dakhil, H., El-Mehtar, S., & Lee, I. M. (2003). Almond witches'-broom phytoplasma: a potential threat to almond, peach, and nectarine. *Canadian Journal of Plant Pathology*, *25*(1), 28–32. https://doi.org/10.1080/07060660309507046

Almonds (in shells) production in 2022, Crops/Regions/World list/Production Quantity (pick lists).*UN Food and Agriculture Organization, Corporate Statistical Database (FAOSTAT). 2024*. Retrieved 23 April 2024.

Annual Book 2022/23. Plant Protection Program and Achievements. Bagmati Province Government, Ministry of Agriculture and Livestock Development, Plant Protection Laboratory, Hariharbhawan, Lalitpur, Nepal. (Nepali version)

Annual Progress Report, 2022/23. Temperate Fruits Development Centre, Marpha, Mustang. (Nepali)

Aragoni, B., Antonelli, M., Scudellari, D. and Liverani, A., 1985. The behavior of cv 'Redhaven' on different rootstocks. Acta Horticulturae, 173, 389-394.

Baker, B., and F., Gathercole, 1977. *Commercial Almond Growing,* Dept. of Agr. and Fish.

Berhard, R. 1962. Les hybrides Prunier x Pecher et Prunier x Amandier, *Advences in Hort. Sci.,2*

Beutel, J., Uriu, K., Lileland, O., 1976. Leaf analysis for California deciduous fruits. In: Reisenauer, H.M.(Ed.) Soil and Plant tissue testing in California. University of California Cooperative Extension Bulletin 1879

Bhattarai, D. R. et.al (2022). Package of Practices for fruit crops, National Outreach Research Center, Nepal Agriculture Research Council, Khumaltar,Lalitpur

Bista S, Ansari AR, Aryal S, Mainali RP, Giri YP. 2072. Issues, Prioritization and responsibility sharing of entomological research in Nepal. Nepal Agricultural Research Council, National Agriculture Research Institute. Entomology Division Khumaltar, Lalitpur.

Browne, G. T., Ott, N. J., Forbes, H., Yaghmour, M. A., & Milliron, L. K. (2020). First report of Phytophthora chlamydospora causing crown and root rot on almond in California. *Plant Disease*, *104*(7), 2033-2033.

Byrde, R. J. W., Willetts H. J., (1977). The Brown Rot Fungi of Fruit. Their Biology and Control. Oxford, UK: Pergamon Press, 171 pp

CABI digital library – CABI Compendium

CABI. (2022). Prune dwarf virus (cherry ring mottle). CABI Compendium. doi: 10.1079/cabicompendium.42402

Çağlayan, K., Ulubas-Serce, C., Gazel, M., & Varveri, C. (2011). Prune dwarf virus. *Virus and virus-like diseases of pome and stone fruits*, 199-205.

Cao, T., Connell, J. H., Wilhelm, M., & Kirkpatrick, B. C. (2011). Influence of inoculation date on the colonization of Xylella fastidiosa and the persistence of almond leaf scorch disease among almond cultivars. *Plant disease*, *95*(2), 158-165.

Connell, J. H. (2002). Leading edge of plant protection for almond. *HortTechnology*, *12*(4), 619-622.

Connell, J. H. (2002). Leading edge of plant protection for almond. *HortTechnology*, *12*(4), 619-622.

D. R. Bhattarai, Sarmila Piya, Giridhari Subedi, Umersh Kumar Acharya, Sandip Kumar Upadhya, Sri Prasad Bista and Bimala Panta (2020). Package of Practices for Fruit Crops (Nepali). National Outreach Research Centre, Khumaltar, Lalitpur. NPSN: 00740-754/2019/20

D.M. Gautam and Pragyan Gautam Burlakoti, 2021. Fruits, Plantation crops and Postharvest Technology. Heritej Publishers and Distributers Private Limited, Bhotahiti, Kathmandau, Nepal.

D'Amico-Willman, K. M., Sideli, G. M., Allen, B. J., Anderson, E. S., Gradziel, T. M., & Fresnedo-Ramírez, J. (2022). Identification of putative markers of non-infectious bud failure in almond [Prunus dulcis (Mill.) DA Webb] through genome wide DNA methylation profiling and gene expression analysis in an almond× peach hybrid population. *Frontiers in Plant Science*, *13*, 804145.

Dhan Bahadur Thapa, Padma Nath Atreya and Balkrishna Adhikari (2016). Temperate Fruit Crops (Apple, Walnut, Apricot in Nepali). Directorate of Fruit Development, Kirtipur, Kathmandu.

Dutta, B. K. (1981). 10. Effect of the chemical and physical condition of the soil on Verticillium wilt of antirrhinum. Plant and Soil, doi: 10.1007/BF02374600

EPPO (2025) *Xylella fastidiosa*. EPPO datasheets on pests recommended for regulation. https://gd.eppo.int (accessed 2025-01-03)

EPPO (2025). *Xanthomonas arboricola* pv. pruni. EPPO datasheets on pests recommended for regulation. Available online. https://gd.eppo.int

Fidancılık Sempozyumu, 26-28 Ekim 1987, Ankara, 169-180. *Fruit and Nut Crops.*

Ganesh Kumar KC and Dhruba Narayan Manandhar (2018). Potentially-Important-Food-Plants-of-Nepal. Food Plant Solutions Field Guide-Nepal Version 4, March 2018. https://foodplantsolutions.org/wp-content/uploads/2018/10/Potentially-Important-Food-Plants-of-Nepal-Nepalese-1.pdf

https://ncfd.gov.np/sites/default/files/2020-08/Temperate%20fruits%20sitosna.pdf

https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.1079/cabicompendium.

https://www.fao.org/faostat/en/#rankings/countries_by_commodity

https://www.google.com/search?q=tribolium+castaneum+life+cycle

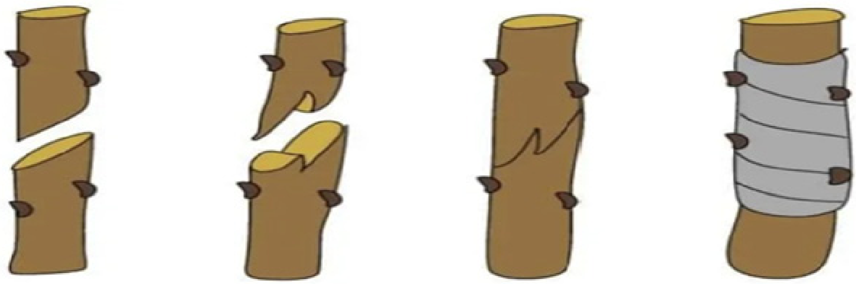
Imtiyaz A. Malik and Hassan, G. I., 2012. Rootstocks of Almond, *Journal of Plant Development Sciences Vol.4 (2):*137-150.

López-Moral, A., Agustí-Brisach, C., Lovera, M., Arquero, O., & Trapero, A. (2020). Almond anthracnose: current knowledge and future perspectives. *Plants*, *9*(8), 945.

M. A. Mir, Rahila Shameem, A.H. Pandit, K.M. Bhat, W.M. Wani, Aarifa Jan, Shaziya Hassan Shabeena Majid and

केही तस्विरहरू

कागजी बदाममा टि-बडिङ (T-Budding)



कागजी बदाममा टंग-ग्राफ्टिङ (Tongue Grafting) विधि

कागजी बदाम बाली मा गरिएको टवर्किङ

हिउँद याममा कागजी बदाम बगैँचामा ढकमक्क फुलेका बोटहरू

उच्च घनत्वमा खेती गरिएको कागजी बदामको थोपा सिँचाइ सहितको बगैँचा

उपयुक्त दूरी कायम गरी व्यवस्थित गरिएको कागजी बदाम बगैँचाहरू

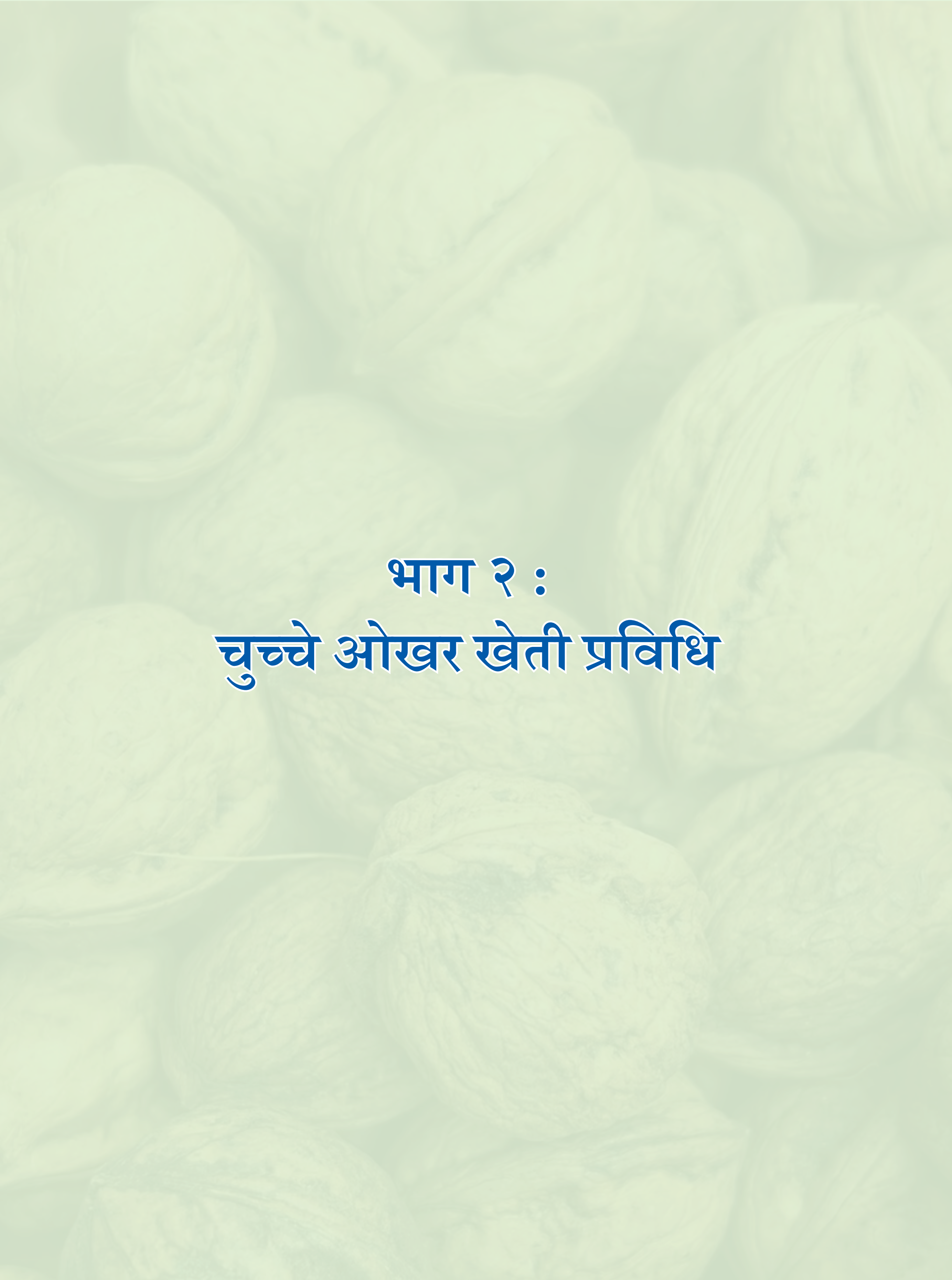
कागजी बदामको बगैँचाभित्र अन्तरबाली लगाइएको

श्रोतः एम.के. वर्मा (२००९), ICAR,भारत

उच्च घनत्व खेती प्रणालीमा व्यवस्थापन गरिएका कागजी बदामका बगैँचाहरू

गोडमेल तथा वोर्डो मिश्रण लगाइ व्यवस्थित गरिएको कागजी बदामको बगैँचा

कागजी बदाम बगैँचामा थोपा सिँचाइ प्रविधि।



भाग २ :
चुच्चे ओखर खेती प्रविधि

खण्ड क:

परिचय

१. उत्पत्ति र फैलावट

चुच्चे ओखरको बैज्ञानिक नाम *Carya illinoinensis* हो भने यसलाई अङ्ग्रेजीमा पिकान नट (Pecan nut) वा पेकान (Pecan) भन्ने गरिन्छ। Juglandaceae परिवार अन्तर्गत पर्ने यो फलफूल बाली काष्ठफलहरूमध्ये आर्थिक रूपमा सबैभन्दा महत्त्वपूर्ण छ। स्पेनी अन्वेषकहरूले चुच्चे ओखरलाई मिसिसिपी नदी र यसको सहायक नदीहरूका आसपासका क्षेत्रहरूमा पत्ता लगाएका थिए। त्यसैले यसको उत्पत्ति उत्तर अमेरिकाको मिसिसिपी नदी क्षेत्रको तल्लो भू-भागमा भएको मानिन्छ र त्यस क्षेत्रमा ४०० वर्ष पुराना बोटहरूले समेत फल दिइरहेको पाइन्छ। यसलाई अमेरिका र मेक्सिकोको एउटा रैथाने बालीको रूपमा पनि लिइन्छ। चुच्चे ओखरको खाने भाग स्वादिष्ट, वास्नादार र उपलव्ध पोषकतत्त्वहरूको गुणस्तर पनि उच्च स्तरको भएकोले उच्च महत्व दिदै यसलाई संयुक्त राज्य अमेरिकामा काष्ठफलहरूको रानी समेत मानिन्छ। चुच्चे ओखरको नाम अल्गोनक्विन मूल अमेरिकी शब्दबाट आएको हो, जसको अर्थ "हरेक दाना फुटाउन ढुङ्गा आवश्यक नपर्ने" भन्ने जनाउँछ। त्यसैले नाम अनुसार यसको बोक्रा पातलो र नरम हुने भएकोले हातैले पनि फुटाउन सकिन्छ। यसको दाना भित्र दिउलले भरिएको दाँते ओखरको जस्तै पातलो बोक्रा भएको पोटिलो हुन्छ।

चित्र नं १: चुच्चे ओखरको बोट

चुच्चे ओखरको खेती कलमी तथा बिजु बिरुवा प्रयोग गरी दुबै तरिकाले गर्न सकिन्छ। यसको कलमी बिरुवाले लगाएको ३-४ वर्षमै फल दिन थाल्दछ। तर बिजु बिरुवाले लगाएको ५-७ वर्षबाट मात्र फल दिन सुरु गर्दछ भने पूरा फल दिन १२-१५ वर्ष लाग्दछ। बिजु बिरुवाको उत्पादनशील समय १०० वर्ष जति रहेको पाइन्छ।

२. विश्वमा चुच्चे ओखरको उत्पादन अवस्था

मेक्सिको, संयुक्त राज्य अमेरिका र दक्षिण अफ्रिकाले विश्वव्यापी चुच्चे ओखर उत्पादनको क्रमशः लगभग ४४ प्रतिशत, ४० प्रतिशत र १० प्रतिशत हिस्सा ओगटेका छन् भने चीन, ब्राजिल र अन्य देशहरूको हिस्सा बाँकी ६ प्रतिशत मात्र छ। विश्व भरमा यसको प्रतिवर्ष उत्पादन करिब १,५४,२२६ मेट्रिक टन दिउल भएको देखिन्छ (तालिका १)।

तालिका १: विश्वका प्रमुख चुच्चे ओखर उत्पादक देशहरू र उत्पादनको हिस्सा

देशह	दिउल उत्पादन (मेट्रिक टन)	विश्वव्यापी उत्पादनमा हिस्सा (%)
मेक्सिको	६८,०४०	४४
संयुक्त राज्य अमेरिका	६२,३७०	४०
दक्षिण अफ्रिका	१५,९२३	१०
चीन	२,२५०	१
ब्राजिल	१,४००	१
अन्य	४,२८३	४
विश्वव्यापी	१५४,२६६	१००

श्रोतः FAOSTAT, 2023

३. नेपालमा चुच्चे ओखर खेतीको इतिहास र हालको उत्पादन अवस्था

नेपालमा चुच्चे ओखरको खेतीको शुरुवात वि.सं. २०३७ सालमा पहाडी कृषि विकास आयोजना (HADP) मार्फत् अमेरिकाको मिसिसिपीबाट केही जातका बिरुवा ल्याई समशीतोष्ण बागवानी विकास केन्द्र, कीर्तिपुर काठमाडौंमा रोपेर शुरु गरेको पाइन्छ । हाल उक्त केन्द्रमा माहान, मोहक तथा चोक्ताउ जातका केही माउबोटहरूको संरक्षण, सम्बर्द्धन र उपयोग हुँदै आएको देखिन्छ । त्यसैगरी बागवानी विकास केन्द्र दामन, मकवानपुर र सुख्खा फलफूल विकास केन्द्र, सतबाँझ बैतडी लगायतका विभिन्न सरकारी बागवानी फार्म/केन्द्रहरूमा विभिन्न जातहरू विदेशबाट आयात गरी माउबोटको संरक्षण तथा सम्बर्द्धन गर्दै बिजु तथा कलमी बिरुवाहरू उत्पादन गरी कृषकस्तरमा वितरण भइरहेको छ ।

कृषि, वन तथा पर्यावरण मन्त्रालयद्वारा प्रकाशित कृषि सम्बन्धी तथ्याङ्क पुस्तिकामा चुच्चे ओखर खेती सम्बन्धी तथ्याङ्क उल्लेख नभएकोले यसको आधिकारिक खेती गरिएको क्षेत्र, उत्पादनशील क्षेत्र, उत्पादन र उत्पादकत्व सम्बन्धी जानकारी पाउन कठिन छ । यद्यपि चुच्चे ओखर करिव ५० हेक्टरमा जमिनमा खेती भई उत्पादनशील क्षेत्र १५ हेक्टर रहेको अनुमान गरिएको छ (आत्रेय, २०७६) । न्यून ढाकिएको क्षेत्रफलले के प्रष्ट पार्छ भने यसको व्यवसायिक रूपमा खेती भएको छैन र मुख्यत घर बगैँचाको स्तरमा छ । त्यसैले कम उत्पादन भएकोले बजारसम्म आउने अवस्था पनि छैन । सरकारी तथा निजीस्तरमा यसको खेती प्रवर्द्धनको लागि पर्याप्त मात्रामा प्रयास नभएकोले र खेती पनि व्यापक नभएकोले उपभोगका लागि विदेशबाट आयात गरी निर्भर हुनुपर्ने बाध्यता रहेको छ । कृषि अनुसन्धानको क्षेत्रबाट पनि यस बालीको अनुसन्धान तथा विकासको लागि खासै ध्यान पुग्न सकेको छैन । साथै विश्वविद्यालयमा स्नातक तथा स्नातकोतर तहको पाठ्यक्रममा यसलाई कम महत्वको काष्ठफलमा रूपमा राखिनुले पनि प्राविधिकहरूमा ज्ञानको कमी छ । हालसम्म घर बगैँचा स्तरमा रहेको चुच्चे ओखरलाई व्यवसायिक रूपमा खेती गर्न सकिने सम्भावनालाई मध्यनजर गर्दै पहाडी क्षेत्र काष्ठफल तथा फलफूल विकास आयोजना (NAFHA Project) लागु भएका पाँच प्रदेश (कोशी, बाग्मती, गण्डकी, कर्णाली र सुदुरपश्चिम) का पहाडी ३४ वटा जिल्ला अन्तरगत १०० वटा स्थानीय तहहरू मध्ये कर्णाली र सुदुरपश्चिममा गरेर २०० हेक्टर जमिनमा चुच्चे ओखरको

व्यवसायिक खेती विस्तार गर्ने लक्ष रहेको छ ।

४. पौष्टिक महत्व तथा उपयोगिता

चुच्चे ओखर स्वाद तथा पौष्टिक तत्त्व उपलब्धताको दृष्टिकोणले अत्यन्त महत्वपूर्ण छ । यसको दिउलमा ७१ प्रतिशत चिल्लो पदार्थ, १५ प्रतिशत कार्बोहाइड्रेट, ९ प्रतिशत प्रोटिन र पर्याप्त मात्रामा खनिज पदार्थ पाइन्छ । चुच्चे ओखरको दिउलमा पाइने प्रोटिन, फाइबर, भिटामिन, खनिज र अन्य धेरै वायोएक्टिभ पदार्थहरू (बिरुवाबाट प्राप्तहुने रसायनहरू) स्वास्थ्यका लागि लाभदायक मानिन्छन (तालिका २) । भिटामिन र खनिजहरूको सन्दर्भमा चुच्चे ओखर दिउल भिटामिन ए, बी, र ई, फोलिक एसिड, क्याल्सियम, म्याग्नेसियम, पोटासियम र जिंकको राम्रो स्रोत हो । चुच्चे ओखर दिउलको चिल्लो अंशमा पाइने मुख्य फ्याटी एसिडहरूमा ओलिक (६० प्रतिशत भन्दा बढी) र अन्यमा लिनोलिक, पाल्मिटिक, स्टियरिक र लिनोलेनिक एसिड मुख्य हुन् । उच्च मात्रामा फेनोलिक यौगिकहरू, टोकोफेरोल र मोनोअनस्याचुरेटेड फ्याटी एसिडको भएकोले स्वास्थ्यको लागि लाभकारी हुन्छ । फेनोलिक यौगिकहरू धमनी भित्र बोसो जम्ने (एथेरोस्क्लेरोसिस), उच्च रक्तचाप, हृदय रोग, क्यान्सर र भाइरल संक्रमणबाट बचाउन र सामान्य एन्टिअक्सिडेन्टको रूपमा काम गर्दछ । समग्रमा स्वास्थका दृष्टिकोणले यसबाट निम्नानुसारको फाइदाहरू रहेका छन् ।

- शरिरमा कोलेस्ट्रोलको मात्रा कम गरेर खासगरी महिलाहरूमा टाइप-२ मधुमेह र पित्तथैलीको पत्थरी हुनबाट जोगाउन प्रतिरक्षा गर्दछ ।
- मुटुलाई स्वस्थ राखेर उच्च रक्तचापलाई नियन्त्रण गरी हृदयघात हुने खतरालाई कम गराउँदछ ।
- पाचन प्रणालीलाई फाइदा पुऱ्याउनुको साथै हाड र दाँतलाई मजबुत बनाउन सहयोग पुऱ्याउँछ ।
- क्यान्सर प्रतिरोधात्मक (एन्टिकार्सिनोजेनिक) गुण युक्त रहेकोले स्तन क्यान्सर लगायतका अन्य प्रकारका क्यान्सरको खतरा कम गर्न मद्दत गर्दछ । उत्कृष्ट एन्टिअक्सिडेन्ट र असंतृप्त फ्याट उच्च भएकोले चुच्चे ओखरले भोक मेटाउन पनि मद्दत गर्दछ ।
- यसले रोगसँग लड्ने प्रतिरोधात्मक क्षमता बढाउँछ ।
- यसको नियमित सेवनबाट कपाल झर्ने समस्या तथा छालाका रोगहरूबाट बचाउँछ ।

दानाहरूलाई पकाएर वा भुटेर खान सकिन्छ । प्रायः प्रशोधित उत्पादनहरू जस्तै क्यान्डी, चकलेट, आइसक्रिम, बेक्ड सामान आदिमा प्रयोग गरिन्छ । चुच्चे ओखरबाट बन्ने तेल साबुन र सुगन्धित तेल उत्पादनमा प्रयोग गरिन्छ भने यसको काठ फर्निचरका लागि पनि प्रयोग गरिन्छ ।

तालिका २: प्रति १०० ग्राम खाने योग्य दिउलमा पाइने पोषकतत्त्वको विवरण

पोषकतत्त्व	मात्रा	पोषकतत्त्व	मात्रा
पानी	३.५२ ग्राम	थायमिन (बी१)	०.६६ मि ग्रा
ऊर्जा	६९० कि.क्यालोरी	राइबोफ्लेभिन (बी२)	०.१३ मि ग्रा
कार्बोहाइड्रेट	१३.८६ ग्राम	नियासिन (बी३)	१.१७ मि ग्रा
स्टार्च	०.४६ ग्राम	प्यान्टोथेनिक एसिड	०.८६ मि ग्रा

पोषकतत्त्व	मात्रा	पोषकतत्त्व	मात्रा
सुक्रोज	३.९७ ग्राम	भिटामिन बी६	०.२१ मि ग्रा
आहार फाइबर	९.६ ग्राम	फोलेट (बी९)	२२ माइक्रो ग्राम
कुल फ्याट	७१.९७ ग्राम	भिटामिन सी	१.१ मि ग्रा
संतृप्त फ्याटी एसिड	६.१८ ग्राम	भिटामिन ई	१.४ मि ग्रा
मोनोअनस्याचुरेटेड फ्याटी एसिड	४०.८० ग्राम	भिटामिन के	३.५ माइक्रो ग्राम
पोलिअनस्याचुरेटेड फ्याटी एसिड	२१.६१ ग्राम	क्याल्सियम	७० मिग्रा
ओमेगा-३	०.९९ ग्राम	फलाम	२.५३ मि ग्रा
ओमेगा-६	२०.६३ ग्राम	म्याग्नेसियम	१२१ मि ग्रा
प्रोटिन	९.१७ ग्राम	फस्फोरस	२७७ मि ग्रा
भिटामिन ए	५६ आइ यु	पोटासियम	४१० मि ग्रा
बिटा क्यारोटीन	२९ माइक्रो ग्राम	जिंक	४.५३ ग्राम

श्रोतः युएसडीए पोषण डेटाबेस, २०१९

५. अनुसन्धान र विकास गतिविधिहरू

वर्तमान अवस्थामा सानै रूपमा भएपनि सरकारी, गैरसरकारी तथा नीजि क्षेत्र (निजी नर्सरी, कृषक उद्यमी, कृषि समूह तथा सहकारी आदि) बाट चुच्चे ओखरको प्रवर्द्धनका लागि प्रयासहरू भइरहेका छन्। सरकारी क्षेत्रको हकमा नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद, कृषि विभाग र प्रदेश सरकारहरूको मातहतका देहाय बमोजिमका विभिन्न बागवानी फार्म/केन्द्रहरू चुच्चे ओखर बालीको प्रवर्द्धनमा संलग्न छन्।

तालिका ३: नेपालमा चुच्चे ओखर बालीको प्रवर्द्धनमा संलग्न विभिन्न अनुसन्धान र विकास संस्थाहरू

संस्था	प्रमुख गतिविधिहरू
राष्ट्रिय बागवानी अनुसन्धान केन्द्र, खुमलटार, ललितपुर	➢ चुच्चे ओखरका विदेशी जर्मप्लाज्मको सङ्कलन, पहिचान तथा मूल्याङ्कनको लागि समन्वय र सहकार्य।
समशितोष्ण बागवानी केन्द्र, कीर्तिपुर, काठमाडौँ	➢ चुच्चे ओखरको माउबोट संरक्षण र सम्बर्द्धन। ➢ चुच्चे ओखरको कलमी प्रविधिको विकास र प्रसार। ➢ चुच्चे ओखरका बिजु तथा कलमी बिरुवाको उत्पादन र वितरण।
सुख्खा फलफूल विकास केन्द्र, सतबाज, बैतडी	➢ चुच्चे ओखरको विभिन्न जातहरूको माउबोट संरक्षण र सम्बर्द्धन। ➢ चुच्चे ओखरको बिजु तथा कलमी बिरुवाको उत्पादन र वितरण।
बागवानी विकास केन्द्र, दामन, मकवानपुर	➢ चुच्चे ओखरको माउबोट संरक्षण र सम्बर्द्धन। ➢ चुच्चे ओखरको कलमी र बीजु बिरुवाको उत्पादन र वितरण।

६. नेपालमा चुच्चे ओखर खेतीका अवसर तथा चूनौतिहरू

अवसरहरू:

- नेपालका मध्य पहाडहरूमा चुच्चे ओखर खेतीका लागि अनुकुल जलवायु भएको।
- घरेलु मागमा निरन्तर वृद्धि भएकोले आयात प्रतिस्थापन गर्न सकिने।
- पोषणतत्त्वहरूले भरिएको अत्यन्त पोषणयुक्त बाली।
- उच्च मूल्य तथा कम वजन भएकोले यातायात नपुगेको ठाउँमा पनि उपयुक्त।
- छिटै नबिग्रिने भएकोले लामो समयसम्म भण्डारण गर्न सकिने।
- सिँचाइको समस्या भएका र सिमान्त क्षेत्रमा समेत खेती गर्न सकिने।
- आन्तरिक खपत तथा विदेश निर्यातको लागि प्रवल सम्भावना भएको।
- उच्च आर्थिक प्रतिफल दिने भएकाले कृषकको आर्थिक अवस्थामा छिटो सुधार ल्याउने वस्तु।
- नेपालका ग्रामीण क्षेत्रहरूमा रोजगारीका अवसर सिर्जना गरी जीविकोपार्जनको सुधार गर्न सकिने (गुणस्तरीय बिरुवाको उत्पादन, दिउल उत्पादन र प्रशोधन)।
- भिरालो क्षेत्रहरूमा माटोको भू-क्षय रोक्ने भएकोले वातावरण मैत्री।
- पहाडी क्षेत्रमा बाँझो जमिनको उपयोग गरी व्यावसायिक चुच्चे ओखर खेती प्रवर्द्धन गर्नको लागि सम्भावना रहेको।

चुनौतिहरू:

नेपालमा चुच्चे ओखर खेतीको व्यापक सम्भावना हुँदाहुँदै पनि यसको व्यवसायिक खेतीका लागि निम्न अनुसार चुनौतिहरू रहेका छन्;

- नयाँ बाली भएकाले प्राविधिकहरूमा उन्नत प्रविधि सम्बन्धी ज्ञान र सिपको कमि।
- अधिकांश चुच्चे ओखर बगैँचाहरूमा बिजु बिरुवाको प्रयोग भएका कारण बोटहरू धेरै ठूला हुनु, फल्न शुरु गर्न ५-७ वर्ष लाग्नु, माउ बोटको गुणसँग अमिल्दा हुनु।
- खण्डित, सानो र सीमान्त जमिनमा खेती भइरहेको।
- पर्याप्त सिँचाइ सुविधा पुग्न नसक्नु।
- कलमी गर्ने प्रविधिको प्रसार प्रचार पर्याप्त रूपमा नभएको।
- गुणस्तरीय माउ बोट (उपयुक्त सायन तथा रुटस्टक) को अभाव, गुणस्तरीय बिरुवा, जात र स्रोत केन्द्रको अभाव।
- उपयुक्त परागसेचक जातहरूको अभाव।
- गुणस्तरीय कलमी बिरुवाको उत्पादनमा कमी तथा आपूर्ति शृङ्खला नमिलेको।
- सीमित अनुसन्धान र विकास कार्यक्रम।
- प्रशिक्षित दक्ष जनशक्तिको कमी।
- ठाउँ सुहाउँदो उपयुक्त जातहरू सिफारिस हुन नसकेको।

७. वानस्पतिक विवरण

चुच्चे ओखर Juglandaceae परिवार अन्तर्गत पर्ने बहुबर्षिय पतझड बाली हो। चुच्चे ओखरका बिजुबाट उत्पादित बोटहरू ३०-४० मिटरसम्म अग्ला हुन्छन् र हाँगाहरू १२-२० मिटरको व्याससम्म फैलिएका हुन्छन्। खासगरी बिजु बिरुवाको मूल काण्डको मोटाइको परिधि २ मिटरसम्म हुन्छ। तर कलमी गरिएका बोटहरू तुलनात्मक रूपमा होचा हुन्छन्। चुच्चे ओखरका जराहरूमा मूल र सहायक जराहरू हुन्छन्। पातहरू एक अर्काका विपरित पलाएका करिब ४५-५० से.मी. सम्म लामा र छेउमा साधारण धार परेका हुन्छन्। चुच्चे ओखरको भाले र पोथी फूल एउटै बोटमा तर फरक फरक स्थानमा हुन्छन्। यसको मुख्य जरा गहिरो जाने, काठ गाढा खैरो रङको र कडा, बोट टुप्पा खुला भै माथि फैलिएको र बोक्रा बाक्लो हुनुको साथै स्पष्ट देखिने उठेका नरम क्षिद्रहरू (लेन्टिसेल) भएको हुन्छ। फल पाकेपछि बोक्रा फुटेर दानाहरू बाहिर निस्कन्छन्। चुच्चे ओखर दानाहरू आयताकारदेखि बेलनाकार आकारका, टुप्पोमा छोटो चुच्चो परेको, पातलो नरम चिल्लो खोलमा केही कालो थोप्लाहरू सहित खैरो देखि रातो खैरो रङका हुन्छन्। बोक्रा हटाएका दानाहरू चिल्ला र धार राम्ररी मिलेका हुन्छन्।

चित्र २: चुच्चे ओखरको फूल सहितको हाँगा

८. वर्गीकरण

फूल फुल्ने व्यवहारको आधारमा चुच्चे ओखरका जातहरूलाई दुई (प्रोटोएन्ड्रस र प्रोटोगाईन) वर्गमा विभाजन गरिन्छ। प्रोटोएन्ड्रस (भाले फूल पहिले क्रियाशील हुने) जातहरूमा डिजायरेबल, वेस्टर्न, पाव्नी, काडो, चेयेन्ने र केप फेयर हुन्। प्रोटोगाईनस (पोथी फूल पहिले क्रियाशील हुने) जातहरूमा विचिटा, फोर्कर्ट, मेरामक, मोहॉक, शोशोनी र सिओक्स हुन्।

९. जातहरू

९.१ सिफारिस गरिएको जातहरू

नेपालमा हालसम्म चुच्चे ओखरको कुनै पनि जात व्यावसायिक खेतीका लागि सिफारिस गरिएको छैन।

९.२ नेपालमा संरक्षित जातहरू

समशितोष्ण बागवानी केन्द्र, कीर्तिपुरमा निम्नानुसारका चुच्चे ओखरका जातहरू रोपेर संरक्षण गरिएको छ। साथै यी जातहरूबाट बीउ संकलन मार्फत् बिजु बिरुवाको उत्पादन गरी हरेक वर्ष देशभरी नै बिजु

बिरुवाको बिक्रि वितरण हुँदै आएको छ। हाल पहाडी क्षेत्र काष्ठफल तथा फलफूल आयोजना, केन्द्रीय आयोजना व्यवस्थापन एकाइ, किर्तिपुरबाट चुच्चे ओखरको कलमी बिरुवा उत्पादन गर्नका लागि देशका विभिन्न सरकारी फार्म केन्द्रहरूमा आवश्यक सहयोग उपलब्ध गराइरहेको छ।

तालिका ४: नेपालमा संरक्षण गरिएका चुच्चे ओखरका जात तथा तिनका गुणहरू

क्र.सं.	जात	जातीय गुण	दानाको चित्र
१	मोहक (Mohawk)	• यो जात सक्सेस र महान जात (Success × Mahan) को क्रस गरी विकास गरिएको वर्णशंकर जात हो। • रुख ठूलो आकारको हुने, धेरै फल्ने र हाँगाहरू बाक्लो हुन्छ। • दानाको आकार मझौला, पातलो खपटा (दिउलको बोक्रा) भएको र दिउलको मात्रा ५५-६० प्रतिशत हुन्छ। • दिउल खपटाबाट सजिलैसँग छुट्टयाउन सकिन्छ र यसको गुणस्तर पनि राम्रो हुन्छ। • दिउल हल्का खैरो, फल छिट्टै परिपक्व हुने (अगस्ट-सेप्टेम्बर) हुन्छ। • प्रोटोगाईनस वर्गमा पर्दछ र आफै फल लाग्दछ।	
२.	माहान (Mahan)	• यो बिरुवाबाट छनौट (Seedling Selection) गरी विकास गरिएको जात हो। • रुख ठूलो, झ्याम्म परेको र धेरै फल्ने हुन्छ। • फलको आकार ठूलो, चुच्चे र लाम्चो हुन्छ। • खपटा पातलो हुने, दिउलको मात्रा (शेलिङ प्रतिशत) ५५-६० प्रतिशत हुने र हल्का खैरो रङको हुन्छ। • कम वर्षा हुने ठाउँको लागि उपयुक्त जात हो। • प्रोटोगाईनस वर्गमा पर्दछ र आफै फल लाग्दछ। • दाना सेप्टेम्बर-अक्टोबरमा परिपक्व हुन्छ।	
३.	चोक्टाउ (Choktaw)	• बोट मझौंला देखि ठूलो आकारको रुख हुन्छ। • दाना सानो र लामो हुनुको साथै खपटा धेरै पातलो हुन्छ। • दिउलको मात्रा (शेलिङ प्रतिशत) ५५ प्रतिशत सम्म हुन्छ र दिउलको रङ हल्का खैरो हुन्छ। • दाना छिट्टै परिपक्व (अगस्ट-सेप्टेम्बरमा) हुन्छ। • प्रोटोगाईनस वर्गमा पर्दछ र आफै फल लाग्दछ।	

९.३ सम्भावित जातहरू

चुच्चे ओखरका सम्भावित जातहरू तथा तिनका विशेषताहरू तालिका ५ मा उल्लेख गरिएकोछ।

तालिका ५: चुच्चे ओखरका सम्भावित जात तथा तिनका गुणहरू

क्र. सं.	जात	विकास गरिएको देश	जातीय विशेषताहरू					कैफियत
			दानाको आकार र रङ	दानाको तौल	दिउलको मात्रा (प्रतिशत)	दिउलको रङ र स्वाद	तैयार हुने समय	
१	**डिजाईरेबल** (Desirable) हाईब्रिड जात (सक्सेस x जेवेट/रुजेल)	संयुक्त राज्य अमेरिका	स्टुअर्ट भन्दा अलि ठूलो लाम्चिलो र उज्यालो तामा रङको।	९.१ ग्राम (११० दाना प्रति किलो), मध्यम हलुको, खपटा पातलो (दांते)।	५१	आकर्षक सुनौलो रङको र तेलयुक्त रसिलो हल्का मिठो स्वाद भएको।	मध्य मौसमी (आश्विन शुरु-कार्तिक शुरु)	• छोटो उमेरमै फल लाग्ने, नियमित, वढी र गुणस्तरीय दाना लाग्ने तथा स्क्याब रोग प्रतिरोधक। • प्रसिद्ध जात र बजारमा बढी मूल्यमा बिक्री हुने। • भाले फूल पहिले परिपक्व हुने (Protandrous)। • राम्रो उत्पादनको लागि पोथी फूल चांडो तैयार हुने जात (स्टुअर्ट) सँग मिसाएर रोप्नु पर्ने। • सघन रूपमा अर्थात बाक्लो गरी लगाउन सिफारिस गरिएको।
२	**स्टुअर्ट** (Stuart)	संयुक्त राज्य अमेरिका	मध्यम देखि ठुलो आकारको, लाम्चिलो र नीलो थोप्ला सहित तामा रङको।	८.६ ग्राम (११६ दाना प्रति किलो), मध्यम हलुको, खपटा मध्यम पातलो।	४६	आकर्षक सुनौलो रङको र स्वाद हल्का मिठो।	अगौटे देखि मध्य मौसमी (अन्तिम भाद्र-मध्य आश्विन)	• अमेरिकाको जर्जियामा प्रसिद्ध, पोथी फूल पहिला परिपक्व हुने (Protogynous) हुँदा डिजाइरेवल जातसँग मिसाएर रोप्नु पर्ने। • नियमित रूपमा एकनासको गुणस्तरीय उत्पादन दिने। धेरै किसिमको माटोमा हुर्कने, फल लाग्न बढी समय लाग्ने तथा केही हदसम्म स्क्याब रोग प्रतिरोधक।

क्र.सं.	जात	विकास गरिएको देश	जातीय बिशेषताहरू					कैफियत
			दानाको आकार र रङ	दानाको तौल	दिउलको मात्रा (प्रतिशत)	दिउलको रङ र स्वाद	तैयार हुने समय	
३	**विचिटा** (Wichita) हाईब्रिड जात (हल्वर्ट x माहान)	संयुक्त राज्य अमेरिका	मध्यम आकारको, खपटामा वैजनी-काला थोप्ला वा धारीहरू भएको	मध्यम हलुको हुनुको साथै पातलो (दांते)	५६-६२	हल्का खैरो देखि सुनौलो	अगौटे देखि मध्य मौसमी (भाद्र-आश्विन)	• अमेरिकाको टेक्सासमा प्रचलित, पोथी चांडो परिपक्व हुने (Protogynous)। • राम्रो उत्पादनको लागि वेस्टर्न (Western) वा चेएन्ने (Cheyenne) जातलाई पोलिनाइजरको रूपमा सँगै लगाउने। • चांडै अर्थात ५-७ वर्ष मै फल्नेफल्न शुरु गर्ने, हरेक वर्ष धेरै फल लाग्ने तर ओसिलो वातावरणमा स्क्याब रोग सहन नसक्ने, जिंक तत्त्व बढी चाहिने र बिरुवा धेरै फैलने हुंदा काँटछाँटमा विशेष ध्यान दिनु पर्ने।
४	**इलिवट** (Elliott)	संयुक्त राज्य अमेरिका	सानो आकारको	५.८ ग्राम (१७२ दाना प्रति किलो) हलुको, खपटा पातलो (दांते)	५१	उच्च गुणस्तरको	मध्य मौसमी (असोज)	• दिउल पुष्ट र स्पष्ट दुई भागमा छुट्टिने, • दाद रोग (स्क्याव) प्रतिरोधी हुँदा सानो घरायसी बगैंचामा लगाउन मन पराइने, • पोथी फूल पहिले परिपक्व हुने (Protogynous) • अनियमित फल दिने (Alternate bearing) स्वभाव भएको।
५	**केप फियर** (Cape Fear)	संयुक्त राज्य अमेरिका	स्टुअर्ट जस्तै ठुलो आकारको र लाम्चिलो	मध्यम हलुको, खपटा पातलो (दांते) भएको।	५१	आकर्षक सुनौलो रङको	मध्य मौसमी (असोज)	• सानै उमेरमा फल्न शुरु गर्ने। • धेरै स्थानहरूमा स्क्याब रोग प्रतिरोधी। • भाले फूल पहिले परिपक्व हुने (Protandrous)। • बिरुवाको उमेर बढी हुंदा बढी फल्ने हुंदा अनियमित फल दिने प्रवृत्ति देखाउने।
६	**फोरकर्ट** (Forkert)	संयुक्त राज्य अमेरिका	डिजाइरेवल जात जस्तो ठुलो आकारको, लाम्चिलो र नीलो थोप्ला सहित तामा रङको	८.६ ग्राम (११६ दाना प्रति किलो) हलुको, खपटा पातलो (दांते) हुने	५८	आकर्षक सुनौलो रङको, चिल्लो गुणस्तर उत्कृष्ट।		• पोथी फूल पहिले परिपक्व हुने (Protogynous) वर्गको। • दिउल प्याकिङ्ग सामाग्रीसँग टासिने समस्या देखिन सक्ने।

श्रोत: (व्यवसायिक सम्भावनायुक्त सुख्खा फलफूल बालीहरू, शर्मा र भाट, २०७७/७८)

चित्र ३: चुच्चे ओखरका सम्भावित जातहरूको दाना तथा दिउल

१०. मूलवृत्त (रुटस्टक) का जातहरू

चुच्चे ओखरको फल उत्पादन, फलको आकार, गुणस्तर, भण्डारण क्षमता, अनुकूलनता र दीर्घकालीन उत्पादकत्वमा रुटस्टकको ठूलो भूमिका हुन्छ। साथै उपयुक्त रुटस्टकहरूको प्रयोग गर्दा माटोजन्य कीराहरू र रोगहरूको प्रतिरोध वा सहनशीलता बढाउन, माटोको अवस्था अनुसार अनुकुलन गर्न र बोटलाई बलियो बनाउन मद्दत गर्छ। अन्य फलफूलमा जस्तै चुच्चे ओखरमा पनि उन्नत जातका बोटहरूबाट सायन लिई रुटस्टकमा कलमी गर्ने गरिन्छ।

१०.१ चुच्चे ओखरका रुटस्टकहरू :

हाल चुच्चे ओखरको कलमी बिरुवा उत्पादनका लागि प्रयोग गरिने अधिकांश रुटस्टकहरू बीउबाट उत्पादन गरिन्छ। चुच्चे ओखरका लागि प्रायजसो प्रयोग गरिने रुटस्टकहरूमा बरकेट (Burkett), नेलिस (Nellis) र वेस्टर्न स्केली (Western Schely) हुन्। यिनका साथै पानी जम्ने र कम पिएच मान भएको माटोमा पनि सहन सक्ने भएकोले तिते चुच्चे ओखरलाई पनि राम्रो रुटस्टकका रूपमा लिइन्छ।

केही प्रचलित रुटस्टकहरू तथा तिनका विशेषताहरू:

- **बरकेट:** दानाहरू गोला हुन्छन्। १ केजी चुच्चे ओखरमा २३० देखि २३५ वटा दानाहरू हुन्छन्। दिउलको मात्रा ६२ प्रतिशत, नियमित फल दिने र असोजमा फल पूर्ण विकसित हुन्छ।
- **नेलिस:** दानाहरू बेलनाकार (Cylidrical) हुन्छन्। १ केजी चुच्चे ओखरमा २६० देखि २६५ वटा दानाहरू हुन्छन। दिउलको मात्रा ५५ प्रतिशत, नियमित फल दिने र असोज अन्तिम देखि कार्तिक पहिलो हप्तामा फल पूर्ण विकसित हुन्छ।

- **वेस्टर्न स्केले:** दानाहरू बेलनाकार (Cylidrical) हुन्छन् । दिउलको मात्रा ५७ प्रतिशत, नियमित फल दिने, र कार्तिकको पहिलो हप्तामा फल पूर्ण विकसित हुन्छ । यो रुटस्टक उच्च घनत्व खेतीका लागि प्रयोग गरिन्छ ।

१०.२ रुटस्टक बिरुवा उत्पादन गर्ने तरिका:

खासगरी रुटस्टक बिरुवा उत्पादनका लागि बीउहरू संकलन गरी करिब ९० दिनसम्म ४ डिग्री सेन्टिग्रेडमा चिसो उपचार (स्ट्राटिफिकेसन) गरेर त्यसपछि ५०० पि.पि.एम. जिब्रेलिक एसिड (GA_3) को घोलमा ४८ घण्टासम्म डुबाउँदा बीउको अंकुरण क्षमता बढ्दछ । उक्त बीउहरू २० से.मी. लाइन देखि लाइन र १५ से.मी. बीउ देखि बीउको दूरी कायम गरी नर्सरीमा व्याड (बेड) बनाइ रोपिन्छ । बीउ रोपिसकेपछि छापो दिएर हल्का सिँचाइ गर्नु पर्दछ । बीउ उम्रेपछि छापो हटाएर सिँचाइ र झारपात हटाउन नियमित हेरचाह गर्नु पर्दछ । रुटस्टक बिरुवालाई फागुन-चैत्र महिनामा टंग ग्राफ्टिङ (Tongue grafting) विधिबाट उपयुक्त सायन जोडेर कलमी गरिन्छ भने साउन महिनामा प्याच बडिङ विधिबाट बडिङ गरी सायन जोडिन्छ ।

खण्ड ख:

बगैँचा स्थापना

१. जलवायू र माटो

चुच्चे ओखरको खेती सफल हुनको लागि उपयुक्त हावापानी, बगैँचा व्यवस्थापनको लागि सहजता र बजार व्यवस्थापनको सुक्ष्म विश्लेषण गरेर त्यसबाट उपयुक्त देखिएका स्थानमा मात्र व्यवसायिक रूपमा बगैँचा स्थापना गर्नुपर्दछ । नेपालको सन्दर्भमा चुच्चे ओखरको बगैँचा स्थापना गर्ने स्थानको छनौट गर्दा निम्न कुराहरूमा ध्यान दिनुपर्दछ ।

भू-वनोट र उचाई

चुच्चे ओखर एक समशीतोष्ण पतझड काष्ठफल भएकोले सामान्यतया समुद्री सतहबाट ९००-१८०० मिटरसम्मको उचाइमा रहेको पहाडी तथा उच्च पहाडी क्षेत्रहरूमा खेती गर्न सकिन्छ । यस बालीलाई तुलनात्मक रुपमा ओखर भन्दा न्यानो र कम चिसो हावापानी आवश्यक पर्दछ । तर वर्तमान अवस्थामा जलवायू परिवर्तनका कारण तापक्रम बढे सँगै खेती गर्नका लागि न्यूनतम तथा अधिकतम उचाइ पनि माथि-माथि सर्दै गइरहेको अवस्थामा १०००-२००० मिटर उचाई सम्म खेती गर्न सकिन्छ । अन्य पतझड फलफूल बालीहरूमा जस्तै चुच्चे ओखरमा पनि जात अनुसारको आवश्यक ठिहिर्याउने अवधि (Chilling hour) फरक हुने हुँदा त्यसको विश्लेषण गरेर मात्र जातको निर्क्यौल गर्नु पर्दछ ।

ठिहिर्याउने अवधि (चिलिङ आवर) को आवश्यकता

सुसुप्त अवस्था (Dormancy condition) को आरम्भका लागि, प्रतिकुल चिसो अवस्था खप्नको लागि, बोटबाट पातहरू झर्न र फूल फुल्नको लागि चिसो तापक्रमको आवश्यकता पर्छ । फूल फुल्नको लागि ७ डिग्री सेन्टिग्रेड भन्दा तलको ठिहिर्याउने अवधि (चिलिङ आवर) को आवश्यकता पर्दछ । तर यसको आवश्यकता जात अनुसार फरक फरक हुन्छ । चुच्चे ओखरका अधिकांश जातहरूलाई फूल फुल्नका लागि लगभग ५००-६०० घण्टाको चिसो (७ डिग्री सेन्टिग्रेड भन्दा कम) ठिहिर्याउने अवधि चाहिन्छ ।

तापक्रम

चुच्चे ओखरको बिरुवाको वृद्धि विकास हुने वसन्त ऋतु देखि वर्षाको मौसममा औषत तापक्रम २४-३० डिग्री सेन्टिग्रेड हुनु राम्रो हुन्छ भने फूल र फल लाग्नको लागि विशेष गरी हिउँदमा केही समय कम/न्यून तापक्रम अर्थात् ७ डिग्री सेन्टिग्रेड भन्दा कम तापक्रम चाहिन्छ । त्यसैले पुष-माघमा सामान्य तुषारो पर्ने ठाउँ यो बालीको लागि उपयुक्त हुन्छ । समग्रमा तापक्रमको सन्धर्भमा चुच्चे ओखरका लागि लामो न्यानो हावपानी र हल्का जाडो भएको क्षेत्र उपयुक्त हुन्छ । नेपालको सन्दर्भमा कर्णाली प्रदेश देखि सुदुरपश्चिम प्रदेशका मध्य पहाडी जिल्लाहरूमा चुच्चे ओखरको लागि बढी उपयुक्त देखिन्छ ।

वर्षा

यस बालीको लागि वार्षिक औषत ७५०-१००० मिमि वर्षा हुने क्षेत्रहरू उपयुक्त मानिन्छ । त्यसैले कम देखि मध्यम वर्षात हुने पहाडी क्षेत्रमा यो फल फस्टाउँछ । फलको वृद्धि र विकासको अवधिमा बारम्बार वर्षा र ओसिलो

अवस्थाले गमोसिस जस्ता विभिन्न ढुसीजन्य रोगहरूको प्रकोप बढाउनुको साथै दानाको गुणस्तर पनि घटाउँछ। चुच्चे ओखरलाई सुख्खापनबाट जोगाउन सुख्खा समयमा उपलब्ध भएसम्म सिँचाइ र बोटको फेदमा छापोको व्यवस्था गर्नुपर्दछ।

हावा

चुच्चे ओखरका लागि धेरै वेगको हावा लाग्ने ठाउँहरू उपयुक्त हुँदैन। धेरै हावा लाग्ने स्थानमा बोटका हाँगाहरू भाँचिने र फूलका परागकणहरू सुक्ने समस्या देखिन्छ। तिब्र हावाको असरबाट बिरुवालाई बचाउँन बगैँचाको बाहिर हावा अवरोधक प्रजातिहरू लगाएर व्यवस्थापन गर्नु पर्दछ। रोपेको शुरुवाती वर्षहरूमा हावा अवरोधक बिरुवाहरू लगाउँदा बोटको वृद्धि राम्रो हुन्छ।

मोहडा

चुच्चे ओखरले न्यानोपन मन पराउने भएकोले यसको उचित वृद्धि विकास तथा राम्रो उत्पादन लिनको लागि पूर्व-दक्षिण, दक्षिण वा दक्षिण-पश्चिम, दक्षिण-पूर्व फर्केको मोहडा/पाटाहरू खेती गर्नको लागि उपयुक्त मानिन्छ। साथै कम्तिमा पनि दैनिक ६ देखि ८ घण्टा घाम लाग्ने स्थान उपयुक्त हुन्छ।

माटो

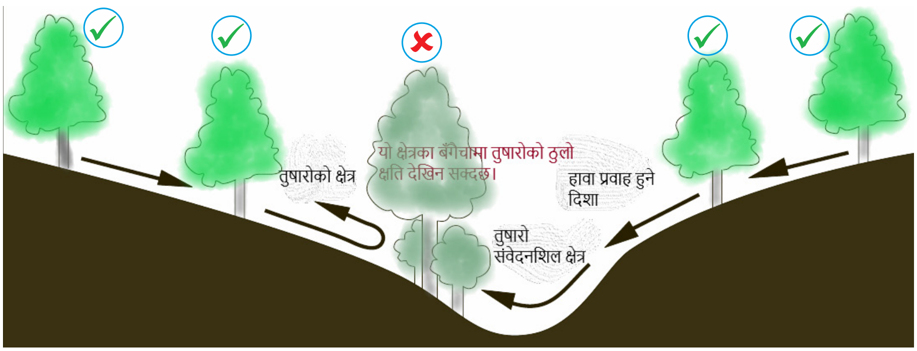
चुच्चे ओखरको खेतीको लागि प्रशस्त मात्रामा प्राङ्गारिक पदार्थ भएको, पानीको राम्रो निकास भएको, मलिलो र पानी अड्याएर राख्ने वा थाम्ने क्षमता धेरै भएको बलौटे दोमट माटो उपयुक्त हुन्छ। हल्का अम्लीय पिएच मान (६.०-६.५) भएको माटो चुच्चे ओखर खेतीका लागि उपयुक्त मानिन्छ। चुच्चे ओखर क्षारिय तथा जिङ्क कम भएको, चिम्ट्याइलो, कमजोर निकास भएको माटोमा राम्रोसँग फस्टाउँदैन।

२. जग्गाको छनौट

चुच्चे ओखरको व्यवसायिक बगैँचा स्थापना गर्न सुरुमा बढी खर्च लागेता पनि यसले लामो समयसम्म आम्दानी दिने तथा उच्च मूल्यमा बिक्रि हुने भएकोले यसलाई एक दीर्घकालीन लगानी मानिन्छ। उपयुक्त आधुनिक, दिगो र जलवायूमैत्री प्रविधिहरूको प्रयोग गरी बगैँचा स्थापना र व्यवस्थापन गर्न सक्दा चुच्चे ओखरको खेतीबाट मनग्य आम्दानी लिन सकिन्छ। फलफूल तथा काष्ठफल बालीबाट लामो समयसम्म राम्रो उत्पादन लिन बगैँचा लगाउने ठाँउले महत्वपूर्ण भूमिका खेल्ने भएकोले सफलताको सुनिश्चितता गर्न उपयुक्त रोपण स्थलको छनौट गर्नुपर्दछ। आजकल जलवायू परिवर्तनको असर स्पष्ट रूपमा फलफूल तथा काष्ठफल उत्पादनमा पनि देखिएको हुँदा बगैँचा स्थापना गर्दा अहिलेको अवस्था मात्रै ख्याल नगरी भविष्यको अवस्थाको पनि पूर्व आंकलन गर्नुपर्ने देखिन्छ। एक पटक स्थापना गरेपछि चुच्चे ओखरजस्तो वहुवर्षीय बालीलाई अर्को स्थानमा सार्न पनि नसकिने, कलमी बिरुवा रोपेको ४-५ वर्ष पछि मात्र फल्न थाल्ने र पूर्ण क्षमतामा फल दिन ७-८ वर्षसम्म पर्खनु पर्दछ। तसर्थः यदि अनुपयुक्त वातावरण वा हावापानी भएको स्थानमा चुच्चे ओखरको व्यवसायिक बगैँचा स्थापना हुनपुग्यो भने पछि गएर अपेक्षित उत्पादन प्राप्त गर्न नसकेर लगानीको उचित प्रतिफल प्राप्त नहुन सक्दछ। चुच्चे ओखरको खेती सफल हुनका लागि नेपालको सन्दर्भमा उपयुक्त हावापानीको साथसाथै देहाय बमोजिमको विषय वस्तुमा समेत ध्यान पुऱ्याएर मात्र जग्गाको छनौट गरी व्यवसायिक रूपमा यसको बगैँचा स्थापना गर्नु पर्दछ।

- सुहाउँदो जलवायू (सूर्यको प्रकाश, तापक्रम, हावा, शीत, वर्षा)।
- माटोको अवस्था (बनावट, संरचना, गहिराइ, पीएच, जैविक पदार्थ, पोषकतत्त्वको स्तर)।
- सिँचाइको सुविधा भएको तर वार्षिक कम वर्षा हुने स्थान।
- अध्याधिक भिरालो जमिन नभएको।
- खोँच नपरेको।
- यातायातको सहज पहुँच भएको।
- अत्याधिक हावाहुरीको प्रकोप नभएको।
- उत्पादन सामाग्रीहरूको पहुँच भएको।

चुच्चे ओखरको बगैँचा स्थापनाका लागि ठाँउ छनौट गर्दा विचार गर्नु पर्ने अर्को एउटा महत्त्वपूर्ण पक्ष भनेको चिसो हावाको निकास पनि हो। चिसो हावा होचो ठाउँहरूमा जम्मा हुन्छ। त्यसैले होचो ठाउँहरू र वन, झाडी वा अन्य अवरोधहरूले हावाको निकासलाई रोकेको ठाउँहरूमा तुषारोको प्रकोप बढी हुने भएकोले त्यस्तो ठाँउमा बगैँचा स्थापना गर्नु हुँदैन।



चित्र नं ४: चिसो हावाको निकास भएको जमिन छनौट गर्ने तरिका

३. जग्गाको तयारी

चुच्चे ओखरको बगैँचाको लागि उपयुक्त स्थान छनौट गरीसकेपछि बिरुवा रोप्नु अगाडि जग्गाको पर्याप्त तयारी गर्नुपर्दछ। जग्गाको तयारी अन्तरगत देहायका कार्यहरू पर्दछन्।

- **बगैँचास्थलको सरसफाई गर्ने:** कलमी गरिएका बिरुवा रोप्नु अघि उत्पादकले गर्नुपर्ने पहिलो चरणको कार्य भनेको छनौट भएको बगैँचा स्थलको तयारी हो। यस चरणमा सुरूमा बगैँचा स्थलको झारपात, अघिल्लो बालीका अवशेष र ठूला ढुङ्गाहरू हटाएर बगैँचा लगाउने क्षेत्रलाई सफा गर्नुपर्दछ।
- **खनजोत र जग्गा मिलाउने:** यदि भिरालो जमिनमा खेती गर्ने हो भने गह्रा बनाउने र ठुला कान्ला भएको ठाउमा सहज हिडडुल तथा कृषि सामग्री ढुवानीको लागि जग्गा मिलाउनु पर्छ। यदि फलफूल बगैँचा भित्र अन्तर बाली वा छापो बालीहरू लगाउने हो भने माटोलाई कम्तीमा ३० सेन्टिमिटर जति गहिराइमा खन्न वा जोत्न सकिन्छ। चुच्चे ओखर वाहेकका बालीहरू नलगाउने हो भने न्यूनतम खनजोत अभ्यास अवलम्बन गरेर

सम्पूर्ण बगैँचा स्थलको खनजोत नगरेर बिरुवा रोप्ने खाल्डो मात्र खन्नु उपयुक्त हुन्छ ।

- **माटो सुधार (रोप्नु अघि मलखादको प्रयोग):** चुच्चे ओखरको बगैँचा स्थापना गर्नुअघि माटोको पीएच, उपलब्ध खाद्य तत्त्व र माटोको प्राङ्गारिक पदार्थको मात्रा जाँच गर्न माटो परीक्षण गर्नु पर्दछ । माटो परीक्षणको नतिजाको आधारमा माटोको उर्वरता र संरचना सुधार गर्न माटोमा आवश्यक तत्त्व तथा पदार्थहरू खाल्डोमा माटो भर्दा मिसाउनु पर्दछ ।
- **हरियो मल वा छापो बाली रोप्ने:** व्यवसायिक रूपमा चुच्चे ओखरको खेती गर्दा बगैँचाको बीचको खाली जग्गामा माटो ढाक्ने बालीहरू लाभदायक हुन्छन् । बगैँचामा लगाएको छापो बालीहरूले झारपात नियन्त्रण गर्न, माटोको चिस्यान कायम राख्न तथा भारी वर्षा वा हावाहुरीमा भू-क्षय कम गर्न सहयोग गर्दछन् । तर यस्ता बालीहरू रोप्दा चुच्चे ओखरसँग सिँचाइ र खाद्य तत्त्वको लागि कम प्रतिष्पर्धा गर्ने खालको बालीहरू छान्नुपर्दछ । चुच्चे ओखर बगैँचामा क्लोभर, सनहेम्प जस्ता नाइट्रोजन स्थिरिकरण गर्न सक्ने कोसे बालीहरू लगाउनु राम्रो हुन्छ ।
- **बारबन्देज लगाउने:** चुच्चे ओखरका बिरुवाहरू रोप्नु अगाडी बगैँचामा बाह्य जीवजन्तुको नोक्सानीबाट जोगाउन वरिपरी पर्खाल, काँडे तार वा बार लगाउनु पर्दछ ।

४. बिरुवा रोप्ने दूरी र बिरुवा संख्या

चुच्चे ओखरको व्यवसायिक खेतीको लागि जात तथा बिरुवाको प्रकार अनुसारको रोप्ने दूरी र प्रति एकाई रोप्ने संख्या पनि फरक पर्दछ । समान्यतया बीजु बिरुवाहरूलाई टाढा-टाढा र कलमी गरिएका बिरुवाहरूलाई अलि नजिकको दूरीमा रोप्नु पर्दछ । चुच्चे ओखरका बिजु बोटहरू ठूलो तथा अग्लो हुने हुनाले हारबाट हार र बिरुवाहरू बीचको दूरी क्रमशः १०-१२ मिटर र १० मिटर राख्ने गरिएको पाइन्छ । पहाडी क्षेत्र काष्ठफल तथा फलफूल विकास आयोजनाले चुच्चे ओखरको कलमी बिरुवाको लागि ८ मिटर हार देखि हार र ८ मिटर बिरुवा देखि बिरुवा बीचको दूरीमा लगाउन सिफारिस गरेको छ । तर शर्मा (२०७७) का अनुसार कलमी बिरुवालाई हार देखि हार र बिरुवा देखि बिरुवा बीचको दूरी ७-८ मिटर कायम हुने गरी पनि रोप्न सकिन्छ । ८X८ मिटरको दूरीमा चुच्चे ओखरका कलमी बिरुवाहरू रोप्दा १ हेक्टरमा करिब १५६ वटा बिरुवाहरू रोप्न सकिन्छ ।

५. बगैँचाको रेखाङ्कन (लेआउट) तथा रोपण

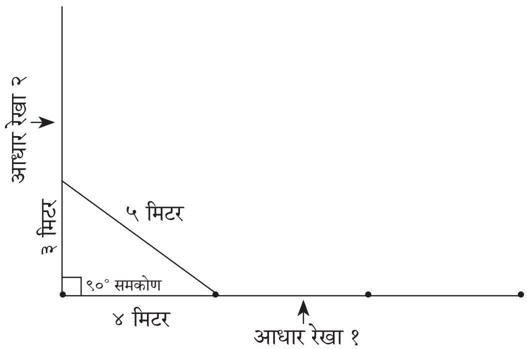
बगैँचाको रेखाङ्कन भन्नाले बगैँचामा फलफूलका बोटहरू कहाँ कहाँ रोप्ने भनी एकीन गर्ने कार्य हो । उचित रेखाङ्कनले बगैँचाको क्षेत्रको उच्चतम उपयोग गर्न, बिरुवाको वृद्धि विकासका लागि आवश्यक पर्याप्त ठाउँ उपलब्ध गराउन, समान दूरीको सुनिश्चितता गर्न, बिरुवाहरूले पर्याप्त मात्रामा सूर्यको प्रकाश प्राप्त गर्न, बगैँचा भित्र व्यवस्थापकीय कार्यहरू सहजतापूर्वक सञ्चालन गर्न, र बगैँचालाई सुन्दर बनाउन समेत सहयोग गर्दछ । बगैँचाको स्थापनाका लागि कुन प्रणाली अपनाउने भन्ने निर्णय जमिनको भिरालोपन, बगैँचाको प्रयोग गर्ने उद्देश्य, सजिलोपना आदि आधारमा गरिन्छ । बगैँचाको उपयुक्त प्रणाली छनौट गर्दा विचार गरिने मुख्य कुराहरूमा रोप्ने प्रणाली र फलफूलको बिरुवा रोप्ने दूरीमा भर पर्दछ । फलफूल बगैँचामा बिरुवा रोपणका विभिन्न प्रणालीहरू रहेका छन् र तिनीहरूको बारेमा तल उल्लेख गरिएकोछ । बाली र जमिनको अवस्था अनुसार रेखाङ्कन प्रणाली फरक हुन्छन् ।

चुच्चे ओखरलाई सामान्यतया समतल जमीनमा वर्गाकार वा आयताकार प्रणालीमा र भिरालो जमीनमा गह्राकान्ला (कन्टूर) प्रणालीमा हार मिलाएर रोपिन्छ।

५.१ बगैँचा रेखाङ्कन (लेआउट) का प्रणालीहरू

वर्गाकार प्रणाली

समतल भूभागमा व्यापक रूपमा अपनाइएको यो प्रणाली फलफूलका बिरुवा रोप्ने सबैभन्दा सरल, सजिलो र लोकप्रीय विधि हो। यस विधिमा चुच्चे ओखरका बिरुवाहरू वर्ग आकारको प्रत्येक कुनामा, समकोणमा रहने सीधा पङ्क्तिहरूमा रोपिन्छ। वर्गाकार प्रणालीमा बोट देखि बोट सम्मको र हार देखि हारसम्मको दूरी बराबर हुन्छ। बगैँचामा रेखाङ्कन गर्दा सबैभन्दा पहिलो एउटा आधार रेखा बनाईन्छ। यो आधार रेखा सडक, बार वा छेउछाउको बगैँचाको सिमानासँग समानान्तर हुने गरी वा उपलब्ध जग्गाको लेखाजोखा गरी डोरी तानेर बनाउन सकिन्छ। यो आधार रेखा लामो हुने हुँदा आधार रेखामा सिफारिस गरिएको एक हार हारदेखि अर्को हारसम्मको दूरी कायम हुने गरी किलाहरू गाडिन्छ। अब गाडिएका किला पर्ने बिन्दुमा तल चित्रमा देखाए जस्तै ३-४-५ विधि (जुन पाईथागोरस सिद्धान्तमा आधारित हुन्छ) प्रयोग गरेर आधार रेखासँग समकोणहरू कोरिन्छ। यसरी समकोण कोरिसकेपछी आधार रेखासँग समकोणमा हुने गरी डोरी तन्काई २ वटा हार बनाईन्छ। यसरी तयार भएका दुईवटा रेखाहरूमा सिफारिस गरीए बमोजिमको बोट देखि बोटको दूरी कायम हुने गरी बिरुवा रोप्ने ठाँउहरू निश्चित गरी किलाहरू गाडिन्छ। यस प्रणालीमा बगैँचा भित्र गरिने व्यवस्थापनका कार्यहरू सजिलोसँग गर्न सकिन्छ।



चित्र नं ५: बगैँचा रेखाङ्कनमा आधार रेखा निर्धारण गर्ने तरिका

आयताकार प्रणाली

आयात भन्नाले लम्बाई र चौडाई बराबर नहुने र हारहरू समकोणमा हुने ज्यामितीय आकार हो। यस प्रणालीमा बगैँचाको क्षेत्रलाई वर्गको सट्टा आयत आकारमा विभाजन गरीन्छ। यसरी आयात आकारमा विभाजन गर्दा आवश्यकता अनुसार हार देखि हार वा बोट देखि बोटसम्मको दूरी जुनसुकैलाई लम्वाई वा चौडाईको रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ। हार देखि हारको दूरी अनुसार वर्गाकार प्रणाली अनुसारनै हारहरू कोरिन्छ भने कोरिएका हारहरूमा बोट देखि बोटको दूरी कायम गरी बिरुवा रोपण गर्ने स्थानहरू निर्धारण गरीन्छ। यस प्रणालीमा

बोटहरू आयातको चार कुनामा समकोणमा चल्ने सीधा पङ्क्तिहरूमा रोपिएका हुन्छन् । वर्गाकार प्रणालीमा उल्लेख गरिएका फाइदाहरू यस विधिमा पनि पाइन्छन् । फरक यति मात्र हो कि यस प्रणालीमा हार देखि हारहरूको बीचमा बढी ठाउँ राखेर बोट देखि बोट रोप्ने हारमा बढी बिरुवाहरू रोपिन्छ ।

त्रिभुजाकार प्रणाली

त्रिभुजाकार प्रणालीमा पनि वर्गाकार प्रणाली जस्तै गरी फलफूलका बिरुवाहरू रोपिन्छ । तर यस प्रणालीमा दोस्रो, चौथो, छैठौं र यस्तै अन्य वैकल्पिक हारहरूमा रहेका बिरुवाहरूलाई पहिलो, तेस्रो, पाँचौँ र यस्तै अन्य एकान्तर हारहरूमा रहेका बिरुवाहरूको ठीक बीचमा रोपिन्छ । यो प्रणालीमा बोटहरूलाई वर्गाकार प्रणालीमा जस्तै रोपिन्छ । तर फरक यति हो कि सम-संख्या (Even rows) का हारहरूमा रहेका बोटहरू विषम-संख्या (Odd rows) का लहरहरूमा रहेका बोटहरूको सीधा विपरीत नभई तिनीहरूको मध्य भागमा रोपिन्छन् । यो प्रणाली समबाहु त्रिभुजको सिद्धान्तमा आधारित छ । यस प्रणालीमा तीनवटा छेउछाउका बिरुवाहरूको केन्द्रहरूलाई जोड्यो भने समबाहु त्रिभुज बन्दछ । यो ज्यामितीय पूर्णताले प्रत्येक बिरुवा आफ्ना वरिपरीका बिरुवाबाट बराबर दूरीमा रहन्छन् । कुनै पनि हारमा रहेका दुई बोटहरू बीचको दूरी कुनै पनि दुई हारहरू बीचको लम्बवत् दूरी बराबर हुन्छ । त्रिभुजाकार रेखाङ्कनले कुनै पनि दिशाबाट आउने तेज हावाबाट फलफूल बिरुवालाई जोगाउँछन् । यस प्रणालीमा फलफूलका बोटहरूका लागि र अन्तरबालीका लागि बढी खुला ठाउँ प्रदान गर्छ । तर त्रिभुजाकार प्रणालीको रेखाङ्कन गर्न गाह्रो हुनुका साथै बगैँचा भित्र अन्तरबाली लगाउन असजिलो हुन्छ ।

षट्कोणाकार प्रणाली

यस प्रणालीमा रेखाङ्कन गर्दा षट्कोणीय आकारमा रेखाङ्कन गर्नुपर्दछ । यस प्रणालीमा बिरुवाहरू समभुज (सबै भुजा बराबर भएका) त्रिकोणको कुनामा रोपिएका हुन्छन् र यसरी षट्कोणबाट छ वटा बिरुवाहरू र सातौँ बिरुवा षट्कोणको बीच केन्द्रमा रोपिन्छ । यो प्रणाली सामान्यतया धेरै उर्वर र सिँचाइ पर्याप्त भएको जमिनमा उपयुक्त हुन्छ । वर्ग प्रणालीको तुलनामा यस विधिबाट प्रति एकाइ क्षेत्रफलमा १५ प्रतिशत बढी बिरुवाहरू रोप्न सकिने भएतापनि रेखाङ्कन गर्न तथा व्यवस्थापकीय कार्य गर्न गाह्रो हुने हुँदा सामान्यतया अपनाएको पाइदैन ।

क्विन्कन्क्स वा विकर्ण प्रणाली

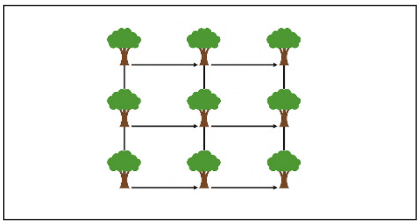
क्विन्कन्क्स वा विकर्ण प्रणाली ठ्याक्कै वर्गाकार प्रणाली जस्तै भएपनि रोपिएका चार स्थायी बिरुवाहरूको प्रत्येक एकाइको केन्द्रमा "फिलर" भनेर चिनिने पाँचौ अतिरिक्त बोट रोपिएको हुन्छ । यस प्रणालीबाट प्रति एकाइ क्षेत्रमा बोटहरूको संख्या वर्गाकार प्रणालीको तुलनामा लगभग दोब्बर हुन्छ । फिलरहरू सामान्यतया छिटो बढ्ने, चाँडो परिपक्व हुने र ठाडो प्रकारका फलफूलका बोटहरू हुन्छन् जसलाई वर्गको बीचमा रोपिन्छ । मुख्य फलफूलका बिरुवाहरू फल्न थालेपछि तिनलाई हटाइन्छ । फिलर बोटहरू रोप्दा बगैँचा स्थापनाको सुरुको वर्षहरूमा अतिरिक्त आम्दानी लिन सकिन्छ ।

गह्राकान्ला (कन्टूर वा टेरेस) प्रणाली

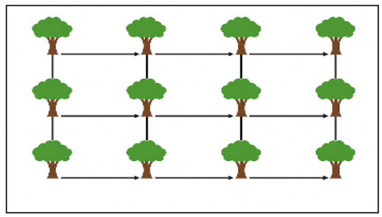
गह्रा कान्ला प्रणाली सामान्यतया पहाडी क्षेत्रहरूमा अपनाइन्छ । यस प्रणालीमा बिरुवाहरूलाई भिरालो

जमिनमा कन्टूर रेखा कोरी सोही रेखाहरूको समानान्तरमा रोपिन्छ । यो विशेष गरी भू-क्षयको खतरा बढी हुने र बगैँचामा सिँचाइ गर्न कठिन हुने असमान भू-भाग भएको जमिनका लागि उपयुक्त हुन्छ । यस प्रणालीको मुख्य उद्देश्य माटोको क्षयीकरणलाई कम गर्नु, माटोको चिस्यान संरक्षण गर्नु र बढी क्षेत्रफललाई उत्पादनशील बनाउनु हो । कन्टुर रेखा कोर्दा सिँचाइ कुलोमा आउने पानीको बहाव कम हुने गरी कोरिन्छ, जसले गर्दा माटोले पानी बिस्तारै सोस्दछ । यस प्रणालीबाट रेखाङ्कन गर्दा भिरालो जमिनमा समेत बिरुवा र हारको दूरी समान हुने भएकोले बगैँचा सुन्दर देखिनुको साथै व्यवस्थापकीय कार्यहरू समेत सजिलै गर्न सकिन्छ । रेखाङ्कन गर्न (कन्टुर रेखाहरू कोर्न मद्दत गर्ने) प्रयोग हुने काठका डण्डीहरू वा पातलो धातुका पाताहरूबाट बनेको औजारलाई ए-फ्रेम भनिन्छ । यदि भिरालोपना बढी छ भने गह्रा (टेरेस) को चौडाइ साँघुरो हुन्छ र भिरालोपना कम छ भने गह्राको चौडाइ फराकिलो हुन्छ ।

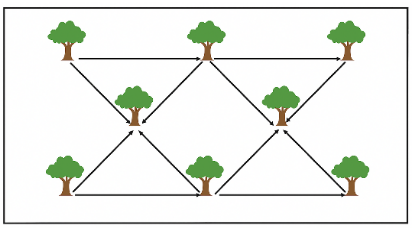
माथि विभिन्न प्रकारका रेखाङ्कनका प्रणालीहरू उल्लेख गरेपनि चुच्चे ओखरका लागि समथर जमिनमा वर्गाकार, आयताकार र त्रिकोणात्मक प्रणाली र भिराला जमिनमा गह्राकान्ला प्रणालीमा रोप्न उपयुक्त हुन्छ ।



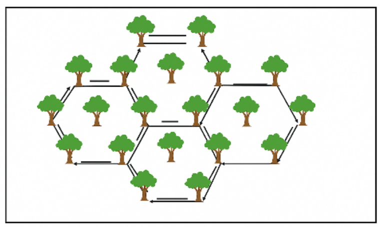
वर्गाकार प्रणाली



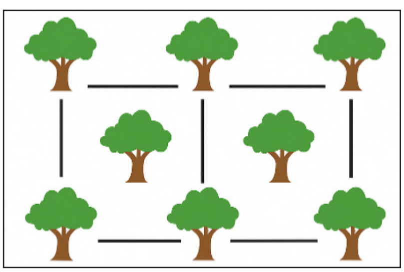
आयताकार प्रणाली



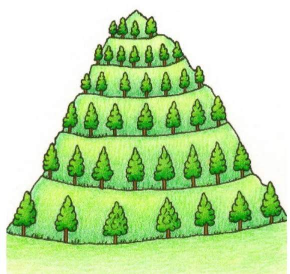
त्रिभुजाकार प्रणाली



षट्कोणाकार प्रणाली



क्विन्कन्क्स वा विकर्ण प्रणाली

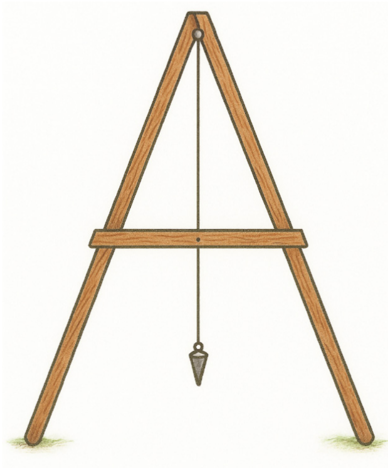


गह्राकान्ला प्रणाली

चित्र ६: विभिन्न प्रकारका रेखाङ्कन प्रणालीमा बोटको अवस्थिति

५.२ गह्राकान्ला प्रणालीको रेखाङ्कनमा ए-फ्रेम लेभलको प्रयोग

ए-फ्रेम लेभललाई भिराला जमिनहरूमा समउच्च (कन्टूर) लाईनहरू बनाउन प्रयोग गरिन्छ । ए-फ्रेमले भिरालो जमिनमा समान उचाईमा रहेका बिन्दुहरू पत्ता लगाउन मद्दत गर्दछ, जसलाई जोडेर समउच्च रेखा (कन्टूर लाईन) खिचेर तीनै लाईनमा बिरूवाहरू रोपिन्छ । यसले समतल गह्राहरू (levelled contours) र निकासको लागि (drainage ditches) बनाउन पनि मद्दत गर्छ । ए-फ्रेम सजिलैसँग स्थानीय सामाग्रीहरूबाट बनाउन सकिन्छ ।



चित्र ७: ए-फ्रेम लाई ठड्याएर राखेको अवस्था

ए फ्रेम बनाउन आवश्यक सामग्रीहरू

- बाँसका दुईवटा करिब २ मिटर लामा सीधा डण्डाहरु (पोल) ।
- बाँसको एउटा करिब १.२ मिटर लामो छोटो डण्डा (पोल) ।
- जोड्नका लागि काँटी, पेच वा २ मिटर लामो तार वा बलियो डोरी ।
- तौल झुन्ड्याउनका लागि १ मिटर लामो डोरी वा धागो ।
- डोरीको टुप्पामा बाँधेर तौलको रूपमा प्रयोग गर्न एउटा सानो ढुङ्गा वा बोतल ।
- समउच्च रेखा चिन्ह लगाउनका लागि करिब ३० से.मि. लामो किला वा खुटीहरू ।
- चिन्ह लगाउनका लागि एउटा कलम वा सिसाकलम ।

ए फ्रेम जोड्ने तरिका

- दुईवटा लामो डण्डालाई एक छेउमा तारले कसेर वा काँटी/पेच प्रयोग गरेर खुट्टा बनाउन एकसाथ जोड्नु पर्दछ ।
- "A" (ए) आकार बनाउनका लागि छोटो डण्डालाई लामो डण्डाहरूको बीचमा तेर्सो जोड्नु पर्दछ ।
- डण्डालाई राम्ररी अड्याउनका लागि खाँच बनाउनु पर्दछ वा डोरीले कसेर बाँध्नु पर्दछ ।

- यदि ए-फ्रेमको दुई खुट्टा बीचको दूरी १ मिटर राखियो भने लम्बाइ नाप्न र जमिनको भिरालोपना हिसाब गर्न सजिलो हुन्छ।
- डोरीको एउटा छेउलाई ए-फ्रेमको माथिल्लो भागमा (दुई लामो डण्डाहरू जोडिएको ठाउँमा) बाँध्नु पर्दछ।
- डोरीको अर्को छेउमा ए-फ्रेमको तेर्सो डण्डा भन्दा १५ सेन्टिमिटर तल झुन्डिने गरी गह्रुङ्गो वस्तु स्वतन्त्र रूपमा हल्लिन सक्ने गरी बाँध्नु पर्दछ।

ए-फ्रेम लेभललाई चिन्हाङ्कन (क्यालिब्रेट) गर्ने तरिका

ए-फ्रेमले समतल बिन्दुहरू सही तरिकाले पत्ता लगाउन यसको प्रयोगभन्दा पहिले चिन्हाङ्कन गरेर मिलाउनु पर्दछ। यसको प्रकृया यसप्रकार रहेको छः

- ए-फ्रेमलाई जमिनको कुनै समतल देखिने ठाउँमा सीधा हुने गरी ठडाउनु पर्दछ।
- ए-फ्रेमका प्रत्येक खुट्टाले जमिन छोएको ठाउँमा दुईवटा किला वा खुटी गाड्नु पर्दछ।
- ए-फ्रेमलाई स्थिर राख्नु पर्दछ। जब ए-फ्रेममा झुन्डाएको वस्तु हल्लिन छोड्छ, त्यसपछि डोरीले तेर्सो डण्डा छोएको ठाउँमा एउटा अस्थायी चिन्ह लगाउनु पर्दछ।
- ए-फ्रेमलाई १८० डिग्री घुमाउनु पर्दछ ताकि यसका खुट्टाहरू पहिलेको चिन्ह लगाएको ठाउँको ठ्याक्कै विपरीत स्थानमा पुगुन्।
- ए-फ्रेमका खुट्टाहरूलाई फेरि तिनै दुईवटा किलामा राख्नु पर्दछ, तर अब बायाँ खुट्टा पहिले दाहिने खुट्टा भएको ठाउँमा र दाहिने खुट्टा पहिले बायाँको ठाउँमा होस्। ढुङ्गालाई वा झुण्डाएको वस्तु फेरि हल्लिन छोड्न दिनु पर्दछ र डोरीले तेर्सो डण्डा छोएको ठाउँमा दोस्रो अस्थायी चिन्ह लगाउनु पर्दछ। प्रायः दुई चिन्ह फरक-फरक ठाउँमा हुनेछन्।
- यी दुई अस्थायी चिन्हहरूको ठीक बीचमा सिसाकलम वा कलम प्रयोग गरेर एउटा स्थायी चिन्ह लगाउनु पर्दछ। यो नै समतल चिन्ह (Level mark) हो। यदि संयोगवश तेर्सो डण्डामा सुरुमा लगाइएका दुई अस्थायी चिन्हहरू एउटै ठाउँमा भएमा त्यो पहिले नै समतल चिन्ह हो।

भिरालो जमिनमा समउच्च रेखा (कन्टूर लाइनहरू) चिन्ह लगाउने

- भिरालो जमिनको सबभन्दा तल्लो भागबाट १-१.५ मिटर जमिन छोडेर मात्र बगैँचाको रेखाङ्कन कार्य सुरु गरी माथिल्लो भाग तिर जानु पर्दछ।
- करिब ३० सेन्टिमिटर लामा साना किला वा खुटीहरूलाई चिन्हको रूपमा प्रयोग गर्न व्यवस्था गर्नु पर्दछ।
- रेखाङ्कन गर्ने जमिनको समउच्च रेखा चिन्ह लगाउन चाहेको स्थानमा एउटा किला गाड्नु पर्दछ।
- ए-फ्रेमको पहिलो खुट्टालाई किला गाडेको छेउमा राखेर अर्को खुट्टालाई ए-फ्रेमको तेर्सो डण्डामा चिन्ह लगाइएको "समतल बिन्दु" स्थानसँग ठ्याक्कै नमिल्दासम्म एउटा चाप (arc) मा घुमाउनु पर्दछ।
- जब डोरी तेर्सो डण्डामा चिन्हसँग मिल्छ (Level Mark), ए-फ्रेमको दोस्रो खुट्टाको ठिक तल

दोश्रो किला वा खुटी जमिनमा गाड्नु पर्दछ ।

- ए-फ्रेमलाई उठाएर अगाडि सार्नु पर्दछ ताकि यसको पहिलो खुट्टा भर्खरै गाडेको दोस्रो किलालाई छोओस । अर्को खुट्टालाई समतल चिन्हसँग नमिल्दासम्म सार्दै जानुपर्छ । ए-फ्रेमको खुट्टा रहेको ठाउँको ठिक तल तेर्सो किला गाड्नु पर्दछ ।
- भिरालो (स्लोप) को टुप्पोसम्म नपुगेसम्म ए-फ्रेम सार्दै यही प्रक्रिया दोहोर्याउनु पर्दछ र समउच्च रेखा चिन्ह लगाउन किलाहरू गाड्दै जानु पर्दछ ।
- समउच्च रेखाहरू जमिनको भिरालोपना अनुसार ३-५ मिटरको दूरीमा हुनुपर्दछ ।
- समउच्च रेखा रेखाङ्कन गरिसकेपछि बिरूवा देखि बिरूवाको दूरी अनुसार प्रत्येक हारमा किला गाड्नु पर्दछ ।
- रेखाङ्कन गर्ने समयमा गाडिएको किलाहरूलाई केन्द्रबिन्दु मानेर प्लान्टिङ बोर्डको सहायताले खाडल खन्नु पर्दछ । खाडल खन्नुपूर्व प्लान्टिङ बोर्डको दुवै छेउका खाँचहरूमा अनिवार्य रूपमा किलाहरू गाड्नु पर्दछ ।
- बिरूवा रोप्ने समयमा पनि प्लान्टिङ बोर्डको सहायताले खाडलको बीचमा बिरूवा पर्ने गरी रोप्नु पर्द ।

भिरालोपन प्रतिशत पत्ता लगाउने

- ए-फ्रेमका खुट्टाहरू बीचको दूरी नाप्नु पर्दछ ।
- ए-फ्रेमलाई भिरालो जमिन (slope) मा लम्बवत् राख्नु पर्दछ; ए-फ्रेमको एउटा खुट्टा जमिनमा र अर्को खुट्टा तलतिर भिरालो जमिनमा पर्ने गरी राख्नुपर्दछ ।
- डोरी समतल स्थितिमा नमिलेसम्म ए-फ्रेमको तलतिरको खुट्टालाई उठाउनु पर्दछ, जबसम्म डोरी "समतल" स्थितिमा मिल्दैन ।
- ए-फ्रेमको जमिन सम्मको ठाडो दूरीलाई ए-फ्रेमको खुट्टाहरू बीचको दूरीले भाग गर्दा भिरालोपनाको प्रतिशत निकाल्न सकिन्छ । उदाहरणको लागि यदि ए-फ्रेमका खुट्टाहरू बीचको दूरी १ मिटर छ र ए-फ्रेमको खुट्टा देखि जमिन सम्मको दूरी (ठाडो दूरी) १० मिमि छ भने १० मिमि/१००० मिमि = ०.०१ = १ प्रतिशत भिरालोपना हुन आउँछ । सामान्यतया १६ प्रतिशतदेखि ३० प्रतिशत सम्मको भिरालोपन भएको ठाउँमा गह्रा कान्ला प्रणाली अपनाउन सकिन्छ ।

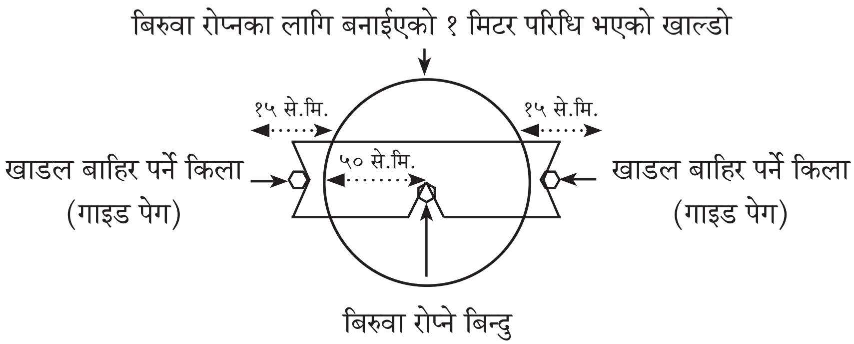
६. खाडल खन्ने र भर्ने:

चुच्चे ओखरको बगैंचा स्थापनाका लागि प्रयोग गरिने विभिन्न रेखाङ्कन प्रणाली मध्ये कुनै उपयुक्त रेखाङ्कन प्रणालीको एकिन गरीसकेपछी बिरुवा सार्नु भन्दा करिब २-३ महिना अगाडि छनौट गरिएको रेखाङ्कन प्रणाली अनुसार बिरुवा रोप्ने स्थानहरूमा खाडल तयार गर्नुपर्छ । खाल्डो कहाँ खन्ने भन्ने चिन्ह रेखाङ्कन गर्दा खुटी/किलाहरू ठोकिएको हुन्छ । खाल्डो खन्नु अगाडी प्लान्टिङ बोर्ड (रोपण बोर्ड) को प्रयोग गर्नु पर्छ । यो प्लान्टिङ बोर्ड (रोपण बोर्ड) करिब १.३ मिटर लामो, १५ से.मी. चौडा र २.५ से.मी. बाक्लो हुनुको साथै दुई छेउमा र बीचमा एक एक वटा खाँच हुन्छन । रेखाङ्कन गरिएको बगैंचाका हारहरूमा बिरुवाहरू सिधा लाइनमा रोप्नको लागि यी

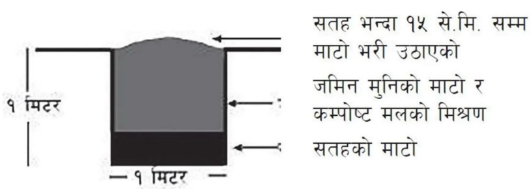
खाँचहरूलाई सीधा मिलाउनुपर्दछ; जसमा रेखाङ्कन गर्दा गाडेको खुटी/किला (पेग) लाई बीचको खाँचमा पारेर प्लान्टिङ बोर्डको छेउका खाँचहरूमा गाइड पेगहरू राखेर मात्र खाल्डो खन्नु पर्दछ। खाडलको दुवै छेउमा गाडिएको गाइड पेगलाई खाल्डो नपुरे सम्म उखेल्नु हुँदैन। खाल्डो लगभग १ मिटर गहिरो र १ मिटर परिधिको हुनुपर्दछ।

खाडल खन्दा माथिल्लो ३० सेन्टिमिटर माटोलाई एक छेउमा राख्नुपर्दछ र यसलाई खाडलहरू भर्न उर्वर माटोको रूपमा प्रयोग गरीन्छ। तल्लो ७० सेन्टिमिटर माटोलाई अर्को छेउमा राख्नुपर्दछ। खाल्डोलाई कम्तीमा २ हप्ता घाममा खुला राखी सुक्न दिनुपर्दछ। खाडलहरूलाई माथिल्लो भागको माटोमा करिब १ डोको (२०-२५ केजी) राम्ररी तयार भएको गोठेमल वा कम्पोष्ट, आम्लिय माटो भएमा आवश्यकता अनुसारको कृषि चुन र १ केजी हाडको धुलो मिसाएर भर्नुपर्दछ। खाडल पुर्दा माथिको करिब एक तिहाई माटो तल र तलको करिब दुई तिहाई माटो माथि पर्ने गरी पुर्नुपर्दछ। यदी तलको माटो रुखो र ढुंगे भएमा त्यसको सट्टामा बाँझो जङ्गलको माटोले पुर्नु पर्दछ। खाडल भर्दा सतहबाट १५-२५ सेन्टिमिटर सम्म माथि उठाउनुपर्दछ र यसरी उठाएको माटोलाई आँफै बस्नको लागि छोड्नुपर्दछ। खाडल पुर्न सकिएपछि प्लांटिङ्ग बोर्ड र गाइड किलाको मद्दतले खाल्डोको केन्द्र विन्दुमा एक किला बलियो गरेर ठोक्नु पर्छ।

चुच्चे ओखर खेतीको लागि खाडल खन्ने समय : कार्तिक-पौष



चित्र ८: प्लान्टिङ बोर्डको प्रयोग गर्ने तरिका



चित्र ९: खाडल खन्ने र भर्ने तरिका

७. गुणस्तरीय बिरुवाहरूको व्यवस्थापन

चुच्चे ओखरको खेतीबाट अपेक्षाकृत उत्पादन तथा उत्पादकत्व लिनका लागि गुणस्तरीय बिरुवाको व्यवस्थापन गर्नु अत्यन्त जरुरी रहेको हुन्छ। गुणस्तरीय बिरुवाहरूको प्रयोग विना चुच्चे ओखरको बगैँचामा जतिसुकै व्यवस्थापन गर्न खोजे पनि राम्रो उत्पादन लिन सकिदैंन। चुच्चे ओखरको बगैँचा स्थापना गर्नका लागि आवश्यक पर्ने गुणस्तरीय

बिरुवाहरूको व्यवस्थापनका लागि निम्न कुराहरूमा ध्यान दिनु पर्दछ।

७.१ बिरुवा संख्या निर्धारण

बिरुवा लगाउनु पूर्व कति क्षेत्रफलमा फलफूलका बिरुवा लगाउने हो सो बारेमा एकिन गर्नु पर्दछ। कुन जात लगाउने, कहिले लगाउने, कुन तरिका अपनाई बिरुवा रोप्ने र कति दूरीमा लगाउने हो यी सबै कुराहरूको यकीन गरीसकेपछि आवश्यक पर्ने बिरुवाको संख्या हिसाब गरी समयमै व्यवस्थापन गर्नुपर्दछ। अन्यथा लगाउने समयमा गुणस्तरीय कलमी बिरुवा पाउन कठिन हुन्छ।

बिरुवाको संख्या निकाल्ने तरिका तल दिईएको छ;

उदाहरणको लागिः

बिरुवा रोप्ने तरिकाः वर्गाकार प्रणाली

बिरुवा रोप्ने दूरीः ८*८ मिटर

बिरुवा लगाउने क्षेत्रफलः १० रोपनी (५०८५ वर्ग मिटर)

$$\text{प्रति रोपनी बिरुवा संख्या} = \frac{\text{बिरुवा लगाउने क्षेत्रफल(वर्ग मिटर)}}{\text{हार देखि हारको दुरी (मि)} \times \text{बोट देखि बोटको दुरी(मि)}}$$

$$\text{बिरुवा संख्या} = \frac{\text{५०८५ (वर्ग मिटर)}}{\text{८ (मि)} \times \text{८ (मि)}}$$

$$\text{बिरुवा संख्या} = \frac{\text{५०८५ वर्ग मिटर}}{\text{६४ वर्ग मिटर}}$$

$$\text{बिरुवा संख्या} = \text{८० वटा बिरुवा}$$

रोप्ने दूरी मिटरमा दिएको हुनाले लगाउने क्षेत्रफललाई पनि मिटरमा लैजानु पर्दछ।

१ रोपनीमा ५०८.५ वर्ग मिटर हुन्छ। १० रोपनीमा १० X ५०८.५ = ५०८५ वर्ग मिटर क्षेत्रफल हुन्छ।

तसर्थः यहाँ वर्गाकार तरिकाबाट बिरुवा रोप्दा १० रोपनी (आधा हेक्टर) मा ८० वटा बिरुवा रोप्न सकिन्छ। चुच्चे ओखरको लागि माथि उल्लेख गरिएको १६० बोट प्रति हेक्टर यही विधिबाट निकालिएको हो।

७.२ बिरुवाहरूको श्रोत व्यवस्थापन

सफल बगैँचा स्थापनाका लागि गुणस्तरीय र जातीय शुद्धता भएका (True-to-type) कलमी बिरुवाहरू आधिकारिक रूपमा दर्ता भएका निजी नर्सरी, सरकारी फार्म/केन्द्र वा अनुसन्धान केन्द्रहरूबाट लिनु पर्दछ। त्यसका लागि आफूले लगाउन चाहेको जात र बिरुवा संख्या यकीन गरी सकेपछि स्थानीय तहको कृषि शाखा वा जिल्ला स्थित कृषि हेर्ने कार्यालयमा सम्पर्क गरी समयमै बिरुवाको माग गर्नुपर्दछ। अथवा आफूले पहिचान गरेको कुनै व्यवसायिक दर्तावाला निजी नर्सरी भएमा प्रत्यक्ष नर्सरी धनीसँग सम्पर्क गरी आफूलाई चाहिने बिरुवाहरूको अग्रिम बुकिङ गर्नुपर्दछ। नेपालमा सामान्यतया रोप्ने बेलामा मात्रै बिरुवा खोज्दै हिड्ने परिपाटी रहेको हुँदा गुणस्तरीय बिरुवाहरू सुनिश्चित गर्न समस्या परेको देखिन्छ।

७.३ रोपण गर्ने बिरुवाहरू छनौट

बिरुवाहरूको छनौट गर्दा निम्न कुराहरूमा ध्यान दिनु पर्दछ;

- बिरुवाहरू रोगकीराबाट आक्रमण नभएको स्वस्थ हुनु पर्दछ।
- बिरुवाहरू नर्सरीबाट प्रमाणित भएका र गुणस्तरीय जातको हुनु पर्दछ; जसले गर्दा बिरुवाहरूको जातीय पहिचान प्रष्ट खुल्दछ।
- बिरुवामा लेबल/ट्याग लगाएको हुनु पर्दछ।
- कलमी बिरुवाहरू मात्र लगाउनका लागि छनौट गर्नुपर्दछ। किनकि कलमी बिरुवाहरूले बीजु बिरुवाहरूले भन्दा चाँडो फल दिन्छन् र माउबोटको जस्तै गुण यथावत कायम भएका हुन्छन्। यिनिहरू बीजु बिरुवा भन्दा होचा हुने भएकाले बगैंचा ब्यबस्थापनमा समेत सजिलो हुन्छ। यिनीहरूमा रोग कीरा र प्रतिकूल वातावरण समेत सहन सक्ने क्षमता हुन्छ।
- बिरुवाको पात झरेर शुषुप्त अवस्थामा प्रवेश गरेपछि मात्रै बिरुवाहरू उखेलेका हुनु पर्दछ।
- बिरुवामा स्वस्थ मसिना जराहरू (Hairy roots) भएको हुनु पर्दछ। यस्ता बिरुवाहरू बगैँचामा लगाए पछि तुरुन्त स्थापित हुन्छन्।
- कलमी जोडिएको भाग (Graft union) स्पष्ट देखिने र बलियो हुनु पर्दछ। कलमी जोडीएको भागमा घाउ लागेको र चिरा परेको जस्तो हुनु हुँदैन।
- सामान्यतया कलमी बिरुवाको उमेर १-२ बर्ष, उचाई ४५ देखि ६० से.मी. र कलमी जोडीएको भाग भन्दा माथीको न्यूनतम मोटाई कम्तिमा १२ एम.एम. भन्दा बढी भएको बिरुवा हुनुपर्दछ।
- बिरुवाहरूमा कलमी जोडीएको भाग भन्दा तलबाट कुनै हाँगा र पालुवाहरू पलाएको हुनु हुँदैन।
- स्थानीय जातका बिरुवाहरूको हकमा माउ बोटको स्रोत खुलेको हुनुपर्दछ।
- कलमी जोडीएको भाग जमिनको सतहबाट कम्तिमा १५ सेन्टिमिटर माथि हुनुपर्दछ।
- बिरुवाको मुख्य काण्ड सोझो, चोट नलागेको, हृष्टपुष्ट हुनुपर्दछ। साथै बिरुवा हेर्दा एकैनासको (Uniform and smooth) हुनुपर्दछ।
- कलमी बिरुवा उत्पादनका लागि प्रयोग गरिएका रुटस्टकको बारेमा पनि जानकारी लिनु पर्दछ।
- रुटस्टकहरूको उमेर कम्तिमा पनि १-२ वर्ष र उचाई पनि ३० देखि ६० से.मी. भएको हुनु पर्दछ।

७.४ बिरुवा प्याकिङ र ढुवानी

- चुच्चे ओखरका बिरुवाहरूलाई सुषुप्तावस्थामा नाङ्गो जरा सहित उखालेर बिक्रि बितरण गरिन्छ। बिरुवाहरू उखेली सकेपछि राम्ररी निरीक्षण गर्नुपर्छ। बिरुवामा रोग वा कीराको संक्रमण भए/नभएको र जराहरूको अवस्था कस्तो छ भनेर समेत राम्रोसँग हेर्नुपर्दछ। कमजोर, रोग लागेको वा अस्वस्थ बिरुवाहरू प्याक गर्नु अघि नै हटाउनु पर्दछ। निरीक्षण पछि, बिरुवालाई जात र प्रजातीको आधारमा लेबेलिङ गरी चिन्ह लगाउनु पर्दछ। यसले बिरुवाको सही पहिचान र अन्य जातसँग मिसिने समस्यालाई कम गर्दछ।

- जानकारी पत्र (लेवल) सहित उखेलिएका बिरुवालाई व्यवस्थित तरिकाले प्याकिङ्ग गर्नुपर्दछ । बिरुवाहरूका जरामा ओसिलो जङ्गली झ्याउ (Sphagnum moss) वा नरिवलको झाङटा (Coconut coir) राखी चिसो जुटको चट्टी (Jute sheet) ले लपेटी डोरीले राम्रोसँग बाँधेर स-साना मुठा बनाई ढुवानी गर्नुपर्दछ ।
- लामो दूरीको ढुवानीको समयमा लपेटीएको जुटको चट्टी वा बोरालाई बिरुवाका जरा सुक्न नपाउने गरी समय समयमा हल्का पानी छम्केर चिसो राख्नु पर्दछ । बेर्नाहरू प्याकिङ गर्दा २० देखि २५ वटा कलमी बिरुवाहरूको एउटा मुठा बनाउँदा ढुवानी गर्नका लागि सहज हुन्छ । कलमी जोडीएको ठाँउमा चोट वा घर्षण नहुने गरी सुरक्षित किसिमबाट प्याकिङ्ग गर्नु पर्दछ, जसले गर्दा ढुवानीको समयमा क्षति कम हुन्छ ।

७.५ बिरुवा ढुवानी पछि ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू

- बिरुवा लगाउन केहि ढिला हुने भएमा बिरुवाहरूलाई सावधानी पूर्वक निकालेर केही दिनसम्म अस्थायी नर्सरी वा शितल छाँया वा छहारी जस्ता स्थानमा सुरक्षित साथ राख्नु पर्दछ ।
- सम्भव भएसम्म ढुवानी पश्चात २४-४८ घण्टा भित्र बिरुवाहरूलाई तयार गरिएको खाल्डोमा रोपी सक्नुपर्दछ ।

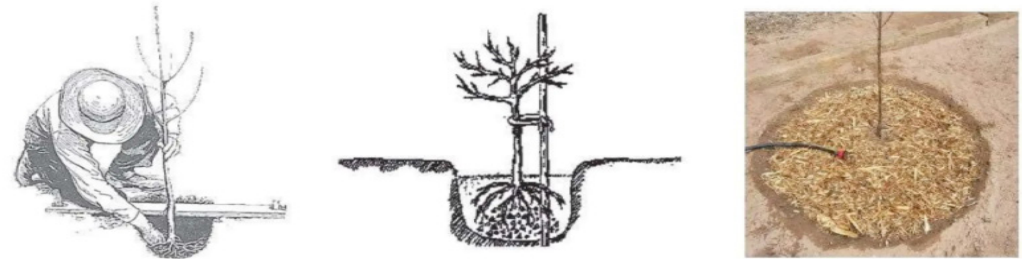
७.६ बिरुवा रोप्नु अघि बिरुवा निरीक्षण र तयारी

- बगैँचामा बिरुवा रोप्नु अगाडी पुनः निरीक्षण गरेर रोग कीरा लागे नलागेको, जरामा घाउ लागे/नलागेको साथै जराहरू सुके/नसुकेको यकिन गरेर मात्र बिरुवा रोप्नु पर्दछ । निरीक्षण गर्दा बिरुवा लगाएर बाँच्ने संभावना कम देखिएमा त्यस्ता बिरुवाहरू रोप्नु हुँदैन ।
- जरामा चोट लागेको देखिएमा ढुसीनाशक बिषादी जस्तै कार्बेन्डाजिम १-१.५ ग्राम/लिटर पानीमा जरालाई डुबाउने र एकछिन जरा छहारीमा ओभाउन दिएर मात्र बिरुवा रोप्नु पर्दछ ।

८. बिरुवा रोपण

नाङ्गो-जरा भएका चुच्चे ओखरका कलमी बिरुवालाई हिउँदमा वा सुसुप्त अवस्थामा मात्र रोप्नुपर्छ । बिरुवा रोप्न तयार गरिएका खाल्डाहरूलाई बिरुवा रोप्नु अघि राम्ररी भिजाउनुपर्दछ । खाल्डाको मध्य विन्दुमा राखेको किलालाई आधार बनाएर उपयुक्त आकारका गहिरो खोपिल्टो बनाउनु पर्दछ । रोपण गर्दा अतिरिक्त जरा काटेर प्राथमिक जरा मात्र राख्नुपर्छ । जरा प्रणालीलाई खाल्डोको चारैतिर समान रूपमा फैलाउनु पर्छ र जरा दोब्रिन दिनु हुँदैन । नर्सरीमा माटो मुनि परेको भागलाई जमिनको सतहसँग बराबर हुने गरेर कलमी गरेको भाग माटो माथि पर्ने गरी खाडलमा रोप्नु पर्दछ । बिरुवा रोपे पछाडी तुरुन्तै पानी हाल्नु पर्दछ र प्रत्येक बिरुवालाई छापो तथा टेका दिनु पर्दछ । चुच्चे ओखरका बिरुवाहरूलाई कडा घाम लागेको र सुख्खा दिनमा भन्दा दिनको अपरान्हको समय वा बादल लागेको र ओसिलो (आर्द्र) दिनमा रोप्नु उपयुक्त हुन्छ । चुच्चे ओखरमा परसेंचन भएको अवस्थामा राम्रो उत्पादन दिने भएकाले सँगै फूल फुल्ने कुनै एउटा अर्को जात पनि परागसेचन शुनिश्चितताको लागि रोप्नुपर्छ ।

चुच्चे ओखरका बिरुवा रोप्ने समय : माघ देखि फागुन सम्मको सुसुप्त अवस्थामा।



चित्र १०: बिरुवा रोप्ने, टेका दिने र छापो दिने तरिका

९. हावा अवरोधक बिरुवा रोप्ने

हावाको प्रवाहलाई मोड्न, हावाको गति कम गर्न, सामान्यतया हावाबाट हुने क्षतिबाट जोगाउन, तातो हावाको प्रभावलाई नियन्त्रण गर्न, र शीत तथा चिसो हावाबाट शुरुवाती समयमा बिरुवालाई बचाउँन बगैँचामा हावा चल्ने दिशाको लम्बाई तिर एक वा धैरै पङ्क्तिमा विभिन्न उचाइका हावा अवरोधक बिरुवाहरू रोप्नु पर्दछ। हावा छेक्ने बिरुवा (बार) मुख्य हावा आउने दिशाको उत्तर-पश्चिममा चुच्चे ओखरको बगैँचा स्थापना गर्नुभन्दा एक वर्ष अगाडि रोप्नुपर्छ। सूर्यको प्रकाश राम्रोसँग पुगोस् भनेर ठूला रूखहरू हावा आउने दिशा तर्फ र साना बिरुवाहरू दक्षिण-पूर्व तर्फ रोप्नुपर्छ। उपयुक्त हावा छेक्ने बारका बिरुवाहरूमा पैयु, देवदार, सल्ला, लहरे पिपल आदी पर्दछन्। हावा छेक्ने बारले मुख्य बालीसँग पानी र पोषकतत्त्वका लागि प्रतिस्पर्धा गर्ने र बाली विशेषको रोग कीरालाई आश्रयदिने हुनु हुँदैन। हावा छेक्ने बार र मुख्य बगैँचाको बीचमा लगभग १ मिटर गहिरो खाडल बनाउनुपर्छ।

१०. जलवायू परिवर्तनको प्रभाव र अनुकूल प्रविधिहरू

जलवायु परिवर्तनले फूल फुल्ने, फल फल्ने, परागसेचन राम्रोसँग नहुने, र गुणस्तरमा ह्रास ल्याएर विश्वव्यापी रूपमा चुच्चे ओखरबालीको उत्पादनलाई गम्भीर रूपमा खतरामा पारेको छ।

जलवायु परिवर्तनको प्रभाव:

- **विश्वव्यापी तापक्रम वृद्धि:** विश्वव्यापी रूपमा बढेको तापक्रमले बोटको वृद्धि विकास तथा फल्न र फुल्न असर पुऱ्याई पुराना उत्पादन क्षेत्रहरूमा उत्पादनमा कमि आउने देखिन्छ।
- **उत्पादकत्वमा कमी:** बढ्दो तापक्रम, वर्षाको परिवर्तित ढाँचा र चरम मौसम घटनाहरू (जस्तै लामो खडेरी), तातो लहर र शीत लहरको बढदो घटनाले जलवायु परिवर्तन भएको प्रष्ट पार्दछ र जसले गर्दा चुच्चे ओखरको उत्पादनमा कमी ल्याएको छ।
- **जोखिम बढाउने:** चुच्चे ओखर खेती गर्ने क्षेत्रमा गर्मी याममा ३०-३२ डिग्री सेन्टिग्रेड भन्दा बढीको तापक्रम उपयुक्त हुँदैन। त्यसैगरी जाडो सकिएपछि नयाँ पालुवाहरू आउने बेलामा अलि लामो अवधि अत्यधिक चिसो (७ डिग्री सेन्टिग्रेड भन्दा कम) पनि उपयुक्त हुँदैन। जलवायु परिवर्तनले असामान्य रुपले तापक्रम बढ्ने र वसन्त याममा पनि हिउ पर्ने असामान्य मौसमी अवस्था देखिन थालेकोले यस्ता मौसमी अवस्थाले चुच्चे ओखर खेतीको असफलता गराउने जोखिम हुन्छ।

- **वातावरणीय ह्रास:** जलवायु परिवर्तनले माटोको भौतिक तथा रासायनिक गुणमा असर र पानीको मुहान सुक्ने जस्ता नकारात्मक अवस्थाहरू सिर्जना हुने भएकोले दिगो चुच्चे ओखर खेतीमा असर पुऱ्याउँछ।
- **रोग कीराको प्रकोप:** जलवायु परिवर्तनले कीरा र रोगहरूका लागि अनुकूल वातावरण सिर्जना गर्न सक्छ। चुच्चे ओखरमा पनि नयाँ रोग तथा कीराको प्रकोप बढ्न गई जसको असरले चुच्चे ओखरको उत्पादनमा कमी ल्याई आर्थिक नोक्सानी हुन सक्दछ।
- **बढ्दो मौसममा परिवर्तन:** जलवायु परिवर्तनले चुच्चे ओखर बालीमा कोपिला पलाउने, फूल फुल्ने र फसल लिने समयलाई चाँडो वा ढिलो गराउन सक्ने भएकोले पारिस्थितिक प्रणालीको सन्तुलनलाई बिगार्न र उत्पादनलाई असर गर्न सक्छ।
- **चरम मौसमी घटनाहरू:** तातो लहर, शीत लहर, खडेरी, अति वृष्टि जस्ता चरम मौसमी घटनाहरूले चुच्चे ओखरको खेतीलाई गम्भीर रूपमा क्षति पुऱ्याएर ठूलो नोक्सानी निम्त्याउँन सक्छ।

जलवायु अनुकूलन प्रविधि:

जलवायु मैत्री कृषि (Climate Smart Agriculture) ले कृषि उत्पादकत्व बढाउने, जलवायु परिवर्तनप्रति उत्थानशीलता निर्माण गर्ने, र कृषि क्षेत्रबाट हुने हरितगृह (ग्रीनहाउस) ग्यास उत्सर्जन कम गर्ने उद्देश्यले विभिन्न अभ्यास र प्रविधिहरू समावेश हुन्छन।

तालिका ६: चुच्चे ओखर खेतीका लागि अनुकूलन र न्यूनीकरण रणनीतिहरू

श्रेणी	रणनीतिहरू	विवरण
प्रजनन र जातीय छनोट	जलवायु सहनशील जातहरूको विकास	गर्मी सहनशीलता, खडेरी प्रतिरोध क्षमता, रोग सहनशीलता भएका जातहरूको विकास गरी चरम मौसमी घटनाहरूको सामना गर्न सक्ने क्षमता विकास।
कृषि अभ्यासहरू	सिँचाइ व्यवस्थापन	ड्रिप र स्प्रिंकलर सिँचाइको प्रयोग, वर्षा पानी संकलन ट्यांकीको निर्माण, सोलार पम्पको प्रयोग, मौसमको अवस्था र बोटको वृद्धिको आधारमा पानीको प्रभावकारी उपयोग।
	छापो (मल्चिङ) व्यवस्थापन	माटोको चिस्यान संरक्षण, झारपात नियन्त्रण, माटोको तापक्रमको सन्तुलन र माटो कटान रोक्न जैविक छापो (मल्च) को प्रयोग।
	वर्षा संरक्षण प्रणाली	फूलहरूलाई भारी वर्षाबाट जोगाउन, रोगको प्रकोप कम गर्न र फलको गुणस्तर सुधार गर्न हरितगृह, शेडनेट, प्लास्टिक टनेल, मल्चिङ आदि प्रविधिको प्रयोग।
माटो संरक्षण र भू-उपयोग योजना	संरक्षण खनजोत	माटोको कम खनजोत गरी जैविक पदार्थको संरक्षण, सूक्ष्मजीवहरूको गतिविधि बढाउने, पानी सोसेर राख्न सक्ने क्षमता सुधार गर्ने र माटो बग्न कम गर्ने।
	आवरण (जमिन ढाक्ने) बाली	माटो बग्नबाट जोगाउन, माटोको संरचना सुधार गर्न, झारपात नियन्त्रण गर्न, पोषकतत्त्वको चक्र र लाभदायक सूक्ष्मजीव समुदायलाई बढावा दिन जमिनलाई राम्रोसँग ढाक्ने बालीहरू लगाउने।
	रणनीतिक भू-उपयोग योजना	क्षेत्र वर्गीकरण, भूमि क्षमता मूल्याङ्कन र कृषि पर्यावरणीय योजनाहरू कार्यान्वयन गरी भूमि उपयोगलाई अनुकूल बनाउने, जैविक विविधताको संरक्षण गर्ने र वातावरणीय प्रभाव घटाउने।
	भूमि उपयोगमा आएको परिवर्तन व्यवस्थापन	परम्परागत बालीबाट फलफूल बगैँचातर्फ रूपान्तरण गर्दै, माटो बगेर जाने तथा पोषण तत्त्वको ह्रास जस्ता समस्याहरू समाधान गर्ने र दिगो भूमि व्यवस्थापन प्रवर्द्धन गर्ने।

खण्ड ग:

बगैँचा व्यवस्थापन

१. खाद्य तत्त्व व्यवस्थापन

चुच्चे ओखरको राम्रो उत्पादन लिनको लागि यस बालीलाई उचित खाद्य तत्त्वको व्यवस्थापन गर्नुपर्ने हुन्छ। सिफारिस गरिए अनुसार कम्पोष्ट तथा रासायनिक मल हालेमा चुच्चे ओखरको उत्पादन र उत्पादकत्व बढाउन सकिन्छ। तर कति मात्रामा आवश्यक पर्छ भन्ने कुरा ठाउँ, माटोको मलिलोपना आदिले निर्धारण गर्दछ। तसर्थः माटो परिक्षण गरेर मात्र मलखाद व्यवस्थापन गर्नुपर्ने हुन्छ। चुच्चे ओखरका बिरुवाहरूलाई आफ्नो जीवन चक्र पूरा गर्न विभिन्न खाद्य तत्त्वहरूको आवश्यकता हुन्छ। यिनीहरू मध्ये कुनै पनि खाद्य तत्त्वको कमीले वृद्धि र उत्पादनमा गम्भीर असर पर्दछ। बिरुवालाई आवश्यक पर्ने खाद्य तत्त्व व्यवस्थापनका लागि तिनको वर्गीकरण बुझ्नु पर्ने हुन्छ। बिरुवालाई आवश्यक पर्ने १६ वटा खाद्य तत्त्वहरूलाई निम्न अनुसार वर्गिकरण गरिएको छ।

- मुख्य खाद्य तत्त्व (पानी र हावावाट प्राप्त हुने): कार्बन, हाइड्रोजन, अक्सिजन।
- प्राथमिक खाद्य तत्त्व: नाइट्रोजन, फस्फोरस, पोटासियम।
- सहायक खाद्य तत्त्व: क्याल्सियम, म्याग्नेसियम, सल्फर।
- सूक्ष्म खाद्य तत्त्व: फलाम, बोरन, जिंक, कपर, म्याङ्गानिज, मोलिब्डेनम, क्लोरिन।

१.१ बिरुवाको उमेर अनुसार आवश्यक पर्ने खाद्य तत्त्वको विवरण

व्यवसायिक चुच्चे ओखरको खेती गर्दा बिरुवाहरूलाई नियमित रूपमा खाद्य तत्त्वहरू आवश्यक पर्ने हुँदा सोहीबमोजिम खाद्य तत्त्व व्यवस्थापन गर्नुपर्दछ। खासगरी प्राङ्गगारिक एवम् रासायनिक मल दुबै सन्तुलित रूपमा प्रयोग गर्नुपर्दछ। प्रायजसो प्रत्येक वर्ष हिउँदमा बोटको काँटछाँट गरिसकेपछी गोडमेल गर्ने बेलामा सन्तुलित रूपमा प्राङ्गारिक एवम् रासायनिक मलको प्रयोग गर्नुपर्दछ। मल वा पोषकत्वको प्रयोग माटोको परिक्षण एवम् पातको परिक्षण गरी पोषकतत्त्वको आवश्यकता निर्धारण गरी गर्नुपर्दछ। उचित वृद्धि विकास तथा अधिक उत्पादन लिनका लागि चुच्चे ओखरलाई निम्नानुसारको पोषकतत्त्वको विवरण तथा सोको पूर्तिको लागि प्रयोग गर्नुपर्ने प्राङ्गारिक एवम् रासायनिक तत्त्वको मात्रा तलको तालिकामा उल्लेख गरिएको छ।

तालिका ७: चुच्चे ओखरको बिरुवाको उमेर अनुसार बिरुवालाई आवश्यक पर्ने खाद्य तत्त्वको विवरण

बोटको उमेर (वर्ष)	खाद्य तत्व (ग्राम प्रति बोट)			गोठेमल वा कम्पोष्ट मल (केजी प्रति बोट)	रासायनिक मल (ग्राम प्रतिबोट)		
	नाइट्रोजन	फस्फोरस	पोटास		युरिया	डीएपी	एम ओ पी
१	७५	३५	७५	२०	१३३	७६	१२५
२	१५०	७०	१५०	३०	२६७	१५४	२५०
३	२२५	१०५	२२५	४०	४००	२२८	३७५

४	३००	१४०	३००	५०	५३३	३०४	५००
५	३७५	१७५	३७५	६०	६६६	३८०	६२५
६	४५०	२१०	४५०	७०	८००	४५७	७५०
७	५२५	२४५	५२५	८०	९३३	५३३	८७५
८	६००	२८०	६००	९०	१०६६	६०९	१०००
९	६७५	३००	६७५	१००	१२१२	६५२	११२५
१० र माथि	७५०	३००	७५०	१००	१३७५	६५२	१२५०

श्रोत: https://hpshiva.hp.gov.in/cms/en/reports

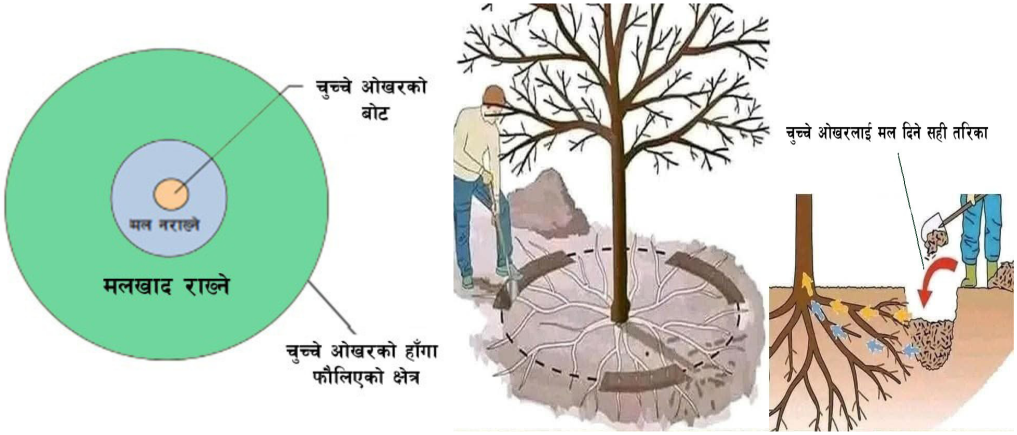
सुक्ष्म पोषकतत्त्वको प्रयोग गर्ने तरिकाः

चुच्चे ओखरको राम्रो उत्पादन लिनको लागि माटोमा २०-२५ ग्राम बोरेक्स, २०-५० ग्राम कपर सल्फेट, २०-५० ग्राम म्यागनिज सल्फेट, २०-७० ग्राम आयरन सल्फेट, २०-७५ ग्राम जिङ्क सल्फेट, र ५०-१०० ग्राम म्याग्नेसियम सल्फेट प्रतिवर्ष प्रति बोट माटोमा मिसाएर हाल्नुपर्दछ।

१.२ मल प्रयोग गर्दा ख्याल गर्नुपर्ने कुराहरू

चुच्चे ओखरबालीमा मलको प्रयोग गर्दा निम्न कुराहरूमा ख्याल दिनुपर्दछ;

- हिउँदमा काँटछाँट गरिसके पछाडी सिफारिस मात्राको गोबर वा कम्पोष्ट मल, फस्फोरस र पोटासियम मलको पुरै मात्रा पौष-माघ राख्नु पर्दछ। नाईट्रोजन मलको लागि युरियालाई तिनपटक राख्नु पर्दछ; जसमा पहिलोपटक आधा भाग युरिया पौष-माघ महिनामा, दोस्रो भाग नयाँ पालुवा पलाउन शुरू भएपछी र बाँकी रहेको भाग फूल फुलेको एक महिना पछि अर्थात् वैशाख-जेष्ठ महिनामा दिनु राम्रो हुन्छ।
- यस बाहेक युरियाको १५-२० ग्राम प्रति लिटर पानीमा घोल बनाई पातमा फोलिएर स्प्रेको माध्यमबाट पनि दिन सकिन्छ; जस्ले फल लाग्ने प्रकृया र बोटको वृद्धि विकास चाँडो हुन्छ।
- मलको प्रयोग गर्दा बोटको हाँगा फैलिएको भागको मुनितिर औंठी आकारको कुलेसो बनाई चारै तर्फ बराबर पुग्ने गरी माटोमा मिसाउनु पर्दछ।
- मलको प्रयोग गर्दा माटो जँचाई आवश्यक परिमाणमा मात्र मल प्रयोग गर्नु पर्दछ।
- मल प्रयोग गर्नु भन्दा अगाडी वा पछाडी सिँचाइ गर्नु पर्दछ।
- फूल फुल्ने समयमा सुक्ष्मतत्त्व व्यवस्थापनको लागि जिंक सल्फेट (५ ग्राम प्रति लिटर पानीमा) र बोरोन (३ ग्राम प्रति लिटर पानीमा) को घोल पातमा छर्कनु पर्दछ।



चित्र ११: मल हाल्ने बेसिनको क्षेत्र, तयार गरेको अवस्था र मल हाल्ने तरिका

१.३ माटोको उर्वराशक्ति व्यवस्थापन

माटोको उर्वराशक्ति व्यवस्थापन भनेको दिगो कृषि अभ्यासहरू अवलम्वन गरी जमिनको भौतिक (माटो बगेर जाने, पुरिने र माटो थेग्रिने) तथा रासायनिकरण (अम्लीयकरण र क्षारीयकरण) गूणहरू सुधार गर्ने अवधारणा हो । माटोको उर्वराशक्ति व्यवस्थापनले माटोको स्वास्थ्य सुधार गर्न, जलवायू परिवर्तनप्रति अनुकूलन क्षमता बढाउन र बालीहरूलाई आवश्यक पर्ने खाद्य तत्त्वहरूको उपलब्धता सुनिश्चित गर्न सहयोग गर्दछ ।

प्राङ्गारिक मलहरूको यथेष्ट प्रयोग, आवरण बाली (कभर क्रप) तथा बाली चक्रको अवलम्बन, उचित मल व्यवस्थापन (प्रेसिजन फर्टिलाइजेसन), विस्तारै निष्कासन हुने (स्लो-रिलिज फर्टिलाइजर) मलको प्रयोग र एकीकृत खाद्य तत्त्व व्यवस्थापन (आईएनएम) जस्ता विधिहरूले माटोमा सन्तुलित पोषण सुनिश्चित गर्दै रासायनिक मलहरूको नकारात्मक वातावरणीय प्रभाव कम गर्छन् । वर्षाको पानी संकलन, थोपा सिँचाइ (ड्रिप इरिगेसन) र छापो हाल्ने (मल्चिङ) जस्ता पानी संरक्षण प्रविधिहरूले माटोको चिस्यान जोगाउन र खाद्य तत्त्व बगेर खेर जान नदिन मद्दत गर्छन् । कृषि-वन प्रणाली (एग्रोफरेस्ट्री), संरक्षण कृषिका अभ्यासहरू (कन्जरभेसन एग्रिकल्चर) र बायोचारको प्रयोग जस्ता दिगो अभ्यासहरूले माटोको उर्वराशक्ति सुधार गर्न सहयोग गर्दछन् ।

१.४ एकीकृत खाद्य तत्त्व व्यवस्थापन

माटोको एकिकृत खाद्य तत्त्व व्यवस्थापन भनेको जैविक (प्राङ्गारिक), रासायनिक र जिवाणुयुक्त (बायो) मलको संयोजन गरी माटोको उर्वराशक्ति वृद्धि गर्ने, पोषण तत्त्वको उपलब्धता सुधार गर्ने र उत्पादन बढाउने समग्र प्रकृया हो । निरन्तर तथा उच्च मात्रामा रासायनिक मलहरूको प्रयोगले माटोको स्वास्थ्यमा प्रतिकुल प्रभाव पार्ने हुँदा माटोको स्वास्थ्य सुधार गर्न तथा माटोको उर्वराशक्ति दिगो रूपमा कायम राख्नको लागि एकिकृत खाद्य तत्त्व व्यवस्थापन पद्धतिको अवलम्वन गर्नुपर्दछ । एकिकृत खाद्य तत्त्व व्यवस्थापनको लागि देहाय बमोजिमका कृयाकलापहरूलाई एकिकृत रूपमा अवलम्वन गर्नुपर्दछ ।

माटो तथा पात परीक्षण

बिरुवा रोप्नु अगाडि बगैँचा स्थापना गर्ने जमिनको माटो परीक्षण गरेर माटोको रासायनिक प्रतिकृया, जैविक पदार्थको मात्रा र पोषकतत्त्वहरूको उपलब्धताको मात्रा पत्ता लगाई सोही बमोजिम खाद्य तत्त्व लगायतका अन्य व्यवस्थापनका कार्यहरू गर्नुपर्दछ । साथै नियमित रूपमा माटो परिक्षण गर्नुपर्दछ ।

तालिका ८: चुच्चे ओखरको परिक्षणका लागि पात संकलनको प्रक्रिया

पातको उमेर (महिना)	नमूना आकार (संख्या)	मौसम	कैफियत
३-५	१०० वटा पात	वैशाख-असार	प्रत्येक बोटको चारैतिरबाट फल नलागेका हाँगाको टुप्पोको पात टिप्ने ।

प्राङ्गारिक मलको प्रयोग

माटोको उर्वराशक्ती कायम राख्न माटोमा पर्याप्त मात्रामा गोवर मल, कम्पोष्ट/भर्मी कम्पोष्ट मल, हाडको धुलो जस्ता प्राङ्गारिक मलहरूको प्रयोग गर्नुपर्दछ । यस्ता मलहरूले थोरै थोरै मात्रामा सम्पूर्ण खाद्य तत्त्वहरू माटोमा प्रदान गर्नुका साथै माटोका रासायनिक तथा भौतिक गुणहरू सुधार गर्नुका साथै माटोलाई स्वस्थ राख्न मद्दत गर्दछन् । माटोको उर्वराशक्ति कायम राख्न राम्रो सँग तयार भएको वा पचेको गोबर मलसँगसँगै विभिन्न प्रकारका अन्य प्राङ्गारिक मलहरू प्रयोग गर्नुपर्दछ ।

तालिका ९: विभिन्न प्राङ्गारिक मलहरूमा पाईने खाद्य तत्त्वको मात्रा

श्रोत	नाइट्रोजन (N प्रतिशत)	फस्फोरस (P_2O_5 प्रतिशत)	पोटास (K_2O प्रतिशत)
गोठेमल (FYM)	०.५	०.२५	०.५
कम्पोष्ट (Compost)	०.५	०.१५	०.५
गाईको गोबर (Cattle dung)	२.४१	०.७५	०.८८
भैंसीको गोबर (Buffalo dung)	१.०९	०.८२	०.७
सुँगुरको गोबर (Swine dung)	२.११	२.४१	०.९७
कुखुराको सुली (ब्रोइलर)	३.१७	३.२९	२.४१
कुखुराको सुली (पुल्लेट)	३.६१	३.३३	२.३८
कुखुराको सुली (लेयर्स)	२.८५	४.२१	२
मानव मल (Night soil)	५.५	४	२
मलमूत्र र फोहोर (Sewage/Sludge)	१.५-३.५	०.७५-४	०.३-०.६
तोरीको पिना (Mustard cake)	५.२	१.८	१.२

श्रोत	नाइट्रोजन (N प्रतिशत)	फस्फोरस (P_2O_5 प्रतिशत)	पोटास (K_2O प्रतिशत)
तिलको पिना (Sesame cake)	६.२	२.१	१.३
अडिरको पिना (Castor cake)	४.४	१.८	१.४
बदामको पिना (Groundnut cake)	७.३	१.५	१.३
आलसको पिना (Linseed cake)	५.५	१.१	१.३
निमको पिना (Neem cake)	५	१.१	१.५
मकुवा (Makuwa)	२.५	०.८	१.८
ए जोल्ला (Azolla)	४-४.५	१.६	१

रासायनिक मलको सन्तुलित प्रयोग

बिरुवाहरूको वृद्धि तथा विकासको लागि विभिन्न खाद्य तत्त्वहरूको आवश्यकता पर्दछ । माटोमा प्रयोग गरिएका प्राङ्गारिक मलहरूले मुख्य/प्राथमिक खाद्य तत्त्व बिरुवाको आवश्यकताअनुसार उपलब्धता सुनिश्चित गर्न नसक्ने हुँदा सिफारिस भएअनुसार विभिन्न रासायनिक मलहरूको सन्तुलित रुपले प्रयोग गर्नुपर्दछ । रासायनिक मलहरू सँगसँगै पर्याप्त मात्रामा प्राङ्गारिक मलहरूको प्रयोग गरेमा मात्रै माटोको उर्वराशक्ति सुधार गर्न सकिन्छ ।

सूक्ष्म पोषण तत्त्व व्यवस्थापन

बालीहरूको उत्पादकत्व वृद्धि गर्नको लागि आवश्यकता अनुसार सूक्ष्म तत्त्वहरूको समेत प्रयोग गर्नुपर्दछ । सूक्ष्मतत्त्वहरू बिरुवालाई थोरै मात्रामा आवश्यक पर्ने भएतापनि यीनीहरूको अभावमा बालीनालीको उत्पादन उल्लेख्य रूपमा घट्न सक्दछ ।

जैव मलको प्रयोग

बालीनालीको उत्पादन वृद्धि गर्न तथा माटोको उर्वराशक्ती कायम राख्न विभिन्न प्रकारका जैव मल (Bio fertilizer) हरू प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

छापो (मल्चिङ), आवरण बाली र मिश्रित बाली

माटोमा चिस्यानको मात्रा लामो समयसम्म कायम राख्न विभिन्न प्रकारका छापोहरू र जमिनलाइ ढाक्ने बालीहरू जस्तै आवरण बाली (Cover cropping) र मिश्रित बाली (Mixed cropping) को प्रयोग गर्न सकिन्छ । पराल, सुक्खा पात जस्ता जैविक सामग्रीको छापोले माटोमा चिस्यान कायम राख्ने, झार नियन्त्रण गर्नुका साथै माटोमा प्राङ्गारिक पदार्थ थप गर्न समेत सहयोग गर्दछन् । बगैँचामा फलफूलका बोटहरूसँग प्रतिष्पर्धा नगर्ने गरी कोशे बालीहरूको मिश्रित खेती गर्दा (जस्तै: भटमास, क्लोभर) माटोमा नाईट्रोजनको मात्रा बढाउन सहयोग गर्दछन् ।

माटोको अम्लीयपना व्यवस्थापन

माटोको पि एच मान ७ भन्दा कम रहेको अवस्थालाई अम्लीय प्रकृतिको माटो भनिन्छ भने ७ भन्दा माथि पि एच मान भएमा क्षारीय प्रकृतिको माटो भनिन्छ। पिएच मान जती घट्दै जान्छ माटो त्यतिनै कडा अम्लीय हुन्छ। नेपालको प्रायजसो माटो अम्लीय प्रकृतिको छ। यसको मूख्य कारण अधिकतम् बर्षाका कारण माटोमा भएका पोटासियम, क्याल्सीयम, म्याग्नेसियम तत्त्वहरू माटोबाट विस्तारै चुहिदै र पखालिँदै जानु, अत्यधिक तथा असन्तुलित मात्रामा रासायनिक मलको प्रयोग गर्नु र माटोमा प्राङ्गारिक पदार्थ कम हुनु आदि रहेका छन्। चुच्चे ओखर खेतीका लागि पि एच मान ६.० देखि ६.५ सम्मको माटोलाई सबैभन्दा राम्रो मानिन्छ। युरिया तथा एमोनियम सल्फेट मल धैरै मात्रामा प्रयोग गर्दा माटोमा अम्लीयपना बढ्दछ। माटोको पिएच जाँच गरेर विभिन्न उपायहरू अवलम्वन गर्न सकिन्छ। अम्लीय माटोमा कृषि चुन प्रयोग गर्नुपर्दछ भने क्षारीय माटोमा जिप्सम प्रयोग गर्नुपर्दछ। सामान्यतया भिरालो जमिनमा फल टिप्ने वित्तिकै बोटको वरीपरी फैलावटको क्षेत्र भित्र पर्ने गरी १५ देखि ३० सेमि को कुलेसो बनाई ५ देखि ७ केजी कृषि चुन प्राङ्गारिक मलसँग मिलाएर हाल्नुपर्दछ र चुन हालेको १ महिनापछि मात्रै अन्य रासायनिक मल प्रयोग गर्नुपर्दछ।

डिजिटल स्वाईल म्यापको प्रयोग

नेपाल सरकारले हाल डिजिटल स्वाईल म्याप सञ्चालनमा ल्याएको छ। यस म्यापको प्रयोगबाट माटोमा भएका मुख्य खाद्य तत्त्वहरूको मात्रा, प्राङ्गारिक पदार्थ तथा माटोको पि एच मान मोटामोटी रूपमा थाहा पाउन सकिन्छ।

१.५ एकीकृत खाद्य तत्त्व व्यवस्थापनका फाइदाहरू:

- माटोको उर्वराशक्ति र बनावट सुधार गराउँछ।
- रासायनिक मलमा निर्भरता कम गराउँछ।
- पोषण तत्त्व अवशोषण क्षमता वृद्धि गर्दछ।
- फलको उत्पादन र गुणस्तर सुधार गर्दछ।
- वातावरणीय रूपमा दिगो र लागत प्रभावकारी हुन्छ।

२. सिँचाइ व्यवस्थापन

चुच्चे ओखरका भर्खर रोपेका बिरुवाहरूलाई २-३ दिनको अन्तरालमा र हुर्कदै गरेका बिरुवाहरूलाई नियमित सिँचाइ गर्नुपर्दछ। फल फल्ने बोटहरूमा चैत देखि जेष्ठ महिनासम्म १० दिनको फरकमा लगभग ५ देखि ६ पटक सिँचाइ गर्नुपर्छ। चुच्चे ओखरलाई सबैभन्दा धैरै पानीको आवश्यकता हुने अवधि चैत्र देखि जेष्ठ सम्म हो। यस अवधीमा चुच्चे ओखरमा फूल फुल्ने, फल लाग्ने, फल बढ्ने र विकास हुने प्रक्रिया चलिरहेको हुन्छ। यी अवस्थाहरूमा पानीको अभाव भयो भने फलको आकार, उत्पादन र गुणस्तर घटाउने हुँदा चुच्चे ओखरको सफलरुपमा उत्पादनको लिनको लागि सिँचाइ व्यवस्थापन गर्नु अति आवश्यक हुन्छ।

समशीतोष्ण फलफूल खेती मुख्यतया नेपालको मध्य पहाडी भेगमा गरिने र उक्त भेगको जमिन प्रायः भिरालो हुनुको साथै सिँचाइको स्रोत पनि अपर्याप्त हुन्छ । यी क्षेत्रहरूमा वर्षा याममा पनि धेरै कम पानी पर्ने र विशेष गरी फलको वृद्धि विकासको महत्त्वपूर्ण अवधिमा वर्षा नै हुँदैन । त्यसैले वर्षाको पानी संकलन, हिउँ संकलन, यथास्थान माटोको ओसिलोपन संरक्षण र थोपा सिँचाइको माध्यमबाट सिँचाइको लागि पानीको कुशल प्रयोग गर्नु पर्दछ ।

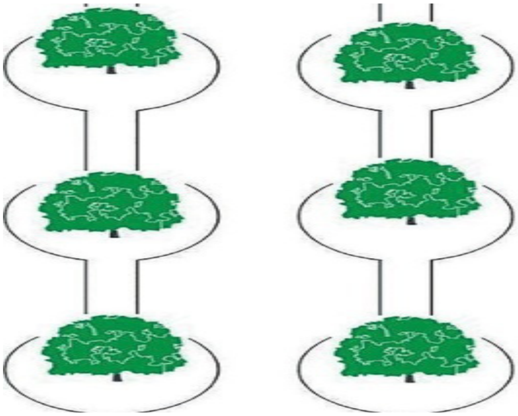
थोपा सिँचाइ कम पानी प्रयोग गर्ने विधि हो; जसले बिरुवाहरूको जरा क्षेत्रमा बिस्तारै र नियमित रूपमा पानी पुऱ्याउने भएकोले पानीको नोक्सानी कम गर्दछ । यसका लागि वर्षाको पानी संकलन गरी पानी भण्डारण ट्याङ्कीहरूमा जम्मा गर्नुपर्छ । संकलित पानी सिँचाइको लागि विशेष गरी पानीको आवश्यकता पर्ने महत्त्वपूर्ण अवधिहरूमा प्रयोग गर्नुपर्छ । थोपा सिँचाइले ५० प्रतिशत भन्दा बढी सिँचाइ पानी बचत गर्छ र पानीको अभाव भएका क्षेत्रहरूमा प्रयोग गर्न सकिन्छ । थोपा सिँचाइ पद्धतिमा फर्टिगेसन (रासायनिक मललाई पानीमा मिसाएर सिँचाइ गर्ने तरिका) पनि गर्न सकिन्छ ।

सिँचाइको अतिरिक्त, यथास्थान माटोको ओसिलोपन संरक्षण गर्न लागि गर्नु पर्दछ । सुख्खा क्षेत्रहरूमा सुकेको घाँस, पराल वा पोलिथिन मल्चिङ्ग गर्दा पानीको बचत, पानीको उपलब्धता र रुखको वृद्धि, फल लाग्न र दाना (दाना) को उत्पादन बढाउन धेरै उपयोगी हुन सक्छ । त्यसैले उपयुक्त तरिकाले सिँचाइ व्यवस्थापन गर्दा उच्च गुणस्तरको चुच्चे ओखरको दानाको उत्पादन प्राप्त गर्न सकिन्छ ।

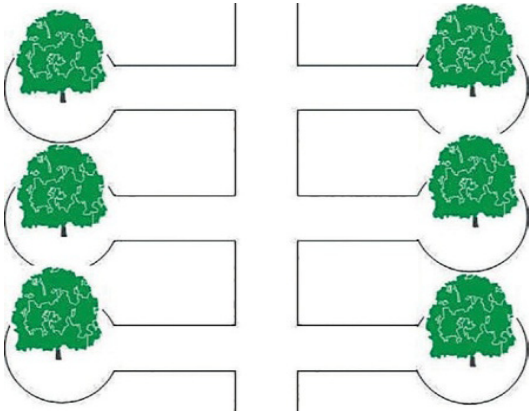
तालिका १०: चुच्चे ओखर खेतीको लागि सिँचाइ पात्रो

महिना	पानीको आवश्यकता	सिँचाइको अन्तराल	अवस्था
जनवरी	अति कम	हरेक ३ हप्ताको फरकमा	सुषुप्तावस्था (Dormant period) (चिलिङ्ग आवर चाहिने)
फेब्रुअरी	कम	हरेक २ हप्ताको फरकमा	कलिलो भाग पलाउने अवस्था
मार्च	मध्यम	हरेक २ हप्ताको फरकमा	पात पलाउने अवस्था
अप्रिल	मध्यम	हरेक १ हप्ताको फरकमा	फूल फुल्ने अवस्था
मे	उच्च	हरेक १ हप्ताको फरकमा	फल बस्ने अवस्था
जुन	उच्च	वर्षात् नभएमा हरेक १ हप्ताको फरकमा	फल तीव्र विकास अवस्था
जुलाई	धेरै उच्च	वर्षात् नभएमा हरेक १ हप्ताको फरकमा	दिउल विकास अवस्था
अगस्ट	धेरै उच्च	वर्षात् नभएमा हरेक १ हप्ताको फरकमा	दिउल परिपक्व अवस्था
सेप्टेम्बर	मध्यम	वर्षात् नभएमा हरेक २ हप्ताको फरकमा	बोक्रा पाक्ने अवस्था,
अक्टोबर	कम	हरेक २ हप्ताको फरकमा	टिपाईको तयारी, टिपाईपछिको अवस्था
नोभेम्बर	अति कम	हरेक ३ हप्ताको फरकमा	टिपाईपछिको अवस्था
डिसेम्बर	अति कम	हरेक ३ हप्ताको फरकमा	सुषुप्तावस्था (Dormant period)

सिँचाइको विधिः



बेसिन सिँचाइ



रिंग सिँचाइ

ड्रिप सिँचाइ

फोहोरा वा स्प्रिङ्कल सिँचाइ

मल्चिङ्ग

चित्र १२: विभिन्न प्रकारका सिँचाइ तथा मल्चिङ्ग

३. पानीको निकास व्यवस्थापन

पानीको निकास भनेको सतह र सतह मुनिको अधिक पानीलाई प्राकृतिक वा कृत्रिम रूपमा हटाउनु हो । उचित निकासको प्रवन्धले जमिनमा पानी जम्न नदिई फलफूल उत्पादनका लागि माटोको अवस्थालाई सुहाउदो बनाउँछ । निकास प्रणालीले पानी जम्नबाट रोकी पोषकतत्त्वहरू चुहिनबाट रोक्न मद्दत गर्ने, माटोमा आवश्यक हावाको प्रवाह हुने, वातावरणीय प्रदूषण कम गर्नुका साथै पानीको प्रवाहलाई नियन्त्रण गरी बाढी आउनबाट रोकेर पानीको स्रोत व्यवस्थापन गर्न मद्दत गर्दछ ।

चुच्चे ओखर खेतीका लागि पानी जम्ने जमिन राम्रो हुँदैन । पानी जम्ने जमिनमा खेती गर्दा चुच्चे ओखर बालीमा मुख्यगरी जरा कुहिने रोगको साथसाथै अन्य रोग कीराहरूको संक्रमण बढ्दछ । चुच्चे ओखर बगैँचामा सामान्यतया वर्षायामको समयमा राम्रोसँग पानी निकास गर्ने व्यवस्था गर्नुपर्दछ भने जमिनमा लामो समयसम्म डुवान हुने गरी सिँचाइको प्रयोग समेत गर्नुहुँदैन । विभिन्न माटो सुधारकहरू जस्तै बालुवा, बायोचार र प्रशस्त प्राङ्गारिक मल आदिको प्रयोगले माटोको संरचना सुधार गर्नुका साथै पानी निकासको लागि समेत सहयोग पुऱ्याउदछन् । बलौटे दोमट माटो भएको हल्का भिरालो जमिनमा खेती, निकासका लागि कुलोहरूको व्यवस्था, वर्षायाममा बोटको हाँगा फैलीएको क्षेत्रसम्म अलिकती ड्याङ उठाउने जस्ता गतिविधिहरू निकास व्यवस्थापनको लागि गर्नुपर्ने हुन्छ ।

४. बोटको फेदमा छापो (मल्चिङ्ग) हाल्ने

माटोको ओसिलोपन संरक्षणका लागि जैविक वा अजैविक छापोलाई प्रयोग गर्न सकिन्छ । सामान्यतया चुच्चे ओखरका लागि बाक्लो सुख्खा घाँस वा पराल, छापो आदिले बोटको फेदमा मल्चिङ गर्नु धेरै प्रभावकारी हुन्छ । सुकेको घाँस, सुकेका पातहरू, धानको पराल, खरानी र अन्य जैविक पदार्थले छापो हाल्दा झार बढ्न नदिने र माटोको चिस्यान कायम राख्न मद्दत गर्दछ । झारको व्यवस्थापनका लागि मल्चिङ सबैभन्दा प्रभावकारी विधि मानिन्छ । मल्चिङले माटोको तापक्रमलाई पनि नियन्त्रण गर्दछ । मल्चिङ गर्ने सामाग्रीहरू छनौट गर्दा विशेष सावधानी अपनाउनु पर्दछ । काठको धुलो तथा हरियो झारपातले मल्चिङ गर्नु हुँदैन । यी वस्तुहरूको विघटन हुने प्रक्रियामा माटोको नाइट्रोजनको प्रयोग हुने भएकोले बिरुवालाई उपलब्ध हुन पाउँदैन ।

झारपात व्यवस्थापन

चुच्चे ओखरको बगैँचाबाट आशा गरे अनुसार उत्पादन लिनको लागि नियमित रूपमा झारपात व्यवस्थापन गर्नुपर्दछ । तर सुरुका वर्षहरूमा झारपात आउन नदिन विशेष ध्यान पुऱ्याउनु पर्छ । चुच्चे ओखरका साना बिरुवाहरू कलिलो अवस्थामा हुँदा वरिपरी झारपात उम्रिएमा पोषकतत्त्व र माटोमा रहेको पानीको प्रतिस्पर्धा हुन गई नकारात्मक असर पर्दछ । त्यसकारण बोट/बिरुवाको फेदमा उम्रेका झार हातले उखेलेर वा छापो हालेर वा झारनासक बिषादी प्रयोग गरेर सफा र झारपातमुक्त राख्नुपर्छ । साधारणतया नेपालको पहाडी भू-भागमा चुच्चे ओखरको खेती गरिने हुनाले हातले नै झारपात हटाउन उपयुक्त हुन्छ । तर धेरै क्षेत्रफलमा लगाइएको अवस्थामा भने झारनाशक विषादीको प्रयोग गर्न सकिन्छ । झारपात व्यवस्थापनको लागि मेशिनहरूको प्रयोग गर्न पनि सकिन्छ । झारनासक बिषादी प्रयोग गरेर झारपात व्यवस्थापन गर्नु परेमा फागुन-चैत महिनामा ४ केजी/हेक्टरको दरले सिमाजिनको स्प्रे, त्यसपछि असार र साउनको अन्ततिर एक महिनाको फरकमा ८०० एम.एल./हेक्टरको दरले ग्लाइफोसेटको दुई पटक स्प्रे गर्दा फलफूल

बगैँचामा झारपात नियन्त्रण गर्न सकिन्छ।

अन्तरबाली व्यवस्थापन

चुच्चे ओखरका बोटहरू हुर्कन समय लाग्ने तथा आम्दानी लिन समेत लामो समय कुर्नुपर्ने हुँदा सो अवधीमा किसानहरूको आम्दानी सुनिश्चित गर्न तथा बगैँचाले ओगटेको क्षेत्रको उच्चतम प्रयोग गर्नका लागि विभिन्न बालीहरूलाई अन्तरबालीको रूपमा लगाउन सकिन्छ। नेपालमा फलफूलहरूको उत्पादन ह्रासको एक मुख्य कारण जथाभावी अन्तरबाली लगाउनु पनि हो। अन्तरबाली लगाउने क्रममा खनजोत गर्दा चुच्चे ओखरका बोटमा घाउ चोट पुऱ्याउने, झाल तथा लहरा लाग्ने बालीहरू अन्तरबालीको रूपमा लगाउने, तथा फल फल्ने बोटहरूको बीचमा समेत अन्तरबाली लगाउने गर्दा फलफूल बालीको उत्पादन घट्ने तथा बगैँचानै विस्तारै नष्ट हुने समस्याहरू व्याप्त रहेका छन्। नयाँ स्थापना भएका बगैँचाहरूमा फलफूलको बोट पूर्ण आकारको नभएसम्म र फल दिन सुरु नगर्दासम्म अन्तरबाली लगाउन सकिन्छ। पहाडी क्षेत्रहरूमा बिरुवा रोपेको तीन चार वर्षसम्म चुच्चे ओखरसँगै विभिन्न बालीहरू पनि लगाउन सकिन्छ। तर यसरी अन्तरबालीहरू लगाउँदा चुच्चे ओखरको खाने (फिडर) जराहरूलाई कम क्षति पुऱ्याउने गरी अन्तरबालीहरू लगाउनु पर्दछ। खाने जराहरूको फैलावट बिरुवाको हाँगा फैलिएको क्षेत्रसम्म हुने हुँदा हाँगाको तल पर्ने गरेर अन्तरबालीहरू लगाउनु हुँदैन र खनजोत गर्दा पनि क्षति हुन दिनु हुदैन्। अन्तरबालीहरू छनौट गर्दा होचो तथा छोटा जरा भएका र चुच्चे ओखरको बिरुवासँग प्रतिस्पर्धा नगर्ने हुनुपर्दछ। दालजन्य बालीहरू जस्तै मास, गहत, बोडी, चना, केराउ, भटमास सिमी आदि सबैभन्दा उपयुक्त अन्तरबालीहरू हुन्। तर मकै, बर्सिम, भिंडी, लौका, घिरौला, काँक्रा जस्ता अग्ला र धेरै खाद्य तत्त्व लिने बालीहरू बगैँचामा अन्तरबालीको रूपमा लगाउनु हुँदैन। बगैँचामा अन्तरबालीहरू लगाउँदा त्यस्ता बालीहरूलाई पनि सिँचाइ र खाद्य तत्त्वहरू आवश्यक पर्ने हुँदा अन्तरबालीहरूको लागि सिफारिस मात्रा बमोजिम खाद्य तत्त्वहरू थप्नुपर्दछ। त्यसैले चुच्चे ओखरका बोटहरू र अन्तरबालीहरूलाई छुट्टाछुट्टै सिँचाइ प्रणाली बनाउनु राम्रो हुन्छ। फल दिने बगैँचामा भने अन्तरबाली लगाउनु हुँदैन।

तालिका ११. चुच्चे ओखरको बगैँचामा अन्तरबाली लगाउनु हुने तथा नहुने बालीहरू

क्र.स.	बालीको नाम	अन्तरबालीको रुपमा लगाउन सकिने बाली	अन्तरबालीको रूपमा लगाउन नहुने बाली
१	तरकारी	बन्दा, काउली, मटर, ब्रोकाउली, मूला	आलु, गोलभेडा, बैंगन, भिंडी, काक्रो, फर्सी, बोटलगार्ड, बिटरगार्ड, परवल, कोलोकासिया, खुर्सानी, क्याप्सिकम
२	मसला	बेसार, अदुवा, प्याज, लसुन, धनियाँ, सुप, मेथी	
३	दलहन बाली	दाल, चना, गहत	सिमी, मास, भटमास, राजमा
४	साग खाने तरकारी	तोरी, पालुङ्गो, बेथे, धनियाँ, सुप, मेथी	
५	घाँसे बाली	सिमी, जई	बरसीम, ज्वार, बाजरा
६	अन्न बाली	गहुँ, जौ, आलस	मकै, उखु, जुनेलो

घाँस खेती

बगैँचा भित्र घाँस खेती गर्दा बगैँचामा खनजोत नगरेर स्थायी रूपमा घाँसको आवरण तयार गरिन्छ। घाँस खेती विशेष गरी उच्च घनत्व रोपण प्रणालीमा प्रयोग गरिन्छ। भिरालो जमिनमा बीचमा घाँस उब्जाउँदा माटोको ओसिलोपना संरक्षण गर्नुको साथै माटोलाई बगेर जान पनि दिदैन। तर घाँसले पनि माटोको पानी/चिस्यान र उपलब्ध नाइट्रोजनको लागि प्रतिस्पर्धा गर्दछ। त्यसैले बढी मल र पानी प्रयोग यस प्रणालीका बेफाइदाहरू हुन। यो पनि जरा धेरै गहिरो नजाने प्रजातिहरूको लागि हानिकारक भएतापनि गहिरो जरा भएका फलफूलहरूको लागि घाँस खेती उपयोगी हुन सक्छ किनकि माथिल्लो तहमा माटोको चिस्यान धेरै कम हुन्छ।

हरियो मल

हरियो मलको लागि सेतो क्लोभर, मीठो क्लोभर, रातो क्लोभर, अल्फाल्फा, हेयरी भेच, सिमि, भटमास, सनई जस्ता हरियो मलका प्रजातिहरू लगाएर बगैँचाको माटोको स्वास्थ्य र उर्वरतामा सुधार गर्न सकिन्छ। हरियो मल बनाउने बालीहरू बहुउद्देश्यीय, छोटो अवधि, छिटो बढ्ने, उच्च पोषकतत्त्व जम्मा गर्ने क्षमता, सजिलै कुहिने हुने, छायाँ सहन सक्ने, पानीको कुशल प्रयोग गर्ने, जैविक नाइट्रोजन स्थिरिकरणको सुरुवात चाडै गर्ने र उच्च दरमा नाइट्रोजन जम्मा गर्ने जस्ता गुणहरू भएको हुनुपर्छ। यस्ता बालीहरूलाई फूल फुल्ने समयमा माटोमा पल्टाइदिनु पर्दछ।

टपवर्किङ (Top working)

टपवर्किङ चुच्चे ओखरबालीको जात परिवर्तन गर्ने दीर्घकालीन विधि हो। पुराना चुच्चे ओखरका बिरुवाहरूमा फल नलाग्ने वा कम फल लाग्ने वा कमसल खालको फल लाग्ने समस्या छ भने त्यस्ता बिरुवाका मूल हाँगा (Trunk) र मोटा हाँगाहरू (Scaffold/branches) काटी त्यसमा राम्रो फल्ने जातका तथा परसेचन (Cross pollination) मा सहयोग पुऱ्याउने जात अर्थात् परागसेचक (Pollinizer) जातका हाँगाहरू ल्याई कलमी गर्ने/हाँगा गास्ने कार्य (Top working) गर्नुपर्दछ। यो प्रविधिको प्रयोगबाट बीजु बिरुवाहरूलाई उन्नत जातमा परिवर्तन गर्न, माथिल्लो भाग सुकेको अवस्थामा त्यस भागमा पुनः कलमी गरी बोटलाई पुनर्जीवन दिन र तत्काल पुरै बोट हटाउनुको सट्टा केही रूखहरूलाई टपवर्किङ गरेर बगैँचालाई पातलो बनाउन सकिन्छ। टपवर्किङको मुख्य फाइदा भनेको कलमी गरिएको भाग छिटो बढ्नुको साथै लगभग दुई वर्षमा राम्रो उत्पादन स्तरमा पुऱ्याउनु हो। चुच्चे ओखरमा टपवर्किङ फाल्गुण महिना भित्रै गर्नुपर्दछ। त्यस समयमा रुटस्टक र सायन दुवैमा कार्बोहाइड्रेटको मात्रा उच्च हुने भएकोले बढी सफलता पाइन्छ।

टपवर्किङगका फाइदाहरू:

- एउटै बोटमा भिन्न जातका फलहरू फलाउन सकिन्छ।
- यो प्रविधिबाट फलफूलको जात परिवर्तन गर्न सकिने भएकोले जङ्गली जातमा पनि उन्नत जातको फल फलाउन सकिन्छ।
- नफल्ने पुराना बोटहरूलाई फल्ने बनाउन सकिन्छ।
- फल दिने समय कम लाग्ने र दोस्रो वर्ष देखि नै उत्पादन दिने बनाउन सकिन्छ।
- बोटको लक्षित आकृति दिन सजिलो हुनुका साथै बोटको आकार मिलाउन पनि सजिलो हुन्छ।

टपवर्किंङ गर्ने तरिका:

चुच्चे ओखरमा टववर्किङ गर्दा बार्क ग्राफ्टिङ्ग विधिद्धारा गरिन्छ। यसका लागि निम्न तरिका अपनाइन्छ;

आवश्यक सामाग्रीहरू: आरा, कैची, ग्राप्टिंग चक्कु, ग्राप्टिंग टेप, ग्राप्टिंग वाक्स, प्लास्टिक थैला, सिकेचर,ह्यामर, करौंती, धागो आदि।

सायनको तयारी:

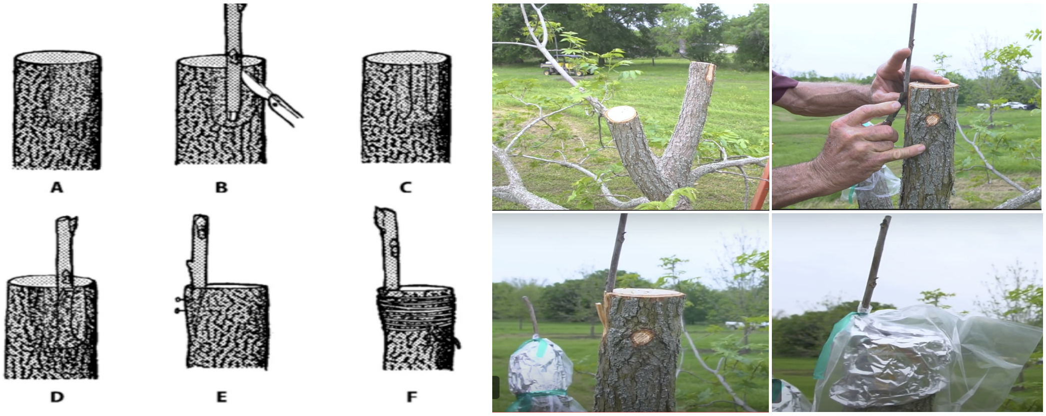
- पुष-माघ महिनामा चाहेको जातको बोटबाट सिसा कलम जत्रो (२-३ से.मी. व्यास भएको) स्वस्थ सायन लिने (१५ से.मी.जति लामो)।
- सायनलाई सुख्खा हुनबाट जोगाउन सायनको दुबै टुप्पोमा मैन लगाउने।
- प्लाष्टिक थैलीमा चिस्यानयुक्त वा पत्रिकाको कागजले ढाकेर रेफ्रिजेरेटरमा माइनस १ देखि ३ डिग्री सेन्टिग्रेडमा आवश्यकता अनुसार भण्डारण गर्ने।

रुटस्टक बोटको तयारी:

- साना बोटहरू (१२ इन्च अर्थात् ३० से.मी. सम्म व्यास भएका) को मुख्य भाग (Main trunk) जमिनबाट १.५-२ मी.को उचाइमा काट्ने।
- ठूला बोटहरूको हकमा पनि बोटलाई १.५-२ मी.को उचाइमा काट्ने। साथै हाँगाहरू टपवर्किङ्गका लागि छनौट गरी काटेर हाँगाहरूमा पनि सायन जोड्न सकिन्छ। काट्नको लागि आरा प्रयोग गर्ने।

टपवर्किङ (बार्क ग्राफ्टिङ्ग) गर्ने

- गाँसिने रुटस्टक रुखमा माथितिर बाट जोड्ने भाग (सायनलाई) लाई ५ से.मी. जतिको लम्बाइसम्म हुने गरी काट्नु पर्दछ।
- रुटस्टकमा भने काटेको मुखमा ग्राफ्टिङ्ग चक्कुद्धारा ठाडो दुई चिरा पार्ने र धागो राखे जस्तै गरी चक्कुको एक छेउले चिरा खोल्ने। यसो गर्दा रुखको बोक्रा सजिलैसँग उप्किएर आउँछ र त्यहीं ठाउँमा नै तयार पारी राखेको सायन भित्रसम्म छिर्ने गरी घुसाउने र त्यसपछि जोडिएको भागलाई प्लाष्टिकले ढाँकेर ग्राफ्टिङ्ग टेप तथा डोरीको सहायताले बलियोसँग बेर्नुपर्छ।
- सुख्खा हुनबाट जोगाउन काटेको ठाउँमा मैन दली दिनुपर्छ। सायन र रुटस्टक जोडिएको ठाउँमा मैन बगेर जान दिनुहुँदैन।
- टपवर्किङ पछि क्यालस (Callus) रुटस्टकको काटिएको ठाउँमा पूर्णरुपमा नबसुन्जेल सम्म प्लाष्टिक तथा बाँधिएको डोरी हराउनु हुँदैन।
- टपवर्किङ गरिसकेपछि टपवर्किङ गरेको ठाउँभन्दा तलबाट पलाएका मुनाहरू, चोर हाँगाहरू नियमित रूपमा हटाउनुपर्छ।



चित्र नं १३. चुच्चे ओखरमा गरिने टपवर्किङ (बार्क ग्राफ्टिङ्ग विधि)

५. फूल र फलको विकास र परागसेचन व्यवस्थापन

चुच्चे ओखरमा फूल फुल्नका लागि निश्चित ठिहिर्याउने अवधिको आवश्यकता (Chilling requirements) पर्दछ। यसरी आवश्यक पर्ने ठिहिर्याउने अवधि जात अनुसार फरक परेता पनि साधारणतया चुच्चे ओखरलाई ५००-६०० घण्टा १ देखि ७ डिग्री सेन्टीग्रेडको तापक्रम उपलब्ध भएमा राम्रोसँग फुल्दछ (आत्रेय, २०७६)। चुच्चे ओखर एकलिङ्गी (Monoecious) हुन्छ, अर्थात् भाले र पोथी फूलहरू एउटै बोटमा तर छुट्टाछुट्टै स्थानमा विकास भएका हुन्छन्। भाले फूल १ वर्ष पुराना हाँगामा लाग्ने र एउटै आख्लाबाट ३-४ वटा सम्म लाग्न सक्छन। फूलको रङ हल्का हरियो र लम्बाई १०-१५ से.मी. हुन्छ। तर पोथी फूलहरू भने सोही हाँगाको टुप्पा तर्फको नयाँ हाँगामा २-३ वटा लाग्दछ। चुच्चे ओखरमा पहिला भाले फूल चैत्रको दोस्रो हप्तादेखि लाम्चिलो झुसिलकीरा जस्तो झुप्पामा फूल आउँछ भने पोथी फूल वैशाखको पहिलो हप्ता देखि नयाँ पालुवाको टुप्पोमा कोपिला आउँछ। भाले फूलहरूलाई क्याटकिन र पोथी फूलहरूलाई पिस्टिलेट भनिन्छ। चुच्चे ओखरको आख्ला दायाँबायाँको एउटा भाले फूलमा ३ वटाको दरले ९ वटा स्टामेन हुन्छन् भने कुनैमा २ वटाका दरले ६ वटा स्टामेन हुन्छन् (आत्रेय, २०७६)।

चुच्चे ओखरमा जातीय गुणको आधारमा प्रोट्यान्डरस र प्रोटोगाइनस गरी २ प्रकारले विभाजन गरिएको पाइन्छ। प्रोट्यान्डरस जातलाई Type I र प्रोटोगाइनस जातलाई Type II भनी वर्गिकरण गरिएको पाइएको छ (वुड, २०००)। प्रोट्यान्डरस चुच्चे ओखरका जातले भाले फूलहरू पोथी फूलहरू ग्रहणशील हुनुभन्दा पहिले परागकण छोड्छन्। प्रोटोगाइनस चुच्चे ओखरका जातहरूमा पोथी फूलहरू भाले फूलहरूले पराग छोड्नु भन्दा पहिले ग्रहणशील हुन्छन्। यसरी, पराग छोड्ने र स्त्रीकेसरले ग्रहण गर्ने समय फरक परेको पाइन्छ। उदाहरणका लागि प्रोट्रयान्डरस (Type I) अन्तर्गत डिजायरेबल जात हो भने प्रोटोगाइनस (Type II) अन्तर्गत इलियट जात पर्दछ। त्यसैले चुच्चे ओखरको फलको विकास भई उत्पादन लिनका लागि कम्तीमा २ वटा जातहरू एउटा बगैंचामा लगाएको हुनुपर्दछ।

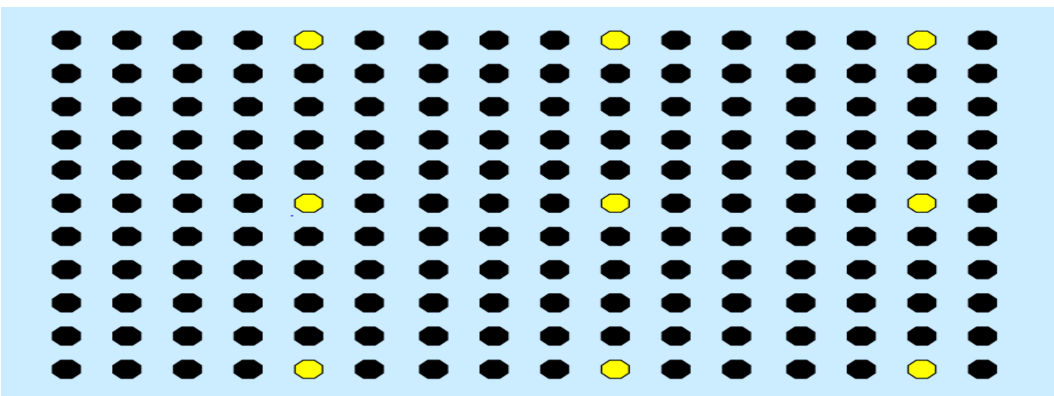
परागसेचन व्यवस्थापन

चुच्चे ओखरमा भाले फूल र पोथी एकैपटक वयस्क अवस्थामा नआउने भएकोले यसलाई परसेचित (Cross Pollinated) बाली भनिन्छ। परागसेचनको मुख्य माध्यम हावा हो भने केही मात्रामा कीराहरूबाट पनि परागसेचन

हुने गर्दछ। चुच्चे ओखरको व्यवसायिक रुपमा स्थापना गरिएका बगैँचाहरूमा कम्तीमा पनि १५ प्रतिशत परागसेंचक जात लगाउनुपर्ने भनी अनुसन्धानकर्ताहरूले सिफारिस गरेका छन् (वेल्स, २०१७)। साथै त्यस्ता व्यवसायिक बगैँचाहरूमा कम्तीमा २ वटा परागसेचक छुट्टाछुट्टै जातहरू लगाउनुपर्ने भनी उल्लेख गरिएको पाइन्छ। किनकि चुच्चे ओखरका जातहरूमा अनियमित वा वर्ष बिराएर फल फल्ने गुण हुन सक्दछ (कोन्नर,२०१२); जस्तै इलिवट (Elliot) जातले अनियमित फल दिने गर्दछ। ती परागसेचक जातहरूबाट समेत फलको उत्पादन लिन सकिन्छ। प्रभावकारी परागसेचनको लागि अगौटे र ढिलो फुल्ने जातहरू रोपेर सुनिश्चित गर्न सकिन्छ, जसको पराग झर्ने (Pollen dehiscence) समय स्त्रीकेसरको ग्रहणशिलता (Stigma receptivity) मा तालमेल भई एक अर्कासँग मिल्न जान्छ। परागकणकर्ता जातलाई हावाको सामान्य दिशामा बगैँचाको प्रत्येक पाँचौँ पङ्क्तिको प्रत्येक पाँचौँ बोटमा पर्ने गरी रोपिएको पाइन्छ। व्यवसायिक कृषकहरूले बगैँचा स्थापना गर्दा प्रोट्यान्डरस र प्रोटोगाइनस दुबै जातहरू लगाउनु पर्ने हुन्छ।

(क) (ख)

चित्र १४: चुच्चे ओखरको भाले फूल (क) र पोथी फूल (ख) मा मौरीबाट परागसेचन



चित्र १५: प्रत्येक ५औँ पङ्क्तिको प्रत्येक ५औँ रूखमा परागकणकर्ताहरूको रोपण
(पोप फ्रुट्स, एसकेयुएएसटी, २०२०)

६. तालिम तथा काँटछाँट

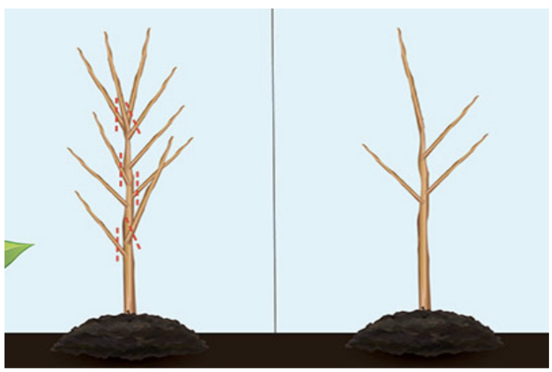
तालिम पद्धति (Training)

रोपिएका बिरुवाहरूलाई बलियो वा दह्रो बनाउन तथा स्थायी एवम् आकर्षक रुप दिन शुरुका ४-५ वर्ष सम्म गरिने काँटछाँटलाई तालिम भनिन्छ। चुच्चे ओखरका बिरुवाहरूलाई प्रायः केन्द्रीय मुख्य प्रणाली (Cental Leader System) बाट तालिम दिइन्छ। चुच्चे ओखरको बिरुवा रोपिसकेपछि करिब १-१.५ मिटर माथिबाट मात्र पहिलो हाँगा बढ्न दिनुपर्छ। त्यसपश्चात हरेक ३०-३५ से.मी. को दूरीमा स्पाइरल ढाँचामा अन्य हाँगाहरू आउन दिनुपर्दछ। काँटछाँट पछि घाउहरूमा १० प्रतिशत को वोर्डो पेष्टको लेप लगाउनु पर्छ। त्यसको साथै सम्पूर्ण बोटमा १ प्रतिशत वोर्डो मिश्रण छर्कनु चुच्चे ओखरको लागि लाभदायक हुन्छ।

तालिका १२: चुच्चे ओखरमा तालिम पद्धति

सि.नं.	समय	तालिम विधिहरू
१	बिरुवा रोप्दा	चुच्चे ओखरका बिरुवाहरू रोपिसकेपछि बिरुवाको सबैभन्दा माथिल्लो भाग वा टुप्पोको एक तिहाइ भाग छाँट्ने।
२	पहिलो सुषुप्त मौसम (पहिलो वर्ष)	रूखको टुप्पोमा सबैभन्दा बलियो हाँगालाई केन्द्रीय मुख्य हाँगाका रूपमा छान्ने र टुप्पोमा रहेका अन्य बलिया हाँगाहरू हटाउने। तल्लो तहका हाँगाहरू (Lower branches) लाई ४०-५० से.मी. को दूरी कायम गरी आउन दिने। यदी केन्द्रीय मुख्य हाँगा अत्यन्त छिटो बढेमा एक तिहाइ (१/३) छाँटेर तल्ला हाँगाहरू (Lateral branches) आउन दिनुपर्दछ।
३	दोस्रो सुषुप्त मौसम (दोश्रो वर्ष)	केन्द्रीय मुख्य हाँगालाई अरु हाँगाहरू भन्दा १२ देखि १५ इन्च भन्दा अग्लो हुने गरी बढ्न दिने। बोटका तल्ला तहका हाँगाहरू (Lateral branches) बढ्न दिने।
४	तेस्रो तथा चौथो शुषुप्त अवस्था (तेश्रो तथा चौथो वर्ष)	आफूले चाहेको उचाइ कायम हुने गरी नै केन्द्रीय मुख्य हाँगालाई बढ्न दिई अरु तल्लो तहका हाँगाहरू लाई बढ्न पनि दिने। बोटको पहिलो हाँगा भुँईबाट कम्तिमा पनि १-१.५ मिटर माथिबाट आउने गरी तालिम दिनुपर्छ।

चित्र नं १६: रोपिसकेपछि बिरुवाको माथिबाट एक तिहाइ भाग काटिएको (तालिम पद्धति)



चित्रः १७. तालिम पद्धति (प्रत्येक वर्ष देखि कम्तिमा ३-४ वर्ष सम्म)

चित्र नं १८. २ वटा मुल हाँगा भएको चुच्चे ओखरको बिरुवा (तालिम गर्नु अघि)

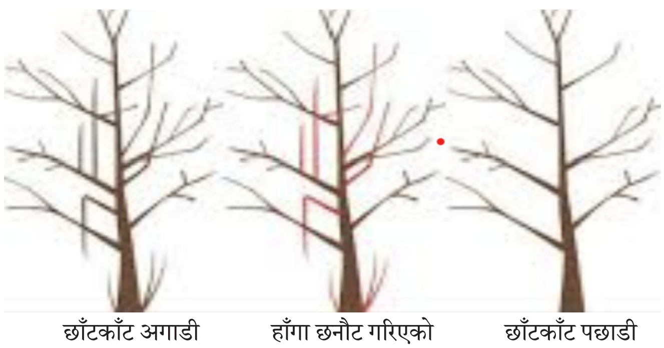
चित्र १९. एउटा मूल हाँगा अर्थात् केन्द्रीय मुख्य हाँगा कायम गरिएको (तालिम गरिसकेपछि)

चित्र २०. बोटलाई तालिम दिनुभन्दा अगाडिको अवस्था

चित्र २१. बोटलाई तालिम दिएपछिको अवस्था (केन्द्रीय मुख्य प्रणाली)

काँटछाँट *(Prunning)*

चुच्चे ओखर एक पतझड बाली भएकाले यस बालीको लागि काँटछाँट सुषुप्त अवस्था (Dormant condition) मा गर्नुपर्दछ। काँटछाँट प्रायः बोट परिपक्व भैं सकेपछि गरिन्छ।। साधारणतया चुच्चे ओखरबाट राम्रो फल लिनका लागि प्रत्येक वर्ष काँटछाँट गर्नुपर्छ। यद्यपि यस फललाई हल्का काँटछाँटको जरुरत पर्दछ। प्रत्येक वर्षको सुषुप्त मौसम अर्थात् पुस देखि माघ महिनामा काँटछाँट गरिन्छ। रोगी, सुकेका, भाँचिएका, खप्टिएका तथा बाक्ला हाँगाहरूलाई काँटछाँट गरी हटाउनु पर्दछ। खासगरी यस बालीको काँटछाँट गर्दा बोटको बीचको भाग खुला होस भनेर ध्यान पुऱ्याउनु पर्छ।



चित्र २२: चुच्चे ओखरमा काँटछाँट अघि, काँटछाँटका लागि हाँगा छनौट तथा काँटछाँट पछिको अवस्था

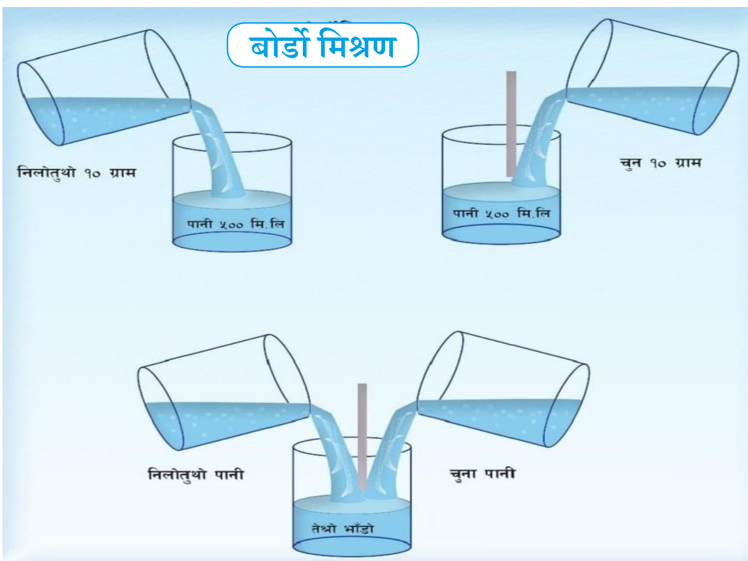
७. वोर्डो पेष्ट र वोर्डो मिश्रण बनाउने तरिका

वोर्डो पेष्ट (१० प्रतिशतको मिश्रण)

- १ केजी निलोतुथोलाई ५ लिटर पानी र १ केजी चुनालाई अर्को ५ लिटर पानीमा छुट्टा-छुट्टै पूर्ण रूपमा घोल्ने र दुवैलाई तेश्रो बाल्टिमा एकै पटक खन्याउने । यदि तेश्रो बाल्टी नभएमा निलोतुथोको घोललाई चुनाको घोलमा खन्याउन सकिन्छ, यसो गर्दा काठको लठ्ठीले निरन्तर चलाउनु पर्दछ । तर चुनाको घोललाई भने निलोतुतोको घोलमा कहिल्यै खन्याउनु हुँदैन, यसो गरेमा निलोतुतोको सक्रिय भाग पिंधमा थिग्रन गई पेष्ट प्रभावकारी हुँदैन ।
- यसरी तयार भएको पेष्टलाई परिक्षण गर्न सफा खिया नलागेको फलाामको औजार २-५ मिनेट, तयार भएको पेष्टमा डुबाउने; यदि निकाल्दा औजारमा खिया देखा पर्यो भने चुना थप्दै जानुपर्छ; जबसम्म खिया देखापर्छ । खिया देखा पर्न छाडेपछि बोर्डो पेष्ट प्रयोग गर्न योग्य हुन्छ ।

वोर्डो मिश्रण (१ प्रतिशतको मिश्रण)

- १ केजी निलोतुथोलाई ५० लिटर पानी र १ केजी चुनालाई अर्को ५० लिटर पानीमा छुट्टाछुट्टै पूर्ण रूपमा घोल्ने र दुवैलाई तेश्रो बाल्टीमा एकै पटक खन्याई राम्रो सँग घोल्ने । यस पछि वोर्डो पेष्टमा जस्तै खिया नलागेको फलाम २ देखि ५ मिनेट सम्म डुवाएर हेर्दा खिया जस्तो तामाको लेप देखिएको अवस्थामा विस्तारै चुना थप्दै घोल्दै जाने । खिया देखिन छाडेपछि मात्र वोर्डो मिश्रण छर्नको लागि तयार हुन्छ, यसलाई छानेर स्प्रेयरबाट छर्न सकिन्छ । वोर्डो मिश्रणले चुच्चे ओखरको बोटमा विषाक्त भइ पात झार्ने भएकोले पात झर्ने वेलामा वा सुषुप्त अवस्थामा (पात नभएको वेलामा) मात्र छर्न सकिन्छ । यसरी तयार गरिएको मिश्रणलाई २४ घण्टा भित्र प्रयोग गरी सक्नु पर्दछ ।



चित्र २३: वोर्डो मिश्रण बनाउने तरिका

खण्ड घः

चुच्चे ओखरका प्रमुख कीराहरू र तिनीहरूको व्यवस्थापन

१. चुच्चे ओखरको घुन (Pecan nut weevil)

Scientific Name: *Curculio caryae*

Family: Curculionidae

Order: Coleoptera

चित्र २४. वयष्क पिकानदाना घुन, फलमा संक्रमण तथा कीरा पहिचान गर्दै प्लाण्ट डक्टर

Source: https://extensionentomology.tamu.edu/resources/management-guides/pecan-pests-in-the-home-orchard

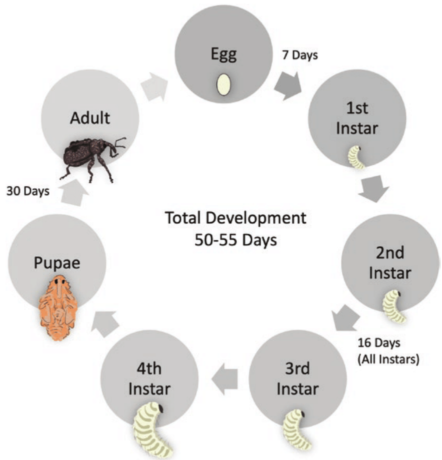
परिचय

चुच्चे ओखरको घुन उत्तर अमेरिकाको स्थानीय कीरा मानिन्छ । यसले पिकान र हिकोरी दाना फलमा नोक्सान पुऱ्याउँछ । यो कीराले ओखरमा पनि क्षति पुऱ्याउँछ । वयष्क घुन करिब ९.५ मि मी लामो डडेको वा काँस्य रङको तथा घुमेको थुतुनो भएको हुन्छ । पोथी खपटेको थुतुनो तिनीहरूको शरिर भन्दा लामो हुन्छ, जवकी भाले घुनको थुतुनो शरिरको लम्बाइको आधा मात्र हुन्छ । यो कीराले आक्रमण गरेको चुच्चे ओखरमा बोक्रामा सानो प्वाल स्पष्ट देखिन्छ । नेपालमा यो कीराको उपस्थिति रहेको पाइदैंन ।

जीवनचक्र

वयष्क भएको ५ दिनमा पोथी घुनले विकसित भै रहेको चुच्चे ओखर फलको बोक्रामा थोरै चपाएर सानो प्वाल पारी अण्डा पारी दिन्छ । अण्डाबाट खुट्टा बिहिन क्रिम जस्तो सेतो रातो-खैरो टाउको भएको लार्भा निस्कन्छ र यिनीहरूले गृष्मको अन्तदेखि फल झर्ने समयसम्म भित्र भित्रै बसी फल खाइ दिन्छ । यो अवधिमा लार्भाका धेरै अवस्थाहरू विकसित हुन्छन् । पात झर्ने समयतिर र शित ऋतुको शुरुतिर परिपक्व लार्भाले फलमा सानो प्वाल पारेर बाहिर निस्कन्छ । बाहिर निस्केको परिपक्व लार्भा माटो भित्र पसेर कोष बनाई ८-१० महिनासम्म प्युपा अवस्थामा

वा वयष्क नबन्दा सम्म बस्छ। नयाँ वयष्क घुन माटो भित्र नै बनाएको कोषमा बस्छ र जीवनचक्र शुरु भएको दोश्रो वर्षमा मात्र बाहिर निस्कन्छ। यद्यपि कुनै लार्भाहरू भने प्युपा नै नबनी दोश्रो वर्ष वयष्कमा विकास हुन्छ। यो घुनको कुनै समयमा जीवन चक्र पुरा गर्न ३ वर्षसम्म लाउन सक्छ।



चित्र २५. पिकानदाना घुनको जीवनचक्र

Source: https://www.google.com/search?q=Curculio+caryae+life+cycle+diagram

क्षतिको प्रकृति

लार्भाले फलको दिउल खान्छ। लार्भा लामो अवधिसम्म (अगष्ट देखि नोभेम्बर) फल भित्र बस्छ। यद्यपि क्षतिको दर कीराको आक्रमण हुने फलको विकासको अवस्था, फलभित्र रहेका ग्रबहरूको संख्या र मौसममा भर पर्छ। यदि फल विकासको शुरु अवस्थामा कीराको संक्रमण भएमा फल नै विकसित नहुने र झर्ने हुन्छ, जसले गर्दा उत्पादनमा ३० देखि ८० प्रतिशतसम्म क्षति पुऱ्याउँछ। यदि कीराको संक्रमण बाहिरको बोक्रा कडा भए पछि भएको खण्डमा दिउलमा कालो धब्वा देखिन्छ र ढुशीको गन्ध फलमा आउँछ, जसले गर्दा फलको गुणस्तर घटछ। फलको बाह्य खोल विकसित भैसके पछि कीराको संक्रमण भएमा फलको स्वाद तीतो हुने हुँदा बजार मुल्य घटछ।

व्यवस्थापन

- खेतबारी र फिल्ड नियमित अनुगमन गर्ने र वयष्क निस्केको अवलोकन गर्ने।
- खेतको सरसफाई गर्ने, खनजोत गर्ने जसले गर्दा जमिन भित्र शीत निन्द्रामा रहेका लार्भा वा प्युपा माथि निस्कन्छन र यसका प्राकृतिक शत्रुको शिकारमा पर्दछन्।
- कीराको संख्या घटाउन कीरा लागेर झरेका फलहरू नष्ट गरी दिने।
- फलको बोटको फेदमा एक मिटर जति ग्रिज जस्ता च्यापच्यापे वस्तु दलि दिंदा पोथी खपटेलाई रुखमा चढ्न अवरोध आउँछ।
- यदि कीराको प्रकोप ज्यादा छ भने सिन्थेटिक पाइरेथ्वाइड (साइपरमेथ्रिन २५ इसी) २ मिलि/लिटर पानीमा मिसाई छर्ने।

२. डग बुड बोरर (Dog Wood Borer)

Scientific Name: *Synanthedon scitula* (Harris)
Family: Sesiidae
Order: Lepidoptera

चित्र २६. बोटमा डगउड बोररको संक्रमण तथा वयष्क कीरा

Source: https://en.wikipedia.org/wiki/Synanthedon_scitula

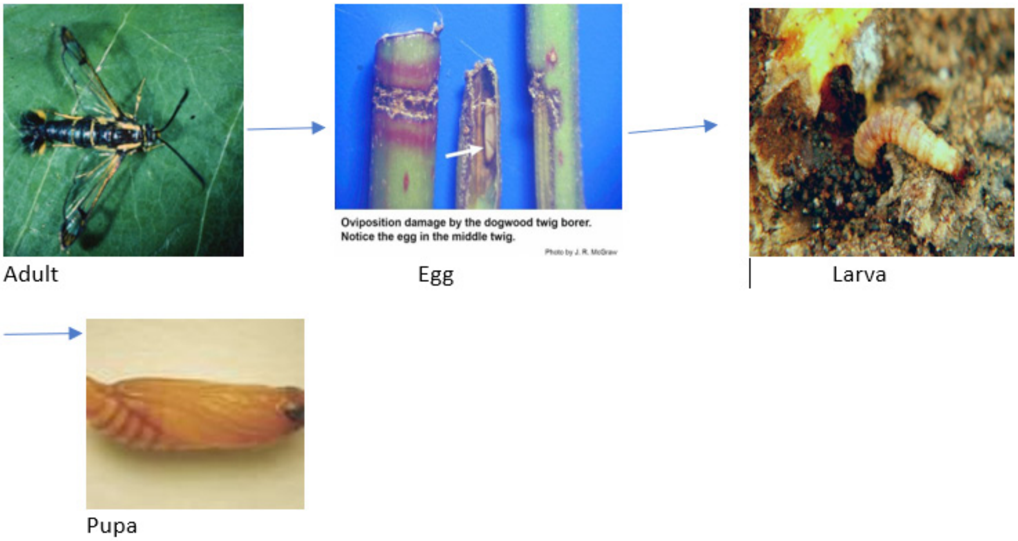
परिचय

डग वुड बोरर *Synanthedon scitula* (Harris) धेरै आलंकारिक बिरुवाहरू, नर्सरी र बगैँचाको हानिकारक शत्रु कीरा हो। यस कीराको वयष्कहरू एक प्रकारका रात्रीचर पुतली हुन्। यो गवारो कीराको वयष्कको पखेटा पारदर्शी हुने हुनाले पारदर्शी पखेंटा भएको रात्रीचर पनि भनिन्छ। यो कीराले हिकोरी, पिकान, स्याउ लगायत २५० भन्दा बढी प्रजातिका बिरुवामा नोक्सान पुऱ्याउँछ। भारतमा भने यो कीरालाई त्यति महत्व दिएको पाइदैन।

डग वुड बोररका आहारा बिरुवाहरूमा विभिन्न जङ्गली र खेती गरिने रुखहरू, बुट्यानहरू जस्तै स्याउ, विभिन्न बेरिहरू, कटुस, हेजेल, पिकान, सल्लो, हिकोरी आदि पर्दछन्।

जीवनचक्र

यसका वयष्क गवारो कीरा अप्रिलदेखि अक्टोबर सम्म सक्रिय हुन्छ। रुख/बोट बिरुवाको बोक्राका कुनै घाउ लागेको क्षेत्र यो कीराले फूल पार्न मन पराउँछ। बोक्राका घाउ परेका स्थानमा पोथी गवारोले एकल एकल हल्का पहेलो अण्डाकार पाटा परेको अण्डा पार्छ। अण्डा ९ दिनमा कोरलिन्छ। अण्डाबाट निस्केका क्रिम रङका लार्भाहरू घाउ छेडदै बोक्रामा सुरुङ बनाउँदै अगाडि बढ्दै जान्छन्। लार्भाहरू खैरो टाउको भएका सेता रङका, पछाडि टाउको नजिक राता-खैरा २ वटा थोप्ला भएका हुन्छन्। यिनीहरूले वर्षमा एक पुस्ता निकाल्छन्। प्युपा अवधि एक महिनाको हुन्छ।



चित्र २७. डगउड बोररको जीवनचक्र

Source: https://www.google.com/search?q=Synanthedon+scitula+pupa&oq=Synanthedon+scitula

क्षतिको प्रकृति

अण्डाबाट निस्कने वित्तिकै लार्भाले काण्डको अलि बढेको तन्तु वा बोक्राको तहमा खोस्रेर सुरुङ बनाउँदै भित्र पस्छन्। जब यसले बोक्रा वा काण्ड भित्र पसेर खान शुरु गर्छ, दिशाहरू बाहिर काण्डको सतहमा निकाल्छ; जसलाई एक प्रकारको रेशमी धागोले जेलेर झुण्डी रहेको हुन्छ। यो गवारोको लार्भाहरू ६ चरणमा काँचुली फेरेर १ मिमि देखि १५ मिमि वा त्यो भन्दा पनि लामा भएका हुन्छन्। लार्भाले शित निन्द्रा सुरुङ भित्र नै बिताउँछ। जब तापक्रम ७-१० डिग्री सेन्टिग्रेड भन्दा माथि पुग्छ, त्यस पछि पुनः खान शुरु गर्छन्।

यो गवारोले खासगरी बोट बिरुवाको फेदतिर र अलि उठेको गाँठाहरूमा खान मन पराउँछ। कीरा संक्रमणको पहिलो संकेत नै काण्डको सतहमा खैरो धुलो दिशाहरू झुण्डमा देखिनु हो। कीराले भित्र खादै जाँदा र परिपक्व भए पछि प्युपाका सुनौला खोलहरू कीरा संक्रमण भएको विन्दुबाट बाहिर निस्केको देखिन्छ। काण्डको गाँठाहरूमा खानुले बिरुवालाई प्रत्यक्ष धेरै असर त गर्दैन। तर अन्य रोग प्रवेशकोद्धार भने बन्छ। तर यदि बिरुवाको बोक्रामा वरिपरि घेरेर खाई दियो भने बोट कमजोर हुँदै गएर मर्छ। बारम्बार बोट बिरुवाको एकै स्थानमा धेरै वर्ष कीराले संक्रमण गरी दिंदा बोट कमजोर हुँदै जान्छ र अन्तमा बोट मर्छ।

व्यवस्थापन

- कीराको निरन्तर अनुगमन गर्ने र कीराको उपस्थिति देखिएमा व्यवस्थापन विधि अपनाउनु पर्दछ।
- बिरुवाको स्वास्थ राम्रो बनाउन सिफारिस मात्राको मलजल र सिँचाइ दिनुपर्छ।

- कीरा संक्रमणको प्वालबाट तार घुसाएर भित्र रहेको लार्भा मार्ने ।
- गोडमेल वा अन्य कृषि कर्म गर्दा बिरुवाको बोक्रामा चोटपटक नलगाउने ।
- यो गबारोको प्राकृतिक शत्रु वुडपेकर चरा हो,यसलाई आउने वातावरण बनाउने ।
- कीरामा रोग लगाउने नेमाटोड *Steinernema carpocapsae* कीरा लागेको क्षेत्र नजिक प्रयोग गर्ने ।
- सम्पर्क बिषादीहरू जस्तै मालाथायन ५० इसी वा साइपरमेथ्रिन २५ इसी २ मिलि/लिटर पानीमा राखी प्रयोग गर्ने ।

३. चुच्चे ओखरको फाइलोक्जेरा (Pecan Phylloxera)

Scientific Name: *Phylloxera devastatrix*
Family: Phylloxeridae
Order: Hemiptera

चित्र २८. फाइलोक्जेरा कीराको पातमा संक्रमण तथा वयष्क कीरा

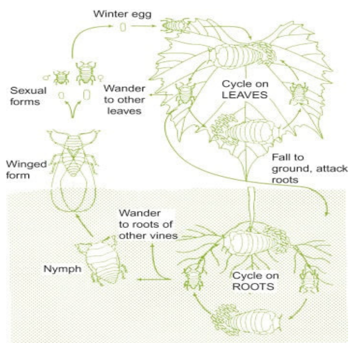
Source: https://clemsonhgic.wpenginepowered.com/wp-content/uploads/2016/07/leaf-galls-appear-as-raised-bumps-on-either-surfac.jpeg, https://en.wikipedia.org/wiki/Phylloxeridae

परिचय

चुच्चे ओखरको फाइलोक्जेरा एक प्रकारको मसिनो कीरा हो । यो कीरा लाहीससँग धेरै मिल्दो जुल्दो हुन्छ । चुच्चे ओखरमा आक्रमण गरेर पात, काण्ड, मुना एवम् फलमा साना गिर्खा (Galls) हरू बनाउँछ । यो कीरा नरम शरिर भएका क्रिम रङदेखि हल्का पहेला रङ भएका लाही जस्तै भए पनि यी कीरामा पछाडि एक जोडा पुच्छर (Cornicles) हुँदैन् । एक पटक कीराले आक्रमण गरेपछि बिरुवाले नोक्सान भएको स्थानमा कोषको सोधभर्ना गर्ने कोशिश गर्छ । चोट पुगेको स्थानमा घाउहरू अरु अगाडि नबढुन् भनेर अनाकर्षक गिर्खाहरू विकसित हुन्छन् । कीरालाई यही गिर्खामा बन्द गरेर सानो कीरालाई सुरक्षित तवरले बस्ने, खाने र विकसित हुने अवसर बन्छ । यो कीरा संसारभर बिस्तार भएको छ । यिनीहरू पतझड र सदाबहार फलफूल दुवैका परजिवी कीरा हुन् ।

जीवनचक्र (Life cycle)

यो कीराको निकै जटिल किसिमको जीवनचक्र हुन्छ, कुनै समयमा अलैगिंक तवरले त कहिले आश्रयदाता बदलेर जीवनचक्र चलाउँछ । कुनै प्रजातिमा लैंगिक र अलैगिंक दुवै तवरले बंश वृद्धि गर्ने हुन्छ भने कुनैमा केवल लैगिंक तवरले मात्र बंश वृद्धि गर्छ । कीराको प्राथमिक आश्रयदाता काष्ठ बिरुवामा शित निन्द्रामा (Overwintering) रहेको अण्डाबाट बिरुवाको कोपिला फुटनु अघि पोथी कीरा निस्कन्छ । साधारणतया बसन्त ऋतुमा पखेटा भएको सन्तान पछिल्ला तेश्रा पुस्ताहरूमा बन्छन्, जुन दोश्रो तहको आश्रयदाता बिरुवाहरू (खासगरी झारपातहरू) मा जान्छन् । त्यस पछि शरद ऋतुमा पखेटा भएका कीरा विकसित मुख्य आश्रयदाता चुच्चे ओखरमा पुग्नु पुर्व दोश्रो तहको आश्रयदाता बिरुवामा धेरै पखेटा भएका र नभएका पुस्ताहरू बन्छन । भाले पोथी संसर्ग भएर हिउँदे आश्रयदाता बिरुवामा शीतनिन्द्रामा रहने लैगिंक अण्डाहरू पार्दछन् । शीतनिन्द्रामा रहने अण्डाहरू साना गिर्खा वा फुटेका बोक्राहरूमा रहेका हुन्छन् ।



चित्र २९. फाइलोक्जेरा कीराको जीवनचक्र

Source: https://www.google.com/search?q=Phylloxera+devastatrix+life+cycle+diagram

क्षतिको प्रकृति

यो कीराहरू चुस्ने किसिमका कीरा हुन् । यिनीहरूले बिरुवाको पात, मुना, काण्ड, फल र जराबाट जीवन रस चुसेर लिन्छ । यसरी रस चुस्ने क्रममा बिरुवामा एक प्रकारका गिर्खा बन्छन् । यदि सामान्य संक्रमण छ भने त्यति ठुलो नोक्सानी हुँदैन । यदि ज्यादा संक्रमण भएमा पात झर्ने, उत्पादन कम हुने एवम् बिरुवाको स्वासथ्यबिग्रने हुन्छ । यो कीराले रोगको संवाहकको पनि काम गर्छ ।

व्यवस्थापन

- कीरा र बगैंचालाई नियमित अनुगमन गर्ने ।
- बगैंचाको राम्रो सरसफाई गर्ने र बिरुवालाई तनाव नहुने गरेर वृद्धि विकासको लागि राम्रो मलजल, सिँचाइ र काँटछाँट गर्ने ।
- निमको तेल वा निमजन्य विषादी एजाडिराक्टिन ३-५ मिलि /लिटर पानीमा राखी १०-१५ दिनको फरकमा छर्ने ।
- यदि आक्रमण ज्यादा छ भने दैहिक बिषादी इमिडाक्लोपिड १७.८ एस एल १ मिलि/४ लिटर पानीमा राखी छर्ने ।

४. कालो र सेतो लामा सिङे खपटे (Black and white citrus longhorn beetle)

Scientific Name: *Anoplophora chinensis*

Family: Cerambycidae

Order: Coleoptera

चित्र ३०. वयष्क कालो र सेतो लामा सिङे खपटे कीरा

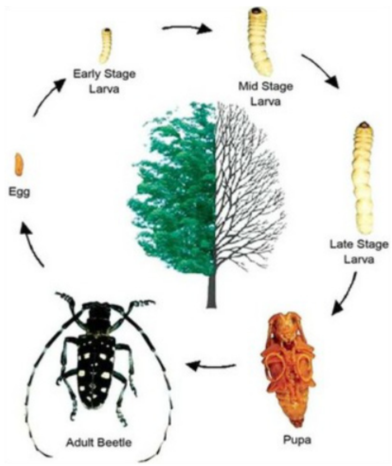
Source: https://gd.eppo.int/taxon/ANOLCN

परिचय

सुन्तला प्रजातिको लामा सिङे खपटे, मध्यम शरिर र लामा सिङ भएको खपटे कीरा हो । यो कीरा जापान, चीन लगायत दक्षिण पुर्वी एशियामा उदय भएको मानिन्छ । पिकान लगायत सुन्तला, जुनार बगैंचाको यो ठुलो शत्रु कीरा हो । यसले आक्रमण गर्ने बिरुवाहरू र फैलावट निकै बृहत् भएको मानिन्छ । यिनीहरूले न्यानो आद्र हावापानी मन पराउँछन । यिनीहरू बलिया कीरा हुन्, धेरै टाढा टाढासम्म उडेर जान सक्छन् । बिरुवाको जाइलम तन्तुसम्म पुगेर यो कीराले बोटमा धेरै नोक्सान गर्छ । यो खपटे कीराको संक्रमणले कडा काण्ड हुने सुन्तला प्रजाति, चुच्चे ओखर, स्याउ जस्ता फलफूल बिरुवामा हाँगा देखि पुरै बोट मार्ने सम्मको क्षति पुऱ्याउन सक्छ । नेपालमा चुच्चे ओखरमा यो कीरा भएको बिषय क्याबि (CABI) ले उल्लेख गरेको छ ।

जीवनचक्र

पेकान/जुनारको लामो सिङे खपटे कीराले १-२ वर्षमा जीवनचक्र पुरा गर्छ । वयष्क खपटे कीराहरू अप्रिल देखि डिसेम्बर महिनासम्म देखिन्छन् तर यिनीहरूको सक्रियता मे देखि जुलाई महिनासम्म बढी हुन्छ । वयष्क निष्केको १-२ हप्तामा खपटे कीराहरू परिपक्व हुन्छन् । वयष्क खपटेले बिरुवाका मुना, पात, पातका नसाहरू खाएर १०-१५ दिनमा परिपक्व बन्छन् । परिपक्व खपटेले संसर्ग गरी प्रायः रुखका तल्ला भागमा वा देखिएका जरामा समेत बोक्रा खोस्रेर एउटा एउटा अण्डा पार्छ । गृष्म मौसममा १-२ हप्तामा अण्डा कोरलिन्छ । नयाँ लार्भाले आश्रित स्थानबाट तन्तु भित्र सुरुङ बनाउँदै खाँदै भित्र जान्छ । जब लार्भाहरू बढ्दै जान्छन् सुरुङ बनाउँदै बिरुवाको भित्री भाग जाइलम तन्तुसम्म प्रवेश गरी खाने गर्दछन् । यिनीहरूको प्युपा अवस्था पनि सुरुङ भित्र नै ४-६ हप्तामा पुरा हुन्छ । वयष्क खपटे सुरुङबाट बाहिर निस्कन्छ र पुन जीवनचक्र चालु रहन्छ ।



चित्र ३१. कालो र सेतो लामा सिङे खपटे कीराको जीवनचक्र

Source: https://www.ndinvasives.org/copy_of_asian-longhorn-beetle/asian-longhornd-beetle-life-cycle

क्षतिको प्रकृति

अण्डाबाट भर्खर निस्केका लार्भाहरू खानाको लागि बिरुवाको तन्तु भित्र सुरुङ बनाउँदै प्रवेश गर्छन् । बिरुवाको भित्र भित्र लार्भा पसी क्षति पुऱ्याउँदै जाने भएकोले यसलाई गबारो कीरा पनि भनिन्छ । लामा सिङे खपटे कीराका लार्भा अवस्था र प्युपा अवस्था समेत बोटमा बनाएको सुरुङ भित्र बिरुवाको खाना पुऱ्याउने प्रणालीमा पुरा गर्दछन् । बोटको भित्र बसेको लार्भाले यसरी खाँदै जादा बिरुवाको आन्तरिक प्रणालीमा क्षति पुऱ्याउँछ, बोटलाई कमजोर बनाउँछ र नोक्सानको हद ज्यादा भएमा बोट मर्छ । बोटमा कीरा प्रवेश गरेको विन्दुमा प्वाल देखिन्छ, जहाँबाट कीराका दिसा र सुरुङ बनाउँदाको काठको धुलो बाहिर निस्केको देखिन्छ । कीराको व्यवस्थापनको लागि यो विन्दुको पहिचान अति आवश्यक हुन्छ । वयष्क खपटेले कलिला मुनाको नरम बोक्रा खान्छ भने वयष्क पोथीले फुल पार्ने स्थान बनाउने क्रममा बोटको काण्डको सतह वा देखिएका जरामा समेत खोस्रिएर क्षति पुऱ्याउँछ ।

व्यवस्थापन

- बगैँचाका बोटमा र वरपर निरन्तर कीराको सर्भिलेन्स गर्नु पर्दछ ।
- कीराको संक्रमण विन्दु पहिल्याई प्वालबाट सानो कपासको टुक्रालाई मट्टितेल वा कुनै कीटनाशक बिषादीमा डुवाएर प्वाल भित्र कोचि दिने र बाहिरबाट हिलोले टाली दिने ।
- बसन्त ऋतुको पहिलो वर्षा पछि मे महिनामा बत्तिको पासोमा वयष्क खपटे कीराहरूलाई फसाउन सकिन्छ ।
- यदि कीराको संक्रमण ज्यादै नै छ भने बोटमा दैहिक बिषादीहरू जस्तै डाइमिथोयट ३० इसी २ मिलि/लिटर पानीमा राखी छर्ने ।

५. चुच्चे ओखरको केज बनाउने कीरा (Pecan nut Case bearer)

Scientific Name: *Acrobasis nuxvorella* Neunzig,

Family: Pyralidae

Order: Lepidoptera

चित्र ३२. चुच्चे ओखरको केज बनाउने कीराको संक्रमण र वयष्क कीरा

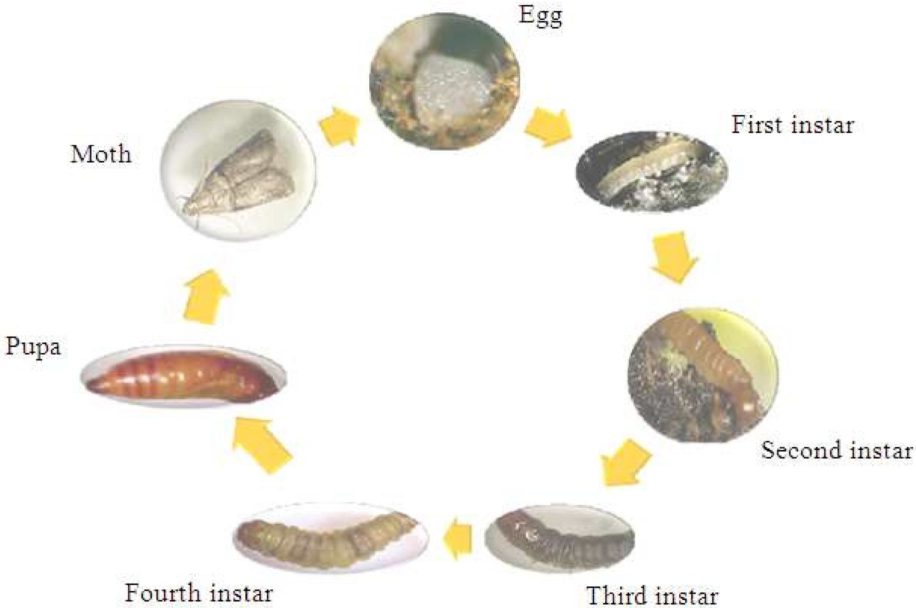
Source: https://www.invasive.org/browse/subinfo.cfm?sub=2612

परिचय

चुच्चे ओखरको केज बनाउने कीरा खैरो रङको एक प्रकारको रात्रीचर पुतली हो, जुन लगभग ६ मि. मि. लामो हुन्छ। चुच्चे ओखरको परागसेचनको शुरुको चरणमा संक्रमण भएमा यो कीराले अधिक क्षति पुऱ्याउँछ। यो कीराले चुच्चे ओखरमा मात्र आक्रमण गर्छ भनिन्छ। दिनको समयमा यो पुतली बोटको छहारीमा कतै लुकेर बसेको हुन्छ।

जीवनचक्र

रातको समयमा पोथी पुतलीले चुच्चे ओखरमा फूल पार्छ। अण्डाहरू हरिया-सेता देखि सेता रङका हुन्छन् जुन कोरलिने समयमा गुलाबीदेखि रातो रङमा बदलिन्छ। अण्डा ४-५ दिनमा कोरलिन्छ। शीतनिन्द्रामा रहेका लार्भाहरू पनि पालुवा पलाउने बसन्त ऋतुतिर सक्रिय हुन जान्छ। फूलको झुप्पा नजिकको मुनामा एक वा दुइ दिन खाए पछि मसिना लार्भाहरू फलतर्फ खान पुग्छन्। संक्रमित फलको बाहिर कीराको दिसा र रेशमी धागाहरू झुण्डिरहेका स्पष्ट देखिन्छन्। लार्भाले चुच्चे ओखरको फलको भित्र ३-४ हप्तासम्म खान्छ। पूर्ण विकसित लार्भा चुच्चे ओखरभित्र नै प्युपा बन्छ र ९-१४ दिनमा वयष्क बनेर निस्कन्छ। एक वर्षमा ३-४ पुस्ता निस्कन्छ र कीराको जीवनको सम्पूर्ण अवस्था चुच्चे ओखरको बोट भित्र नै पुरा हुन्छ। साना लार्भाहरू बिरुवाको कोपिला नजिक बनाइएका साना खोलमा टाँसिएर रहेका हुन्छन्, जुन सहजै लुकेर रहेका हुन्छन्।



चित्र ३३. चुच्चे ओखरको केज बनाउने कीराको जीवनचक्र

Source: https://www.google.com/search?q=acrobasis+nuxvorella+life+cycle+diagram

क्षतिको प्रकृति

चुच्चे ओखरको केज बनाउने कीराका बसन्तकालिन पुस्ता नै फलमा अधिक क्षय पुऱ्याउने पुस्ता हो। नव विकसित लार्भाहरू विकास भै रहेका फलमा परागसेचन पछि सिधै आक्रमण गर्दछन्। एउटा मात्र लार्भाले पनि विकास भैरहेको फलको झुप्पोलाई नष्ट गर्न सक्छ। संक्रमित फल खोक्रो, चाउरी परेको र खैरो रङको हुन्छ, जुन कीराले निकालेको रेशमी धागोमा झुप्पोमा झुण्डीएर बसी रहेको हुन्छ। दोश्रो र तेश्रो चरणमा विकसित लार्भाहरू भने तुलनात्मक रूपमा कम हानीकारक हुन्छन् किनभने यो अवस्थामा फल अलि परिपक्व भै सकेका र ठुला हुन्छन्।

व्यवस्थापन

- बसन्त ऋतुमा जव बोटमा फूल फुल्न शुरु हुन्छ, कीराका अण्डा र लार्भाहरूको राम्रोसँग अनुगमन गर्ने।
- कीराका प्राकृतिक शत्रुहरूको पनि नियमित अनुगमन गर्ने र प्रबर्धन गर्ने।
- बत्तिको पासो र पहेलो च्यापच्यापे पासो पनि यो कीरा फसाउन प्रभाकारी छ।
- जैविक बिषादी ब्यासिलस थुरीञ्जेन्सिस क्रुस्टाकि (बि.टि.) १ ग्राम/लिटर पानीमा राखेर छर्दा प्रभावकारी हुन्छ।
- यदि कीराको प्रकोप ज्यादा भएमा स्पाइनोस्याड/ट्रासर २४ इसी ०.३२ मिलि/लिटर पानीमा राखी छर्ने।

सुगा र चराहरू

चित्र ३४. चरा र सुगा

परिचय

फलफूलहरू विभिन्न प्रजातिका चराहरूले पाकेका फलहरूमा उल्लेख्य क्षति पुऱ्याउँछन् । प्रायः अलि पहिले पाक्ने कागजी बदाम लगाएतका फलफूलहरू बढी मात्रामा चराहरूले नोक्सानी गर्दछन् । चुच्चे ओखरको फल सुगाहरूको बथानबाट जोगाउन निकै गाह्रो हुन्छ । चुच्चे ओखरमा बिहान सुगाले बढी आक्रमण गर्दछ । फलफूलहरूमा खास गरी जङ्गल र बुट्यानको नजिक भएका बगैँचाहरूमा चराहरू आश्रय लिन, आहारा गर्न र प्रजनन कार्यको लागि आउने हुन्छन् । यदि बगैँचाका नजिक अरु बगैँचाहरू पनि छन भने चराको आक्रमण कम हुने गर्छ । क्षतिको मात्रा, क्षतिको किसिम र व्यवस्थापनका विधि चराका प्रजाति अनुसार फरक पर्छ । यसैले पहिले कुन प्रजातिका चराहरूले आक्रमण गर्छन् तथा यिनीहरूले कहिले आक्रमण गर्छन्, सो को पहिल्याउन जरुरत हुन्छ ।

व्यवस्थापन

- बगैँचामा सुरक्षित जालीको प्रयोग गर्ने ।
- चराहरू तर्सने माध्यमहरू प्रयोग गर्ने - जस्तै बुख्याचा, जनावरका आवाज निकाल्ने साधनहरू, उजेला प्रकाशहरू आदि ।
- चराहरूलाई मन नपर्ने गन्ध दिने वस्तुहरूको प्रयोग गर्ने - जस्तै लसुन, पुदिनाको तेल वा बिरुवा ।
- भाग्ने/तर्सने दृष्यहरू - यिनीहरू चरा व्यवस्थापनका त्यस्ता औंजारहरू हुन्, जसले चम्मिला रङहरू, संकेतहरू, प्रकाशहरू जसले चराहरूमा त्रास पैदा गर्छ ।
- पासोहरू राख्ने ।
- विभिन्न किसिमका आवाज निकाल्ने साधनहरू चरा भाग्ने साधनहरूको संयुक्त प्रयोग चरा भगाउन सहयोगी हुन्छ ।
- यी सामाग्रीहरू बदली बदली प्रयोग गर्ने एउटा साधन एक हप्ता भन्दा बढी प्रयोग नगर्ने । किनकी एउटै साधन पटक पटक प्रयोग गर्दा चराहरू नभाग्ने हुन जान्छन् ।

खण्ड ङः

चुच्चे ओखरका प्रमुख रोगहरू र तिनीहरूको व्यवस्थापन

१. फेद तथा जरा कुहिने रोग

कारक जीवाणु: *फाइमाटोट्रिकोप्सिस ओम्निभोरा*

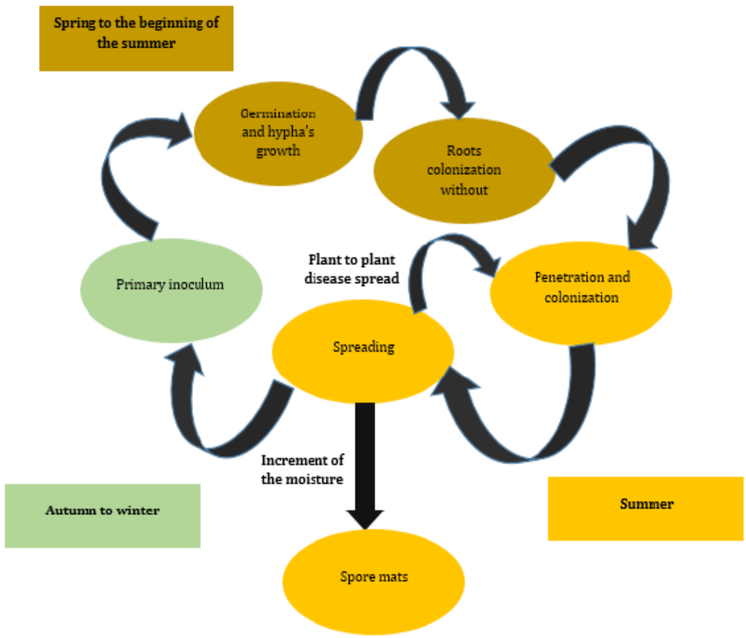
रोग लाग्ने अन्य बाली बिरुवाहरू: भिण्डी, बदाम, उखु, पेकान दाना, अंजीर, कपास, स्याउ, बदाम, आरु, अङ्गुर, नास्पाती आदि ।

रोगको स्थिति: नेपालमा रिपोर्ट नभएको ।

लक्षणहरू : संक्रमणको शुरुवाती अवस्थामा, पातहरू हल्का पहेँलो हुन्छन् र पछि तामा रङ्गमा परिणत हुन्छ । रोग लागेको बोटको जराहरू कुहिन्छन्, र माटोको सतहभन्दा माथि रूखको फेद वरिपरि रातो घाउ देखिन्छ । जरामा ढुसीको सेता त्यान्द्रा (माइसेलियम) देखिन्छ । गर्मी र ओसिलो मौसममा माटोमा सेतो-खैरो रङको ढुसीको धुलो पनि देखिन्छ । रोग लागेको रूख मर्छ, तर मरेको रूखका पातहरू भने झर्दैनन् । कहिलेकाहीँ माथि उल्लेखित लक्षण विना नै अचानक बोट ओइलाएर मर्छ ।

चित्र ३५. पेकान रूख पूर्ण रूपमा मरेको (बायाँ); जरा कुहिने रोग (बीच) र संक्रमित रूख नजिकैको माटोमा रोगको बीजाणुको समूह (दायाँ) (स्रोत: Heerema et al., 2010)

रोगको विकास : यो जीवाणु २०-३० डिग्री सेन्टिग्रेड तापक्रम र ओसिलो वातावरणमा सकृय हुन्छ र पानी जम्मा हुँदा रोगको प्रकोप बढ्दै जान्छ । यो रोग गर्मी र शरद ऋतुमा विकसित हुन्छ, जब हावा र माटोको तापक्रम उच्च हुन्छ । साथै संक्रमित बिरुवाहरूबाट नजिकैको स्वस्थ बिरुवाहरूमा सर्छ ।



चित्र ३६. फाइमाटोट्रिकोप्सिस ओम्निभोराको रोग–चक्र (स्रोत: *Álvarez et al., 2022)*

व्यवस्थापन

- क्वारेन्टाइन पालना गरी संक्रमित क्षेत्रबाट स्वस्थ क्षेत्रमा रोग कारक जीवाणुको प्रवेश रोक्ने ।
- मरेका, सडेका हाँगा, पात तथा सङ्क्रमित अवशेषहरू भएमा हटाउने र जलाएर नष्ट गर्ने ।
- चिस्यान कायम राख्ने तर बढी चिस्यान हुन नदिने,पानीको निकासको राम्रो प्रबन्ध मिलाउने ।
- खनजोत गर्दा जरा तथा काण्डमा चोटपटक लाग्न नदिने ।
- बोटहरूमा उचित मात्रामा मल हाल्ने ।
- जरा क्षेत्र वरिपरिको माटोमा सिफारिस गरिएको ट्राइकोडर्मा १० ग्राम/लिटर घोल बनाएर वा कम्पोस्ट मलमा मिसाएर प्रयोग गर्ने ।

२. दाद (स्क्याब) रोग

कारक जीवाणुः *क्लाडोस्पोरियम क्यारिजेनम*
रोगको स्थितिः नेपालमा रिपोर्ट नभएको

लक्षणहरू : पातमा, डाँठमा र फलमा सानो, गाढा, गोलाकार जैतुन देखि कालो दागहरू देखिन्छन्। रोग बढ्दै जाँदा यी दागहरू एक आपसमा मिलेर ठुलो दादको रुप लिन्छ, जुन बीचमा धसिएको हुन्छ। रोग फैलिँदै जाँदो हाँगाको टुप्पो सुक्छ। संक्रमित दानाको बोक्रामा तेल रसाएको जस्तो देखिन सक्छ।

चित्र ३७. पेकान दानाको दानाको बोक्रामा स्क्याब (स्रोत: Mulder, 2016)

चित्र ३८. पेकान दानाको दानाको बोक्रामा स्क्याब (स्रोत: Mulder, 2016)

रोगको विकासः यो रोगको विकास लामो समयसम्म वर्षा भइरहेको वा अत्यधिक ओस भएको अवस्थामा हुन्छ। तापक्रम २१ डिग्री सेन्टिग्रेड भन्दा बढी र हावामा ९० प्रतिशत भन्दा बढी ओस भएमा यो रोग लाग्ने सम्भावना बढ्छ।

व्यवस्थापन

- रोग लागेका हाँगा र दानाका बोक्रा हटाउने।
- पानी निकासको लागि राम्रो व्यवस्था गर्ने।
- हावाको आवागमन बढाउन तल्लो हाँगाहरू हटाउने।
- नाइट्रोजन मलको अत्याधिक प्रयोग नगर्ने।
- ब्यासिलस सब्टिलिस (Bacillus subtilis) ब्याक्टरियाको प्रयोग गर्ने।
- १ प्रतिशत वोर्डो मिश्रण वा कार्बेन्डाजिम २ ग्राम प्रति लिटर पानीका दरले घोल बानाई ढुसीनाशक विषादीहरू छर्किने।
- ५ ग्राम सोडियम बाइकार्बोनेट प्रति लिटर पानीका दरले घोल बानाई वर्षमा ६ पटक २१ दिनको अन्तरालमा छर्ने।

रोग सहन सक्ने जातहरू –चिकासा, चोक्टा, गोर्मले, ग्राकिङ, मोहाक, माउन्ट, ओक्ला, स्टुअर्ट र पेरुक्वे।

३. धुले ढुसी (पाउडरी मिल्ड्यु) रोग

कारक जीवाणु: *माइक्रोसफेरा पेनिसिलटा*

रोगको स्थिति: सामान्य

लक्षणहरू: यो रोग पात र दाना दुवैमा लाग्दछ। यस रोगवाट प्रभावित पातहरू खुम्चिने वा दोब्रिने गर्दछन् भने कलिला मुना तथा पातको भित्री तथा बाहिरी सतहमा पाउडर जस्तो सेतो धुलोले ढाकेको हुन्छ। ढुसी लागेको पात टिपेर हातमा टकटक्याउँदा समेत हातमा सेतो धुलो झर्दछ। दानामा खैरो रङको रूप देखा पर्न सक्छ, जसले दानाको बाहिरी भागलाई असर गर्छ। रोगको कारणले दानाको आकार सानो हुन सक्छ र दानाको बोक्रामा दागहरू देखिन सक्छन्।

चित्र ३९. दानामा पाउडरी मिल्ड्यु
(स्रोत: Mulder, 2016)

चित्र ४०. पछिल्लो चरणमा सेतो धुलो हराएपछि चुच्चे ओखरको दानामा खैरो खस्रोपन
(स्रोत: Heerema et al., 2010)

रोगको विकास: यो रोग चिसो, ओसिलो रातपछि तातो दिउँसोको तापक्रम र उच्च आर्द्रता भएको वातावरणीय अवस्थामा विकसित हुन्छ। यी अवस्थाहरूले रोगको विकासको लागि अनुकूल वातावरण सिर्जना गर्छन्।

व्यवस्थापन

- हिउँदमा काँटछाँट गर्दा रोग लागेका हाँगाहरू हटाएर जलाईदिनु पर्छ।
- नर्सरीका बिरुवामा पालुवा आउने समयमा रोगको लक्षण देखा पर्ने भएकोले २ ग्राम केराथेन प्रतिलिटर पानीमा मिसाएर १० दिनको फरकमा छर्ने।
- फूल फुलेपछि रोगको लक्षण देखापरेमा तत्काले (चुन-गन्धक) लाइम सल्फर २-३ ग्राम प्रति लिटर पानीमा मिसाएर छर्ने।

चुन-गन्धक बनाउने तरिका:

- ➢ आवश्यक सामाग्री गन्धक (Sulphur) धुलो २ केजी, चुन (Quicklime) १ केजी, पानी १० लिटर।
- ➢ फलाम वा स्टिलको भाँडोमा ७-८ लिटर पानी उमाल्ने।
- ➢ छुट्टै भाँडामा चुनमा विस्तारै पानी थपेर पेष्ट बनाउने।

- ➢ उक्त पेष्टमा गन्धकको धुलो रोम्रो सँग मिसाउने।
- ➢ तयार भएको मिश्रणलाई उम्लिरहेको पानीमा विस्तारै हाल्दै चलाउने
- ➢ मिश्रणलाई ४५–६० मिनेट सम्म उमाल्ने। घोलको रङ रातो–खैरो भएपछी तथा गन्धक घुलेपछी घोल तयार भएको मानिन्छ।
- ➢ घोललाई चिसो हुन दिने र सफा कपडाले छान्ने।
- ➢ तयार घोललाई राम्रोसँग बन्द हुने प्लाष्टिक वा काँचको भाँडामा भण्डारण गर्ने।
- ➢ प्रयोगका लागि घोल बनाउने (Dilution) र सुषुप्ता अवस्थामा छर्कन २.५ प्रतिशत घोल तयार गर्ने।
    - २ प्रतिशत घोल = २ लिटर स्टक घोल + ९८ लिटर पानी।
    - ५ प्रतिशत घोल = ५ लिटर स्टक घोल + ९५ लिटर पानी।

४. कोत्रे रोग (एन्थ्राक्नोज) रोग

कारक जीवाणु: *कोलेटोट्रिचम ग्लोओस्पोरिओइड्स*

रोग लाग्ने अन्य बाली बिरुवाहरूमा काजु, चिया, खुर्सानी, भेडे खुर्सानी, कागती, निबुवा, सुन्तला, अङ्गुर, कफी, जुट, तरुल, कपास, रबर, स्याउ, आँप, एभोकाडो, बदाम, आरु, आरुबखडा, अम्बा, नस्पती, टमाटर आदि।

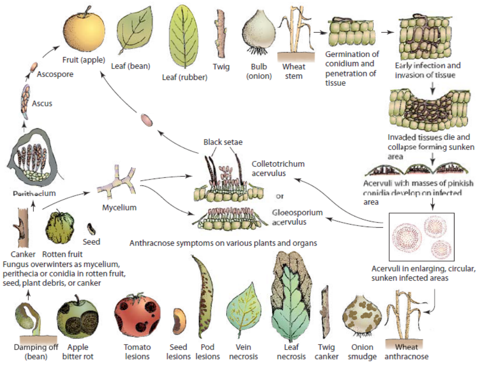
रोगको स्थिति: प्रमुख।

लक्षणहरू: यो रोग कलिलो पात, मसिना हाँगाहरू तथा फलहरूमा देखा पर्दछ। पातको सतहमा थुप्रै अण्डाकार वा आकारविहीन गाढा खैरो र सुकेको थोप्लाहरू देखा पर्दछन्। आद्र् मौसममा यी थोप्लाहरू बढ्दछन् र आकारविहीन सुकेका थोप्लाहरू बन्छन्। यो रोग कलिला पातहरूमा बढी लाग्दछ। कलिला हाँगाहरूमा रोग लागेमा रोगी हाँगाहरू टुप्पाबाट मर्दै जान्छन्, जुन टुप्पोबाट सुक्दै तलतिर आउँछ र यस्ता हाँगाहरूबाट पातहरू झर्छन्। फलमा यो रोग लागेमा फलको सतहमा विभिन्न आकारका काला थोप्लाहरू देखिन्छ। यी थोप्लाहरू एक–आँपसमा जोडिएर ठूला थोप्लाहरू बन्छन्। कहिलेकाहीँ फलको बोक्रामा क्रिम रङ्गका ढुसीको धुलो देखिन्छ, जुन घेरा बनाएर बसेको हुन्छ जो सुक्छन् र झर्छन्।

चित्र ४१. बोक्रामा लक्षण (स्रोत: Brock, 2015)

चित्र ४२. पातहरूमा लक्षणहरू (स्रोत: Brock, 2015)

रोगको विकास: यो रोग धेरै पानी परेको अवस्था र तापक्रम लगभग २० डिग्री सेन्टिग्रेड पुगेको अवस्थामा देखिन्छ। जति धेरै पानी पर्छ, त्यति नै यो रोग लाग्ने र दाना बिग्रिने सम्भावना बढ्छ।



चित्र ४३. कोलेटोट्रिचमको रोग चक्र (स्रोत: Agrios, 2004)

व्यवस्थापन:

- रोग लागेका मसिना हाँगाहरूलाई काँटछाँट गरी भुइमा झरेका पात तथा फलहरूलाई सङ्कलन गरेर जलाउने।
- बगैँचाको सरसफाईमा ध्यान दिने।
- हिउदमा हाँगाहरू काँटछाट गरी हाँगाहरू बीच दूरी कायम गर्ने।
- सिफारिस गरिएको ट्राइकोडर्मा घोल बनाएर प्रयोग गर्ने।
- काँटछाँट गरेपछि १५ दिनको फरकमा १% वोर्डो मिश्रण वा ब्लाइटक्स-५० धुलो २ ग्राम प्रतिलिटर पानीमा मिसाई दोस्रो हप्तासम्ममा ४ देखि ५ पटक सम्म छर्ने।

५. डाउनी स्पट रोग

कारक जीवाणु: *स्युडोसर्कोस्पोरेला क्यारिजिना*

स्थिति: नेपालमा रिपोर्ट नभएको

लक्षणहरू: संक्रमणको शुरुवाती अवस्थामा पातको तल्लो सतहमा गोलाकार देखि हल्का पहेँलो रङको दागहरू देखा पर्छन्। ओसिलो अवस्थामा, यी दागहरू सेतो, नरम ढुसीले ढाकिन्छ। रोग बढ्दै जाँदा, दागहरू माथिल्लो सतहमा पहेँलो–खैरो देखि खैरो रङ्गका हुन्छन्। संक्रमण बिरुवाको तल्लो भागबाट सुरु हुन्छ र बिस्तारै माथितिर फैलिन्छ, जसले गर्दा संक्रमित पातहरू समयभन्दा पहिले झर्छन्।

रोगको विकास: चुच्चे ओखरको दानामा डाउनी स्पट रोग चिसो र ओसिलो अवस्थामा विकसित हुन्छ, जसले रोगको विकासलाई बढावा दिन्छ।

व्यवस्थापन

- झरेका पातहरू हटाएर नष्ट गर्ने।
- एजोक्सिस्ट्रोबिन + टेबुकोनाजोल वा प्रोपिकोनाजोल वा टेबुकोनाजोल वा थायोफेनेट–मिथाइल १-१.५ ग्राम प्रति लिटर पानीका दरले स्प्रे गर्ने।

६. जोनेट लिफ स्पट रोग

कारक जीवाणः *ग्रोभेसिनिया पिरामिडालिस*

रोगको स्थितिः नेपालमा रिपोर्ट नभएको

लक्षणहरूः पातको माथिल्लो सतहमा खैरो–खैरो रङ्गका दागहरू देखा पर्छन् । पातको तल्लो सतहमा भने हल्का खैरो केन्द्र भएको र किनारातिर गाढा हुँदै गएका गोलाकार घेराहरू देखिन्छन् । रोग बढ्दै जाँदा, धेरै दागहरू भएका पातहरू सुक्छन्, किनाराबाट खुम्चिन्छन् र अन्ततः रूखबाट झर्छन् । दाग लागेको ठाउँमा क्रिस्टल जस्तो पदार्थ पनि देखिन सक्छ । गर्मीयामको अन्त्यतिर, धेरै संक्रमित पातहरू सुक्छन् र समयभन्दा पहिले झर्छन् ।

चित्र ४४. पातमा जोनेट लिफ स्पट (स्रोत : Plant Village, 2024)

रोगको विकासः यो रोग जब गर्मी यामको अन्त्यतिर चिसो र ओसिलो अवस्थामा विकसित हुन्छ । माटोमा धेरै चिसोपना, हावामा उच्च आद्रता र हावाको राम्रो आवागमन नभएको अवस्थामा संक्रमण र रोग फैलिनको लागि अनुकूल हुन्छ ।

व्यवस्थापनः

- झरेका पातहरू जम्मा गरेर नष्ट गर्नु ।
- तल्लो हाँगाहरू छाँट्नु र हावाको राम्रो प्रभाव राख्नु ।
- थायोफेनेट–मिथाइल, प्रोपिकोनाजोल, वा टेबुकोनाजोल २ ग्राम प्रति लिटर पानीमा घोलेर छर्ने ।
- कपर अक्सिक्लोराइड + कपर हाइड्रोक्साइड १–२ ग्राम प्रति लिटर पानीमा घोलेर एक वा दुई पटक छर्ने ।

७. ब्याक्टेरियल लिफ स्कोर्च रोग

कारक जीवाणु: *जाइलेल्ला फास्टिडिओसा*

रोग लाग्ने अन्य बालीहरू बिरुवाहरू: कागती, सुन्तला, बदाम, आरु, नाशपाती, आरुबखडा, अङ्गुर आदि

रोगको स्थिति: नेपालमा रिपोर्ट नभएको ।

लक्षणहरू: पातहरूमा हल्का खैरोदेखि गाढा खैरो रङ्गका सुकेका दागहरू देखिन्छन्, जसको वरिपरि गाढा खैरो रङ्गको स्पष्ट धर्का हुन्छ । पातको किनारा वा टुप्पोबाट सुरु भएर यो सुक्ने क्रम बिस्तारै पुरै पातमा फैलिन्छ र पात मर्छ । संक्रमित पातहरू कमजोर भएर रूखबाट झर्न सक्छन् । रोगका लक्षणहरू सुरुमा रूखको कुनै एक हाँगामा मात्र देखिन सक्छन्, तर समयसँगै यो रूखको अन्य हाँगाहरूमा पनि फैलिन सक्छ र पुरै रूखलाई असर गर्न सक्छ । केही अवस्थामा, रोगका लक्षणहरू रूखभरि पनि देखा पर्न सक्छ ।

चित्र ४५. पातहरूमा ब्याक्टेरियल लिफ स्कोर्चका लक्षणहरू (स्रोत: PlantVillage, 2024)

रोगको विकास: यो रोगको मुख्य संक्रमण स्रोत भनेको रोग लागेका रूखहरू हुन्, जहाँ जाइलेल्ला फास्टिडिओसा ब्याक्टेरिया जाइलममा जीवित रहन्छ । स्वस्थ रूखमा यो रोग जाइलममा रस चुस्ने कीराहरू जस्तै पेकान स्पिटल बग र ग्लासी-विङ्ड शार्पसुटर मार्फत सर्छ । यी कीराहरूले रोग लागेको रूखबाट रस चुस्दा ब्याक्टेरियालाई आफ्नो मुखमा लिन्छन् र स्वस्थ रूखमा रस चुस्न जाँदा ब्याक्टेरियालाई जाइलममा प्रवेश गराउँछन् । जाइलममा प्रवेश गरेपछि ब्याक्टेरिया बढ्न थाल्छ र नलीहरूलाई अवरुद्ध गर्छ, जसले गर्दा पातहरू सुक्छन् र रोगका लक्षणहरू देखिन्छन् ।

व्यवस्थापन

- मरेका, कुहिएका, चर्किएका हाँगा र भुइमा झरेका पात तथा फलहरूलाई सङ्कलन गरेर जलाउने ।
- बगैँचाको सरसफाईमा ध्यान दिने ।
- हिउँदमा हाँगाहरू काँटछाट गरी हाँगाहरू बीच दूरी कायम गर्ने ।
- बगैँचामा रोग सार्ने कीराहरूको उपस्थिति पत्ता लगाउन र निगरानी गर्न पहेँलो रङ्गको टाँसिने पासो प्रयोग गर्ने ।
- पातमा रस चुस्ने कीराहरू, शार्पसुटर र स्पिटल बग जस्ता रोग सार्ने कीराहरूलाई नियन्त्रण गर्न इमिडाक्लोप्रिड ०.४ मि.लि./लिटर प्रयोग गर्ने ।

८. डाली सुक्ने रोग (ट्वीग ब्लाइट)

कारक जीवाणु:*बोट्रिओस्फेरिया बेरेन्जेरियाना*

रोग लाग्ने अन्य बाली बिरुवाहरू: कागती, सुन्तला, जुनार, बदाम, आरु, आरुबखडा, नास्पाती, अङ्गुर।

रोगको स्थिति: नेपालमा रिपोर्ट नभएको।

लक्षणहरू: संक्रमणको शुरुवाती अवस्थामा हाँगाहरू ओइलाउँछ। त्यसपछि टुप्पोहरू सुक्दै जान्छन्। सुकेका हाँगाहरूको टुप्पोमा स–साना उठेका थोप्लाहरू देखिन्छन्। जसको बीचमा कालो रङ्गको क्यान्कर देखिन्छ। यो जीवाणु सुरुमा मरेका तन्तुहरूमा बढ्छ र पछि स्वस्थ बोटको बोक्रा र काठमा पनि फैलन्छ। रोग लागेको ठाउँमा बोक्रा मुनि खैरो वा रातो–खैरो रङ्गको तन्तु देखिन्छ। गम्भीर अवस्थामा यो रोगले १ मिटर लामा हाँगाहरू सम्म सुकाउन सक्छ। रोग लागेका हाँगाहरूमा नयाँ पालुवा पलाउदैन।

चित्र ४६. पातमा देखिने विशेष लक्ष्यण= (स्रोत: T. Brenneman, University of Georgia)

रोगको विकास: प्रायः यो रोग कमजोर भएका हाँगाहरूमा लाग्छ। धेरै फल लागेमा, पात झर्ने रोग लागेमा, पानीको कमी भएमा वा धेरै छायाँ परेमा रूख कमजोर हुन्छ। जसले गर्दा यो रोग लाग्ने सम्भावना बढ्छ।

व्यवस्थापन

- मरेका, सडेका हाँगा, पात तथा सङ्क्रमित अवशेषहरू भएमा हटाउने र जलाएर नष्ट गर्ने।
- बगैँचाको सरसफाईमा ध्यान दिने।
- पानीको निकासको राम्रो प्रबन्ध मिलाउने, बढी चिस्यान हुन नदिने।
- टेबुकोनाजोल वा कार्बेन्डाजिम २ ग्राम/लिटर पानीका दरले घोल बनाई बोटमा छर्ने।

९. क्राउन गल रोग

कारक जीवाणु : *राइजोबियम रेडियोब्याक्टर (एग्रोब्याक्टेरियम ट्यूमेफेसियन्स)*

रोग लाग्ने अन्य बाली बिरुवाहरू : कागती, सुन्तला, जुनार, आरु, नास्पाती, आरुबखडा, अङ्गुर आदि ।

रोगको स्थिति: नेपालमा रिपोर्ट नभएको ।

लक्षणहरू: यो ब्याक्टेरियाको संक्रमण हुँदा जरामा धेरै खस्रो ट्युमर वा बिबिराहरू देखा पर्छन् । यो गाँठो नमिलेको, खस्रो र कालो रङ्गको हुन्छ । कहिलेकाहीँ माथि हाँगाहरूमा पनि यस्तो गाँठो देखिन सक्छ । तर धेरैजसो जमिनको सतहमा वा त्यसको मुनि हुन्छ । यो गाँठो सानोदेखि ठूलोसम्म हुन सक्छ र समयसँगै काठ जस्तो कडा हुन्छ । रोग लागेका रूखहरू कमजोर हुन्छन्, राम्ररी बढ्दैनन् ।

रोगको विकास: यो ब्याक्टेरिया संक्रमित माटोमा सुषुप्त अवस्थामा रहन्छ र धेरै वर्षसम्म स्याप्रोफाइटको रूपमा बाँच्न सक्छ । यो ब्याक्टेरिया गोडमेल गर्दा, कलमी गर्दा र कीराहरूको आक्रमणबाट बनेका घाउहरूमार्फत जमिन नजिकैको जरा वा डाँठहरूमा प्रवेश गर्छ । यो ब्याक्टेरिया प्रवेश गरिसकेपछि २१–३२ डिग्री सेन्टिग्रेड सम्मको तापक्रममा १०–१४ दिनभित्र साना बिबिराहरू देखा पर्छन् । ३३–३६ डिग्री सेन्टिग्रेडभन्दा माथि र १० डिग्री सेन्टिग्रेडभन्दा कम तापक्रममा संक्रमण रोकिन्छ ।

चित्र: ४७. पेकान नटको जरामा क्राउन गल
(श्रोत: Clemson University)

चित्र ४८. पेकान नटको फेडमा क्राउन गल
(श्रोत: Clemson University)

व्यवस्थापन:

- संक्रमित हाँगा र पातहरू हटाउने र जलाएर नष्ट गर्ने ।
- नर्सरी निरीक्षण गरी संक्रमित बिरुवाहरू हटाउने ।
- रोगमुक्त क्षेत्रमा ओखर रोप्ने ।
- कलमी गर्न क्राउन गल रहित प्रमाणित रुटस्टकहरू प्रयोग गर्ने ।
- कलमी गरिएको भाग माटोको सतह माथि पर्ने गरी बिरुवाहरू रोप्ने ।
- जरा क्षेत्र वरिपरिको एग्रोब्याक्टेरियम रेडियोब्याक्टेर (स्ट्रेन के ८४) घोल बनाएर जराहरूलाई डुबाएर रोप्ने ।
- बिरुवा रोप्नुअघि टेरामाइसिन वा अक्सिटेट्रासाइक्लिन १ ग्राम प्रति लिटर पानीका दरले उपचार गर्ने ।

खण्ड चः

चुच्चे ओखरको परिपक्वता सूचाङ्क र उत्पादन उप्रान्तका प्रविधि तथा परिचालन

नेपालमा चुच्चे ओखरको व्यावसायिक रूपमा खेती नगरिएता पनि उच्च पहाडी क्षेत्रमा भने एक सम्भावना युक्त काष्ठफल हो । यसको दाना ओखरसँग मिल्दोजुल्दो हुन्छ । चुच्चे ओखरको दाना टिपेपछि हुने क्षतिमा (विशेष गरेर दिउलको दुर्गंधिपन (रेन्सिडिटि)का कारण हुने गर्दछ । रेन्सिडिटी दानाहरूमा भएको पानीको मात्रा र बाहिरि वातावरणसँग सम्बन्धित हुन्छ । दानामा पानीको मात्रा बढ्न गयो र बाहिरी वातावरणमा पनि पानीको मात्रा बढी भयो भने दाना भित्र अक्सिडेसन रिडक्सन क्रिया हुनगई दिउलको स्वाद र रङमा परिबर्तन भई बिग्रने क्रियालाई रेन्सिडिटी भनिन्छ । चुच्चे ओखरको दाना टिपेपछि हुने क्षतिलाई कम गर्न र दानाहरूको स्वजिवनलाई लामो समयसम्म कायम राख्नको लागि परिपक्वताको उपयुक्त अवस्था, बाहिरी बोक्रा र खबटा (कडा आवरण) हटाउने उपयुक्त विधि, परिचालन, प्याकेजिङ, भण्डारण र ढुवानीको उचित विधिको पालना गर्न आवश्यक छ ।

१. परिपक्कता सूचाङ्क:

नेपालको हावापानीमा चुच्चे ओखर भदौ-असौजमा परिपक्व हुन्छ । चुच्चे ओखरका दानाहरू समूहमा फल्दछन् । दाना बढने अवधिमा बाहिरी बोक्राको सतहको रङ हरियो हुन्छ । दाना परिपक्क भएको अवस्थामा बोक्राको सतह हरियो रङबाट फिका (कम) हरियो हुन्छ । दानाहरू आफै फुटेर झर्दछन् र फुटेको ठाउँ खैरो देखिन्छ । केही दानाहरू पाकेर झर्नु नै टिप्नको लागि परिपक्क भएको सूचक मानिन्छ । चुच्चे ओखरको दानाको बाहिर बोक्रा र बोक्रा भित्र कडा आवरणमा भित्र घाँजी अर्थात् दिउल हुन्छ ।

२. उत्पादन लिने:

दाना टिप्नको लागि पुरै बोट अर्थात् हाँगाहरू हल्लाएर दानाहरूलाई झरिन्छ र भुँइमा झरेका जाली वा कपडा ओछयाउन सकिन्छ । दानाहरूलाई टिपेर संकलन गरिन्छ । झरेका दानाहरू धैरै दिन सम्म भुईमा रहन गएमा बोक्रामा दाग लागेर दाना को गुणस्तर बिग्रने हुन्छ ।

३. फलको बोक्रा हटाउने:

फलहरू संकलन गरेपछि केही समय भित्र बाहिरि बोक्रा हटाउन पर्दछ र यसरी बोक्रा हटाउने क्रियालाई हस्किंग (Husking) भन्दछन् । बोक्रा हटाउन ढिला भएमा दिउलको गुणस्तरमा ह्रास आउँछ । बोक्रालाई सामान्यतः पन्जा लगाएर हातले नै छुट्याइन्छ । हातले छुट्याउन नसक्ने अवस्थामा औंजारको प्रयोग गर्नु पर्दछ । धैरै मात्रामा व्यवसायिक उत्पादन गर्नेले बोक्रा छोडाउने मेसिनको प्रयोग गर्नु पर्दछ । बोक्रा छोडाएपछि दानाहरूलाई राम्रोसँग सुक्न दुइ हप्तासम्म सुकाउनु पर्दछ ।

४. दिउल छुट्याउने :

खबटा (कडा आवरण) भित्र रहेको घांजी अर्थात दिउललाई अलग गर्ने क्रियालाइ सेलिङ्ग (Shelling) भनिन्छ। ठुलो मात्रामा उत्पादन भएमा यो कार्य मेसिनबाट यान्त्रिक रूपमा गरिन्छ। घरेलु स्तरमा चुच्चे ओखरको दानालाइ कडा वस्तु वा ढुंगामा राखेर लोहोरो वा हथौडा फोरेर दिउल निकालिन्छ। राम्रो गुणस्तरको दिउल निकाल्नको लागि विशेष प्रकारको चुच्चे ओखर फोर्ने औजार (पिकादाना क्र्याकर) को प्रयोग गर्नुपर्छ। प्रायः चुच्चे ओखर फोर्नु अघि केही समयको लागि उम्लिएको पानीमा भिजाईन्छ। पानीमा भिजाउँदा दिउल भाँचिने र टुक्रिने जोखिम कम हुन्छ। त्यसपछि दिउलबाट खबटा हटाएर सफा गरिन्छ। उत्तम स्वादका लागि दिउललाई मसिना प्वाल (छिद्र) भएका भाँडाहरू (चाल्ने भाँडो) मा राखेर सुकाउनु आवश्यक हुन्छ। व्यापारिक कारखानाहरूमा मेसिनका सहायताले ठुला, साना र भाँचिएका टुक्राहरूलाई अलग-अलग गरिन्छ। सुकाएर पानीको मात्रा कम गराइन्छ र अलग-अलग प्याक गरिन्छ।

५. दाना उत्पादनः

एउटा परिपक्क बोटले १५-२५ किलोग्राम दाना उत्पादन गर्दछ, अर्थात करिव २.५ देखि ४ टन प्रति हेक्टर उत्पादन हुन्छ।

६. प्याकेजिङ्ग र भण्डारणः

नाछोडाएका दानाहरूलाई प्लास्टिकका थैलामा राखेर हावा नछिर्ने गरी बन्द गर्नु पर्दछ। दानाको खबटाले भित्रको दिउललाई चोट पटक लाग्नबाट र रेन्सिडिटी हुनबाट जोगाउदछ। भण्डारण गर्नु अघि दिउललाई राम्ररि सुकाउनु पर्दछ। दिउललाई हावा नछिर्ने गरेर प्लास्टिक वा डिब्बामा राख्नु पर्दछ। दिउललाई भाँडोमा राखेर भण्डारण गर्दा कम अक्सिजनको मात्रामा राखेमा राम्रो हुन्छ। नाइट्रोजनद्वारा अक्सिजनको आंशिक रूपमा प्रतिस्थापन गर्न सकेमा अझ राम्रो हुन्छ। अक्सिजनले दिउलको रङ्ग कालो पार्छ। राम्रोसँग भण्डारण नभएमा दिउल कालो हुने र तेल गन्हाउने भएकोले प्राकृतिक स्वाद र सुगन्ध नष्ट हुन्छ। भण्डारण गर्नु अघि चुच्चे ओखर दुइ हप्तासम्म राम्ररी सुकाउन पर्दछ। दानाहरू सुकेका छन् कि छैनन् भनेर थाहा पाउन प्रतिनिधि दानाहरू टिपेर तिनको दिउलको परीक्षण गर्न सकिन्छ। यदि दिउल सजिलैसँग टुक्रियो भने यो राम्रोसँग सुकेको छ भनेर सङ्केत गर्दछ भने रबर जस्तो लचिलो भयो भने यसलाई थप सुकाउन आवश्यक हुन्छ। राम्रोसँग सुकेको दिउलमा पानीको मात्रा ४.५ प्रतिशत भन्दा कम हुनु पर्दछ। राम्ररी सुकेका दानाहरू सामान्य कोठामा पनि धेरै महिनासम्म भण्डारण गर्न सकिन्छ। पानीको मात्रा बढी भएमा ढुसी लाग्ने, दिउलको रङ्ग कालो हुने र स्वाद बिग्रने हुन्छ। दानाहरूलाई दिउल भन्दा लामो समयसम्म भण्डारण गर्न सकिन्छ। साधारण अवस्थामा दिउललाई लामो अवधिका लागि भण्डारण गर्न सकिँदैन। सुख्खा दिउल भण्डारणको लागि सबैभन्दा उपयुक्त तापमान ५ डिग्री सेन्टिग्रेड भन्दा कम र सापेक्षिक आद्रता ६० देखि ७० प्रतिशत हो।

तालिका १३. दाना र दिउल को भण्डारण अवधि (महिना)

भण्डारण तापक्रम (डिग्री सेण्टीग्रेड)	भण्डारण अवधि (महिना)	
	दाना (खबटा सहित)	दिउल (खबटा रहित)
२१	६	३.४
७	९	६
०	१८	१२
-६	२०	१८

Source: Johnston 2021.

केही सम्झनुपर्ने कुराहरू:

- चुच्चे ओखरका दानाहरू गुच्छामा फल्दछन् । परिपक्व अवस्थामा दानाहरू स्वाभाविक रूपमा फुट्छन् र झर्छन् ।
- दाना परिपक्क भएपछी हाँगा हल्लाएर र लामो डन्डीले हानेर दानाहरू रुखबाट झार्नु पर्दछ ।
- दानामा तीन भागहरू हुन्छन्; बाहिरी बोक्रा, खबटा (कडा आवरण) र दिउल ।
- दानाको गुणस्तर राम्रो राख्न टिपेको २४ घण्टाभित्रै वा उही दिन बाहिरी बोक्रा हटाउनु पर्दछ ।
- बाहिरी बोक्रा हातैले हाते औजार, फुटाउने यन्त्र, भाइस ग्रिप र हथौडाको मद्दतले फुटाउन सकिन्छ । खबटा कडा हुने हुँदा यसलाई फोर्न हाते औजार प्रयोग गर्नु पर्ने हुन्छ ।
- बाहिरि बोक्रा हटाए पछि दानलाई १ देखि २ हप्ता सम्म छायामा सुकाउनुपर्छ ।
- दानामा पानीको मात्रा बढी हुनुको साथै बाहिरी वातावरणमा पनि पानीको मात्रा बढी भयो भने दिउलमा अक्सिडेसन रिडक्सन क्रिया हुनगई दिउलको स्वाद र रङमा परिवर्तन भई बिग्रिन्छ ।
- दानालाई हावा नछिर्ने भाँडाहरूमा प्याक गर्नुपर्छ ।
- खबटा हटाउनु अघि उमाल्ने वा पानीमा भिजाउनाले दिउल भाँचिने र टुक्रिने जोखिमलाई घटाउँछ ।
- दिउल अलग गर्नको लागि हथौडा र हाते औंजारले फुटाउन सकिन्छ । व्यवसायिक स्तरमा मेशिनको प्रयोग गर्नु पर्दछ ।
- चुच्चे ओखरका दिउलहरूलाई पनि खबटा निकालेपछि हावा नछिर्ने भाँडामा प्याक गर्नुपर्छ ।
- यसको दिउललाई नाइट्रोजनयुक्त २५० ग्राम देखि १ किलो ग्रामका पाउचहरूमा सुरक्षित रूपमा प्याक गरेर खुद्रा विक्रिका लागि तयार गर्न सकिन्छ ।

खण्ड छ:

फार्म अभिलेख व्यवस्थापन, बजारिकरण र मूल्य-श्रृङ्खला विकास

१. फार्म अभिलेख व्यवस्थापन

बगैँचा स्थापनाको तयारी चरणदेखि फल बिक्रीको अन्तिम चरणसम्म बगैँचाभित्र गरिएका प्रत्येक क्रियाकलापले उत्पादनको मात्रा र गुणस्तरमा प्रभाव पार्दछ । सम्पूर्ण कार्यहरू तथा सम्बन्धीत विवरणहरू सहित अभिलेख राख्नाले बगैँचा व्यवस्थापनको विस्तृत विवरण तयार हुन्छ । यसले तथ्याङ्कका प्रवृत्तिहरू बुझ्न, परिणामहरू बारे भविष्यवाणी गर्न, र परिवर्तनशील परिस्थितिहरूमा अनुकूलन गर्नको लागि महत्वपूर्ण स्रोतको रूपमा काम गर्दछ । व्यवस्थित रूपमा अभिलेख राख्नु कृषि व्यवसायको सफलताको लागि एक आधारका रूपमा लिन सकिन्छ ।

चुच्चे ओखरबालीको बगैँचा स्थापनाका लागि राख्नुपर्ने अभिलेखहरूको बारेमा निम्नानुसार चर्चा गरिएको छ ।

१.१ बगैँचा व्यवस्थापनका अभिलेखहरू:

क. बिरुपा रोपण सम्बन्धी अभिलेखहरू:

- बिरुवा रोपण मिति
- बिरुवाको जात
- रोपिएका रूखहरूको संख्या
- बिरुवाको स्रोत
- बिरुवाहरू बीचको दूरी
- प्रयोग गरिएका कुनै विशेष रोपण विधिहरू

ख. काँटछाँट सम्बन्धी अभिलेखहरू:

- काँटछाँट गरिएको मितिहरू
- काँटछाँट प्रकार
- बिरुवाहरूको अवस्था र गरिएको कुनै विशेष काँटछाँटको बारेमा टिप्पणीहरू

ग. सिँचाइ सम्बन्धी अभिलेखहरू:

- सिँचाइ गरिएको मिति
- प्रयोग गरिएको सिँचाइ विधि
- पानीको स्रोत

घ. मल प्रयोग सम्बन्धी अभिलेखहरू:

- मल प्रयोग गरेको मिति
- प्रयोग गरिएको मलको प्रकार र मात्रा

- प्रयोग गर्ने विधि
- माटो परीक्षणका परिणामहरू (यदि लागू भएमा)

ङ. कीरा र रोग व्यवस्थापन सम्बन्धी अभिलेखहरू:

- कीरा वा रोगहरू अवलोकन गरेको मिति
- पहिचान गरिएको कीरा वा रोगको प्रकार
- लिइएका नियन्त्रणका उपायहरू (कीटनाशकहरू, ढुसी नाशकहरू, जैविक नियन्त्रण)
- नियन्त्रणको लागि प्रयोग गरिएको विषादी उत्पादनको मिति र प्रकार:
- प्रयोग दर
- प्रयोग गरिएको जडिबुटीको प्रकार र मात्रा (यदि लागू भएमा)

च. झारपात व्यवस्थापन अभिलेखहरू:

- झार नियन्त्रण गतिविधिहरूको मिति
- झार नियन्त्रण विधि (हातैले, रासायनिक विधिले)

छ. उत्पादन अभिलेखहरू:

a. फूल फुल्ने र परागसेचन सम्बन्धी अभिलेखहरू:

i. फूल फुलेको मिति

ii. परागसेचनमा गरिएका अवलोकनहरू (जस्तै, मौरीका गतिविधि)

b. पातलो (Thinning) गर्ने कार्य सम्बन्धीत अभिलेखहरू:

i. पातलो गर्ने काम गरेको मिति

ii. पातलो पारिएको फलहरूको संख्या (यदि रेकर्ड गरिएको छ भने)

c. फल टिपाई सम्बन्धी अभिलेखहरू:

i. फल टिपेको मिति

ii. टिपाई गरिएको जात

iii. टिपाई गरिएको मात्रा (किलोग्राम वा अन्य एकाइहरूमा)

iv. टिपाई गरिएको दानाहरूको ग्रेड/गुणस्तर

v. टिपाईमा लागेको श्रम विवरणहरू

d. भण्डारण सम्बन्धी अभिलेखहरू (यदि लागू भएमा):

i. भण्डारण गरिएको अवस्था (दाना वा दिउल)

ii. भण्डारण गरिएको मिति

iii. भण्डारण गरिएको परिमाण

iv. भण्डार अवस्था (तापमान, आर्द्रता)

v. भण्डारणको समयमा गरिएका कुनै उपचारहरू

ज. वित्तीय अभिलेखहरू:

a. आय सम्बन्धी अभिलेखहरू:

i. बिक्री मिति

ii. बिक्री गरिएको मात्रा

iii. प्रति एकाइ मूल्य (दाना र दिउल दुबैको कारोबार गरेमा छुट्टाछुट्टै राख्ने)

iv. क्रेता विवरणहरू

v. कुल आम्दानी

b. खर्च सम्बन्धी अभिलेखहरू:

i. खरिद मिति

ii. खरिद गरिएको वस्तु (जस्तै, मल, कीटनाशक, उपकरण, इन्धन)

iii. खरिद गरिएको मात्रा

iv. प्रति एकाइ मूल्य

v. आपूर्तिकर्ता विवरणहरू

vi. कुल लागत

vii. श्रम सम्बन्धी लागतहरू (कामदारहरूलाई दिइएको ज्याला)

viii. यातायात लागतहरू

ix. अन्य परिचालन खर्चहरू

झ. बिक्री र बजारीकरण अभिलेखहरू:

a. **बिक्री च्यानलहरू:** आफ्नो फलहरू कहाँ बेचिन्छ (स्थानीय बजार, थोक बिक्रेता, सीधा उपभोक्ताहरू, आदि)

b. **बजार प्रवर्द्धन गतिविधिहरू:** गरिएका कुनै पनि प्रचार गतिविधिहरू

१.२ फार्म अभिलेख राख्ने तरिकाहरू:

फार्म अभिलेख राख्न निम्नानुसारका तरिकाहरू प्रयोग गर्न सकिन्छ:

- **कागजमा आधारित अभिलेख:** नोटबुकहरू, खाताहरू, र पूर्व-डिजाइन गरिएका फारमहरू। यो एक सरल र पहुँचयोग्य विधि हो।
- **स्प्रेडसिटहरू:** माइक्रोसफ्ट एक्सेल वा गुगल डक जस्ता सफ्टवेयर प्रयोग गर्दा संगठन, गणना र विश्लेषणको सजिलो हुन्छ।
- **फार्म व्यवस्थापन सफ्टवेयर:** त्यहाँ फार्म अभिलेख राख्नको लागि डिजाइन गरिएको विशेष सफ्टवेयर र मोबाइल एपहरू छन्, जसले डेटा विश्लेषण र म्यापिङ जस्ता थप उन्नत सुविधाहरू प्रदान गर्दछ।

१.३ प्रभावकारी फार्म अभिलेख राख्नको लागि ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू:

क. जानकारीहरू तुरुन्तै रेकर्ड गर्ने नियमित बानी बनाउने।

ख. रेकर्ड गरिएका जानकारीहरू सही र विस्तृत छन् भन्ने सुनिश्चित गर्ने।

ग. आवश्यक जानकारी सजिलै फेला पार्नको लागि आफ्नो अभिलेखहरू व्यवस्थित गर्ने प्रणालीको विकास गर्ने।

घ. सबै रसिदहरू, बिल बिजकहरू र अन्य सान्दर्भिक कागजातहरू भण्डारण गर्ने।

ङ. प्रवृत्तिहरू, त्रुटिहरू, वा सुधारका लागि क्षेत्रहरू पहिचान गर्न नियमित रूपमा आफ्नो अभिलेखहरूको समीक्षा गर्ने।

२. चुच्चे ओखरको विद्यमान बजार/बजार प्रणाली र बजारका तहहरू

चुच्चे ओखरलाई नेपालमा नयाँ काष्ठफल बालीको रूपमा लिइन्छ। काठमाडौँ वरपरका जिल्लाहरूमा यसको खेती छिटपुट रूपमा गरिएको पाइन्छ। यसको खेती विस्तारको लागि विभिन्न प्रयासहरू भईरहेको छ। त्यसैले, यसको उत्पादन धेरै सीमित छ। नेपाली बजारमा यसको उपलब्धता नभएका कारण देशमा उचित बजारीकरण च्यानल विकास भएको छैन। नेपालमा चुच्चे ओखर बजारीकरण मुख्यतया आयातमा आधारित छ, जसमा आन्तरिक उत्पादन असाध्यै कम छ।

कुनै पनि कृषि वस्तुको उत्पादन परिमाण बजारमा त्यसको मागको आधारमा निर्धारण गरिन्छ। चुच्चे ओखर उच्च मूल्यको फलफूल भएकोले यसको खेतीबाट उच्च आम्दानी हुने सम्भावना छ। नेपालमा यसको खेतीले गति लिन सकेको छैन। आयातित चुच्चे ओखर विभिन्न तहहरूमा बजारीकरण गरिन्छ, जस्तै कीराना पसल, डिपार्टमेन्टल स्टोरहरू आदि।

२.१ नेपालमा चुच्चे ओखरको बजारलाई प्रभाव पार्ने मुख्य तत्त्वहरू:

क. मौजुदा बजार:

- **आयातको प्रभुत्व:**
  - नेपालमा उपलब्ध चुच्चे ओखरको अधिकांश भाग आयातित हो।
  - भारत र संयुक्त राज्य अमेरिका आयातको मुख्य स्रोत हुन्।
- **बढ्दो उपभोक्ता माग:**
  - चुच्चे ओखरको स्वास्थ्य लाभहरू सम्बन्धी उपभोक्ता जागरूकतामा उल्लेखनीय वृद्धि भएको छ। यसले माग बृद्धीलाई बढावा दिइरहेको छ।
  - यो प्रवृत्तिले आयातित र आन्तरिक रूपमा उत्पादित चुच्चे ओखर दुवैका लागि अवसरहरू सिर्जना गरेको छ।

ख. आन्तरिक उत्पादन र बजारीकरण:

- **उदाउँदो खेती:**

- नेपालमा चुच्चे ओखरखेती तुलनात्मक रूपमा नयाँ बाली भएकोले यसको पहाडी क्षेत्रहरूमा खेतीको लागि आशाजनक सम्भावना रहेको छ।
- हालको आन्तरिक उत्पादन सीमित छ, र किसानहरू खेती प्रविधिहरू विकास गर्ने प्रारम्भिक चरणमा छन्।

- **आन्तरिक उत्पादकहरूको लागि चुनौती:**
  - फल टिपाई पद्धिको प्रभावकारी व्यवस्थापन, भण्डारण र बजार पहुँच विकास गर्नु आवश्यक छ।

ग. उपभोक्ताका प्राथमिकताहरू:

स्वास्थ्य सचेत उपभोक्ताहरूले मागलाई बढावा दिइरहेका छन्।

घ. आयात नीतिहरू:

सरकारी नियमहरू र व्यापार सम्झौताहरूले आयातित चुच्चे ओखरको उपलब्धता र मूल्य निर्धारणलाई प्रभाव पारेको छ।

ङ. पूर्वाधार:

कुशल वितरण प्रणालीको लागि यातायात र भण्डारण पूर्वाधारहरूमा विकास र सुधारको आवश्यकता छ।

- **सहकारीहरूको भूमिका:** सहकारीहरूले स्थानीय उत्पादनहरूलाई व्यवस्थित र बजारमा ल्याउन मद्दत गर्न महत्त्वपूर्ण भूमिका खेल्न सक्दछन्।

२.२ चुच्चे ओखरको संभावित बजारीकरणका तहहरू

- ➢ स्थानीय बजारहरू: किसानहरूले स्थानीय बजारहरूमा सीधा उपभोक्ताहरूलाई बेच्दछन्।
- ➢ खुद्रा बिक्रेताहरू: चुच्चे ओखर फलफूल बजार, सुपरमार्केट र शहरी क्षेत्रका अन्य खुद्रा आउटलेटहरू मार्फत बिक्री गरिन्छ।
- ➢ सामान्तया नेपालमा उत्पादन गरिने चुच्चे ओखरको बजारीकरण तहहरू निम्नानुसार हुन सक्ने देखिन्छ;

तह १: उत्पादकहरू - खुद्रा बिक्रेताहरू - उपभोक्ताहरू

तह ५: कृषक → उपभोक्ता (प्रत्यक्ष बिक्रीको अवस्था)

२.३ प्रभावकारी बजारीकरणकको लागि कृषकले गर्नु पर्ने कार्यहरू

- ➢ बजार सूचनाको आधारमा उत्पादन तथा बजारिकरण योजना बनाउने,
- ➢ सानो स्केलमा उत्पादन नगरी व्यवसायिक स्केलमा उत्पादन गर्ने,
- ➢ आधुनिक उत्पादन प्रविधिहरूको प्रयोग गरी उत्पादन र उत्पादकत्व वृद्धि गर्ने,
- ➢ बजार बुद्धिमत्ताको आधारमा बजारिकरण कार्य गर्ने,
- ➢ सहि समयमा सहि तरिकाले टिप्ने तथा ग्रेडिङ, प्याकेजिङ र ब्रान्डिङ गर्ने,
- ➢ समुह सहकारीको माध्यमबाट ठुलो स्केलमा बजारिकरण गर्ने,
- ➢ उत्पादन उप्रान्त क्षतिहरूलाई न्यूनिकरण गर्ने,
- ➢ भण्डारण तथा प्रशोधन सुविधाहरूको प्रयोग गर्ने।

३. मूल्य-शृङ्खला विकास

मूल्य-श्रृङ्खला भन्ने शब्दले कुनै पनि वस्तुको उत्पादन वा सेवाको निर्माणदेखि उपभोक्तासम्म पुग्ने सिलसिलावद्ध र सुविचारित प्रक्रियालाई जनाउँछ। यस प्रकृयामा वस्तु वा सेवाको भौतिक रुप समेत परिवर्तन हुन सक्दछ। यस प्रक्रियाको प्रत्येक तहमा कर्ता, कृयाकलाप र मूल्य वृद्धि तत्त्वहरू रहेका हुन्छन्। मूल्य-शृङ्खलाको अन्तिम लक्ष्य वस्तु वा सेवाको लागतलाई न्यायोचित राख्दै उत्पादकत्व वृद्धि गरेर व्यवसायलाई प्रतिष्पर्धी गराउनु हो। मूल्य-श्रृङ्खलाले सृजना गर्ने लाभको श्रृङ्खलामा संलग्न हुने सम्पूर्ण कर्ताहरूविच न्यायोचित रूपमा वितरण हुन सक्दामात्रै मूल्यश्रृङखला दिगो बन्न सक्दछ। नेपालको परिप्रेक्ष्यमा कृषि उपजहरूको मूल्य-श्रृङ्खला विकासको लागि निरन्तर कृयाकलापहरू सञ्चालन हुँदै आएका छन् तर केही कृषि उपजहरू बाहेक अन्यमा दिगो र प्रभावकारी र न्यायपूर्ण बन्न सकेको छैन। नेपालका अधिकांश कृषि मूल्य-श्रृङ्खलाहरू वस्तुलाई उत्पादकबाट विभिन्न तहहरू पार गर्दै उपभोक्तासम्म पुऱ्याउने कृयाकलापमा मात्रै सिमित भएको देखिन्छ र यि तहहरूमा बढेको मूल्यको फाईदा बिचौलिया या व्यापारीले लिईरहेका छन्, उत्पादक किसानहरूले पाउन सकेका छैनन्। यि सन्दर्भहरू मध्येनजर गर्दा नेपालका प्रायजसो कृषि मूल्य-श्रृङ्खलाहरू आपूर्ती-श्रृङ्खलाभन्दा फरक हुन सकेका छैनन्।

नेपालमा उत्पादित चुच्चे ओखर नेपाली बजारमा उपलब्ध छैन। त्यसकारण, यस उप-क्षेत्रमा कुनै उचित मूल्य-शृङ्खला कार्यान्वयनमा आएको छैन। देशका कीराना पसल र डिपार्टमेन्टल स्टोरमा आयातित चुच्चे ओखरको फल मात्रै बिक्री हुने गरेको छ। नेपालमा चुच्चे ओखर खेतीको दिगो विकासको लागि बलियो मूल्य-शृङ्खलाको विकास गर्न आवश्यक छ।

३.१ नेपालमा चुच्चे ओखरको दिगो मूल्य-शृङ्खला विकासका गर्न आवश्यक पर्ने तत्त्वहरू:

नेपालमा आगामी दिनहरूमा चुच्चे ओखरको मूल्य-शृङ्खलालाई दिगो एवम् प्रभावकारी बनाउन निम्न् विषयमा ध्यान दिनुपर्ने देखिन्छ:

क. उत्पादन क्षमता बढाउने:

- **गुणस्तरीय रोपण सामग्री:**
    - नेपालको हावापानी सुहाउँदो प्रमाणित, उच्च गुणस्तरको चुच्चे ओखरका बिरुवाहरू उत्पादन गर्ने नर्सरीहरू स्थापना गर्ने।
    - रोग प्रतिरोधात्मक र उच्च उत्पादन दिने सुधारिएको जातहरूको विकास गराउने।
- **प्राविधिक प्रशिक्षण:**
    - किसानहरूलाई चुच्चे ओखर खेतीको लागि उत्तम अभ्यासहरूमा प्रशिक्षण प्रदान गर्ने, जसमा:
        - उचित रोपण प्रविधिहरू।
        - प्रभावकारी सिँचाइ र मल व्यवस्थापन।
        - एकीकृत रोग कीरा व्यवस्थापन विधि।
        - काँटछाँट र बगैँचा व्यवस्थापन।

- **पूर्वाधार विकास:**
    - विशेष गरी सुक्खा क्षेत्रहरूमा सिँचाइ सुविधाहरूमा पहुँच सुधार गर्ने।
    - भण्डारण सुबिधा भएका आधारभूत कृषि पूर्वाधारको विकासमा सहयोग गर्ने।

ख. फल टिपेपछिको व्यवस्थापनलाई सुदृढ गर्ने:

- **सुधारिएको टिपाई र सुकाउने प्रविधि:**
    - क्षती कम गर्न उचित टिपाई प्रविधिहरूमा किसानहरूलाई तालिम दिने।
    - चुच्चे ओखरको गुणस्तर कायम राख्न र बिग्रनबाट जोगाउनको लागि प्रभावकारी सुकाउने विधिहरू बारेमा जानकारी गराउने।
- **भण्डारण सुविधाहरू:**
    - चुच्चे ओखरको विस्तार गर्न स्थानीय स्तरमा भण्डारण सुविधाहरू स्थापना गर्ने।
    - ढुवानीको समयमा क्षति रोक्नको लागि उपयुक्त प्याकेजिङको प्रयोगमा बढावा दिने।

ग. बजार सम्बन्धहरू सुधार गर्ने:

- **बजार सूचना प्रणालीहरू:**
    - किसानहरूलाई मूल्य र मागको बारेमा वास्तविक-समयको बजार सूचनामा पहुँच प्रदान गर्ने।
    - किसानहरू र सम्भावित खरीकर्ताहरू बीचको सम्बन्धलाई सुदृढ बनाउने।
- **किसान सहकारीहरू:**
    - किसान सहकारीहरूको गठनलाई प्रोत्साहित गर्ने जसबाट निम्न फाइदाहरू कृषकले प्राप्त गर्न सक्दछन्:
        - उत्पादनलाई एकत्रीकरण गर्ने।
        - राम्रो मूल्यहरूको लागि सामुहिक सौदावाजीमा सक्षम बनाउने।
        - बजार सूचनामा पहुँच पुऱ्याउन सहयोग गर्ने।
- **मूल्य अभिवृद्धि:**
    - चुच्चे ओखरलाई मूल्य अभिवृद्धी उत्पादनहरूमा प्रशोधन गर्ने अवसरहरूमा अन्वेषण गर्ने, जस्तै:
        - चुच्चे ओखरको तेल।
        - चुच्चे ओखरको पीठो।
        - प्याकेज गरिएको चुच्चे ओखरको दिउल।
    - यसले किसानहरूको आय बढाउन र नयाँ बजार अवसरहरू सिर्जना गर्न सक्छ।

- **प्रत्यक्ष बजारीकरण:**
    - सम्भव भएमा किसानहरूलाई स्थानीय बजारहरूमा उपभोक्ताहरूलाई प्रत्यक्ष रूपमा आफ्नो उत्पादनहरू बेच्न प्रोत्साहित गर्ने ।

घ. सहयोगी वातावरण सिर्जना गर्ने:

- **नीतिगत सहयोग/समर्थन:**
    - चुच्चे ओखर खेतीलाई प्रबर्धन गर्ने नीतिहरू विकास गर्ने, जसमा;
        - ऋण सुविधामा पहुँच ।
        - उत्पादन सामाग्रीको लागि अनुदान ।
        - अनुसन्धान र विकासको लागि सहयोग ।
- **क्षमता वृद्धि:**
    - चुच्चे ओखर किसानहरूलाई प्राविधिक सहायता प्रदान गर्न कृषि प्रसार सेवाहरूको क्षमतालाई वृद्धि गर्ने ।
- **सहयोग प्रवर्द्धन गर्ने:**
    - सरोकारवालाहरू बीचको सहयोगलाई सहज बनाउने, जस्तै;
        - सरकारी संस्थाहरू
        - निजी क्षेत्रका व्यवसायहरू
        - किसान संगठनहरू

चुच्चे ओखरको मासिक कार्यतालिका

महिनाहरू	गर्नुपर्ने कामहरू
वैशाख (अप्रिलको मध्यदेखि मेको मध्यसम्म)	• माटो धेरै सुक्खा भएमा फल झर्न सक्ने भएको र यस महिनामा फल लाग्नुको साथै बढ्ने समय भएकाले माटोको चिस्यानको स्तरलाई विचार गरी सिँचाइ गर्ने । • १-२ प्रतिशतको जिङ्क नामक सुक्ष्म पोषकतत्त्व बोटमा स्प्रे गर्ने । • केज बनाउने कीराको अनुगमन गर्ने र यसको व्यवस्थापनको लागि फेरोमेन ट्र्याप, बत्तीको पासो तथा आक्रमण ज्यादा भएमा रासायनिक विषादी (जस्तै स्पाइनोस्याड ०.४ मिलि प्रति लिटर पानीका दरले) प्रयोग गर्ने । • अन्य रोग कीरा देखिएमा उचित व्यवस्थापनको उपाय अवलम्बन गर्ने ।
जेठ (मेको मध्यदेखि जुनको मध्यसम्म)	• नर्सरीका साना बिरुवा र बगैँचाका बोटहरूलाई आवश्यकता अनुसार सिँचाइ गर्ने । • बगैँचा र नर्सरीको नियमित रूपमा झारपात सफा गर्ने । • रुटस्टकबाट आउन सक्ने सकरहरू हटाउने । • सायनबाट आएका अनावश्यक हाँगाहरू हटाउने र स्वस्थ हाँगाहरू मात्र राख्ने । • १-२ प्रतिशतको जिङ्क नामक सुक्ष्म पोषकतत्त्व बोटमा स्प्रे गर्ने । • केज बनाउने कीरा लगायत अन्य रोग कीराको अनुगमन गरेर सिफारिस गरिएको उपायहरूको अवलम्बन गर्ने (तरिका रोग कीरा खण्डहरूमा उल्लेख छ) ।
असार (जुनको मध्यदेखि जुलाईको मध्यसम्म)	• प्याच बडिङको समय भएकोले सुरु गर्ने । • बगैँचा र नर्सरीको नियमित रूपमा झारपात सफा गर्ने । • कलमी बिरुवाहरूमा देखापर्न सक्ने सकरहरू हटाउने । • सायनबाट आएको अनावश्यक हाँगाहरू हटाउने र स्वस्थ हाँगाहरू मात्र राख्ने ।
श्रावण (जुलाईको मध्यदेखि अगस्टको मध्यसम्म)	• प्याच बडिङको समय भएकोले आवश्यकता अनुसार गर्ने । • बगैँचा र नर्सरीको नियमित रूपमा झारपात हटाउने । • चुच्चे ओखरमा लाग्ने हानिकारक कीराहरू जस्तै घुन र फाइलोक्जेराको अनुगमन गर्ने । यदि आक्रमण ज्यादा भएमा तिनीहरूको व्यवस्थापन गर्ने (तरिका रोग कीरा खण्डहरूमा उल्लेख छ) ।
भाद्र (अगस्टको मध्यदेखि सेप्टेम्बरको मध्यसम्म)	• नर्सरीमा आवश्यकता अनुसार सिँचाइ गर्ने । • बगैँचामा झारपात हटाउने, सरसफाई गर्ने । • चुच्चे ओखरमा लाग्ने हानिकारक कीराहरू जस्तै घुन (Weevils) र फाइलोक्जेराको अनुगमन गर्ने । यदि आक्रमण ज्यादा भएमा तिनीहरूको व्यवस्थापन गर्ने (तरिका रोग कीरा खण्डहरूमा उल्लेख छ)। • अन्य रोग कीराको व्यवस्थापन गर्ने । • बिरुवाको काण्डमा जमिनको सतहदेखि १ मिटर माथिसम्म वोर्डो पेस्ट लगाउने ।
असोज (सेप्टेम्बरको मध्यदेखि अक्टोबरको मध्यसम्म)	• फलहरू परिपक्व हुने क्रममा रहेकाले हेर्दै गर्ने । • लोखर्के तथा कागहरूबाट फललाई बचाउँने । • स्वस्थ बोटबाट बीउ सङ्कलन गर्ने ।

महिनाहरू	गर्नुपर्ने कामहरू
कार्तिक (अक्टोबरको मध्यदेखि नोभेम्बरको मध्यसम्म)	• फलहरू टिप्नको लागि तयार भएकाले तयारी गर्ने । • लोखर्के तथा कागहरूबाट फललाई बचाउँने । • यो महिनामा रुटस्टक उत्पादनको लागि बीउ सङ्कलन गर्ने ।
मंसिर (नोभेम्बरको मध्यदेखि डिसेम्बरको मध्यसम्म)	• संकलन गरिएका फलहरू घाममा सुकाउने र सफा गर्ने । • चुच्चे ओखरको बजारीकरणका लागि आवश्यक तयारी गर्ने ।
पुस (डिसेम्बरको मध्यदेखि जनवरीको मध्यसम्म)	• चुच्चे ओखरको रोप्ने बीउलाई चिसो उपचार (स्ट्राटिफिकेसन) को लागि तयार गर्ने । • नयाँ बिरुवामा तालिम र बगैँचामा काँटछाँट गर्ने । • अनावश्यक, रोग लागेका वा कीरा-फट्याङ्ग्रा लागेका हाँगाहरू हटाउने । • तालिम र काँटछाँट गरिएका हाँगाहरूमा वोर्डो पेस्ट लगाउने ।
माघ (जनवरीको मध्यदेखि फेब्रुअरीको मध्यसम्म)	• बगैँचाका बोटहरूलाई मल दिने (खाद्य तत्व व्यवस्थापन खण्डमा उल्लेख गरिए अनुसार मलजल गर्ने) । • मल दिएपछि सिँचाइ गर्ने । • पात, पराल र सुक्खा घाँसले छापो दिने । • रुटस्टक र सायन प्रयोग गरी कलमी गर्ने । • नफल्ने वा कम फल्ने बोटहरूलाई टपवर्किङ्ग गरी उत्पादनशील बनाउने ।
फागुन (फेब्रुअरीको मध्यदेखि मार्चको मध्यसम्म)	• बगैँचा स्थापना गरी बिरुवा रोप्ने । • कोपिला आउनु अघि बिरुवा रोप्ने । • बगैँचामा वोर्डो मिश्रण छर्कने । • सायन र रुटस्टकलाई टंग ग्राफ्टिङ्ग विधिबाट कलमी गर्ने । • यदि अघिल्लो महिनामा पूरा भएन भने यस महिनामा पनि कलमी गर्न सकिने ।
चैत्र (मार्चको मध्यदेखि अप्रिलको मध्यसम्म)	• चैत्रको दोस्रो हप्तामा फूल फुल्न सुरु हुन्छ र वैशाखसम्म रहन्छ । • चिस्यानको अभावले फूल झर्न सक्ने भएकोले फूल फुल्ने बेलामा सिँचाइ गर्ने । • नर्सरीमा बीउ रोप्ने समय ढिलो हुन लागेकोले मध्य-चैत भित्रै बीउ रोपी सक्ने । • यदि अघिल्लो महिनामा टपवर्किङ्ग पूरा भएन भने, चैत्रको पहिलो हप्तासम्म जारी राख्न सकिन्छ । • कहिलेकाहीँ, टप-वर्किङ वैशाखको मध्यसम्म (मार्चको अन्त्यदेखि अप्रिल सम्म विस्तार गर्न सकिन्छ) । • यदि अघिल्लो महिनामा वोर्डो मिश्रण नछर्किएको भएमा मुना नफुटेको भएमा यस महिनामा छर्कन सकिन्छ ।

सन्दर्भ सामाग्रीहरू:

Ajay Gupta, Muzaffar Mir, Sudhir Jamwal, Muneeshwar Sharma and Pawan Sharma, 2019. Pecan Nut a Potential Future Crop for Enhancing Farmers Profitability in Poonch District of J & K, India. Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci. 8 (07): 1907-1912. doi: https://doi.org/10.20546/ijcmas.2019.807.227.

Álvarez, S. P., Hector-Ardisana, E. F., Martín, D. G., Sánchez, E., & García-Ramírez, E. (2022). Phymatotrichopsis root rot and its biological control in the pecan tree in Mexico. *Notulae Scientia Biologicae*, *14*(4), 11364-11364.

Annual Book 2022/23. Plant Protection Programmes and Achievements. Bagmati Province Government, Ministry of Agriculture and Livestock Development, Plant Protection Laboratory, Hariharbhawan, Lalitpur, Nepal. (Nepali version)

Annual Progress Report, 2022/23. Temperate Fruits Development Centre, Marpha, Mustang. (Nepali version)

Bhardwaj, K. N. 1983. Standardization of vegetative propagation techniques in pecan nut. Thesis Abstracts, Haryana Agricultural University 9: 65.

Bista S, Ansari AR, Aryal S, Mainali RP, Giri YP. 2072. Issues, Prioritization and responsibility sharing of entomological research in Nepal. Nepal Agricultural Research Council, National Agriculture Research Institute. Entomology Division Khumaltar, Lalitpur.

Brock, Jason. (2015). Pecan Disease Management. Department of Plant Pathology -Tifton Campus. [Accessed on: 2024-12-29] https://pecans.uga.edu/content/dam/caes-subsite/pecans/docs/presentations/plant-pathology/Brock-Scout-School-15.pdf

Brock, Jason. (2015). Pecan Disease Management. Dept. of Plant Pathology UGA-Tifton Campus, 1-45. https://pecans.uga.edu/content/dam/caes-subsite/pecans/docs/presentations/plant-pathology/Brock-Scout-School-15.pdf

CABI digital library – CABI Compendium

Chatterjee PB 1997. Plant Protection Techniques. Bharati Bhawan (Publishers and Distributors). Thakurbari Road, Kadamkuan, Patna, India.

Diniz Fronza, Jonas Janner Hamann, Vanderlei Both, Rogério de Oliveira Anese, Evandro Alcir Meyer (2018). Pecan cultivation: general aspects. Ciência Rural, Santa Maria, v.48: 02, e20170179, 2018. http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20170179. https://www.researchgate.net/publication/322923569_Pecan_cultivation_General_aspects.

Gagan Mehta, Rajesh Kumar, Parshant Bakshi, V. K. Wali, Amit Jasrotia, Rakesh Kumar, Bharat Bhushan and D. J. Bhat, 2018. Standardization of method and time of grafting on pecan (*Carya illinoensis*) under intermediate agro-climatic conditions**.** *Indian Journal of Agricultural Sciences* **88** (7): 1088–91, July 2018/Article, https://doi.org/10.56093/ijas.v88i7.81588 *Sher-e-Kashmir University of Agricultural Sciences and Technology of Jammu, Chatha, J&K 180 009.* Received: 22 July 2017; Accepted: 20 April 2018.

Goff, W. D., McVay, J. R., & W. S. Gazaway, 1989. *Pecan production in the Southeast* (Circular ANR #459). Alabama Cooperative Extension Service.

Hartmann, H. T., & Kester, D. E. (1997). *Plant ropagation: Principles and practices*. Prentice-Hall.

Heerema, R., Goldberg, N., & Thomas, S. (2010). Diseases and Other Disorders of Pecan in New Mexico. Consumer and Environmental Sciences, New Mexico State University, Guide H-657. [Accessed on: 2024-12-28]. https://pubs.nmsu.edu/_h/H657.pdf

https://clemsonhgic.wpenginepowered.com/wp-content/uploads/2016/07/leaf-galls-appear-as-raised-bumps-on-either-surfac.jpeg

https://doi.org/10.1079/cabicompendium.1992

https://en.wikipedia.org/wiki/Pecan

https://extension.okstate.edu/e-pest-alerts/2022/dont-forget-hickory-shuckworm.html

https://extensionentomology.tamu.edu/resources/management-guides/pecan-pests-in-the-home-orchard/insects-that-feed-on-the-pecan-nut/fig-11-holes-drilled-by-pecan-weevil-by-bill-ree/

https://fdc.nal.usda.gov/food-details/170182/nutrients

https://hgic.clemson.edu/factsheet/southern-pecan-leaf-phylloxera/

https://journals.iau.ir/article_705663_f28f2a722812614be9aa750d029fc91e.pdf

https://plantvillage.psu.edu/topics/pecan/infos

https://plantvillage.psu.edu/topics/pecan/infos

https://plantvillage.psu.edu/topics/pecan/infos

https://pubs.nmsu.edu/_h/H659.pdf

https://www.apsnet.org/publications/plantdisease/backissues/Documents/1981Articles/PlantDisease65n09_769.PDF

https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.1079/cabicompendium.

https://www.slideshare.net/slideshow/pecan-nut-140448598/140448598

https://www.slideshare.net/slideshow/pecan-nut-140448598/140448598#21

Joshi SL, Thapa RB, Bista S 2016 (ed). Proceedings of Workshop on Review and Strategy Development of Entomological Research Work in Nepal (4-6 March 2012). Government of Nepal. Nepal Agricultural Research Council Entomology Division. Khumaltar, Lalitpur Nepal.

Journal of Integrated Pest Management, Volume 12, Issue 1, 2021, 24,

Karmacharya, BB, Subedi RK, Rajbhandari RD, Reviewer GC YD, Tiwari DB 2014. Plant Protection Trainers Mannual. Government of Nepal, Ministry of Agriculture Development, Department of Agriculture, Agriculture Training Directorate, Hariharbhawan, Lalitpur, Nepal. (Nepali version)

Khagendra Prasad Sharma and Dambar Singh Bhat (2021). Commercially Potential Dry Fruit Crops, Part 2. Dry Fruits Development Centre, Satbanjh, Baitadi.

Khagendra Prasad Sharma, Dambar Singh Bhat, Thagunna CB, 2020. Pests of Potential Dry Fruits (Part 1). Provincial Government, Far Western Province, Ministry of Agriculture and Cooperatives. Dry Fruit Development Centre, Satnbaj, Baitadi, Nepal. (Nepali version)

Kluepfel, M., Blake, J. H., & Reilly, C. C. (2014). Pecan Diseases, Arena, M.(Eds). Clemson Cooperative Extension: Home And Garden Information Centre, HGIC 2211. [Accessed on: 2024-12-28] https://hgic.clemson.edu/factsheet/pecan-diseases/

Littrell, R.H., & Bertrand, P. F. (1981). Management of Pecan fruit and foliar diseases with fungicides. Plant Disease, 65(9), 769-774. https://www.apsnet.org/publications/plantdisease/backissues/Documents/1981Articles/PlantDisease65n09_769.PDF

McEachern, G. R, Helmers S., Stein, L. Lipe, J., 1992. Texas Inlay Bark Graft. Extension Horticulturists Texas Cooperative Extension Texas A&M University College Station, TX 77843. http://aggiehorticulture. tamu.edu/propagation/inlay/inlay.html

Melanson, R. A., Sanderlin, R. S., Balbalian, C., Stafne, E., Lewis, K., & Norman, S. (2024). Pecan Bacterial Leaf Scorch. Mississippi State University, P3005. [Accessed on: 2024-12-29]. https://extension.msstate.edu/publications/pecan-bacterial-leaf-scorch

Miller, L.R., Murashige, T., 1976. Tissue culture propagation of tropical foliage plants. In Vitro Plant 12:797-813.

Mulder, Phil. (2016). Pecan Diseases: Prevention and Control. Oklahoma State University Extension, EPP-7642. [Accessed on: 2024-12-28]. https://extension.okstate.edu/fact-sheets/pecan-diseases-prevention-and-control.html

Navroop Kaur and Amarjeet Kaur, 2022. Standardization of Rootstock for Almond Propagation under Sub Tropical conditions, Department of Agriculture (Horticulture, Fruit Science), Khalsa College Amritsar-143002, GNDU (Punjab), India. Biological Forum – An International Journal, 15(1): 302-307(2023).

Nuts & Dry Fruits, Statistical Year Book, 2022/2023; https://inc.nutfruit.org/wp-content/uploads/2023/05/; Statistical-Yearbook-2022-2023.pdf

Olsen, M., Rasmussen, S., & Nischwitz, C. (2002). Effect of fungicide treatments on incidence of powdery mildew of pecan and on pecan nut quality. In 2001 Citrus and Deciduous Fruit and Nut Research Report," College of Agriculture and Life Sciences, the University of Arizona, Tucson, Arizona, 85721. https://www.researchgate.net/publication/237323601_Effect_

Payne, A. F., & Smith, D. L. (2012). Development and Evaluation of Two Pecan Scab Prediction Models. Plant Disease, 96 (9), 1236-1386. https://doi.org/10.1094/PDIS-03-11-0202-RE

PlantVillage, 2024. Pecan Diseases and Pests, Description, Uses and Propagation. Pennsylvania State University. [Accessed on: 2024-12-28] https://plantvillage.psu.edu/topics/pecan/infos

Poletto, T., Fantinel, V. S., Muniz, M. F. B., Quevedo, A. C., Strahl, M. A., Poletto, I., & Stefenon, V. (2024). Efficacy of five Trichoderma species against anthracnose in pecan through mycoparasitism and antibiosis. Research Square (Preprint, Version 1), 1-17. https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3951969/v1

PoP Fruit Crops SKUAST-Jammu 2020

Richard Heerema (2021). Pecan Cultivars for New Mexico. New Mexico State University, College of Agricultural, Consumer and Environmental Sciences. https://pubs.nmsu.edu/_h/H659.pdf

Singh, R. (2018). Commercial Crop Production Fruit and Nut Crops – Pecan. Integrated Disease Management for Pecan. [Accessed on: 2024-12-28]. https://www.pvamu.edu/cafnr/wp-content/uploads/sites/27/pecans.pdf

Singh, R. (2018). Commercial Crop Production Fruit and Nut Crops – Pecan. PVAMU Home, 12. https://www.pvamu.edu/cafnr/wp-content/uploads/sites/27/pecans.pdf

Smith, Damon. (2010). Powdery Mildew on Pecans. Entomology and Plant Pathology, Oklahoma State University, 9(29), 1-6. https://extension.okstate.edu/e-pest-alerts/site-files/documents/2010/powdery-mildew-on-pecans-july-28-2010.pdf

Sparks, D., 1990. Inter-relationship of precocity, prolificacy, and percentage kernel in pecan. Hort. Science, 25:297-299.

Stafne, E. T., 2016. Top-work Grafting of Pecan Trees. Extension Service of Mississippi State University, co-operating with U.S. Department of Agriculture.

Texas A. & M. (1958). Pecan Diseases and insects and their control. Texas Agricultural Experiment Station, Texas Agricultural Extension Service, MP 313, 1-20. https://www.gutenberg.org/files/65808/65808-h/65808-h.htm#Page_4

Thomas, S., Baker E., Aryal, K., Thygesen, K., Dhakal, R., Sharma, O. and Sinisalo, A. (eds.). 2024. Towards Climate-Resilient Agriculture in Nepal: Solutions for smallholder farmers. ICIMOD and GRID- Arendal,2024

Wood roof, J. G., 1979. Tree nuts: production, processing, products. Avi, Westport, CT.

Worley, R. E., & Littrell, R. H. (1973). Effect of Fungicides on Nut Quality and Control of Pecan Scab ‘Premature Defoliation’. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 98(1), 102-105. DOI: 10.21273/JASHS.98.1.102

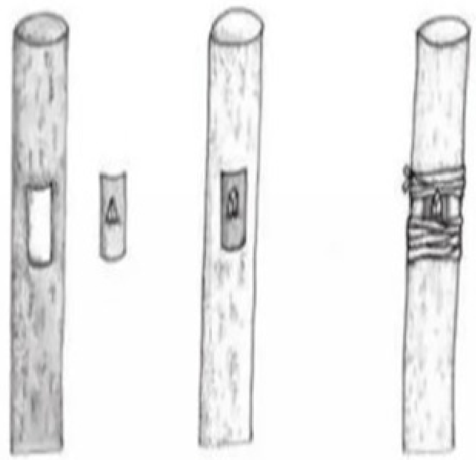
केही तस्विरहरू

चुच्चे ओखरको बगैँचाहरू

चुच्चे ओखरको कलमी बिरुवा उत्पादनका लागि क्लेफ्ट ग्राफ्टिङ विधिबाट लागि कलमी गरिएको

चुच्चे ओखरका पोलिब्यागमा भएका कलमी बिरुवाहरू

चुच्चे ओखरमा बिरुवा उत्पादनका लागि गरीने टंङ ग्राफ्टिङ विधि



चुच्चे ओखरमा बिरुवा उत्पादनका लागि गरीने प्याच बडिङ विधि

श्रोतः इन्टरनेटबाट साभार ।

चुच्चे ओखरको भाले पूल १ वर्ष पुरानो हाँगाको टुप्पोमा

नयाँ हाँगामा चुच्चे ओखरको पोथी फूल आएको

चुच्चे ओखरको विकसित हुँदै गरेको फल

चुच्चे ओखरको पूर्ण परिपक्व बोक्रा फुटेको फल

प्रोटोगाइनस जातमा फूलको विकास अवस्था र प्रोट्रयान्डरस जातमा फूलको विकास अवस्था

चुच्चे ओखरको दानाहरू (टिपिसकेपछी सफागरिएको)

चुच्चे ओखरको खाने दिउल

हिउँद सिजन (पौष-माघ) मा देखिने चुच्चे ओखरका बगैँचाहरू

हिउँद सिजन (पौष-माघ) मा वोर्डो पेष्ट लगाएको चुच्चे ओखरको बगैँचा

चुच्चे ओखरको प्रशोधन तयारी

चुच्चे ओखरको बिजु (दिउल) बिक्रिका लागि प्याकिङ्ग गरिएको

रूपान्तर तालिका

[Conversion Table]

नाप	
१ से.मी. = १० मि.मी.	१ माईल = १७६० गज
१ मिटर = १०० से.मी.	१ फिट = ३०.४८ से.मी.
१ कि.मी. = १००० मिटर	१ गज = ३ फिट
१ इन्च = २.५४ से.मी.	

तौल	
१ ग्राम = १००० मिली ग्राम	१ पाउण्ड = १६ औँस
१ टन = १० क्विन्टल	१ धार्नी = ५ पाउण्ड
१ किलो ग्राम = १००० ग्राम	१ औँस = २८.३५ ग्राम
१ मन = ३७.३२ किलो ग्राम	१ सेर = ४ पाउ
१ किलो ग्राम = २.२ पाउण्ड	१ क्विन्टल = १०० किलो ग्राम
१ धार्नी = २.२७ किलो ग्राम	१ किलो ग्राम = ४० सेर

आयतन	
१ लिटर = १००० मि.ली.	१ मुरी = २० पाथी
१ पाथी = ८ माना	१ धार्नी = ५ पाउण्ड

क्षेत्रफल	
१ हेक्टर = १०००० वर्ग मिटर	१ हेक्टर = १९.६६ रोपनी
१ धुर = १८२.२५ वर्ग फिट	१ विघा = १३.३१ रोपनी
१ हेक्टर = २.४७ एकर	१ हेक्टर = ३० कठ्ठा
१ एकर = ४३५६० वर्ग फिट	१ रोपनी = ५४७६ वर्ग फिट
१ एकर = ८ रोपनी	१ रोपनी = ५०८.५ वर्ग मिटर
१ एकर = ०.४ हेक्टर	१ रोपनी = १६ आना
१ हेक्टर = १.४२ विघा	१ आना = १६ दाम
१ विघा = २० कठ्ठा	१ दाम = ४ पैसा

तापक्रम
सेन्टीग्रेड = फरेनहाइट-३२x०.५५५६
फरेनहाइट = सेन्टीग्रेड x१.८+३२

नेपाल सरकार
कृषि, वन तथा पर्यावरण मन्त्रालय
कृषि विभाग
राष्ट्रिय फलफूल विकास केन्द्र
पहाडी क्षेत्र काष्ठफल तथा फलफूल विकास आयोजना
केन्द्रीय आयोजना व्यवस्थापन एकाइ
कीर्तिपुर, काठमाडौँ
फोन नं.: ०१-५९०५०३७
ईमेलः cpmu.nafha@gmail.com, वेवसाइटः www.nafha.gov.np