# स्याउ 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

# स्याउ 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:** स्याउ 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 जानकारीहरूको साभार उल्लेख गरी उपयोग गर्न सकिनेछ ।*

# हाम्रो भनाई

फलफूल बालीहरूको व्यवसायिक खेती नेपालका पहाडी तथा उच्च पहाडी क्षेत्रहरूको अर्थतन्त्र उकास्ने तथा रोजगारी सृजना गर्ने उच्च सम्भावनायूक्त क्षेत्र हो । स्याउको उन्नत खेतीबाट नेपालमा तुलनात्मक रूपमा उच्च मूल्य पाउन सकिने भएकाले यसको खेतीतर्फ किसानहरूको रुची बढ्दै गएको देखिन्छ । अर्कोतर्फ उपभोगको लागि यसको बजार माग दिनानुदिन बढ्दै गएको छ जसको आपूर्ति देशको आन्तरिक उत्पादनले धान्न नसकी बाहिरी मुलुकहरूबाट आयात गरी भईरहेको छ । नेपालमा स्याउ बाली उत्पादनका लागि पहाडी तथा उच्च पहाडी क्षेत्रहरूमा साविकमा परम्परागत तथा पछिल्लो समयमा उच्च घनत्व खेती प्रणाली समेत अपनाइएको छ र यी क्षेत्रहरूमा स्याउ बालीको क्षेत्र विस्तारका लागि प्रचुर सम्भावना रहेको छ । यसै 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 क्षेत्रमा स्याउ बालीको व्यवसायिक उत्पादन तथा मूल्य-श्रृङ्खला विकासका कृयाकलापहरू संचालन भइरहेका छन् ।

स्याउ खेतीको प्राविधिक पक्षहरूको सन्दर्भमा नेपालमा पर्याप्त जानकारीको अभाव रहेको सन्दर्भमा यो बालीको उत्पादन प्रविधिहरूको बारेमा प्राविधिक तथा अन्य सरोकारवालाहरूलाई आवश्यक ज्ञान प्रदान गर्ने उद्देश्यका साथ यस स्याउ खेती प्रविधि 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 भुलवश छुटेको खण्डमा क्षमाप्राथी छौं । यस पुस्तक तयार गर्न परामर्शदाताको रूपमा 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 हार्दिक धन्यवाद व्यक्त गर्न चाहन्छु । साथै यस पुस्तकको सम्पादन गरी अन्तिम रूपमा तयार गर्ने भूमिकाको लागि आयोजनाका बरिष्ठ कृषि अधिकृत श्री निर्मल रेग्मी, कृषि अधिकृत श्री गणेश कुमार के.सी. लगायत केन्द्रीय आयोजना व्यवस्थापन एकाइका अन्य सहकर्मी साथीहरू, आयोजना कार्यान्वयन सहयोग परामर्श सेवाका बागवानी विज्ञहरू तथा अन्य सम्पूर्ण विषय विज्ञहरूलाई एकमुष्ठ धन्यवाद व्यक्त गर्दछु ।

अन्त्यमा, यो पुस्तक स्याउको 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


**खण्ड क : परिचय ........................................ १**

१. उत्पत्ति र फैलावट ........................................ १

२. पौष्टिक महत्व तथा उपयोग ........................................ १

३. नेपालमा स्याउ खेतीका अवसर तथा चूनौतिहरू ........................................ २

४. वानस्पतिक विवरण ........................................ ४

५. वर्गीकरण ........................................ ४

६. जातहरू ........................................ ५

**खण्ड ख : बगैँचा स्थापना ........................................ १४**

१. उपयुक्त जलवायु र माटो ........................................ १४

२. ठाउँ तथा जग्गाको छनौट ........................................ १६

३. जग्गाको तयारी ........................................ १७

४. बिरुवा रोप्ने दूरी र बिरुवा संख्या ........................................ १८

५. बगैँचाको रेखाङ्कन (लेआउट) तथा रोपण ........................................ १८

६. खाडल खन्ने र भर्ने ........................................ २४

७. गुणस्तरीय बिरुवाहरूको व्यवस्थापन ........................................ २५

८. बिरुवा रोपण ........................................ २९

९. हावा अवरोधक बिरुवा रोप्ने ........................................ २९

१०. जलवायु परिवर्तनको प्रभाव र अनुकूल प्रविधिहरू ........................................ २९

**खण्ड ग : बगैँचा व्यवस्थापन ........................................ ३३**

१. खाद्य तत्व व्यवस्थापन ........................................ ३३

२. सिँचाइ व्यवस्थापन ........................................ ४३

३. निकास व्यवस्थापन ........................................ ४५

४. बोटमा छापो हाल्ने (मल्चिङ) ........................................ ४५

५. झारपात व्यवस्थापन ........................................ ४५

६. अन्तरबाली व्यवस्थापन ........................................ ४५

७. घाँस खेती ........................................................................................................४६
८. हरियो मल ..........................................................................................................४६
९. पुरानो बगैँचाको पुनरुत्थान .......................................................................................४६
१०. फल पातलो गर्ने..................................................................................................५०
११. फल झर्ने समस्याको व्यवस्थापन ...............................................................................५०
१२. परागसेचनको व्यवस्थापन......................................................................................५१
१३. बगैँचामा जाली हाल्ने (नेटिङ) ...............................................................................५६
१४. वृद्धि नियन्त्रक (ग्रोथ इन्हीबिटर)हरूको प्रयोग .........................................................५६
१५. तालिम तथा काँटछाँट ...........................................................................................५७

**खण्ड घ : उच्च घनत्व स्याउ खेती.........................................................................७६**

१. पृष्ठभूमि ..............................................................................................................७६
२. उच्च घनत्व स्याउ रोपण को ईतिहास.......................................................................७६
३. उच्च घनत्व रोपणका सिद्दान्तहरू............................................................................७७
४. उच्च घनत्व बगैँचाका किसिम ................................................................................७८
५. उच्च घनत्व रोपणका प्रमुख अवयवहरू .....................................................................७९
६. सघन रोपण विधिका फाइदाहरू................................................................................८४
७. सघन रोपण विधिका चुनौतीहरू ..............................................................................८५

**खण्ड ङ : स्याउमा लाग्ने प्रमुख कीराहरू र तिनीहरूको व्यवस्थापन ...................................८६**

१. भुवादार लाही .......................................................................................................८६
२. सान जोस स्केल ....................................................................................................८८
३. पाल बनाउने झुसिलकीरा ........................................................................................९०
४. डाँठको गवारो ......................................................................................................९२
५. जिजेना मोथ .........................................................................................................९४
६. कोडलिङ मोथ .......................................................................................................९६
७. युरोपियन रातो सुलसुले ...........................................................................................९८
८. रातो माकुरे सुलसुले ..............................................................................................१००

**खण्ड च : स्याउका प्रमुख रोगहरू र तिनीहरूको व्यवस्थापन ........ १०२**

१. स्याउको दाद रोग ........ १०२

२. स्याउको जरा र फेद कुहिने रोग ........ १०३

३. धुले ढुसी र खराने रोग ........ १०४

४. गुलाबी रोग ........ १०५

५. कागजी बोक्रे रोग ........ १०६

६. फल कुहिने रोग (बिटर रट) र ग्लोमेरेला पातको दाग ........ १०७

७. फायर ब्लाइट ........ १०८

८. क्राउन गल ........ १०९

९. नीलो ढुसी ........ ११०

१०. खैरो ढुसी (ग्रे मोल्ड) ........ १११

**खण्ड छ : फलको परिपक्वता सूचकाङ्क, फल उत्पादन, उत्पादन उप्रान्तका प्रविधि र परिचालन ११३**

१. परिपक्वता सूचकाङ्क ........ ११३

२. फल टिप्ने वा उत्पादन लिने ........ ११५

३. उत्पादन ........ ११६

४. पूर्व चिस्यान (प्री-कूलिंग) ........ ११७

५. रसायनिक उपचार ........ ११८

६. छुट्याउने एवम् वर्गिकरण (सर्टिंग र ग्रेडिंग) ........ ११९

७. मैन लगाउने ........ ११९

८. भण्डारण ........ १२०

९. प्याकेजिङ्ग ........ १२१

१०. ढुवानी ........ १२२

**खण्ड ज : लाभ लागत विष्लेषण र मूल्य-श्रृङ्खला विकास ........ १२३**

१. लाभ लागत विष्लेषण ........ १२३

२. मूल्य-श्रृङ्खला विकास ........ १२९

**स्याउ खेतीको वार्षिक कार्यपात्रो ........ १३३**

**सन्दर्भ सामाग्रीहरू ........ १३५**

**केही तस्विरहरू ........ १३८**

## खण्ड क

# परिचय

## १. उत्पत्ति र फैलावट

स्याउ (*Malus domestica* Borkh) विश्वको समशीतोष्ण क्षेत्रहरूमा सबैभन्दा व्यापक रूपमा खेती गरिने फलफूल बाली हो। स्याउको उत्पत्ति पश्चिमी एसियाको समशीतोष्ण क्षेत्रमा पर्ने कृष्ण सागर र क्यास्पियन सागरको बीचमा भएको मानिन्छ। स्याउको मूल पुर्खा मानिने *Malus sieversii* मध्यएसियामा पर्ने दक्षिणी कजाकिस्तान, किर्गिस्तान, ताजिकिस्तान र चीनको सिन्जियाङ प्रान्तका पहाडहरूमा जङ्गली अवस्थामा पाइन्छ। प्राचिन "सिल्क रोड" मा ऊँट र घोडामा यात्रा गर्ने यात्रीहरूले *Malus sieversii* लाई उत्पत्ति क्षेत्रबाट पूर्व र पश्चिमका नजिक तथा टाढा क्षेत्रमा फैलाएको मानिन्छ। नेपालको कर्णाली प्रदेशका केही जङ्गलहरूमा अझै पनि जङ्गली रूपमा पाइने एडि मयल (*Malus sikkimensis* Wenz) र सुर्खिलो (*Malus baccata* L Borkh var *himalaica*) लाई स्याउका पुर्खा मानिन्छ।

## २. पौष्टिक महत्व तथा उपयोग

स्याउलाई ताजा रूपमा (डेजर्ट स्याउ), पकाएर (कुकिङ स्याउ), प्रशोधन गरेर सुकुटीका साथै साइडर (एक प्रकारको मदिरा) को रूपमा समेत उपभोग गर्न सकिन्छ। गुलीया र सामान्य अमिला, नरम प्रकृतिका जातका स्याउहरू सामान्यतया ताजा रूपमा खानको लागि र धेरै अमिलो तथा कडा जातहरू मुख्य रूपमा प्रसोधन गरिन्छ। स्याउका फलहरूलाई प्रशोधन गरेर भिनेगर, जुस, पेय पदार्थ (साइडर, साइडरकिन वाइन, ब्रान्डी), जाम, जेली, पाई, स्क्वास, सस, अचार, केक, बटर, टफी, क्यान्डी र सुकुटी, आदि बनाउन सकिन्छ। नेपालमा खेती गरिने जातहरू ताजा रूपमा प्रयोग गरिने भएपनि गोल्डेन डेलिसियस र जोनाथन जातका स्याउहरू मुख्य रूपमा सुकुटी बनाउन प्रयोग गरिन्छ।

स्याउ कम क्यालोरी भएको फल हो। यसमा पर्याप्त मात्रामा फाइवर (रेशा) हुन्छ र यसको नियमित उपभोग स्वास्थ्यको लागि लाभदायक हुन्छ। स्याउमा प्रशस्त मात्रामा भिटामिन-सी, विभिन्न पोलिफेनोल तथा खनिजहरू पाईन्छ। स्याउमा कम ग्लाइसेमिक इन्डेक्स (२९-४४), उच्च पाचनशील फाइवर र पोलिफेनोल पाइने भएकोले यसको उपभोगले पाचन प्रक्रियालाई चुस्त बनाउन मद्दत गर्दछ। साथै मधुमेह र हृदय रोगीहरूका लागि समेत स्याउ उपयोगी मानिन्छ। स्याउमा पेक्टिन नामक घुलनशील फाइवर पाईन्छ, जसले राम्रो एचडीएल कोलेस्ट्रोलको स्तर बढाई एथेरोस्क्लेरोसिस र हृदय रोगलाई रोक्न मद्दत गर्दछ। स्याउको नियमित सेवनले विभिन्न प्रकारका दीर्घकालीन रोगहरूको जोखिम कम गर्न सहयोग गर्नुका साथै फोक्सोको क्यान्सर, दम, टाइप २ मधुमेह, थ्रोम्बोटिक स्ट्रोक र इस्केमिक हृदय रोगको जोखिम समेत कम गर्दछ। स्याउको उपभोगको सन्दर्भमा प्रचलित "दिनको एउटा स्याउले डाक्टरलाई टाढा राख्छ" भन्ने उखानले समेत स्याउको स्वास्थ्य उपयोगीताको बारे थप प्रष्ट पार्दछ। स्याउका धेरै स्वास्थ्य लाभहरू भए तापनि यसका बीउहरूमा एमिग्डालिन हुन्छ, जुन स्वास्थ्यको लागि हानिकारक साइनाइड उत्पादन गर्ने यौगिक हो।

**तालिका १:** १०० ग्राम स्याउको फलमा पाईने पौष्टीक तत्वहरूको विवरण

| पोषक तत्वहरू | मात्रा | पोषक तत्वहरू | मात्रा |
|---|---|---|---|
| पानी | ८५.६ ग्राम | पोटासियम | १०७.० मिलिग्राम |
| क्यालोरी ऊर्जा | ५२ किलोक्यालोरी | सोडियम | १.० मिलिग्राम |
| प्रोटिन | ०.३ ग्राम | जिंक | ०.०४ मिलिग्राम |
| कार्बोहाइड्रेट | १३.८ ग्राम | भिटामिन सी | ४.६ मिलिग्राम |
| पाचनशील रेसा | २.४ ग्राम | थायमिन/भिटामिन बि १ | ०.०१७ मिलिग्राम |
| कुल चिनी | १०.४ ग्राम | राइबोफ्लेविन | ०.०२६ मिलिग्राम |
| कुल लिपिड | ०.१७ ग्राम | नियासिन | ०.०९१ मिलिग्राम |
| संतृप्त फ्याटी एसिड | ०.०२८ ग्राम | भिटामिन बी६ | ०.०४१ मिलिग्राम |
| असंतृप्त फ्याटी एसिड | ०.००७ ग्राम | फोलेट, डीएफई | ३.० माइक्रोग्राम |
| क्याल्सियम | ६.० मिलिग्राम | भिटामिन ए आरएई | ३.० माइक्रोग्राम |
| फलाम | ०.१ मिलिग्राम | भिटामिन ए आईयू | ५४ आईयू |
| म्याग्नेसियम | ५.० मिलिग्राम | भिटामिन ई | ०.१८ मिलिग्राम |
| फस्फोरस | ११.० मिलिग्राम | भिटामिन के | २.२ माइक्रोग्राम |

**श्रोत:** यूएसडीए पोषक तत्व डेटाबेस, २०२०

## ३. नेपालमा स्याउ खेतीका अवसर तथा चूनौतिहरू

### अवसरहरू

- उपयुक्त हावापानी र भू-बनोटले नेपालको पश्चिमी उच्च पहाडमा व्यावसायिक स्याउ खेतीको लागि ठूलो अवसर दिएको छ। पूर्वी उच्च पहाडमा समेत उच्च घनत्व स्याउ खेती लोकप्रिय बन्दै गएको छ।
- स्याउले अन्नबालीको तुलनामा ५ देखि १० गुणासम्म बढी उत्पादन दिन सक्छ।
- स्याउमा मानव स्वास्थ्यका लागि आवश्यक पर्ने अधिकांश पोषक तत्वहरू जस्तै कार्बोहाइड्रेट, प्रोटिन, चिल्लो पदार्थ (फ्याट), खनिज, भिटामिन र एन्टिअक्सिडेन्टहरू पाइन्छन्।
- स्याउ उच्च मूल्यको वस्तु हो, जुन नेपालको उच्च पहाडमा घरपरिवारको आयको प्रमुख स्रोत बन्न सक्छ।
- नेपाली बजारमा स्याउ र स्याउ प्रशोधित उत्पादनहरूको आन्तरिक माग हरेक वर्ष बढ्दै गएको छ (करिब १२०,००० टन प्रति वर्ष)।
- विभिन्न स्याउ उत्पादन हुने क्षेत्रहरूमा कृषिमा आधारित उद्योगहरूको स्थापनाले रोजगारीका अवसरहरू

सिर्जना भई मूल्य अभिवृद्धि गरिएका स्याउ उत्पादनहरूको प्रवर्द्धन हुने प्रशस्त सम्भावना रहेको छ।

- उच्च पहाडी भिरालो जमिनमा स्याउ खेतीको विस्तारले माटोको क्षयीकरण कम गर्न र कार्बन सञ्चय गर्न मद्दत गर्छ।
- व्यावसायिक स्याउ बगैँचाहरूमा कृषि पर्यटनको प्रवर्द्धन गर्न सकिन्छ। यसका साथै पोषण र खाद्य सुरक्षामा महत्वपूर्ण योगदान पुऱ्याउन सक्दछ।
- व्यावसायिक स्याउ खेतीले उच्च पहाडबाट तराईमा मानिसहरूको बसाइँसराइलाई पनि उल्लेखनीय रूपमा कम गर्न सक्ने सम्भावना देखिन्छ।

### चुनौतिहरू

नेपालमा स्याउ खेतीको व्यापक सम्भावना भएतापनि व्यवसायिक स्याउ खेतीका चुनौतिहरू निम्न अनुसार रहेका छन्।

- सानो, छरिएको, दुर्गम र पहुँच नपुगेका उत्पादन क्षेत्रहरू, उत्पादन र बजारीकरणको न्यून सुविधा तथा पूर्वाधारहरू।
- अपर्याप्त सिँचाइ सुविधा
- सीमान्त जग्गामा बगैँचाहरू लगाइने गरेको।
- परम्परागत खेती प्रणाली।
- गुणस्तरीय जातहरूको अभाव।
- कमजोर नर्सरी र बगैँचा व्यवस्थापन अभ्यासहरूले गर्दा आर्थिक रूपमा महत्वपूर्ण कीराहरू जस्तै भुवादार लाही, कत्ले कीरा, टेन्ट क्याटरपिलर, गवारो आदि र रोगहरूमा पाउडरी मिल्ड्यू, स्याउ खैरे रोग, पातलो बोक्रा रोग, सुटी ब्लच आदिको बढ्दो प्रकोप।
- कमजोर माटो व्यवस्थापन अभ्यासहरू, माटोको कम उर्वरता स्थिति, अपर्याप्त रासायनिक मल तथा जैविक मल, जैविक खेतीमा अपर्याप्त प्राविधिक ज्ञान।
- नियमित फल्ने जातहरूको अभाव र उच्च घनत्व रोपणका लागि पुड्के मूलवृन्त जातका बिरुवाहरूको अभाव।
- स्याउ बगैँचामा अपर्याप्त परागसेचनकर्ता र परागसेचक कीराहरू जस्तै माहुरीको न्यूनता।
- फल विकास र परिपक्वताको अवधीमा भारी वर्षा र बादल लाग्ने, सुख्खा जाडो र असिना, वसन्तको तुषारो र भारी हावा।
- जलवायु परिवर्तनको प्रत्यक्ष प्रभाव।
- उत्पादनको उच्च लागत, कमजोर मूल्य अभिवृद्धि र कमजोर आपूर्ति श्रृङ्खला व्यवस्थापन।
- अनुपयुक्त टिपाई, र पोस्टहार्भेस्ट ह्यान्डलिङ अभ्यास (प्रि-कूलिङ, सफाई, छुट्याउने, ग्रेडिङ, वैक्सिङ, प्याकेजिङ आदि) का कारण कमजोर बजारीकरण।
- भण्डारण, यातायात र प्रशोधन, प्याक हाउस जस्ता कमजोर वा अपर्याप्त पूर्वाधारहरू।

## ४. वानस्पतिक विवरण

स्याउ (*Malus domestica* Borkh) रोजेसी परिवारमा पर्दछ । स्याउको मूल जङ्गली पूर्वज मालुस सिभर्सिई (*Malus sieversii)* हो, जुन-मध्य एसियाको कजाकिस्तान, किर्गिस्तान, ताजिकिस्तान र सिनजियाङका पहाडहरूमा जङ्गली रूपमा हुर्कंदै आएको पाईन्छ । अधिकांश स्याउका जातहरू डिप्लोइड हुन्छन् भने केही जातहरू ट्रिप्लोइड पनि हुन्छन् । स्याउ १.८ मिटरदेखि १२ मिटरसम्म अग्लो हुने पतझड प्रजाति हो । पातहरूको अवस्थिति एक अर्का पट्टि तल माथि हुन्छ । गाढा हरियो रङका तीखो टुप्पो भएको अण्डाकार आकारका पातहरूको किनारा हसियाको दाँत जस्तो भई तल्लो पट्टि हल्का झुसदार हुन्छन् । पात ५ देखि १२ सेन्टिमिटर लामो र ३ देखि ६ सेन्टिमिटर चौडा हुन्छ, जुन २ देखि ५ सेन्टिमिटर लामो पातको डाँठमा जोडिएको हुन्छ । वसन्त ऋतुमा एकैसाथ पातहरू पलाउने र फूल फुल्ने हुन्छ । फूलहरू छोटो हाँगाहरू (स्पर) र केही लामा हाँगाहरूमा फुल्दछन । फूलहरू लगभग ३ सेन्टिमिटर लामो, सेतो र हल्का गुलाबी रङका हुन्छन्, जुन बिस्तारै फिक्का हुँदै जान्छन । फूलमा पाँचवटा पत्रदल हुन्छन् र पुष्पगुच्छा ४ देखि ६ वटा फूलहरूको साइम मिलेर बनेको हुन्छ । पुष्पगुच्छाको बीचको फूललाई 'राजा फूल' भनिन्छ, जुन सुरुमा फुल्दछ र ठूलो फल बन्छ । गर्मीको अन्त्यदेखि शरद ऋतुमा पाक्ने स्याउ एक पोम (भित्र चुरो र बीउ भई नरम गुदी भएको) प्रकारको फल हो, जसको आकार जातअनुसार फरक हुन्छ । पाकेको स्याउको बोक्रा सामान्यतया रातो, पहेँलो, हरियो, गुलाबी वा पूर्ण वा आंशिक रूपमा खैरो हुन्छ । बोक्रा एपिक्युटिक्युलर मैनको सुरक्षात्मक तहले ढाकिएको हुन्छ । फलको भित्री भाग सामान्यतया हल्का पहेँलो-सेतो रङको हुन्छ, यद्यपि गुलाबी वा पहेँलो रङको भित्री भाग भएका स्याउका जातहरू पनि पाईन्छन् । फल विकास हुने क्रममा क्यालिक्सका खण्डहरू विकास हुन्छन । स्याउको फलमा ५ वटा पोराहरू हुन्छन् । प्रत्येक पोरामा १ देखि ३ वटा बीउहरू हुन्छन् ।

## ५. वर्गीकरण

सुषुप्त अवस्था तोडेर फूल फुल्न उत्प्रेरित गर्न स्याउको बोटलाई चिसोपना (७ डिग्री सेन्टिग्रेड भन्दा कमको ठिहिर्याउने तापक्रम, जसलाई चिलिङ घन्टामा नापिन्छ) आवश्यक हुन्छ । चिसोपना आवश्यकताको आधारमा स्याउका जातहरूलाई उच्च चिलिङ (१००० घण्टा भन्दा धेरै), मध्यम चिलिङ (६००-१००० घण्टा) र कम चिलिङ (४००-६०० घण्टा) गरी तीन प्रकारमा वर्गीकरण गरिन्छ ।

- उच्च चिलिङ आवश्यक पर्ने जातहरू जस्तैः रेड डेलिसियस, रोयल डेलिसियस, स्टार्किङ डेलिसियस, गोल्डन डेलिसियस, जोनाथन, म्याकिन्टोश, रोम ब्यूटी, ग्रानी स्मिथ र ब्राम्ली सिड्लिङ जस्ता जातहरू २०००-३००० मिटरको उच्च हिमाली क्षेत्रका लागि उपयुक्त छन् ।
- मध्यम चिलिङ आवश्यक पर्ने जातहरू (६००-१००० घण्टा): जस्तैः क्रिस्पिन, कात्जा, रेड जुन, कोक्स अरेन्ज पिपिन, र किंग अफ पिपिन जस्ता जातहरू १५००-२००० मिटरको मध्य पहाडी क्षेत्रका लागि उपयुक्त छन् ।
- न्यून चिलिङ आवश्यक पर्ने जातहरू (४००-६०० घण्टा): जस्तैः अन्ना, भेरेड, नाओमी र ट्रोपिकल ब्यूटी जस्ता जातहरू १२००-१५०० मिटरको लागि उपयुक्त छन् ।

त्यसैगरी, फल परिपक्व हुने अवधीको आधारमा जातहरूलाई चाँडो पाक्ने, मध्यम समयमा पाक्ने र ढिलो पाक्ने गरी पनि वर्गीकरण गरिन्छ। फूल फुल्ने बानीको आधारमा, तिनीहरूलाई ए, बी, सी, र डी समूहमा वर्गीकरण गरिन्छ। सबैभन्दा चाँडो फूल फुल्ने समूह ए हो, त्यसपछि बी, सी र डी आउँछन्। फल लाग्ने बानीको आधारमा स्याउलाई छोटा हाँगामा फल्ने (स्पर बेयरिङ), टुप्पामा फल्ने (टिप बेयरिङ) र आंशिक टिप बेयरिङ गरी वर्गीकरण गर्न सकिन्छ। स्पर बेयरिङ स्याउले रोपेको २ वा ३ वर्षपछि फल दिन्छ। टिप बेयरिङ वा आंशिक टिप बेयरिङ जातहरूले टुप्पोको भागमा फल दिन्छन्।

## ६. जातहरू

### ६.१ *दर्ता भएका स्टेन्डर्ड जातहरू*

मार्फा मुस्ताङमा अवस्थित वागवानी विकास केन्द्रमा संरक्षण तथा प्रसारण गरिएका विभिन्न स्याउका जातहरुमध्य रेड डेलीसियस रोयल डेलिसियस, गोल्डेन डेलीसियस र रिच अ रेड डेलिसियस राष्ट्रिय बीउविजन समितिबाट वि सं २०८१ मा स्थानिय जातको रुपमा दर्ता गरिएको छ। यिनीहरु गैरस्पर प्रकारका जातहरु हुन र विशेषगरी मुस्ताङ्ग जिल्लामा लोकप्रिय छन्।

#### रेड डेलिसियस

सन् १८७० मा संयुक्त राज्य अमेरिकामा यो जातको विकास गरिएको हो। यस जातमा स्व-सेचन हुँदैन। फलहरू मध्यम आकारका, शंखाकार, गाढा रातो बोक्रा र लामो आकारका हुन्छन् जुन माथि ठूलो र तल तिर फलको टुप्पामा ५ वटा लोब भएको हुन्छ। फलमा पाक्ने बेलामा पहेँलो पृष्ठभूमिमा गाढा रातो धर्काहरू विकास हुन्छन्। ताजा खानको लागि उपयुक्त हुने यो जात कुरकुरे र गुलियो हुन्छ। बोक्राको रङ ठोस रातोदेखि रातो र हरियो धर्काहरूको मिश्रण तथा हल्का स्वाद गुलियो हुन्छ, लगभग स्वादहीन जस्तो पहेँलो भित्री भागमा धेरै स्ट्रेनहरू हुन्छन। यो विश्वको सबैभन्दा लोकप्रिय र धेरै फल्ने स्याउ हो। यो गैर-स्पर प्रकारको, नियमित फल्ने, र भदौ-असोज (सेप्टेम्बर) मा पाक्ने जात हो। फलहरूमा राम्रो भण्डारण क्षमता हुनुको साथै ढुवानीमा समेत कम क्षति हुन्छ।

## रोयल डेलिसियस

यो सबैभन्दा प्रसिद्ध अमेरिकी स्याउ मध्य एक हो। डेलिसियस समुहको यो जात गैर-स्पर प्रकारको, स्व-सेंचित नहुने, धेरै फल्ने र चाँडो पाक्ने हुन्छ। ताजा खानको लागि उपयुक्त यो जातको बोक्रा चम्किलो रातो रङको, सतहभरि रातो धर्काहरू भएको गुलियो फलहरू ठूला र शंखाकार (तल तिर सानो हुदै गएका) हुन्छन्।

## गोल्डेन डेलिसियस

यो जात सन् १९२४ मा संयुक्त राज्य अमेरिकामा विकास गरिएको हो। यसलाई स्याउ बगैँचामा अन्य जातहरूको लागि परागकणको श्रोत (पोलिनाईजर) बिरुवाको रूपमा प्रयोग गरिन्छ। यो गैर-स्पर प्रकारको, एक वर्ष बिराएर फल्ने र प्रशस्त फूल र फल लाग्ने जात भएकोले हाँगाहरू पातलो नगरिएमा धेरै फलको भारले भाँचिन सक्छन्। यो नियमित आकार, धेरै उत्पादन दिने, एकनासको हल्का हरियो पहेँलो रङ र भण्डारण गुणस्तरका कारण विश्वको सबैभन्दा लोकप्रिय जातहरू मध्य एक हो। लामो डाँठ भएको माथिबाट तल सानो हुदै जाने मध्यम आकारको फलको बोक्रा फिका हरियो देखि पहेँलो रङको (पाक्ने बेलामा सुनौलो पहेँलो रङ हुन्छ। गुदीको रङ सुनौलो पहेँलो मसिनो बनावटका फलहरू गुलियो, रसिलो, नरम, पातलो छाला भएका र कुरकुरे भएकाले ताजा खानको लागि उत्कृष्ट हुनुको साथै प्रशोधनको लागि पनि राम्रो मानिन्छ। त्यसैले सजिलै चोट लाग्ने र चाउरी पर्ने हुनाले भण्डारण क्षमता कमजोर हुनुको साथै ढुवानीको समयमा सजिलै बिग्रन्छ।

### रिचा रेड डेलिसियस

यो जात सन् १९१५ मा संयुक्त राज्य अमेरिकामा विकास गरिएको हो । यो एक गैर-स्पर प्रकारको रेड डेलिसियसको आनुवंशिक उत्परिवर्तनबाट बनेको जात हो। रेड डेलिसियसको तुलनामा बीचमा केहि फुकेको, राम्रो आकारका प्रष्ट रातो र केहि हल्का गुलाबी रङको बोक्रा भएको र स्वादिलो हुन्छ। यस जातको स्याउको बोक्रा अलि बाक्लो हुने भएकोले भण्डारण क्षमता राम्रो हुनुका साथै ढुवानी गर्दा कम क्षति हुन्छ।

## ६.२ *दर्ता भएका स्पर प्रकारका जातहरू*

बागवानी अनुसन्धान केन्द्र, राजिकोट, जुम्लाले संकलन गरी मूल्याङ्कन र अध्ययन गरेका स्पर प्रकारका स्याउका जातहरू ब्राइट एंड अर्ली, स्टार स्पर गोल्ड र स्टारक्रीमसन डेलिसियस राष्ट्रिय बीउ बिजन समितिद्वारा २०८१ सालमा दर्ता गरिएको छ। स्पर प्रकारका स्याउका जातहरू गैर-स्पर जातहरू भन्दा बढी सघन रूपमा खेती गर्न सकिने र फाइदाजनक हुन्छन् । स्पर प्रकारका बोटहरू होचा हुने भएकोले मध्यम घनत्व रोपणको लागि उपयुक्त हुन्छन। बोटहरू सीधा बढ्ने हुँदा हाँगाको कोण साँघुरो हुनुको साथै पातलो हाँगाहरू हुने भएकोले कम काँटछाँट गर्नुपर्ने हुन्छ। फल लाग्ने क्षेत्र मुख्य काण्डको छेउ छाउ रहने प्रवृत्ति हुनुको साथै धेरै छोटा स्परहरूमा फल लाग्दछ। स्पर प्रकारका जातहरू नियमित फल्ने, चाँडो परिपक्व हुने, फलको रङ आकर्षक हुने, राम्रो गुणस्तरका फलहरू फल्ने हुन्छन्।

ब्राइट एन अर्ली

स्टार स्पर गोल्ड

स्टारक्रीमसन डेलिसियस

दर्ता गरिएका स्पर टाइप स्याउका जातहरू (Source: HRS, Rajikot, Jumla)

**तालिका २:** दर्ता गरिएका स्पर टाइप स्याउका विशेषताहरू

| विशेषताहरू | ब्राइट एंड अर्ली | स्टार स्पर गोल्ड | स्टारक्रीमसन डेलिसियस |
|---|---|---|---|
| बोटको आकार | मध्यम होचो | मध्यम होचो | मध्यम होचो |
| फल्ने बानी | चाँडो फल्ने, चाँडो रङ विकास | चाँडो फल्ने | चाँडो फल्ने, चाँडो रङ विकास |
| फलको आकार | पाँच लोब (माथि केहि उठेको) भएको गोलो र शंखाकार | आयताकार | पाँच लोब (माथि केहि उठेको) भएको गोलो र शंखाकार |
| फलको बोक्रा | बाक्लो | पातलो | बाक्लो |
| परिपक्वता | ढिलो | ढिलो | ढिलो |
| फल्ने बानी | नियमित | नियमित | नियमित |

## ६.३ उच्च घनत्व रोपण प्रणालीका लागि दर्ता भएका जातहरू

राष्ट्रिय बीउ विजन समिति द्वारा निम्न स्याउका जातहरूलाई निजी कम्पनीहरूको अगुवाइमा उच्च घनत्व रोपण प्रणालीका लागि दर्ता गरेको छ।

**तालिका ३:** उच्च घनत्व रोपण प्रणाली (HDP) का लागि निजी कम्पनीहरूद्वारा दर्ता गरिएका स्याउका जातहरू

| जातहरू | उत्पादन (मे.टन/हे)) | आवश्यक चिलिङ तापक्रम (घण्टा) | सिफारिस गरिएको क्षेत्र (समुद्री सतह देखीको उचाई मी)) |
|---|---|---|---|
| गाला १६३१६ मेमा | ३०-५० | >८०० | उच्च पहाडी क्षेत्र (२१००-३६०) |
| गोल्डेन १८९५ मेमा | ३०-५० | >८०० | उच्च पहाडी क्षेत्र (२१००-३६००) |
| रोट किङ रेड डेलिसियस | ३०-५० | >८०० | उच्च पहाडी क्षेत्र (२१००-३६००) |
| बिल्टेन्स स्टार रेड जोनाप्रिन्स | ३०-५० | >८०० | उच्च पहाडी क्षेत्र (२१००-३६००) |
| फुजी किकु फ्युब्रेक्स | ३०-५० | >८०० | उच्च पहाडी क्षेत्र (१८००-३७००) |
| गाला श्रिको रेड | ३०-५० | >८०० | उच्च पहाडी क्षेत्र (१८००-३७००) |
| गोल्डेन पार्सी दा रोजा | ३०-५० | >८०० | उच्च पहाडी क्षेत्र (१८००-३७००) |
| किङ ग्रोफ्न फुजी स्ट्यान्डर्ड | ३०-५० | >८०० | उच्च पहाडी क्षेत्र (१८००-३७००) |
| काइन्ड रोअट रेड डेलिसियस | ३०-५० | >८०० | उच्च पहाडी क्षेत्र (१८००-३७००) |
| पिनोभा | ३०-५० | >८०० | उच्च पहाडी क्षेत्र (१८००-३७००) |
| विल्टरस् स्टार रेड जोनाप्रिन्स | ३०-५० | >८०० | उच्च पहाडी क्षेत्र (१८००-३७००) |
| ग्रान्नी स्मिथ | ४७-५० | ४००-६०० | उच्च पहाडी क्षेत्र (१८००-२५००) |
| स्कार्लेट स्पर | ४७-५० | ८००-१००० | उच्च पहाडी क्षेत्र (१८००-२५००) |
| ग्यालेक्सी गाला | ४७-५० | ७००-९०० | उच्च पहाडी क्षेत्र (१८००-२५००) |

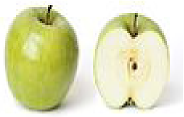
फुजी

गाला

अन्ना

अम्ब्रोसिया

क्रिस्पिन


ग्रानी स्मिथ

जोनागोल्ड

जोनाथान

म्याकंतोस

पिंक लेडी

ईग्रेमोंट रसेट

हनी क्रिस्प

ग्राभिष्टिन

गोल्ड रुस

गोल्डेन रसेट

ईम्पाएर

दर्ता गरिएका, आशाजनक र सम्भावित स्याउका जातहरू (Source: Subedi et al 2018)

## ६.४ *आशाजनक र संभाव्य अन्य जातहरू*

### ग्रानी स्मिथ

सन् १८६८ मा अस्ट्रेलियामा विकास गरिएको, गोलो आकारको, हरियोदेखि पहेँलो रङको, कडा बोक्रा भएको, ढिलो पाक्ने, गैर-स्पर प्रकारको, भण्डारण अवधी लामो हुने, भित्री भाग (खाने भाग) कुरुम कुरूम (Crunchy) हुन्छ । फल चाँडै टिपेमा हरियो र अमिलो हुन्छ । ढिलो टिपेका फलहरू पहेँलो रङका र गुलिया हुन्छन् । यो जात पाई बनाउन र ताजा खानको लागि उपयुक्त हुन्छ ।

### जोनाथान

सन् १८२० मा संयुक्त राज्य अमेरिकामा विकास गरिएको गैर-स्पर प्रकारको जात हो । अमिलो स्वाद, प्रायः रातो रङ जसमा हरियो रङका धब्बा भएको  र शीत प्रतिरोधी भएकोले चिसो क्षेत्रको लागि राम्रो

मानिन्छ। फायर ब्लाइट र जोनाथन स्पट रोगको लागि अत्यधिक संवेदनशील हुन्छ। यो पाई बनाउन, सस र जुसको लागि उत्कृष्ट हुनुको साथै र भित्री भाग शुद्ध सेतो रङको, कुरुम कुरूम, रसिलो, हल्का अमिलो स्वादको भएकोले ताजा खानको लागि समेत उपयुक्त हुन्छ।। फलहरू आयताकार, मध्यम आकारको टुप्पोतिर साँघुरो हुँदै गएको, पातलो बोक्रा पहेँलोदेखि हरियो रङले धब्बिएको भएपनि पाक्ने बेलामा फलमा केही पहेँलो थोप्लाहरू र प्रायः ठाडो धर्काहरूसहित रातो रङ विकास हुन्छ। फलहरूमा राम्रो भण्डारण क्षमता हुन्छ। यो सबैभन्दा राम्रो पराग सेंचन गर्ने (पोलिनाईजर) जात हो।

### कक्स ओरेन्ज पिपिन

सन् १८२९ मा इङ्गल्याण्डमा विकास गरिएको यो जात कम चिसो आवश्यक पर्ने, मध्यम उच्च तापक्रममा पनि खेती गर्न सकिने, स्पर प्रकारको, स्व-सेंचित हुने भएकोले परागकण साझेदारको आवश्यकता नपर्ने, र फल चाँडो पाक्ने जात हो। रूखहरू मध्यम बलियो, ठाडो र फैलिने खालका हुन्छन्। वास्नादार, सुन्तला रङको, फरक किसिमको विशिस्ट स्वादको कारणले यसलाई ताजा खानको लागि उपयुक्त मानिन्छ। मध्यम आकारका आकर्षक फलहरू सुनौलो रातो रङ भई गहिरो पहेँलो पृष्ठभूमिमा गढा रातो रङका धब्बाहरू हुन्छन्। फलहरू साना, मध्यम गोलो भित्री भाग धेरै सुगन्धित, हल्का पहेँलो, नरम, मसिनो दाना भएको, कुरकुरे र धेरै रसिलो रसिलो हुन्छ।

### म्याकिन्टोस

सन् १८११ मा क्यानाडामा विकास गरिएको लोकप्रिय यो जात नियमित रूपमा फल्ने भएपनि कहिलेकाहीँ एक वर्ष बिराएर फल दिन्छ। यो चिसो सहने, स्पर प्रकारको, र स्व-सेंचित नहुने जात हो। रूखहरू मध्यम बलियो र फैलिने प्रकारका हुन्छन्। फलहरू साना, गोलो, ताजा खान तथा पकाएर (सस, पाई) खान मिल्ने स्याउ हो। फलहरू रातो र हरियो छाला भएका, गुलियो र अमिलो स्वाद, र कोमल सेतो भित्री भाग भएका हुन्छन्।

### फुजी

सन् १९६२ मा जापानमा दुई अमेरिकी जातहरू रेड डेलिसियस र भर्जिनिया रल्स जेनेटको क्रसबाट विकास गरिएको विश्वको सबैभन्दा धेरै उब्जाउ हुने जात हो। यसको मुख्य जातबाट धेरै उत्परिवर्ती जातहरू विकसित भएका छन् र यो स्परमा फल्ने प्रकारको हो। फलहरू ठूला, गोलो, रसिलो, कुरुम कुरूम, कडा र धेरै गुलियो हुन्छन्। लामो भण्डारण क्षमता भएको यो जात चिसो भण्डारणमा १ वर्षसम्म राख्न सकिन्छ। ढिलो पाक्ने, धेरै कडा, हरियो रङमा रातो रङ भएको फल, बाक्लो हल्का स्वाद भएको भित्री भाग र घरको फ्रिजमा धेरै राम्रोसँग भण्डारण हुन्छ। ताजा खान र पाईको लागि राम्रो, पर्याप्त सूर्यको प्रकाश र चिसो तापक्रम पाएमा छालाको रङ रातो हुन्छ। यो सबैभन्दा राम्रो गुलियो स्याउ मध्य एक हो।

### गाला

सन् १९७० मा न्युजिल्याण्डमा गोल्डेन डेलिसियस र किडस् ओरेन्ज रेड (रेड डेलिसियस × कक्स ओरेन्ज पिपिन) को क्रसबाट विकास गरिएको लोकप्रिय जात हो । यो जातको स्याउका फलहरु गुलियो, उच्च गुणस्तर, उत्कृष्ट स्वाद र भण्डारण क्षमता भएका शंखाकार आकारको रातो हुन्छन् । यो स्पर बेयरिङ प्रकारको हो, फलहरू गोलोदेखि हल्का आयताकार, पाक्ने बेलामा पातलो सुन्तला-पहेँलो छाला भएको र खाजाको रूपमा प्रयोग गरिन्छ । भित्री भाग क्रिमी पहेँलो र कुरकुरे हुन्छ । मध्यम आकारको, पातलो, ट्यानिक छाला पहेँलो हरियो रङको, रातो सुन्तला रङका धर्काहरू हुन्छन् ।

### अन्ना

सन् १९६५ मा इजरायलमा विकास गरिएको । रङ रातो धब्बासहित पहेँलो हुन्छ । ताजा खान मिल्ने, चिसोमा राम्रोसँग नबढ्ने, गर्मी र आर्द्रता मन पराउँछ । यो धेरै चाँडो पाक्ने गोल्डेन डेलिसियस शैलीको ३०० घण्टा भन्दा कम चिलिङ चिसो घण्टा हुने ठाउँमा खेती गर्न सकिने गैर-स्पर प्रकारको जात हो ।

### रोम ब्युटी

१९ औं शताब्दीमा संयुक्त राज्य अमेरिकामा विकास गरिएको । गोलो, गाढा रातो, धेरै चम्किलो, कुरुम कुरूम, रसिलो सेतो भित्री भाग डेजर्ट स्याउको रूपमा प्रयोग हुने, र राम्रो भण्डारण क्षमता भएको । गहिरो खाल्डो भएको गोलो फल, लोब नभएको, धेरै ठोस रातो छाला भएका प्रकारहरू, ढिलो फुल्ने, लामा हाँगाहरूमा फल्ने, गैर-स्पर प्रकारको जात हो ।

### जोनागोल्ड

जोनाथन र गोल्डेन डेलिसियस क्रस गरी संयुक्त राज्य अमेरिकामा विकास गरिएको जात हो । यो स्पर बेयरिङ प्रकारको, फलहरू ठूला, गुलियो-अमिलो पातलो छाला भएका हुन्छन् जुन हरियो-पहेँलो रङको हुन्छ । जसमा गाढा रातो रङका धर्काहरू हुन्छन् । भित्री भाग क्रिमी पहेँलो रङको हुन्छ । जुन सजिलै टुक्रिने बनावट र उत्कृष्ट स्वाद भएको हुन्छ । जोनागोल्ड बाँझो पराग भएको ट्रिप्लोइड भएकोले फल लाग्न परागकणदाताको आवश्यक हुन्छ । यो स्याउको खटिरा, पाउडर मिल्ड्यू र फायर ब्लाइटका साथै तितो दाग र सनबर्न जस्ता शारीरिक विकृतिहरूको लागि संवेदनशील हुन्छ । यसका धेरै प्रकारहरू छन् । यो सस बनाउन, बेकिङ र ताजा खानको लागि व्यापक रूपमा प्रयोग हुने लोकप्रिय जात हो । अमिलो स्वाद र कुरुम कुरूम र रसिलो हुन्छ ।

### रेड गोल्ड

रेड डेलिसियस र गोल्डेन डेलिसियसको क्रसबाट विकास गरिएको । फलहरू गोलोदेखि हल्का आयताकार, रातो धब्बा भएको, चिल्लो, चम्किलो, धेरै फल्ने, भदौ-असोज (सेप्टेम्बर) मा पाक्ने, स्पर बेयरिङ प्रकारको जात हो ।

### टाइडेमेन्स अर्ली वर्सेस्टर

फलहरू गोलो आकारका, कडा, रातो, मिश्रित स्वाद, नियमित फल्ने, चाँडो पाक्ने, डेलिसियस समूहहरूको लागि राम्रो परागकणको स्रोत र स्पर बेयरिङ प्रकारको जात हो।

### एम्पायर

सन् १९६६ मा संयुक्त राज्य अमेरिकामा रेड डेलिसियस र म्याकिन्टोस जातहरूको क्रसबाट विकास गरिएको, स्पर प्रकारको जात, फल कुरुम कुरूम हुने रसिलो र स्वादिष्ट गुलियो-अमिलो स्वाद र क्रिमी सेतो भित्री भाग भएको हुन्छ।

### क्रिस्पिन

सन् १९३० मा जापानमा गोल्डेन डेलिसियस × इन्डो जातको क्रसबाट विकास गरिएको, स्पर प्रकारको, मध्यमदेखि ठूलो हरियो स्याउ जसको भित्री भाग सेतोदेखि हरियो पहेँलो रङसम्म हुन्छ। फलको आकार गोलो, शंखाकार वा आयताकार हुन्छ।

### मुत्सु

सुगन्धित, गुलियो र तीखो हुन्छ, रसिलो भित्री भाग भएको हुन्छ। ताजा खान, जुस बनाउन, सुकाउन वा पकाउनको लागि उपयुक्त, किनकि यो पकाउँदा पनि आफ्नो आकार राम्रोसँग कायम राख्छ। धेरै ठूलो, हल्का हरियोदेखि पहेँलो रङको फल, ट्रिप्लोइड र बाँझो पराग उत्पादन गर्ने गर्दछ।

### ग्राभेन्स्टाइन

१७ औं शताब्दीमा डेनमार्कमा विकास गरिएको हो। स्पर प्रकारको, छोटो, मोटो डाँठ भएको मध्यम आकारको फल, चाँडो पाक्ने पहेँलो हरियो स्याउ, प्रायः रातो धर्काहरू भएको हुन्छ। कम भण्डारण क्षमता भएकोले चाँडै नरम हुने हुन्छ। छालाको रङ हरियो पहेँलो हुन्छ जसमा रातो धर्काहरू हुन्छन्। पूर्ण रूपमा पाकेको बेलामा उत्कृष्ट स्वाद, कुरुम कुरूम, हल्का अमिलो, सुगन्धित, सस र पाईको लागि राम्रो, डेजर्ट र साइडरको लागि उपयुक्त जात हो। भण्डारण र ढुवानीमा धेरै नोक्सानी हुने, हावाले धेरै झर्ने, बाँझो पराग हुने गर्दछ।

### गोल्डेन रुसेट

सन् १८४५ मा न्युयोर्कमा विकास गरिएको, स्पर प्रकारको, मध्यम आकारको धेरै खैरो रङ भएको हल्का हरियो स्याउ, कहिलेकाहीँ हल्का रातो धब्बा भएको, कुरुम कुरूम, मसिनो दाना भएको भित्री भाग, चिनीयुक्त र धेरै गुलियो हुन्छ। उत्कृष्ट डेजर्ट स्याउ, धेरै राम्रोसँग टिक्छ र राम्रो साइडर बनाउन प्रयोग गरिन्छ।

### हनीक्रिस्प

सन् १९६० मा संयुक्त राज्य अमेरिकामा विकास गरिएको, स्पर प्रकारको, फलहरू धेरै रसिलो, मुख्य

रूपमा गुलियो, आधुनिक जात, चिसो हावापानी भएका उत्पादकहरूका लागि विकास गरिएको र सबैभन्दा चिसो प्रतिरोधी स्याउका जातहरू मध्य एक हो । ठूलो साईज, अत्याधिक कुरुम कुरूम हुने रसिलो फलको रङ हरियो पृष्ठभूमिमा रातो हुन्छ । उत्कृष्ट भण्डारण क्षमता भएको सेतो भित्री भाग हल्का अमिलो र मह जस्तो मिठास भएकोले ताजा खान राम्रो स्याउको जात हो ।

### एम्ब्रोसिया

सन् १९८० मा क्यानाडामा विकास गरिएको । मध्यमदेखि ठूलो आकारको, प्रायः पहेँलो धब्बाहरूसहित रातो रङ, क्रिम रङको भित्री भाग गुलियो, कुरुम कुरूम, सुगन्धित स्वाद र कम अमिलो तथा ताजा खान मिल्ने हुन्छ । कोमल गुलियो, स्वर्गीय स्वाद, चिल्लो पहेँलो गुलाबी बोक्रा, फूलको सुगन्ध र हल्का महको स्वाद भएको, स्पर प्रकारको हुन्छ ।

### एग्रेमोन्ट रुसेट

सन् १८७२ मा इङ्गल्याण्डमा विकास गरिएको, स्पर बेयरिङ, खैरो रङको, नटी स्वाद, भण्डारण क्षमता उत्कृष्ट हुन्छ ।

### पिंक लेडी

अस्ट्रेलियामा गोल्डेन डेलिसियस र लेडी विलियम्सको क्रसबाट विकास गरिएको, स्पर प्रकारको, प्रसिद्ध आधुनिक स्याउ, अमिलो र कुरुम कुरूम स्वाद भएको हुन्छ ।

खण्ड ख

# बगैँचा स्थापना

## १. उपयुक्त जलवायु र माटो

स्याउ खेती सफल हुनका लागि हावापानी, बजार, माटो आदिको शुक्ष्म विश्लेषणबाट उपयुक्त देखिएका स्थानमा मात्र व्यवसायिक रूपमा स्याउको बगैँचा स्थापना गर्नु पर्दछ । नेपालको सन्दर्भमा स्याउ बगैँचा स्थापना गर्ने स्थानको छनौट गर्दा निम्न कुराहरूमा ध्यान दिनु पर्दछ ।

### उपयुक्त भू-बनोट र उचाई

नेपालमा स्याउ खेतीको लागि दक्षिण पूर्व फर्किएको र हल्का भिरालो (४-१० प्रतिशत भिरालोपना) जमिन उपयुक्त मानिन्छ । उत्तरी तथा दक्षिणी ध्रुवीय देशहरूमा समुद्री सतहमा पनि चिसो हावापानी भएकोले कम उचाई भएका स्थानमा पनि स्याउ खेती गर्न सकिन्छ । तर नेपालमा स्थान विशेषको तापक्रमको निर्धारण उचाईले गर्दछ । सामान्यतया हरेक २०० मिटरको उचाई बढ्दा १ डिग्री सेन्टिग्रेड तापक्रम घट्दछ । यस हिसावले नेपालमा हिउँदको समयमा (कार्तिक देखि फागुनसम्म) सरदर ७ डिग्री सेन्टिग्रेड (शुन्य देखि ५ डिग्री सेन्टिग्रेड न्युनतम तापक्रम) हुने उच्चपहाडी तथा हिमाली क्षेत्रका २००० देखि ३००० मिटर उचाई भएका स्थानहरू  स्याउ खेतीका लागि उपयुक्त हुन्छन् । पहाडी क्षेत्रमा जमिनको मोहडाले पनि तापक्रममा प्रभाव पारेको हुन्छ । दक्षिणी मोहडाको पाटो उत्तरी मोहडाको भन्दा तुलनात्मक रूपमा न्यानो हुन्छ । उचाई कम भए पनि उपत्यकामा केही बढी उचाई भएका वरिपरीका पहाडभन्दा हिउँदमा चिसो हुन्छ । कम बतास चल्ने र लामो समय चिस्यान रहने भएकोले पहाडका पाटा स्याउ खेतीका लागि पहाडका टुप्पाभन्दा बढी उपयुक्त मानिन्छन् । तर स्याउ खेतीको स्थान छनौट गर्नु अगाडी तापक्रम र उचाई बाहेकका अन्य विषयमा पनि त्यत्तिकै ध्यान दिन आवश्यक छ ।

### तापक्रम

स्याउ खेतीको सफलताको लागि तापक्रमलाई सबैभन्दा महत्वपूर्ण तत्व मानिन्छ । स्याउ चिसो हावापानी भएको स्थानमा उत्पादन हुने शितोष्ण बाली हो । फूल फुल्न र कोपिला बन्नको लागि हिउँदको समयमा स्याउलाई लामो समयसम्म चिसोको आवश्यकता पर्दछ । स्याउको कुनै निश्चित जातलाई फूल फुल्ने कोपिलाको विकास हुन वा फूल फुल्न हिउँदको अवधी भरमा ७ डिग्री सेन्टिग्रेड (४५ डिग्री फरेनहाइट) वा सोभन्दा कम तापक्रमको जति घण्टा आवश्यक पर्छ, सोही अवधीलाई नै त्यस जातको चिसोको आवश्यकता (Chilling hours requirement) भनिन्छ । स्याउको जात अनुसार चिसोको आवश्यकता फरक फरक हुन्छ । कतिपय जातलाई १००० घण्टा भन्दा बढी चिसो (७ डिग्री सेन्टिग्रेडभन्दा कम) चाहिन्छ भने ४०० घण्टा चिसो प्राप्त भए पनि फूल फुल्ने जातहरू पनि विकास गरिएका छन् । व्यवसायिक रूपमा खेती गरिने अधिकांश जातहरूलाई हिउँदको समयमा ८०० देखि १२०० घण्टा ७ डिग्री सेन्टिग्रेड भन्दा कम तापक्रमको आवश्यकता पर्दछ । स्याउको बोट र फलको वृद्धिका लागि भने न्यानो अर्थात सरदर २ देखि २४ डिग्री

सेन्टिग्रेड तापक्रमको आवश्यकता पर्छ। दिनको तापक्रम सरदर २५ डिग्री सेन्टिग्रेड भन्दा बढी भएमा स्याउमा फूल फुल्दैन। फल बढ्ने र पाक्ने बेलामा ३५ डिग्री सेन्टिग्रेड भन्दा बढी तापक्रम भएमा चिचिला झर्दछन् र फलमा घामले डढेको दाग (Sun burn) देखिन्छ। यस्ता फलले राम्रो बजार मूल्य पाउँदैनन्। सरदरमा स्याउले हिउँदको समयमा अर्थात शुषुप्त अवस्थामा माइनस ४२ डिग्री सेन्टिग्रेड सम्म चिसो सहन सक्तछ। तर लामो समयसम्म यस्तो चिसो रहिरह्यो भने क्षती पुर्‍याउँछ। फूल फुल्ने समयमा तापक्रम २० डिग्री सेन्टिग्रेड भन्दा तल झर्‍यो भने फूलका कोपिला मर्दछन्। अतः बगैँचा स्थापना गर्न छनौट भएको स्थानको वर्षभरिको तापक्रम सम्बन्धी विवरण प्राप्त गरी उपयुक्त देखिएमा मात्र बगैँचा स्थापना गर्नु पर्दछ।

### सूर्यको प्रकाश

बिरुवाको हरियो पातमा बोट वृद्धि तथा फल उत्पादनको लागि आवश्यक पर्ने खाना बन्दछ र यस प्रकृयालाई प्रकाश संस्लेषण भनिन्छ। यसका लागि बिरुवाले जमिनबाट पानी र हावाबाट कार्बन डाइअक्साइड प्राप्त गर्छ। पानी र कार्बन डाइअक्साइड मिसाएर बिरुवाको पातमा खाना बन्नको लागि सूर्यको प्रकाश नभइ हुँदैन। त्यसैले स्याउको बोट वृद्धि, उत्पादन तथा फलको गुणस्तरमा सूर्यको प्रकासको उपलब्धताको मात्राले निम्न अनुसारको असर पार्दछ :

- बोटमा भएका पातको सतहले सूर्यबाट आएको प्रकाश बढी प्राप्त गर्न सकेमा प्रकाश संस्लेषण पनि बढी हुन्छ र फलको उत्पादन र गुणस्तरमा पनि वृद्धि हुन्छ।
- फल पाक्ने समयमा स्याउको फलको रङ परिवर्तन हुन्छ। रातो रङका स्याउका फल पाक्ने समयमा हरियोबाट रातो रङमा परिवर्तन हुन्छन्। रातो रङ बन्नको लागि फलमा भएको क्लोरोफिल नामको हरियो यौगिक नष्ट भई एन्थोसाइनिन, क्यारोटिन्वाइड र फ्लाभोन्वाइड बन्दछन्। पाक्न लागेको फलले आवश्यक मात्रामा सूर्यको प्रकाश पाएन भने यी यौगिक बन्न सक्तैनन् र फलमा राम्ररी रङ चढ्दैन।
- सूर्यको प्रकाश कम भएमा अथवा फल बढ्ने र पाक्ने समयमा बादल, हुस्सुका कारण अत्यन्त कम घाम लागेमा फूल फुल्ने कोपिला कम लाग्दछन् र फल पनि झर्दछन्।
- यसर्थ ताक्रमका दृष्टिले उपयुक्त भए पनि जेठ देखि असोजसम्म निरन्तर हुस्सु लाग्ने र घाम नलाग्ने नेपालका मध्य तथा उच्च पहाडका स्थानहरू (मुख्यत: पूर्वी र मध्य नेपालमा) स्याउको व्यवसायिक खेतीका लागि बढी चुनौतीपूर्ण हुने तथ्य विगतको अनुसन्धान नतिजा र अनुभवले पुष्टि गरेको छ।

### वर्षा

राम्रोसँग बोट वृद्धि हुन र अभिकतम उत्पादन दिन स्याउलाई वार्षिक १००० देखि १२०० मिलिलिटर वर्षाको आवश्यकता पर्दछ। तर यस्तो वर्षा वर्षभरि नै समानुपातिक रूपमा वितरण भएको हुनु पर्दछ। फलको वृद्धि हुने र खास गरी फल पाक्ने समयमा धेरै पानी पर्ने र हुस्सु लाग्ने स्थानमा फलमा रङ नचढ्ने, ढुसीजन्य रोगका दाग आउने भएकोले गुणस्तरीय फल उत्पादन हुँदैन। यस्तो स्थानमा लगाइएका स्याउका बोटमा झ्याउ लगायतका अन्य रोगको प्रकोप पनि अत्यधिक हुन्छ।

### माटो

स्याउ खेतीको लागि ३-४ फिट गहिरो, बलौटे दोमट वा दोमट, खुकुलो, पानीको राम्रो निकास भएको र प्रशस्त प्राङ्गारिक पदार्थ भएको माटो उपयुक्त मानिन्छ। स्याउ खेती प्रायः सबै प्रकारको माटोमा गर्न सकिन्छ। अन्य खाद्यान्न बालीका लागि भन्दा बढी भिरालो वा केही ढुङ्यान भएको माटोमा पनि उचित व्यवस्थापन गरेको खण्डमा स्याउ खेती गर्न सकिन्छ। तर अति रुखो, असाध्यै भिरालो वा पानी जम्ने जमिन स्याउको लागि उपयुक्त हुँदैन।

पानी जम्ने सम्भावना भएको जमिनमा कुलेसो काटेर वा पानी निकासको लागि प्रयोग गरिने प्वाल भएका पाइप जमिनमुनी बिछयाएर व्यवस्थापन गर्न सकिन्छ। धेरै भिरालो जमिनलाई स-साना गह्रा बनाउन सकिन्छ। ढुङ्ग्यान जमिनमा बिरुवा रोप्ने समयमा गहिरो खाल्डो खन्ने वा खाल्डोमा ढुङ्गा निस्किएमा त्यसलाई छलेर खाल्डो खनेर रोप्न सकिन्छ। कम सिँचाइ भएका वा सिँचाइको व्यवस्था नभएका स्थानमा भने लामो समयसम्म माटोमा चिस्यान कायम राख्न सक्ने प्रशस्त प्राङ्गारिक पदार्थ भएको मलिलो माटो मात्र उपयुक्त हुन्छ। स्याउ खेतीबाट अधिकतम उत्पादन लिन निम्न अनुसारको गुण भएको माटो सबैभन्दा उपयुक्त मानिन्छ।

- ➢ प्रचुर मात्रामा प्राङ्गारिक पदार्थ भएको दोमट माटो।
- ➢ चिस्यान रहिरहने तथा पानी नजम्ने।
- ➢ माटोको गहिराई कम्तिमा पनि २.५ मिटर भएको।
- ➢ पिएच ६.० देखि ७.० सम्म भएको।
- ➢ माटोमा करिब २० से. मि. गहिराईसम्म जैविक पदार्थ भएको।
- ➢ नाइट्रोजन, फोस्फरस, पोटास, क्याल्सियम, म्याग्नेसियम जस्ता बिरुवालाई धेरै चाहिने तत्व प्रशस्त भएको।

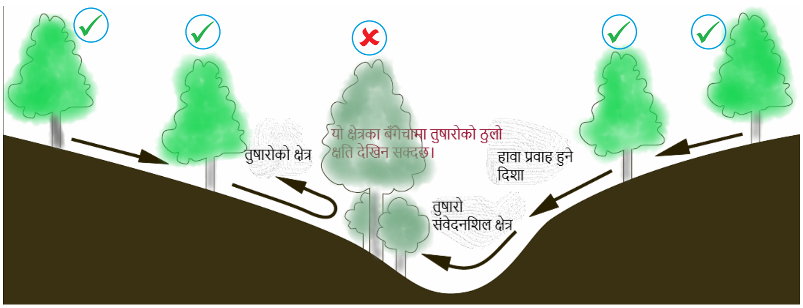
## २. ठाउँ तथा जग्गाको छनौट

फलफूल खेती दीर्घकालीन लगानी हो। स्याउको व्यवसायिक वगैंचा स्थापना गर्न सुरुमा निकै खर्च लाग्दछ। उपयुक्त, आधुनिक, दिगो र जलवायुमैत्री प्रविधिहरूको प्रयोग गरी बगैंचा स्थापना र व्यवस्थापन गर्न सकेमा फलफूल खेतीबाट मनग्य आम्दानी लिन सकिन्छ। सफल बगैँचा सुनिश्चित गर्न उपयुक्त रोपण स्थल छनौट गर्नुपर्दछ। फलफूल बालीको लामो समयसम्म राम्रो उत्पादन लिन छनौट गरिएको बगैँचा स्थलले महत्वपूर्ण भूमिका खेल्दछ। अचेल जलवायु परिवर्तनको असर स्पष्ट रूपमा फलफूल उत्पादनमा पनि देखिएको हुँदा बगैँचा स्थापना गर्दा अहिलेको अवस्था मात्रै ख्याल नगरी भविष्यको अवस्था पनि पूर्व आंकलन गर्नुपर्ने भएको छ। एक वर्ष स्थापना गरेपछि स्याउ जस्तो वहुवर्षीय बालीलाई अर्को स्थानमा सार्न पनि सकिदैन। पारम्परिक तरिकामा स्याउ रोपेको ३-४ वर्ष पछि मात्र फल्न थाल्दछ र पूर्ण क्षमतामा फल दिन १०-१२ वर्ष लाग्दछ। तसर्थ यदि गलत वातावरण वा अनुपयुक्त हावापानी भएको स्थानमा व्यवसायिक बगैँचा स्थापना हुन गएमा पछि गएर अपेक्षित उत्पादन प्राप्त गर्न सकिदैन। सुरुको लगानी खेर जान्छ। स्याउ खेती सफल हुनका लागि उपयुक्त हावापानी, वजार, माटो आदिको शुक्ष्म विश्लेषणबाट उपयुक्त देखिएका स्थानमा मात्र व्यवसायिकरूपमा स्याउको बगैँचा स्थापना गर्नु पर्दछ।

नेपालको सन्दर्भमा स्याउ बगैँचा स्थापना गर्ने स्थान देहाय बमोजिमको हुनुपर्दछ ।

- माथि उल्लेख भए बमोजिमको जलवायु तथा माटो भएको
- सिँचाइको सुविधा भएको, निकासको राम्रो प्रवन्ध भएको ।
- अत्याधिक भिरालो जमिन नभएको
- खोँच नपरेको
- यातायातको पहुँच भएको
- अत्याधिक हावाहुरिको प्रकोप नभएको
- उत्पादन सामाग्रीहरूको पहुँच भएको

चिसो हावाको निकास बगैँचा लगाउने ठाँउको छनोटका लागि एउटा महत्त्वपूर्ण पक्ष हो । चिसो हावा होचो ठाउँमा जम्मा हुने भएकोले होचो ठाँउहरू र हावाको निकासलाई वन, झाडी वा अन्य अवरोधहरूले रोकेको ठाँउहरूमा स्याउ बगैँचा स्थापना गर्नु हुँदैन । किनकि यस्ता क्षेत्रहरूमा तुषारोको प्रकोप बढी हुन्छ ।




चिसो हावाको निकास भएको जमिन छनोट गर्ने तरिका

## ३. जग्गाको तयारी

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

- **बगैँचा स्थलको सरसफाई गर्ने:** बिरुवा रोप्नुअघि उत्पादकले गर्नुपर्ने पहिलो चरणको कार्य भनेको छनौट भएको बगैँचा स्थलको तयारी हो । यस चरणमा सुरूमा बगैँचा स्थलको झारपात, बुट्यान, अघिल्लो बालीका अवशेष र ठूला ढुङ्गाहरू हटाएर बगैँचा लगाउने क्षेत्रलाई सफा बनाउनु पर्दछ ।
- **खनजोत र जग्गा मिलाउने:** यदि भिरालो जमिनमा खेती गर्ने हो भने गह्रा बनाउने र ठुला कान्ला भएको ठाउँमा 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 । स्याउ बाहेकका 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):** स्याउको बगैँचा स्थापना गर्नुअघि माटोको पीएच, उपलब्ध खाद्यतत्व र माटोको प्राङ्गारिक पदार्थको मात्रा जाँच गर्न माटो परीक्षण गर्नुपर्दछ । माटो परीक्षणको नतिजाको आधारमा, माटोको उर्वरता र संरचना सुधार गर्न माटोमा आवश्यक तत्व तथा पदार्थहरू खाल्डोमा माटो भर्दा मिसाउनु पर्दछ ।
- **हरियो मल वा छापो बाली रोप्ने:** व्यवसायिक रूपमा फलफूलका बोटहरू खेती गर्दा, छापो बालीहरू लाभदायक हुन्छन् । बगैँचामा छापो बालीहरूले झारपात नियन्त्रण गर्न, माटोको चिस्यान कायम राख्न, तथा भारी वर्षा वा हावाहुरीमा भू-क्षय कम गर्न सहयोग गर्दछन् । तर यस्ता बालीहरू रोप्दा फलफूल बालीहरूसँग सिँचाइ र खाद्यतत्वको लागि कम प्रतिष्पर्धा गर्ने खालको बालीहरू रोप्नुपर्दछ । स्याउ बगैँचामा क्लोभर जस्ता नाइट्रोजन स्थिरिकरण गर्न सक्ने कोसे बालीहरू लगाईन्छ ।
- **बारबन्देज लगाउने:** फलफूल रोप्नु अगाडी बगैँचामा वाह्य जीवजन्तुको नोक्सानीबाट जोगाउन वरिपरी पर्खाल, काँडे तार वा बार लगाउनु राम्रो हुन्छ ।

## ४. बिरुवा रोप्ने दूरी र बिरुवा संख्या

स्याउ बगैँचा स्थापना गर्दा प्रस्तावित जात अनुसार देहाय वमोजिममा विरुवा रोप्ने गरी रेखाङ्कन (लेआउट) गर्नु पर्दछ ।

**तालिका ४:** स्याउको व्यवसायिक खेतीको लागि जातअनुसारको बिरुवा रोप्ने दूरी र संख्या देहाय बमोजिम रहेको छ ।

| जातहरू | रुटस्टक | बोटको साईज | रोपण दूरी (मिटर) | बिरुवा/हेक्टर |
|---|---|---|---|---|
| गैर-स्पर | बिजु | ठुलो | ७.० x ७.० | २०४ |
| गैर-स्पर | MM १११ | मध्यम | ६.० x ६.० | २७८ |
| गैर-स्पर | MM १०६ | अर्ध-होचो | ४.५ x ४.५ | ४९४ |
| गैर-स्पर | M ९ | होचो | ३.० x १.० | ३३३३ |
| स्पर | बिजु | मध्यम खालको | ५.० x ५.० | ४०० |
| स्पर | MM १११ | अर्ध-होचो | ३.५ x ३.५ | ८१६ |
| स्पर | MM १०६ | होचो | ३.० x ३.० | ११११ |

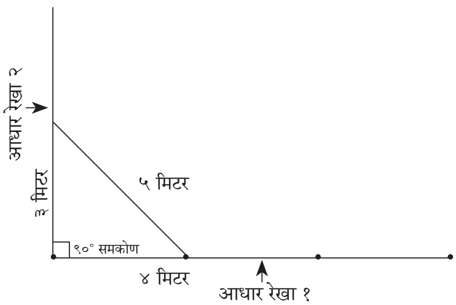
## ५. बगैँचाको रेखाङ्कन (लेआउट) तथा रोपण

बगैँचाको रेखाङ्कन भन्नाले बगैँचामा फलफूलका विरुवाहरू 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 प्रर्याप्त मात्रामा सूर्यको प्रकाश प्राप्त गर्न, बगैँचाका व्यवस्थापकीय कार्यहरू सहजतापूर्वक सञ्चालन गर्न र बगैँचालाई सुन्दर बनाउन समेत सहयोग गर्दछ । बगैँचामा फलफूल बाली रोपणका विभिन्न प्रणालीहरू रहेका छन् । बाली र जमिनको अवस्था अनुसार रेखाङ्कन प्रणाली फरक हुन्छन् । स्याउका विरुवाहरू सामान्यतया समतल जमीनमा वर्गाकार वा त्रिकोणीय प्रणालीमा र भिरालो जमीनमा कन्टूर प्रणालीमा वा साना गह्राहरूमा (टेरेस) हार मिलाएर रोपिन्छ ।

## ५.१ फलफूल बगैँचा रेखाङ्कनका प्रणाली

### *वर्गाकार प्रणाली*

समतल भूभागमा व्यापक रूपमा अपनाइएको यो प्रणाली फलफूलका बिरुवा रोप्ने सबैभन्दा सरल, सजिलो र लोकप्रीय विधि हो । यस विधिमा फलफूलका 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 ।




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 आयात आकारमा विभाजन गरीन्छ । यसरी आयात आकारमा विभाजन गर्दा आवश्यकता अनुसार हारदेखि 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 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 बिरुवाको हारहरू बीचमा बढी ठाँउ राखेर अर्को हारमा बढी बिरुवाहरू रोप्न सकिन्छ ।

### *त्रिभुजाकार प्रणाली*

त्रिकोणीय 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 हारहरूमा 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 सुन्तलाजात फलफूलका बगैँचामा लोकप्रीय छ तर स्याउमा पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ । त्रिभुजाकार रेखाङ्कनले कुनै पनि दिशाबाट आउने तेज हावाबाट फलफूल बिरुवालाई जोगाउँछन् । यस प्रणालीमा फलफूलका बोटहरूका लागि र अन्तरबालीका लागि बढी खुला ठाँउ प्रदान गर्छ तर त्रिकोणीय 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 छवटा बिरुवाहरू र सातौं बिरुवा षट्कोणको विच 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 बोटहरू रोप्न सकिने भएतापनि रेखाङ्कन गर्न तथा व्यवस्थापकीय कार्य गर्न गाह्रो हुने हुँदा फलफूल उत्पादकहरूले यसलाई सामान्यतया अपनाउँदैनन् ।

### *क्विन्कन्क्स वा विकर्ण प्रणाली*

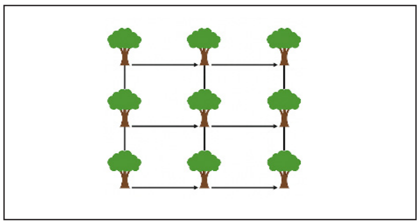
क्विन्कन्क्स वा विकर्ण प्रणाली ठिक वर्ग प्रणाली जस्तै बनाइएको हुन्छ, फरक यति मात्र हो कि रोपण गरिएका चार स्थायी बिरुवाहरूको प्रत्येक एकाइको केन्द्रमा "फिलर" भनेर चिनिने पाँचौँ अतिरिक्त बोट रोपिएको हुन्छ । यस प्रणालीबाट प्रति एकाइ क्षेत्रमा बोटहरूको संख्या वर्ग प्रणालीको तुलनामा लगभग दोब्बर हुन्छ । फिलरहरू सामान्यतया छिटो बढ्ने, चाँडो परिपक्व हुने र ठाडो प्रकारका फलफूलका बोटहरू हुन्छन् जसलाई वर्गको कुनामा रोपिएका मुख्य फलफूलका बोटहरू फल्न थालेपछि हटाइन्छ । फिलर बोटहरू रोप्दा बगैँचाको प्रारम्भिक समयमा उत्पादकलाई अतिरिक्त आम्दानी हुन्छ ।

### *गह्रा कान्ला (कन्टूर वा टेरेस) प्रणाली*

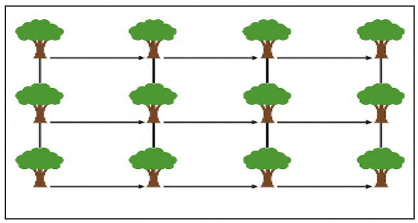
कन्टूर प्रणाली सामान्यतया पहाडी क्षेत्रहरूमा अपनाइन्छ जहाँ बिरुवाहरू भिरालो जमिनमा कन्टूर रेखा कोरी सोही रेखाहरूको समानान्तरमा रोपिन्छन् । यो विशेष गरी माटोको क्षयीकरणको खतरा बढी

हुने र बगैँचामा सिँचाइ गर्न कठिन हुने असमान भू-भाग भएको जमिनका लागि उपयुक्त हुन्छ । यस प्रणालीको मुख्य उद्देश्य माटोको क्षयीकरणलाई न्यूनीकरण गर्नु र माटोको चिस्यान संरक्षण गर्नु 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 हार विचको दूरी समान हुन्छ जसले गर्दा बगैँचा पनि सुन्दर देखिन्छ भने व्यवस्थापकीय कार्यहरू समेत सहज तरिकाले गर्न सकिन्छ । रेखाङ्कन गर्न प्रयोग हुने काठका किलाहरू वा पातलो धातुका पाताहरूबाट बनेको उपकरणलाई ए-फ्रेम भनिन्छ, जसले भिरालो जमिनमा कन्टूर रेखाहरू कोर्न मद्दत गर्दछ । यस प्रणालीमा स्थापना गरेको बगैँचामा बोटहरू एक-अर्का माथि सिँढीका रूपमा उठेका हुन्छन् र यसले बढी क्षेत्रफललाई उत्पादनशील बनाउनुका साथै माटोको क्षयीकरण रोक्न पनि मद्दत गर्छ । (गह्रा कन्टूर टेरेस)को चौडाइ जमिनको भिरालोपना अनुसार फरक हुन्छ । यदि भिरालोपना बढी छ भने गह्राको चौडाइ साँघुरो हुन्छ र भिरालोपना कम छ भने गह्राको चौडाइ फराकिलो हुन्छ ।

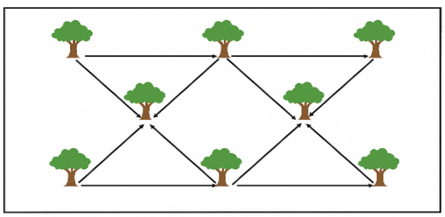
स्याउलाई समथर जमिनमा वर्गाकार, आयताकार, त्रिकोणात्मक र षटकोणीय रोपण प्रणाली र भिराला जमिनमा गह्राकान्का प्रणालीमा रोपण रोप्न उपयुक्त हुन्छ ।



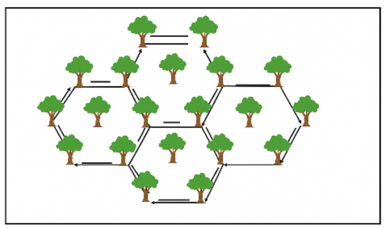
वर्गाकार प्रणाली



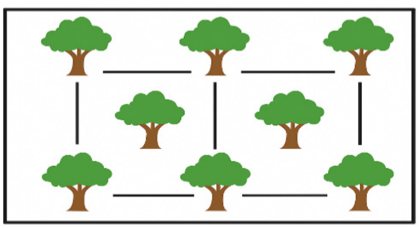
आयतकार प्रणाली



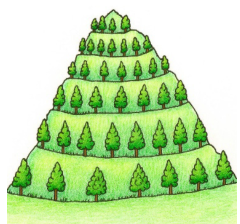
त्रिभुजाकर प्रणाली



षट्कोणाकार प्रणाली



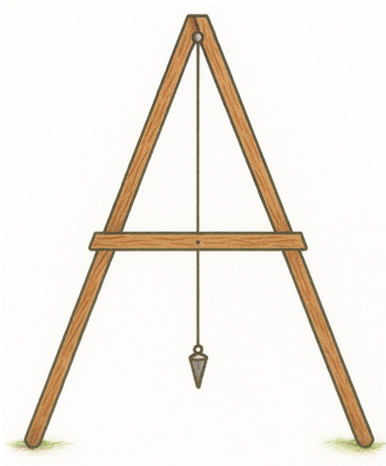
क्विन्कन्क्स वा विकर्ण प्रणाली



गह्राकान्ला प्रणाली

## ५.२ गह्रा कान्ला 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।



### *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 ।

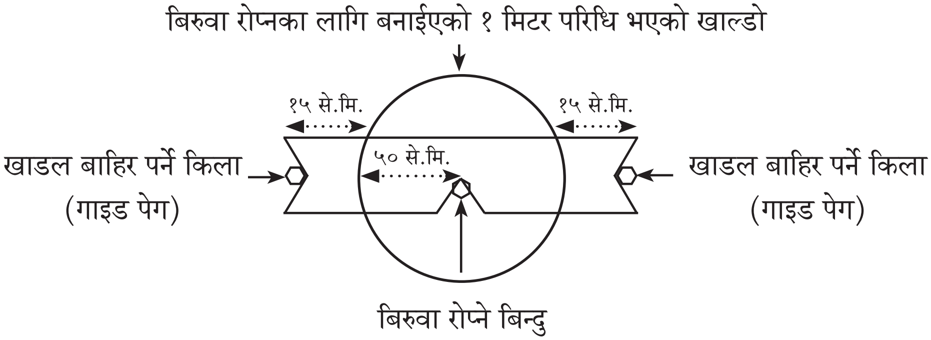
- ए-फ्रेमलाई उठाएर अगाडि सार्नु पर्दछ ताकि यसको पहिलो खुट्टा भर्खरै गाडेको दोस्रो किलालाई छोओस। अर्को खुट्टालाई समतल चिन्हसँग नमिल्दासम्म सार्दै जानुपर्छ। ए-फ्रेमको खुट्टा रहेको ठाउँको ठिक तल तेर्सो किला गाड्नु पर्दछ।
- भिरालो (स्लोप) को टुप्पोसम्म नपुगेसम्म ए-फ्रेम सार्दै यही प्रक्रिया दोहोर्याउनु पर्दछ 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

बगैँचाको रेखाङ्कन गरेपछि, रोपाइँ गर्नु भन्दा करिब २-३ महिना अगाडि 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 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 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।




प्लान्टिङ बोर्डको प्रयोग गर्ने तरिका

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 । खाडल पुर्दा माथिको करिब एक तिहाई माटो तल र तलको करिब दुई तिहाई माटो माथि पर्ने गरी पुर्नुपर्दछ । तल्लो भागको माटोमा २०-२५ केजी राम्ररी तयार भएको गोठेमल वा कम्पोष्ट, आम्लिय माटो भएमा आवश्यकता अनुसारको कृषि चुन र १ केजी हाडको धुलो र खरानी १ केजी मिसाएर भर्नुपर्दछ । यदी तलको माटो रुखो र ढुंगे भएमा त्यसको सट्टामा उपलब्ध भएमा जङ्गलको माटोले पुर्नु पर्दछ । खाडल भर्दा सतहबाट माटोको वुनोट हेरी १५-२५ सेन्टिमिटर सम्म माथि उठाउनुपर्दछ र यसरी उठाएको माटोलाई आँफै बस्नको लागि छोड्नुपर्दछ र माटो बस्दा जमिनको सतह सम्म मात्र पुग्ने हुनुपर्दछ तर बढी गहिरो भएमा पुनः पुर्नु पर्ने हुन्छ । खाडल पुर्न सकिएपछि प्लांटिङ्ग बोर्ड र गाइड किलाको मद्दतले खाल्डोको केन्द्र बिन्दुमा एक किल्ला बलियो गरेर ठोक्नु पर्छ ।

**स्याउ खेतीको लागि खाडल खन्ने समय :** कार्तिक- पौष

## ७. गुणस्तरीय बिरुवाहरूको व्यवस्थापन

नेपालमा स्याउको उत्पादन तथा उत्पादकत्व न्यून हुनु र बगैँचाहरू विस्तारै मासिदै जानुको एक प्रमुख कारण गुणस्तरीय बिरुवाको अभाव हो । गुणस्तरीय बिरुवाहरूको प्रयोग बिना फलफूल बगैँचामा जतिसुकै व्यवस्थापन गर्न खोजे पनि राम्रो उत्पादन लिन सकिदैन । स्याउ 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 स्पष्ट हुनु पर्दछ । कुन जात लगाउने, कहिले लगाउने, कुन तरिका अपनाई बिरुवा रोप्ने र कति दूरीमा लगाउने हो यी सबै कुराहरूको यकीन गरीसके पछि आवश्यक पर्ने बिरुवाको संख्या हिसाब गरी आफूलाई चाहिने बिरुवाहरू समयमै व्यवस्थापन गर्नु पर्दछ । अन्यथा लगाउने समयमा गुणस्तरीय कलमी बिरुवा पाउन कठिन हुन्छ ।

स्याउ बगैँचा स्थापना गर्दा परागसेचक (Pollinizer) जात कम्तीमा दश (१०) प्रतिशत संलग्न गरिएको हुनु पर्दछ ।तसर्थ, आफूलाई चाहिने बिरुवाको परिमाण यकिन गर्दा परागसेचक (Pollinizer) बिरुवाहरूको पनि संख्या हिसाब गर्नु पर्दछ ।

बिरुवाको संख्या निकाल्ने तरिका तल दिईएको छ ।

***उदाहरणको लागि:***

बिरुवा रोप्ने तरिका: वर्गाकार प्रणाली

बिरुवा रोप्ने दूरी: ६*६ मी.

बिरुवा लगाउने क्षेत्रफल: १० रोपनी

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

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

$$\text{बिरुवा संख्या} = \frac{\text{५०८५ (वर्ग मीटर)}}{\text{३६ वर्ग मीटर}}$$

बिरुवा संख्या = १४१ वटा बिरुवा

रोप्ने दुरी 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 ।

तसर्थ: यहाँ वर्गाकार तरिकाबाट बिरुवा रोप्दा दश रोपनीमा १४१ वटा बिरुवा रोप्न सकिन्छ ।

## 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 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 धनिसँग सम्पर्क गरी आफूलाई चाहिने बिरुवाहरूको अग्रिम बुकिङ गर्नु पर्दछ । नेपालमा सामान्यतया रोप्ने बेलामा मात्रै बिरुवा खोज्नै हिड्ने परिपाटी रहेको हुँदा गुणस्तरीय बिरुवाहरू सुनिश्चित गर्न समस्या परेको छ ।

## ७.३ रोपण गर्ने बिरुवाहरू छनौट

स्याउका बिरुवाहरूको छनौट गर्दा निम्न कुराहरूमा ध्यान दिनु पर्दछ ।

- बिरुवाहरू रोग-कीराबाट आक्रमण नभएको स्वस्थ हुनु पर्दछ ।
- बिरुवाहरू गुणस्तरीय र मापदण्ड पुगेको तथा जात खुलेको हुनु पर्दछ ।
- बिरुवामा लेबल/ट्याग लगाएको हुनु पर्दछ । जसले गर्दा बिरुवाहरूको जातीय पहिचान प्रष्ट खुल्दछ ।

- ❖ कलमी बिरुवाहरू मात्र लगाउनका लागि छनोट गर्नु पर्दछ। 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 व्यवस्थापनमा समेत सजिलो हुन्छ। यिनीहरूमा रोग/कीरा र प्रतिकूल वातावरण समेत सहन सक्ने क्षमता हुन्छ।
- ❖ बिरुवाको पात झरेर शुषुप्त अवस्थामा प्रवेश गरेपछि मात्रै उखेलेका बिरुवाहरू हुनु पर्दछ।
- ❖ बिरुवामा स्वस्थ मसिना जराहरू (Hairy Roots) भएको हुनु पर्दछ। यस्ता बिरुवाहरू सारेपछि 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 वर्ष, उचाई २५ देखि ३५ से मी र कलमी जोडीएको भाग भन्दा माथीको न्यूनतम मोटाई कम्तिमा १० एम.एम. भन्दा बढी भएको हुनु पर्दछ।
- ❖ बिरुवाहरूमा कलमी जोडीएको भाग भन्दा तल (मूलवृत्त) बाट कुनै हाँगा र पालुवाहरू पलाएको हुनु हुँदैन।
- ❖ स्थानीय जातका बिरुवाहरूको हकमा माउ बोटको स्रोत खुलेको हुनु पर्दछ।
- ❖ कलमी जोडीएको भाग जमिनको सतहबाट कम्तिमा १२ 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।
- ❖ सायन लिने स्याउको माउबोटमा क्राउन गल (Crown gall) रोग नलागेको हुनु पर्दछ। यसको लागि बिरुवा कस्तो माउबोटका सायन प्रयोग गरी उत्पादन गरेको छ थाहा पाउनु राम्रो हुन्छ।
- ❖ स्याउ बालीको हकमा भुवादार लाही (Woolly apple aphid), सान जोस स्केल (San Jose scale) कीरा तथा पेपरी बार्क (Papery bark) रोग नलागेको हाँगाबाट मात्र सायन लिएको हुनु पर्दछ।
- ❖ उच्च घनत्व प्रविधिबाट रोपिने स्याउका बिरुवाहरूको प्राविधिक मापदण्ड निम्न अनुसार हुनु पर्दछ।
  - (क) राष्ट्रिय/अन्तर्राष्ट्रिय अनुसन्धानबाट सफल सिद्ध भएको जात हुनु पर्दछ।
  - (ख) स्याउ उत्पादन गर्दा अनुसन्धानबाट उपयुक्त देखिएका परागसेचक (Pollinizer) जात कम्तीमा दश (१०) प्रतिशत समावेश गरिएको हुनु पर्दछ।
  - (ग) रोप्न प्रयोग हुने बिरुवाको उचाई कम्तिमा १.७ मिटर हुनु पर्दछ।
  - (घ) अगुवा हाँगा (Leader Branch) सोझो, नभाँचिएको, कोपिलाहरू हृष्टपुष्ट (Vigorous) भएको हुनु पर्दछ।
  - (ङ) हरेक बिरुवामा १ फीट लामा, कम्तीमा ६ वटा फल लाग्ने हाँगा (फिदर हाँगा/Feather branch) भएको हुनु पर्दछ र पहिलो फिदर हाँगा (Feather branch) जमिनको सतहदेखि कम्तिमा ६० से. मी. माथि हुन पर्दछ।

- ❖ कलमी बिरुवा उत्पादनका लागि प्रयोग गरिएका रुटस्टकहरू जस्तैः एम ९, एम एम १०६ र १११, ईडिमयल, क्रेवएपल मध्य कुन प्रयोग गरी बिरुवा उत्पादन गरेको हो, सो को बारे जानकारी लिनु पर्दछ। रुटस्टकहरूको उमेर कम्तिमा पनि १-२ वर्ष र उचाई १.५ देखि २.५ फिट भएको हुनु पर्दछ।

## ७.४ बिरुवा प्याकिङ र ढुवानी

स्याउका बिरुवाहरूलाई सुषुप्तावस्थामा नाङ्गो जरा सहित उखालेर बिक्रि बितरण गरिन्छ। स्याउका बिरुवाहरू उखेली सकेपछि राम्ररी निरीक्षण गर्नुपर्छ। बिरुवामा रोग वा कीराको संक्रमण भए/नभएको र बिरुवाहरूका जराहरूको अवस्था बारे हेर्नु पर्ने हुन्छ। कमजोर, रोग लागेको वा अस्वस्थ बिरुवाहरू प्याक गर्नु अघि नै हटाउनु पर्दछ। निरीक्षण पछि, बिरुवालाई जातको आधारमा लेबेलिङ गरी चिन्ह लगाउनु पर्दछ। यसले बिरुवाको सही पहिचान र अन्य जातसँग मिसिने संभावना कम हुन्छ।

उखेलिएका र लेबेल गरिएको बिरुवालाई व्यवस्थित तरिकाले प्याकिङ्ग गर्नु पर्दछ। नांगो जरा सहितका बिरुवाहरूका जरालाई ओसिलो जङ्गली झ्याउ (Sphagnum moss) वा नरिवलको झाङटा (Coconut coir) ले बेरी चिसो जुटको चट्टी (Jute sheet) वा बोराले लपेटी डोरीले राम्रोसँग बाधेर ढुवानी गर्नु पर्दछ। लामो दुरीको ढुवानीको समयमा लपेटीएको जुटको चट्टी वा बोरालाई बिरुवाका जरा सुक्न नपाउने गरी समय समयमा हल्का पानीले भिजाएर चिसो राख्नु पर्दछ। बेर्नाहरू प्याकिङ गर्दा २० देखि २५ वटा कलमी बिरुवाहरूको एउटा मुठा बनाउँदा ढुवानी गर्नका लागि सहज हुन्छ। कलमी जोडीएको ठाउँमा चोट वा घर्षण नहुने गरी सुरक्षित किसिमबाट प्याकिङ्ग गर्दा ढुवानीको समयमा क्षति कम हुन्छ।

## ७.५ बिरुवा ढुवानी पछि ध्यान दिनु पर्ने कुराहरू

- ❖ बिरुवाका जराहरूलाई सुक्न नदिन हल्का पानीले बिरुवामा छयाप्नु पर्दछ।
- ❖ बिरुवाहरू प्राप्त हुनासाथ बिरुवाहरूको मुठा बनाएको पोका (बण्डल)लाई फुकाई दिनु पर्दछ। यदि मुठा फुकाउन ढिलो गरेमा बिरुवाहरू तातेर बिरुवाका जराहरू नष्ट हुने डर हुन्छ।
- ❖ बिरुवा लगाउन केहि ढिला हुने भएमा बिरुवाहरूलाई सावधानी पूर्वक 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 खाल्डोमा रोपी सक्नु पर्दछ।

## ७.६ बिरुवा रोप्नु अघि बिरुवा निरीक्षण र तयारी

- ❖ बगैँचामा बिरुवा रोप्नु आगाडी पुनः निरीक्षण गरेर रोग/कीरा लागे नलागेको, जरामा घाउ लागे/नलागेको साथै जराहरू सुके/नसुकेको यकिन गरेर मात्र बिरुवा रोप्नु पर्दछ। निरीक्षण गर्दा बिरुवा रोपेपछि बाच्ने संभावना कम देखिएमा त्यस्ता बिरुवाहरू लगाउनु हुँदैन।
- ❖ जरामा चोट लागेको देखिएमा ढुसीनाशक बिषादी (जस्तै: कार्बेन्डाजिम १ ग्राम/लिटर पानी) मा जरालाई डुबाएर एकछिन जरा ओभाउन दिएर मात्र बिरुवा लगाउनु पर्दछ।
- ❖ बिरुवा लगाउनु पूर्व बिरुवाहरूको जरामा चिस्यान कायम राख्नु राम्रो मानिन्छ।

## ८. बिरुवा रोपण

बिरुवा रोप्ने तयार गरिएका खाल्डाहरूलाई बिरुवा रोप्नु अघि राम्ररी भिजाउनुपर्दछ । मध्य बिन्दुमा राखेको किल्लालाई आधार बनाएर उपयुक्त आकारका गहिरो डोबिल्को (नर्सरीमा माटो मुनि परेको भाग जरा नदोब्रिकन अटने) बनाउनुपर्छ । रोपण गर्दा अतिरिक्त जरा काटेर केवल एउटा प्राथमिक जरा राख्नुपर्छ । रोपणपछि तुरुन्तै पानी हाल्नु पर्दछ र प्रत्येक बिरुवालाई छापो तथा टेका दिनु पर्दछ । स्याउका बिरुवाहरूलाई सूर्यको ताप भएको र सुक्खा मौसममा भन्दा अपरान्ह र बादलयुक्त तथा आर्द्र दिनमा रोप्नु उपर्युक्त हुन्छ ।

स्याउका केहि जातहरू स्व-सेंचित नहुने भएकोले राम्रो परागसेचनको लागि विभिन्न जातका बिरुवाहरूलाई मिलाएर रोप्नु पर्छ । स्याउ सामान्यत: ५ मिटर x ५ मिटर दुरीमा रोपिन्छ भने उच्च घनत्व रोपणमा ३ मिटर x १ मिटर दुरीमा रोप्न सकिन्छ । यदि रोपण पंक्तिमा गरिन्छ भने यसलाई उत्तर-दक्षिण दिशामा सँगै राख्नु पर्छ ताकि सूर्यको प्रकाश राम्रोसँग प्राप्त होस् ।

**स्याउको बिरुवा रोप्ने उपयुक्त समय :** पौष- फागुन

## 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 बगैँचालाई जोगाउन बगैँचामा हावा चल्ने दिशाको लम्बाई तिर एक वा धेरै पङ्क्तिमा विभिन्न उचाइका हावा अवरोधक बिरुवाहरू रोप्नु पर्दछ । हावा छेक्ने बिरुवा (बार) मुख्य हावा आउने दिशाको उत्तर-पश्चिममा बगैँचा स्थापना गर्नुभन्दा एक वर्ष अगाडि रोप्नुपर्छ । सूर्यको प्रकाश राम्रोसँग पुगोस् भनेर ठूला रूखहरू हावा आउने दिशापट्टि र साना बिरुवाहरू दक्षिण-पूर्व पट्टि रोप्नुपर्छ । उपयुक्त हावा छेक्ने बारका बिरुवाहरूमा ओखर, पैयु, देवदार, सल्ला, लहरे पिपल आदी पर्दछन् । हावा छेक्ने बारले मुख्य बालीसँग पानी र पोषकतत्वका लागि प्रतिस्पर्धा गर्नु हुँदैन र यसले रोग र कीराहरूलाई आश्रय दिनु हुँदैन । हावा छेक्ने बार र मुख्य बगैँचाको बीचमा लगभग १ मिटर गहिरो खाडल बनाउनुपर्छ ।

## १०. जलवायु परिवर्तनको प्रभाव र अनुकूलन प्रविधिहरू

जलवायु परिवर्तनले फूल फुल्ने, फल फल्ने, परागसेचन राम्रोसँग नहुने र गुणस्तरमा ह्रास ल्याएर फलफूल उत्पादनलाई गम्भीर रूपमा खतरामा पारेको छ । हिमाली क्षेत्रको जलवायु हरेक वर्ष द्रुत रूपमा परिवर्तन भइरहेको छ । उदाहरणको लागि मुस्ताङका तल्लो उचाइका घाँसा, लेते र कोबाङ जस्ता प्रसिद्ध स्याउ उत्पादन क्षेत्रहरू तातो र उच्च चिसो आवश्यकता भएका स्याउका जातहरूको खेती गर्न कम उपयुक्त हुँदै गइरहेका छन् । यसैगरी कागबेनी, मुक्तिनाथ, छुसाङ, चरङ, स्यान्बोचे, ताङे, धे, धाक्मर र घारा जस्ता पहिले व्यावसायिक स्याउ उत्पादनका लागि उपयुक्त नभएका उच्च उचाइका क्षेत्रहरू अब गुणस्तरीय स्याउ उत्पादनका लागि अनुकूल भएका छन् । कर्णाली क्षेत्रमा पनि यस्तै अवस्था छ । जलवायु परिवर्तनको प्रतिकूल प्रभावलाई कम गर्न की त कम चिस्यान तापक्रम चाहिने जातहरू छानेर वा उच्च उचाइमा स्याउ खेती विस्तार गरेर जलवायु मैत्री प्रविधि अपनाउनुपर्ने भएको छ ।

## जलवायु परिवर्तनको प्रभाव

- **उत्पादकत्वमा कमी :** बढ्दो तापक्रम, वर्षाको परिवर्तित ढाँचा र चरम मौसम घटनाहरू (जस्तै लामो खडेरी, बाढी, तातो लहर, शित लहर) आदिले फलफूल उत्पादनलाई प्रत्यक्ष असर परेकोछ।
- **जोखिम बढाउने :** जलवायु परिवर्तनले उत्पादनमा असर गरेर विद्यमान कृषि प्रणालीमा जोखिमहरूलाई बढाउँछ। विशेष गरी विकासशील देशहरूका साना किसानहरूका लागि कृषि नै जीविकोपार्जनको प्रमुख आधार भएकोले उनीहरूले अझ बढी जोखिम बहन गर्नु पर्ने हुन्छ।
- **खाद्य असुरक्षा:** कृषि उत्पादनमा जलवायु परिवर्तनले ल्याएको अवरोधले विशेष गरी खाद्य असुरक्षाको सामना गरिरहेका क्षेत्रहरूमा खाद्य अभाव, मूल्य वृद्धि र कुपोषण निम्त्याउन सक्छ।
- **वातावरणीय असर:** जलवायु परिवर्तनले माटोको भू-क्षय, र जैविक विविधताको ह्रास गराई कृषि प्रणालीको दीर्घकालीन दिगोपनलाई थप कमजोर बनाउँछ।
- **कीरा र रोगको प्रकोप:** जलवायु परिवर्तनले कीरा र रोगहरूका लागि अनुकूल वातावरण सिर्जना गर्न सक्छ, जसले बाली नोक्सानी र किसानहरूका लागि आर्थिक नोक्सानी बढाउँछ। न्यानो तापक्रम र वर्षाको परिवर्तित ढाँचाले कीरा र रोगहरूका लागि अधिक अनुकूल अवस्था सिर्जना गर्न सक्छ, जसले उपजमा कमी ल्याउँछ।
- **बढ्दो मौसममा परिवर्तन:** जलवायु परिवर्तनले कोपिला पलाउने, फूल फुल्ने र फल टिप्नेको समयलाई चाँडो वा ढिलो गराउन सक्छ, जसले पर्यावरणीय सन्तुलनलाई बिगार्न र फलफूल उत्पादनलाई असर गर्न सक्छ।
- **चरम मौसम घटनाहरू :** तातो वा चिसो लहर, खडेरी, बाढी र अन्य चरम मौसम घटनाहरूले फलफूल बालीलाई गम्भीर रूपमा क्षति पुर्‍याउन सक्छ, जसले ठूलो नोक्सानी निम्त्याउँछ।
- **पानीको अभाव:** जलवायु परिवर्तनले धेरै क्षेत्रहरू प्राकृतिक पानीका मुलहरू सुक्न गइ पानीको अभाव हुने अपेक्षा गरिएको छ, जसले फलफूल उत्पादनलाई नकारात्मक असर पार्दछ।

## जलवायु अनुकूलनका प्रविधिहरू

जलवायु मैत्री कृषि अन्तर्गत कृषि उत्पादकत्व बढाउने, जलवायु परिवर्तनप्रति उत्थानशीलता निर्माण गर्ने र कृषि क्षेत्रबाट हुने हरितगृह (ग्रीनहाउस) ग्यास उत्सर्जन कम गर्ने उद्देश्यले विभिन्न अभ्यास र प्रविधिहरू समावेश गरिन्छ।

**तालिका ५:** फलफूल 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। |

| श्रेणी | रणनीतिहरू | विवरण |
|---|---|---|
| कृषि अभ्यासहरू | **सिँचाइ व्यवस्थापन** | थोपा र स्प्रिंकलर सिँचाइको प्रयोग, हिउ र वर्षा पानी संकलन ट्यांकीको निर्माण, माटोको चिस्यान व्यवस्थापन, मौसम अवस्था र बोटको वृद्धिको आधारमा पानीको प्रभावकारी उपयोग। |
| | **मल्चिङ वा छापो दिने** | माटोको चिस्यान संरक्षण, झारपात नियन्त्रण, माटोको तापक्रमको सन्तुलन र कटान रोक्न जैविक वा अजैविक (प्लाष्टिक) छापोको प्रयोग। |
| | **वर्षा संरक्षण प्रणाली** | फलफूललाई भारी वर्षाबाट जोगाउन, रोगको प्रकोप कम गर्न र फलको गुणस्तर सुधार गर्न वातावरणीय प्रभावबाट जोगाउन हरितगृह, जालीदार छानो (शेडनेट), प्लाष्टिक घर वा टनेल, छापो आदि प्रविधिको प्रयोग। |
| | **असिना व्यवस्थापन** | असिना छेक्ने जाली (हेलनेट) को प्रयोग गरी असिनाबाट हुने क्षति कम गर्ने र बगैँचाभित्र अनुकूल सूक्ष्म वातावरण सिर्जना गर्ने। |
| माटो संरक्षण र भू-उपयोग योजना | **संरक्षण खन्जोत** | कम खनजोत गरी माटोको जैविक पदार्थको संरक्षण, सूक्ष्मजीवीय गतिविधि बढाउने, पानी सोस्ने क्षमता सुधार गर्ने र भू-क्षय घटाउने। |
| | **आवरण वा छापो बाली** | भू-क्षय हुन बाट जोगाउन, माटो संरचना सुधार गर्न, झार नियन्त्रण गर्न, पोषकतत्वको चक्र र लाभदायक सूक्ष्मजीव समुदायलाई बढावा दिन आवरण बाली रोप्ने। |
| | **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** | परंपरागत बालीबाट फलफूल बगैँचातर्फ रूपान्तरण गर्दै, माटो कटान र पोषक तत्वको ह्रास जस्ता समस्याहरू समाधान गर्ने र दिगो भूमि व्यवस्थापन प्रवर्द्धन गर्ने। |

**तालिका ६:** स्याउ खेतीमा प्राकृतिक प्रकोपहरू र न्यूनीकरणका उपायहरू

| प्रकोप/विपद् | न्यूनीकरण उपायहरू |
|---|---|
| सुख्खा र खडेरी पर्ने | **पानी र हिउँ संकलन तथा भण्डारण संरचना निर्माण:** जमिनको भिरालोपन अनुसार वर्षा र बग्ने पानी तथा हिउँ संकलन गर्ने संरचना निर्माण गर्ने। <br> **सिँचाइ प्रणाली:** उपयुक्तताको ट्यूबवेल, बोरवेल, ड्रिप वा स्प्रिंकलर प्रणाली जडान गर्ने। थोपा सिँचाइले पानी जरा क्षेत्रमा पुर्‍याएर वाष्पीकरणबाट हुने नोक्सानी कम गर्ने। <br> चिस्यान कायम राख्ने क्षमता बढाउन जैविक मल र कम्पोस्ट मल प्रयोग गर्ने। <br> **कालो प्लाष्टिक मल्च वा घाँसको छापो** प्रयोग गरी माटोको चिस्यान जोगाउनु, झारपात नियन्त्रण गर्नु र माटोमा जैविक पदार्थ बढाउनु। <br> **पोषकतत्व व्यवस्थापन:** खडेरीका कारण भएको बोरोन र क्याल्सियमको कमी हटाउन ०.१प्रतिशत बोरिक एसिड र ०.५ प्रतिशत क्याल्सियम क्लोराइडको प्रयोग गर्ने <br> **खडेरी सहनशील बिरुवा:** खडेरी सहन सक्ने MM-111 रूटस्टक प्रयोग गर्ने। |
| असिना, हिउँपात र तुषारो पर्ने | **असिना नियन्त्रण जाली** (एन्टि-हेल नेट) र असिना नियन्त्रण तोप (एन्टि-हेल गन) जडान गर्ने। <br> **माटोको स्वास्थ्य सुधार:** जैविक मल र प्राङ्गारिक मलहरू प्रयोग गरी माटोको चिस्यान र उर्वरता सुधार गर्ने। <br> **तुषारोको क्षति व्यवस्थापन:** तुषारो पर्न सक्ने क्षेत्रको पहिचान गरी सहनशील जातको स्याउ रोप्ने। <br> **सिँचाइ र धुवाँ उपायहरू:** सतह सिँचाइ, ओभरहेड स्प्रिंकलर, फग्गर जडान गर्नु र बगैँचामा धुवाँ प्रयोग गरी तुषारोको क्षती न्यूनीकरण गर्ने। <br> **रसायनको प्रयोग:** पेट्रोलियम डिस्टिलेट, जिंक क्लोराईड, अमोनियम क्लोराईड, मिनरल आयल, ग्लाइकोल स्प्रे गर्ने। |
| बाढी र हावाहुरी | **कन्टुरमा रोपाइँ:** जमिनको भिरालोपन अनुसार समउच्च रेखाहरू निर्माण गरी स्याउको बगैँचा स्थापना गर्नाले माटो र पोषकतत्व बग्न नदिई जरा क्षेत्रमा पानी सोस्ने क्षमता बढाउने। <br> **रोग र कीरा व्यवस्थापन:** अत्यधिक चिस्यानका कारण स्याउमा स्क्याब रोग र छाँयामा पात झर्ने समस्या हुन सक्ने भएकोले यसको व्यवस्थापनको लागि तोकिएको बिषादीको प्रयोग गर्ने। |

खण्ड ग

# बगैँचा व्यवस्थापन

## १. खाद्य तत्व व्यवस्थापन

बिरुवाहरूलाई आफ्नो जीवन चक्र पूरा गर्न विभिन्न आवश्यक खाद्यतत्वहरूको आवश्यकता हुन्छ र यिनीहरू मध्य कुनै पनि खाद्यतत्वको कमीले वृद्धि र उत्पादनमा गम्भीर असर पार्न सक्छ । बिरुवालाई आवस्यक पर्ने खाद्य तत्व व्यवस्थापनका लागि तिनीहरूको वर्गीकरण बुझ्न आवश्यक हुन्छ । बिरुवालाई नभई नहुने खाद्यतत्वहरूलाई मुख्यत: ४ समुहमा वर्गिकरण गरिएको छ ।

- **मुख्य खाद्यतत्त्व (हावावाट प्राप्त हुने) : कार्बन, हाइड्रोजन, अक्सिजन**
- **प्राथमिक खाद्यतत्व:** नाइट्रोजन, फस्फोरस, पोटासियम
- **सहायक खाद्यतत्त्व:** क्याल्सियम, म्याग्नेसियम, सल्फर
- **सूक्ष्म खाद्यतत्व**: फलाम, बोरोन, जिंक, कपर, म्याङ्गानिज, मोलिब्डेनम, क्लोरिन, निकल

माथि उल्लेखित खाद्यतत्वहरूको आआफ्नो भूमिका हुन्छ र यी तत्वहरूको अभावमा विरुवाले 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 विरुवाहरूले लिन नसक्ने हुँदा बाहिरबाट दिनुपर्ने हुन्छ ।

**पुराना पातहरूमा सर्वप्रथम लक्षण देखिने खाद्यतत्वहरू:**

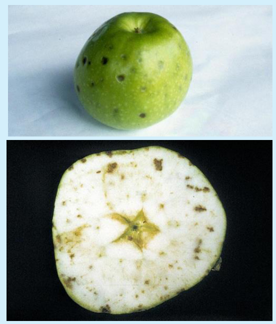
- नाईट्रोजन, फस्फोरस, पोटासियम, म्याग्नेसियम, मोलिब्डेनम, तामा ।

**नयाँ पातहरूमा सर्वप्रथम लक्षण देखिने खाद्यतत्वहरू:**

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

## १.१ स्याउमा खाद्यतत्व कमीका लक्षणहरू

| खाद्यतत्व र कमिका लक्षणहरू | | समाधान |
|---|---|---|
| **नाईट्रोजन**<br>• बिरुवामा नाइट्रोजन तत्वको कमी भएमा पात पहेलो हुने तथा सुन्तला रङमा बदलीन्छ। बिशेष गरेर नयाँ पातमा भन्दा पुराना पातहरूमा लक्षणहरू देखा पर्दछन् र अपरिपक्व अवस्थामा नै बिरुवाका पातहरू झर्दछन्।<br>• फल कम लाग्ने, सानो आकारको, रङको विकास नभएको, चाडो पाक्ने र 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 लागेपछि वा वैशाखको तेस्रो हप्तामा बिरुवाको वरिपरि थपमल (टपडेस) दिने।<br>युरियाको २ ग्राम प्रति लिटर पानीमा घोल बनाइ बिरुवाको पातमा छर्कने। |
| **फस्फोरस:**<br>• पातहरू साना तथा गाढा हरिया हुन्छन्। पातहरू वैजनी रङका हुँदै जान्छन्।<br>• पातको बीचको नसाहरू बैजनि रङका हुन्छन्। पातहरू पातलो लाग्नुका साथै बुढा पातहरू झर्दछन्। | <br> | बिरुवाको काँटछाँट गरेपछि सिफारिस अनुसारको फस्फोरसयूक्त मल दिने। |

| खाद्यतत्व र कमिका लक्षणहरू | | समाधान |
|---|---|---|
| **पोटासियम**<br>➢ पातहरूको नसा गाढा हरियो तथा बीचको नसा पहेला हुन्छन् टुप्पा र किनारा बाट सुक्दै आएर, अन्तमा पातहरू झर्दछन् ।<br>➢ यसको कमीले फलको गुणस्तर कमी आउनुका साथै साना तथा फिक्का रङका हुन्छन् । | | बिरुवाको काँटछाँट गरेपछि सिफारिस अनुसारको पोटास यूक्त मल दिने । |
| **क्याल्सीयम:**<br>• फलहरू सुरुमा घामले डढेको जस्तो पहेला देखिने, फल फुट्ने र झर्ने हुन्छन् । फलमा ससाना गढेका खाल्डाहरूजस्तो देखिन्छ ।<br>• सुरुमा पातहरू पहेलीने, नयाँ पातहरू दोब्रीएर सानो आकारको हुने र किनाराबाट सुक्दै आउछ । |  | क्याल्सीयम क्लोराइडको ७.५ ग्राम प्रति लिटर पानीमा घोल बनाई जेष्ठको दोस्रो हप्ता देखि १५, १५ दिनको फरकमा पातमा भिज्ने गरी छर्ने । |
| **म्याग्नेसियम:**<br>➢ यसको कमीले पातको नसाको बिच भागमा खैरो र डडेको दागहरू देखा पर्दछ र अन्तीममा पातहरू पहेलीएर झर्दछन् ।<br>➢ यस्ता हाँगामा लागेका फलहरूको गुणस्तर कम हुनुका साथै सानोमा नै झर्दछन् । | | म्याग्नेसीयम सल्फेटको २० ग्राम प्रति लिटर पानीमा घोल बनाई जेष्ठको दोस्रो हप्ता देखि १५, १५ दिनको फरकमा ४ पटक सम्म पातमा भिज्ने गरी छर्ने । |

| खाद्यतत्व र कमिका लक्षणहरू | | समाधान |
|---|---|---|
| **जिङ्क**<br>यसको कमिले बोटहरू होचा हुने, टुप्पाको पातहरू साना तथा एकै ठाउँमा गुजुमुजु परेका हुन्छन् । पातको भित्रिनसा हरियो र पातको सतह पहेला हुन्छन् । | | माटोमा जिङ्कको अवस्था हेरीकन १०० देखि ३०० ग्राम जिङ्क सल्फेट प्रतीबोट काँटछाँट गरेपछि बोटको वरिपरि प्रयोग गर्ने वा ३ देखि ४ प्रतिशत जिङ्क सल्फेट वैशाख महिना देखि १५, १५ दिनको फरकमा ४ पटक सम्म पातमा भिज्ने गरी छर्ने । |
| **फलाम**<br>➢ नयाँ पातहरूको बीचको नसाहरू पहेलीन्छन् ।<br>➢ पातको रङ हरियो हुनको सट्टा फुस्रो र पहेला (Bleached appearance) देखिन्छन् । | | आइरन सल्फेटको १ ग्राम प्रति लिटर पानीमा घोल बनाई वैशाख देखि जेष्ठको महिनामा १५, १५ दिनको फरकमा पातमा भिज्ने गरी छर्ने । |
| **म्याङ्गनिज**<br>➢ यसको लक्षण पनि फलामको कमीले देखिने लक्षण जस्तै हो, तर कलीलो पातहरूमा भन्दा बुढा पातहरूमा बढी देखा पर्दछन् ।<br>➢ पहेला धब्बाहरू पातमा प्रसस्त देख्न सकिन्छ र पहेलीने क्रम पातको किनाराबाट सुरु भई अन्तमा पुरै पात पहेलीएर झर्दछ । | | म्याङ्गनिज सल्फेट यूक्त मल ०.५ ग्राम प्रति लिटर पानीमा घोल बनाइ प्रयोग गर्ने वा सूक्ष्मतत्वयुक्त मल प्रयोग गर्ने । |

| खाद्यतत्व र कमिका लक्षणहरू | | समाधान |
|---|---|---|
| **बोरोन**<br>➢ यसको लक्षण प्राय फलमा देखिन्छ।<br>➢ फलको भित्रि भाग खैरो हुने र गुदि कर्क जस्तो दागी हुन्छ र धैरैजसो गर्मी मौषममा फल झर्दछ र बांकि फल पनि साना हुन्छन्।<br>➢ पातको नसा रातो हुनुका साथै किनारा बाट सुक्दै जान्छ। | | बोरिक एसिड २ ग्राम प्रति लिटर पानीमा घोल बनाइ बिरुवा काँटछाँट गरेपछि ६ पटक सम्म १५, १५ दिनको फरकमा पातमा भिज्ने गरी छर्ने। |
| **तामा**<br>➢ बिशेष गरेर बिरुवाको टुप्पा तिरका कलीला पातहरू रातो रङको हुन्छन् र मर्दै जान्छन्। टुप्पा मरे पछि तलबाट मुनाहरू पलएर आउँदछन्। | | बोर्डो मिश्रण १ प्रतिशतको बनाएर बिरुवा काँटछाँट गरेपछि ३ पटक सम्म १५, १५ दिनको फरकमा (कोपिला फुट्नु अगावै) भिज्ने गरी छर्ने। |
| **सल्फर**<br>➢ पातको वृद्धी कम भई सानो आकारको हुन्छ।<br>➢ पातहरू हलुका पहैँलो रङको देखिन्छन भने पातको किनारामा पात सुकेको देखिन्छ।<br>➢ नयाँ पातहरूमा सुरुमा लक्षण देखिन्छ।<br>➢ अम्लीय माटो तथा प्राङ्गारिक मल कम भएको माटोमा उच्च प्रकोप रहन्छ। | | सल्फरयूक्त मल तथा सूक्ष्मतत्वयुक्त मल प्रयोग गर्ने। |

## १.२ बिरुवाको उमेर अनुसार बिरुवालाई आवस्यक पर्ने खाद्यतत्वको विवरण

स्याउ खेतीमा आवश्यक पर्ने मुख्य खाद्यतत्वहरूको विवरण तथा सोको पूर्तिको लागि प्रयोग गर्नुपर्ने मलको मात्रा तलको तालिकामा उल्लेख गरिएको छ।

**तालिका ७:** बिरुवाको उमेर अनुसार बिरुवालाई आवस्यक पर्ने खाद्यतत्वको विवरण

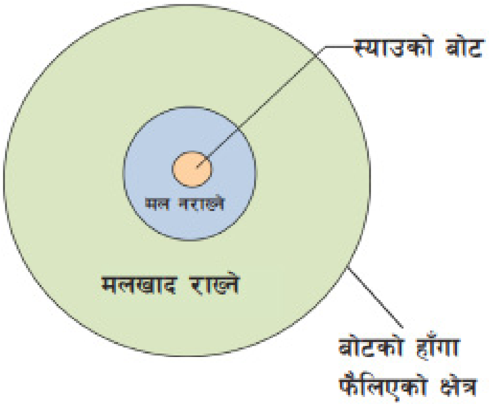
| बिरुवाको उमेर (वर्ष) | पोषक तत्वको आवश्यकता (ग्राम/बोट) | | | गोबर/ कम्पोस्ट मल (किलो/बोट) | मलको आवश्यकता (ग्राम/बोट) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | नाइट्रोजन | फस्फोरस | पोटासियम | | युरिया | डिएएपी | एमओपी |
| १ | ५० | ५० | ५० | २० | ६६ | १०९ | ८३ |
| २ | १०० | ७५ | १०० | ३० | १५४ | १६३ | १६७ |
| ३ | १५० | १०० | १५० | ४० | २४० | २१७ | २५० |
| ४ | २०० | १२५ | २०० | ५० | ३२८ | २७१ | ३३३ |
| ५ | २५० | १५० | २५० | ६० | ४१६ | ३२६ | ४१७ |
| ६ | ३०० | १७५ | ३०० | ७० | ५०३ | ३८० | ५०० |
| ७ | ३५० | २०० | ३५० | ८० | ५९० | ४३५ | ५८३ |
| ८ | ४०० | २२५ | ४०० | ९० | ६७८ | ४८९ | ६६७ |
| ९ | ४५० | २५० | ४५० | १०० | ७६६ | ५४३ | ७५० |
| १० र माथि | ५०० | २७५ | ५०० | १०० | १८५३ | ५९७ | ८३३ |

**श्रोत:** नार्क, २०७७

## १.३ मल प्रयोग गर्दा ख्याल गर्नुपर्ने कुराहरू

- एक वर्ष धेरै फल्ने र अर्को वर्ष कम फल्ने बिरुवाहरूको हकमा १० वर्षको बिरुवालाई, धेरै फल दिने वर्षहरूमा प्रति बोट ७००:३५०:७०० ग्राम क्रमश: नाइट्रोजन फस्फोरस पोटासियम र कम फल लाग्ने वर्षहरूमा प्रति बोट ५००:२५०:४०० ग्राम क्रमश: नाइट्रोजन फस्फोरस पोटासियम राख्नु पर्छ।
- 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।
- नाईट्रोजन मललाई दुई भागमा बांडेर एक भाग नयाँ पालुवा पलाउन शुरू भएपछी र अर्को भाग फूल फुलेको एक महिना पछि थप मल दिदा 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 खाद्यतत्व प्राप्त हुन समय लाग्ने भएकोले बिरुवाको नयाँ पालुवा आउनु अगावै पुस-माघ महिनामा प्रयोग गर्नुपर्दछ ।



## १.४ पातबाट खाद्यतत्व अवशोषण/पातमा खाद्यतत्व छर्कने (Foliar application)

माटोमा खाद्यतत्वहरू प्रयोग गर्नुका साथै पातमा समेत खाद्यतत्वहरू छर्कदा बोटले छिटो छरितो रूपमा खाद्यतत्वहरू प्राप्त गर्न सक्दछन् । पातमा खाद्यतत्वहरू छर्कदा सिफारिस मात्रामा मात्र छर्कनुपर्दछ । सिफारिस भन्दा धैरै मात्रामा खाद्यतत्वहरू छर्किएको खण्डमा खाद्यतत्वहरू बोटको लागि विषाक्त बन्न सक्दछन् । सुक्ष्म खाद्यतत्व तथा जुनसुकै घुलनशिल मल वा पानीमा घोलेर छर्न सकिन्छ । तर पातमा प्रयोग गरीने रसायनहरू पूर्ण रूपमा पानीमा घुलनशील हुनुको साथै रासायनिक प्रतिकृयामा तटस्थ (पिएच ७) हुनुपर्दछ ।

**तालिका ८:** स्याउमा पातबाट खाद्यतत्व छर्कने विवरण

| तत्त्व | संरचना (फर्मुलेसन) | ग्राम/ लिटर | छर्किने समय |
|---|---|---|---|
| नाइट्रोजन (N) | युरिया | ५ | पुष्प पत्र (पेटल) झरेपछि |
| | | ५० | कार्तिकमा पात झर्नु अगाडि |
| क्याल्सियम (Ca) | क्याल्सियम नाइट्रेट | ५ | उत्पादन लिनु ३०-४५ दिन पहिले |
| जिंक (Zn) | जिंक सल्फेट | ५ | पुष्प पत्र (पेटल) झरेपछि |
| म्याङ्गनीज (Mn) | म्याङ्गनीज सल्फेट | ५ | पुष्प पत्र (पेटल) झरेपछि |
| बोरोन (B) | बोरिक एसिड | १ | मुना फुट्ने बेला (पिंक बड) र पुष्प पत्र (पेटल) झर्ने समयमा |

## १.५ 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) गूणहरू सुधार गर्ने अवधारणा हो । माटोको उर्वराशक्ति व्यवस्थापनले माटोको स्वास्थ्य सुधार गर्न, जलवायु परिवर्तनप्रति अनुकूलन क्षमता बढाउन र बालीहरूलाई आवश्यक पर्ने खाद्यतत्वहरूको उपलब्धता सुनिश्चित गर्न सहयोग गर्दछ ।

प्राङ्गारिक मलको यथेष्ट प्रयोग, आवरण बाली (कभर क्रप) तथा बाली चक्रको अवलम्वन, सटीक मल व्यवस्थापन (प्रेसिजन फर्टिलाइजेसन), विस्तारै निष्कासन हुने मल (स्लो-रिलिज फर्टिलाइजर) को प्रयोग र एकिकृत खाद्यतत्व 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 जस्ता जल संरक्षण प्रविधिहरूले माटोको चिस्यान जोगाउन, झारपात व्यवस्थापन गर्न र खाद्यतत्व बगेर खेर जान नदिई जोगाउन मद्दत गर्छन् । कृषि-वन प्रणाली (एग्रोफरेस्ट्री), संरक्षण कृषिका अभ्यासहरू (कन्जरभेसन एग्रिकल्चर) र बायोचारको प्रयोग जस्ता दिगो अभ्यासहरूले माटोको उर्वराशक्ति सुधार गर्न सहयोग गर्दछन् ।

## १.६ एकिकृत खाद्यतत्व व्यवस्थापन

माटोको एकिकृत खाद्यतत्व व्यवस्थापन भनेको जैविक (अर्गानिक), अजैविक र जैविक (बायो) मलको संयोजन गरी माटोको उर्वराशक्ति वृद्धि गर्ने, पोषक तत्व अवशोषण सुधार गर्ने, र उत्पादन बढाउने समग्र प्रकृया हो । निरन्तर तथा उच्च मात्रामा रासायनिक मलहरूको प्रयोगबाट माटोको स्वास्थ्यमा प्रतिकूल प्रभाव पार्ने हुँदा माटोको स्वास्थ्य सुधार गर्न तथा माटोको उर्वराशक्ति दिगो रूपमा कायम राख्नको लागि एकिकृत खाद्यतत्व व्यवस्थापन अवलम्वन गर्नुपर्दछ । एकिकृत खाद्यतत्व व्यवस्थापनको लागि देहाय बमोजिमका कृयाकलापहरू 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 पोषक तत्वहरूको उपलब्धताको मात्रा पत्ता लगाई सोही बमोजिम खाद्यतत्व लगायतका अन्य व्यवस्थापनका कार्यहरू गर्नुपर्दछ । साथै नियमित रूपमा माटो परिक्षण गर्नु पर्दछ ।

### 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 खाद्यतत्वहरू माटोमा प्रदान गर्नुका साथै माटोका रासायनिक तथा भौतिक गूणहरू सुधार गर्नुका साथै माटोलाई स्वस्थ राख्न मद्दत गर्दछन् । माटोको उर्वराशक्ति कायम राख्न राम्रोसँग पचेको गोबर मल सँगसँगै विभिन्न प्रकारका अन्य प्राङ्गारिक मलहरू प्रयोग गर्नुपर्दछ ।

**तालिका ९:** विभिन्न प्राङ्गारिक मलहरूमा पाईने खाद्यतत्वको मात्रा

| श्रोत (Source) | 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 |
| 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 खाद्यतत्वहरूको आवश्यकता पर्दछ । माटोमा प्रयोग गरिएका प्राङ्गारिक मलहरूले मात्र बिरुवाको आवश्यकता अनुसार खाद्यतत्वहरूको उपलब्धता सुनिश्चित गर्न नसक्ने हुँदा सिफारिस भए अनुसार 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 तत्व व्यवस्थापन

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

## जैविक मलको प्रयोग

बालीनालीको उत्पादन वृद्धि गर्न तथा माटोको उर्वराशक्ती कायम राख्न विभिन्न प्रकारका जैविक मल (Bio fertilizer)हरू जस्तै कोशे बाली, तितेपाती, बनमारा, असुरो आदि 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 । स्याउको बोटहरूसँग प्रतिष्पर्धा नगर्ने गरी कोशे बालीहरू (जस्तैः भटमास, चना, क्लोभर) को मिश्रित खेती गर्दा माटोमा नाईट्रोजनको मात्रा बढाउन सहयोग पुग्दछ ।

## 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 वर्षाका कारण माटोमा भएका पोटासियम, क्याल्सीयम, म्याग्नेसियम तत्वहरू माटोबाट विस्तारै पखालिँदै जानु, अत्याधिक तथा असन्तुलित 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 । यूरिया 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 बित्तिकै बोटको वरीपरी १५ देखि ३० सेमीको कुलेसो बनाई ५ देखि ७ केजी कृषि चुन हाल्नुपर्दछ र चुन हालेको १ महिनापछी मात्रै अन्य रासायनिक मल प्रयोग गर्नुपर्दछ । कृषि चुन सँगै प्राङ्गारिक मलपनि प्रयोग गर्नुपर्दछ ।

## डिजिटल स्वाईल म्यापको प्रयोग

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

## एकिकृत खाद्यतत्व व्यवस्थापनका फाइदाहरू देहायबमोजिम रहेका छन् :

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

## २. सिँचाइ व्यवस्थापन

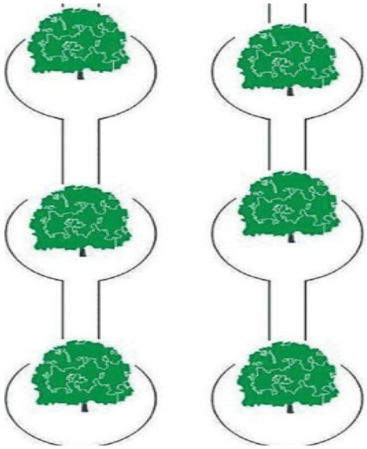
राम्रो आकार र उच्च गुणस्तरको फल प्राप्त गर्न स्याउलाई विशेषगरी मुना र फूल वृद्धि, फल लाग्ने र फलको विकासको अवधीमा माटोमा पर्याप्त चिस्यान चाहिन्छ। नेपालको उच्च पहाडी भेगमा स्याउ खेती गरिने क्षेत्रमा जमिन प्रायः भिरालो हुने र सिँचाइको स्रोत पनि अपर्याप्त हुन्छ। यसबाहेक, पश्चिमी क्षेत्रहरूमा वर्षा पनि धेरै कम हुन्छ र विशेषगरी वृद्धि हुने अवधीमा वर्षा हुँदैन। पानीको आवश्यकता पर्ने सबैभन्दा महत्त्वपूर्ण अवधी चैत्र देखि असारसम्म हो, जुन बेला बोटमा फूल फुल्ने, फल लाग्ने, फलको वृद्धि र विकास हुने कृयाकलापहरू हुन्छन्। त्यसकारणले स्याउ बगैँचामा सिँचाइको लागि पानीको व्यवस्थापन गर्नु पर्दछ। पानी व्यवस्थापन गर्न वर्षाको पानी संकलन, हिउँ संकलन, जमिनमै माटोको चिस्यान संरक्षण र थोपा सिँचाइको माध्यमबाट सिँचाइको लागि पानीको कुशल प्रयोग गर्नु पर्दछ। वर्षाको पानी संकलन गरी पानी भण्डारण ट्याङ्कीहरूमा जम्मा गर्नुपर्छ। संकलित पानी सिँचाइका लागि विशेषगरी पानीको आवश्यकता पर्ने महत्त्वपूर्ण अवधीमा प्रयोग गर्नुपर्छ। थोपा सिँचाइ विधिले ५० प्रतिशत भन्दा बढी पानी बचत गर्दछ र पानीको अभाव भएका क्षेत्रहरूमा यस्ता प्रविधिहरू अपनाउनु पर्दछ। स्याउमा चैत्र (अप्रिल) देखि असार (जुन) सम्म ७-१० दिनको अन्तरालमा लगभग ६-८ पटक सिँचाइ गर्नुपर्छ। सिँचाइको अतिरिक्त, माटोमा चिस्यान हुदै (हिउ पग्लेर भिजे पछि) रूखको फेद वरिपरी पराल वा कालो पोलिथिनले छोप्नुपर्छ।

### सिँचाइ पात्रो

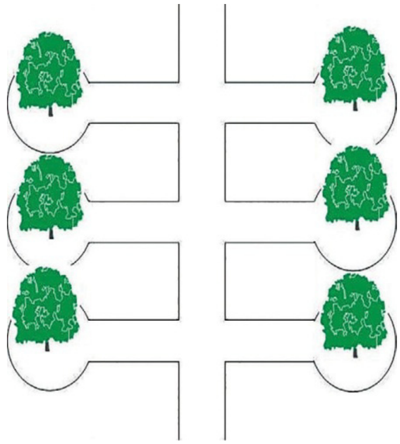
**तालिका १०:** स्याउ खेतीको लागि सिँचाइ पात्रो

| महिना | वृद्धि अवस्था | सिँचाइ आवृत्ति | पानीको आवश्यकता |
|---|---|---|---|
| डिसेम्बर - जनवरी | विश्राम अवस्था | न्यूनतम सिँचाइ (यदि माटोको चिस्यान पर्याप्त छ भने) | केवल सुख्खा माटो भएको अवस्थामा |
| फेब्रुअरी | कोपिला लाग्ने अवस्था | हल्का सिँचाइ (प्रत्येक १५-२० दिनमा एकपटक) | २०-३० लिटर प्रति बोट |
| मार्च | कोपिला फुट्ने र फूल्ने अवस्था | मध्यस्त सिँचाइ (प्रत्येक १०-१५ दिनमा एकपटक) | ३०-४० लिटर प्रति बोट |
| अप्रिल | फल सेट गर्ने अवस्था | बारम्बार सिँचाइ (प्रत्येक ७-१० दिनमा एकपटक) | ४०-५० लिटर प्रति बोट |
| मे - जुन | फलको विकास अवस्था | नियमित सिँचाइ (प्रत्येक ७-१० दिनमा एकपटक) | ५०-६० लिटर प्रति बोट |
| जुलाई - अगस्ट | मनसून सिजन | न्यूनतम वा कुनै सिँचाइ (यदि वर्षा पर्याप्त छ भने) आवश्यक पर्दैन | वर्षाको आधारमा |
| सेप्टेम्बर | उत्पादन लिनु पूर्वको अवस्था | हल्का सिँचाइ (प्रत्येक १०-१५ दिनमा एकपटक) | ३०-४० लिटर प्रति बोट |
| अक्टोबर - नोभेम्बर | उत्पादन लिई सके पछिको अवस्था | मध्यस्त सिँचाइ (प्रत्येक १५-२० दिनमा एकपटक) | २०-३० लिटर प्रति बोट |

## सिँचाइको विधि



बेसिन सिँचाइ



रिंग सिँचाइ

ड्रिप सिँचाइ

मल्चिङ्ग

फोहोरा वा स्प्रिङ्कल सिँचाइ

## ३. निकास व्यवस्थापन

स्याउ खेती पानी जम्ने जमिनमा गर्नुहुँदैन । पानी जम्ने जमिनमा खेती गर्दा स्याउ बालीमा जरा कुहिने रोग मुख्य रूपमा र साथसाथै अन्य रोगकीराहरूको संक्रमण बढ्दछ । स्याउ बँगैचामा सामान्यतया वर्षायाममा 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 बँगैचाहरूमा भुमिगत निकास प्रणाली जडान गरिएको हुन्छ, जुन सुरुमा खर्चिलो भएतापनि धेरै प्रभावकारी मानिन्छ ।

## ४. बोटमा छापो हाल्ने (मल्चिङ)

झार नियन्त्रण गर्न, चिस्यान संरक्षण गर्न र माटोमा जैविक पदार्थ थप्न मल्चिङ गरीन्छ। सुख्खा घाँस, सुख्खा पात, धानको भुस, पराल र करेसाबारीको रोग कीरामुक्त फोहोर तथा सुकेका झारपातहरूले मल्चिङ गर्न सकिन्छ । मल्चिङले झारको वृद्धि रोक्नुको साथै माटोको पानी सोस्ने क्षमतामा सुधार गर्ने हुँदा स्याउका बोटहरूको वृद्धिमा मद्दत गर्छ। मल्चिङ गर्ने सामाग्रीहरू छनौट गर्दा विशेष सावधानी अपनाउनुपर्दछ। जस्तो काठको धुलोले मल्चिङ गर्नु हुँदैन किनकि यो कुहिने सिलसिलामा माटोको नाइट्रोजन सोस्छ।

## ५. झारपात व्यवस्थापन

स्याउका साना बिरुवाहरू कलिलो अवस्थामा वरिपरी झारपात उम्रिएमा पोषक तत्वको प्रतिस्पर्धा हुन गई नकारात्मक असर पर्दछ । त्यसैले सुरुका वर्षहरूमा नियमित अन्तरालमा झारपात नियन्त्रण गर्नुपर्छ । यदि झारपातलाई बगैँचामा बढ्न दिएको खण्डमा तिनले माटोबाट पोषक तत्वहरू र पानी पनि सोस्छन् । त्यसैले स्याउ बगैँचामा बोटको मुनिको क्षेत्रलाई झारपात विहिन (स्वच्छ बेसिन व्यवस्थापन प्रणाली) रूपमा व्यवस्थापन गर्नुपर्छ । यस प्रणालीमा रूखहरूको बेसिन हातले झार उखेलेर, छापो हालेर (मल्च) र अन्य विकल्प नभएको अवस्थामा झारनाशकहरूको प्रयोग गरेर सफा र झारपातमुक्त राखिन्छ। झारनासक बिषादी प्रयोग गर्नु पर्ने अवस्थामा झार नियन्त्रण गर्नको लागि फाल्गुन-चैत महिनामा (मार्चमा) ४ केजी/हेक्टरको दरले सिमाजिनको स्प्रे गर्ने र त्यसपछि असार र साउनमा मासिक अन्तरालमा ८०० एमएल/हेक्टरको दरले ग्लाइफोसेटको दुई पटक स्प्रे गर्दा फलफूल बगैँचामा झारपात नियन्त्रण गर्न धेरै प्रभावकारी भएको पाइएको छ।

## ६. *अन्तरबाली व्यवस्थापन*

फलफूल बालीहरू हुर्कन समय लाग्ने तथा आम्दानी लिन समेत लामो समय कुर्नुपर्ने हुँदा सो अवधीमा किसानहरूको आम्दानी सुनिश्चित गर्न तथा बँगैचाले ओगटेको क्षेत्रको उच्चतम प्रयोग गर्नका लागि विभिन्न बालीहरूलाई अन्तरबालीको रूपमा लगाउन सकिन्छ।नेपालमा स्याउको उत्पादन ह्रासको एक मुख्य कारण जथाभावी अन्तरबाली लगाउनु पनि हो । अन्तरबाली लगाउने क्रममा खनजोत गर्दा स्याउका बोटमा घाउ

चोट पुऱ्याउने, झाल तथा लहरा लाग्ने बालीहरू अन्तरबालीको रूपमा लगाउने, तथा फल फल्ने बोटहरूको बीचमा समेत अन्तरबाली लगाउने गर्दा स्याउको उत्पादन घट्ने तथा बँगैचा नै विस्तारै नष्ट हुने समस्याहरू नेपालमा व्याप्त रहेका छन् । नयाँ स्थापना भएका स्याउको बगैँचाहरूमा बिरुवा पूर्ण आकारको नभएसम्म र फल दिन सुरु नगर्दासम्म अन्तरबाली लगाउन सकिन्छ । तर यसरी अन्तरबालीहरू लगाउँदा फलफूल बालीहरूको खाने (फिडर) जराहरूलाई कम क्षति पुऱ्याउने गरी अन्तरबालीहरू लगाउन सकिन्छ । फिडर जराहरू बोटको हाँगा फैलिएको क्षेत्रसम्म फैलिने हुँदा हाँगा फैलिएको क्षेत्रसम्म अन्तरबालीहरू लगाउनु हुँदैन । अन्तरबालीहरू छनौट गर्दा छोटा जरा भएका र स्याउको रूखसँग प्रतिस्पर्धा नगर्ने हुनुपर्दछ । दालजन्य बालीहरू जस्तै मास, गहत, बोडी, चना, केराउ, भटमास, सिमी आदि सबैभन्दा उपयुक्त अन्तरबालीहरू हुन् । होचा कोशेबालीहरूको प्रयोगबाट माटोको उर्वराशक्ति बढाउन मदत पुग्दछ । बँगैचामा अन्तरबालीहरू लगाउँदा त्यस्ता बालीहरूलाई पानी र खाद्यतत्वहरू आवश्यक पर्ने हुँदा अन्तरबालीहरूको लागि सिफारिस मात्रामा बमोजिम खाद्यतत्वहरू थप्नुपर्दछ । त्यसैले स्याउका बोटहरू र अन्तरबालीहरूलाई छुट्टा छुट्टै सिँचाइ प्रणालीको व्यवस्था गर्नु पर्दछ । मकै, बर्सिम घाँस, भिंडी, लौका, घिरौला, काक्रा जस्ता अग्ला र धेरै खाद्यतत्व लिने बालीहरू बगैँचामा लगाउनु हुँदैन ।

## ७. *घाँस खेती*

बगैँचा भित्र घाँस खेती गर्दा बगैँचामा खनजोत नगरेर स्थायी रूपमा घाँसको आवरण तयार गरिन्छ । घाँस खेती बिशेष 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 ओसिलोपना र उपलब्ध नाइट्रोजनको लागि प्रतिस्पर्धा गर्दछ । त्यसैले बढी मल र पानी प्रयोग गर्नु पर्ने यस प्रणालीका बेफाइदाहरू हुन् । यो तरिका कम गहिरो जरा भएका बोटहरूको लागि हानिकारक भएतापनि गहिरो जरा भएका बोटहरूको लागि घाँस उपयोगी हुन सक्छ ।

## ८. *हरियो मल*

हरियो मलको लागि सेतो क्लोभर, मीठो क्लोभर, रातो क्लोभर, अल्फाल्फा, हेयरी भेच, सनहेम्प, हेम्प, सिमि, भटमास जस्ता हरियो मलका प्रजातिहरू बगैँचाको माटोको स्वास्थ्य र उर्वरता सुधार गर्न लगाउन सकिन्छ । हरियो मल बनाउने बालीहरू बहुउद्देश्यीय, छोटो अवधी, छिटो बढ्ने, उच्च पोषक तत्व जम्मा गर्ने क्षमता, सजिलै कुहिने, छायाँ सहन सक्ने, पानीको कुशल प्रयोग गर्ने, जैविक नाइट्रोजन स्थिरिकरण (फिक्सेशन) को चाँडो सुरुवात र उच्च नाइट्रोजन जम्मा गर्ने दर भएको हुनुपर्छ ।

## ९. पुरानो बगैँचाको पुनरुत्थान

### *९.१. टप वर्किङ (Top working)*

स्याउको पुराना बोटहरूका हाँगामा बार्क ग्राफ्टिङ, क्लेफ्ट ग्राफ्टिङ र टि-बडिङ विधिहरू अवलम्वन गरी पुराना बोटहरूलाई पुनर्जीवन दिने कार्यलाई टप-वर्किङ भनिन्छ । यो प्रविधि नयाँ तथा उन्नत जातहरूले प्रतिस्थापन गर्न, उत्पादन बढाउन वा उत्कृष्ट जातहरू प्रवर्द्धन गर्नको लागि गरीन्छ । टप

ग्राफ्टिङका मुख्य अवधारणाहरू यस प्रकार छन्।

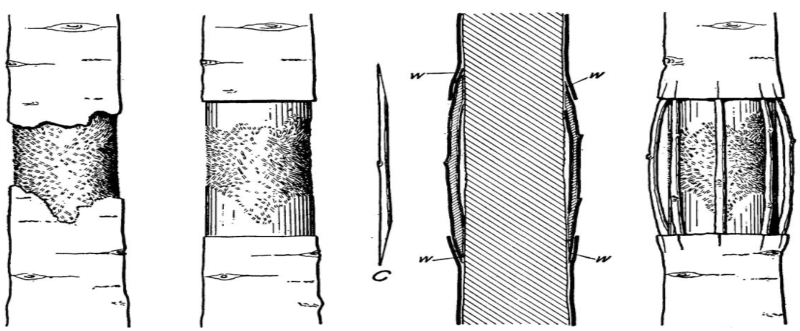
- पुराना जातहरूलाई नयाँ उन्नत जातहरूले प्रतिस्थापन गर्ने।
- पुराना बोटहरूलाई नयाँ ग्राफ्ट मार्फत पुनर्जीवित गर्ने।
- रोग वा अन्य जटिल समस्याले ग्रसित पुराना हाँगाहरू हटाएर नयाँ हाँगा उत्पादन गर्ने।
- उत्पादन नदिने पुराना बोटहरूबाट चाँडो फल प्राप्त गर्न सक्ने बनाउने।
- उत्पादन नदिने बोटलाई नयाँ जातका माउबोटबाट सायन स्टिकहरू ल्याएर पुराना बोटहरूमा कलमी गरी पुनः उपयोगमा ल्याउने र फल उत्पादन गर्ने।
- शुरूमा बगैँचा स्थापित गर्ने समय र लागत बचत गर्न।
- एकैचोटि धेरै वटा सायनहरू एउटै बोटमा जोड्न सकिने भएकोले परागसेचक जातको व्यवस्था गर्न।

टप वर्किङ

## ९.२. *ब्रिज ग्राफ्टिङ (Bridge grafting)*

ब्रिज ग्राफ्टिङ भनेको स्याउको बोटहरूको मूल काण्ड वा हाँगामा लागेको घाउ निको पारी क्षतिग्रस्त बोटको उपचार गर्ने कलमी विधि हो । यो घाउ प्रायजसो जन्तु जनावर, मुसा, कृषि उपकरण, कीरा वा रोगका कारण बोटको बोक्रामा लाग्ने गर्छ । बिरुवामा देखिने यस किसिमको क्षतिले गर्दा बिरुवाले जराबाट लिने खाद्यतत्व र पानीको प्रवाह रोकिन्छ र जसको कारण बिरुवा मर्न सक्दछ । यो विधिमा क्षतिग्रस्त भागको माथि र तलको स्वस्थ भागहरूबीच पोषण प्रवाहका लागि एउटा "पुल" बनाइन्छ । यसरी पोषण प्रवाहलाई पुनः स्थापित गर्नाले बोटलाई बाँच्न र राम्रोसँग बढ्न मद्दत गर्छ । यो विधिबाट फलफूलका बोटहरूको मूल काण्ड वा हाँगामा भएको क्षति (विशेषगरी बोक्रा वा काण्डको चारै तिरबाट रोग वा अन्य कारणले झरेको)लाई मर्मत तथा सुधार गरी बिरुवालाई पुनर्जीवन दिनका लागि प्रयोग गरीन्छ ।

यो प्रक्रियामा सामान्यतया एक वर्ष पुरानो सायन उडलाई क्षतिग्रस्त क्षेत्रको माथि र तल बोटको बोक्रामा कलमी गरीन्छ । सर्वप्रथम समस्या ग्रस्त भागलाई खुर्केर हटाउनु पर्दछ । त्यसपछि समस्याग्रस्त भागको लम्बाई कति छ यकीन गरी नाप लिनु पर्दछ । त्यसपछि समस्याग्रस्त भाग भन्दा केही बढी लम्बाई भएका सायन स्टिक छनौट गर्नु पर्दछ । अनि सायन स्टिकलाई वार्क ग्राफ्टिङ जस्तै छड्के काटेर फाली आकारको बनाउनु पर्दछ । त्यहि अनुसार ठिक्क मिल्ने गरी समस्या ग्रस्त भएका बोटहरूको खुर्केको तल्लो भाग र माथिल्लो भागमा सायन स्टिक घुसाउन मिल्ने गरी बार्क ग्राफ्टिङ (ईनले ग्राफ्टिङ) मा जस्तै कटिङ दिनु पर्दछ । अनि छड्के कटाई गरी तयार पारेका सायनस्टिकहरूलाई घुसाईन्छ । सायन स्टिक को सख्या बोटको काण्डको मोटाईमा भर पर्दछ । सायनस्टिकहरूलाई तल र माथि घुसाउदा बिरुवाको हाँगाको पोलारिटी (Polarity) स्थितिमा विशेष ध्यान दिनु पर्दछ (सायनस्टकको कोपीला माथि फर्केको हुनु पर्दछ) । सायन स्टिक घुसाई सकेपछि किलाको मद्दतले अड्काउनु पर्दछ । अनि हावा र पानी नछिर्ने गरी उक्त स्थानमा मैन लगाई दिनु पर्दछ । कलमी गरीसके पछि सायनमा भएका कोपिलाहरू टुसाउन सक्दछन । यस्ता टुसाहरूलाई समय मै हटाई दिनु पर्दछ । यसरी सायनस्टिकको सहायताले बोटको दुई स्वस्थ स्थानलाई जोडेर पुलको काम गर्ने भएकाले यसलाई ब्रिज ग्राफ्टिङ नाम दिईएको हो ।

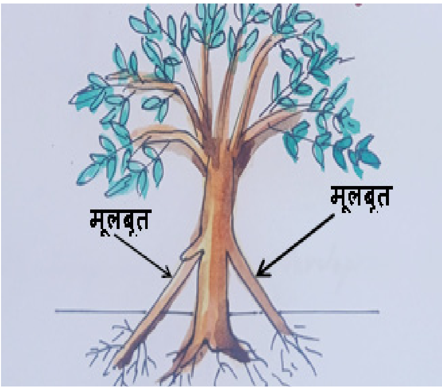



ब्रिज ग्राफंटीङ

## ९.३. नेचुगी ग्राफ्टिङ (Netsugi or approach grafting)

यो प्रविधि जापानबाट नेपालमा भित्रिएको हो । स्याउका बगैँचाहरूमा जरा कुहिने र काण्ड कुहिने जस्ता रोगहरूको आक्रमणबाट बिरुवालाई नोक्सान पुरयाएमा वा बोटले यहि कारणले गर्दा माटोबाट खाद्यतत्व र पानी सोस्न नसक्ने अवस्था आएमा यो प्रविधिबाट बिरुवालाई पुनर्जीवन दिन सकिन्छ । यो कार्यको लागि निम्न प्रक्रिया पुरा गर्नु पर्दछ ।

- ❖ नेचुगी ग्राफ्टिङका लागि त्यस प्रजातिको लागि सुहाउदो मूलवृत्तको प्रयोग गर्नु पर्दछ ।
- ❖ मूलवृत्त र सायन भएको भाग दुवैमा जमिनको सतहबाट २५ देखि ३० से.मी. माथि छड्के कटाई दिनु पर्दछ ।
- ❖ मूलवृत्त बिरुवालाई समस्या ग्रस्त बोटको नजिक वा सायन बोटको नजिक रोपेर, दुवै मूलवृत्त र सायनका काटिएका भागहरूको क्याम्बियम (बोक्रा र काठको बीच) तह राम्रो सँग मिल्ने गरी जोड्नु पर्दछ ।
- ❖ यसरी जोडीसके पछि ग्राफ्टिङ टेपले गाँसिएको भागलाई राम्रोसँग बाँधेर हावा र पानी प्रवेश गर्न नदिने व्यवस्था मिलाउनु पर्दछ ।
- ❖ मूलवृत्त बिरुवाको जरालाई सुक्न नदिन मलिलो माटोले छोपेर मल्चीङ गर्नु पर्दछ ।
- ❖ समस्याग्रस्त बोटको मूलकाण्ड मोटो छ भने एउटा बोटमा २ देखि ३ वटासम्म मूलवृत्त प्रयोग गर्न सकिन्छ ।



नेचुगी ग्राफ्टिङ

- ❖ स्याउमा नेचुगी ग्राफ्टीङ गर्ने उपयुक्त समय असार देखि भाद्र महिना हो । यस याममा बिरुवामा रस प्रवाह बढी हुने भएकोले क्यालस सजिलै बन्दछ र नेचुगी ग्राफ्टीङ सफल रुपमा स्थापित हुन्छ ।
- ❖ कलमी गरिएको बोटलाई एक वर्षसम्म सुरक्षित साथ स्याहार संभार गर्नु पर्दछ ।
- ❖ कलमी जोडीएको भाग भन्दा तल पलाएका हाँगा र पालुवाहरूलाई समयमै हटाईदिनु पर्दछ ।
- ❖ कलमी घाउ निको भएपछि ६ महिना जतिमा ग्राफ्टिङ टेप हटाउन सकिन्छ ।

## १०. फल पातलो गर्ने

गुणस्तरीय फल उत्पादन र नियमित फल लाग्नका लागि स्याउको रूखमा उपयुक्त संख्यामा फलहरू कायम राख्नुपर्छ। धेरैजसो स्याउका डेलिसियस जातहरूलाई राम्रो आकारको फल उत्पादन गर्न प्रति फल २०-२४ वटा पातहरू आवश्यक पर्दछ। उच्च घनत्व रोपणमा प्रति फल दस वटा परिपक्व पातहरू आवश्यक हुन्छ। एक वर्षमा स्याउमा अत्यधिक फल लाग्दा साना आकारका, कम गुणस्तरका फलहरू उत्पादन हुनुको साथै त्यसपछिको वर्षमा कम फल लाग्ने वा फल नै नलाग्ने समस्या हुन्छ। फलको गुणस्तर र नियमित फल लाग्ने प्रक्रियालाई नियन्त्रण गर्न फल पातलो पार्ने प्रविधिहरू प्रयोग गर्नुपर्छ। फल पातलो पार्न भौतिक (हातले) वा रासायनिक (वृद्धि नियामक) तरिका प्रयोग गरेर गर्न सकिन्छ। हातले फलका दानाहरू हटाउन धेरै श्रम आवश्यक पर्ने, झन्झटिलो र महँगो हुन्छ। व्यावसायिक रूपमा स्याउमा फल पातलो पार्न विभिन्न रसायनहरू प्रयोग गरिए पनि नेफ्थालिन एसिटिक एसिड (NAA) प्रभावकारी भएकोले यसको प्रयोग धेरै गरिन्छ। यसलाई फल पातलो पार्न २०-३० पीपीएममा प्रयोग गरिन्छ भने फल झर्न रोक्नको लागि २-१० पीपीएममा प्रयोग गरिन्छ। अन्य फल पातलो पार्ने रसायनहरूमा नेफ्थालिन एसिटामाइड (NAAm) , सेभिन, इथेफोन, ६-बेन्जाइलाडेनिन (6-BA) पर्दछन्। नेफ्थालिन एसिटिक एसिडलाई एक्लै वा सेभिनसँगको मिसाएर पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ। फूल फुलेको ३-४ हप्तापछि वा फलहरूको व्यास ७-१२ मिलिमिटर हुँदा फल पातलो पार्नुपर्छ। रसायनहरूको प्रभावकारिता जलवायुको अवस्था र जातहरूमा निर्भर गर्दछ। रासायनिक तरिकाले फल पातलो पार्ने कार्य सम्पूर्ण बगैँचामा एकै पटक प्रयोग गर्नुअघि केही बिरुवाहरूमा मात्र परीक्षण गर्नुपर्छ। धेरै गर्मी र सुख्खा अवस्थामा पातलो पार्ने रसायनहरू प्रयोग गर्नु हुँदैन किनकि यसले रसायनको अवशोषणलाई प्रतिकूल असर गर्दछ। रसायनहरू छर्कदा सम्पूर्ण हाँगाहरू ढाक्ने गरी राम्ररी छर्कनु पर्दछ। कहिलेकाहीँ रासायनिक तरिका अपनाई फल पातलो पार्ने कार्य गरेपछी बोटहरूमा क्याल्सियमको कमी देखिन सक्ने भएकोले पातलो पारेपछि आवश्यकता अनुसार क्याल्सियम छर्कनुपर्दछ।

**तालिका ११:** फल पातलो पार्न प्रयोग गरिने रसायनहरू

| रसायनहरू (Chemicals) | मात्रा (ppm) | चरण (Stage) |
|---|---|---|
| नेफ्थालिन एसिटिक एसिड (NAA) | १०-१५ | पूर्ण फूल फुल्नेदेखि फूलको पात (पुष्प-पत्र) झरेको ४ हप्तासम्म |
| 2, 4-D | २-१० | पूर्ण फूल फुल्नेदेखि फूलको पात (पुष्प-पत्र) झरेको समयसम्म |
| 2, 4, 5-T | २-२.५ | पूर्ण फूल फुल्नेदेखि फूलको पात (पुष्प-पत्र) झरेको समयसम्म |
| सेविन (Sevin) | १०००-२००० | पूर्ण फूल फुल्नेदेखि फूलको पात (पुष्प-पत्र) झरेको ४ हप्तासम्म |
| डीएनओसी (DNOC) | १०००-२००० | पूर्ण फूल फुल्ने समयमा |

## ११. *फल झर्ने समस्याको व्यवस्थापन*

स्याउ खेतीमा फल झर्नु एक गम्भीर समस्या हो। फलहरू तीन चरणमा गरेर ४०-६० प्रतिशत सम्म झदर्छन् र तिनीहरूको विवरण निम्न अनुसार छ।

### क) प्रारम्भिक फल झर्ने (Early drop)

- **समय:** फूल झरेपछि ३ हप्ता भित्र।
- **कारण:** परागसेचनको कमी।
- **नियन्त्रणका उपायहरू:**
    - प्रभावकारी परगसेंचनको सुनिश्चित गर्ने।
    - बगैंचामा माहुरीको घार राख्ने।
    - परागदात्री वा पराग सेंचन गर्ने जातका स्याउको जात आवश्यक अनुपातमा रोप्ने।

### ख) जुन महिनाको फल झर्ने (June drop)

- **समय:** ग्रीष्म ऋतुको सुरुआतमा।
- **कारण:** पानीको कमि (माटोमा चिस्यानको कमी)।
- **नियन्त्रणका उपायहरू:**
    - आवश्यकता अनुरुप नियमित सिँचाइ गर्ने।
    - बोटको जरामा राम्रोसँग छापो (मल्चिङ्ग) हाल्ने।

### ग) पूर्व-परिपक्व फल झर्ने (Pre-harvest drop)

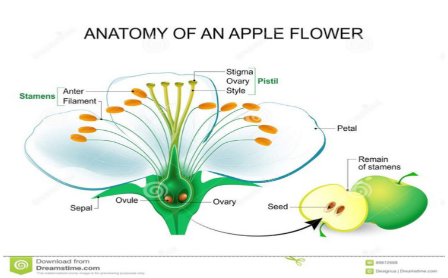
**समय:** फल पाक्नु अघि।

**कारण:** फलमा अक्सिजनको मात्रा घट्नु र इथिलिनको मात्रा बढ्नु।

- **नियन्त्रणका उपायहरू:**
    - फल टिप्नुभन्दा २०-२५ दिन अगाडि १० पीपीएम (नेफ्थालिन एसिटिक एसिड) (NAA) प्रयोग गर्ने।

## *१२. परागसेचनको व्यवस्थापन*

स्याउले द्विलिङ्गी फूलहरू उत्पादन गरे पनि केही स्व-बाँझो (आफ्नो परागले आफ्नै डिम्बलाई सेंचन गर्न नसक्ने वा आफैंमा परागसेचन हुन नसक्ने) हुन्छन्। स्व-बाँझो जातहरूलाई फल उत्पादन गर्न अन्य जातहरूको परागकणको आवश्यक हुन्छ। जोनाथन, रोम, न्युटन, गोल्डेन डेलिसियस, विन्टर बनाना, म्याकिन्टोस, रिभर, क्र्याब एप्पल र विन्टर डेलिसियस जस्ता जातहरू राम्रो परागकण प्रदान गर्ने जातहरू (पोलिनाईजर) हुन्। पर्याप्त परागकण उपलब्ध गराउनको लागि यी जातहरू अन्य स्व-बाँझो जातहरूलाई सँग सँगै रोप्नुपर्छ। स्याउको परागसेचन मुख्यतया कीराहरूको माध्यमबाट हुन्छ। परागसेचन मौरी जस्ता कीराहरूले फूलहरूमा घुम्ने क्रममा हुने गर्दछ। हातले पराग सङ्कलन गरेर र फूलहरूमा परागको धुलो हालेर समेत कृत्रिम परागसेचन गर्न सकिने भएतापनि सामान्यतया यो झन्झटीलो र अव्यवहारिक अभ्यास हो। केहि बालीहरूमा हावाद्वारा परागसेचन हुने भएपनि स्याउमा भने यसको खासै प्रभाव हुँदैन।



स्याउको पुष्प आकार र भागहरू

स्याउ बगैँचामा प्रभावकारी परागसेचनको लागि देहायबमोजिम गर्नुपर्दछ ।

- **परागसेचक जातको अनुपात बढाउने**: बगैँचामा परागसेचक जातको अनुपात बढाउन या त व्यावसायिक रूखहरूको बीचमा जङ्गली (क्रेव) स्याउ रोपेर वा मुख्य जातका केही बोटहरूको ठाउँमा उपयुक्त परागसेचनकर्ताहरूले प्रतिस्थापन गर्न सकिन्छ । नयाँ बिरुवा रोप्दा फूल उत्पादन गर्न कम्तीमा ४-५ वर्ष लाग्ने भएकोले मुख्य जातका रूखहरूमा परागसेचनकर्ताहरूलाई टप वार्किंग गरेर २-३ वर्षमा नै फूल फुलाउन सकिन्छ । जोनथन, रोम, न्युटन, गोल्डेन डेलिसियस, विन्टर बनाना, म्याकिन्टोस, रिभर, क्र्याब एप्पल र विन्टर डेलिसियस जस्ता जातहरू राम्रो पोलिनाईजर जातहरू हुन् । यी जातहरू अन्य स्व-बाँझो जातहरूसँगै रोप्नाले पर्याप्त परागकणहरूको उपलब्धता हुन्छ ।
- **माहुरी घार राख्ने वा जङ्गली माहुरी प्रजातिको संरक्षण गर्ने:** उचित परागकण सुनिश्चित गर्न व्यावसायिक स्याउ बगैँचाहरूमा एपिस सेराना प्रजातिको मौरीको १०-१२ वटा घार प्रति हेक्टरको दर राख्नुपर्छ । स्याउका प्रमुख परागकण सम्बाहकमा धेरै प्रजातिका माहुरी, भमरा, एकान्तवासी मौरी, मेसन मौरी, बारुला, कमिला, पुतली, झिंगा, खपटे र चमेरो पर्दछन् ।
- **परागसेचक जातको गुच्छाको प्रयोग**: परागसेचनकर्ता बोटका फूल फुलेका साना हाँगाहरू काटेर मुख्य जातका रूखहरूमा परागसेचनकर्ता फूलको गुच्छा झुण्ड्याइन्छ ति गुच्छाहरूलाई ताजा राख्नको लागि तिनका फेदलाई पानी भरिएको प्लाष्टिकको झोलामा राखिन्छ । आजकल भारतको हिमाञ्चल प्रदेशका सबै स्याउ उत्पादकहरूले गुच्छाद्वारा परागकण सुनिश्चित गर्न सुरु गरिसकेका छन् ।
- **हातले परागसेचन गर्ने** : हातले परागसेचन गर्दा बिहान गर्नुपर्छ । हातले परागसेचन गर्ने अभ्यास पहिलो पटक चिनियाँ स्याउ उत्पादकहरूले सुरु गरेका थिए । परागसेचनकर्ता जातका फूलबाट आंशिक रूपमा फूल खुलेको अवस्थामा पुंकेसर सङ्कलन गरिन्छ । सङ्कलन गरिएका पुंकेसरहरूलाई एक वा दुई दिन घाममा सुकाइ परागकण संकलन गरिन्छ । परागकणहरूलाई चिसो र सुख्खा ठाउँमा भण्डारण गरिन्छ र तीन देखि चार दिनसम्म परागसेचनको लागि प्रयोग गर्न सकिन्छ । परागकणहरूलाई थोरै गहुँको पिठो वा दुधको धुलो (स्किम्ड मिल्क पाउडर) सँग मिसाएर हातले बनाएको ब्रस प्रयोग गरेर मुख्य जातका फूलको स्त्रीकेसरमा लगाइन्छ ।

### परागसेचनकर्ता जातमा हुनु पर्ने विशेषताहरू

- परागसेचनकर्ता जातका स्याउको परागकणमा मुख्य जातका स्याउलाई परागसेचन गर्ने क्षमता हुनु पर्दछ ।
- मुख्य स्याउको जात फुल्ने समयमा परागसेचनकर्ता जातको स्याउ पनि फुल्नु पर्दछ ।
- परागसेचनकर्ता जातमा हरेक वर्ष फूल फुल्नु पर्दछ ।
- फूल मा प्रशस्त मात्रामा परागकण उपलब्ध हुनु पर्दछ ।
- परागसेचनकर्ता जातको उत्पादन क्षमता र गुणस्तर राम्रो हुनु पर्दछ ।

### परागसेचनकर्ता जातहरू

- छिटो फुल्ने जातहरू - म्याकेण्टस, रेड जुन
- मध्य मौसममा फुल्ने जातहरू - रेड गोल्ड, जोनाथन, टाइडमैन अर्लि वरचेष्टर
- ढिलो गरी फुल्ने जातहरू - गोल्डेन डेलिसियस, ग्रानी स्मिथ

यी जातहरूको अलावा क्र्याब एप्पललाई पनि डेलिसियस समूहका जातहरूको लागि परागसेचनकर्ता जातमा प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

**तालिका १२:** परागसेचन गर्न प्रयोग गरिने स्याउका जातहरू (रोजर डी वे, १९७८)

| जातहरू | परागसेचन गर्ने जातहरू | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | म्याकिन्थोस | जोनाम्याक | जोनाथन | टिडेमान अर्लि | डेलिसियस | गाला | फुजि | गोल्डेन डेलिसियस | नर्दन स्पाई | ग्रानी स्मिथ | रोम |
| **छिटो फूल्ने** | | | | | | | | | | | |
| म्याकिन्थोस | | | | | | | | | | | |
| जोनाम्याक | | | | | | | | | | | |
| **मध्यम छिटो फूल्ने** | | | | | | | | | | | |
| जोनाथन | | | | | | | | | | | |
| टिडेमान अर्लि | | | | | | | | | | | |
| डेलिसियस | | | | | | | | | | | |
| गाला | | | | | | | | | | | |
| मात्सु | | | | | | | | | | | |
| जोनागोल्ड | | | | | | | | | | | |
| **ढिलो फूल्ने** | | | | | | | | | | | |
| रोडे आईल्यान्ड ग्रिनिङ | | | | | | | | | | | |
| फुजि | | | | | | | | | | | |
| गोल्डेन डेलिसियस | | | | | | | | | | | |
| **धेरै ढिलो फूल्ने** | | | | | | | | | | | |
| नर्दन स्पाई | | | | | | | | | | | |
| ग्रानी स्मिथ | | | | | | | | | | | |

### स्याउ बगैँचामा परागसेचन गर्ने जातको अनुपात तथा लगाउने तरीका

- साधारण अवस्थामा ११ देखि १५ प्रतिशत सम्म परागसेचनकर्ता जात लगाउनु पर्दछ।
- फूल फुल्ने समयमा मौसम खराब भई फल उत्पादन कम हुने स्थानहरूमा २५ प्रतिशत सम्म परागसेचनकर्ता जात लगाउनु पर्दछ।
- फूल फुल्ने समयमा तुषारो पर्ने ठाउँमा ३३ प्रतिशतसम्म परागसेचनकर्ता जातको व्यवस्था गर्नु पर्ने हुन्छ।

संकेतः O = मुख्य जात, X = परागसेचनकर्ता जात

## १३. *बगैँचामा जाली हाल्ने (नेटिङ)*

व्यवसायिक फलफूल खेती गर्दा बगैँचामा जाली सुरक्षात्मक (नेटिङ) को प्रयोग गर्ने गरिन्छ। सुरक्षात्मक जाली लगाउने प्रणालीहरूले बगैँचाको सूक्ष्म वातावरणमा परिवर्तन ल्याउनुको साथै बोटहरूमा हुनसक्ने भौतिक क्षतिहरूबाट समेत जोगाउन मद्दत गर्दछ। विशेषगरी सूर्यको किरणबाट हुने जलन रोक्न र असिनाबाट जोगाउन स्याउ बगैँचाहरूमा सुरक्षात्मक नेटिङ (छायाँ नेट वा असिना रोक्ने नेट) को प्रयोग बढ्दो रूपमा अपनाइँदै छ। नेटिङलाई भारी हिउँ, भारी वर्षा, तेज हावा, चरा, चमेरा र कीराको नोक्सानबाट सुरक्षा गर्नका लागि पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ।

## १४. *वृद्धि नियन्त्रक (ग्रोथ इन्हीबिटर)हरूको प्रयोग*

वृद्धि नियन्त्रकहरूले फूल लाग्ने, वनस्पतिक वृद्धि, फलको आकार र रूप रङको विकास, पाक्ने प्रक्रिया, झर्ने प्रक्रिया तथा स्याउमा फल झर्ने नियन्त्रणमा महत्त्वपूर्ण भूमिका खेल्छन्। स्याउ खेतीमा वृद्धी नियन्त्रकहरूको प्रयोग देहाय बमोजिम गर्न सकिन्छ।

- **बिरुवा प्रशारण** : वृद्धि नियन्त्रकहरूले बीउको सुशुप्त अवस्था तोड्न र क्लोनल (हाँगा काटेर रोप्ने) रुटस्टकका कटिङ्गमा जरा लाग्ने प्रक्रिया सुरु गर्न मद्दत गर्छन्। जीए ३ (GA3) को १००-२०० पीपीएम प्रयोगले सुसुप्तवस्ता पार गर्न र बीउको अंकुरणलाई प्रोत्साहन गर्दछ। आइ बिए (IBA) को २००० पीपीएम र एनएएको २०० पीपीएम प्रयोगले क्लोनल रुटस्टकका कटिङ्गमा जरा लाग्न मद्दत गर्छ।
- **वृद्धिमा प्रभाव**: अक्जीन र जीए ३ जस्ता वृद्धि नियन्त्रकहरूले वानस्पतिक वृद्धिलाई वढावा दिन मद्दत गर्छन्। पाक्लोबुट्राजोल (PP333) जस्ता वृद्धि नियन्त्रकहरूले बोटको वृद्धि रोक्छन् र फूलको कोपिला बन्न निर्माणमा मद्दत गर्छन्। पाक्लोबुट्राजोल (PP333) को ५०० देखि १००० पीपीएम पातमा छार्कनाले स्याउका बोटहरूको वानस्पतिक वृद्धि घटाउँछ। २५० पीपीएम जीए ३ को प्रयोगले वनस्पतिक वृद्धि बढाउछ भने वैकल्पिक फल उत्पादनको प्रक्रिया समित बढाउँछ। ६- वीए यौटा मात्र (३०० मि.ग्रा/लिटर) वा जीए ४ + ७ (१००० मि.ग्रा/लिटर) सँग मिलाएर प्रयोग गर्दा कलमी गरिएको स्याउका बिरुवाहरूमा हाँगा (फिदर किसिमका) आउन मद्दत गर्छ।
- **फल लाग्ने र उत्पादनमा प्रभाव**: ट्रायाकन्टानोल (२० पीपीएम), मिराकुलन (०.६ मि.लि/ली), पारस ०.६ मि.लि/ली वा बायोजाइम २ मि.लि/लिटर मुना बढ्ने (बड स्वेल) र पुष्पपत्र झर्ने (पेटल फल) अवस्थामा छर्कादा डेलीसियस समूहको स्याउको बढी फल लागेर उत्पादनमा वृद्धि हुन्छ।
- **फल झर्ने नियन्त्रण** : स्याउका अगौटे जातहरूमा फल तयार हुनुभन्दा अगाडि फल झर्ने समस्या बढी हुन्छ, जहाँ ४०-६० प्रतिशत सम्म फल झर्दछन्। यस्तो झर्ने समस्या मुख्यत: हर्मोनको असन्तुलनका कारण हुने भएकाले यस समस्याको निराकरणको लागि १० पीपीएम एनएए (४.५ लिटर पानीमा १ मि. लि प्लानोफिक्स ) प्रयोग गर्न सकिन्छ।

- **फल पत्ल्याउने (झार्ने) :** धेरै जातहरू जस्तै रेड गोल्ड, स्टारकिंग डेलिसियस र गोल्डेन डेलिसियसमा धेरै फूल फुलेर फल लाग्दा सानो र कम गुणस्तरका फलहरू लाग्नुको साथै वर्ष विराएर फल्ने प्रवृति विकास हुनसक्छ । पुष्पपत्र (पेटल) झरेपछि ७-१५ दिनमा एनएए को १०-२० पीपीएम को प्रयोग गर्दा फल पत्ल्याउन सबैभन्दा प्रभावकारी हुन्छ ।
- **फलको आकारमा सुधार :** स्याउको बजार मूल्य आकार र स्वरूपमा निर्भर गर्दछ । विशेष गरी डेलिसियस समूहका स्याउमा प्रष्टसँग विकसित भएको उठेका भाग (क्यालिक्स लोब) भएमा राम्रो मानिन्छ । प्रोमालिन (Promalin), जिबरेलिक एसिड ४ र ७ (GA 4 र 7) र ६-बेन्जाइलडिनाइन (6-BA) को मिश्रणले कोषको विस्तार, लम्बाइ र कोषको विभाजन गराउँदछ । प्रोमालिनलाई आकार वृद्धि गराउनु पर्ने विभिन्न स्याउ जातहरू (प्रयोग गर्न सकिन्छ) जस्तै गाला, गोल्डेन डेलिसियस आदिमा यस्ता हर्मोनहरूको प्रयोग गरेर स्याउको उठेका भाग (क्यालिक्स लोब) लाई बढाएर फलको आकार र स्वरूपलाई सुधार गरिन्छ र यस प्रक्रियालाई "टाइपिनेस" भनिन्छ । विशेष गरी रेड डेलिसियस जातमा टाइपिनेस गुणलाई आवश्यक ठानिन्छ ।
- **फलको रङ सुधार र परिपक्वतामा वृद्धि :** कम उचाई भएका स्याउ खेती गर्ने क्षेत्रमा तातो हावापानीको कारणले फलको बाहिरी सतहमा रङ विकास कम हुन्छ । फिक्का रङ भएका फलहरूले कम मूल्य पाउँछन् । इथ्रेल (२-क्लोरोइथिल फोस्फोनिक एसिड) १००० पीपीएम को दरले प्रयोग गर्दा मध्य पहाडी क्षेत्रहरूमा खेती गरिएको स्याउमा समेत फलको वोक्रामा रातो रङमा सुधार ल्याउँछ भने उच्च पहाडी क्षेत्रहरूमा चाडै पाक्न मद्धत पुऱ्याउँदछ । इथ्रेलको प्रयोग फल राम्ररी बढी सकेपछि र लगभग ३० प्रतिशत रातो रङको विकास भएपछि मात्र गर्नु पर्छ । इथ्रेलको प्रयोग पछि अत्यधिक फल झर्ने समस्या देखिने भएकोले त्यसलाई रोक्न एनएए १० पीपीएम (NAA10 ppm) को दरले फेरी छर्कनु पर्दछ ।

## १५. तालिम तथा काँटछाँट

सानो उमेरको बिरुवालाई काँटछाँट र हाँगाहरू फैलावटको उचित व्यवस्थापन गरी भविष्यमा चाहेको आकार दिन, चाहेको दिशामा फल फलाउन र बलियो संरचना निर्माण गर्न अवलम्बन गरिने पद्धतिलाई नै तालिम प्रणाली भनिन्छ। काँटछाँट भन्नाले बिरुवाको आकार सुधार्न, वृद्धि विकासमा सकारात्मक प्रभाव पार्न, गुणस्तरीय फल फलाउन, र मजबूत संरचना निमार्ण गर्नको निमित्त बिरुवाका हाँगा तथा अन्य भागहरूलाई हटाउने कृयाकलाप बुझिन्छ । तालिम र काँटछाँट राम्रोसँग नगरेको अवस्थामा कम गुणस्तरको फल फल्ने, वर्ष बिराएर फल्ने, रोग र कीराको प्रकोप बढी मात्रामा देखिने, फल धान्न नसकी हाँगा भाचिनुको साथ-साथै बोटपनि चाडै बुढो हुन्छ । त्यसैले स्याउ खेतीबाट अपेक्षित आर्थिक लाभ लिनका लागि स्याउको बिरुवा तथा बोटको नियमितरूपमा उपयुक्त तरिकाले तालिम र काँटछाँट गर्नुपर्दछ ।

### १५.१ तालिम तथा काँटछाँटका उद्देश्यहरू

- ➢ धेरै फलहरू धान्न सक्ने र गुणस्तरीय फल दिने बलिया हाँगाहरूको निर्माण गर्ने ।
- ➢ बोटका भित्रि हाँगाहरूमा समेत सूर्यको किरण पर्याप्त मात्रामा उपलब्ध गराई फलको गुणस्तर र

उत्पादन बढाउने।

- प्रत्येक वर्ष गुणस्तरीय फल फलाउने।
- बगैंचा व्यवस्थापनका कार्यहरू जस्तै गोडमेल, रोग कीरा नियन्त्रण, मलखाद दिन र फल छाटन् को लागि 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।

## १५.२ 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 काट्नका निमित्त उपयुक्त मानिन्छ। यसको डन्डि बलियो एवम् लामो हुने हुँदा हातले पुग्न नसक्ने हाँगा समेत काट्न सकिन्छ। | |
| **आरी** | सिकेचर र लुपरले काट्न गाह्रो हुने २ ईन्च भन्दा मोटा हाँगा काट्नका निमित्त यसको प्रयोग गरिन्छ। सामान्य आरि भन्दा यो अलि भिन्न खालको हुन्छ, यस कादांतीहरू खस्रा र फराकिला खालका हुने भएकोले काँचो काठ काढ्दा समेत अड्कदैन। यसको बनावट पनि सामान्य आरिको भन्दा फरक हुन्छ। यस्तो खालको आरि हल्का घुमाउरो हुन्छ र दोब्र्याएर (फोल्ड) समेत राख्न मिल्दछ। | |

## १५.३ काँटछाँटको स्तरलाई निर्धारण गर्ने तत्वहरू

फल्न शुरु गरेको बगैँचामा बिरुवाको बढने शक्ति, माटोमा भएको नाईट्रोजनको अवस्था र कति फलाउने भन्ने तत्वहरूले काँटछाँटको स्तरलाई निर्धारण गर्दछ । अत्याधिक काँटछाँट र माटोमा नाईट्रोजनको आवश्यकता भन्दा बढी प्रयोग भयो भने आउँदो वर्षमा पात लाग्ने हाँगाहरूको उल्लेखनिय विकास हुने तर फूल फुल्ने मुनाहरूको भने कम मात्रामा लाग्दछ । धैरै फल फलेमा, काँटछाँट नमिलेमा र माटोमा नाईट्रोजनको कमि भएमा वानस्पतिक विकास र फल लाग्ने प्रक्रियामा असन्तुलन ल्याउने हुँदा यि तिनै पक्षहरूमा यथेष्ठ ध्यानपुऱ्याउनु पर्दछ ।

### क. बिरुवाको बढने शक्ति

यदि पहिलो वर्षे मुनाको औषत वृद्धि १०-१५ ईन्च भन्दा कम छ भने यो कमबढ्ने शक्ति भएको बिरुवा हो भन्ने बुझिन्छ र यसलाई पर्याप्त मात्रामा काँटछाँट गर्नु पर्छ । तर यदि पहिलो वर्षे मुनाको औषत वृद्धि१०-१५ईन्च भन्दा बढी छ भने कम मात्रामा काँटछाँट गर्नु पर्छ ।

### ख. माटोमा नाईट्रोजनको अवस्था

यदि पहिलो वर्षे मुनाको औषत वृद्धी १०-१५ ईन्च भन्दा कम छ भने बगैँचाको माटोमा नाईट्रोजनको मात्रा कमि छ भन्ने बुझिन्छ र त्यसैले माटोमा नाईट्रोजनको मात्रालाई पहिलेको वर्ष भन्दा बढाउनु पर्छ । तर यदि पहिलो वर्षे मुनाको औषत वृद्धी १०-१५ईन्च भन्दा बढी छ भने नाईट्रोजनको मात्रालाई कम गर्नु पर्छ ।

### ग. पूर्वानुमानित फल

अत्याधिक फल लाग्नुका साथसाथै काँटछाँट र माटोमा नाईट्रोजनको कमि हुन गएमा बिरुवाको प्रवलतामा समेत ह्रास आइ अर्को वर्ष फूल्ने मुनाहरूको विकास समेत हुँदैन ।

## १५.४ काँटछाँट गर्ने उपयुक्त समय

स्याउमा सामान्यता काँटछाँट दुई समयमा गरिन्छ ।

### क. शुषुप्त अवस्थामा काँटछाँट (Dormant Pruning)

बोटहरू शुषुप्त अवस्थामा रहेको समयमा गरिने काँटछाँटलाई शुषुप्त अवस्थाको काँटछाँट भनिन्छ । स्याउ जस्ता पतझड बालीहरूमा यो काँटछाँट अति महत्वपूर्ण मानिन्छ ।

### शुषुप्त अवस्थामा काँटछाँट गर्दाका फाईदाहरू

- शुषुप्त अवस्थामा अनावश्यक हाँगाहरू सजिलै चिन्न सकिन्छ ।
- शुषुप्त अवस्थामा रहेको बेला रुखका बोक्रा खुल्सने डर हुँदैन, जसले गर्दा रुखमै चढेर काट्न सहज हुन्छ । त्यस्तै यो अवस्थामा काट्दा बोक्रा लत्कने डर पनि हुँदैन ।
- शुषुप्त अवस्थामा सकृय विकास नहुने भएकोले काटेको घाउ सजिलै पुरिन्छ ।
- शुषुप्त अवस्थामा फूल्ने मुना पनि सजिलै चिन्न सकिन्छ ।

अत्याधिक चिसोको बेला गरिएको काँटछाँट बिरुवाको लागि घातक हुने हुँदा मध्य जाडोलाई छलेर आगाडी (पात झरिसकेपछी) वा पछाडी (मुना सुन्निनु भन्दा आगाडी) काँटछाँट गर्नु पर्छ। नेपालमा स्याउमा उपयुक्त काँटछाँट गर्ने समय माघ देखि फाल्गुन महिनाको अवधीलाई लिइन्छ।

**ख. गर्मी समयमा गरिने काँटछाँट**

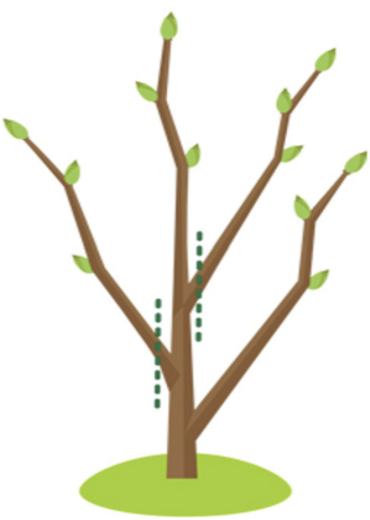
स्याउको बोटलाई धेरै अग्लो हुनबाट रोक्नको लागि गर्मी याममा काँटछाँट गरिन्छ। त्यसको साथै असार श्रावणमा देखीने ६-१० ईन्च लामा चोरहाँगाहरू हटाउनाले सूर्यको प्रकाश उचित मात्रामा बिरुवाको भित्रि भागलाई मद्दत पुग्दछ। शुषुप्त अवस्थाको काँटछाँट र गर्मी समयमा गरिने काँटछाँटको संयोजनले बिरुवा धेरै अग्लो हुन नदिनुको साथै फलको गुणस्तरमा पनि सुधार ल्याउछ।

## १५.५ काँटछाँट गर्ने तरिका

काँटछाँट गर्दा काटने र छाँट्ने गरेर मुख्यतया दुई किसिमबाट कटाई गरिन्छ।

**क. काटने (Thinning Out)**

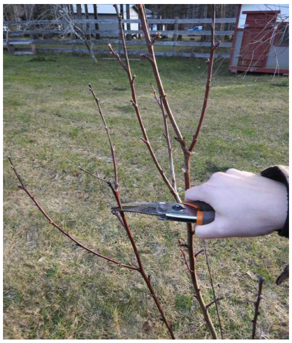
यस पद्धतिमा सिङ्गो हाँगालाई नै हटाउने गरिन्छ। यसमा अनावश्यक, साघुरा कोण भई आएका तछाड-मछाड गरी बढेका दोश्रो-तेश्रो स्तरका हाँगाहरू र चोर हाँगाहरू हटाउने गरिन्छ।

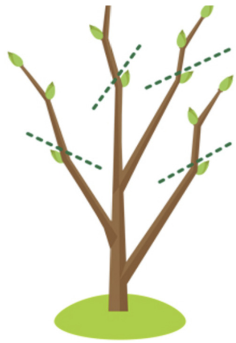


**ख. छाँट्ने वा ठुट्याउने (Heading Back)**

यस पद्धतिमा भने हाँगाको एक तिहाई देखि आधा भागलाई मात्र हटाउने गरिन्छ र हाँगालाई मुनाको सहायताले निश्चित दिशा दिईन्छ। यसको मुख्य उद्देश्य मास्तिर बढ्दै जाने प्रवृतिको प्रभावलाई कम गर्दै दाँया बाँयाबाट आएका पाश्व हाँगाहरूको (Lateral branch) वृद्धि विकासलाई प्रोत्साहन गर्नु हो। बोटमा एकदमै घना हाँगाहरू भएमा, बोट धेरै फैलने प्रकृतिको

भएमा र बोटलाई धेरै अग्लो हुन नदिन यो तरिका अपनाइन्छ । यो तरिका बढी जसो १ वर्षे बिरुवामा अभ्यास गर्ने गरिन्छ यसले गर्दा भविष्यका मुख्य हाँगाहरूका (Future scaffold branches) विकासमा उचित मद्दत पुग्दछ । तर नफल्ने उमेरका बिरुवालाई चाहिने मात्रा भन्दा धेरै छाँट गरेमा शुरुमा फल लाग्ने अवधी १-३ वर्ष पछि धकेलिन सक्ने हुँदा विशेष ध्यान पुऱ्याउनुपर्दछ। फल दिने बिरुवामा भने पुराना हाँगामा नयाँ पालुवाको विकास गर्न, हाँगाहरूलाई पुन: प्रवालिकरण वा कायाकल्प (Rejuvenation) गर्नका लागि यो तरिका अपनाउने गरिन्छ।

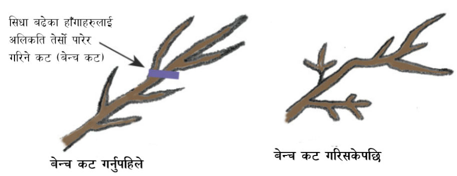




## *विभिन्न प्रकारका काटने तरिकाहरू*

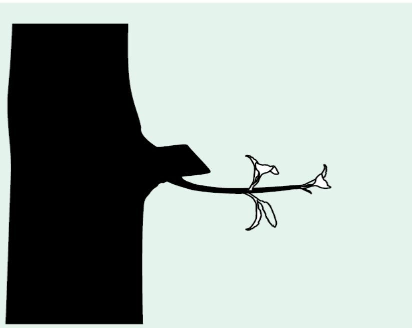
### बेन्च कट

बेन्च कटले बलियो र ठाडो हाँगाहरूलाई छेउका हाँगाहरू तर्फ फर्काउँछ। बढ्न राखिएको हाँगा छाँटिएको हाँगा जत्तिकै व्यासको हुन्छ, तर कम ठाडो र बाहिरतिर बढ्दै गएको हुन्छ। यो काटने तरिका बिरुवाको केन्द्र भागलाई खुल्ला राख्न र हाँगाहरूलाई बाहिरतिर फैलाउन प्रयोग गरिन्छ। यसमा धेरै कटाइ हुने भएकोले आवश्यक परेको बेला मात्र प्रयोग गर्नुपर्छ।




### डच कट (डच कटाई)

डच कट हाँगा नवीकरण गर्ने प्रविधि हो, जसले तल्लो भागमा रहेका सुसुप्त कोपिलाहरूलाई फराकिलो कोणमा बढ्न दिन्छ।




डच कट

**स्टब कट**

स्टब कट हाँगा नवीकरण गर्ने प्रविधि हो जुन ठुटोको तल्लो भागबाट नयाँ वृद्धि गर्न प्रयोग गरिन्छ ।

स्टब कट

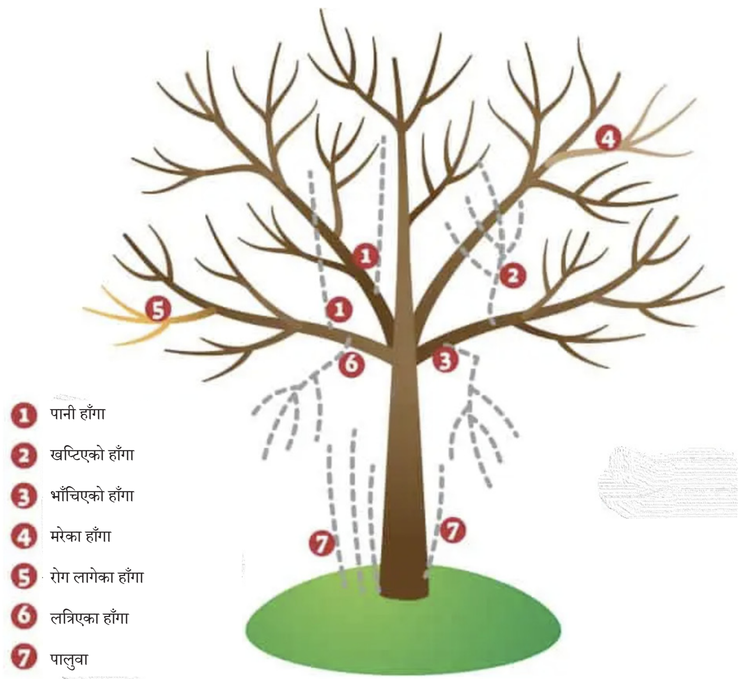
## १५.६ काँटछाँट गर्दा हटाउनु वा काट्नु पर्ने हाँगाहरू

- 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 हाँगाहरू

- रोग र कीराले ग्रसित हाँगाहरू
- मुख्य हाँगाको वरिपरी तछाड मछाड गर्ने चोर पालुवाहरू

**चोर हाँगाहरू हटाउनुपर्ने कारणहरू**

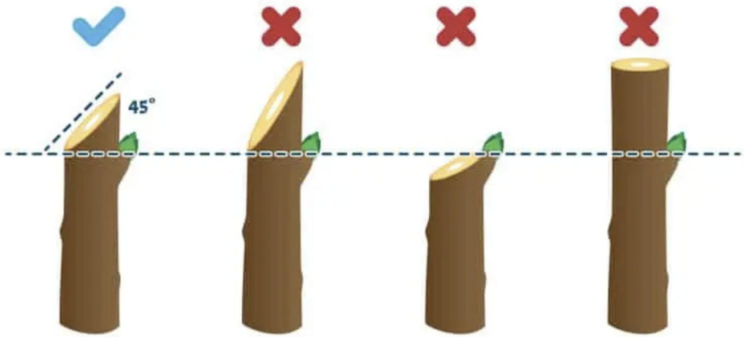
- अन्य हाँगाको तुलनामा चोर हाँगाहरू सोझै माथि तिर बढेका, गाढा रङ्गका र कमला हुन्छन् । साथ-साथै चोर हाँगाहरूको मुना समेत दविएका हुन्छन् ।
- चोर हाँगाले अरु हाँगाको तुलनामा कमै मात्रामा फल दिने गर्छ । यसमा फल लागेको अवस्थामा पनि फल चाहे भन्दा ठुला हुन्छन् र भण्डारण अवधी समेत कम हुने गर्छ । यसले अन्य फल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




## १५.७ काँटछाँट गर्दा ध्यान दिनु पर्ने कुराहरू

- काँटछाँट शुरु गर्दा बोटको माथि वा टुप्पाबाट तल तिर क्रमशः झर्दै गर्नु पर्दछ ।
- अकासे वा चोर हाँगाहरू काट्दा कुनै पनि ठुटा नछोडि काट्नु पर्दछ ।
- हाँगाहरू काट्दा कुनै भाग पुरै खालि हुने गरी काट्नु हुँदैन । यसो गरेमा घामको प्रत्यक्ष असरले बोक्राहरू रातो भई केहि महिनामा चर्केर फुट्न थाल्दछ ।
- ठुला हाँगाहरू काट्नसाथ बोर्डो पेष्ट लगाउनु पर्दछ ।

- काँटछाँट गर्ने क्रममा बिरुवालाई घाउ लाग्ने हुँदा ढुसि जन्य रोगहरूले आक्रमण गर्ने प्रवल सम्भावना हुने भएकोले ठुला हाँगाहरू काट्नसाथ बोर्डो पेष्ट दल्ने र सम्पूर्ण रुखमा बोर्डो मिक्चर छर्कने गर्नु पर्दछ ।
- काट्नु पर्ने हाँगाको मोटाई हेरेर उपायुक्त धारिलो औजारको प्रयोग गर्नु पर्छ । जसले गर्दा बिरुवालाई कम भन्दा कम चोट लाग्दछ ।
- बोक्रा नताछियोस भन्ने उदेश्यले ५ से.मी व्यास भन्दा ठुला हाँगाहरू काट्दा ३ चरणमा काट्नु पर्छ । पहिलो चरणमा काण्डबाट २०-३० से.मी टाढा हाँगाको तल्लो भागमा व्यासको आधा काटेर । दोश्रो पटक काण्डबाट ५ से.मी टाढा हाँगाको तल्लो भागमा काट्ने र अन्तिम पटक ठुटा नछोडि हाँगाको फेदबाटै काट्नुपर्छ ।




## १५.८ बोर्डो पेष्ट र बोर्डो मिश्रण बनाउने तरिका

### बोर्डो पेष्ट (१० प्रतिसतको 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 लगातार चलाउनु पर्दछ । तर चुनाको घोललाई भने निलोतुथोको घोलमा कहिल्यै खन्याउनु हुँदैन । यसो गरेमा निलोतुथोको सक्रिय भाग पिंधमा थिग्रन गई पेष्ट प्रभावकारी हुँदैन ।
- यसरी तयार भएको पेष्टलाई (सफा खिया नलागेको फलामको औजार २-५ मिनेट तयार भएको पेष्टमा डुबाउने, यदि निकाल्दा औजारमा खिया देखा पर्यो भने चुना थप्दै गएर खिया नआउने भएपछि मात्र प्रयोग गर्न योग्य हुन्छ ।

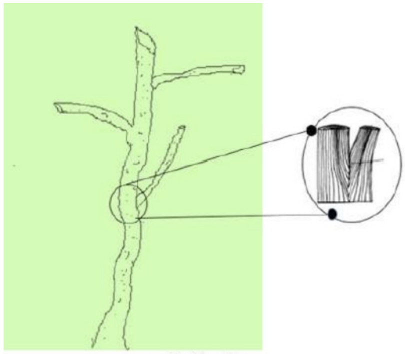
### बोर्डो मिश्रण (१ प्रतिसतको मिश्रण)

- 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

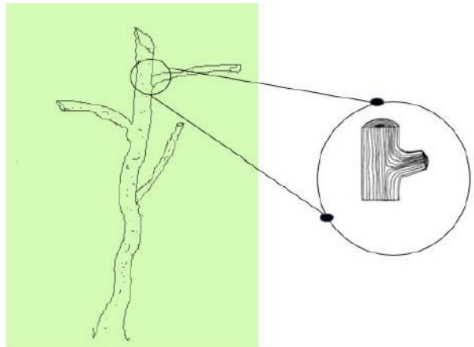
पेष्टमा जस्तै खिया नलागेको फलाम २ देखि ५ मिनेट सम्म डुवाएर हेर्दा खिया जस्तो तामाको लेप देखिएको अवस्थामा विस्तारै चुना थप्दै घोल्दै जाने । खिया देखिन छाडेपछि मात्र वोर्डो मिश्रण छर्नको लागि तयार हुन्छ, यसलाइ छानेर स्प्रेयरबाट छर्न सकिन्छ । वोर्डो मिश्रण स्याउको बिरुवामा विषाक्त भइ पात झार्ने भएकोले पात झर्ने वेलामा वा सुषुप्त अवस्थामा (पात नभएको वेलामा) मात्र छर्न सकिन्छ । स्प्रेयरको सहायताले बोट भरि नै छर्कने ।

## १५.९ बोट बिरुवाको तालिममा काण्ड र हाँगाको कोण (Crotch angle) बारे ख्याल गर्नुपर्ने कुराहरू

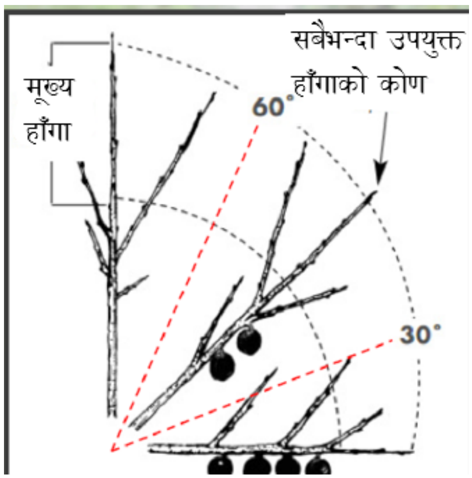
- काण्ड र हाँगाहरू विचको कोणलाई क्रोच (Crotch) कोण भनिन्छ । काण्ड र मुख्य हाँगाहरू बीचको कोणले हाँगाहरूको बनावट, हावाहुरी प्रतिरोधात्मक क्षमता र भविष्यमा लाग्ने फल धान्न सक्ने क्षमताको निर्धारण गर्दछ ।
- यदि कुनै पनि हाँगा काण्ड सँग ४५ डिग्री भन्दा सानो कोण बनाएर विकसित भएको छ भने यस्ता हाँगाहरूलाई साघुरा (कोण) हाँगा भनिन्छ । यस्ता हाँगाहरूको बनावट फराकिला हाँगाहरूको भन्दा निकै कमजोर हुन्छ र ठुलो हावा हुरि लागेको अवस्थामा र घना फल फलेको अवस्थामा लाछिने सम्भावना अत्याधिक हुन्छ ।
- ४५ देखि ९० डिग्रीको कोण बनाई विकसित भएका हाँगाहरूको बनावट भित्रै देखि मजबुत हुने भएकोले जस्तोसुकै विषम अवस्थामा पनि हाँगाहरू नुग्छन् तर भाचिदैनन् । त्यसैले मुख्य हाँगाको छनोट गर्दा कम्तिमा ४५ डिग्री र सो भन्दा माथिको ऋण कोण भएको हाँगाहरू छनोट गर्नुपर्छ । यदि ४५ डिग्री भन्दा कम कोण भएका साँघुरा हाँगा मात्र भएमा त्यस्ता हाँगाहरूलाई कलिलै अवस्थामा (१ वर्षे र ३-६ इन्च लामो अवस्थामा) तालिम दिई बलिया एवम् फराकिला हाँगामा परिणत गर्न सकिन्छ । क्रोच कोणले बनावट मात्र नभएर फल्न शुरु गरेका बोटहरूमा फल लाग्ने मुना र पात लाग्ने मुनाको वृद्धि विकासमा समेत असर पार्दछ । यी असरहरू निम्न प्रकार छन् ।
  - यदि कुनै हाँगाको क्रोच कोण ४५ डिग्री भन्दा कम भएमा यस्ता हाँगा सिधा माथि तिर बढ्छन् । जसले गर्दा फल लाग्ने मुना भन्दा पात लाग्ने मुनाको वृद्धि विकास उल्लेखनीय रूपमा हुन गइ उत्पादन समेत घट्दछ ।
  - ९० डिग्री अथवा ठुलो क्रोच कोण भएका हाँगाहरूमा तुलनात्मक हिसाबले बढी फल लागेता पनि पात लाग्ने मुनाहरूको वृद्धि विकास कम मात्रामा हुने भएकोले भविष्यमा उत्पादन क्रमशः घट्दै जान्छ । यसको साथै यस्ता हाँगामा चोर हाँगाहरूको प्रकोप समेत बढी हुन्छ ।
  - ६० डिग्री कोण भएका हाँगाहरू सबै भन्दा उपयुक्त मानिन्छ, किनभने यस किसिमका हाँगाहरूमा यसपालि फल लाग्ने मुनाहरूका साथ-साथै भविष्यमा फल लाग्ने मुनाहरूको पनि सन्तुलित रूपमा वृद्धि विकास हुँदै जाने भएकोले उत्पादन समेत बढ्दै जान्छ ।



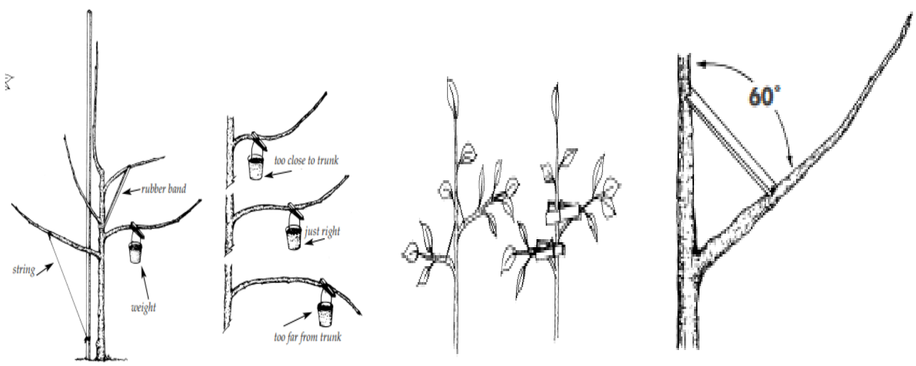
साघुरो हाँगाको बनावट



फराकिलो हाँगाको बनावट




हाँगाको स्थितिले वनस्पति वृद्धि र फल उत्पादनमा पार्ने प्रभाव




बाँध्ने र तौल राख्ने | टुथपिक/क्लोथस्पिन स्प्रेडर | काठको स्प्रेडर

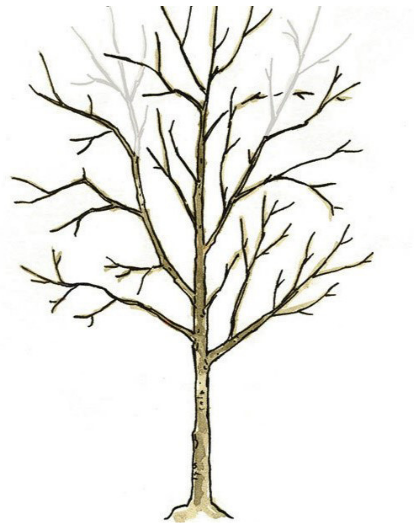
हाँगा फैलाउने प्रविधिहरू

## १५.१० स्याउमा प्रचलित तालिम प्रणालीहरू

### क. केन्द्र मुख्य प्रणाली

स्याउको प्राकृतिक प्रवृतिनै केन्द्र मुख्य प्रणाली (मुख्य हाँगा सबैभन्दा अग्लो हुदै बढ्ने) खालको हुन्छ। यस प्रणालीमा बोटलाई तल ठुलो र माथि तिर सानो हुदै जाने (पिरामिड) आकार दिइन्छ। त्यसैले तलदेखि क्रमश माथिका हाँगाहरूको लम्बाई कम हुदै जान्छ। यसमा तह तहमा मुख्य हाँगाहरू राख्ने गरिन्छ।

हाँगाको एक तह देखि अर्को तह बीचमा कमसेकम १८-२५ इन्च को दुरी कायम गरिन्छ। एक अनुसन्धानका अनुसार यस प्रणालीमा बिरुवालाई पिरामिड आकारमा ढालिने हुदा अरु तालिम प्रणालीमा भन्दा यसमा बिरुवाको अधिकाशं भागमा सूर्यको किरण पर्याप्त मात्रामा पुग्ने पाइएको छ। त्यसैले उच्च धनत्वको बगैँचा, कम दुरिमा लगाएका बिरुवा र होचा जातहरूका लागि यो प्रणाली लोकप्रिय हुन थालेको छ। यो प्रणालीमा बिरुवा हुर्काउने अवस्था अनुसार गर्नु पर्ने कार्यहरू तपशिल बमोजिम छन्।

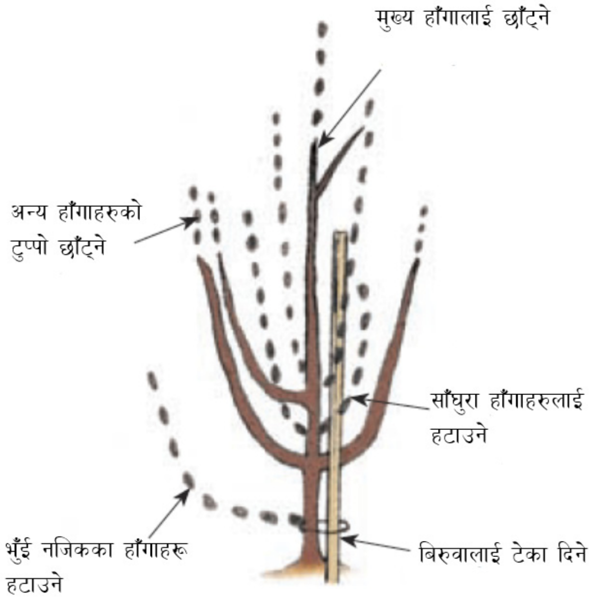


### केन्द्र मुख्य प्रणाली अन्तरगतको तालिम पद्धति

**रोप्ने बेलामा:**

- सकेसम्म १ वर्षे हाँगा रहित बिरुवा रोप्ने र यसलाई पर्याप्त पोषकतत्व उपलब्ध गराउने।
- रोप्नु पूर्व अथवा रोपिसकेपछि जमिनबाट २८-३० इन्च वा आफुले चाहेको सबै भन्दा तल्लो मुख्य हाँगा भन्दा १० इन्च माथिको भागलाई राखेर बचेको टुप्पोलाई छाट्ने (Heading back)।
- छाँटि सकेपछि आउँदो गर्मी याममा सबै भन्दा माथिको मुना मुख्य हाँगाको रूपमा विकसित हुन दिने।

- यदि हाँगा भएको बिरुवा भएमा २-४ वटा फराकिला र बलिया हाँगा कम्तिमा जमिन बाट ६० सेमी माथि राख्ने र केन्द्रीय मुख्यलाई दोश्रो तहका (Second tier) हाँगाहरू चाहेको भाग भन्दा माथिको भागलाई छाँटि दिने।

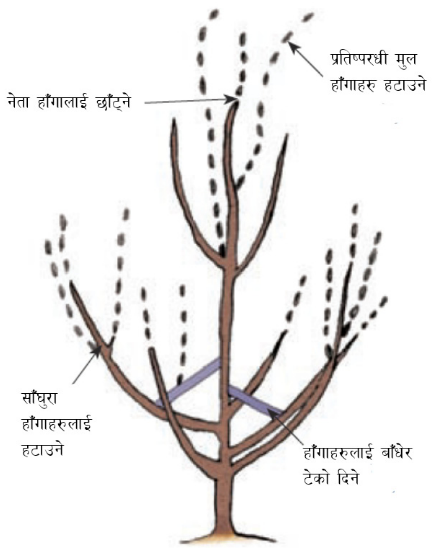



### पहिलो वर्ष गर्मीमा मुना हटाउने

- बिरुवा रोपेकै वर्षको वैशाखदेखि जेष्ठ महिना सम्ममा रोपेका बोटहरूमा भएका हरेक मुनाबाट नयाँ पालुवा आईसक्छ।
- आएका सबै मुनालाई ४-६ इन्च लामो हुन दिने र अषाढ-श्रावणमा ३-४ वटा राम्रो सँग फैलिएका र फराकिला हाँगाहरू (४५ देखि ९० डिग्री क्रोच कोणका) राखि अरु सबै हाँगाहरूलाई त्यहाँ बाट पुन: पालुवा नआउने गरी हटाइदिने।

### पहिलो वर्ष (रोपेको १ वर्ष पछि) शुषुप्त अवस्थामा काँटछाँट

- गर्मीमा मुना नहटाएको भए ३-४ वटा राम्रो सँग फैलिएका र फराकिला हाँगाहरू राखेर अरु सबै हाँगाहरूलाई त्यहाँबाट पुन: पालुवा नआउने गरी हटाइदिने।
- अनावश्यक हाँगाहरूलाई काटी दिने।
- राखिएका हाँगाको (१/४) भागलाई छाँट गरिदिने। जसले हाँगाहरूलाई दह्रो बनाउन साथ-साथै सहायक हाँगाहरू विकसित गर्न मद्धत गर्दछ।
- केन्द्रीय मुख्य हाँगालाई दोश्रो तहका हाँगा चाहिएको स्थान भन्दा १० इन्च माथि छाँट गरिदिने।

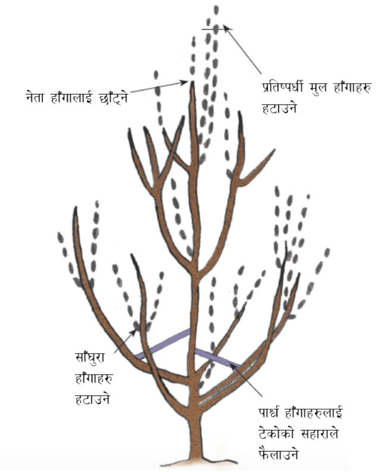



## दोश्रो वर्षको सक्रिय विकासको समयमा (गर्मी याममा)

पहिलो वर्षमा राखेका हाँगाहरू फैलाउने साथ-साथै साघुरा हाँगाहरूलाई फराकिलो बनाउने।

## दोश्रो वर्ष शुषुप्त अवस्थामा काँटछाँट

यदि दोश्रो वर्ष गर्मीमा पहिलो तहका हाँगाहरू नफैलाएको भए फैलाउने। दोश्रो तहका हाँगाहरूको उचित छनोट गर्ने र अनावश्यक हाँगाहरू, चोर हाँगाहरूलाई हटाउने। राखेका सम्पूर्ण मुख्य हाँगाहरूको एक चौथाई भागलाई छाँट गरिदिने र केन्द्रीय मुख्यलाई पनि शिर्षस्थानमै हुनेगरी तेश्रो तहका हाँगा चाहिएको स्थान भन्दा अलि माथि बाट छाँट्ने।

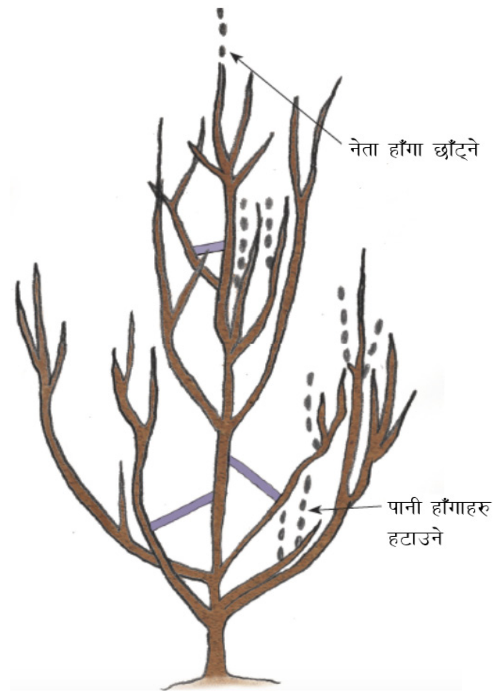


### तेश्रो वर्ष गर्मी याममा

दोश्रो तहका हाँगाहरूलाई फैलाउने र अनावश्यक तथा चोर हाँगाहरूलाई हटाउने ।

### तेश्रो वर्ष शुषुप्त अवस्थामा काँटछाँट

तेश्रो वर्ष गर्मीमा दोश्रो तहका हाँगाहरूलाई नफैलाएको भए फैलाउने र तेश्रो तहका हाँगाहरूको उचित छनोट गरेर अनावश्यक र चोर हाँगाहरूलाई हटाउने । अवका वर्षहरूमा भने केन्द्रीय मुख्य हाँगालाई तल तिर नुगाईदिने अथवा छाँट गरी कुनै एक पार्श्व हाँगातिर केन्द्रित गर्ने । यसरी तालिम पद्धति पुरा गरेपछि आउँदा प्रत्येक वर्षमा काँटछाँटलाई निरन्तरता दिदै तेश्रो तहका हाँगा दोश्रो भन्दा छोटो र दोश्रो पहिलो तहका भन्दा छोटा कायम राख्नु पर्छ ।




## ख. खुला केन्द्र प्रणाली

यस प्रणालीलाई गमलाकार तालिम प्रणाली (Vase shaped) पनि भनिन्छ । यसमा बिरुवालाई केन्द्रमा कुनै हाँगा नराखेर मुख्य हाँगाहरूलाई चारै दिशामा जाने गरी राखिन्छ। त्यसपछि यीनै हाँगाहरूलाई नै सहायक मुख्य हाँगाको रूपमा विकसित गर्दै लगिन्छ । बिरुवाको केन्द्र भागलाई खालि राखेर डोकोको जस्तै आकार दिदै सहायक हाँगाहरूलाई बाहिर तिर बढाउँदै लगिन्छ ।

## खुला केन्द्र प्रणाली अन्तरगतको तालिम पद्धति

### रोप्ने बेला

सकेसम्म १ वर्षे हाँगा रहित बिरुवा रोप्ने र यसलाई पर्याप्त पोषकतत्व उपलब्ध गराउने। रोप्नु पूर्व अथवा रोपी सकेपछि जमिनबाट २८-३० इन्च राखेर बचेको टुप्पोलाई छाँट गरिदिने अथवा आफुले चाहेको सबै भन्दा तल्लो मुख्य हाँगा भन्दा ठिक १० इन्च माथिको भागलाई छाँट गरिदिने।

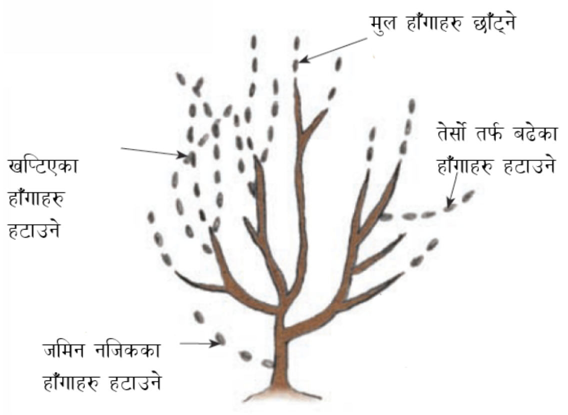
**पहिलो वर्ष गर्मीमा** मुना हटाउने बिरुवा रोपेकै वर्षको वैशाख देखि जेष्ठ महिना सम्ममा रोपेका बोटहरूमा भएका हरेक मुनाबाट नयाँ पालुवा आई सक्छ। आएका सबै मुनालाई ४–६ इन्च लामो हुन दिने र अषाढ-श्रावणमा ३-४ वटा राम्रो सँग फैलिएका र फराकिला हाँगाहरू राखि अरु सबै हाँगाहरूलाई अब आईन्दा नआउने गरी हटाइदिने। राखेका हाँगाहरू कम्तिमा जमिन बाट ६० से. मि माथि र एक आपसमा केहि इन्च तल माथि ४ दिशामै हुने गरी राख्ने।

## पहिलो वर्ष शुषुप्त अवस्थामा काँटछाँट

गर्मीमा मुना नहटाएको भए ३-४ वटा राम्रो सँग फैलिएका र फराकिला हाँगाहरू राखी केन्द्रीय मुख्य सङ्गै अरु सबै हाँगाहरूलाई त्यहाँ बाट पुन: पालुवा नआउने गरी हटाइदिने। त्यसको साथै अनावश्यक हाँगाहरूलाई काट गरी दिने।

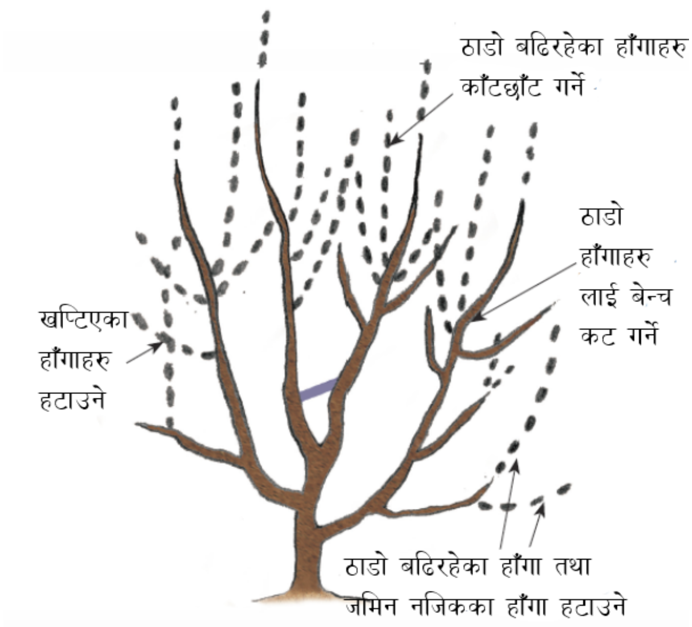
राखिएका हाँगाको एक चौथाई भागलाई छाँटन् पर्छ। यसले हाँगाहरूलाई दह्रो बनाउनुको साथ-साथै सहायक हाँगाहरूको विकास गर्न र प्रत्येक मुख्य हाँगाहरूलाई बराबर हिसाबले बढ्न समेत मद्दत गर्दछ।

दोश्रो वर्ष गर्मी याममा पहिलो वर्षमा राखेका हाँगाहरू फैलाउनुको साथ-साथै साँघुरा हाँगाहरूलाई पनि फराकिलो बनाउने।




## दोश्रो वर्ष शुषुप्त अवस्थामा काँटछाँट

यदि दोश्रो वर्षको गर्मीमा हाँगाहरू नफैलाएको भए फैलाउने र अनावश्यक तथा चोर हाँगाहरू हटाउने। राखेका सम्पूर्ण मुख्य हाँगाहरूको एक चौथाई भागलाई गरी मुख्य हाँगाबाट दोश्रो तथा तेश्रो तहमा हाँगाहरूको विकासलाई प्रोत्साहन गर्ने।




तेश्रो वर्ष गर्मीमा दोश्रो वर्ष शुषुप्त अवस्थामा राखेका हाँगाहरूलाई फैलाउने र अनावश्यक तथा चोर हाँगाहरूलाई हटाउने।

### तेश्रो वर्ष शुषुप्त अवस्थामा काँटछाँट

विगतका वर्षहरू जस्तै हाँगाहरूलाई नफैलाएको भए फैलाउने र अनावश्यक तथा चोर हाँगाहरूलाई हटाउने । यसरी तालिम पद्धति पुरा गरेपछि प्रत्येक वर्ष काँटछाँटलाई निरन्त्रता दिदै भित्र तिर बढेका हाँगाहरू हटाउने र बोटलाई गमलाकार बनाउँदै लैजाने ।

## ग. परिवर्तित केन्द्र मुख्य प्रणाली

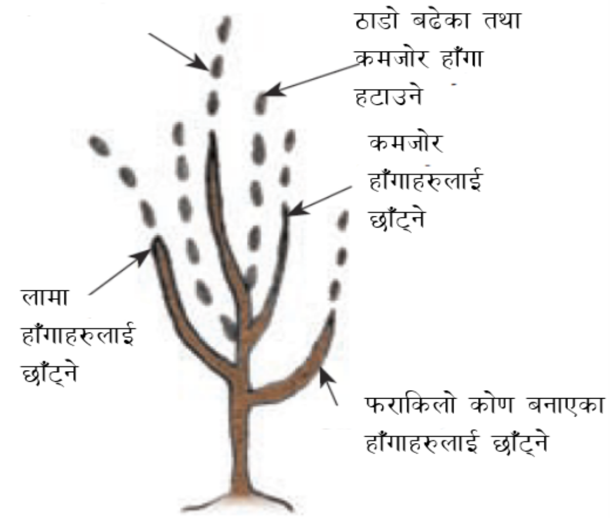
यस प्रणालीलाई केन्द्र मुख्य प्रणाली र खुला केन्द्र प्रणालीको संयुक्त वा मध्यवर्ती प्रणाली मानिन्छ । यसमा केन्द्रीय मुख्य हाँगालाई निश्चित उचाई सम्म बढ्न दिएर १० वटा सम्म मुख्य हाँगाहरू राखिन्छ र ति प्रत्येक हाँगाहरूलाई नै सहायक मुख्य हाँगाको रूपमा विकसित गर्दै लगिन्छ । हाँगाहरू भनेमुख्य काण्डको वरिपरी र क्रमश रुपले तल देखि माथि मिलाएर राख्नु पर्दछ । केन्द्र मुख्य प्रणाली भन्दा यस प्रणालीमा तालिम गरिएका बिरुवाहरू तुलनात्मक हिसाबले होचा हुन्छन र बगैँचा ब्यवस्थापनका विभिन्न पक्ष जस्तै काँटछाँट, फल पत्तल्याउने र टिप्ने र विषादी छर्कनमा सजिलो हुन्छ । त्यसैगरी खुला केन्द्र प्रणालीमा देखिने समस्या जस्तै भारी हिमपातले हाँगा भाचिने, हाँगाले फल धान्न नसकी भुई छुने र सूर्यको सिधा प्रकाश पर्दा बोक्रा चर्कने समस्या पनि कम हुन्छ । त्यसैले यो प्रणाली स्याउ कृषक माझ लोकप्रिय बन्दै गएको पाईन्छ ।

### परिवर्तित केन्द्र मुख्य प्रणालीको तालिम पद्धति

**रोप्ने बेला**

सकेसम्म १ वर्षे हाँगा नभएको बिरुवा रोप्ने र यसलाई पर्याप्त पोषकतत्व उपलब्ध गराउने । रोप्नु पूर्व अथवा रोपी सकेपछि जमिनबाट २८-३० इन्च राखेर बचेको टुप्पोलाई छाँट गरिदिने अथवा आफुले चाहेको सबै भन्दा तल्लो मुख्य हाँगा भन्दा ठिक १० इन्च माथिको भागलाई छाँट गरिदिने । यदि हाँगा भएको बिरुवा भएमा २-४ वटा फराकिला र बलिया हाँगा कम्तिमा जमिन बाट ६० से.मी र एकदेखि

अर्को हाँगा बिच २० से.मी दुरि कायम गरी राख्नुको साथै नयाँ मुख्य हाँगा चाहेको भाग भन्दा ठिक १० इन्च माथीको भागलाई छाँट गरिदिने।




## पहिलो वर्षको गर्मी याममा

**मुना हटाउने:** बिरुवा रोपेकै वर्षको वैशाख देखि जेष्ठ महिना सम्ममा रोपेका बोटहरूमा भएका हरेक मुनामा नयाँ पालुवा आई सक्छ। पलाएका सबै मुनालाई ४-६ इन्च लामो हुन दिएर अषाढ-श्रावणमा ३-४ वटा राम्रो सँग फैलिएका र फराकिला राखि अरु सबै हाँगाहरूलाई अब आईन्दा नपलाउने गरी हटाइदिने। राखेका हाँगाहरू कम्तिमा जमिन बाट ६० सेमी र एकदेखि अर्को हाँगा बिच २० सेमी दुरि कायम गर्ने। सम्भव भए सम्म सबैभन्दा तलको मुख्य हाँगा दक्षिण-पश्चिम तर्फ राख्ने, जसले गर्दा चिसोको क्षती (chilling injury) र सूर्यको सिधा प्रकाशको क्षति (Sunscald)लाइ न्यूनिकरण गर्न मद्दत गर्छ।

## पहिलो वर्ष शुषुप्त अवस्थामा काँटछाँट

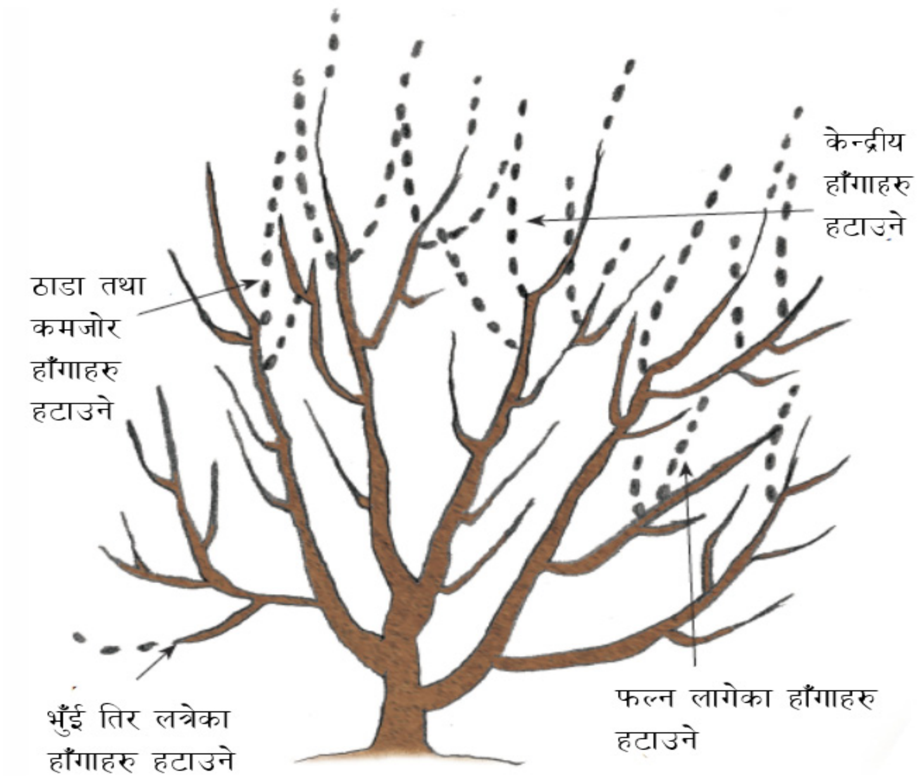
- गर्मीमा मुना नहटाएको भए ३-४ वटा राम्रोसँग फैलिएका र फराकिला हाँगाहरू राखि अरु सबै हाँगाहरूलाई काटेको ठाँउबाट पुन: पालुवा नआउने गरी हटाइदिने।
- नचाहिने हाँगाहरूलाई काट गरिदिने।
- राखिएका हाँगाको (१/४) भागलाई छाँट गरिदिने, जसले हाँगाहरूलाई दह्रो बनाउनुको साथ-साथै सहायक हाँगाहरू विकसित गर्न मद्धत गर्दछ।
- नयाँ मुख्य हाँगा चाहेको भाग भन्दा ठिक १० इन्च माथिको भागलाई छाँट गरिदिने।

**दोश्रो वर्ष गर्मीको समयमा** (सक्रिय विकासको समयमा) पहिलो वर्षमा राखेका हाँगाहरू फैलाउनुको साथ-साथै साँघुरा हाँगाहरूलाई फराकिलो बनाउने ।

**दोश्रो वर्ष शुषुप्त अवस्थामा काँटछाँटः** यदि दोश्रो वर्ष गर्मीमा राखेका हाँगाहरू नफैलाएको भए फैलाउने, अन्य २-३ मुख्य हाँगाहरूको उचित छनोट गरेर अनावश्यक तथा चोर हाँगाहरूलाई हटाउने । राखेका सम्पूर्ण मुख्य हाँगाहरूको एक चौथाई भागलाई छाँट गरिदिने र केन्द्रीय मुख्य हाँगालाई पनि शिर्ष स्थानमै हुने गरी थप हाँगा चाहिएको स्थान भन्दा अलि माथि बाट छाँट गरिदिने ।

**तेश्रो वर्ष गर्मीमाः** दोश्रो वर्ष शुषुप्त अवस्थामा राखेका हाँगाहरूलाई फैलाउने र अनावश्यक तथा चोर हाँगाहरूलाई हटाउने ।

**तेश्रो वर्ष शुषुप्त अवस्थामा काँटछाँटः** दोश्रो वर्षको शुषुप्त अवस्थामा हाँगाहरूलाई नफैलाएको भए फैलाउने र थप अन्य २-३ मुख्य हाँगाहरूको उचित छनोट गरेर अनावश्यक तथा चोर हाँगाहरूलाई हटाउने । अवका वर्षहरूमा भने केन्द्रीयमुख्यलाई कुनै एक पार्श्व हाँगा तिर केन्द्रित गर्ने । यसरी तालिम पद्धति पुरा हुन्छ । त्यसपछिअनि प्रत्येक वर्ष काँटछाँटलाई निरन्तर्ता दिदै माथिल्लो तहका हाँगा तल्लो तहका हाँगा भन्दा छोटा कायम गर्नु पर्छ ।



खण्ड घ

# उच्च घनत्व स्याउ खेती

## १. पृष्ठभूमि

नेपालमा स्याउ खेतीको सुरुवात करिब ६ दशक अघि भएको पाइन्छ । नेपालमा स्याउको उत्पादनशील क्षेत्रफल, उत्पादन र उत्पादकत्व क्रमशः ६२४५ हेक्टर, ५२७३५ मेट्रिक टन र ८.४५ मेट्रिक टन/हेक्टर रहेको छ (MoALD, 2023) । रेड डेलिसीयस, रोयल डेलिसीयस, गोल्डेन डेलिसीयस, रिचारेड, जोनाथन आदी जातहरूको जुम्ला, मुगु, कालिकोट, बाजुरा, बझांग, हुम्ला, मुस्तांग, मनाङ, दार्चुला, सोलु आदी जिल्लाहरूमा व्यवसायीक रूपमा खेती गरिएको छ । एकातिर मध्य र पश्चिम नेपालका हिमाली जिल्लाहरूको जलवायु स्याउको लागि उपयुक्त भएकोले व्यवसायिक खेती गर्न सकिने प्रचुर सम्भावना छ भने अर्कातिर नेपाल सरकारका विभिन्न योजना र नीतिहरू (दिर्घकालिन कृषि योजना, कृषि विकास रणनीति, कर्णाली बिशेष कृषि विकास परियोजना, फलफूल दशक, राष्ट्रिय (प्रधानमन्त्री) कृषि आधुनिकीकरण परियोजना) ले पनि स्याउको व्यवसायीकरणको लागि प्राथमिकता दिएको भएता पनि नेपाल स्याउमा आत्मनिर्भर हुन सकेको छैन ।

एकातिर स्थापित स्याउका जातहरूमा ह्रास आएका कारण उत्पादकत्व घट्दै गैरहेको छ भने अर्कातिर वर्षेनी फलफल्ने स्पर प्रकारका स्याउका जातहरूको अभाव रहदै आएकोछ । त्यसको साथै पर्याप्त सिँचाइ सुविधा नभएका सीमान्त भूमिमा बिना तारबार बगैँचा स्थापना गरिनुका कारणले बिरुवाको मृत्यु दर बढी छ। स्थापित बगैँचाहरूमा पनि बगैँचा व्यस्थापन कार्य अत्यन्तै नाजुक भएका कारण वर्षेनी गुणस्तरीय फलको उत्पादन घट्दै गएको छ । कृषि सामग्रीहरू सहजै उचित मूल्यमा उपलब्ध नहुने समस्या एकातिर छ भने अर्को तर्फ नयाँ नयाँ रोग र कीराहरूको प्रकोप बढ्दै गएको छ । त्यसैगरी बगैँचामा परागकण उत्पादन गर्ने जातहरू र परागसेचन गर्ने कीराहरूको संख्याको अपर्याप्तताले राम्रोसँग फल लाग्दैनन् । फलेका फलपनि टिप्दा, ओसारपसार तथा ढुवानी गर्ने कार्य होसियारी पुर्वक नगरिँदा उत्पादनोपरान्त क्षति करिब ४५ प्रतिसत सम्म हुने देखिएको छ । केहि वर्ष यता नेपालीहरूको खानपानमा आएको परिवर्तनका कारण वर्षेनी स्याउको माग बढ्दो क्रममा भएको र स्वदेशी उत्पादन ज्यादै नै न्यून रहेको र उत्पादनोपरान्त क्षति धरै हुने हुँदा ठुलो परिमाणमा विदेशी स्याउ आयात गरेर बजारको मागलाई पूर्ति गर्नु परिरहेको छ । आर्थिक वर्ष २०७९/२०८० मा नेपालमा कुल ८३२८६ मेट्रिक टन स्याउ चिन, भारत, स्विजरलेण्ड र संयुक्त राज्य अमेरिकाबाट आयात भएको थियो (MoF, 2023) । यस्तो परिप्रेक्षमा प्रति इकाई जमिनमा स्याउको उत्पादकत्व र फलको गुणस्तर बढाउनको लागि नेपालमा उच्च घनत्व स्याउ खेती प्रविधिको यथेष्ठ सम्भावना देखिन्छ ।

## २. उच्च घनत्व स्याउ रोपण (High Density Planting - HDP) को ईतिहास

समशीतोष्ण फलफूल मध्य विशेष गरी स्याउमा उच्च घनत्वमा खेतीको वैचारिक पृष्ठभूमि सन् १९६० को दशकमा युरोपमा सुरु भएयता यस प्रकारको व्यावसायिक बगैँचा स्थापनामा निरन्तर वृद्धि हुदै आएकोछ । सन् १९६० र १९७० को दशकमा युरोपमा अर्ध-पुड्के रुटस्टक बिरुवाहरू र केन्द्र मुख्य प्रणाली (३००-७००

बिरुवा प्रति हेक्टर) प्रयोग गरी गरिएको प्रारम्भिक उच्च घनत्व रोपण प्रयासहरूमा केन्द्र मुख्य पद्धतिमा मुख्य हाँगा पुरानो हुँदै जाँदा रूखको केन्द्रमा अत्यधिक छायाँ र कम फल लाग्ने जस्ता चुनौतीहरू देखिए । सन् १९७० को दशकको अन्ततिर र १९८० को दशकको सुरुतिर, उत्पादकहरूले चाँडो र धेरै उत्पादन प्राप्त गर्न एम ९ रुटस्टकमा कलमी गरिएका ज्यादै साना रूखहरू उच्च घनत्व (१०००-१५०० रूख प्रति हेक्टर) मा रोप्न थाले । धेरै छाँया पर्ने समस्याको निराकरण गर्न बिरुवालाई काँटछाँट गरेर बलियो मुख्य र पातलो बंग्याईएका अन्य हाँगा (slender spindler system) पद्धतिमा बगैँचा रोप्ने महत्त्वपूर्ण कार्यको सुरुवात भयो । सन् १९८० को दशकको अन्ततिर बिरुवालाई अग्लो (३-४ मिटर) बढन दिई १०००-१५०० रूख प्रति हेक्टर रोप्न थालियो । सन् १९९० को दशकको सुरुतिर ठाडो वा V-आकारका एकल पङ्क्तिहरूमा अझ उच्च घनत्व (४०००-६००० बिरुवा प्रति हेक्टर)का दरले बिरुवाहरू रोप्न थालियो । सन् १९९० को दशकको अन्ततिर विगतमा प्रयास गरिएका विभिन्न (Slender spindle, Vertical axis, and Super spindle systems) प्रणालीहरूको संयोजन गरेर अग्लो र बीचमा फैलिएको (Tall spindle system) को सुरुवात गरेर २५००-३३०० बिरुवा प्रति हेक्टरका दरले रोप्न थालियो यो प्रणालीको विशेषतामा नर्सरीमा नै धेरै हाँगा (१०-१५ वटा) बनाएका बिरुवाको प्रयोग, न्यूनतम छाँटकाट गर्ने र हाँगाहरू झुकाउने प्रविधिहरू पर्दछन् । हाल युरोप, अमेरिका, अस्ट्रेलिया, इजरायल, र न्युजिल्यान्ड जस्ता देशहरूमा स्याउ खेतीमा उच्च घनत्व रोपण प्रणाली व्यापक रूपमा प्रयोग हुदै आएकोछ ।

नेपालमा गाला, फुजी र गोल्डेन डेलिसियस जातहरू प्रयोग गरेर पहिलो व्यावसायिक उच्च घनत्वका स्याउ बगैँचाहरू (३,३३३ बिरुवा प्रति हेक्टर) एग्रो मनाङ प्राइभेट लिमिटेडले मनाङको भ्राताङमा सन् २०१५ मा स्थापना गरेको थियो । यी बगैँचाहरूमा पुड्के रुटस्टक (एम ९ र टि ३३७) मा कलमी गरिएका नर्सरीमा नै धेरै हाँगा विकास गरिएका बिरुवाहरू ३ मिटर × १ मिटरको दूरीमा रोपिएका छन् । त्यस फार्ममा सन् २०१५ देखि २०१८ सम्म जम्मा पैंसठ्ठी हजार बिरुवा रोपिएको थियो । यसका साथसाथै वागवानी केन्द्र मार्फामा पनि उच्च घनत्व स्याउको परिक्षण सञ्चालन भइरहेको छ । हाल मनांग, मुस्तांग, जुम्ला, बाजुरा, मुगु, डोल्पा, बाग्लुंग लगाएतका जिल्लाहरूमा स्याउका उच्च घनत्व व्यवसायिक बगैँचाहरू स्थापना गरिएका छन् । यसबाहेक जातीय मूल्याङ्कनका लागि सन् २०११ मा बागवानी अनुसन्धान केन्द्र राजिकोट, जुम्लामा स्पर-प्रकारका स्याउका जातहरूको मध्यम घनत्व (४०० रूख प्रति हेक्टर) प्रणालीमा अनुसन्धान सुरु गरेर त्यसको आधारमा सन् २०२५ मा स्पर प्रकारका स्याउका तीन वटा जातहरू राष्ट्रिय बीउ विजन समितिले व्यवसायिक खेतीको लागि दर्ता गरेको छ ।

## ३. उच्च घनत्व रोपणका सिद्दान्तहरू

- ❖ बिरुवा वरिपरिको ठाडो र तेर्सो ठाँउलाई प्रति इकाई क्षेत्रफल र प्रति इकाई समयको उत्तम तरिकाले सदुपयोग गरेर संरचनात्मक हाँगाहरू न्यूनतम संख्यामा र फल फल्ने हाँगाहरू अधिकतम संख्यामा विकास गराउदै बिरुवा नभई फल बढाउने (Grow fruit, not trees) ।
- ❖ बिरुवाको स्वास्थमा कुनै असर नपारिकन प्रति इकाई जमिनमा बढी भन्दा बढी बिरुवा रोपेर तिनको फल लाग्ने समय छोट्याउदै तथा गुणस्तरिय फलको उत्पादकत्व बढाउदै लाने ।

- ❖ बोटको सम्पूर्ण भागमा एकनासले सूर्यको प्रकाश वितरण, यथेष्ट हावाको सञ्चार र वानस्पतिक वृद्धिसँग फल उत्पादनको सन्तुलन कायम राखेर बगैँचाबाट गुणस्तरीय स्याउको उच्च उत्पादन लिने।

## ४. घनत्व अनुसार बगैँचाका किसिम

- **कम घनत्व रोपण**: बिजु रुटस्टक (ईडीमयल, सुर्खिलो, क्रेव एपल) मा कलमी गरिएका बिरुवाहरू प्रति हेक्टर १००-२५० सम्म रोपेर १५-२० वर्ष मात्र उत्पादन लिन सकिने।
- **मध्य घनत्व रोपण**: अर्ध पुड्के रुटस्टक (MM106, MM 111, M27) प्रयोग गरी प्रति हेक्टर २५०-५०० बिरुवा रोपेर ९-१५ वर्ष मात्र उत्पादन लिन सकिने।
- **उच्च घनत्व रोपण**: पुड्के रुटस्टक (M9) प्रयोग गरी प्रति हेक्टर ५००-२,००० बिरुवा रोपेर ६-९ वर्ष मात्र धेरै उत्पादन लिन सकिने।
- **निकै (ultra) उच्च घनत्व रोपण**: पुड्के (M9) रुटस्टक प्रयोग गरी प्रति हेक्टर २,०००-५,००० बिरुवा रोपेर तिनको राम्रो व्यवस्थापन गरेर १-२ वर्ष मै फलाएर ४-७ वर्षसम्म मात्र उत्पादन लिन सकिने।
- **सबैभन्दा (Super) उच्च घनत्व रोपण:** अती पुड्के (M27) रुटस्टक प्रयोग गरी प्रति हेक्टर ५,०००-१०,००० बिरुवा रोपेर तिनिहरू राम्रो व्यवस्थापन गरेर १-२ वर्षमा नै फल फलाएर ४-७ वर्ष मात्र उत्पादन लिन सकिने।
- **घाँसे बगैँचा (Midow orcharding):** अती पुड्के (M27) रुटस्टक प्रयोग गरेर प्रति हेक्टर १०,०००-४०,००० बिरुवा रोपी व्यापक रूपमा हर्मोन र मलखादको प्रयोग गरेर १-२ वर्षमा उत्पादन लिन सकिने।

**तालिका १३:** स्याउमा उच्च घनत्व प्रणाली र परम्परागत प्रणालीको बगैँचाको तुलना

| मापदण्ड | परम्परागत बगैँचा प्रणाली | उच्च घनत्व बगैँचा प्रणाली |
|---|---|---|
| रूखको घनत्व | १५०-२०० बिरुवा | ४००-८८८८ बिरुवा |
| तालिम प्रणाली | केन्द्र मुख्य, खुला केन्द्र, परिमार्जित केन्द्र मुख्य प्रणाली | अग्लो स्पिन्डल, एस्पेलियर, ठाडो अक्ष, द्वि-अक्ष, HYTEC, सोलाएक्स, आदि |
| जातहरू | स्टेन्डर्ड डेलिसियस जातहरू | स्पर-प्रकारका जातहरू (ओरेगन स्पर, रेड चीफ, वेल स्पर, सुपर चीफ, गाला, फुजी, आदी) |
| रुटस्टक | बिजु रुटस्टक (क्र्याब एप्पल, एडिमयल आदि) | क्लोनल रुटस्टक (M-9, MM-106, BUD-9, MM - 109, MM -111 आदि) |
| फल दिने समय | रोपेको ६-८ वर्षपछि | रोपेको दोस्रो वर्षदेखि |
| उत्पादकत्व | कम (३० मेट्रिक टन/हेक्टरभन्दा कम) | धेरै (४० मेट्रिक टन/हेक्टर भन्दा बढी) |
| उत्पादन क्षमता | कम | उच्च |
| बगैँचा व्यवस्थापन | गाह्रो | बिरुवाको आकार सानो भएकोले व्यवस्थापन गर्न सजिलो |

| मापदण्ड | परम्परागत बगैँचा प्रणाली | उच्च घनत्व बगैँचा प्रणाली |
|---|---|---|
| फल टिप्न | गाह्रो | सजिलो |
| फलको गुणस्तर | कम | उच्च |
| सामग्री उपयोग दक्षता | कम | उच्च |
| रोगको प्रकोप | उच्च, ठुलो बिरुवाको क्षेत्र | कम; सानो बिरुवाको क्षेत्र र पात धेरै हुने |
| यान्त्रिकीकरण | गाह्रो | सजिलो र लागत प्रभावी |
| स्थापना लागत | कम | धेरै उच्च |
| बायो-रेगुलेटरको प्रयोग | आवश्यक छैन | आवश्यक |

## ५ उच्च घनत्व रोपणका प्रमुख अवयवहरू

### ५.१ *वंशाणुगत रुपमै बोट होचो हुने स्याउका जातहरू रोप्ने*

कोलुम्नार स्याउका जातहरू प्राकृतिक रूपमा होचा हुन्छन, रूखको वृद्धि ठाडो हुन्छ, सहायक हाँगा कत्ति पनि हुँदैनन र बोट रोपेको एक वर्ष पछाडी फलहरू झुप्पामा फल्दछन। स्पर प्रकारका स्याउका जातहरू स्थापित पुराना जात भन्दा अधिक खदिला र होचा हुन्छन, फल फल्ने हाँगा छिटै विकास हुन्छ, र वर्षेनी गुणस्तरिय फल बढी नै मात्रामा फल्दछन्। पुड्के रुटस्टकमा कलमी गरिएका स्पर प्रकारका जातहरूको बोट अधिक पुड्के हुन्छन।

### ५.२ *पुड्के रुटस्टकमा कलमी गरेका बिरुवाको प्रयोग गर्ने*

स्याउको उच्च घनत्व बगैँचा स्थापनाको लागि पुड्के रुटस्टक (M9) मा कलमी गरिएका स्याउका बिरुवाको प्रयोग गर्नु पर्दछ। स्याउका बिरुवाको साइज, फल्ने बानी, बोटको दरोपना र रोग तथा कीरा सहने क्षमता, आदी गुणहरू कलमी गर्दा प्रयोग गरिएको रुटस्टकको प्रकारमा भर पर्दछ।

**तालिका १४:** स्याउ कलमी गर्दा प्रयोग गरिने विभिन्न रुटस्टकका जातीय गुणहरू

| रुटस्टक | बोटको साईज | फल्ने बानी | दरोपना | क्राउन रट | भुवादार लाही |
|---|---|---|---|---|---|
| ईडीमयल, क्रेब एपल | अति ठुलो र ठुलो | ढिला, बोटै पिच्छे फरक उत्पादन | एकदम दरो | बोटै पिच्छे फरक | सहन नसक्ने |
| एमएम १११ | ठुलो | छिटो, धेरै फल्ने | एकदम दरो | सहन सक्ने | अवरोधक |
| एमएम १०६ | अर्ध ठुलो | मझौला छिटो, ठिक्क फल्ने | दरो | सहनै नसक्ने | अवरोधक |
| एम २६ | मझौला पुड्के | धेरै छिटो, धेरै फल्ने | सुरुमा सपोर्ट चाहिने | हल्का सहन सक्ने | सहन नसक्ने |
| एम ९ | पुड्के | धेरै छिटो, धेरै फल्ने | टेको नभई नहुने | अवरोधक | सहन नसक्ने |
| एम २७ | अति पुड्के | धेरै छिटो, धेरै फल्ने | टेको नभई नहुने | अवरोधक | सहन नसक्ने |

### ५.३ *बगैँचामा बिरुवा बाक्लो गरी रोप्ने*

सघन बगैँचा स्थापनाको लागि स्याउ बालीमा ठिक्क रोप्ने दुरी बोट देखि बोट सम्म १ मिटर र हार देखि हार सम्म ३ मिटर हुनु पर्दछ। यो दुरीमा बिरुवा रोप्दा ३, ३३० बोट जति हुर्काउन सकिन्छ। कुनै पनि वगैंचाबाट पहिलो ५ वर्षमा कति उत्पादन हुन्छ भन्ने कुरा प्रति इकाई जग्गामा लगाइएको बोटको संख्या, बोटको आकार तथा सूर्यको किरणको मात्राले निर्धारण गर्दछ।

**तालिका १५:** हिमांचल प्रदेश, भारतमा स्पर टाइप र प्रचलित जातका स्याउका लागि रुटस्टक अनुसार सिफारिस गरिएको रोप्ने दुरी (Verma, 2015)

| साईन | रुटस्टक | रोप्ने दुरी(मिटर) | बिरुवाको घनत्व (संख्या/हेक्टर) |
|---|---|---|---|
| प्रचलित | विजु बिरुवा (क्रेव एपल) | ७x७ | २०४ |
| स्पर टाइप | विजु बिरुवा (क्रेव एपल) | ५×५ | ४०० |
| स्पर टाइप | एमएम १११ | ५×५ | ४०० |
| प्रचलित | एमएम १०६ | ४×४ | ६२५ |
| स्पर टाइप | एम ७ | ३×३ | ११११ |
| प्रचलित | एम ९ | ३×१ | ३३३३ |
| स्पर टाइप | एम ९ | ३×०.७५ | ४४४४ |

### ५.४ *नर्सरीमा अत्यधिक हाँगा बनाइएका बिरुवाहरू रोप्ने*

रोप्ने समयमा हाँगा नभएका तथा ६० से.मी भन्दा माथिको टुप्पा काटेर रोपेको बिरुवाले ४ वर्ष नपुगुन्जेल सामान्यतया फलको उत्पादन दिदैन। उच्च घनत्व रोपण प्रणालीमा रोपेको वर्षमा नै फल फल्ने फिदर बिरुवा रोपिन्छ। ६-८ फिट अग्ला तथा फराकिलो कोणमा १ फिट लामो ६-१५ वटा फुल्ने कोपिला (स्पर) को पूर्णतया विकास भै सकेको हाँगा निकालिएका नर्सरीका बिरुवालाई फिदर बिरुवा भनिन्छ। नर्सरी बिरुवामा जति धेरै फिदर हाँगाहरू हुन्छन, त्यसकै अनुपातमा दोश्रो र तेश्रो वर्षमा फलको उत्पादनमा वृद्धि हुन्छ।

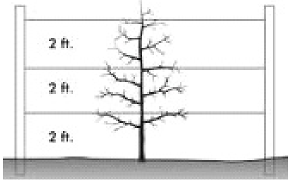
### ५.५ *बिरुवा रोप्ने समयमा न्यूनतम वा काँटछाँट गर्दै नगर्ने*

हाँगा विहिन (सिर्कने) बिरुवालाई रोप्ने समयमा करिब २४ इन्च माथीको भागका साथसाथै सहायक हाँगाहरूलाई काँटछाँट गरी हटाइन्छ। तर फिदर हाँगा भएका नर्सरी बिरुवाहरूलाई रोप्ने समयमा काँटछाँट नगरिकन फल्ने हाँगालाई नियन्त्रित रूपमा अड्याउन किलामा लगाइएको तारमा बाध्नु पर्दछ।

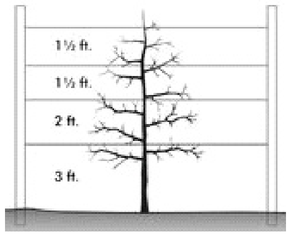
### ५.६ *किलामा तेर्सो गरी तारहरू बाँधेर टेका दिने*

स्याउको सघन बगैँचा स्थापना गर्ने बित्तिकै फलको भार व्यवस्थापन गर्न तथा बोटलाई दह्रोसँग अड्याउनको लागि तलको चित्रमा देखाइएको जस्तो गरी एउटा किलामा विभिन्न उंचाईमा तारहरू

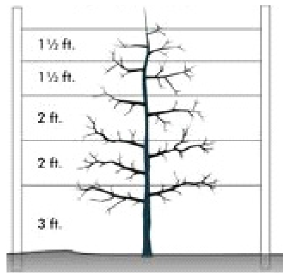
बाँधेर टेका दिने प्रणाली स्थापना गर्नु पर्दछ। सिधा माथि फर्केका ठाडा हाँगाहरू तथा हाँगाबाट पलाएको शाखा हाँगालाई नुघाउन गह्रौ वस्तु झुण्ड्याएर वा रबरको डोरी प्रयोग गरी बंग्याएर तारमा बाध्नु पर्दछ। नयाँ पलाएका हाँगाहरू ३-६ सेन्टिमिटर लामा भएपछि तिनीहरूलाई तारको लम्बाई तर्फ मोडनको लागि पोशाकपिन तथा दाँत कोट्याउने सिन्का (टुथपिक्स) को प्रयोग गर्नु पर्दछ।



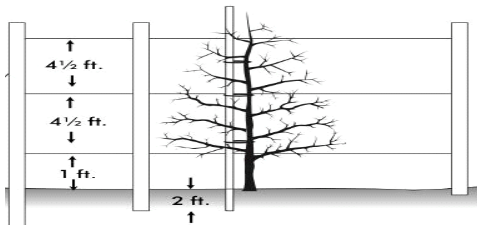
छ फुट ट्रेलीस प्रणाली



आठ फुट ट्रेलीस प्रणाली



दस फुट ट्रेलीस प्रणाली



एउटा किलामा धेरै तारमा अड्याउने टेका प्रणाली

### ५.७ *फलको भार व्यवस्थापन गरेर*

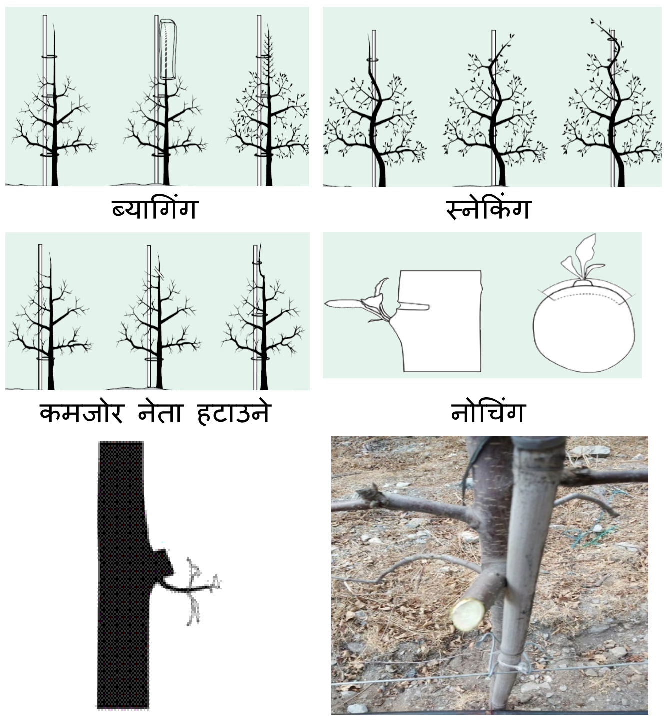
फलहरू ज्यादै बढी लागेको खण्डमा फलको आकार सानो हुनुको साथै त्यसले बोट पनि कमजोर बनाउछ। वानस्पतिक वृद्धि ज्यादै बढी भएको खण्डमा कम फल फल्न गइ आकारमा ठुलोहुने तर फलमा रङको विकास भने हुँदैन। त्यसैले फलको भार व्यवस्थापन गर्न चार सेन्टिमिटरको फरकमा एउटा मात्र फल राखी बाँकी फलहरू हातले टिपेर हटाउंने वा अक्जिन हर्मोनको प्रयोग गरी फल पातलो पार्नु पर्दछ। त्यसको अलावा वैज्ञानिक तरिकाले काँटछाँट गर्नाले पनि बढने र फल लाग्ने हाँगाहरूको सन्तुलन मिलाउन सकिन्छ।

**तालिका १६:** स्याउको सघन बगैँचामा बिरुवा रोपेको पहिलो ४ वर्ष सम्म कायम गर्नुपर्ने फलको मात्रा (Robinsonetet al., 2011)

| जात | फल्ने बानी | फलको मात्रा/ व.से | प्रति बोट फलको संख्या | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | दोश्रो वर्ष | तेश्रो वर्ष | चौथो वर्ष |
| गाला, रेड डेलीसीयस | नियमित | ६ | २५-४० | ४०-६० | १००-१२० |
| फुजी, गोल्डेन डेलीसीयस | एक वर्ष बिराएर | ४ | १५-२० | २५-४० | ५०-७० |

## ५.८ मुख्य हाँगाको व्यवस्थापन गर्ने

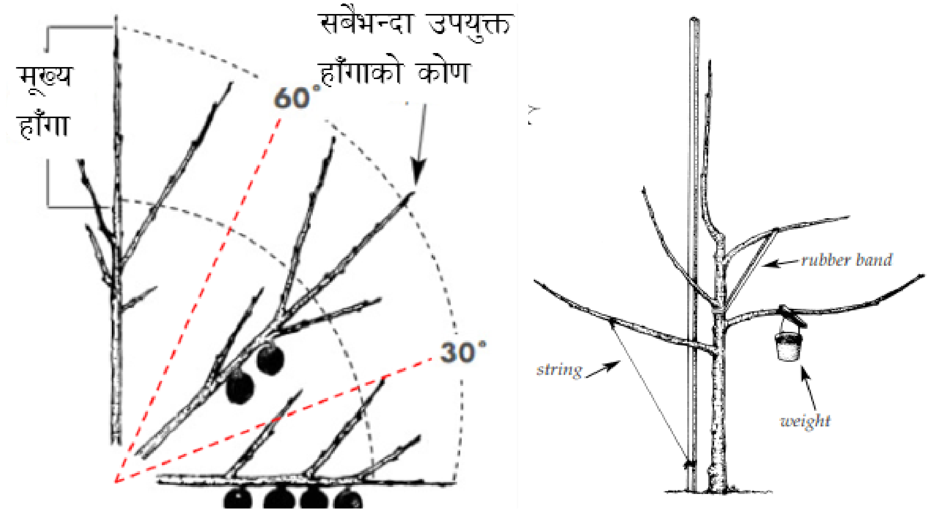
- **टुप्पोलाई छोपेर बाध्ने (ब्यागिंग):** मुख्य हाँगाको टुप्पोलाई प्लाष्टिकको थैला भित्र घुसारेर मुख्य हाँगालाई माथि बढ्न नदिई नयाँ कोपिला निकाल्ने।
- **बांगो टिङ्गो बनाउने:** मुख्य हाँगाको टुप्पोलाई हरेक साल सर्प हिडाईको सैलिमा बांगोटिङ्गो बनाउदै लगेर मुख्य हाँगालाई माथि बढ्न नदिने।
- **कमजोर भाग हटाउने:** मुख्य हाँगा कमजोर भएमा ठुलो भाग नहटाईकन टुप्पोको कमजोर भाग मात्र हटाएर मुख्य हाँगाबाट नयाँ कोपिला निकाल्ने।
- **केहि भाग काटने (नोचिंग):** हाँगा बढन नसक्ने (अन्धा हाँगा) भएमा त्यसमा नयाँ कोपिला निकाल्न फूल फुल्नु भन्दा २-३ हप्ता अगाडी कोपिला निकाल्नु पर्ने भागको केही माथि हेग्जा ब्लेडको सहायताले हाँगाको करिब एक तिहाई भागको बोक्रा हटाउने।
- **डच कटाई (Dutch cut):** शाखा हाँगाको गोलाई मुख्य हाँगाको दुई तिहाई (२/३) भन्दा ठुलो भएमा त्यसबाट नयाँ सानो हाँगा निकाल्न शाखा हाँगालाई छड्के पारेर काट्नु पर्छ। यसो गरेर काटेको भन्दा तल्लो भागबाट बसन्त ऋतुमा नयाँ हाँगा पलाउने।




*मुख्य हाँगाको व्यवस्थापन गर्ने बिधिहरू (Source: Parker, 1998)*

## ५.९  शाखा हाँगाबाट पलाएको हाँगाको व्यवस्थापन गर्ने

ठाडो भएका हाँगाहरू तिब्र रूपमा बढ्छन, तर तिनीहरूमा फल फल्दैन । झुन्डिएका र तेर्सा हाँगाहरू विस्तारै बढ्छन् र यिनीहरूमा अर्को वर्ष धरै फल फल्दछ । बिरुवा रोप्ने समयमा सम्पूर्ण फिदर हाँगाहरूलाई तन्काएर तारमा बाध्नाले फल छिटो फल्नुको साथै हाँगा पनि ठुलो हुने गरेर बढ्दैन । ठुला फिदर हाँगालाई तारमा बाँध्नाले बोट माथि बढ्न पाउंदैन र हरेक साल फल फल्ने कोपिला बन्न मद्दत गर्दछ ।




टूथपिक, पोशाकपिन, रबरको डोरी, तौलको प्रयोगबाट नयाँ शाखा हाँगाको व्यवस्थापन

*(Source: Parker, 1998)*

## ५.१० सघन स्याउ बगैँचामा उपयुक्त काँटछाँट गर्ने

फिदर हाँगायुक्त बिरुवालाई रोप्ने समयमा काँटछाँट गर्नु पर्दैन । ५ वर्ष सम्म न्यूनतम काँटछाँट गर्नु पर्दछ । स्याउलाई अग्लो स्पिन्डल प्रणाली, सुपर स्पिन्डल प्रणाली, स्लेन्डर एक्सिस प्रणाली, भर्टिकल एक्सिस प्रणाली, स्लेन्डर पिरामिड प्रणाली, र जेनेभा वाई ट्रेलीस जस्ता विभिन्न प्रणालीहरूमा उच्च घनत्वमा रोप्ने गरिन्छ । पुड्का रुटस्टक (M9) मा कलमि गरिएका बिरुवाहरूहारमा नजिकै रोपिन्छन । तिनीहरूलाई फल लाग्ने हाँगाहरूको विकासका लागि ९-११ फिटको उचाइमा छाट्नु पर्दछ । यसो गर्नाले बिरुवाहरू चाडै फल्न थाल्ने र फलको गुणस्तरमा सुधार हुनुको साथै उत्पादन समेत बढ्दछ । पखिते (फेदर) हाँगाहरूलाई २-३ फिटको लामो राखेर छाँट्न सकिन्छ । धैरै बाक्लो आएका अनावश्यक र ठूला हाँगाहरू छाटेर पातलो बनाउनु पर्दछ ।फुजी, गाला, म्याकिन्टोस, हनी क्रिस्प, एम्पायर र अन्य टुप्पोमा फल लाग्ने र आंशिक रूपमा टुप्पोमा फल लाग्ने जातहरूले माथि उल्लेखित प्रणालीहरूमा राम्रो उत्पादन दिन्छन ।

**तालिका १७: सघन स्याउ बगैँचामा उपयुक्त काँटछाँट गर्ने तरिका (Robinson et al., 2011)**

| समय | काँटछाँट विधि |
|---|---|
| पहिलो वर्ष | ६-१५ वटा पखिते (फिदर) हाँगा भएका स्याउका बिरुवालाई १ मिx ३ मि को फरकमा कलमी गरिएको भागलाई माटोको सतह देखि ६ इन्च माथि पारि रोप्ने, कुनै पनि मुख्य र फिदर हाँगाको टुप्पो नहटाउने, २४ इन्च भन्दा तलबाट पलाएका फिदर हाँगा र मुख्य हाँगाको दुई तिहाई ब्यास भन्दा ठुला फिदर हाँगालाई डच कट अपनाई हटाउने, ४-५ तारको सपोर्ट सिस्टम स्थापना गर्ने र बोटलाई ३ मिटर माथि सम्म अड्याउने गरी हरेक बोटमा किला गाडेर डोरीले बिरुवालाई बाँध्ने, जेष्ठ-असार महिनामा १० इन्च भन्दा लामा फिदर हाँगालाई तारमा दायाँबायाँ तन्काएर डोरीले बाँध्ने। |
| दोश्रो-तेश्रो वर्ष | कुनै पनि मुख्य र फिदर हाँगाको टुप्पो नहटाउने, मुख्य हाँगाको दुई तिहाई ब्यास भन्दा ठुला फिदर हाँगालाई डच कट अपनाई हटाउने |
| चौथो वर्ष | कुनै पनि मुख्य र फिदर हाँगाको टुप्पो नहटाउने, मुख्य हाँगाको दुई तिहाई ब्यास भन्दा ठुला फिदर हाँगालाई डच कट अपनाई हटाउने । |
| | मुख्य हाँगाको टुप्पोलाई धागोले हरेक किलामा राम्ररी बाँध्ने र मुख्य हाँगाको टुप्पोलाई डोरीले बाधी नुघाउने। |
| पाचौं-बीसौं वर्ष | ब्यागिंग, स्नेकिंग र कमजोर हाँगा हटाउने विधिबाट मुख्य हांगाको उचाई १० फिट मात्र कायम गर्ने, हरेक वर्ष कम्तिमा दुई वटा मुख्य हाँगाको दुई तिहाई ब्यास भन्दा ठुला फिदर हाँगालाई डच कट अपनाई हटाउने। |

### ५.११ *सिँचाइ, मलखाद तथा झारपात व्यवस्थापन गर्ने*

चिस्यानको अभाव हुननदिन र रोपेको वर्षमा नै बिरुवाको अधिकतम वृद्धि गराउन बिरुवा रोप्ने बित्तिकै थोपा सिँचाइ पद्दति स्थापना गर्नु पर्दछ। बिरुवा रोपेको १२ हप्ता सम्म हप्तामा दुई पटक नाइट्रोजन युक्त रासायनिक मल थोपा सिँचाइ मार्फत दिंदा पहिलो दुई वर्षमा नै बिरुवाको वृद्धि राम्रोसँग हुन्छ। बिरुवा रोपेको पहिलो छ महिना सम्म अनिवार्य रूपमा झारपात आउन नदिन नियन्त्रण तरिकाहरू अपनाउनु पर्दछ।

### ५.१२ बोटको वृद्धि नियन्त्रणको लागि जीव-नियामक (Bio-regulator) को प्रयोग गर्ने

अलार २००० पीपीएम, इथरेल १००० पीपीएम, अलार र इथरेल को मिश्रण क्रमशः १००० पीपीएम र ५०० पीपीएम स्याउको बोटमा छर्कनाले बोटको वृद्धि रोकिनुका साथै फलको आकार प्रकार, रङ र स्वादमा समेत सकारात्मक असर गरेको पाइएकोछ। नर्सरीमा जीबरेलिन र साइटोकिनिनको प्रयोगबाट उच्च गुणस्तरका फिदर हाँगा भएका स्याउका बिरुवाहरू उत्पादन गर्न सकिन्छ।

## ६. सघन रोपण विधिका फाइदाहरू

- **स्रोतको अधिकतम उपयोग**: उच्च घनत्व रोपणले सौर्य किरण, जमिन, पानी, श्रम, पुड्के रुटस्टक, स्पर जातहरू, र मानव सीप जस्ता स्रोतहरूको राम्रो उपयोग गर्दछ।
- **लगानीमा छिटो प्रतिफल**: फल छिटै फाल्ने हुँदा उच्च घनत्व रोपण बगैँचाहरू अधिक लाभदायक हुन्छन् र लगानीको प्रतिफल चाडै पाइन्छ।
- **उत्पादकत्व बढने** : उच्च घनत्व रोपण बाट स्याउको उत्पादकत्व र उत्पादन बृद्दी हुन्छ।

- **गुणस्तर सुधारिएको फल**: उच्च घनत्व रोपण प्रणालीमा बिरुवाको क्षेत्र भित्र प्रकाश अवरोध कम पारेर धेरै ठाउँमा सोझै किरण पुग्नाले उच्च गुणस्तरका फलहरू उत्पादन हुन्छन।
- **फल टिप्न सजिलो र फलको लामो स्व-जीवन**: उच्च घनत्वमा रोपिएका बिरुवाहरू साना हुने भएकाले चोटपटक नलगाईकन सजिलोसँग फल टिप्न सकिने भएकोले यसरी टिपिएका फललाई लामो समयसम्म भण्डारण गर्न सकिन्छ।
- **आधुनिक प्रविधिहरूको अवलम्बन:** उच्च घनत्व बगैँचाहरूमा थोपा सिँचाइ, फर्टिगेशन, यान्त्रिक फल टिपाई र छाँटकाट जस्ता आधुनिक प्रविधिहरूको प्रयोग गरिन्छ।
- **कम परिचालन लागत**: उच्च घनत्व बगैँचाले छाँटकाट र बिरुवा संरक्षण उपायहरू जस्ता कार्यहरूको प्रभावकारिता बढाएर लागत घटाउँछ।

## ७. सघन रोपण विधिका चुनौतीहरू

- **व्यावसायिक व्यवस्थापनको माग**: सफल उच्च घनत्वमा रोपिएका बगैँचालाई अधिक व्यावसायिक र वैज्ञानिक रूपमा व्यवस्थापन गर्नु पर्दछ।
- **महँगो आयातित बिरुवाको प्रयोग**: नेपालमा उच्च घनत्व बगैँचाका लागि उपयुक्त धेरै हाँगा भएका स्याउका फिदर बिरुवाहरू मुख्य रूपमा आयात गरिन्छन् इटालीबाट आयातित बिरुवाको मूल्य रू १२००-१५०० प्रति बिरुवा सम्म पर्न गएको देखिन्छ। यसले गर्दा बगैँचा स्थापना गर्दा उच्च लागत लाग्दछ।
- **महँगो पूर्वाधार**: उच्च घनत्व रोपणमा टेको लगाएर अड्याउने व्यवस्था (Trellis support), थोपा सिँचाइ र फर्टिगेशन प्रणाली सहितको व्यवस्थापन गर्नु पर्ने भएकोले सुरुको अवस्थामा उच्च लगानी लगाउनु पर्ने भएकोले स्थानीय किसानहरूका लागि प्रायः महँगो हुन्छ।
- **उपयुक्त रुटस्टकहरूको सीमित उपलब्धता**: उच्च घनत्व रोपन लागि उपयुक्त पुड्के जातको रुटस्टक (जस्तै M9) प्रयोग गर्नु पर्ने भए पनि तिनीहरूको उपलब्धता सहज छैन।
- **अपर्याप्त ज्ञान र सीप**: उच्च घनत्व रोपणका बगैँचाहरूको व्यवस्थापनमा आधुनिक प्रविधिहरूको प्रयोग गर्नु पर्ने भएपनि यस सम्बन्धित ज्ञान र सिप प्राविधिकहरू तथा किसानहरूमा समेत अत्यन्त न्यून छ।
- **सीमान्तकृत जग्गाको बाहुल्यता**: स्याउ उत्पादन हुने क्षेत्रहरूको अवस्थिति प्रायजसो भिरालो, सिँचाइको अभाव भएका, र कम उर्वर जग्गा भएको कारणले उच्च घनत्व रोपण बगैँचामा विशेष ध्यान पुऱ्याउनु पर्ने हुन्छ। किनकि रोपिएका बिरुवाहरू पुड्के रुटस्टकमा कलमी गरेका हुनाले तिनीहरूको जरा प्रणाली कमजोर हुन्छ।
- **रोगको संवेदनशीलता**: पुड्के बनाउन प्रायः प्रयोग हुने ईस्ट म्यालिङ श्रृङ्खलाका रुटस्टकहरू (M-9, M-27, M-26) स्याउको भुवादार लाही कीरा र फायर ब्लाइट रोगको लागि अत्यधिक संवेदनशील छन्।

खण्ड ङ

# स्याउमा लाग्ने प्रमुख कीराहरू र तिनीहरूको व्यवस्थापन

## १. भुवादार लाही

Scientific name: *Eriosoma lanigerum*

Family: Aphididae

Order: Hemiptera

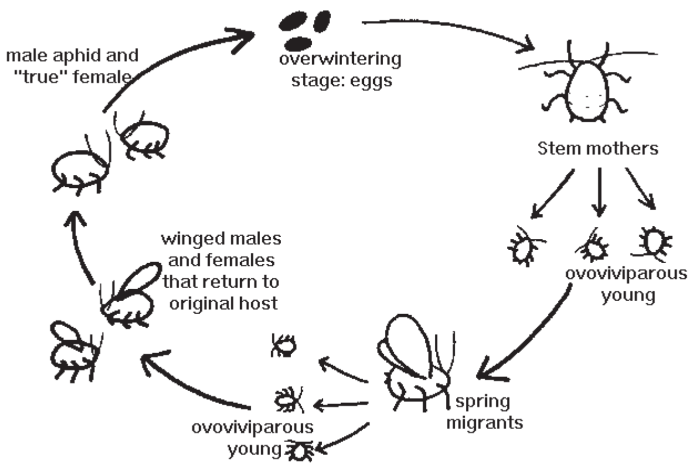
बाँया: बोटको हाँगामा भुवादार लाही दाँया: बोटको जरामा भुवादार लाही

### परिचय

स्याउको भुवादार लाही (Wooly aphids) कीरा नेपालमा सर्वप्रथम सन १९६२ मा अभिलेख गरियो (जोशी र मानन्धर २००१)। हाल यो कीरा नेपालको स्याउ उत्पादन गरिने क्षेत्रहरूमा बिस्तार भएको छ। भुवादार लाही कीरा बिरुवाको जीवनरस चुसेर खाने कीरा हो। यो कीराले एक प्रकारको मैनदार उन जस्तो सेतो रेशा निकालेर शरिरलाई ढाकेर राखेको हुन्छ। यसले स्याउका सबै जातहरूमा आक्रमण गरेको पाइएको छ। भुवादार लाही कीराको संक्रमण वैशाखदेखि असोज महिनासम्म उच्च रहन्छ। वयष्क लाहीहरू पखेटा भएका हुन्छन, त्यसैले नयाँ स्थानमा उडेर जाने र आफ्नो वंश वृद्धिका लागि अण्डा पार्ने गर्दछन्। बच्चा लाहीकीराहरू (nymphs) शरिरमा कपास जस्तो सेतो भुवाले ढाकिएर शत्रुवाट सुरक्षित भै बिरुवाको मुना, हाँगामा टाँसीएर बसेका हुन्छन्।

### जीवनचक्र

भुवादार लाही कीरामा अण्डा पार्ने र सिधै बच्चा जन्माउने दुवै तरिकाबाट वंशवृद्धि हुन्छ। संसर्ग गरेको पोथीले रुखको बोक्रा वा यस्तै सुरक्षित स्थानमा अण्डा पारेर चिसो मौसम अण्डा अवस्थामा व्यतित हुन्छ। जवकी यसका बच्चाहरू (Nymphs) चिसो मौसममा बिरुवाको जरामा गएर व्यतित गरेका हुन्छन्। तापक्रमको वृद्धि सँगै शीतनिद्रामा जरामा भएका वच्चाहरू जराबाट काण्डतिर आउने तथा अण्डा कोरलिने क्रम शुरु हुन्छ भने पोथीले भाले संसर्ग बिना सिधै बच्चा जन्माउने पनि गर्दछ। यिनीहरू बिरुवाको हाँगा, मुना र पातहरूमा झुण्डमा बसेर जीवन रस चुस्न थाल्दछन्।




भुवादार लाहीको जीवनचक्र
Source: https://lieth.ucdavis.edu/Extension/GrhTransplant/6_PestMgmt/PestLifecycles/aphids1.htm

### क्षतिको प्रकृति

भुवादार लाही कीराले स्याउको नर्सरी देखि बगैँचामा लगाइएका परिपक्व सम्मका सबै बोट बिरुवाहरूमा आक्रमण गर्दछ। बिरुवाको कलिलो पात, मुना, हाँगा र काण्डबाट जीवन रस चुसेर आहारा लिने गर्दछ। फलस्वरुप बिरुवाको स्वास्थ कमजोर हुने, फूल र फल कम लाग्ने हुन्छ। कीराको आक्रमण स्थान स्याउका ढुशीजन्य र अन्य रोग संक्रमण स्थल हुन सक्छ।

### व्यवस्थापन

- बगैँचाको सरसफाइ कायम गर्ने।
- बगैँचा र कीराको नियमित रूपमा अनुगमन गर्ने।
- हिउँद याममा कीरा लागेका हाँगाहरू काँटछाँट गर्ने र जलाएर नष्ट गर्ने।

- खनिज तेल (एस्टो/सर्भो/किन्नर गोल्ड आदि) १०-१५ मि लि प्रति लिटर पानीमा मिसाई तीन पटक (पात झरेको बेलामा, मुना पलाउने बेलामा र पात झर्नु ठिक अघि वोर्डो मिश्रण छरीसकेपछि छर्ने वा निमको तेल ५ मि लि/लिटर पानीमा मिसाई छर्ने ।
- यदि लाहीको आक्रमण ज्यादा छ भने दैहिक रासायनिक बिषादीहरू - डाइ मिथोएट ३० इसी २ मि लि/लिटर पानीमा मिसाइ छर्ने ।

## २. सान जोस स्केल

Scientific Name: *Diaspidiotus perniciosus*

Family: Diaspididae

Order: Hemiptera

स्याउको हाँगा र फलमा सान जोस स्केल कीराको संक्रमण

Source: http://utahpests.usu.edu/IPM/images/uploads/factsheet/fruit-insects/san-jose-scale/sjs-twig.jpg

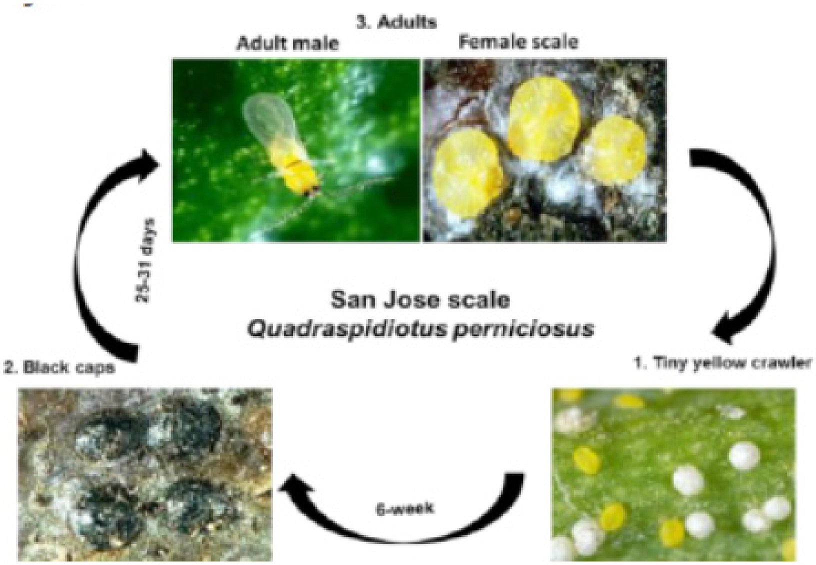
### परिचय

सान जोस स्केल (*Diaspidiotus perniciosus* ) लाई सन १९६६ मा *Aspidiotus destructor* को नामले प्रतिवेदन गरी नेपालमा अभिलेख गरिएको छ (जोशी र मानन्धर २००१) । यो कीराले स्याउ लगायत धेरै बिरुवामा आहार गर्दछ । सान जोस स्केल स्याउ उत्पादन गरीने सबै क्षेत्रहरूमा पाइन्छ । यो स्याउको लागि अत्यन्त महत्वपूर्ण नोक्सानदायक कीरा हो । यदि समयमा नियन्त्रण गर्न सकिएन भने केही वर्षमा बोट मार्न सक्दछ । सान जोस स्केललाई संसारका धेरै देशहरूमा क्वारेण्टाइनका दृष्टिले पनि महत्वपूर्ण मानेर नियमन गरिएको छ ।

### जीवनचक्र

कलिला सान जोस कत्ले कीराहरू (Second instars nymphs and adult mated females) ले रुखका हाँगाहरूमा शितनिद्रा व्यतित गरेका हुन्छन् । बसन्त ऋतुमा तापक्रमको वृद्धिसँगै तिनीहरूमा बढने र प्रजनन् कार्य

शुरु हुन्छ । पोथी कीराहरू पखेटा बिहिन हुन्छन् । भाले कीराहरूमा साना पखेटा विकास हुन्छन्, तिनीहरूले पोथी कीरासँग संसर्ग गर्दछन् । करिब एक महिनामा पहेँला रङका बच्चा कत्ले कीराहरू (Crawlers) बिरुवाको हाँगा, मुना यत्रतत्र छरिएर हिडिरहेका देखिन्छन् । केही दिन पछि तिनीहरू बिरुवाको कुनै स्थानमा गएर स्थापित हुन्छन् र बिरुवाबाट जीवनरस चुस्ने गर्दछन् । यसरी स्थापित भएको केही दिनमा ती बच्चाहरूले शरिरमा एक प्रकारको मैन तह उत्पादन गरेर सुरक्षित आवरणको रुप लिन्छन् । यसपछि पोथी कीराहरूको हलचल हुँदैन । भाले कीराहरू भने परिपक्व नहुँदा सम्म एक स्थानमा बस्ने गर्दछन् । बसन्तको आगमन सँगै भाले परिपक्व हुन्छन, पखेटाहरूको विकास हुन्छ र पोथी भएको स्थानमा गै संसर्ग गर्छ । अर्को प्रजनन् कार्य गर्मी मौसममा हुने गर्दछ । एक वर्षमा यिनीहरूको १-६ पुस्तासम्म निस्कने हुन्छ ।




सान जोस स्केल कीराको जीवनचक्र

Source: https://agriculture.vikaspedia.in/viewcontent/agriculture/crop-production/integrated-pest-managment/ipm-for-fruit-crops/ipm-strategies-for-pear/pear-insect-pests?lgn=en

## क्षतिको प्रकृति

यो कत्ले कीराले बोटको एकै स्थानमा बसेर जीवनरस चुस्ने गर्दछ । रस चुस्ने क्रममा मुखबाट बिरुवा वा फलमा एक प्रकारको बिष घुसाउने गर्दछन् । फलस्वरुप बिरुवाको स्वास्थ र फलको गुणस्तरमा क्षय हुन जान्छ । यदि कीरा संक्रमित स्थानको बोक्रा छोडाउने हो भने हल्का हरियो रङ हुन पर्नेमा रातो रातो रङ देखिन्छ । यस्तो रङ संक्रमित फलमा पनि देखिन्छ । साथै कत्ले कीराले एक प्रकारको मधुरस (Honeydew) उत्पादन गर्ने भएकोले त्यसलाई खानको लागि कमिलाहरू आउने गर्दछन् । ती कमिलाहरूले अचल कत्ले कीराहरूलाई एक स्थानबाट अर्को स्थान लैजाने पनि गर्दछन् । मधुरसमा एक प्रकारको कालो ढुशी विकास हुन्छ ।

#### व्यवस्थापन

- खेत बारीको सरसफाई गर्ने र कीराबाट संक्रमित बिरुवाको भागलाई नियमित रूपमा हटाउनु पर्छ।
- बोटको नियमित काँटछाँटबाट बिरुवाको स्वास्थ सवल हुनमा मद्दत पुग्छ।
- कीरा र तिनीहरूको प्राकृतिक शत्रुको नियमित रूपमा अनुगमन गर्ने।
- बिरुवाको पात झरेको सुशुप्त अवस्था र पात पलाउन लागेको बसन्त ऋतुमा खनिज तेल (सर्भो, एस्टो, किन्नर गोल्ड आदि) १० देखि १५ मि ली/ली पानीमा राखी छर्ने।
- बच्चा कीराको गतिविधि जेठदेखि असार महिनासम्म अधिक हुन्छ। शितनिद्राबाट निस्केको वा अण्डा कोरलिए पछिको दुइ दिन बच्चा कीराहरू निकै चलायमान हुन्छन्, त्यसपछि कुनै स्थानमा गएर खाने, बस्ने र मैन तह उत्पादन गरी शरिरलाई ढाकी सुरक्षित राख्दछन्। अत बच्चा चलायमान भएको एक हप्ता पछि बिषादी राख्नु त्यति प्रभावकारी हुँदैन।
- कीराको आक्रमण ज्यादै भएमा दैहिक रासायनिक बिषादी (इमिडाक्लोपिड १७.८ एस एल१ मि ली /४ ली पानीमा वा स्पिनोस्याड २४ एस सि, १ मि ली ३ ली पानीका दरले बच्चाहरू चलायमान भएको अवस्थामा छर्ने।

### ३. पाल बनाउने झुसिलकीरा

Scientific name: *Malacosoma* spp

Family: Lasiocampidae

Order: Lepidoptera)

पाल बनाउने कीराका लार्भा र संक्रमण

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

#### परिचय

पाल बनाउने झुसिलकीरा मध्यम आकारको हुन्छन्। तिनीहरूले आक्रमण गर्ने बाली र फैलावट व्यापक छ। यिनीहरू स्याउका मुख्य हानिकारक कीरा हुन्। यो वर्गका करिब २६ प्रकारका झुसिलकीराहरूले स्याउमा आक्रमण गर्ने गरेको पाइएको छ। यद्यपि पाल बनाउने र नोक्सान गर्ने सन्दर्भमा यो वर्गका झुसिलकीराहरूमा विभिन्न प्रजातिहरूमा केही फरकपन देखिन सक्छ। यदि समयमा व्यवस्थापन गर्न सकिएन भने यी कीराले स्याउमा उल्लेख्य आर्थिक क्षति पुऱ्याउँदछन्।

### जीवनचक्र

यस कीराले अण्डा, लार्भा, प्यूपा र वयस्क पुतली गरी चार अवस्था पार गर्छ । गृष्म महिनामा पोथी पुतलीले आश्रयदाता बिरुवाको मुनामा थुप्रोमा फूल पार्दछे । खैरो रङका देखिने यी थुप्रोहरू गम जस्तै च्यापच्याप लाग्ने पदार्थले ढाकिएका र एक थुप्रोमा करिब १५०-३५० अण्डाहरू रहेका हुन्छन् । बसन्तको सुरुवात सँगै विरूवामा पालुवा आउने बेलामा यी अण्डाहरू (माघ-फागुन महिनामा) कोरलिन्छन् । अण्डाबाट निस्कने वित्तिकै यी झुसिलकीराहरूले बिरुवाको हाँगा, कापा, मुनातिर पाल बनाउने कार्य गर्दछन । लार्भाहरू शिघ्र वृद्धि हुन्छन र ४-५ पटक काँचुली फेरेर ७-८ हप्तामा पूर्ण विकसित लार्भा हुन्छन् । लार्भाहरूको जीवनको करिव ८० प्रतिशत खाना पूर्ण विकसित अवस्थाको लार्भाले खाने गर्दछ । पूर्ण विकसित लार्भाहरू जमिनतिर वा रुख, भवन वा नजीकका सुरक्षित स्थान खोजेर मुखवाट र्‍याल ओकलेर कोया बनाई प्युपा अवस्थामा बस्छन् । करिव २ हप्तामा वयष्क पुतली निस्कन्छ । गर्भिणी पोथीले फूल पार्छ, र छिटै मर्छ । भाले भने वयष्क भएर पनि करिब एक हप्तासम्म जिवित रहन सक्छ । अण्डा पारेको करिब ३ हप्तामा कोरलिन्छ । निस्केका लार्भाहरू अण्डाको थुप्रोवरीपरी छरिएर रहेका देखिन्छन् । यी लार्भाहरू अण्डाको खोष्टामा टाँसिएर पनि अर्को बसन्तसम्म जिवित रहेका हुन सक्छन् ।

पाल बनाउने कीराको जीवनचक्र

### क्षतिको प्रकृति

पाल बनाउने झुसिलकीराहरूले आश्रय लिएको बिरुवाको हाँगामा शरिरबाट धागो निकालेर एक प्रकारको रेशमी पाल बनाउँछन् । अण्डाबाट निस्केको केही दिनमा कलिला लार्भाले साना जालो बनाएर नयाँ पातहरू खान शुरु गर्छन । लार्भाहरूको वृद्धिसँगै पालको आकारमा पनि वृद्धि गर्दै लैजान्छन् । शुरुवाती चरणमा लार्भाहरूले पाल छोडेर कलिला पात मुना खान जान्छन् । लार्भाहरू समुहमा रेशमी पाल भित्र बसेर खान रुचाउँछन् । यीनीहरू दिनको समयमा सक्रिय हुन्छन् । परिपक्व लार्भाहरूले फलमा पनि आक्रमण गर्दछन् । अन्तमा यिनीहरूले पात, मुना, फल र रुखको बोक्रासम्म खाएर जालो मात्र छोडछन् । फलतः प्रकाश संश्लेषण र बिरुवाको वृद्धि अवरुद्ध हुन्छ ।

### व्यवस्थापन

- बगैँचा र बिरुवाको नियमित अनुगमन गर्ने। अनुगमन गर्दा खास गरी यो कीराको अण्डा लक्षित गर्ने।
- बगैँचामा यो कीराका प्राकृतिक शत्रुहरू (बारुला, झिंगा) को राम्रो अनुगमन गर्ने र प्रवर्धन गर्ने, वगैंचा वरीपरी फूल फूल्ने विरुवा रोप्ने।
- बगैँचाको नियमित सरसफाइ गर्ने।
- एउटामात्र जात भन्दा फरक फरक जातका स्याउ खेती गर्ने।
- कीरा लागेका हाँगाहरू काँटछाँट गर्ने र खनिज तेल (सर्भो, एस्टो, किन्नर गोल्ड आदि मध्य कुनै एउटा) १० मि ली/ली पानीमा राखी छर्ने।
- बिहान सवेरै कीराहरू झुण्डमा रुखको टुप्पोतिर रहेका हुन्छन, तिनीहरूलाई संकलन गरी नष्ट गर्ने।
- पालुवा लाग्न शुरुहुने बेला जव कीराका अण्डा कोरलिन थाल्छन जैविक बिषादी व्यासिलस थुरिञ्जेन्सिस (बि टी) १ ग्रा/ली पानीमा राखी प्रयोग गर्ने।
- कीराको संक्रमण न्युनीकरणका लागि निमको तेल ५ मि लि/ली पानीमा राखी छर्ने।
- यदि संक्रमण ज्यादा भएमा मालाथायन ५० इ सि २ मि लि/ली पानीमा राखी प्रयोग गर्ने।

## ४. डाँठको गवारो

Scientific Name : *Trirachys holosericeus* (Fabricius)
Family: Cerambycidae
Order: Coleoptera)

स्याउको काण्डको गवारोको लार्भा र वयष्क खपटे

Source: https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.1079/cabicompendium.3428

### परिचय

स्याउको गवारो लामो सिङ भएको खपटे कीरा हो। यी खपटेहरूको लाम्चो शरिर र लामो सिङ हुन्छ। कुनै जातिमा त सिङ शरिरको लम्वाइ भन्दा पनि लामो हुन्छ। यिनीहरू धेरै बालीमा आक्रमण गर्ने र बृहद फैलावट भएका कीरा हुन्।

वयष्कहरू रात्रीचर हुन्छन्। वयष्क खपटेहरू शरिर लाम्चा समानान्तर धमिला खैरा देखि राता खैरा रङका हुन्छन। वाह्य पखेटाको चम्किला खैरा धव्वाहरूले खपटेलाई रेशमी स्वरुप दिन्छ।

## जीवनचक्र

वयष्क भएर निस्केको २-३ दिनमा आश्रय लिएको बोटमा गवारो कीराको संसर्ग हुन्छ। भाले वयष्क भएको २ दिनमा नै परिपक्व हुन्छ भने पोथीलाई ६-८ दिन लाग्दछ। पोथी खपटेले बिरुवाको बोक्रामा केही खोस्रिएर वा फुटे चर्केका स्थानमा एक देखी ५ वटा सम्म फूल पार्दछे। फूल पारी सके पछि उक्त स्थानमा पोथीले फूल पार्ने अङ्ग केही समय दलेर ढाकी दिन्छे। एउटा पोथीले ४५-८३ वटासम्म सेता, चम्किने, अण्डाकार र टुप्पामा छोटो डाँठ जस्तो आकृति भएका अण्डा पार्दछे। ९-१२ दिनमा कोरलिन्छ। लार्भाहरू पहेलो-सेतो रङका, सिलिण्डर आकारका, खैरो टाउको र कालो च्यापु भएका, कडा खैरो छातिका खण्ड भएका लार्भाहरू निस्किन्छन्। लार्भाहरू प्रथम चरणमा नै बोक्राबाट सुरुङ खन्न शुरु गरेर बोक्रा र क्याम्वियम बीचको भागवाट खान शुरु गर्दछ। विकसित हुँदै लार्भाहरूले बिरुवाको जीवनरस जाइलम खण्डबाट समेत लिन पुग्छ। लार्भा अवधी १५-२० दिनको हुन्छ, पूर्ण विकसित लार्भा ६० मिमि लामो हुन्छ र डाँठको विचभागमा प्यूपा (अचल अवस्था) मा जान्छ। प्युपा पहेलो सेतो रङको, ३०-४२ मिमि लामो हुन्छ। यो अवस्था १-३ महिनाको हुन्छ। वयष्क पोथी १६ दिन सम्म बाँच्दछ भने भाले ३३ दिनसम्म बाँच्दछ।

स्याउको काण्डमा लाग्ने गवारोको जीवनचक्र

## क्षतिको प्रकृति

यो खपटेका लार्भाहरूले बिरुवाको बोक्राबाट भित्र प्रवेश गर्दै बाङ्गाटिङ्गा अनियमित सुरुङ बनाउँदै, उमेर बढदै जाँदा तीनीहरूलाई अझ फराकिलो, गहिरो बनाउदै काण्डको भीत्री भागसम्म खाँदै पुग्ने हुन्छ। एउटा सुरुङ भित्र धैरै लार्भाहरू हुन पनि सक्छन्। सुरुङको अन्तिम खण्डमा कोठा बनाएर प्यूपा अवस्थामा जान्छन्। लार्भाले खाँदै सुरुङ भित्र प्रवेश गर्ने क्रममा प्रवेश गरेको प्वालमा लार्भाका दिसा र काठको धुलो निस्केको देखिन्छ। वयष्क खपटेले मुनाहरूको बोक्रा खान्छ तर पातहरू खादैन। एउटै बोटमा धेरै वर्षसम्म र धेरै कीराहरूले आक्रमण गरेको हुन सक्छ। संक्रमणको स्तर अनुसार हाँगा ओइलाउने, टुप्पो सुक्ने र अन्तमा बोट नै मर्ने हुन पनि सक्छ।

## व्यवस्थापन

- बोटको नियमित रूपमा अनुगमन गरी कीराको दिसा निस्की रहेको वा फेदमा जम्मा भएको आधारमा कीरा संक्रमण भएको स्थान पत्ता लगाउने।
- यदि गवारोले हाँगामा मात्रै आक्रमण गरेको छ भने, कीरा भित्री काण्डमा छिर्नु अगावै ती हाँगाहरू काटेर

जलाइदिने ।

- बगैँचाको सरसफाईः बोटको फेदमा झारपात वा घाँस उम्रन नदिने । यसले माउ कीरालाई फूल पार्नबाट निरुत्साहित गर्छ ।
- एउटा कपासको टुक्रालाई मट्टितेल, पेट्रोल, डिजेल वा कुनै किटनाशक बिषादीमा भिजाएर घुसाई दिने र बाहिरबाट हिलो माटोले प्वाल बन्द गरिदिने ।
- सक्रिय लार्भालाई बाहिरबाट एउटा फलामे तार घुसाएर मारी दिन पनि सकिन्छ ।
- वयष्क खपटेलाई बत्तिको पासोमा फसाउन सकिन्छ ।
- गवारो कीराको शत्रुजीव जस्तैः बीभेरिया बेसियाना *(Beauveria bassiana)* जस्ता उपयोगी ढुसी, नेमाटोड *(Entomopathogenic Nematodes)* जस्तै *Steinernema carpocapsae* र कीरा जस्तै Elatrid beetle *Alaus sp* को बोटको आधार क्षेत्रमा प्रयोग गरी प्राकृतिक रूपमा नियन्त्रण गर्न सकिन्छ ।
- गवारोको माउ कीरा निस्कने र फूल पार्ने समय (असार-साउनतिर) मा सिफारिस गरिएका कीटनाशक विषादीहरू जस्तैः स्पिनोस्याड ४५ इसी ०.३-०.४ मिलि/लिटर वा Dimethoate २ मिलि/लिटर पानीमा घोलेर बोटमा छर्कने ।
- बोटको फेदको काण्डलाई गवारोको आक्रमणबाट बचाउन चुन १ केजी + कपर अक्सिक्लोराइड १०० देखि २०० ग्राम तथा क्लोरान्ट्रानिलिप्लोर वा इमिडाक्लोरपिड १० देखि २० मिलि मिसाएर पेष्ट बनाउन आवश्यकता अनुसार आलसको तेल मिसाएर बोटको फेदमा लेप (Paste) लगाउने ।

### ५. जिजेना मोथ

Scientific Name : *Zygaena* spp

Family : Zygaenidae

Order : Lepidoptera

वयष्क जिजेना मथ र लार्भा तथा यसले अप्रिलको पहिलो हप्ता सखाप पारेको पाकलिङ कागवेनी, मुस्ताङको स्याउ बगैँचा (Photo courtesy - Sabitri Baral)

## परिचय

जिजेना मोथ मध्यम आकारको हल्का सेतो देखि हल्का पहेलो रङ हुने पुतली वर्गका कीरा हुन् । सन २०००/०१ मा मुस्ताङ जिल्लामा यो पुतलीबाट स्याउमा ठुलो क्षति भएको थियो । करिव ८०० उत्पादनशील बोटहरूमा यो पुतलीको प्रत्यक्ष प्रभाव परेर ८० टन स्याउको उत्पादनमा कमी आएको अनुमान थियो ।

## जीवनचक्र

यो पुतलीको तेश्रो इन्स्टारको लार्भा शितनिन्द्रामा जान्छ र मार्च महिनामा सक्रिय हुन्छ । पोथी पुतलीले कोपिला **(bud)** को नजीक समुहमा फूल पार्दछ । फूल बाट ४-१० दिनमा लार्भाहरू निस्कन्छन् । अण्डाबाट निस्केका लार्भाहरू पलाउन लागेका मुनाहरू, फूलहरू र पातमा खान शुरु गर्दछन् । लार्भाहरू २-३ महिनासम्म खाई राख्छन् । लार्भाहरू पूर्ण विकसित भएर वैशाख-जेष्ठ महिना तिर प्युपा अवस्थामा जान्छन् र जेष्ठ-अषाढ महिनातिर वयष्क पुतली निस्कन्छन् । अचल अवस्था ८-१० दिनको हुन्छ (कहिले काही ५० दिनसम्म पनि हुन्छ) । दोश्रो पुस्ताका यी पुतलीहरूले कोपिला (bud) को नजीक फूल पार्दछन् । फूल बाट निस्केका लार्भाहरूले करिव २-३ महिना खाँदै भदौ-असोज तिर प्युपा अवस्थामा जान्छ । करिव एक महिनामा वयष्क पुतली निष्कन्छ र पानी मुनातिर अण्डा पार्दछ । यी अण्डाबाट निस्केका लार्भाहरू तेश्रो इन्स्टारमा पुगेपछि बोटको तल्लो भाग, चर्के फुटेको भागतिर शितनिद्रा (Overwintering) मा जान्छन् ।

जिजेना मथको जीवनचक्र

## क्षतिको प्रकृति

लार्भाहरूले स्याउको मुना, पात, फूल खान्छन् । यिनीहरूले रुखको बोक्रा र फल पनि खान सक्छन् । प्रकोप ज्यादा भएका बोट पुरै नाङ्गो बनाइ दिन्छन् ।

## व्यवस्थापन

- बगैंचाको राम्रो सरसफाइ र बिरुवामा काँटछाँट गर्ने ।
- सेक्स फेरोमन प्रयोग गरी कीराको अनुगमन र पासोमा पार्ने र मार्ने ।
- यो कीराको विरुद्ध जैविक बिषादी *व्यासिलस थुरुञ्जेनसिस कुरुष्टाकी* (बि.टि.) (१ ग्राम/लिटर पानीमा) राखी प्रयोग गर्न सकिन्छ ।
- निमजन्य बिषादी एजाडिर्याक्टिन ५ मि ली/ली पानीमा राखी प्रयोग गर्ने ।
- प्रकोप ज्यादा हुने वा भैरहेको अवस्थामा रासायनिक बिषादीको प्रयोग गर्न सकिन्छ । रासायनिक बिषादी मालाथायन ५० इ सि २ मि ली/ली पानीमा राखी गृष्मको अन्ततिर र बसन्तको शुरुतिर २ पटक छर्दा कीरा व्यवस्थापनमा सहयोग पुग्छ ।

## ६. कोडलिङ मोथ

Scientific Name: *Cydia pomonella* L

Family: Tortricidae

Order: Lepidoptera

वयष्क कडलिङ मथ र स्याउमा यसको संक्रमण

https://www.armuro.com/en/almond-pest-disease-treatments/

### परिचय

वयष्क कोडलिङ मथ साना, पखेटाको फैलावट १.३-१.९ से मि र लम्वाइ १.९ से मि भएका रात्रीचर पुतली हुन। वयष्क पुतलीहरू खैरा पखेटामा सेता धव्वाहरू र पखेटाको टुप्पामा तामा रङ भएका हुन्छन्। यिनीहरू बहुभक्षी प्रकृतिका कीरा हुन्। कडलिङ मथ स्याउको संसारभर पाइने शत्रु कीरा हुन्। यद्यपि यसको प्रकोप नास्पाति र ओखरमा पनि हुन्छ।

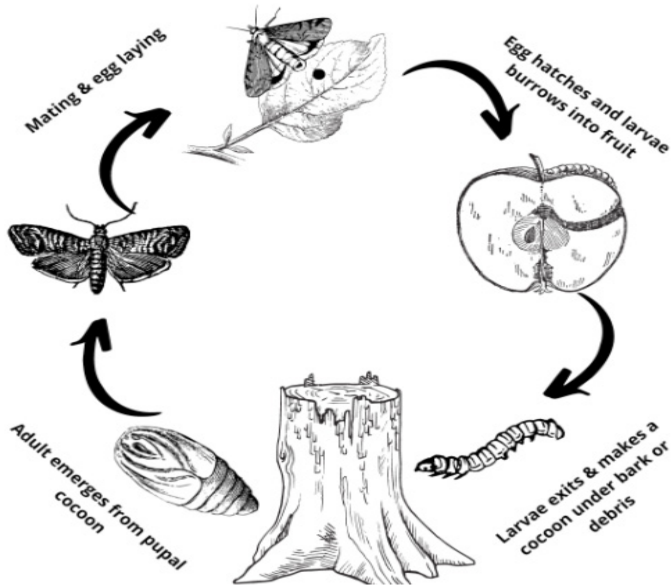
### जीवनचक्र

कोडलिङ मथका परिपक्व लार्भाहरू खुकुला बोक्राहरूमा, रुखको फेद नजीक जमिनमा वा पात पतिङ्गरमा शितनिद्रा बिताउने प्रकृतिका हुन्छन्। बसन्तको आगमन सँगै जब स्याउका कोपिला गुलावि रङका हुन्छन् यी कीराहरू प्युपा अवस्थामा जान्छन। स्याउ फुल्दा कीराहरू वयष्क पुतलीको अवस्थामा जान्छन् संसर्ग शुरु हुन्छ। मे महिनाको शुरुदेखि जुलाई महिनासम्म निस्केका वयष्क पोथी पुतलीले करिव २५०-३०० अण्डा विकसित भै रहेका फलहरू वा नजीकका पात वा मुनाहरूमा बेग्ला बेग्लै पार्दछन्।

अण्डाबाट ५-१८ दिनमा लार्भाहरू निस्कन्छन्। अण्डा कोरलिनु ठीक अघि लार्भाका काला टाउकाहरू स्पष्ट देखिन्छन्। नयाँ लार्भाहरू सेता शरिर र काला टाउका भएका हुन्छन्। यीनीहरूले ३-५ हप्तासम्म फलमा भित्र वसेर खान्छन्। परिपक्व लार्भाहरू फलबाट बाहिर निस्केर सुरक्षित स्थानमा गएर अचल अवस्थामा रहन्छन्। प्युपा अवस्था ७-३० दिनको हुन्छ। सामान्यतया कोडलिङ मथले वर्षमा दुइ पुस्ता पुरा गर्छ।

## क्षतिको प्रकृति

अण्डाबाट निस्केको केही अवधीमा नै नयाँ लार्भाले फलमा गएर सुरुङ बनाइ खान शुरु गर्दछ । लार्भाहरू फलको भित्र भीत्र प्रवेश गरी गुदी खान लाग्दछन् । फलमा एक वा बढी साना प्वाल हुने त्यहाँबाट कीराको दिशा निस्केको देखिनु फलमा कीराको संक्रमणको मुख्य लक्षण हो । तर फलको भेट्नो (Calyx) तर्फबाट भएको संक्रमणमा भने फललाई नकाटीकन संक्रमणको लक्षण पहिल्याउन सकिदैन । लार्भाको संपूर्ण विकास स्याउको फल भित्र नै हुने गर्दछ । यसो भएर कोडलिङ मथलाई स्याउको जुका भनेर पनि भन्ने गरिन्छ । समयमा व्यवस्थापन हुन सकेन भने कोडलिङ मथबाट २० देखि ९५ प्रतिशतसम्म क्षति हुने गर्दछ ।



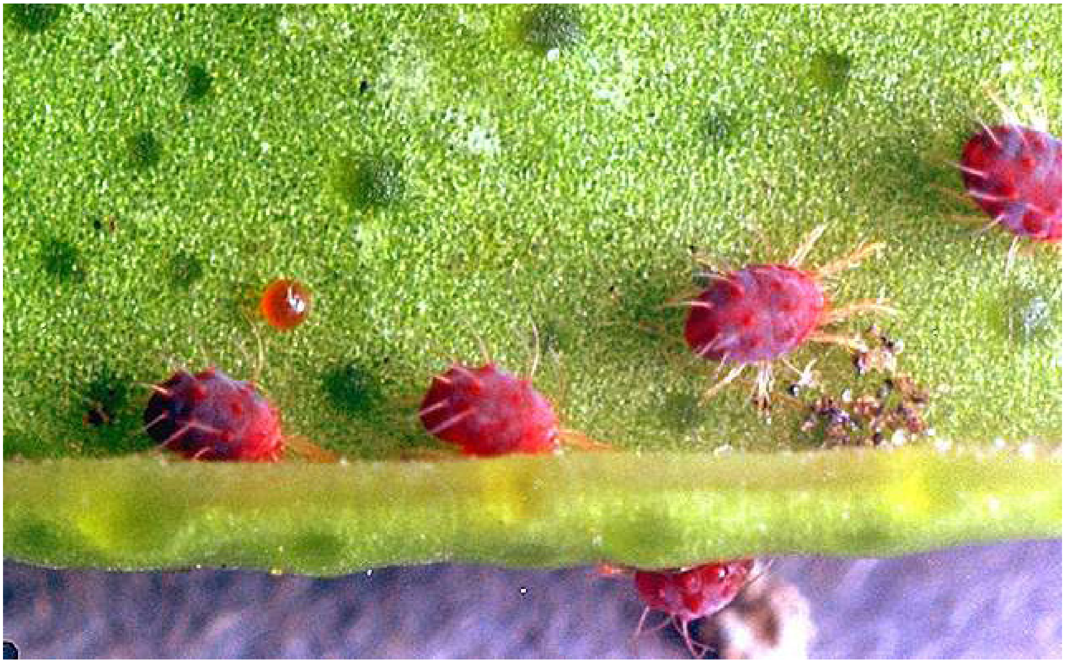

कडलिङ मथको जीवनचक्र
Source: https://www.homeorchardeducationcenter.org/arboretum-blog/codling-moth-in-organic-orchard

## व्यवस्थापन

- कीराको नियमित अनुगमन गर्ने ।
- खेतवारीको सरसफाइ कायम गर्ने ।
- कीरा संक्रमण भै झरेका फलहरूलाई जमिनमा कम्तिमा ५० से मी गहिरो गाडेर नष्ट गर्ने ।
- निमजन्य बिषादी (एजाडिर्याक्टिन) ५ मि ली/ली पानीमा राखी प्रयोग गरेर अण्डाबाट भर्खर निस्केका लार्भाहरूलाई फलभीत्र पस्नबाट तितर बितर गराउने ।
- वयष्क मोथलाई आकर्षण गर्न फेरोमोन पासो प्रयोग गर्ने ।
- जैविक बिषादी व्यासिलस थुरुञ्जेनसिस कुरुष्टाकी (बि.टि.) १ ग्रा/ली पानीमा राखी लार्भालाई लक्षित गरी प्रयोग गर्ने ।
- यदि संक्रमण ज्यादा छ भने स्पाइनोस्याड ४५ एस सी ०.३-०.४ मि ली/ली पानीमा वा फेनभेलेरेट २० इ सि २ मि ली/ली पानीमा पुष्प पत्र झरी सकेको १० दिन पछि १५ दिनको अन्तरमा २/३ पटक छर्ने ।

## ७. युरोपियन रातो सुलसुले

Scientific Name: *Panonychus ulmi*
Family - Tetranychidae
Class-Arachnida



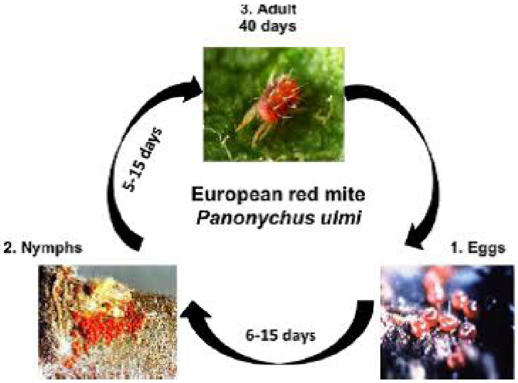
युरोपियन रातो सुलसुले

European red mite *Panonychus ulmi* Koch Egg(s) on host © Ken Gray Insect Image Collection

### परिचय

युरोपियन रातो सुलसुले, फलफूल बाली मुख्य स्याउ, नास्पाति, आरुबखडा, चेरी आदि फलफूल वाली र अन्य धैरे काष्ठ बिरुवाहरूका एउटा महत्वपूर्ण शत्रुजीव हो। यो सुलसुलेको उत्पत्ति युरोपमा भए पनि संसारका स्याउ उत्पादन गर्ने प्रमुख क्षेत्रहरूमा बिस्तार भएको छ। एराकिनिडि परिवारमा पर्ने सुलसुले हरू आठ खुट्टा भएका हुन्छन्। प्रायजसो सुलसुले हरू नाङ्गो आँखाबाट देख्न सकिदैन तर यदि आश्रित पातबाट टकटकाएर सेतो कागजमा झार्ने हो भने चली रहेका किर्ना जस्ता साना सुलसुलेहरू देख्न सकिन्छ। पोथी सुलसुले ०.४ मि मि लामा इटा जस्तो रातो, अण्डाकार, शरिरको पछाडि भागमा सेता रौं र त्यसमा सेता थोप्ला भएका हुन्छन्। भाले सुलसुलेहरू ०.३ मि मि लामा, पहेला राता रङका लाम्चा र पछिल्लो भाग सागुरिएका हुन्छन्।

### जीवनचक्र




युरोपियन रातो सुलसुलेको जीवनचक्र
Source: https://encrypted-tbn0.gstatic.com

सुलसुलेको जीवनचक्र अण्डा, बच्चा (nymph) र वयष्क गरेर तीन चरणमा पुरा हुन्छ। यिनीहरूको लैंगिंक र अलैगिंक दुवै प्रकारको प्रजनन् क्रिया हुन्छ। रातो सुलसुले कीराले सेचन भएको अण्डा अवस्थामा शितनिन्द्रा पुरा गर्छ। यस्ता अण्डाहरू शरद ऋतुमा आश्रित बिरुवाको काष्ठ खण्डमा पारेको हुन्छ । यी अण्डाहरू बसन्त ऋतुको शुरुमा जव स्याउको कोपिला गुलाबी रङका हुन्छन तव कोरलिन शुरु हुन्छ । नयाँ निम्फहरू सुन्तला रङका र ६ खुट्टा भएका हुन्छन्। सेचन नभएका अण्डाबाट भाले सुलसुले निस्कन्छन्। सुलसुलेको वृद्धि र विकास हुन तापक्रमले असर गर्दछ। पहिला चरणका निम्फहरू विकास हुन ३ हप्ता लाग्दछ भने गर्मी मौसममा १०-१४ दिनमा विकसित हुन्छन्। एक वर्षमा ४-९ पुस्ता निस्कन्छन्।

### क्षतिको प्रकृति

राता सुलसुले मुख्यत; पातको तल्लो सतहमा वसेर जीवनरस चुसी खान्छन्। जब तल्लो सतहमा धेरै संख्यामा सुलसुलेहरू हुन्छन्, यिनीहरू पातको माथिल्लो भागमा आउँछन्। सुलसुले संक्रमित स्थानमा शुरुमा खैरा थोप्ला देखिन्छन्। जब यसको प्रकोप बढदै जान्छ यी थोप्लाहरू जोडिदै जान्छन, पातले हरिया रङ गुमाउँदै जान्छ, जसलाई काँस्यकरण (bronzing) भनिन्छ। संक्रमण ज्यादा भएका पातहरू असमयमा नै झर्दछन्।

### व्यवस्थापन

- बालीको नियमित अनुगमन गर्ने।
- वातावरणमा रातो सुलसुलेका अन्य परभक्षी सुलसुले र धेरै किसिमका परजिवी र परभक्षी कीराहरू हुन्छन्। नियमित सर्भिलेन्स गरेर तिनीहरूको पहिचान र प्रवर्धन गर्ने।
- बगैँचामा सिँचाइ गर्ने किनकी सुख्खापनले सुलसुले बढन सहयोग पुऱ्याउँछ।
- यदि १० प्रतिशत भन्दा बढी मुना प्रभावित छन भने खनिज तेल (सर्भो, एस्टो, किन्नर गोल्ड आदि मध्य कुनै एक) १०-१५ मि ली/ली पानीमा राखी छर्ने।
- नियमित काँटछाँट गर्ने, पात झरेको अवस्थामा माथि बताए जसरी बोर्डोमिश्रण तयार गरी छर्ने, खनिज तेल छर्ने गर्दा सुलसुलेको प्रकोप घटाउन सहयोगी हुन्छ।
- यदि प्रकोप ज्यादा नै छ भने रासायनिक बिषादी स्पाइरोमेसिफेन २२.९ प्रतिशत एस सी ०.३ मि ली/ली पानीमा राखी छर्ने।

## ८. रातो माकुरे सुलसुले (Red spider mite)

Scientific Name: *Tetranychus urticae* Koch

Family: Tetranychidae

Class: Arachnida

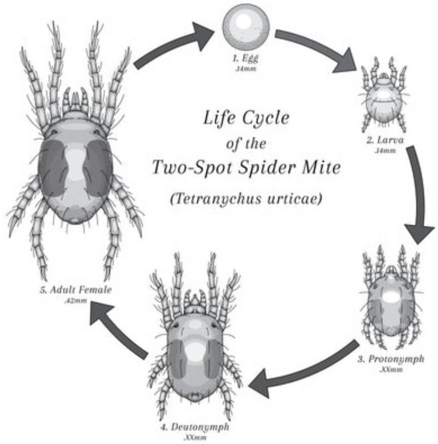
रातो माकुरे सुलसुले

Source: https://blog.pestprophet.com/spider-mites-apples-pears/

### परिचय

रातो माकुरे सुलसुलेले धेरै किसिमका कृषिजन्य बालीहरू, फलफूल, आलंकारिक बिरुवाहरूमा निकै नोक्सान पुऱ्याउँछ। रातो नाम भए पनि यी सुलसुलेहरू पहेलो र हरियो रङका पनि हुन्छन्। नेपाल सहित संसारका धेरै देशमा यो सुलसुले पाइन्छ। यो सुलसुलेका लार्भा, निम्फ र वयष्क सबै अवस्था हानीकारक हुन्छ। वयष्क पोथी ०.६ मि मी लामो, पहेलो हरियो वा हरियो पहेलो रङको हुन्छ। शितनिन्द्रामा रहेका पोथीहरू भने सुन्तला रङका हुन्छन्। भाले सुलसुले पोथी भन्दा सानो, साँघुरो वा शरिरको पछिल्लो खण्ड तिखो भएको हुन्छ।

### जीवनचक्र



रातो माकुरे सुलसुलेको जीवनचक्र
Source: Internet

पोथी सुलसुले आश्रित बिरुवाको बोक्रा वा वरपरका सोतरमा शितनिन्द्रा बिताएको हुन्छ। वातावरणको तापक्रम वृद्धि यसको विकाससँग सम्बन्धित हुन्छ । सामान्यतया ३०-३२ डिग्री सेन्टिग्रेड तापक्रम सुलसुलेको वृद्धि विकासको लागि उपयुक्त हुन्छ। १-२ दिनको अण्डा पार्ने अघिको समय व्यतित गरेर एउटा वयष्क पोथी सुलसुलेले आफ्नो ३० दिनको जीवनकालमा ९०-११० वटा अण्डा पार्छ। ३-५ दिनमा अण्डा कोरलिन्छ। निम्फ पहेलो-हरियो रङको ६ वटा खुट्टा भएको हुन्छ । निम्फ समय ४-५ दिनमा पुरा हुन्छ। निम्फ अवस्था दुइ चरणमा पार गर्छ। दोश्रो अवस्थामा पहेला-हरिया रङका र ८ खुट्टा भएका हुन्छन्। यसरी एउटा जीवनचक्र ८-१२ दिनमा पुरा हुन्छ। एक वर्षमा धेरै पुस्ताहरू निस्कन्छन्। सुलसुलेहरू वर्ष भरी नै पाइने भए पनि न्यानो र सुख्खा मौसममा ज्यादा फैलन्छन्।

### क्षतिको प्रकृति

प्राय सुलसुलेले पातको तल्लो सतहमा बसेर बिरुवाको रस चुसेर खान्छन्। सुलसुलेको आक्रमणले पातमा खैरो वा पहेलो हुने लक्षण देखिन्छ। सुलसुले क्षतिको उच्च अवस्थामा पातमा डडेका धब्बाहरू देखिन्छन्। हरियो रङ हराउँछ र यस्तो अवस्थालाई काँस्यकरण (Bronzing) भएको भनिन्छ। सुलसुलेको संक्रमणले पातमा हरियो रङ घटाउँछ, जसले गर्दा प्रकाश संश्लेषण तथा कार्बनडाइ अक्साइड एकिकरण गर्ने र उश्वेदनको प्रकृयामा नकारात्मक प्रभाव पर्छ र अन्तमा उत्पादनमा क्षति पुऱ्याउँछ। सुलसुलेबाट फुलेको फूल मा संक्रमण भएमा पुष्पपत्र खैरो रङको भै खुम्चिने तथा जलेको झुप्पो जस्तो देखिन्छ। यदि समयमा व्यवस्थापन गरिएन भने सबै पात नरहने एवम बोटमा जालोहरू मात्र देखिने अवस्था हुन्छ।

### व्यवस्थापन

- बगैँचाको सरसफाइले शितनिन्द्रामा रहेका माउ सुलसुले घटाउन मदत पुग्छ।
- वातावरणमा रातो माकुरे सुलसुलेका धेरै परभक्षी, परजिवि शत्रुजीवहरू हुन्छन्। अत नियमित अवलोकन गर्ने, पहिचान गर्ने र मीत्रुजीव प्रवर्धन गर्ने कार्य गर्नु पर्दछ।
- यस्ता मीत्रुजीवमा स्त्रि खपटे, हरियो लेस विङ्ग, परभक्षि सुलसुले एवम ढुसीजन्य परजीवीहरु प्रमुख हुन्।
- राम्रो काँटछाँट, गोडमेल, सिँचाइ, खनिज तेल एवम बोर्डो मिश्रण (माथी बताए बमोजिमको परिमाण र प्रक्रिया बनाई) छर्नाले पनि कीराको प्रकोपमा कमी ल्याउन सकिन्छ। बोर्डो मिश्रण शुषुप्त अवस्थाको बोटमा मात्र छर्न सकिन्छ।
- यदि प्रकोप ज्यादा छ भने सुलसुले नाशक रासायनिक बिषादी प्रोपरजाइट ५७ इ सि १ मि ली/ली पानीमा राखी छर्नु पर्दछ।

खण्ड च

# स्याउका प्रमुख रोगहरू र तिनीहरूको व्यवस्थापन

## १. स्याउको दाद रोग (Apple Scab)

**कारक जीवाणु** : *भेन्चुरिया इनइक्वालिस* (*Venturia inaequalis*)
**रोग लाग्ने अन्य बाली बिरुवाहरू**: स्याउ, मयल
**रोगको स्थिति**: प्रमुख

**लक्षणहरू**: यस रोगको जीवाणुले स्याउको हाँगा, पात, फल र फूलमा आक्रमण गर्दछ ।पात र फलमा स्पष्ट लक्षण देखिन्छ । सुरुमा पातको तल्लो सतहमा फिक्का हरियो दागहरू देखा पर्छन । दागहरू परिपक्व हुँदै जाँदा पातको दुवै सतहमा हरियो वा खैरो गोलाकार धब्बाहरू देखिन्छन् । संक्रमण बढी हुँदा पात साना हुन्छन् र बटारिन्छन् । फलहरूमा, सुरुका लक्षणहरू पातसँग मिल्दाजुल्दा हुन्छन् । फलमा पछि साना खैरा र खस्रा दाद देखा पर्छन् । ढिलो संक्रमण भएमा रोग भण्डारण नहुँदासम्म लक्षण देखिँदैन ।

स्याउको पातमा दाद रोग (स्रोत: https://www2.gov.bc.ca/gov/content/industry/agriculture-seafood/animals-and-crops/plant-health/insects-and-plant-diseases/tree-fruits/apple-scab)

स्याउको फलमा दाद रोग (स्रोत: https://www.agric.wa.gov.au/pome-fruit/managing-apple-scab-western-australia)

### व्यवस्थापन

- मरेका, कुहिएका हाँगा र पातहरू हटाउने र जलाएर नष्ट गर्ने ।
- शरद ऋतुको अन्त्यमा वा वसन्त ऋतुको सुरुमा जमिनमा झरेका पातहरूमा ३-४% युरिया छर्किने ।
- सिफारिस गरिएका *ट्राइकोडर्मा* (१०० देखी १५० ग्राम प्रति रोपनीका दरले) वा *स्ट्रेप्टोमाइसिन ०.०५ प्रतिशतको झोल बनाएर* माटोको उपचार गर्ने ।
- गुलाबी फूल फुल्ने बेला, पुष्पदल झर्ने बेला र पुष्पदल झरेपछि म्यान्कोजेब जस्ता ढुसीनाशक बिषादी ३ ग्राम/

लिटर पानीमा घोली ७-१० दिनको अन्तरमा ४-५ पटक छर्ने।

- टेबुकोनाजोल ५०% डब्लु. जी. + ट्राइफ्लक्सिस्ट्रोबिन २५% डब्लु. जी. बिषादी ०.५-१ ग्राम/लिटर पानीमा घोली ७-१० दिनको अन्तरमा ५-१०% फूल फुलिसकेपछि पहिलो र दोस्रो ८०-१००% फूल फुलिसकेपछि गरी दुई पटक छर्ने।
- थायोफेनेट मिथाइल ७०% डब्लु. पी. १ ग्रा./लि. पानीमा घोली ५-१० दिनको अन्तरमा टुप्पा हरियो हुँदा र पुष्पदल झर्ने बेला गरी २-३ पटक छर्ने।

## २. स्याउको जरा र फेद कुहिने रोग (Apple root, crown and collar rot)

**कारक जीवाणु**: *फाइटोप्थोरा प्रजाति [फाइटोप्थोरा क्याक्टोरम (P. cactorum)*, फाइटोप्थोरा सिनामोमी (P. cinnamomi)*, फाइटोप्थोरा क्रिप्टोजिया (P. cryptogea)*, फाइटोप्थोरा क्याम्बिभोरा (P. cambivora)*, फाइटोप्थोरा ड्रेचस्लेरी (P. drechsleri)*, फाइटोप्थोरा मेगास्पर्मे (P. megaspermae)*, फाइटोप्थोरा साइट्रिकोला (P. citricola)*, फाइटोप्थोरा सिरिन्गी (P. syringae)*), फाइटोप्थोरा निकोटियाना (P. nicotianae)]*

**रोग लाग्ने अन्य बाली बिरुवाहरू**: कागजी बदाम, एभोकाडो, चेस्टनट, सुन्तला प्रजाति, दालचिनी, किवी, मेकाडामिया नट, नास्पाती, पेकान नट, खुर्पानी, भुइँकटहर, सल्ला, गोलभेंडा, ओखर, खरबुजा आदि।

**रोगको स्थिति**: प्रमुख

**लक्षणहरू:** यस रोगको जीवाणुले कलमी भाग र माटोमुनिको भागमा आक्रमण गर्दछ। सामान्यतया वसन्त ऋतुको सुरुमा कोपिला ढिलो फुट्ने र टुप्पो मर्ने हुन्छ। संक्रमित रुखहरूको जरा खैरो वा सुन्तला रङको देखिन्छ। जराको नेक्रोसिस वा सड्ने सामान्य लक्षण हो। पात पहेलिँदै जाने रातो वा वैजनी हुने हुन्छ तर फूल भने स्वस्थ देखिन्छ। माटोको सतहमा छोइने रूखको भागहरूमा क्यान्कर देखा पर्दछन्। माटोको सतहमुनि भित्री बोक्रामा रातो अथवा खैरो रङ देखिन्छ। कुहिएका भाग र स्वस्थकर भाग छुट्टिएका हुन्छन् र रोग लागेका फलहरू प्राय

जरा कुहिएको (बायाँपट्टि) र फेद कुहिएको दायाँपट्टि
(स्रोत: https://treefruit.wsu.edu/crop-protection/disease-management/phytophthora/)

सानो हुन्छन् ।

**व्यवस्थापन**

- मरेका, कुहिएका हाँगा र पातहरू हटाउने र राम्रोसँग जलाएर नष्ट गर्ने ।
- पानी नजम्ने गरी निकासको व्यवस्था गर्ने ।
- गोडमेल तथा काँटछाँट गर्दा जरालाई चोट लाग्न नदिने ।
- तोरी, रायो र सलगम जस्ता बालीहरूलाई हरियो मलको रूपमा प्रयोग गर्ने ।
- सिफारिस गरिएका *ट्राइकोडर्मा*, *ब्यासिलस सब्टिलिस*, *स्ट्रेप्टोमाइसिस*ले बोटको वरिपरीको माटो उपचार गर्ने ।
- रोग लागेको भागको बोक्रा हटाएर बोर्डो पेस्ट लगाउने ।
- वसन्त ऋतुमा र फल टिपे लगत्तै जराको वरिपरि मेटालाक्सिल ८% र म्यान्कोजेब ६४% भएको विषादी १.५-२ ग्राम प्रति लिटर पानीमा मिसाएर बोट वरिपरी माटो भिज्ने गरी उपचार गर्ने ।
- हिउँदको मौसममा बोर्डो पेन्ट लगाउने ।
- वर्षातको मौसममा रूखको ३० सेन्टिमिटर वरपरसम्म ३ ग्राम प्रति लिटर पानीमा म्यान्कोजेब ७५% डब्लु. पी. मिसाएर माटो भिजाउने गरी प्रयोग गर्ने ।

**रोग प्रतिरोधी रुटस्टक:** जेनेभा सेरिज, M2, M4 / M9

### ३. धुले ढुसी र खराने रोग (Powdery mildew)

**कारक जीवाणु:** *पोडोस्फेरा ल्युकोट्राइका* [*Podosphaera leucotricha* (anamorph *Oidium farinosum*)]

**रोग लाग्ने अन्य बाली बिरुवा:** नास्पति

**रोगको स्थिति:** प्रमुख

**लक्षणहरू:** पातको तल्लो भागमा खरानी रङको ढुसी देखिन्छ । पातको माथिल्लो सतहमा पहेँलो धब्बा हुन्छ । संक्रमित पातहरू किनाराबाट प्रायःजसो माथितिर वा भित्रतिर बटारिन्छन् । रोग बढ्दै जाँदा चाँदी खैरो रङको धुलो जस्तो देखिन्छ ।

खराने रोगबाट संक्रमित रुखको माथिल्लो भाग (स्रोत: https://cals.cornell.edu/new-york-state-integrated-pest-management/outreach-education/fact-sheets/apple-powdery-mildew

**व्यवस्थापनः**

- मरेका, कुहिएका हाँगा र पातहरू हटाएर नष्ट गर्ने।
- *ब्यासिलस सब्टिलिस* ले सिफारिसअनुसार उपचार गर्ने।
- निमयुक्त वानस्पतिक विषादी ३ देखी ५ मि लि प्रति लटर पानीमा मिसाएर उपचार गर्ने।
- फूलका कोपिलाहरूमा गुलाबी रङ देखिनुभन्दा पहिले, सल्फर वा टेबुकोनाजोल १ ग्राम/लिटर पानीमा घोली छर्ने।
- संक्रमित बोटका भागहरू काँटछाँट गरेपछि सल्फर ०.३% वा कार्बेन्डाजिम ०.०५% वा डिनोक्याप ०.०५% विषादी पानीमा घोली छर्ने। काराथेन ४०% ई.सी. ०.२% वा कार्बेन्डाजिम ५०% डब्ल्यू.पी. ०.२% पूर्ण फूल फुलेपछि एक पटक छर्ने र त्यसपछि १०-१२ दिनको अन्तरमा २-३ पटक छर्ने।

**रोग प्रतिरोधी जातहरूः** फुजी, निटानी र एम्ब्रोसिया

**मध्यम प्रतिरोधी -** गाला, अटम ग्लोरी र रेड डिलिसियस

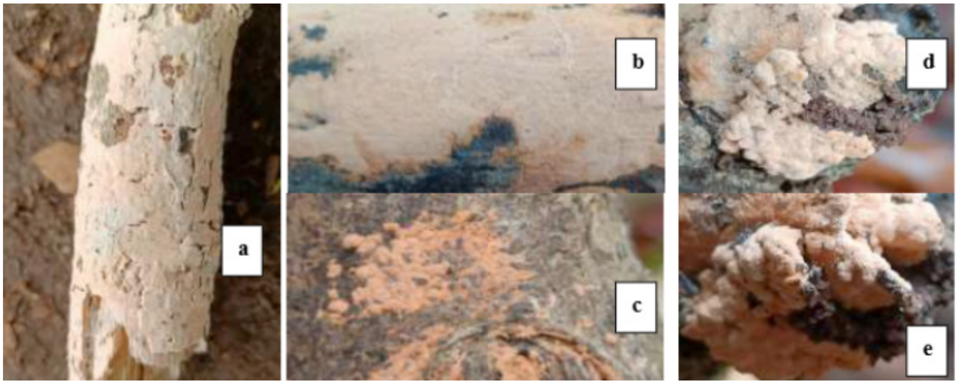
## ४. गुलाबी रोग (Pink disease)

**कारक जीवाणु:** *इरिथ्रिसियम साल्मोनिकलर* (*Erythricium salmonicolor*)

**रोग लाग्ने अन्य बाली बिरुवाहरू:** दालचीनी, अमिलो जातका फलहरू, कोको, कफी, मसला, आँप, अरहर, चिया

**रोगको स्थितिः** प्रमुख

**लक्षणहरू:** संक्रमित हाँगाको पातहरू फिक्का र चाँदी रङको देखिन्छ। रुख र हाँगा छुट्टिने ठाँउ बाट संक्रमण सुरु हुन्छ, जहाँ माकुराको जालो जस्तो खैरो घाउहरू बन्छ जुन पछि गुलाबी देखिन्छ। घाउ भएको ठाँउबाट बोक्रा च्यातिन्छ र त्यसभित्र भएको फंगल संरचनाहरू देखिन्छन्। बोक्रा कागज जस्तो पातलो र नरम भई झर्छ। बोक्रा च्यातिएको भित्री भागमा गुलाबी रङको फोकाहरू देखिन्छन्।




गुलाबी रोगका लक्षणहरू (Anjali et al., 2023))

**व्यवस्थापनः**

- बगैँचाबाट मरेका, कुहिएका बिरुवाका भागहरू र सुकेका फलहरू हटाउने र जलाएर नष्ट गर्ने।
- हावाको प्रवाह सुधार गर्न बारम्बार हाँगाहरू काट्ने र छाँट्ने।
- सुख्खा मौसममा खडेरीबाट बचाउँन सिँचाइ गर्ने।
- चोट लागेको ठाउँमा वा काँटछाँट गरेको ठाउँमा बोर्डो पेस्ट लगाउने।
- चोट लागेको ठाउँमा बोक्राको राम्रो वृद्धिको लागि पेस्टसँगै जिबरेलिन र काइनेटिन (१० पिपिएम) जस्ता हर्मोन बोटबिरुवामा छर्ने।
- तालिम र काँटछाँट पछि कपर अक्सिक्लोराइड ५० % डब्लु पी ३ ग्राम प्रति लिटर पानीमा हालेर छर्किने।
- जीवाणुको मात्रा घटाउन कार्बेन्डाजिम ३ ग्राम प्रति लिटर पानीमा हालेर छर्किने।

## ५. बोक्राको क्याङ्कर रोग/ कागजी बोक्रे रोग/ *बोट्रिओस्फाइरिया* सडन / डोथिओरेला सडन / काण्ड खैरो हुने रोग / फल कुहिने रोग (Bark canker/ Papery bark/ Botryosphaeria rot/ Dothiorella rot/ white rot)

**कारक जीवाणुः** *बोट्रिओस्फाइरिया* (*Botryosphaeria* spp.)

**रोग लाग्ने अन्य बाली बिरुवाहरूः** किवीफल, ड्र्यागन फल, आँप, जैतुन, मसला आदि।

**रोगको स्थितिः** प्रमुख

**लक्षणहरूः** हाँगाहरूमा नयाँ संक्रमण छ भने ग्रीष्मकालको सुरुमा साना गोलाकार धब्बा वा फोकाहरूको रूपमा स्पष्ट देखिन्छन् घाउहरू फैलिँदा थोरै दबिन्छ। फोकाहरू फुटेर चिपचिपे तरल निस्किन्छ। पुराना क्यांकरहरूमा बाहिरी बोक्रा कागजी हुन्छ, जसको मुनि पानीले भरिएको वा चिप्लो खैरो सतह हुन्छ। फलहरूमा साना, रातो-खैरो रङको धब्बाहरू देखिन्छन्, जुन विस्तारै फैलिंदै सम्पूर्ण फललाई सडाउँछ। संक्रमित फलको सतहमा चिप्लो वा सुख्खा तह बन्छ, र रोगको लक्षण ४ देखि ६ हप्तापछि स्पष्ट देखिन्छ। रूखको तल्लो भागमा बोक्रा खैरो वा कालो भएर फाट्छ, र संक्रमण गम्भीर भएमा पुरै बोट मर्न सक्छ।

*बोट्रिओस्फाइरिया* क्याङ्कर सुरुवाती संक्रमणमा हाँगामा लागेका धब्बा (स्रोत: https://ipm.illinois.edu/diseases/rpds/813.pdf)

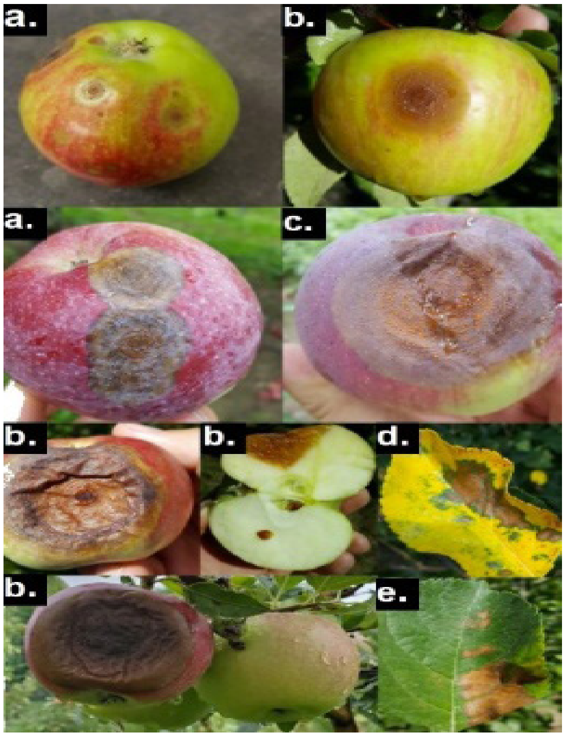
स्याउमा *बोट्रिओस्फाइरिया* कुहिने रोग (स्रोत: https://ipm.illinois.edu/diseases/rpds/813.pdf)

**व्यवस्थापनः**

- मरेका, कुहिएका हाँगा र पातहरू नष्ट गर्ने ।
- बोटलाई चोट लाग्न नदिने ।
- सिफारिस अनुसार संतुलित मात्रामा मलखादको प्रयोग गर्ने ।
- चोट लागेको ठाउँमा वा काटेको ठाउँमा बोर्डो पेस्ट लगाउने ।
- फल टिप्नुअघि कार्बेंडाजिम ५०% डब्लु. पी. १ ग्राम प्रति लिटर वा कपर अक्सिक्लोराइड ५०% डब्लुपी २ ग्राम प्रति लिटर पानीमा घोलेर छर्ने ।
- फललाई क्याल्सियम क्लोराइड ५ ग्राम प्रति लिटर पानीको घोलमा १० मिनट सम्म डुबाउने ।

## ६. फल कुहिने रोग र ग्लोमेरेला पातको दाग (Bitter rot and Glomerella leaf spot)

**कारक जीवाणु**: *कोलेटोट्राइकम ग्लोओस्पोरिओइड्स* (*Colletotrichum species complex*), *कोलेटोट्राइकम एक्युटटम* (*C. acutatum species complex*), *कोलेटोट्राइकम बोनिनेन्स* (*C. boninense species complex*)




स्याउका विभिन्न प्रजातिका फल र पातहरूमा कोलेटोट्रिचम संक्रमण, a) इम्पायर स्याउमा तीतो कुहिने रोग, b) हनीक्रिप्सु स्याउमा तीतो कुहिने रोग, c) म्याकिन्टोसु स्याउमा तीतो कुहिने रोग, d) ग्लोमेरेला पातको दाग (जिएलएस) भएको जोनागोल्डु स्याउको पात, e) जिएलएस भएको फुजी स्याउको पात (स्रोतः https://www.pubs.ext.vt.edu/SPES/spes-614/spes-614.html)

**रोग लाग्ने अन्य बाली बिरुवाहरूः** काजु, चिया, मरिच, भान्टा, कागती, निबुवा, सुन्तला, अङ्गुर, कफी, जुट, तरुल, कपास, रबर, आँप, एभोकाडो, बदाम, आरु, आलुबखडा, अम्बा, नास्पति, गोलभेँडा, आदि ।

**रोगको स्थितिः** प्रमुख

**लक्षणहरूः** यो रोगले फल र पातमा असर गर्छ । फलको सतहमा सुरुमा सानो, गोलो आकारको खैरो वा कालो रङको धब्बाहरू देखिन्छ । यी धब्बाहरू बिस्तारै फैलिन्छन् र फलको भित्री भाग सडाउँछन् । फल काट्दा भित्र ‘V’ आकारको नरम, कालो सडन देखिन्छ, जुन बिटर रटको मुख्य लक्षण हो । वर्षा वा आर्द्र मौसममा, धब्बाहरूमा गुलाबी वा सेतो रङको ढुसी (बीजाणु) उम्रिन्छ, जसले रोगलाई झन्

फैलाउँछ। सङ्क्रमित फल नरम हुन्छन्। जसले गर्दा फल सडेर झर्छ वा बोटमै कुहिन्छ।

### व्यवस्थापन

- मरेका, कुहिएका र झरेका हाँगा, पात र फलहरू नष्ट गर्ने।
- फल टिप्ने र ओसारपसार गर्ने क्रममा फलहरूमा चोट लाग्नबाट बचाउँने।
- फल टिपेपछि सकेसम्म चाँडो खेतको ताप हटाउन फलहरूलाई चिसोमा राख्ने।
- सिफरिस गरिएका *ब्यासिलस, स्यूडोमोनासले माटोको उपचार* गर्ने।
- फूल झरेदेखि फल टिप्ने समयसम्म २ हप्ताको अन्तरमा थायोफेनेट मिथाइल ७०% डब्लु. पी. वा म्यान्कोजेब ७५% डब्लु. पी. १ ग्राम प्रति लिटर पानीमा घोलेर छर्ने।
- बगैँचामा नियमित रूपमा क्याल्सियम क्लोराइड अथवा क्याल्सियमका लवणहरू प्रयोग गर्ने।

### रोग प्रतिरोधी प्रजाति :

- डेलिसियस, जर्सीम्याक, यलो ट्रान्सप्यारेन्ट, वाइनस्याप, रोम ब्युटी, मेडन ब्लस जस्ता प्रजातिहरूको प्रयोग गर्ने।

## ७. फायर ब्लाइट (Fire blight)

**कारक जीवाणु** : *इरविनिया एमाइलोभोरा* (*Erwinia amylovora*)

**रोग लाग्ने अन्य बाली बिरुवाहरू:** ना आलुबखडा

**स्थिति:** प्रमुख (नेपालमा रिपोर्ट नभएको)

हाँगाको टुप्पो बाङ्गिएर लौरो जस्ता हाँगाहरू (स्रोत: https://extension.psu.edu/apple-and-pear-disease-fire-blight)

**लक्षणहरू:** बोटबिरुवाको हाँगा फूल र पात खैरो र मरेको जस्तो देखिन्छ। यो रोगको लक्षण फरक फरक चरणमा देखिन्छ। सक्रमित हाँगाहरूमा खैरो डढेका पातहरू देखा पर्दछन्। हाँगाहरूबाट चिपचिपे फिज निस्कन्छ। हाँगाको टुप्पो लौरो जस्तै घुमेको हुन्छ। यो रोग लागेमा फूलहरूमा पानीले भिजेको जस्तो स-साना दागहरू देखिन्छन्। यी दागहरू पछि खुम्चिएर कालो हुन्छन् र फूल सुक्छ। पातहरू डडेको जस्तो देखिन्छ र फूलहरू हाँगामा टाँसिन्छन्। जसले गर्दा यसलाई जलेको जस्तो देखिन्छ त्यसैले यसलाई डडुवा (फायर ब्लाइट) पनि भनिन्छ।

**व्यवस्थापन:**

- मरेका, कुहिएका हाँगा र पातहरू नष्ट गर्ने।
- सन्तुलित अनुपातमा मल प्रयोग गर्ने। नाइट्रोजनयुक्त मल एकैपल्ट प्रयोग नगर्ने। विभाजन गरेर बेला बेला प्रयोग गर्ने।
- संक्रमित भागहरूलाई हटाइ हाल्ने र जलाएर नष्ट गर्ने।
- कलिलो मुना पलाउने समयदेखि १ सेन्टिमिटर हरियो टुप्पो नआउन्जेलसम्म कपर हाइड्रोक्साइड १.५ ग्राम प्रति लिटर पानीमा घोली छर्ने।
- स्याउको फूल फुल्ने समयमा स्ट्रेप्टोमाइसिन सल्फेट ९% ०.५ ग्राम प्रति लिटर पानीमा घोलेर छर्ने।

**रोग प्रतिरोधी प्रजाति :**

- डेलिसियस, प्राइमा, प्रिसिला जस्ता कम रोग देखिने प्रजाति।

## ८. क्राउन गल (Crown gall)

**कारक जीवाणु:** *राइजोबियम रेडियोब्याक्टर (एग्रोब्याक्टेरियम ट्यूमेफेसियन्स) Rhizobium radiobacter* (Syn. *Agrobacterium tumefaciens*)

**रोग लाग्ने अन्य बाली बिरुवाहरू:** नास्पति, आरु, चेरी, आलुबखडा, सुन्तला, भोगटे, अमला, अङ्गुर र विभिन्न तरकारी बालीहरू

**स्थिति:** प्रमुख

**लक्षणहरू:** यो रोग लागेपछि बोटको बोक्रामा स-साना गाँठाहरू देखिन्छन्। यी गाँठाहरू छिटो बढ्छन र सेतो वा हल्का खैरो रङका हुन्छन्। जमिनमुनिका गाँठाहरू पछि खैरो र सडेको जस्तो हुन्छन्। माटोभन्दा माथि भएका नरम डाँठहरूमा गाँठाहरू हरियो रङको पनि हुन सक्छन्।

स्याउको जरामा गाँठो (CABI)

**व्यवस्थापन:**

- मरेका, कुहिएका हाँगा र पातहरू नष्ट गर्ने।
- रोग नलागेको ठाउँमा बिरुवा रोप्ने।
- क्राउन गल नभएको प्रमाणित बिरुवाहरू प्रयोग गर्ने।
- जमिनको सतह नजिक चोट लाग्नबाट बचाउने र संक्रमित बिरुवाहरू उखेलेर नष्ट गर्ने।

- नर्सरीहरूमा ग्राफ्टिङको सट्टा बडिंग प्रयोग गर्ने ।
- ग्राफ्ट गरेको बिरुवा रोप्दा जोडिएको ठाँउ माटोभन्दा माथि पार्ने ।
- उम्रिएका बीउ वा बिरुवाहरू *राइजोबियम* रेडियोब्याक्टर स्ट्रेन नं. ८४ र के-१०२६ को घोलमा डुबाउने ।
- रोप्नुअघि टेरामाइसिन वा स्ट्रेप्टोमाइसिन् बाट बनेका विषादी ०.५ ग्राम प्रति लिटर पानीको घोलमा १५-२० मिनटसम्म डुबाउने ।
- संक्रमित गाँठा हटाउने र त्यसमा कपरयुक्त विषादी जस्तै कपर अक्सिक्लोराइड ५०% डब्लु. पी. ३ ग्राम प्रति लिटर पानीको घोल छर्ने र १५ दिनपछि पुन छर्ने ।

## उत्पादनोपरान्त लाग्ने रोगहरू

### ९. नीलो ढुसी (Blue mold)

**कारक जीवाणु:** *पेनिसिलियम एक्सपान्सम* (*Penicillium expansum*)

**स्थिति:** प्रमुख

**लक्षणहरू:** यो रोगले चोट लागेको ठाउँमा वा ससाना प्वालहरू वरिपरि पानी जस्तो दाग बनाउँछ । दागहरू खैरोदेखि गाढा खैरो रङको देखिन्छन् । रोग लागेको र नलागेको भाग स्पष्ट छुट्टिन्छ । उक्त फल चाँडै नरम हुन्छ र कुहिन सुरु गर्छ । कुइएको ठाउँमा निलो हरियो ढुसी देखा पर्दछ ।

स्याउमो नीलो ढुसी (स्रोत: https://treefruit.wsu.edu/gallery-blue-mold/

नीलो ढुसीको संक्रमणले कुहिएका (स्रोत: https://treefruit.wsu.edu/gallery-blue-mold/)

**व्यवस्थापन:**

- मरेका, कुहिएका हाँगा, पात र फलहरू नष्ट गर्ने।
- फल टिप्ने र ओसारपसार गर्ने क्रममा फलहरूमा चोट लाग्नबाट बचाउँने।
- फल टिपेपछि सकेसम्म चाँडो फलहरूलाई चिसो ठाउँमा राख्ने।
- भण्डारणका भाँडाहरू कीटाणुरहित बनाउने र टिपेका फलहरूलाई सकेसम्म चाँडो चिसो भण्डारणमा सार्ने।
- संक्रमणका लक्षण देखिएका फलहरू हटाउने।
- पर्याप्त भेन्टिलेसन मार्फत भण्डारणको समयमा फलको सतहमा रहेको ओसिलोपन हटाउने।
- प्लाष्टिकको झोलामा प्याकेजिङ नगर्ने।
- फललाई ४५-५० डिग्री सेल्सियस तातो पानीमा २-३ मिनट सम्म डुबाउने।
- थायोफेनेट मिथाइल ७०% डब्लुपी ०.१ ग्राम प्रति लिटर पानीमा घोलमा डुबाएर फल उपचार गर्ने।
- स्याउलाई क्लोरिनयुक्त पानी १००-१५० पी. पी. एम. वा १-२% हाइड्रोजन पेरोक्साइडले पखाल्ने। त्यसपछि सफा पानीले पखाल्ने।
- भण्डारण कोठालाई सल्फर डाइअक्साइड १००-२०० पी. पी. एम. ले २०-३० मिनटसम्म धुम्रिकरण गर्ने।
- स्याउलाई ५-१०% मैनमा डुबाउने।

**रोग प्रतिरोधी जात:**

- ग्रान्नी स्मिथ

## १०. खैरो ढुसी (ग्रे मोल्ड) Gray mold (Blossom end rot)

**कारक जीवाण:** *बोट्राइटिस सिनेरिया* [*Botrytis cinerea*. (Teleomorph: *Botryotinia fuckeliana*)]

**रोग लाग्ने अन्य बाली बिरुवाहरू:** अमला, किवी, प्याज, रायो जातका बालीहरू, गोदावरी , कार्नेसन, लालुपाते, सूर्यमुखी, आलस, तुल्सी, केराउ, आलुबखडा, नास्पति, गुलाब, गोलभेंडा, ब्लुबेरी, अङ्गुर

**स्थिति:** प्रमुख

**लक्षणहरू:** यो रोग स्याउमा हल्का खैरो रङको धमिलो धब्बा रूपमा देखापर्छ। रोग लागेको भागको स्पष्ट किनारा हुदैंनन् र रोग नलागेको भागसँग स्पष्टरूपमा छुट्टीदैंनन्। प्राय यो रोग चोट लागेको ठाँउ, डाँठको प्वाल वा फलको डाँठको छेउबाट सुरु हुन्छ। संक्रमण बढ्दै जाँदा फल सड्न थाल्छ। कुहिएको फल स्पन्ज जस्तो नरम हुन्छ र रोग लागेको भाग स्वस्थ भागबाट सजिलै अलग हुँदैन्।

फलको डाँठतिर खरानी ढुसी
(स्रोत: https://treefruit.wsu.edu/gallery-gray-mold/)

खरानी ढुसीको कारण फलको भित्री सडन
(स्रोत: https://treefruit.wsu.edu/gallery-gray-mold/)

**व्यवस्थापन:**

- खेतमा सरसफाइ गर्ने।
- झरेका, मरेका र कुहिएका फलहरू नष्ट गर्ने।
- फल टिप्ने र ओसारपसार गर्ने क्रममा फलहरूमा चोट लाग्नबाट बचाउँने।
- फल टिपेपछि सकेसम्म चाँडो फललाई चिसो बनाउने।
- भण्डारणका भाँडाहरू कीटाणुरहित बनाउने र टिपेका फलहरूलाई सकेसम्म चाँडो चिसो भण्डारणमा सार्ने।
- संक्रमणका लक्षणहरू देखिएका फलहरू हटाउने।
- भण्डारणमा पर्याप्त भेन्टिलेसनको व्यवस्था गर्ने।
- प्लाष्टिकको झोलामा प्याकेजिङ नगर्ने।
- फूल फुल्न अगाडि र पुष्पदल झर्ने बेला क्लोरोथालोनिल ७५% डब्लु. पी. वा इप्रोड़ीओन ५०% डब्लु. पी. २ ग्राम प्रति लिटर पानीमा घोली छर्ने।
- भण्डारण कोठालाई सल्फर डाइअक्साइड १००-२०० पी. पी. एम. ले २०-३० मिनटसम्म धुम्रिकरण गर्ने।
- थायोफेनेट मिथाइल ४५% एस. सी. वा फ्लुडीओक्सिनिल २३.३% एस. सी. ०.५-०.७५ मि लि प्रति लिटर पानीमा घोलेर फलहरूको रासायनिक उपचार गर्ने।

# फलको परिपक्वता सूचकाङ्क, फल उत्पादन, उत्पादन उप्रान्तका प्रविधि र परिचालन

नेपालमा हालका भइरहेका स्याउ उत्पादन प्रक्रिया र परिचालनका अभ्यासहरू परम्परागत छन्। जसले गर्दा उत्पादन उप्रान्त हुने क्षति उच्च रहेको छ। उचित परिपक्वता अवस्थामा सहि तरिका अपनाई फललाई टिपेर पूर्व चिस्यान, परिचालन, भण्डारण, ढुवानी र आपूर्ति श्रृङ्खलाको उचित व्यवस्थापनद्वारा उत्पादन उप्रान्तको क्षति घटाउनुको साथै फलहरूको स्वजिवन बढाउन सकिन्छ।

## १. परिपक्वता सूचकाङ्क:

स्याउ फलहरूको परिपक्वता निम्न विधिहरूद्वारा निर्धारण गर्न सकिन्छः

***फूल फुले देखिको दिन गनेर:*** यस विधिमा बहु संख्यक फूल फुलेको दिन देखि अभिलेख राखेर त्यस अवधि पछिका दिनहरू गणना गरेर फल टिप्ने दिन पत्ता लगाइन्छ । मुस्ताङको मार्फामा गरिएको अध्ययनले रोयल डेलिसियस १२५-१३५ दिन, रेड डेलिसियस १३०-१४० दिन, रिच ए रेड १२५-१३५ दिन, जोनाथन १३५-१४५, गोल्डेन डेलीसियस १४५-१५० र ग्रेनी स्मिथ १७०-१८०दिनमा परिपक्व हुन्छन । तापक्रमको आधारमा विभिन्न स्थानहरूमा लगभग १५-२० दिनको भिन्नता हुन सक्छ। कम तापक्रममा स्याउ परिपक्व हुन धेरै दिन चाहिन्छ भने उच्च तापक्रममा तिनीहरू त्यो भन्दा पहिले नै परिपक्व भएका हुन्छन्। प्राय सबै स्याउका जातहरू वैशाखको पहिलो र दोश्रो हप्तामा फुल्छन र भाद्रको दोश्रो हप्ता देखि असौजको दोश्रो हप्तामा परिपक्व हुन्छन । धेरैजसो चाडै पाक्ने जातहरू फूल फुलेको १२५ दिनमा पाक्दछन् भने ढिलो पाक्ने जात हरूलाई १७५-१८० दिन लाग्दछ ।

***फलको आकार:*** फलको आकार पनि परिपक्वता निर्धारण गर्ने एक सूचक हो। फलहरूको आकार विभिन्न प्रजाति र व्यवस्थापन अभ्यासहरूमा भिन्न हुन्छ। फलको परिपक्वता निर्धारण गर्ने मापदण्ड मध्य एक भए पनि यो धेरै व्यावहारिक छैन। यो तरिका प्रायः परिपक्वता अवस्थामा समेत फलमा फरक रङ विकास नहुने जातहरू मा प्रयोग हुन्छ।

***फलको रङः*** स्याउका विभिन्न जात हरूमा फल परिपक्व हुदै जादा फलको बोक्राको बाहिरी रङ हरियोबाट हल्का हरियो, रातो, गुलाबी र पहेँलो जस्ता विभिन्न प्रकारमा परिवर्तन हुन्छ। उत्पादकले प्रयोग गर्ने गरेको परिपक्वताको सबैभन्दा भरपर्दो सूचक फलको बोक्राको रङ नै हो। फलमा पर्ने सूर्यको किरणको आधारमा बोक्राको रङको गाडापन फरक पर्दछ। सूर्यको प्रकाशमा परेका फलहरूमा सतहमा गहिरो एकसमान रङ विकास हुन्छ । सामान्यतया ६०-६५ प्रतिशत फलको रङ परिवर्तन भएपछि फलहरू टिपिन्छ। फलहरूमा बोक्राको रङ परिवर्तनसँगै गुदीको रङमा पनि परिवर्तन भएको हुन्छ ।

***बीउको रङः*** फल पाक्ने बित्तिकै यसको भित्रको बीउले पनि आफ्नो रङ सेतोबाट गाढा खैरोमा परिवर्तन गर्छ। केही फलहरू परिपक्वताको परिक्षण गर्न गर्न तिनीहरूको बीउको रङको लागि जाँच गर्न सकिन्छ।

***टिप्न सजिलो:*** अपरिपक्व फलहरू सजिलै माउबोटबाट छुट्टीदैनन्। धैरै जसो अवस्थामा यहि मापदण्ड प्रयोग गरेर फल टिप्ने गरिन्छ। हातले फलहरू टिप्दा केहि अपरिपक्व फलहरूलाई बोटबाट छुट्याउन गाह्रो भएमा त्यस्ता फलहरूलाई बोटमा नै छाडेर पछि टिप्नु पर्दछ । केहि जात हरूमा त बोट हल्लाउदा केहि फल झरे भने फलहरू टिप्न तैयार भएको भनेर थाहा पाउन सकिन्छ।

***फलको कडापन :*** फलको कडापन पनि फल परिपक्व भयो कि भएको छैन भनेर छुट्याउने एक आधार हो। फल कति कडा वा कति नरम छ भनेर जाच्न प्रेसर टेस्टर भन्ने उपकरण प्रयोग गरिन्छ । रोयल डेलिसिअस, रिचा -ए -रेड र गोल्डेन डेलिसिअस जातमा फलको बोक्रा हटाएर नाप्दा कडापन ९.७, ८.४ र ८.२ किलोग्राम प्रति सेण्टिमिटरको अवस्था भएमा फल टिप्न तैयार भएको बुझ्नु पर्दछ । यस अवस्थामा फलहरू चपाउदा कुरुम कुरुम गर्ने (crispy) र स्वादिष्ठ हुन्छन भने बडी नरम भएका फलहरू कम कुरुम कुरुम हुने र फोक्सा हुन्छन ।

***कुल घुलनशील ठोस पदार्थ (टिएसएस):*** यो स्याउ फलको परिपक्वता र गुणस्तर निर्धारणको एउटा प्रमुख विधि हो । यो विधि बजारीकरणको लागि सम्झौता गर्न बढी महत्त्वपूर्ण छ। स्याउको फल परिपक्व हुँदै जाँदा फलमा रहेको स्टार्च चिनीमा परिणत हुने हुदा कुल घुलनशील ठोस पदार्थको मात्रा बढ्दछ । कुल घुलनशील ठोस पदार्थको प्रमुख घटक साधारण चिनी हो। पाकेको फलमा कुल घुलन शील ठोस पदार्थ बढ्ने हुँदा फल गुलियो र स्वादिष्ठ हुन्छ । रोयल डेलिसिअस, रिचा-ए-रेड र गोल्डेन डेलिसिअस जातका फलहरूलाई भण्डारण गर्न वा टाडा-टाडा सम्म ढुवानी गर्नका लागि कुल घुलनशील ठोस पदार्थ १०.५-११.५ प्रतिशत भएको अवस्थामा फल टिप्नु पर्दछ ।

***टाइट्रेटेबल एसिडिटी :*** स्याउमा पाइने अमिला पदार्थहरू मध्य मेलिक एसिड प्रमुख हो। स्याउ परिपक्व हुने क्रममा र पाक्दा मेलिक एसिडको मात्रा घट्दै जान्छ । परिपक्व अवस्थामा स्याउमा अमिलोपन अर्थात् टाइट्रेटेबल एसिडिटीको मात्रा ०.२३ देखि १.२ प्रतिशत हुन्छ। यस अवस्थामा फल खान लायक हुन्छ।

***स्टार्च विश्लेषण:*** फलहरूको विकासको क्रममा स्टार्च जम्मा हुदै जान्छ । परिपक्व अवस्थामा स्टार्च साधारण चिनीमा परिणत हुने भएकोले यसको मात्रा घटन थाल्छ। फलमा स्टार्चको मात्रा कति छ भनेर स्टार्च आयोडिन परीक्षण विधिद्वारा पत्ता लगाउन सकिन्छ। यो विधि जटिल भएकोले दक्ष प्राविधिक र सुविधायुक्त प्रयोगशालामा मात्र गर्न सकिन्छ। यस विधिको लागि पोटासियम आयोडिनको घोल बनाउन ५ ग्राम पोटासियम आयोडाइडलाई १५० मिलीलीटर डिस्टिल्ड पानीमा मिसाएर तयार पारिएको घोलमा १० ग्राम आयोडिन क्रिस्टल थपेर रातभर राखेर त्यस पछि ८५० एम एल डिस्टिल पानी थपेर एक लिटर बनाउनु पर्दछ। परिक्षण गर्नु पर्ने फललाई दुइ फ्याक पारेर काटेका ठाउँमा आयोडिनको झोल लगाएर २ मिनट पछि कति भागमा रङ परिवर्तन भयो भनेर तलको चित्र र तालिकामा हेरेर ०-६ अंक प्रदान गरिन्छ। मूल्याङ्कन गर्दा बढी स्टार्च भएको लाई ० अंक र कम स्टार्च भएकालाई ६ अंक दिइन्छ। यो तरिकामा स्टार्च कम छ कि बढी छ भन्ने मात्र थाहा हुन्छ तर कति मात्रामा छ भन्ने थाहा हुँदैन, तथापि ० देखि १ अंकले अपरिपक्व, २ देखि ३ अंकले परिपक्व हुँदै गरेको र उत्पादन लिने समय नभएको, ४ देखि ५ अंकले उत्पादन लिन ठीक समय भएको र ६ अंकले बढी परिपक्व भैसकेको अवस्थालाइ जनाउँछ।

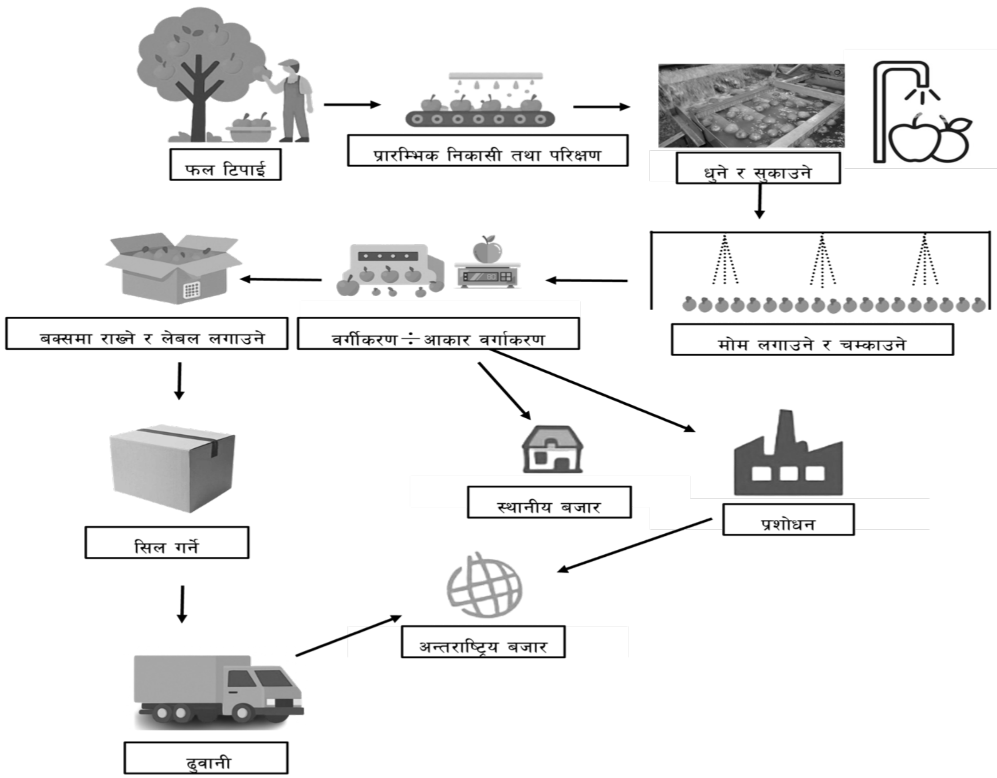
**तालिका १८: स्याउमा हुने** स्टार्चको परीक्षणको लागि स्टार्च आयोडिन परीक्षण विधि अनुसार सामान्य रूपमा प्रयोग हुने मूल्याङ्कन प्रणालीको (स्कोर स्टार्च स्टेनिङ) ढाँचा

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **0** | **1** | **3** | **3** | **4** | **5** | **6** |

तालिका अनुसार आयोडिनको घोल लगाए पछि फलमा रङ परिवर्तन भएको आधारमा स्टार्चको अनुमान । रङ बढी परिवर्तन भएकोमा स्टार्च बढी र कम परिवर्तन भएकोमा स्टार्च कम हुन्छ ।

## २. फल टिप्ने वा उत्पादन लिने

फल टिप्दा पहिले तल्लो हाँगाहरूबाट सुरु गरेर त्यसपछि माथिल्लो भागमा टिप्दै जानु पर्दछ । फलहरू औँला र हातले समातेर अलिकति घुमाएर टिप्नु पर्दछ। परिपक्व भएका फलहरू माउबोटबाट सजिलै छुट्टिने र अपरिपक्व फलहरू सजिलै नछुट्टिने हुन्छन्। सबै फलहरू एकै समयमा परिपक्व नहुने भएकोले ५-७ दिनको अन्तरालमा २-३ पटक गरेर फल टिप्नु पर्दछ। हातले पुग्न नसकिने फलहरू टिप्न जालीमा थैलो भएको फल टिप्ने डण्डीको प्रयोग गर्नु पर्दछ । टिप्ने क्रममा पहिले फलहरूलाई सानो झोलामा टिप्दै राख्ने र भरिएपछि ठुला भाँडा, क्रेट वा बिनमा खन्याइन्छ। फलहरू अति संवेदनशील (सजिलै ह्रास हुने) भएकाले फल टिप्ने र त्यसपछिको परिचालनमा तिनीहरूलाई घाउ चोट लाग्न र क्षति हुनबाट बचाउँनु पर्दछ। कुनै पनि प्रकारको घाउ चोटले इथिलीनको उत्पादनलाई बढाएर छिटो पकाउने भएकोले फलको स्वजिवनलाई घटाउछ। सामान्य स्वस्थ फलहरूसँग आफै झरेका, फल टिप्ने समयमा खसेका र घाउ चोट लागेका तथा विकृत फलहरूलाई मिसाउन हुँदैन। यदि प्याक हाउस उपलब्ध छ भने फलहरूलाई टिपे पछि जति सक्यो चाडै प्याकहाउसमा लगेर चिस्याउनु पर्दछ। यदी प्याकहाउस छैन भने पनि फलहरूलाई सकेसम्म छिटै चिसो ठाउँमा लैजानु पर्छ। फलहरूलाई विभिन्न तरिकाहरू अपनाएर चिस्याउन सकिन्छ। फलहरू टिप्दा र ढुवानी गर्दा परम्परागत रूपमा प्रयोग गरिने बासको डोकोको प्रयोग गर्नु हुँदैन, किनकि यसले फललाई घाउ चोट लगाएर क्षति गर्दछ। सामान्य अवस्थामा फलहरू विभिन्न आकारमा ठुला, मध्यम र साना समूहमा वर्गीकरण गरेर बजारमा पठाइन्छ। तर आधुनिक तरिकाले गर्दा फलहरूलाई प्याकहाउसमा लगेर चिस्याउने, सफा गर्ने, छनोट र वर्गिकरणका साथै खरिद कर्ताहरूको माग अनुसार मैन लगाउनुको साथै अन्य उपचार पनि गरेर सुरक्षित प्याकेजीङ गरिन्छ।




एउटा विशिष्ट प्रकारको फलहरूको प्याकहाउस

फलहरूलाई सबैभन्दा पहिले चिस्याउन र सफा गर्नका लागि प्याकहाउस भित्र चिसो पानीमा खसालिन्छ। फलमा टासिएको माटो, धुलो र अन्य बगैँचाबाट आएका फोहोर हटाइ फल ओवानो गराएर त्यसपछि मैन मैनलगाइन्छ। मैन लगाउन अनिवार्य नभए पनि निर्यात गरिने फलहरूमा मैन लगाउनु पर्दछ। मैन लगाएपछि फलहरूलाई आकार र रङको आधारमा वर्गीकरण गरिन्छ। वर्गीकरण गरेपछि विभिन्न ग्रेडका फलहरू विशेष कागज कार्टुनहरूमा छुट्टै प्याक गरिन्छ। नेपालमा ५ देखि २० किलोग्राम क्षमताका कागज कार्टुनहरू प्याक र ढुवानी गर्न प्रयोग गरिन्छ। बजारको लागि अयोग्य भनि छनोट गरिएका फलहरूलाई जाम, जेली, ब्रान्डी, वाइन, जुस आदि बनाउन प्रशोधन गर्न सकिन्छ।

## ३. उत्पादनः

एउटा परिपक्व स्याउको बोटले साधरणतय ५०० देखि ७०० किलोग्राम फल उत्पादन दिन्छ। एक हेक्टर जग्गामा करिब १०-१५ मेट्रिक टन फल उत्पादन हुन्छ । उच्च घनत्वमा लगाइएका बोटहरूले प्रति बोट ४० देखि ६० किलोग्राम फल उत्पादन दिन्छ तर प्रति हेक्टरका हिसाबले बढी उत्पादन हुनका साथै फलहरूको

गुणस्तर पनि उच्च स्तरको हुन्छ। राम्रो स्याहार सम्भार गरेमा प्रति हेक्टर ४०देखि ५० टन सम्म उत्पादन लिन सकिन्छ।

## ४. पूर्व चिस्यान (प्री-कूलिंग):

उत्पादन उप्रान्त भण्डारण वा ढुवानी गर्नु अघि फलहरूलाई अनिवार्य रूपमा चिस्याउनु पर्दछ र यो प्रक्रियालाई पूर्व चिस्यान भन्दछन्। चिस्याउनुको मुख्य उदेश्य भनेको श्वाश प्रश्वाश र अन्य जैविक प्रक्रियालाई कम गराएर स्वजिबन बढाउनु हो। उत्पादन उप्रान्त पनि फलहरूमा जैविक प्रक्रियाहरू जस्तै; श्वाश प्रश्वाश क्रिया, बास्पिकरण, आदि क्रियाशिल भई रहेको हुन्छ। उच्च तापक्रममा यी गतिविधिहरू पनि उच्च दरमा हुनेहुँदा फलहरू चाडै बिग्रन्छन्। उत्पादित फलहरूको तापक्रम कम गराउदा सबै जैविक प्रक्रियाहरूको गति मन्द हुन्छ। उत्पादन पछि फलहरूलाई यथासक्य छिटो भण्डारण गर्न सिफारिस गरिएको तापक्रममा चिस्याउनु पर्दछ। स्याउ फलले शून्य डिग्री सेन्टिग्रेडको तुलनामा ४.४ डिग्री सेन्टिग्रेडमा दुइ गुणा र १५.५ डिग्री सेन्टिग्रेडमा ५ गुणा बढी स्वास फेर्दछ। स्याउलाई शून्य डिग्री सेन्टिग्रेड तापक्रममा चिस्याउनु पर्दछ। टिप्ने अवस्थामा बगैँचामा प्रायः गर्मी बढी हुने भएकोले फलहरूमा उच्च आन्तरिक (मेटाबोलिक) गतिविधिहरू हुन्छन्। त्यसैले बगैँचाको ताप हटाउन चिसो बनाउनु परेको हो। स्याउलाई छोटो अवधीका लागि मात्र भण्डारण गर्ने भए पनि चिस्याउने काम गर्नु पर्ने हुन्छ। यदि चिसो बनाउन ढिला भयो भने पनि स्याउमा छोटै अवधीमा पनि गुणस्तरमा ह्रास आउछ। स्याउलाई सामान्यतया निम्न विधिहरू मध्य कुनै विधि अपनाएर चिसो बनाइन्छ।

### *४.१ चिसो कोठामा राखेर चिस्याउने:*

चिसो कोठामा राखेर फलहरू चिस्याउने पद्दतिलाई रूम कूलिंग भन्दछन्। चिसो कोठा भित्र फलहरूले भरिएका क्रेटहरूलाई तह-तह गरेर राखिन्छ र क्रमिक रूपमा फलहरूलाई चिस्याइञ्छ। यो तरिकामा फलहरूलाई चिसिन बढी समय लाग्दछ। यदि एउटै कोठामा धेरै मात्रामा फलहरू एकै पटक राखियो भने फलहरू राम्रो सँग चिसिन नपाइ फलको र कोठाको तापक्रम बढ्न गइ फलहरू बिग्रनछन्। तसर्थ चिसो कोठामा अथवा साधारण शित भण्डारमा फलहरू चिस्याउनको लागि फलहरू राख्दा थोरै-थोरै गरेर पटक-पटक राख्नु पर्दछ। चिसो कोठाभित्र राम्रोसँग हावा खेल्नको निम्ति क्रेटहरूलाई भित्ता देखि कम्तिमा २० सेन्टिमिटरको दुरीमा र एक हार देखि अर्को हारको दुरी कम्तिमा १५ सेन्टिमिटर राखेर क्रेटहरूलाई एक माथि अर्को गरी तह-तह गरेर राख्नु पर्दछ। क्रेटहरू राम्रो सँग व्यवस्थित नगरी राखेमा फलहरूमा हावा खेल्न नपाइ फलहरू बिग्रन्छन। रेफ्रिजरेसन कोइलहरूबाट हुने हावाको प्रवाहलाई मध्यनजर गरी राम्रोसँग हावा आवतजावत हुने गरी क्रेटहरू पंक्ति बद्ध गरी राखेमा चिसो हुने दरलाई उल्लेखनीय रूपमा बढाउन सकिन्छ।

### ४.२ *फोर्स एअर कूलिंग:*

यो प्रणाली चाँडै स्याउ चिसो गराउन लोकप्रिय छ। यो तरिकामा फलहरूलाई क्रेटमा राखेर कम्तिमा भित्ता देखि २० सेन्टिमिटर र एक हार देखि अर्को हारको दुरी १५ सेन्टिमिटर गरी हारमा तह-तह गराएर फलहरू राखिन्छ। यो तरिकामा एकातर्फ़ बाट दबाबमा चिसो हावा पठाएर अर्को तर्फ निकालिन्छ। सबै फलहरूलाई छिचोलेर हावा जाने हुदा सबै फलहरू एकनाशले चिसिन्छन्। यो तरिका अपनाउदा कोठामा सापेक्षिक आर्द्रता ९५ प्रतिशत भन्दा कम हुनु हुँदैन। सापेक्षिक आर्द्रता कम भयो भने फलहरूबाट बढी पानी नोक्सानी हुने हुदा फलहरू ओइलाउने डर हुन्छ। यो तरिका समान्य चिसो कोठामा राखेर चिस्याउने भन्दा ४-१० गुणा बढी प्रभाव कारी हुन्छ। द्रुत चिसोले स्याउलाई चोट पुऱ्याउँदैन; यसले विभिन्न जैविक रासायनिक परिवर्तन र क्षयीकरणको प्रक्रियालाई मात्र सुस्त पार्छ।

### ४.३ *पानीको प्रयोग गरेर चिस्याउने :*

पानीको प्रयोगले फलहरू चिस्याउने प्रकृया लाई हाइड्रो कूलिंग भन्दछन। यो पद्दतिमा फलहरूलाई पानीमा डुबाएर वा फल माथि पानी छिट्केर अर्थात फोहोरा दिएर फलहरूलाई चिस्याइन्छ। यो फलहरू चिसो बनाउने सबैभन्दा छिटो विधि हो। प्याकहाउसमा, स्याउलाई चिसो पानीमा हालिन्छ र चिस्याउनका लागि केही समय राखिन्छ। ठूला फल अथवा धेरै फलहरूलाई चिस्याउन लामो समय लाग्छ। प्याकहाउस कार्यहरू सञ्चालन गर्नु अघि एकै मेलोमा फल धुने काम पनि गर्ने गरिन्छ। थप अर्को फाइदा भनेको पानीमा ढुसी नाशक रसायन मिसाएर उपचार गर्न पनि सकिन्छ। हाइड्रो कुलिङको कमजोरी भनेको संक्रमित फलबाट पानी दूषित हुन गई उक्त रोग अन्य फलहरूमा सर्न सक्छ। हाइड्रो कुलिङद्वारा सबै फलहरूलाई चिस्याउन सल्लाह दिइँदैन। समय र ऊर्जा बचत गर्न पहिले कोठा वा फोर्स एअर कुलिंग प्रणालीद्वारा स्याउलाई चिसो गराउनु पर्दछ। स्याउलाई सामान्यत शून्य डिग्री सेन्टिग्रेड तापक्रममा चिस्याइन्छ।

## ५. रासायनिक उपचार:

उत्पादन उप्रान्त भण्डारण गर्नुअघि फलहरूमा भण्डारणमा हुन सक्ने हानी नोक्सानीहरूलाई नियन्त्रण वा कम गर्न रासायनिक उपचार गर्न आवस्यक हुन्छ। फलहरूमा क्याल्सियमको मात्रा कम भएको अवस्थामा भण्डारण गरेका फलहरूमा दागहरू देखा पर्दछन र यस्ता दाग लागेका फलहरू खाँदा तिता हुन्छन। जसलाई अङ्ग्रेजीमा बिटरपिट भन्दछन्। बिटरपिट नियन्त्रण गर्नको लागि ३ प्रतिशतको क्याल्सियम क्लोराइडलाई ०.१ प्रतिसत सर्फ्याक्टेन्टसँग मिसाएर स्याउलाई उपचार गरिछ। क्याल्सियम क्लोराइडले धातुसँग रासायनिक प्रतिक्रिया गर्ने हुदा धातुको भाडा प्रयोग भएमा तुरुन्त पानीले धुनु पर्दछ।

## ६. छुट्याउने एवम् वर्गिकरण (सर्टिंग र ग्रेडिंग)

उत्पादन उप्रान्त विकृत र घाउ चोट लागेका फलहरूलाई छनोट गरी हटाउने क्रियालाई सर्टिंग र राम्रा सद्दे फलहरूलाई एकरुपता आधारमा विभाजन गरी अलग-अलग गर्ने क्रियालाई वर्गिकरण भन्दछन । फलको उत्पादन उप्रान्त गर्नुपर्ने क्रियाकालाप मध्य यी दुइ क्रियाकलापहरू निकै महत्वपूर्ण छन् । नराम्रो फलहरू देखिएमा छनोट गर्ने कार्य जुन सुकै समयमा पनि गर्न सकिन्छ । ग्रेडिङ्ग गर्दा फलहरूलाई जात, आकार, रङ लगायतका आधारमा वर्गिकरण गरिन्छ । विभिन्न ग्रेडका फलहरू छुट्टै प्याक गरेर त्यसमा फल विशेषको विशेषता उल्लेख गर्दै फोटो समेत राखेर लेबल गरिन्छ । नेपालको लागि फलफूल विकास निर्देशनालयले स्याउको वर्गिकरण गर्न सुपर, ए, बी, सी र डी (तालिका अनुसार) गरी ५ वर्गमा विभाजन गरेको छ ।

**तालिका १८:** फलफूल विकास निर्देशनालय, कीर्तिपुरद्वारा वर्गीकृत स्याउका लागि निर्धारण गरिएको वर्गिकरण मापडण्ड (ग्रेड स्ट्यानर्ड)

| वर्गिकरण मापडण्ड | फलको ब्यास (मिलि मिटर) |
|---|---|
| सुपर (धेरै ठुलो) | ७५ भन्दा ठूलो |
| ए ग्रेड (ठुलो) | ६९-७४ |
| बि ग्रेड (मध्यम) | ६४-६८ |
| सी ग्रेड (सानो) | ६०-६३ |
| डी ग्रेड (धेरै सानो) | ५९ भन्दा सानो |

## ७. मैन लगाउने

स्याउ फलको सतहमा प्राकृतिक मैनको पातलो तह हुन्छ । फल उत्पादन लिदा र त्यस पछि परिचालन गर्दा फलमा आखाले नदेखिने स-साना घाउ चोटहरू लाग्ने हुँदा केही मैनको तह क्षतिग्रस्त भएको हुन्छ । प्राकृतिक मैनलाई प्रतिस्थापन गर्न अनि फलको स्वजिबन बढाउनका लागि कृत्रिम मैनमैन लगाइन्छ । मैन लगाउदा साना घाउहरूबाट रोग जन्य ढुसी र जिबाणुहरूको प्रवेश रोक्ने, फललाई चम्किलो बनाउने, र स्वाशप्रश्वाश क्रिया तथा बास्पिकरण कम गराई फलको स्वजिबन बढाउदछ । मैन लगाउदा धेरै पातलो गरी प्रति फल केवल २ देखि ३ मिलिग्राम मात्र लगाउनु पर्दछ । सामान्यतया ४ देखि ५.४ टन स्याउका लागि ३.७८ लिटर मैनको घोल पर्याप्त हुन्छ । स्याउसँग खाएको मैन आन्द्राले नसोसेर पाचन प्रणालीबाट बग्ने भएकोले स्वास्थ्यमा कुनै असर पर्दैन । तर पनि मैनको प्रयोग गर्दा खानका लागि सुरक्षित प्रमाणित हुनु पर्दछ । स्याउमा कार्नाबा मैन, सेलाक, क्यान्डिलिला मैन र पेट्रोलियम आधारित मैनहरू प्रयोग गर्ने गरिन्छ ।

## ८. भण्डारण:

### *८.१ शीत भण्डार:*

प्रायः स्याउलाई शित भण्डारमा नै भण्डारण गरिन्छ । सफलता पूर्बक भण्डारण गर्न फललाई परिपक्व हुनासाथ जैविक हिसाबले पाक्ने क्रिया सुरु हुनु अघि अर्थात श्वाश प्रश्वाश क्रिया बढ्नु अगाडी नै टिप्नु पर्दछ । स्याउलाई टिपी सकेपछि यथासक्य छिटो चिस्याउने व्यवस्था गर्नु पर्दछ । तर कहिले काही उत्पादन लगत्तै पनि प्याकहाउस क्रियाकालाप गर्नु अगाडी पनि छोटो समयको लागि भण्डारण गर्नु पर्ने हुन्छ । स्याउलाई सामान्यतया प्याकहाउसका क्रियाकलाप पछि बजार पठाउन योग्य अवस्थामा भण्डारण गरेर नियमित रूपमा बजारमा पठाइन्छ । स्याउलाई सामान्यतया ०-४ डिग्री सेण्टिग्रेड तापक्रम र ९०-९५ प्रतिशत सापेक्षिक आर्द्रतामा भण्डारण गर्नु पर्दछ । कति तापक्रममा भण्डारण गर्ने भन्ने कुरा स्याउको जात, उत्पादन क्षेत्र र भण्डारणको अवधिमा भर पर्दछ । भण्डारण गर्दा फलहरूलाई शून्य डिग्री सेन्टिग्रेड भन्दा कम तापक्रममा राख्नु हुँदैन । कम तापक्रम भएमा फलभित्र बरफ जमेर फल बिग्रन्छ । यस्तै प्रकारले भण्डारणमा सापेक्षिक आर्द्रता बढी भएमा ब्याक्टेरिया र ढुशीको प्रकोप भई फल कुहिने डर हुन्छ भने कम आर्द्रता भएमा फलहरूको पानी उडेर तौल घटनुको साथै फलहरू चाउरिने हुन्छ । पुरानो प्रविधिमा बनाइएका शीत भण्डारमा फोर्स एअर कुलिंग प्रविधि नहुने हुदा फलहरूलाई अनिवार्य रूपमा चिस्याएर मात्र भण्डारण गर्नु पर्दछ । फलहरूलाई नचिस्याई भण्डारण गरेको अवस्थामा भण्डारण भित्र तापक्रम बढ्न गइ स्याउहरू बिग्रनछन् । चिसोमा भण्डार गरिएको स्याउलाई तातो हावा भएको ठाउँमा ल्याउदा हावामा भएको पानीको वाफ फलको संसर्गमा आउदा पसिना आएको जस्तो देखिन्छ । चिसो भण्डारण कोठाको ढोका खोल्दा पनि न्यानो, ओसिलो हावा भित्र पस्न गइ फलहरूमा पसिना देख्न सकिन्छ । पसिनाले आफैले फललाई हानी नगरेतापनि यसले भिजाउँने भएकोले ढुसी र ब्याक्टेरियाको विकासलाई प्रोत्साहित गर्दछ । चिसोमा राखिएको स्याउलाई तातोमा राखिसकेपछि पुनः चिसोमा राख्नु हुँदैन । पसिना आउनबाट रोक्नको निमित्त भण्डारण कोठाभित्र बिस्तारै तापक्रम बढाएर केहि तातो भएपछि बाहिर निकाल्नु पर्दछ । अन्य धेरै प्रकारका ताजावस्तु भन्दा स्याउ लामो समयसम्म भण्डारण हुने तथा गरिने भएकोले भण्डारण कोठा र क्रेटहरू दुवैलाई भण्डारण गर्नु भन्दा अगाडी राम्ररि सफा गर्नु पर्दछ । यदि भण्डारण कोठामा ढुशिहरू बढ्दै गएको पाइएमा भण्डारण कोठाको भित्रि सतहमा ०.२ प्रतिशत सोडियम हाइपोक्लोराइटको घोलले उपचार गर्नु पर्दछ र त्यसलाई हावाले नै सुक्न प्रसस्त समय दिनु पर्छ । शित भण्डार भित्र राखिएको थर्मोमिटरले हावाको तापक्रम मापन गर्छन् । फलको तापक्रम सधैँभरी हावाको तापक्रमभन्दा बढी हुने भएकोले भण्डारको विभिन्न ठाउँमा राखेको क्रेटमा थर्मोमिटरले जाच्नु पनि पर्दछ । चिसो हावाको चुहावट रोक्न इन्सुलेशनको लागि प्रयोग गरिएका वस्तुहरू ठिक छ छैनन् भनेर समय-समयमा सबै भित्री र बाहिरी सतहहरू जाँच गर्नु आवश्यक हुन्छ ।

### *८.२ नियन्त्रित वातावरणिय भण्डारण:*

स्याउ भण्डारणको निमित्त नियन्त्रित वातावरणिय भण्डार शीत भण्डारण भन्दा पनि बढी प्रभावकारी तरिका हो । नियन्त्रित वातावरणिय भण्डारणमा तापक्रम र सापेक्षीक आर्द्रताका साथ साथै अक्सिजन

र कार्बन डाइअक्साइडको मात्रा पनि कृत्रिम रूपमा नियन्त्रण गरिने भएकोले गर्दा फलहरूलाई अझ धेरै लामो समय सम्म भण्डारण गर्न सकिन्छ। कम अक्सिजन र अपेक्षाकृत धेरै कार्बन डाइअक्साइडको मात्राको थप प्रभाव हुन्छ। अक्सिजनको स्तर २ देखि ३ प्रतिशतमा घटाइन्छ भने कार्बन डाइअक्साइड को स्तर १- २ प्रतिसत सम्म बढाइन्छ। भण्डार भित्र घटाइएको अक्सिजन र बढाइएको कार्बन डाईअक्साइडको स्तरले स्याउको इथिलीन उत्पादनको क्षमतालाई पनि घटाउँछ। यदि अक्सिजनको स्तर १ प्रतिशत भन्दा कम वा कार्बन डाइअक्साइडको स्तर १० प्रतिशत भन्दा माथि भयो भने भण्डारणमा विकारहरू आएर नोक्सान पुऱ्याउछ। नियन्त्रित वातावरणीय भण्डारमा धेरै कम अक्सिजन र उच्च कार्बन डाइअक्साइड हुने भएकोले यस्तो भण्डारभित्र काम गर्ने व्यक्तिले श्वासप्रश्वासका लागि आफूसँग अक्सिजन बोक्नुपर्छ। नियन्त्रित वातावरण भण्डारणमा स्याउलाई १२ महिनासम्म भण्डारण गर्न सकिन्छ।

### *८.३ सेलार भण्डार*

नेपालमा स्याउ भण्डारको लागि मुस्ताङमा सेलार भण्डारहरूको प्रयोग भएको छ। यी भण्डारहरूमा विद्युतको प्रयोग नहुने भएकोले सुन्य शक्ति भण्डार पनि भनिन्छ। मुस्ताङको मार्फामा हिउँदमा सापेक्षिक आर्द्रता धेरै कम हुने हुदा यसको असरले गर्दा स्याउबाट अत्यधिक मात्रामा वाष्पिकरण भै फलहरू बढी चाउरिने हुन्छ। सेलार भण्डारभित्र आर्द्रता बढाउन, पानी प्रवाह गर्न भुइँमा साना कुलेसाहरू बनाएर पनि केहि मात्रामा सापेक्षिक आर्द्रता बढाउन सकिएता पनि यो तरिका त्यति प्रभावकारी देखिएन। सेलार भण्डारमा बढिमा ४- ५ महिनासम्म स्याउलाई भण्डारण गर्न सकिएता पनि भण्डारण पछाडी ढुवानी गर्दा बढी नोक्सानी पाइएकोले यो तरिकालाई वढावा दिन उपयुक्त देखिदैन।

## ९. प्याकेजिङ्ग

स्याउ बजारीकरणमा फलहरूको प्याकेजिंगको महत्वपूर्ण स्थान छ। विगतमा स्याउलाई काठको बाकसमा प्याक गर्ने चलन थियो। तर अहिले फ़ाइबर बोर्डका र कागजका बाकसहरू बढी प्रचलनमा छन्। नेपालको सन्दर्भमा फलहरू प्याकेजिङ्गको लागि ५-७ प्लाईका १८० भार बहान गर्ने क्षमता (पीएसआइ) भएका १०-२० किलोग्राम क्षमताका प्याकहरू ढुवानीको लागि उपयुक्त हुन्छन। यातायात सुविधा राम्रो नभएको ठाउँमा १० किलोग्रामका र राम्रो यातायात सुविधा भएको ठाउँमा २० किलोग्रामका प्याकहरू प्रयोग गर्न उपयुक्त हुन्छ। प्याक गरिएका फलहरूको श्वाशप्रश्वाशको लागि हावाको आदानप्रदानको निमित्त प्वालहरू बनाउनु पर्दछ। नजिकको बजारको लागि फलहरूलाई प्लाष्टिक क्रेटमा नै ढुवानी गर्ने प्रचलन छ। प्लाष्टिक क्रेटमा राख्दा पिधमा नरम वस्तु (कुशन) विछ्याएर फलहरू राखेमा फलहरूलाई सुरक्षित राख्न मद्दत पुग्दछ। क्रेट अथवा कार्टूनमा प्याक गर्दा तह-तह गरेर वा खाना बनाएर राखेमा र स्टाइरो फोममा लपेटेर राखेमा फलहरू रगडिएर हुने नोक्सानीलाई कम गर्न सकिन्छ।

## १०. ढुवानी:

परम्परागत अभ्यासहरूमा स्याउलाई जीप, ट्रक, पिक-अप भ्यान र बसको छतमा ढुवानी गर्ने गरेको पाइन्छ। आधुनिक पद्दतिमा फलमा हुने क्षति कम गर्न र टाढासम्म सुरक्षित रूपमा ढुवानी गर्न रेफ्रिजेरेटर युक्त गाडीको प्रयोग गर्नु पर्दछ। शीत भण्डारमा भण्डारण गरिएका फलहरूलाई अनिवार्य रूपमा रेफ्रिजेरेटर युक्त गाडीमा ढुवानी गर्नु पर्दछ। स-साना प्याक अथवा क्रेटहरूलाई टाडासम्म ढुवानी गर्नु परेमा पुन: एउटा ठुलो भाडोभित्र मिलाएर राखिन्छ र यस प्रक्रियालाई प्यालेटाइजेसन भनिन्छ। स्थानीय स्तरमा ढुवानी गर्न बिशेष प्रकारको प्याकेजिंग गर्दा बढी खर्च लाग्ने हुदा क्रेटमा नै ढुवानी गर्नु उपयुक्त हुन्छ। दिउसोको समयमा फलहरू ढुवानी गर्दा फलहरूको पनि तापक्रम बढ्ने भएकोले चिसो भएको रातको समयमा ढुवानी गर्नु राम्रो हुन्छ।

### *१०.१ ख्याल गर्नुपर्ने पक्षहरू:*

- स्याउका फलहरू भण्डारण र लामो लामो दूरीमा ढुवानी गर्न को लागि पूर्ण रूपले परिपक्व अवस्थामा श्वाशप्रश्वाश बढन थाल्नु अगाडी टिप्नु पर्दछ।
- फलहरूलाई बिहानको समयमा टिप्नु हुँदैन र अपरान्हमा तापक्रम घटे पछि मात्र टिप्नु पर्दछ।
- फल टिप्दा हातैले टिप्नु पर्दछ। हात पुग्न नसक्ने ठाउँमा लामो डण्डीमा फल संकलन गर्ने जाली राखेर टिप्नु पर्दछ ।
- घाउ चोट लागेका, रोग कीरा लागेका र असामान्य फलहरूलाई छनोट गरेर हटाइ सद्दे फलहरूलाई आकारका आधारमा अलग अलग गरेर ठूला, मझौला र साना गरी वर्गिकरण गर्नु पर्दछ ।
- फलहरू उत्पादन लिएको २४ घण्टाभित्र शून्य देखि ४ डिग्री सेल्सियसमा पूर्व चिस्यान गर्नुपर्छ। स्थानीय बजारको लागि पूर्व चिस्यान महत्त्वपूर्ण नहुन सक्छ। तर भण्डारण र लामो लामो दूरीमा ढुवानी गर्न को लागि अनिवार्य हुन्छ।
- भण्डारण कक्ष र प्याक गर्ने भाडाहरू जस्तै क्रेट राम्रोसँग सफा र निर्मलीकरण गरिएको हुनुपर्छ। भण्डारकोठा र क्रेटहरूलाई सर्फ र १ प्रतिशतको क्लोरिन झोलले पुछेर राम्रोसँग ओवानो भए पछि मात्र प्रयोग गर्नु पर्दछ ।
- शीत भण्डारमा क्रेटहरूलाई हावा आउने विपरित दिशामा पङ्क्तिमा राख्नु पर्दछ । राम्रोसँग हावा आवत-जावत हुन भित्तादेखि कम्तिमा २० सेमी र पङ्क्तिहरू बीच १५ सेमीको दुरी कायम राख्नु पर्दछ ।
- शीत भण्डारण कोठामा हावाको प्रवाह र आर्द्रता नियन्त्रणको प्रबन्ध हुनुपर्छ। स्याउका फलहरू शून्य देखी ४ डिग्री सेल्सियस र ९०-९५ प्रतिशत सापेक्षिक आर्द्रतामा भण्डारण गर्नुपर्छ।
- शीत भण्डार भित्र तापक्रम, सापेक्षित आर्द्रता र फलहरूको अवस्थाको जाँच गर्न नियमित रूपमा निरीक्षण गर्नु पर्दछ ।
- शीत भण्डार भित्र उचित निर्मलीकरणको व्यवस्था नगरिकन आगन्तुकलाई आवतजावत गर्न अनुमति दिनु हुँदैन । प्रवेशद्वारमा फुट पाथ राखी त्यसमा ब्लीचिङ पाउडर वा चूनाको धुलो प्रयोग गर्नु पर्दछ।
- लामो दूरीमा ढुवानी गर्दा पूर्व चिस्यान गरिएको फलहरूलाई रेफ्रिजेरेटेड (शितानुकुलित) गाडीमा मात्र ढुवानी गर्नु पर्दछ ।

# लाभ लागत विश्लेषण र मूल्य श्रृङ्खला विकास

## १. लाभ लागत विश्लेषण

फलफूल बालीहरू अन्य बालीहरूभन्दा लाभदायक मानिन्छन्। बगैँचा स्थापनाको सुरुवाती ३-४ वर्ष फलको उत्पादन नहुने हुँदा सुरुका वर्षहरूमा लगानी मात्रै लाग्ने भएतापनि उत्पादन दिन सुरु गरेपश्चात राम्रो आम्दानी लिन सकिन्छ। स्याउ खेतीको लाभ लागत विश्लेषण देहाय बमोजिम गरिएको छ।

**तालिका १९ (क):** मुस्ताङ जिल्लामा स्याउ खेतीको लाभ लागत विश्लेषण (प्रति हेक्टर)

| क्रसं | बिवरण/ वर्ष | ईकाइ | बर्ष-१ | वर्ष -२ | वर्ष -३ | वर्ष -४ | वर्ष -५ | वर्ष -६ | वर्ष -७ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| १ | उत्पादन (प्रती बोट) | किलो | | | | २ | ५ | १५ | ३० |
| २ | उत्पादन (१ हे) | किलो | | | | ६०० | १५०० | ४५०० | ९००० |
| ३ | स्थिर सम्पत्तीको बुक मूल्य | रु. | | | | | | ३३५० | |
| ४ | जम्मा आम्दानी | रु. | | | | ४२००० | १०५००० | ३१८३५० | ६३०००० |
| ५ | जम्मा खर्च | रु. | ४७२१७५ | १८८३४४ | १९२१४४ | २९७५६७ | २४६३०८ | ३११२६० | ३१२७२६ |
| ६ | डिस्काउन्ट फ्याक्टर | रु. | ०.९२६ | ०.८५७ | ०.७९४ | ०.७३५ | ०.६८१ | ०.६३० | ०.५८३ |
| ७ | डिस्काउन्टेड खर्च | रु. | ४३७१९९ | १६१४७५ | १५२५३० | २१८७२१ | १६७६३३ | १९६१४७ | १८२४७३ |
| ८ | डिस्काउन्टेड आम्दानी | रु. | ० | ० | ० | ३०८७१ | ७१४६१ | २००६१५ | ३६७५९९ |
| ९ | खुद नगद प्रवाह/NPV | रु. | ४३७१९९ | १६१४७५ | १५२५३० | १८७८४९ | ९६१७२ | ४४६८ | १८५१२६ |
| १० | जम्मा नगदप्रवाह | रु. | ४३७१९९ | ५९८६७४ | ७५१२०४ | ९३९०५३ | १०३५२२५ | १०३०७५७ | ८४५६३१ |
| ११ | नाफा /घाटा अनुपात | | ०.०० | ०.०० | ०.०० | ०.१४ | ०.४३ | १.०२ | २.०१ |

**तालिका १९ (ख): मुस्तांग जिल्लामा गरिएको स्याउ खेती को लाभ लागत विश्लेषण (प्रति हेक्टरमा)**

| क्रसं | बिवरण/ वर्ष | ईकाइ | वर्ष -८ | वर्ष -९ | वर्ष -१० | वर्ष -११ | वर्ष -१२ | वर्ष -१३ | वर्ष १४ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| १ | उत्पादन (प्रती बोट) | किलो | ४५ | ४५ | ६० | ६० | ६० | ६० | ६० |
| २ | उत्पादन (१ हे) | किलो | १३५०० | १३५०० | १८००० | १८००० | १८००० | १८००० | १८००० |
| ३ | स्थिर सम्पत्तीको बुक मूल्य | रु. | ९०० | ५०० | | ३१०० | | | ३००० |
| ४ | जम्मा आम्दानी | रु. | ९४५९०० | ९५५००० | १२६०००० | १२६३१०० | १२६०००० | १२६०००० | १२६३००० |
| ५ | जम्मा खर्च | रु. | ४२५६७६ | २९९७७६ | ३०६७२६ | ३७१२०१ | ३१५२०१ | ३२१७५१ | ३९३२०१ |
| ६ | डिस्काउन्ट फ्याक्टर | रु. | ०.५४० | ०.५०० | ०.४६३ | ०.४२९ | ०.३९७ | ०.३६८ | ०.३४० |
| ७ | डिस्काउन्टेड खर्च | रु. | २२९९७९ | १४९९६३ | १४२०७३ | १५९२०२ | १२५१७१ | ११८३०७ | १३३८७० |
| ८ | डिस्काउन्टेड आम्दानी | रु. | ५११०४० | ४७२९८५ | ५८३६२४ | ५४१७२२ | ५००३६३ | ४६३२९९ | ४३०००२ |
| ९ | खुद नगद प्रवाह/NPV | रु. | २८१०६१ | ३२३०२३ | ४४१५५० | ३८२५२० | ३७५१९३ | ३४४९९२ | २९६१३३ |
| १० | जम्मा नगदप्रवाह | रु. | ५६४५७० | २४१५४७ | २००००३ | ५८२५२३ | ९५७७१६ | १३०२७०८ | १५९८८४१ |
| ११ | नाफा /घाटा अनुपात | | २.२२ | ३.१५ | ४.११ | ३.४० | ४.०० | ३.९२ | ३.२१ |

**तालिका १९ (ग): मुस्तांग जिल्लामा गरिएको स्याउ खेती को लाभ लागत विश्लेषण (प्रति हेक्टरमा)**

| क्रसं | बिवरण/ वर्ष | ईकाइ | वर्ष -१५ | वर्ष -१६ | वर्ष -१७ | वर्ष -१८ | वर्ष -१९ | वर्ष -२० | वर्ष २१ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| १ | उत्पादन (प्रती बोट) | किलो | ६० | ७५ | ७५ | ७५ | ७५ | ८० | ८० |
| २ | उत्पादन (१ हे) | किलो | १८००० | २२५०० | २२५०० | २२५०० | २२५०० | २४००० | २४००० |
| ३ | स्थिर सम्पत्तीको बुक मूल्य | रु. | | २८५० | | | ५०० | | ३१०० |

| क्रसं | बिवरण/ वर्ष | ईकाइ | वर्ष -१५ | वर्ष -१६ | वर्ष -१७ | वर्ष -१८ | वर्ष -१९ | वर्ष -२० | वर्ष २१ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ४ | जम्मा आम्दानी | रु. | १२६०००० | १५७७८५० | १५७५००० | १५७५००० | १५७५५०० | १६८०००० | १६८३१०० |
| ५ | जम्मा खर्च | रु. | ३१६८०१ | ३७८३५१ | ३२०८०१ | ३२०८०१ | ३३७३५१ | ३३०८०१ | ३७६८०१ |
| ६ | डिस्काउन्ट फ्याक्टर | रु. | ०.३१५ | ०.२९२ | ०.२७० | ०.२५० | ०.२३२ | ०.२१५ | ०.१९९ |
| ७ | डिस्काउन्टेड खर्च | रु. | ९९८६९ | ११०४३७ | ८६७०३ | ८०२८० | ७८१६८ | ७०९७३ | ७४८५४ |
| ८ | डिस्काउन्टेड आम्दानी | रु. | ३९७२०५ | ४६०५५९ | ४२५६७४ | ३९४१४२ | ३६५०६२ | ३६०४४१ | ३३४३५७ |
| ९ | खुद नगद प्रवाह/NPV | रु. | २९७३३६ | ३५०१२२ | ३३८९७१ | ३१३८६२ | २८६८९४ | २८९४६८ | २५९५०४ |
| १० | जम्मा नगदप्रवाह | रु. | १८९६१७७ | २२४६२९९ | २५८५२७० | २८९९१३२ | ३१८६०२६ | ३४७५४९४ | ३७३४९९८ |
| ११ | नाफा /घाटा अनुपात | | ३.९८ | ४.१७ | ४.९१ | ४.९१ | ४.६७ | ५.०८ | ४.४७ |

**तालिका १९ (घ) : मुस्ताङ जिल्लामा स्याउ खेतीको लाभ लागत विश्लेषण (प्रति हेक्टर)**

| क्रसं | बिवरण/ वर्ष | ईकाइ | वर्ष -२२ | वर्ष -२३ | वर्ष -२४ | वर्ष -२५ | जम्मा |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| १ | उत्पादन (प्रती बोट) | किलो | ८० | ८० | ८० | ८० | |
| २ | उत्पादन (१ हे) | किलो | २४००० | २४००० | २४००० | २४००० | |
| ३ | स्थिर सम्पत्तीको बुक मूल्य | रु. | | | ३००० | ५६४२५ | |
| ४ | जम्मा आम्दानी | रु. | १६८०००० | १६८०००० | १६८३००० | १७३६४२५ | |
| ५ | जम्मा खर्च | रु. | ३४५३५१ | ३२०८०१ | ३८०८०१ | ३२७३५१ | ८२१००६७ |
| ६ | डिस्काउन्ट फ्याक्टर | | ०.१८४ | ०.१७० | ०.१५८ | ०.१४६ | |
| ७ | डिस्काउन्टेड खर्च | रु. | ६३५२४ | ५४६३७ | ६००५२ | ४७७९९ | ३४०२०३७ |

| क्रसं | बिवरण/ वर्ष | ईकाइ | वर्ष -२२ | वर्ष -२३ | वर्ष -२४ | वर्ष -२५ | जम्मा |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ८ | डिस्काउन्टेड आम्दानी | रु. | ३०९०२० | २८६१३० | २६५४०८ | २५३५४९ | ८०२५१२९ |
| ९ | खुद नगद प्रवाह/NPV | रु. | २४५४९६ | २३१४९२ | २०५३५६ | २०५७५० | ४६२३०९२ |
| १० | जम्मा नगदप्रवाह | रु. | ३९८०४९४ | ४२११९८६ | ४४१७३४२ | ४६२३०९२ | ३५४५४२४२ |
| ११ | नाफा /घाटा अनुपात | | ४.८६ | ५.२४ | ४.४२ | ५.३० | २.२६ |
| १२ | आन्तरिक फिर्ता दर (IRR) | % | १६.०६छ | | | | |
| १३ | लगाती फिर्ता अवधी | बर्ष | ९.५५ | | | | |

नोट: स्याउको मूल्य रु. ७०.०० प्रति केजी। (स्रोत NCFD, 2021)

माथिको तालिकामा उल्लेखित मुस्ताङ् जिल्लामा स्याउ उत्पादनको एक हेक्टर क्षेत्रफलमा गरिएको लाभ लागत अध्ययनको सारांश निम्न बमोजिम उल्लेख गरिएको छ:

- पहिलो ३ वर्ष उत्पादन शून्य।
- चौथो वर्षदेखि उत्पादन सुरु भई २५औं वर्षसम्म बढ्दै गएको।
- उत्पादन प्रति बोट २ किलोबाट सुरु भई ८० किलो सम्म पुगेको।
- प्रति हेक्टर उत्पादन ६०० किलोबाट सुरु भई २४००० किलोसम्म पुगेको।
- २५औं वर्षमा जम्मा आम्दानी रु. १७,३६,४२५ पुगेको।
- खर्चको प्रवृत्तिमा उतारचढाव देखिएको।
- २५औं वर्षमा जम्मा खर्च रु. ३,२७,३५१ रहेको।
- जम्मा खुद नगद प्रवाह रु. ४६,२३,०९२ रहेको।
- प्रत्येक वर्ष जम्मा नगद प्रवाह बढ्दै गएको।
- २५औं वर्षमा जम्मा नगद प्रवाह रु. ४,६२,३०,९२ पुगेको।

- पहिलो ३ वर्ष नाफा/घाटा अनुपात शून्य रहेको तर औषतमा २.२६ रहेकोले व्यवसायको दिगोपनाको लागि राम्रो।
- चौथो वर्षदेखि यो अनुपात बढ्दै गई २५औं वर्षमा ५.३० पुगेको।
- आन्तरिक प्रतिफल दर (IRR): १६.०६% रहेको छ, जुन बजारको व्याज दर भन्दा राम्रो।
- लगानी फिर्ता अवधी: ९.५५ वर्ष रहेको र यसको मतलव व्यवसायमा गरिएको लागानी ९.५५ वर्षमा फिर्ता हुने।

यो विश्लेषणले मुस्ताङमा स्याउ खेती दीर्घकालीन रूपमा लाभदायक हुने देखाउँछ। यसबाट लगभग साढे नौ वर्षमा लगानी फिर्ता हुने र त्यसपछि राम्रो आम्दानी गर्न सकिने देखिएको छ।

## वित्तीय सूचकहरूको तुलनात्मक स्थिती

नेपालमा उच्च घनत्वको स्याउ बगैँचा र परम्परागत बगैँचाको लाभलागतको अवस्थामा भिन्नता हुन्छ। अध्ययनहरूका आधारमा यिनीहरूको वित्तीय विश्लेषणहरूको निष्कर्ष निम्न तालिकामा प्रस्तुत गरिएका छन्।

**तालिका २०:** उच्च घनत्व स्याउ खेतीको वित्तिय  सूचकहरूको बिश्लेषण

| वर्ष | उत्पादन (किलो/बोट) | उत्पादन (किलो/रोपनि) | कुल आय | चालु लागत | स्थिर लागत | कुल लागत | नाफा/नोक्सान | लाभ लागत (B:C) अनुपात |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| १ | ० | ० | ० | ४२,७३८ | ५,६६६ | ४८,४०४ | -४८,४०४.० | ० |
| २ | २ | २२८ | ३७,६२० | ४७,०११.८ | ५,६६६ | ५२,६७८ | -१५,०५८ | ०.७१ |
| ३ | ३.५ | ३९९ | ५६,४३० | ५१,७१२.९८ | ५,६६६ | ५७,३७९ | -९४९ | ०.९८ |
| ४ | ६ | ६८४ | ११२,८६० | ५६,८८४.२८ | ५,६६६ | ६२,५५० | ५०,३१० | १.८० |
| ५ | १० | ११४० | १५०,४८० | ६२,५७२.७१ | ५,६६६ | ६८,२३९ | ८२,२४१ | २.२१ |
| ६ | १५ | १७१० | १८८,१०० | ६८,८२९.९८ | ५,६६६ | ७४,४९६ | ११३,६०४ | २.५२ |
| ७ | १८ | २०५२ | २८२,१५० | ७५,७१२.९८ | ५,६६६ | ८१,३७९ | २००,७७१ | ३.४७ |

(स्रोत: Dhakal, 2024)

अध्ययनमा ७ वर्षसम्मको लाभ-लागत अनुपात गणना गरिएको थियो र रोपेको ४ वर्षपछि सकारात्मक लाभ-लागत अनुपात प्राप्त भएको थियो (तालिका नं २०)। पहिलो वर्ष उत्पादन नभएको कारणले यो शून्य थियो र ७ औं वर्षमा सबैभन्दा उच्च (३.४७) थियो। ७ औं वर्षपछि बगैँचाको आर्थिक जीवन (२० वर्ष) सम्म लाभ-लागत अनुपात स्थिर रहने अनुमान गरिएको थियो। सन्तोषजनक लाभ-लागत अनुपातले अध्ययन क्षेत्रमा उच्च घनत्व रोपण प्रणालीलाभदायक भएको पुष्टि गर्दछ। तसर्थ, उच्च घनत्वमा गरिएको स्याउ खेती सुरुका वर्षहरूमा लगानी मात्र भएर उत्पादन नहुँदा घाटा देखिए पनि चौथो वर्षदेखि उत्पादन र आम्दानी बढ्दै गई धेरै नै लाभदायक देखिन्छ र पछिल्ला वर्षहरूमा यसको प्रतिफल अझ उच्च देखिन्छ।

**तालिका २१:** परम्परागत स्याउ खेतीको वित्तिय सूचकहरूको विश्लेषण

| वर्ष | उत्पादन (किलो/बोट) | उत्पादन (किलो/रोपनि) | कुल आय | चालु लागत | स्थिर लागत | कुल लागत | नाफा/नोक्सान | लाभ लागत (B:C) अनुपात |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| १ | ० | ० | ० | ४७,९४०.०० | ४,५०० | ५२,४४०.०० | -५२,४४०.०० | ०.०० |
| २ | ० | ० | ० | ५२,७३४.०० | ४,५०० | ५७,२३४.०० | -५७,२३४.०० | ०.०० |
| ३ | ० | ० | ० | ५८,००७.०० | ४,५०० | ६२,५०७.०० | -६२,५०७.०० | ०.०० |
| ४ | ० | ० | ० | ६३,८०८.१० | ४,५०० | ६८,३०८.१० | -६८,३०८.१० | ०.०० |
| ५ | ० | ० | ० | ७०,१८८.९१ | ४,५०० | ७४,६८८.९१ | -७४,६८८.९० | ०.०० |
| ६ | १० | २५० | ३०,००० | ७७,२०७.८० | ४,५०० | ८१,७०७.८० | -५१,७०७.८० | ०.३७ |
| ७ | २० | ५०० | ६०,००० | ८४,९२८.५८ | ४,५०० | ८९,४२८.५८ | -२९,४२८.५० | ०.६७ |
| ८ | ३० | ७५० | ९०,००० | ९३,४२१.३८ | ४,५०० | ९७,९२१.३८१ | -७,९२१.३८ | ०.९२ |
| ९ | ३५ | ८७५ | १०५,००० | १०२,७६३.५० | ४,५०० | १०७,२६३.५१ | -२,२६३.५१ | ०.९७ |
| १० | ४० | १००० | १२०,००० | ११३,०३९.०० | ४,५०० | ११७,५३९.०० | २,४६१.०० | १.०२ |
| ११ | ५० | १२५० | १५०,००० | १२४,३४३.८० | ४,५०० | १२८,८४३.७६ | २१,१५६.२३ | १.१६ |

(स्रोत: Dhakal, 2024)

परम्परागत प्रणालीमा रोपेको बिरुवाले ५ वर्षपछि मात्र उत्पादन दिएपनि ९ वर्षसम्म लाभ-लागत अनुपात नकारात्मक रह्यो (तालिका २१)। १० औं वर्षमा १.०२ र ११ औं वर्षमा १.१६ लाभ-लागत अनुपात प्राप्त भयो र त्यसपछि स्थिर रहन गयो। यस प्रकारको खेतीमा सुरुको पाँच वर्षसम्म कुनै उत्पादन नहुँदा लगातार घाटा बेहोर्नुपर्छ। छैटौँ वर्षमा उत्पादन सुरु भए पनि आम्दानी लागत भन्दा कम हुँदा नोक्सानी नै देखिन्छ। दशौँ वर्षमा मात्र थोरै नाफा देखिएर त्यसपछिका वर्षहरूमा नाफा बढ्दै गए पनि उच्च घनत्व स्याउ खेतीको तुलनामा प्रतिफल धेरै ढिलो र कम देखिन्छ।

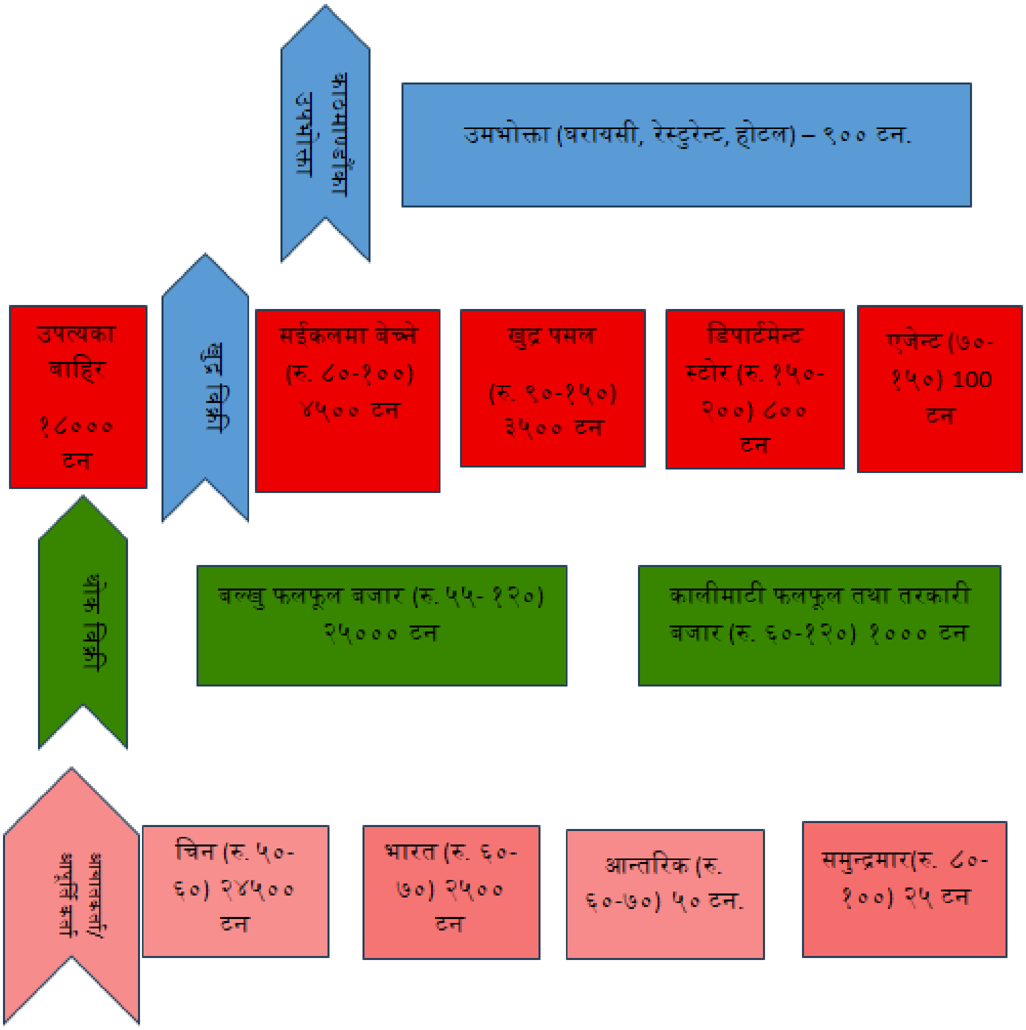
## २. मूल्य-श्रृङ्खला विकास

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 तत्वहरू रहेका हुन्छन् । मूल्य-श्रृङ्खलाको अन्तिम लक्ष्य वस्तु वा सेवाको लागतलाई न्यायोचित राख्दै उत्पादकत्व वृद्धि गरेर व्यवसायलाई प्रतिष्पर्धी गराउनु हो । मूल्य-श्रृङ्खलाले सृजना गर्ने लाभयस प्रक्रियामा संलग्न हुने सम्पूर्ण कर्ताहरूविच न्यायोचित रूपमा वितरण हुन सक्दामात्रै मूल्य-श्रृङखला दिगो बन्न सक्दछ । नेपालको परिप्रेक्ष्यमा कृषि उपजहरूको मूल्य-श्रृङ्खला विकासको लागि निरन्तर कृयाकलापहरू संचालन हुँदै आएका छन् । तर केही कृषि उपजहरूमा हरू बाहेक अन्यमा दिगो, प्रभावकारी र न्यायपूर्ण बन्न सकेको छैन । नेपालका अधिकांश कृषि मूल्य-श्रृङ्खलाहरू वस्तुलाई उत्पादकबाट विभिन्न तहहरू पार गर्दै उपभोक्तासम्म पुऱ्याउने कृयाकलापमा मात्रै सिमित भएको देखिन्छ । शृंखलाका तहहरूमा बढेको मूल्यको फाईदा बिचौलिया या व्यापारीले लिईरहेकाले उत्पादक किसानहरूले फाइदा पाउन सकेका छैनन् । यि सन्दर्भहरू मध्यनजर गर्दा नेपालका प्रायजसो कृषि मूल्य-श्रृङ्खलाहरू आपूर्ती-श्रृङ्खला भन्दा फरक हुन सकेको देखिदैन ।

### नेपालमा स्याउ खेतीको विद्यमान मूल्य-श्रृङ्खलामा संलग्न कर्ता र कार्यहरू

स्याउ उत्पादनका लागि कर्णाली प्रदेशको जुम्ला अग्रणी जिल्ला हो । जुम्लाको राजीकोट फार्मका साथै एग्रोभेटहरू र निजी नर्सरीहरू बिरुवाका प्रमुख आपूर्तीकर्ता हुन् । किसान समूह, सहकारी र व्यक्तिगत किसानहरू उत्पादनमा संलग्न छन् । त्यसैगरी स्याउ उत्पादन हुने जिल्ला लगायत देशका प्रमुख शहरहरूमा स्याउका थोक तथा खुद्रा विक्रेताहरूले स्याउको कारोवार गर्ने गर्छन । स्याउको फल टिप्नु पूर्व बगैँचा ठेक्कामा लिने ठेकेदारहरू पनि यस क्षेत्रमा सकृय छन् । विभिन्न तहका सरकारी निकायहरू तथा गैर सरकारी संस्थाहरू पनि यस क्षेत्रको विकासमा संलग्न छन् ।

नेपालको काठमाडौँ र अन्य सहरी केन्द्रहरूमा स्याउ सबैभन्दा बढी माग हुने फलफूलमा पर्दछ । र यसको उपलब्धता वर्षभरि नै हुन्छ । बढदो सहरीकरण र सहरी जनसङ्ख्याको आय वृद्धीले स्याउको माग प्रति वर्ष १०% ले बढ्दै गएको पाइन्छ । स्याउको पर्याप्त माग वर्षभरि नै हुने भएपनि उत्पादन हुने समयमा मूल्य कम र चाडपर्वको समयमा उल्लेखनीय रूपमा बढी माग हुन्छ । काठमाडौँमा कुल वार्षिक कारोबारको मात्रा लगभग २७,००० मेट्रिक टन अनुमान गरिएको छ । काठमाडौँ उपत्यकामा खपतका लागि लगभग ९,००० मेट्रिक टन र नेपालका विभिन्न क्षेत्रहरूमा १८,००० मेट्रिक टन ढुवानी गरिन्छ । तलको मूल्य श्रृङ्खला नक्साले स्याउको भौतिक प्रवाह देखाउँछ ।




काठमाण्डौंमा स्याउको मूल्य श्रृङ्खला नक्सा

(Source: DoA and SNV, 2011. A Value Chain Analysis of Apple from Jumla)

माथिको चित्रले काठमाडौँ बजारमा पुग्ने स्याउको सम्पूर्ण मूल्य-श्रृङ्खला (Value Chain Map)लाई देखाएको छ, जुन विशेषतः आयातित स्याउमा केन्द्रित छ । चित्रमा स्याउ उत्पादन स्थलदेखि अन्तिम उपभोक्तासम्म पुग्ने प्रक्रियामा संलग्न प्रमुख पक्षहरू, गतिविधिहरू, र सामग्री प्रवाह समावेश गरिएको छ ।

## हालसम्म स्याउ खेतीको मूल्य-श्रृङ्खला विकासमा भएका काम र तिनिहरूको प्रभाव

नेपालमा हालसम्म स्याउ खेतीको मूल्य-श्रृङ्खला विकासमा भएका काम र तिनिहरूको प्रभावलाई निम्न बमोजिम उल्लेख गरिएको छ:

### भएका कामहरू:

- उन्नत जातका बिरुवा वितरण तथा रोपणलाई प्रोत्साहन।
- किसानहरूलाई आधुनिक खेती प्रविधि सम्बन्धी तालिम र प्राविधिक सहयोग प्रदान।
- मलखाद, सिँचाइ र अन्य कृषि सामग्रीमा पहुँच वृद्धिका लागि पहल।
- केही ठाँउहरूमा स्याउ संकलन केन्द्रहरू संचालनमा रहेकाले तिनले किसानहरूलाई आफ्नो उत्पादन बिक्री गर्न सजिलो भएको
- स्याउलाई लामो समयसम्म भण्डारण गर्नका लागि केही शीत भण्डारणहरू संचालनमा आएकाले सिजनमा हुने मूल्य गिरावटलाई कम गर्न मद्दत पुर्‍याएको।
- केही हदसम्म ग्रामीण भेगमा सडकको सुधार भएकोले ढुवानीमा केही सहजता भएको।
- कृषि बजार केन्द्रहरूको स्थापना र व्यवस्थापन।
- किसान र व्यापारीहरू बीच समन्वयका लागि पहल।
- सहकारी संस्थाहरूको माध्यमबाट बजारीकरणमा सहयोग।
- स्थानीय स्तरमा साना प्रशोधन उद्योगहरू (जस्तै जुस बनाउने) को स्थापनालाई प्रोत्साहन।
- किसानहरूलाई फलफूल खेती, व्यवस्थापन र बजारीकरण सम्बन्धी तालिम प्रदान।
- कृषि प्राविधिकहरूको क्षमता अभिवृद्धि कार्यक्रमहरू संचालन।

### तिनिहरूको प्रभाव:

- उन्नत प्रविधि र जातको प्रयोगले केही क्षेत्रमा स्याउको उत्पादन बढेको छ।
- स्याउ बेचेर किसानहरूको आम्दानीमा केही हदसम्म सुधार आएकोले उनीहरूको जीविकोपार्जनमा सकारात्मक प्रभाव परेको छ।
- स्याउ खेती र यससँग सम्बन्धित मूल्य-श्रृङ्खला गतिविधिहरूले स्थानीय समुदायका लागि मौसमी रोजगारीका अवसरहरू (जस्तै स्याउ टिप्ने, ग्रेडिङ गर्ने र प्याकेजिङ गर्ने) सिर्जना गरेको छ।
- उच्च मूल्यको बाली भएकोले स्याउले किसान परिवारहरूलाई खाद्य सुरक्षामा मद्दत पुर्‍याएको छ।
- केही हिमाली क्षेत्रहरूमा स्याउ बगैँचाहरू कृषि पर्यटनको आकर्षण केन्द्र बनेका छन्।

## स्याउको मूल्य-श्रृङ्खला विकास कसरी गर्न सकिन्छ ?

नेपालमा स्याउको बलियो मूल्य-श्रृङ्खला विकास गर्न उत्पादनदेखि उपभोगसम्मका हरेक चरणमा चुनौतीहरूलाई सम्बोधन गर्न सक्ने बहुआयामिक दृष्टिकोणको आवश्यकता रहेको छ । यस्को लागि आवश्यक पर्ने विभिन्न क्रियाकलापहरू तल उल्लेख गरिएको छ:

- किसानहरूलाई खरिदकर्ता, प्रशोधनकर्ता र निर्यातकर्ताहरूसँग जोड्ने ।
- बजार सूचना प्रणालीलाई सहज बनाउने ।
- असल खेती अभ्यासहरू अपनाउन प्रोत्साहित गर्ने ।
- किसानहरूलाई प्रशिक्षण र प्राविधिक सहायता प्रदान गर्ने ।
- गुणस्तरीय उत्पादन सामाग्रीहरूको पहुँचमा सुधार गर्ने ।
- भण्डारण र प्रशोधन सुविधाहरूमा लगानी बृध्दि गर्ने ।
- उत्पादन उप्रान्त व्यवस्थापन प्रविधिहरूमा प्रशिक्षण प्रदान गर्ने ।
- विशेष गरी दुर्गम क्षेत्रहरूमा यातायात पूर्वाधारहरूको विकास तथा सुधार गर्ने ।
- कृषक समूह वा सहकारीहरूको सामुहिक सौदाबाजी गर्न सक्ने बनाउन र स्रोतहरूमा पहुँच सुधार गर्न तिनीहरूको क्षमता अभिबृध्दि गर्ने ।
- प्रङ्गारिक स्याउ उत्पादनको सम्भावनामा ध्यान दिने ।
- मूल्य-अभिवृद्धि गर्ने वस्तुहरूको लागि अवसरहरूको खोजी गर्ने ।

# स्याउ खेतीको वार्षिक कार्यपात्रो

| महिना | गर्नु पर्ने कार्यहरू |
|---|---|
| **वैशाख**<br>(अप्रिलको मध्यदेखि मे महिनाको मध्यसम्म) | ➢ बोट बिरुवामा आएका चोर हाँगाहरू तथा सकरहरू हटाउने।<br>➢ बगैँचा सरसफाई गर्ने।<br>➢ स्याउको पहिलो वर्षको बिरुवा/हाँगालाई तालिम दिने।<br>➢ आवश्यकता अनुसार सिँचाइ तथा मल्चिङ्ग गर्ने।<br>➢ नयाँ पालुवा तथा कोपिलाहरू आउने बेला भएको हुँदा जिजेना मथ जस्ता कीराहरूको प्रकोप देखिन सक्न हुनाले नियमित अवलोकन गर्ने आवश्यक भएमा व्यवस्थापन गर्ने।<br>➢ हिउंदमा गरेको स्प्रे बाट रातो सुलसुले नियन्त्रण नभएमा पुनः सुलसुले नाशक विषादी छर्ने।<br>➢ अन्तर बाली लगाउको लागि हो भने बगैँचा भित्रको जग्गा तयारी गर्ने तथा कोसेबाली लगाउने।<br>➢ नियमित वर्षा नभएमा सिँचाइ गर्ने। |
| **जेठ**<br>(मध्य मे देखि जुनको मध्य) | ➢ रातो सुलसुले कीरा देखिएमा नियन्त्रणको लागि सिफारिस विषादी छर्ने।<br>➢ नियमित वर्षा नभएमा सिँचाइ गर्ने।<br>➢ पाल बनाउने झुसिल्कीरा र जेजेमा मथ लाग्ने सक्ने समय भएकोले बगैँचाको निरीक्षण गर्ने। आवश्यक परे व्यवस्थापनको उपाय अपनाउने।<br>➢ स्याउको जरा कुहिने रोग रोकथाम गर्न १ प्रतिशतको बोर्डो मिश्रणको घोल बनाई प्रत्येक स्याउको बोटमा बोटको उमेर र साइज हेरी ५ देखि १५ लिटर सम्म जरा भिज्ने गरी फेदको वरिपरी हाल्ने। यसरी वोर्डो मिश्रण प्रयोग गर्दा पातमा पर्नु हुँदैन। |
| **असार**<br>(जूनको मध्यदेखि जुलाईको मध्यसम्म) | ➢ बगैँचा सरसफाई गर्ने।<br>➢ कम्पोष्ट मलको लागि खाडल खन्ने।<br>➢ स्याउडाँठमा गुलाबी रोग नियन्त्रण गर्न पेष्ट,बोर्डो पेन्ट वा चौबटिया पेन्ट मध्य एक प्रयोग गर्ने।<br>➢ भुवादार लाही तथा अन्य कीराहरू लाग्न सक्ने हुँदा व्यवस्थापनमा ध्यान दिने।<br>➢ आवश्यकता अनुसार सिँचाइ गर्ने।<br>➢ स्याउ धेरै फलेर जमिनतिर लत्रेका हाँगामा टेका दिने।<br>➢ स्याउ बगैँचामा आवश्यकता अनुसार सुक्ष्म खाद्यतत्व तथा २ प्रतिशतको युरियाको घोल बनाई स्प्रे गर्ने।<br>➢ रातो सुलसुले कीरा नियन्त्रण नभएमा पुनः (केराथेन) १-२ मि लि वा प्रोपइजाहट सुलसुले नाशक १ मि लि प्रति लिटर पानीका दरले मिसाई छर्ने। |
| **श्रावण**<br>(जुलाईको मध्यदेखि अगस्टको मध्यसम्म) | ➢ बोटको फेदमा गोडमेल गरी झारपात हटाई बगैँचा सरसफाई गर्ने।<br>➢ स्याउमा लाग्ने गुलाबी रोग (Apple pink disease) को व्यवस्थापन गर्न कार्बोण्डाजिम युक्त विषादी १-२ ग्राम लिटरका दरले छर्ने र बोटको फेदमा बोर्डो पेन्ट लगाउने।<br>➢ धुलेढुसी/खराने रोग लागेमा केराथेन १-२ मि लि प्रति लिटर पानीमा मिसाई छर्ने।<br>➢ बगैँचामा पानी जम्ने समस्या भएमा जरा कुहिने रोग लाग्ने भएकोले पानीको निकासको प्रबन्ध गर्ने।<br>➢ रातो सुलसुले लागेमा सुलसुले नाशक र भुवादार लाही लागेमा विषादी सिफारिस अनुसार पानीमा मिसाई छर्ने।<br>➢ स्याउको बोटमा फलको भारले हाँगा भाचिन सक्ने भएकोले टेका दिने।<br>➢ आवश्यकता अनुसार सिँचाइ गर्ने।<br>➢ आषाढ महिनामा नछरेको भए आवश्यकता अनुसार सुक्ष्म खाद्यतत्व तथा २ प्रतिशतको युरिया स्प्रे गर्ने। |
| **भाद्र**<br>(अगस्टको मध्यदेखि सेप्टेम्बरको मध्यसम्म) | ➢ बगैँचा सरसफाई गर्ने।<br>➢ स्याउको गुलाबी रोगको रोकथामका उपायहरू अपनाउने।<br>➢ स्याउमा लाग्ने सेतो धुलेढुसी रोकथाम गर्न गन्धकको धुलो २ ग्राम वा केराथेन १-२ मि लि प्रति लिटर पानीमा मिसाएर छर्ने।<br>➢ स्याउको फेद कुहिने रोगको ग्रस्त भाग सफा चक्कुले हटाई बोर्डोपेष्ट लगाउने तथा जरा कुहिने रोगको लागि १ प्रतिशतको बोर्डो मिश्रण तयार गरी बोटको फेदमा माटो भित्र पस्ने गरी जरा भिज्ने गरी खन्याउने।<br>➢ आवश्यकता अनुसार सिँचाइ गर्ने। |
| **आश्विन**<br>(सेप्टेम्बरको मध्यदेखि अक्टोबरको मध्य) | ➢ स्याउको गुलाबी रोग रोकथामका उपायहरु अपनाउने।<br>➢ स्याउको फेद कुहिने रोगको व्यवस्थापनमा माथि उल्लेख गरिए झै गर्ने।<br>➢ रोग ग्रस्त स्याउको हाँगा, पात, बोक्रा आदि बटुलेर जलाई नष्ट गर्ने।<br>➢ स्याउ पाक्ने बेला भएकोले बजारको अवस्था हेरी फल टिप्ने।<br>➢ आवश्यकता अनुसार स-साना बोटमा सिँचाइ गर्ने। |

| महिना | गर्नु पर्ने कार्यहरू |
|---|---|
| **कार्तिक**<br>(अक्टोबरको मध्यदेखि नोभेम्बरको मध्य) | ➢ हल्का खनजोत गरी बगैँचा सरसफाई गर्ने ।<br>➢ बोट बिरुवालाई छापो दिने ।<br>➢ बगैँचा बाट ताजा स्याउफल टिपी बोटहरू सफा गर्दै जाने ।<br>➢ आवश्यकता अनुसार साना बोटमा सिँचाइ गर्ने ।<br>➢ नयाँ बगैँचा स्थापनाको लागि रेखाङ्कन गरी १ मिटर गहिरो, १ मिटर चौडाईको खाडल खन्ने ।<br>➢ बिरुवाको व्यवस्था गर्न सरकारी वा निजि नर्सरीमा सम्पर्क गरी लिखित रूपमा बिरुवा माग गर्ने । |
| **मंसिर**<br>(नोभेम्बरको मध्यदेखि डिसेम्बरको मध्य) | ➢ झरेका पातहरू बटुलेर जलाइदिने वा कम्पोष्ट मल बनाउने खाडलमा हाल्ने ।<br>➢ कम्पोष्ट मल तथा रासायनिक मलको व्यवस्था मिलाउने ।<br>➢ नयाँ बगैँचा स्थापनाको लागि अघिल्लो महिना नभ्याएको भए रेखाङ्कन गरी १ मिटर गहिरो, १ मिटर चौडाईको खाडल खन्ने<br>➢ यदि खनेको भए कम्पोष्ट मल मिसाई खाडल पुर्ने ।<br>➢ रोप्ने बिरुवाको व्यवस्था गर्ने ।<br>➢ बोटको फेदमा खनेर झारपात हटाई बेसिन तयार गर्ने ।<br>➢ निलोतुथो, चुना, आलसको तेल, बोरेक्स, डरमेन्ट आयलको व्यवस्था गर्ने ।<br>➢ मरेका बोटहरू भए जरा सहित उखेलेर हटाउने र खाडल तयार गर्ने । |
| **पौष**<br>(डिसेम्बरको मध्यदेखि जनवरीको मध्य) | ➢ नयाँ बगैँचा स्थापनाको लागि खाडल पुर्ने र बिरुवा रोप्ने ।<br>➢ पुरानो मरेको बिरुवा उखेली खाडल खनेको ठाउँमा सुकेको झारपात राखी जलाउने, ढुसीनाशक विषादी वा बोर्डो मिश्रणले उपचार गर बिरुवा रोप्ने ।<br>➢ बोट बिरुवाको काँटछाँट शुरु गर्ने ।<br>➢ काँटछाँट गर्दा निस्किएका हाँगा तथा स-साना छेस्का हटाई सफा गर्ने ।<br>➢ काँटछाँट पछि बोर्डोपेष्ट बनाएर काटेको भाग र फेदमा लगाउने ।<br>➢ बोट बिरुवा गोडमेल गरी सिफारिस अनुसारको मात्रामा राम्ररी कुहिएको/पाकेको गोबरमल वा कम्पोष्ट मल का साथै रासायनिक मल प्रयोग गर्ने ।<br>➢ कम्पोष्ट मल, डीएपी र पोटासको पुरै भाग र युरियाको आधा भाग मात्र हाल्ने ।<br>➢ मल प्रयोग गरेपछि बगैँचामा सिँचाइ गर्ने ।<br>➢ स्याउको कत्ले कीरा नियन्त्रण गर्न बिरुवामा छर्न खनिज तेल जस्तै एट्सो वा सर्वो तेल १५-२० मि लि व किन्नर गोल्ड तेल १०-१५ मि लि प्रति लिटर पानीका दरले मिसाई बोटको सबै भाग भिज्ने गरी छर्ने ।<br>➢ उक्त तेलहरू छर्नु अगावै बगैँचामा भएका सबै बोटलाई भिज्ने गरी बोर्डो मिश्रणको घोल तयार गरी छर्ने ।<br>➢ स्याउ नर्सरीमा कलमीको लागि सायनको व्यवस्था गर्ने । |
| **माघ**<br>(जनवरीको मध्यदेखि फेब्रुअरीको मध्यसम्म) | ➢ पौष महिनामा गर्नुपर्ने कार्यहरू नगरेको भए माघ महिनामा पुरा गर्ने । |
| **फाल्गुन**<br>(फेब्रुअरीको मध्यदेखि मार्चको मध्यसम्म) | ➢ बगैँचामा माटोको चिस्यान हेरी आवश्यकता अनुसार सिँचाइ गर्ने ।<br>➢ सिँचाइको लागि पानीको प्रसस्त स्रोत नभएको ठाउँमा छापोको व्यवस्था गर्ने । |
| **चैत्र**<br>(मार्चको मध्यदेखि अप्रिलको मध्यसम्म) | ➢ बोट बिरुवामा आएका चोर हाँगाहरू, सकरहरू तथा सुकेका हाँगाहरू भए बेलैमा सबै हटाउने ।<br>➢ आवश्यकता अनुसार सिँचाइ तथा मल्चिङ्ग गर्ने ।<br>➢ पाल बनाउने कीरा रोकथाम गर्न नयाँ पालुवा आउना साथ बिहानीपख कीरा लाटो हुने भएकोले कीरा लागेका पात तथा स-साना कीरा सहितका हाँगा संकलन गरी नष्ट गर्ने ।<br>➢ संकलन गरी नष्ट गर्न नसकिने भएमा साइपरमेथ्रिन युक्त कीटनाशक विषादी २ मि लि प्रति लिटर पानीका दरले मिसाई छर्ने । |

## सन्दर्भ सामाग्रीहरू:


Abadi, N., Keshavarzi, M., Alaee, H., Hajnajari, H., and Hoseinava, S. (2014). Blue mold (Penicillium expansum) decay resistance in apple cultivars, and its association with fruit physicochemical traits. J. Agr. Sci. Tech.,16(3), 35-644. https://www.researchgate.net/publication/287234005_Blue_ (2020). Gray mold https://treefruit.wsu.edu/crop-protection/disease-management/gray-mold/

ABPMDD (2018). Proceedings of Agricultural Marketing Conference. 5th International Conference on "Marketing and Value Chain Development in Agriculture and Food System, 4-5 June 2018, Volume II.

ABPMDD (2066), खेती व्यवस्थापन तथा कृषि उद्यम विकास तालिम निर्देशिका भाग ५. कृषि बजार तथा बजार व्यवस्थापन क्षमता अभिबृद्धि आयोजना, कृषि ब्यवसाय प्रवर्धन तथा बजार विकास निर्देशनालय, हरिहरभवन, ललितपुर

AHDB TF223. (2020). Improving integrated pest and disease management in tree fruit. Agriculture and Horticulture Development Board.

https://projectbluearchive.blob.core.windows.net/media/Default/Research%20Papers/Horticulture/TF%20223_Report_Final%202020.pdf

Ali Kuden, Burhanettin Imrak, Songul Comlekcioglu and Ayzin Küden, 2023. Introductory Chapter: Apple Cultivation - Recent Advances. DOI:10.5772/intechopen.110459

Amgai, S. JP Dutta, PP Regmi, and DR Dangol (2015). Analysis of Marketing Practices of Apple in Mustang District of Nepal. Agriculture Development Journel Vol. 11, July 2015, ISSN: 2091-0738 (Print) 2091 - 0746 (online).

Amiri, A., & Ozturk, K. (2020). Blue mold. Washington State University Tree Fruit Research & Extension Center. Retrieved December 31, 2024, from https://treefruit.wsu.edu/crop-protection/disease-management/blue-mold/

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)

Arjona-López, Juan., (2022). Dematophora necatrix (dematophora root rot). CABI Compendium. doi:10.1079/cabicompendium.47860

Atreya, P and A. Kafle (2014). Production Practice, Market and Value Chain Study of Organic Apple of Jumla. The Journal of Agriculture and Environment Vol: 17, June 2016

Babadoost, M. (2005). Botryosphaeria canker and white rot of apples (RPD No. 813). University of Illinois at Urbana-Champaign. Retrieved December 31, 2024, from https://ipm.illinois.edu/diseases/rpds/813.pdf

Bharadwaj, L.N. and Agrawala, R.K. (1986). Effect of some edaphic factors on the incidence of seedling blight of apple caused by Sclerotium rolfsii Sacc. (pp 403-406). In T.R. Chadha, V. P. Bhutani, and J.L. Kaul (Eds.). Advances in Research on Temperate Fruits. UHF, Nauni,

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

Bhattarai, D.R., (2018). Postharvest horticulture in Nepal. Horticulture International Journal, 2 (6), Pp. 458-460. https://doi.org/10 .15406/hij.2018.02.00096.

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. Boeckman, N., Borba, M. C., Sempeles, E., Smith, A. H., and Acimovic, S. G. (2024). Apple bitter rot and glomerella leaf spot caused by Colletotrichum species (SPES-614P). Verginia Cooperative Extension, Virginia State University. https://www.pubs.ext.vt.edu/SPES/spes-614/spes-614.html

burnet moth (Zygaena minos Denis & Schiffermueller 1775). Retrieved on 28 nov 024 CABI (2022). Phytophthora cactorum (apple collar rot). CABI Compendium. https://doi.org/10.1079/cabicompendium.4095

CABI (2022). Rhizobium radiobacter (crown gall). CABI Compendium. https://doi.org/10.1079/cabicompendium.3745


CABI (2022). Rhizobium radiobacter (crown gall). CABI Compendium. https://doi.org/10.1079/cabicompendium.3745


CABI digital library - CABI Compendium

CAIDMP (2023). Business Plan of Fruits with Cost of Production (2021/22). Center for Agricultural Infrastructure Development and Mechanization Promotion, Harihar Bhawan,

Conway, K. E., Tomasino, S., and Claypool, P. L. (1995). Evaluations of biological and chemical controls for southern blight of apple rootstock in Oklahoma nurseries. In Proc. Okla. Acad. Sci., 76, 9-15.

Cooke, L. R. (1999). The influence of fungicide sprays on infection of apple cv. Brambley's seedling by Nectria galligena. European Journal of Plant Pathology, 105, 783-790.

Copeland, L. O., 1976. Principles of Seed Science and Technology. Minneapolis: Burgess Publ. Co. NY, USA.

Cory S. Sheffield, Hien T. Ngo and Nadine Azzu, 2016. A manual on apple pollination. Pollination services for sustainable agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2016.

https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/001d5e02-62b8-4506-9ee5-01f011f357d8/content.

Coyier, D. L. (1968). Effects of temperature on germination of Podosphaera leucotricha conidia. Phytopathology, 2024. PP 987-994.

DoA and SNV (2011). A Value Chain Analysis of Apple from Jumla.

DoA, (2075). Agriculture Insurance Booklet. Department of Agriculture, Hariharbhawan Lalitpur, Nepal

Dobranszki, J. and Silva, J.A.T. 2010. Micro-propagation of apple: a review. Biotechnology Advances, New York, v.28,p.462-488 (1). DOI: http://doi.org/10.26480/fabm.01.2022.25.27

Ellis, M. A. (2016). Sooty blotch and fly speck of apple (PLPATH-FRU-41). Ohio State University Extension. Retrieved from: https://ohioline.osu.edu/factsheet/plpath-fru-41

European red mite Panonychus ulmi KochEgg(s) on host © Ken Gray Insect Image Collection Gonzalez, E., Sutton, T. B., and Correll, J. C. 2006. Clarification of the etiology of glomerella leaf spot and bitter rot of apple caused by Colletotrichum spp. based on morphology and genetic, molecular, and pathogenicity tests. Phytopathology, 96, 982-992.

Gonzalez, E., Sutton, T. B., and Correll, J. C. 2006. Clarification of the etiology of Glomerella leaf spot and bitter rot of apple caused by Colletotrichum spp. Based on morphology and genetic, molecular, and pathogenicity tests. Phytopathology 96:982-992. Growing fruit, Bagging: perfect apples, without pesticides. Hardy fruit tree nursery, Rawdon, Quebec

Canada.https://www.hardyfruittrees.ca/bagging-technique-or-how-to-grow-perfect-apples-without pesticides/?srsltid=AfmBOoqhESCVn1Gr9O1R001AexQhEGF0Q5h6gWGzNbs_G2x580G8SvXY

Gubler, W. D. and Teviotdale, B. L. (2024). Agriculture: Apple Pest Management Guidelines: Apple Scab (UC ANR Publication 3432). Plant Pathology, UC Davis. https://ipm.ucanr.edu/agriculture/apple/apple- scab/#MANAGEMENT&gsc.tab=0 Gupta, V. K. & Sharma, S. K. (1999). Soil-borne Diseases of Apple and their Management. In L. R. Verma, and R.C.

Sharma (Eds.). Disease of Horticultural Crops. Indus Publishing Co., New Delhi.

Gurung Hari Prasad, Adhikari Balkrishna, 2019. Commercial Apple Production Technology. Government of Nepal, Ministry of Agriculture and Livestock Development, Department of Agriculture, National Fruit Development Centre, Kirtipur Kathmandu, Nepal. (Nepali version)

Gurung Hari Prasad, Adhikari Balkrishna, 2019. Commercial Apple Production Technology. Government of Nepal,Ministry of Agriculture and Livestock Development, Department of Agriculture, National Fruit Development Centre, Kirtipur Kathmandu, Nepal. (Nepali version)

Gurung, H., & Adhikari, B.K., (2076). Commercial Apple Farming Technology. National Fruit Development Centre, Kirtipur, Kathmandu Lamey, H. A., & Stack, R. W. (1993). Diseases of Apples and Other Pome

Fruits. NSDU extension, North Dakota State University Gurung, H., and Adhikari, B. K., (2076). Commercial apple farming technology. National Fruit DevelopmentCentre, Kirtipur, Kathmandu.

Hartmann H.T., Kester D.E., Davies F.T. Jr and Geneve R.G. 1997. Plant propagation: principles and practices. 6$^{th}$ed. New Jersey: Prentice Hall, 1997.

Henry A. Wadsworth (1981). Pollination and Fruit Set of Apple (1981). Oregon State University, Extension Service, Extension Circular 1087.

http://bugguide.net/node/view/243467

http://utahpests.usu.edu/IPM/images/uploads/factsheet/fruit-insects/san-jose-scale/sjs-twig.jpg

http://utahpests.usu.edu/IPM/images/uploads/factsheet/fruit-insects/san-jose-scale/sjs-twig.jpg

http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r4300111.html

http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/english/apples/insects/codling-moth.html

http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/english/apples/insects/codling-moth.html

http://www.Yara.co.UK>Crop nutrition>apples>

https://agriculture.vikaspedia.in/viewcontent/agriculture/crop-production/integrated-pest-managment/ipm-for-fruit-crops/ipm-strategies-for-pear/pear-insect-pests?lgn=en

https://blog.pestprophet.com/spider-mites-apples-pears/

https://blog.pestprophet.com/spider-mites-apples-pears/

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

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

https://entomology.ca.uky.edu/ef204

https://entomology.ca.uky.edu/ef204

https://horticulturenepal.org/publc/uploads/main_attachment/1643794765_Proceedings%20of%20the%20Natioal%20Horticulture%20Workshop-131-143.pdf 154

https://lieth.ucdavis.edu/Extension

https://lieth.ucdavis.edu/Extension/GrhTransplant/6_PestMgmt/PestLifecycles/aphids1.htm

https://www.armuro.com/en/almond-pest-disease-treatments/

https://www.armuro.com/en/almond-pest-disease-treatments/
https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.1079/cabicompendium.3428
https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.1079/cabicompendium.3428
https://www.google.com/search?q=two%20spotted%20spider%20mite%20life%20cycle&udm=2&sa=X&ved=0CC
https://www.homeorchardeducationcenter.org/arboretum-blog/codling-moth-in-organic-orchard
https://www.ringodaigaku.com/ringo_blog/english/2018/02/02/105.html

Jayswal, D. K. and Narayan Lal, 2020. Rootstock And Scion Relationship In Fruit Crops, A Agriallis, Science for Agriculture and Allied Sector: A monthly e Newsletter, Article Id: AL202114, Volume 2 - Issue 11 Online ISSN: 2582-368X, India.

Joshi SL, Manandhar DN (ed) 2001. Reference Insects of Nepal. A Systematic catalogue of insects with pertinent data preserved in insect museum in Entomology Division of Nepal. Entomology Division. Nepal Agricultural

M D Tanvir, 2020. Production Technology for apple and Plantation Crops. https://www.slideshare.net/slideshow/production-technology-of-apple/238110881)

M. K. Verma (2015). Apple Production Technology. ICAR, Central Institute of Temperate Horticulture, Srinagar, Jammu and Kashmir, India.

https://www.researchgate.net/publication/282365748_Apple_Production_Technology

M. Ranjit and G. P. Shrestha 1998. Apple Production: Challenges and Prospects. DOI:10.1094/PHI-I-2010-1021-01

Marine, S.C., K.S. Yoder, & A. Baudoin. (2010). Powdery mildew of apple. The Plant Health Instructor. DOI:10.1094/PHI-I-2010-1021-01

McLaughlin, M. S., Abbasi, S., Abbasi, P. A., and Ali , S. (2024). Apple bitter rot and glomerella leaf spot: A comprehensive review of causal species and their biology, fungicide sensitivities, and management strategies.

Plant Disease, 108(12), 3432-3445. https://apsjournals.apsnet.org/doi/epdf/10.1094/PDIS-03-24-0552-FE

Michael Parker (1998). High Density Apple Orchard Management Techniques. Horticulture Information Leaflets. NC State Extension Publications. https://content.ces.ncsu.edu/high-density-apple-orchard-management.

Peter, K.A. (2023). Apple disease- Apple scab Pennstate extension. https://extension.psu.edu/apple-disease-apple-scab

Sharma, A.K., R.Sharma and P.K Sharma.2020. Package of Practices for Fruit Crops SHER-E Kashmir University of Agriculture Sciences and Technology, Chatha, Jammu-18009

Sharma, I., Bhardwaj, S., Verma, L. R., & Sharma, R. C. (1999). Diseases of Horticultural crops-fruits. Diseases of Horticultural crops: fruits, 105.

Subedi G. D., Gurung C. R., Giri R. K. and Gurung Y (2019). An Experience of High-Density Planting of Apple in Nepal. Proceedings of the 10th National Horticulture Seminar, Nepal Horticulture Society, Kirtipur, Kathmandu, Nepal.

Subedi G. D., Padma Nath Atreya, Chutraj Gurung, Raj Kumar Giri, Yuba Raj Gurung (2020). High Density Cultivation of Selected Fruit Crops: Opportunities and Challenges in Nepal. Proceedings of the 11th National

Horticulture Seminar, Nepal Horticulture Society, Kirtipur, Kathmandu, Nepal Subedi, G.D., D.M., Gautam, D.R., Baral, G.B. KC and K.P. Paudyal, 2018. Characterization and Evaluation of

Apple Cultivars (Malus domestica Borkh.) and development of Appropriate Postharvest Technology (Doctoral dissertation).

Thapa DB, Aatreya PN, Adhikari BK, 2016. Temperate Fruits (Apple, Walnut, Apricot) Cultivation Technology. Fruit Development Directorate Kirtipur, Nepal (Nepali version).

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

Thomson, S. V. (2000). Epidemiology of fire blight. In J. Vanneste (Eds.). Fire blight: The disease and its causative agent, Erwinia amylovora (pp. 9-36). Wallingford, UK, CABI.

Thomson, S.V. (2000). Epidemiology of fire blight. In J. Vanneste, ed. Fire blight: The disease and its causative agent, Erwinia amylovora, pp. 9-36. Wallingford, UK, CABI. 370 pp.

Turechek, W. W. (2004). Apple diseases and their management. Diseases of Fruits and Vegetables Volume I:

Upreti, S., S. Thapa, K. Samridhi, B. Prashna (2022). A Review on Marketing Loss and Channels of Fruits and vegetables. Food and Agribusiness Management (FABM).

Utkhede, R. S. (1987). Chemical and biological control of crown and root rot of apple caused by Phytophthora cactorum. Canadian journal of plant pathology, 9(4), 295-300.

Verma M. K. (2015). High Density Planting of Temperate Fruits: Technology Development. Conference: National Conference on Temperate Fruits and Nuts, Srinagar, J & K Pradesh, India.

Watpade, S., Mhatre, P. H., Pramanick, K. K., Shukla, A. K., Kumar, J., and Sharma, U. (2022). Studies on management of white root rot of apple caused by Dematophora necatrix. Indian Phytopathology, 75, 509-516.

https://doi.org/10.1007/s42360-022-00481-0 Xu, X. M. and Butt, D. J. (1994). The biology and epidemiology of Nectria galligena and an infection warning system. Norwegian Journal of Agricultural Sciences Supplement, 17, 317 324.

## केही तस्विरहरू

स्याउको बोटको काँटछाँट गरिदैको अवस्था

स्याउको बोटको काँटछाँट पछिको अवस्था

(श्रोतः व्यवसायिक स्याउ खेती प्रविधि, रा.फ.वि.के., कीर्तिपुर)

स्याउ बोटमा मलको तथा बोर्डो पेष्टको प्रयोग (श्रोतः राज कुमार गिरी, बा.अ.के., राजिकोट, जुम्ला)

स्याउमा सुकेको घाँस प्रयोग गरी छापो दिइएको (श्रोतः इन्टरनेटबाट साभार)

स्याउ बोटमा मलको प्रयोग तरिका (श्रोतः पद्मनाथ आत्रेय, शीतोष्ण बागवानी विकास केन्द्र, मुस्ताङ)

स्याउ बोटमा थोपा सिँचाइ (श्रोतः इन्टरनेटबाट साभार)

(क) स्याउमा टंग ग्राफ्टिङ्ग बिधिबाट कलमी गरिएको

(ख) स्याउको पुरानो बोटमा टपवर्किङ गरिएको

श्रोतः अनिल शाही, स्वामीकार्तिक गा.पा.-०३, बाजुरा

(क) (ख) (ग)

(घ) (ङ) (च)

(क) शुषुप्त अवस्था (Dormant Stage)
(ख) चाँदी रङको कोपिला (Silver Tip Stage)
(ग) हरियो कोपिला (Green Tip Stage)
(घ) कोपिला फक्रिदैं (Dormant Stage)
(ङ) कोपिलाको कलस्टर (Bud Cluster)
(च) गुलाबी कोपिला अवस्था (Pink Bud Stage)

स्याउ बाली वृद्धिका अवस्थाहरू (श्रोतः पद्मनाथ आत्रेय, शीतोष्ण बागवानी विकास केन्द्र, मुस्ताङ)

(क) (ख) (ग)

(घ) (ङ) (च)

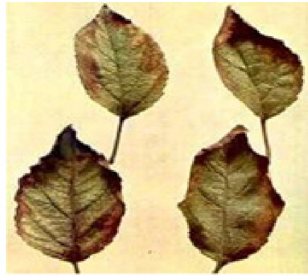
(क) मुख्य कोपिला फक्रिएको (King Bloom)
(ख) पुरै कोपिला फक्रिएको (Full Bloom)
(ग) पेटल झरेको (Petal fall Stage)
(घ) फल लागेको अवस्था (Fruit Set)
(ङ) फलको आकारमा वृद्धि (Fruit Enlargement)
(च) फलको परिपक्वता अवस्था (Fruit Maturity)

स्याउ बाली वृद्धिका अवस्थाहरू (श्रोतः पद्मनाथ आत्रेय, शीतोष्ण बागवानी विकास केन्द्र, मुस्ताङ)

## स्याउ बालीमा सुक्ष्म खाद्यतत्वहरूको कमी र लक्षणहरू

नाईट्रोजनको कमी

फोसफोरसको कमी



पोटासको कमी

म्याग्नेसियमको कमी

क्याल्सियमको कमी

जस्ताको कमी

बोरोनको कमी

फलाम कमी

श्रोतः पद्मनाथ आत्रेय, शीतोष्ण बागवानी केन्द्र, मुस्ताङ

सोलोदुधकुण्ड-०९, पताले, सोलुखुम्बुमा स्थापना गरिएको उच्च घनत्व स्याउ बगैँचा
(श्रोतः NAFHA PIU, कोशी प्रदेश, मोरङ)

फुजी

गोल्डेन डेलिसियस मेमा

गाला

किग रट डेलिसियस

गाला मेमा

फुजी किकु फुब्रयाक्स

स्टार्क स्पर गोल्ड

हनी क्रिस्प

उच्च घनत्व स्याउ खेतीका लागि प्रचलित जातहरू
(श्रोतः कृषि सूचना तथा प्रशिक्षण केन्द्र; उच्च घनत्वमा स्याउ खेती प्रविधि,२०८१)

(क)

(ख)

स्थानीयस्तरमा काठको ऱ्याकमा स्याउको भण्डारण
श्रोतः क. व्यवसायिक स्याउ खेती प्रविधि, २०७६; रा.फ.वि.के., कीर्तिपुर)
ख. अनिल शाही, स्वामीकार्तिक गा.पा.-०३., बाजुरा

स्थानीयस्तरमा काठको ट्रेमा स्याउको भण्डारण (श्रोतः व्यवसायिक स्याउ खेती प्रविधि, २०७६; रा.फ.वि.के., कीर्तिपुर)

कार्टुनमा स्याउको प्याकिङ्ग तथा भण्डारण (श्रोतः गिरीधारी सुवेदी, बागवानी विज्ञ)

स्याउको मूल्यअभिवृद्धि- जुस, वाइन, जाम, जेल्ली, अचार, सुकुटी आदि (श्रोतः गिरीधारी सुवेदी, बागवानी विज्ञ)

# 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, काठमाडौं

फोन नं.: ०१-५९०५०३७

ईमेल: cpmu.nafha@gmail.com, वेवसाइट: www.nafha.gov.np