

नेपालमा सुन्तलाजात फलफूल खेती प्रविधि



अमर बहादुर पुन
अनिसुर रहमान अन्सारी
मनिष कुमार ठाकुर
किशोर कुमार भण्डारी



नेपाल सरकार
नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्
राष्ट्रिय सुन्तलाजात अनुसन्धान कार्यक्रम
पारिपाल्ते, धनकुटा



नेपालमा सुन्तलाजात फलफूल खेती प्रविधि

लेखक

अमरबहादुर पुन
अनिसुर रहमान अन्सारी
मनिषकुमार ठाकुर
किशोर भण्डारी

नेपाल सरकार
नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्
राष्ट्रिय सुन्तलाजात अनुसन्धान कार्यक्रम
पारीपात्ले, धनकुटा, नेपाल
जुलाई २०१५

सही उद्धरण

पुन, अमरबहादुर, अनिसुर रहमान अन्सारी, मनिषकुमार ठाकुर र किशोर भण्डारी. २०१५. *नेपालमा सुन्तलाजात फलफूल खेती प्रविधि*. नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्, राष्ट्रिय सुन्तलाजात अनुसन्धान कार्यक्रम, पारीपात्ले, धनकुटा, नेपाल

(Pun, A. B., A. R. Ansari, M.K. Thakur and K. Bhandari. 2015. *Cultivation Technology for Citrus in Nepal*. Nepal Agricultural Research Council, National Citrus Research Programme, Paripatle, Dhankuta, Nepal)

©सर्वाधिकार: राष्ट्रिय सुन्तलाजात अनुसन्धान कार्यक्रम, २०१५

प्रकाशक

नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्, राष्ट्रिय सुन्तलाजात अनुसन्धान कार्यक्रम
पारीपात्ले, धनकुटा, नेपाल

नार्क प्रकाशन सिरियल नम्बर: ०००१७२-१८२/२०१४/२०१५

पहिलो संस्करण : जुलाई २०१५

छपाइ संख्या : ५००

फोन : +९७७ ९८५२०५०५७२

ईमेल : ncrpdhankuta@gmail.com

वेबसाईट : www.narc.org.np

मुद्रक : धरान प्रिन्टिड प्रेस, धरान, सुनसरी



नेपाल सरकार

नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्

नेपाल सरकार(बा.) नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्, १०४८ अन्तर्गत स्थापित
महाशाखा।



पत्र संख्या
घनानी नं.



कृषि अनुसन्धान भवन
मिहरेबगर प्लाजा
काठमाडौं, नेपाल ।

मिति: २०७२/११/४

शुभकामना

नेपालमा कृषि क्षेत्र अन्तर्गत सुन्तलाको अग्र स्थान छ । देशको विद्यमान उपयुक्त हावापानी र भू-वनावटको उपयोग गरी यसको व्यवसायिकरण गर्ने सके किसानका जीवनस्तरमा सुधार ल्याउन सकिन्छ ।

सुन्तला बर्गेचा व्यवस्थापन र यसको इलचेन्ट्याई भएकै कारण यस फलफूलका उत्पादन र उत्पादकत्व अन्य मुलुकहरूको तुलनामा अत्यन्त कम छ । यस समस्यालाई निराकरण गर्न समग्र सापेक्ष र विशेष हावापानीमा सुहाउने प्रविधिको विकास र विस्तार गर्नुपर्ने खाँचो छ । यही उद्देश्यकासाथ राष्ट्रिय सुन्तलाताजाल अनुसन्धान कार्यक्रममा वि.सं. २०५७ देखि सुन्तला क्षेत्रका विविध पक्षहरूमा अनुसन्धान गर्दै आएको छ । कृषकको समस्या र मागलाई सम्बोधन गरी कृषक उपयोगी प्रविधिको विकासमा जोड दिन आवश्यक छ । परिषद्को उद्देश्य अनुरूप प्रविधिको विकास गरी कृषक सम्म पुगी यसको उपयोगमा आउन जरुरी छ ।

सुन्तला क्षेत्रमा जन-चासो बढिरहेको सन्दर्भमा यो पुस्तक प्रकाशनमा आउनु निकै तान्दमिक छ । यसले राष्ट्रले अपेक्षा गरेको सुन्तला क्षेत्रको विकासमा समेत योगदान पुग्नेमा मैले विश्वास लिएको छु ।

डा. वाई. आर. पाण्डे
कार्यकारी निर्देशक

पचाबार पोष्ट बक्स नं १४४९, काठमाडौं, नेपाल ।

फोन नं.: (+९७७) ४२६२६६६, ४२६२६६६, ४२६२६६७, ४२६२६०४, ४२६३००४ फ्याक्स: (+९७७) ४२६२६००

Email: adharo@mic.nai.np, Website: <http://www.rarc.gov.np>

लेखकको भनाइ

नेपालमा विद्यमान उपयुक्त हावापानी र भू-बनावटको उपयोग गरी व्यावसायिक सुन्तला खेतीको प्रबर्द्धन गर्न सके देशमा सुन्तला कृषकहरूको जीवनस्तर उकास्न सकिने प्रचुर अवसर छ। यसको आन्तरिक र बाह्य बजारमाग निरन्तर रूपमा बढिरहेको छ। यसको परम्परागत खेती गर्ने शैलीमा अझसम्म परिवर्तन भएको देखिंदैन। यद्यपि व्यावसायिक सुन्तला खेती तर्फ युवापिढीको आकर्षण बढिरहेको छ। तसर्थ उन्नत प्रविधिको विकास र विस्तार गरी यस क्षेत्रको प्रबर्द्धन गर्न आवश्यक छ।

यस पुस्तकमा देशभित्र विकास गरिएका प्रविधिहरूलाई यथेष्ट मात्रामा समेटिएको छ भने देश बाहिर गरिएको अनुसन्धानहरूलाई पनि यथोचित स्थान दिइएको छ। यसमा सुन्तला खेतीकालागि जग्गा छनौट देखि बजारीकरणसम्मका हरेक पक्षहरूलाई कृषक उपयोगी बनाउने प्रयास गरिएको छ। यो पुस्तक कृषकलाई केन्द्रबिन्दु मानी तयार पारिएको हुनाले जटिल वैज्ञानिक विवेचनालाई सकेसम्म कम गरिएको भएपनि यसको स्तरीयतालाई घट्न दिइएको छैन।

यो पुस्तक सुन्तला फलफूल क्षेत्रमा आबद्ध कृषक, नर्सरीधनी, प्राविधिक, अनुसन्धानकर्ता तथा विद्यार्थी लगायत सबै सरोकारवाला निकायहरूका लागि उपयोगी हुने हामीले विश्वास लिएका छौं। यस पुस्तकको प्रकाशनमा सहयोग गर्ने राष्ट्रिय सुन्तलाजात अनुसन्धान कार्यक्रमका सबै कर्मचारीहरू प्रति हामी हार्दिक धन्यवाद व्यक्त गर्दछौं।

जुलाई २०१५

लेखक

विषय-सूची

पाठ शीर्षक	पृष्ठ संख्या
१. नेपालमा सुन्तला उद्योग	१-११
२. वानस्पतिक परिचय	१२-१५
३. हावापानी	१६-१८
४. उन्नत जातहरू	१९-२७
५. नर्सरी व्यवस्थापन	२८-४४
६. बगैंचाको योजना र स्थापना	४५-५५
७. बगैंचा व्यवस्थापन	५६-७६
७.१ मलखाद	
७.२ सिँचाइ	
७.३ झारपात नियन्त्रण	
७.४ अन्तर-बाली	
७.५ तालिम तथा काँटछाँट	
८. प्रमुख रोगहरू	७७-९५
९. प्रमुख कीराहरू	९६-११४
१०. सुन्तला बगैंचा-ह्रास	११५-११९
११. फल झर्ने समस्या	१२०-१२२
१२. कागती खेती प्रविधि	१२३-१२७
१३. पोस्टहार्भेस्ट र बजार	१२८-१३६
अनुसूची	१३७-१४१
सन्दर्भ सामग्री	१४२-१४४

संक्षिप्तरूप

%	प्रतिशत
° से.	डिग्री सेल्सियस
एम.एल.	मिलिलिटर
पि.पि.एम.	प्रति दश लाखमा एक भाग
मि.	मिटर
मे.टन	मेट्रिक टन
रु.	रुपैया
लि.	लिटर
वि.सं.	विक्रम सम्बत्
से.मि.	सेन्टिमिटर
हे.	हेक्टर



नेपालमा सुन्तला उद्योग

१ पृष्ठभूमि

कृषि उत्पादन नेपालको आर्थिक विकासका लागि प्राथमिकतामा राखिएको क्षेत्र हो। कृषिले कुल गार्हस्थ उत्पादनको ३८% योगदान गरेको छ भने ६६% जनसंख्या यस क्षेत्रमा आस्रित छन्। बिगत दशकदेखि कृषि विकासका क्षेत्रमा धेरै योजना र कार्यक्रमहरू सम्पन्न भए तापनि यथोचित विकास हुन सकेको छैन। तसर्थ बजारको सम्भावना भएका बालीहरूको उत्पादनलाई व्यवसायीकरण गर्न अति आवश्यक छ।

वर्तमानमा कुल फलफूलक्षेत्रको ३२% क्षेत्रफल सुन्तलाले ओगटेको छ। दीर्घकालीन कृषि योजनामा (१९९५-२०१५) उच्च मूल्य बालीको रूपमा यसले निकै ठूलो महत्त्व पाएको थियो। यसको विकासका लागि नेपाल सरकारको निरन्तर कार्यक्रम अन्तर्गत सुन्तला क्षेत्र विस्तार, कागती अभियान, सुन्तला-जुनार पकेटक्षेत्र विस्तार जस्ता कार्यक्रम भइरहेका छन्।

खाद्यान्न बालीको तुलनामा ९/१० गुना बढी आम्दानी हुने र देश भरिकै मध्यपहाडको सीमान्तकृत र भिरालो जमिनमा खेती गर्न सकिने भएकाले सुन्तलाबालीमा आधारित खेतीप्रणाली कृषकको प्रमुख आयस्रोत बन्न सक्दछ। यसर्थ यसबाली तर्फ कृषकको आकर्षण बढिरहेको छ र यो देशको दिगो आर्थिक विकासका आधार हुन सक्दछ। यस अतिरिक्त देशको कृषि नीति, कार्यक्रम, उपयुक्त हावापानी र बढ्दो बजार माग आदिका कारणले सुन्तलाको क्षेत्र बढिरहेका छ। यसो भए तापनि सुन्तलामा परम्परागत खेती गर्ने शैलीको निरन्तरताले यस क्षेत्रको विकासमा मुख्य चुनौती बनेको छ।

सुन्तलाजातका फलफूलहरू मध्ये नेपालमा सुन्तला, जुनार र कागतीको बढी मात्रामा व्यावसायिक महत्त्व र सम्भावना रहेको छ। हाल नेपालमा यी फलफूलहरू भारत तथा अन्य देशहरूबाट आयात भइरहेकोमा देशभित्र नै उत्पादन गर्न सकेमा देशको आन्तरिक मागलाई आपूर्ति गर्नुको साथै

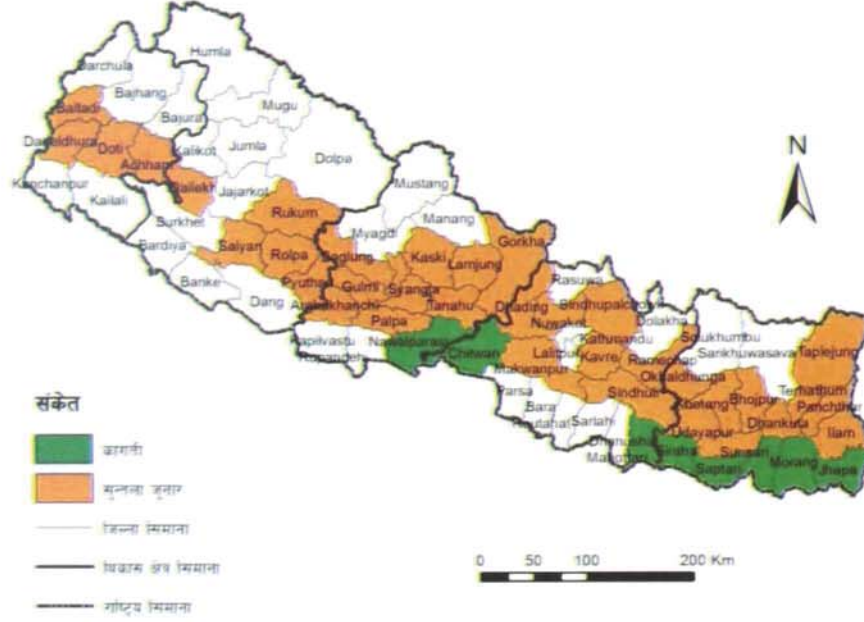
छिमेकी मुलुकहरूमा निर्यात गर्न सकिने प्रचुर सम्भावना देखिन्छ । विगत चार दशकदेखिको नेपालको व्यावसायिक सुन्तला खेतीको इतिहासमा उत्पादन क्षेत्रमा सातगुना वृद्धि भई यसको क्षेत्रफल ३८,९८७ हेक्टर पुगेको छ । खेती गरिने क्षेत्रफलमा उल्लेख्य वृद्धि भए तापनि प्रतिहेक्टर उत्पादकत्व मात्र ८.८ टन रहेको छ; जुन यस बालीको विकासका लागि चिन्ताको विषय रहेको छ । यसकारण नयाँ विस्तार भइरहेका क्षेत्रमा उन्नत जातहरूको रोपाईँ तथा बगैँचा व्यवस्थापनको आधुनिक प्रविधिको प्रयोग गरे मात्र अपेक्षित लाभ प्राप्त हुने देखिन्छ ।

२ नेपालमा सुन्तला क्षेत्रको सन्दर्भ

शिक्षा र आर्थिक वृद्धिले स्वास्थ्यप्रतिको सजगतामा आएको परिवर्तनले दैनिक रूपमा फलफूलको सेवन बढ्दै गएको र सुन्तलाको सेवनमा पनि वृद्धि भएको छ । हाल नेपालमा वार्षिक १७११२९ मे.टन सुन्तला र ८०४० मे.टन कागती खपत हुने गर्दछ । मागको तुलनामा आन्तरिक उत्पादन निकै कम छ । वर्तमान उत्पादनले आन्तरिक मागलाई तीन/चार महिना मात्र परिपूर्ति हुन सक्ने देखिन्छ । ठूलो परिमाणमा भारत, पाकिस्तान लगायतका मुलुकहरूबाट आयात भई विदेशी मुद्राको खर्च वृद्धि भई रहेको अवस्था छ । जबकी देशको भौगोलिक हावापानीको अवसर तथा वैज्ञानिक ज्ञानको प्रयोग गरी यसको उत्पादन धेरै गुणा बढाउन सकिने र आन्तरिक मागको आपूर्ति सँगसँगै केही मात्रामा भएपनि छिमेकी मुलुकहरूमा निर्यात गर्न सकिने प्रचुर सम्भावना छ ।

नेपालमा व्यावसायिक महत्त्वको हिसाबले क्रमशः सुन्तला, जुनार र कागती प्रमुख रूपमा खेती गरिने सुन्तलाजात फलफूलहरू हुन् । वर्तमान समयमा सुन्तला र जुनार मध्यपहाडका ४६ जिल्लाहरूमा खेती गरिएका पाइन्छन् (तालिका १) । सुन्तलाको खेती सबैभन्दा बढी पश्चिमाञ्चल विकास क्षेत्रका जिल्लाहरूमा हुन्छ भने जुनार मध्यमाञ्चलका सिन्धुली र रामेछापमा हुन्छ । यसैगरी कागतीको खेती देशभरी गरिने भएपनि तल्लोपहाड, बेसीटार, भित्रीमधेस र तराईको गर्मी हावापानी यसको उत्पादनका लागि उपयुक्त मानिन्छ । विगत केही वर्षदेखि तराईका जिल्लाहरू झापा, मोरङ,

सुनसरी, सप्तरी, चितवन र नवलपरासीमा कागतीको सफल व्यावसायिक खेतीको सुरुवात भएको छ ।



चित्र १. नेपालमा सुन्तलाजात फलफूल उत्पादन क्षेत्र

तालिका १. नेपालमा सुन्तला तथा जुनार उत्पादन हुने प्रमुख जिल्लाहरू

विकास क्षेत्र	सुन्तला र जुनार उत्पादन हुने प्रमुख जिल्लाहरू
पूर्वाञ्चल:	ताप्लेजुङ, पाँचथर, तेह्रथुम, धनकुटा, भोजपुर, खोटाङ र उदयपुर ।
मध्यमाञ्चल:	रामेछाप, सिन्धुली, काभ्रेपलाञ्चोक र धादिङ ।
पश्चिमाञ्चल:	गोर्खा, लमजुङ, तनहुँ, कास्की, पर्वत, स्याङ्जा, बागलुङ, पाल्पा, गुल्मी र अर्घाखाँची ।
मध्य पश्चिमाञ्चल:	रुकुम, रोल्पा, सल्यान र दैलेख ।
सुदूर पश्चिमाञ्चल:	डडेलधुरा, डोटी, बैतडी र अछाम ।

३ नेपालको हावापानी र भौगोलिक बनावट

नेपालको भौगोलिक बनावट र हावापानी सुन्तला खेतीको लागि निकै नै उपयुक्त मानिन्छ । समशीतोष्ण हावापानी, मनसुनी र हिउँदे गरी ४-५

महिना हुने वर्षा, ३-४ महिना हिउँदको चिसो र पारिलो मौसम रहने मध्यपहाडको हावापानी सुन्तलाजात फलफूल खेतीका लागि अति उपयुक्त मानिन्छ । यस कारण विश्वमै उच्च गुणस्तर र स्वादिलो सुन्तला उत्पादन क्षेत्र मध्येनेपाली सुन्तला अग्र स्थानमा पर्दछ । समुद्र सतहबाट ८०० देखि १४०० मिटरसम्मको उचाइमा रहेका पूर्वदेखि पश्चिमसम्मका मध्यपहाडी जिल्लाहरू सुन्तलाखेतीको लागि उत्कृष्ट मानिन्छन् । यस क्षेत्रले देशको कुल खेती योग्य जग्गाको ३०% जमिन ओगटेको छ । समशीतोष्ण हावापानी भएका यी जिल्लाहरूका अतिरिक्त तराई, भित्रीमधेश र बेसी क्षेत्रहरूमा पनि कागती, भोगटे र निबुवा खेती गर्न सकिने सम्भावना छ ।

४ सुन्तलाजात फलफूल क्षेत्रको अवस्था

सुन्तलाजात फलफूल खेतीका लागि उपयुक्त मध्यपहाडी जिल्लाको करिब १५ लाख हेक्टर जग्गा मध्ये हाल केवल ३८,९८७ हे. क्षेत्रफलमा खेती भई २२४,३५७ मे.टन वार्षिक उत्पादन हुने गरेको छ (तालिका २) ।

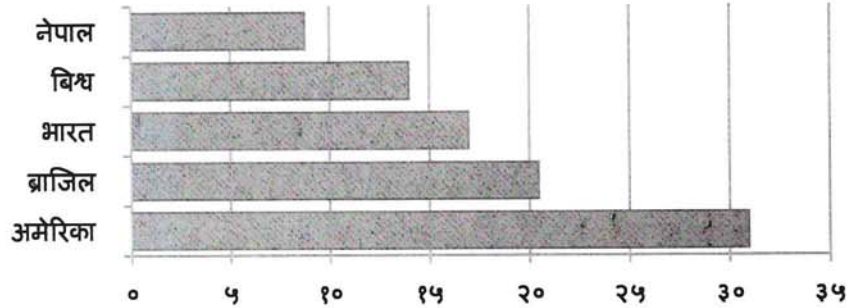
तालिका २. नेपालमा सुन्तलाजात फलफूलको उत्पादन अवस्था (२०७०/७१)

विकास क्षेत्र	क्षेत्रफल (हे.)	उत्पादन (मे.टन)	उत्पादकत्व (मे.टन/हे.)
पूर्वाञ्चल	१०००९	५०९०५	८.०४
मध्यमाञ्चल	७०२४	५२५४६	१०.५७
पश्चिमाञ्चल	१२३८७	७०९०६	८.५९
मध्य पश्चिमाञ्चल	६३६४	२८९६७	८.११
सुदूरपश्चिमाञ्चल	३२४१	२१०३०	८.८८
नेपाल	३८९८७	२२४३५६	८.८०

स्रोत: कृषि विकास मन्त्रालय, नेपाल सरकार, २०७०/७१

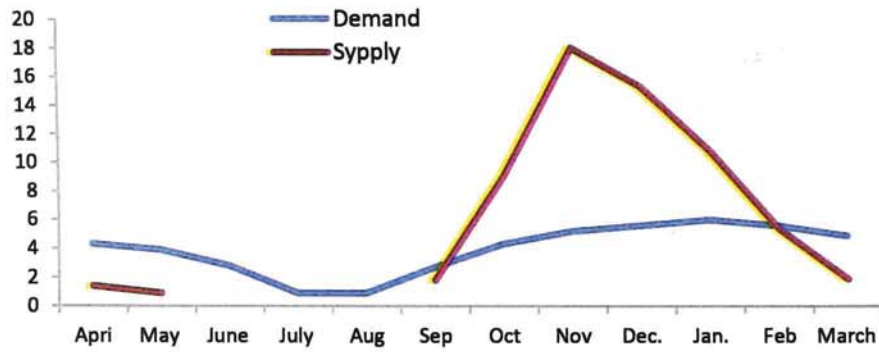
नेपालमा सुन्तलाको उत्पादकत्व अन्य मुलुकहरूका तुलनामा निकै कम छ । वि.सं. २०७०/७१ को तथ्यांक अनुसार सुन्तलाको उत्पादकत्व ८.८ मे.टन प्रतिहेक्टर छ, जबकि भारत, ब्राजिल र अमेरिकाको क्रमशः १७, २०.५ र ३१ मे.टन प्रतिहेक्टर छ (चित्र १) ।

उत्पादकत्व (मे.टन प्रतिहे.)



चित्र २. विश्वमा सुन्तलाजात फलफूलको उत्पादकत्व स्थिति

नेपालमा सुन्तला, जुनार र कागतीको उत्पादन कार्तिकदेखि माघ महिनाको बीचमा हुन्छ । यसरी आन्तरिक उत्पादनले ३ देखि ४ महिनासम्म मात्र देशको माग पूरा गर्दछ । आर्थिक वर्ष २०७०/७१ मा ताजा सुन्तलाजात फलफूल ३७ करोड, प्रशोधित जुस ९० करोड र ताजा कागती १७ करोड गरी १ अर्ब ४४ करोड मूल्य बराबरको सुन्तलाजात फलफूल नेपालमा आयात भएको देखिन्छ ।



चित्र ३. आन्तरिक माग र आपूर्ति

नेपालमा सुन्तला र जुनार खेती प्राचीन कालदेखि परम्परागत रूपमा मकैं/कोदो बालीसँग बारीको किनारमा करेसाबारी खेतीका रूपमा गरिदै आएको छ तर सुन्तलाको व्यवसायिक खेती वि.सं. २०३० को दशकबाट सुरु भएको इतिहास छ । वि.सं. २०३७/३८ मा ५,२०० हे. मा सीमित

रहेको क्षेत्रफल हाल ७ गुनाभन्दा बढी क्षेत्रफलमा विस्तार भएको छ (तालिका ३) । तालिका ३. नेपालमा सुन्तलाजात फलफूलको क्षेत्र विस्तारका स्थिति

वर्ष	क्षेत्रफल (हे.)	उत्पादन (मे.टन)
२०३७/३८	५२००	३००००
२०४२/४३	७८५७	४५१००
२०४७/४८	१३५१५	७८६३९
२०५२/५३	१५२४४	८८६३५
२०५७/५८	२०६७३	१२१६६५
२०६२/६३	२५९१०	१५६९५६
२०६७/६८	३३८९८	२५९१९१
२०७०/७१	३८९८७	२२४३५६

स्रोत: कृषि विकास मन्त्रालय, नेपाल सरकार, २०७०/७१

सुन्तला

नेपालमा २५४०७ हे. क्षेत्रमा १४९,३१५ मे.टन सुन्तला उत्पादन हुन्छ । मध्यपहाडको सबै भन्दा बढी पश्चिमाञ्चलमा ९८१८ हे. क्षेत्रफलमा सुन्तला खेती गरिन्छ (तालिका ४) । सुन्तला खेती हुने जिल्लाहरूमा क्रमशः स्याङ्जा, कास्की र तनहुँ प्रमुख हुन् ।

तालिका ४. नेपालमा सुन्तला उत्पादनका स्थिति (२०७०/७१)

विकास क्षेत्र	क्षेत्रफल (हे.)	उत्पादन (मे.टन)	उत्पादकत्व (मे.टन/हे.)
पूर्वाञ्चल	५७१२	३३३२८	८.८
मध्यमाञ्चल	३५८८	२७४८४	१०.६
पश्चिमाञ्चल	९८१८	५७१४८	८.७
मध्य पश्चिमाञ्चल	४६३१	२०७१७	८.
सुदूरपश्चिमाञ्चल	१६५८	१०६३५	९.०
नेपाल	२५४०७	१४९३१५	९.०

स्रोत: कृषि विकास मन्त्रालय, नेपाल सरकार, २०७०/७१

जुनार

नेपालमा जुनार खेती सुन्तलाका तुलनामा निकै कम क्षेत्रमा गरिन्छ । वि.सं. २०७०/७१ को तथ्यांक अनुसार नेपालमा ४,९९६ हे. जग्गामा मात्र जुनार खेती भएको देखिन्छ (तालिका ५) । हाल सिन्धुली र रामेछापमा सबैभन्दा बढी जुनार खेती हुन्छ । यसको अतिरिक्त जुनार खेती हुने प्रमुख जिल्लाहरूमा धनकुटा, खोटाङ, पाल्पा, बागलुङ, रोल्पा, बैतडी र डडेलधुरा पर्दछन् ।

तालिका ५. नेपालमा जुनार उत्पादनका स्थिति (२०७०/७१)

विकास क्षेत्र	क्षेत्रफल (हे.)	उत्पादन (मे.टन)	उत्पादकत्व (मे.टन/हे.)
पूर्वाञ्चल	७०४	४१६५	७.३
मध्यमाञ्चल	२२१७	१८१२०	११.८
पश्चिमाञ्चल	७२१	३५०६	९.१
मध्य पश्चिमाञ्चल	५७४	३०४१	८.०
सुदूरपश्चिमाञ्चल	७७९	६५९२	१०.४
नेपाल	४९९६	३५४२५	१०.१

स्रोत: कृषि विकास मन्त्रालय, नेपाल सरकार, २०७०/७१

कागती

नेपालमा सुन्तला र जुनार पछि तेस्रो महत्वपूर्ण सुन्तलाजात फलफूल बालीमा कागती पर्दछ । मध्य र तल्लो पहाडी क्षेत्रमा करेसाबारीमा २/४ बोट कागती लगाउने बाहेक नेपालमा कागतीको व्यवसायिक खेती भएको देखिँदैन । तथ्यांक अनुसार हाल नेपालमा २५,५८२ मे.टन कागती उत्पादन हुन्छ । पूर्वाञ्चलका जिल्लाहरू ताप्लेजुङ, पाँचथर, तेह्रथुम, धनकुटा, भोजपुर र खोटाङमा तुलनात्मक रूपमा कागतीको बढी खेती हुन्छ ।

हाल नेपालमा कागतीको आन्तरिक बजारमाग ठूलो रहेको स्थितिमा यसको व्यवसायिक खेती तर्फ जनचासो र जिज्ञासा बढिरहेको स्थिति छ । तसर्थ तराईका जिल्लाहरू झापा, मोरंग, सुनसरी, सप्तरी, चितवन र नवलपरासीमा केही वर्षदेखि कागतीको व्यवसायिक खेती सुरु भएको छ ।

तालिका ६. नेपालमा कागती उत्पादनका स्थिति (२०७०/७१)

विकास क्षेत्र	क्षेत्रफल (हे.)	उत्पादन (मे.टन)	उत्पादकत्व (मे.टन/हे.)
पूर्वाञ्चल	३०३७	१०१६७	६.५
मध्यमाञ्चल	९२२	४६२७	८.०
पश्चिमाञ्चल	९८५	४३८९	७.१
मध्य पश्चिमाञ्चल	९२९	४०००	६.६
सुदूरपश्चिमाञ्चल	५५८	२३९७	६.५
नेपाल	६४३२	२५५८२	६.८

स्रोत: कृषि विकास मन्त्रालय, नेपाल सरकार, २०७०/७१

४ तुलनात्मक आम्दानी

नेपालमा प्रायः बारीखेतमा सुन्तला खेती गरिन्छ । सुन्तलासँगै मकै, कोदो र बोडी-सिमी पनि लगाउने प्रचलन छ । यस प्रकारको प्रणालीबाट गाईबस्तुलाई घाँसपातको साथै घरपरिवारलाई खाद्यान्न परिपूर्ति गरिने उद्देश्य राखिएको हुन्छ । परम्परागत रूपमा अपनाउदै आएको यस प्रकारको खेती प्रणाली नेपाली जन-जीवनमा आर्थिक र प्राकृतिक दृष्टिकोणले दिगो र भरपर्दा देखिन्छ तर सुन्तलासँग अन्तर-बालीको रूपमा मकै र अन्य बालीहरू लगाउने तरिका र व्यवस्थापनमा धेरै त्रुटि भएको पाइन्छ ।

आर्थिक लेखा-जोखा गर्दा मकै-कोदोको तुलनामा सुन्तलाबाट प्रति इकाइ जमिनबाट ९/१० गुना बढी आम्दानी भएको देखिन्छ (तालिका ७) । धेरै स्थानमा सुन्तलालाई भन्दा मकै-कोदोलाई नै बढी महत्त्व दिइएको पाइन्छ । बारीको डिलमा सुन्तला रोप्ने, बाक्लो गरी मकै-कोदो रोप्ने, सुन्तलालाई कम मलखाद प्रयोग गर्ने, सुन्तलाका जरालाई चोट पुग्ने गरी खनजोत गर्ने आदि गलत कृषि-कर्मले निरन्तरता पाएका छन् ।

तसर्थ सुन्तलासँग अन्तर-बालीकारूपमा मकै-कोदो र अन्य कोसेबालीहरू वैज्ञानिक तवरले दिगो भू-व्यवस्थापन गरेर सीमान्तकृत र भिरालो जग्गाको उपयोग गरी सुन्तलाबाट बढी आम्दानी लिन सकिन्छ ।

तालिका ७. सुन्तला खेतीबाट हुने तुलनात्मक आम्दानीको विवरण (प्रतिहेक्टर)

विवरण	मकै-कोदो	सुन्तला	कैफियत
कुल उत्पादन (किलो)	३१०४	२३४००	सुन्तला खेतीबाट
उत्पादन खर्च (रु.)	४२५४९	१६७७००	करिब ९ गुणा बढी
कुल आम्दानी (रु.)	१२४१७६	९३६०००	आम्दानी ।
कुल नाफा (रु.)	८१६२७	७६८३००	

५ व्यावसायिक सुन्तला खेतीको सम्भावना

नेपालमा व्यावसायिक सुन्तला खेती गरेर यथेष्ट आर्थिक उपार्जन गर्ने ठूलो अवसर छ । बढ्दो आन्तरिक बजारमाग र अन्तर्राष्ट्रिय बजारमा गुणस्तरीय नेपाली सुन्तलाका निर्यात गर्न सकिने सम्भावनाले गर्दा यसको उच्च महत्त्व छ । वर्तमानमा सुन्तलाका उत्पादन ३८ हजार हे. क्षेत्रबाट २२४,३१५ मे.टन मात्र हुन्छ । यसले केही महिना मात्र आन्तरिक माग पूरा गरेको छ र बाँकी समय अन्य मुलुकबाट आयात गरी देशको माग परिपूर्ति गर्नुपर्ने अवस्था छ । तसर्थ नेपालमा सुन्तलाको आयात प्रतिस्थापन गरी निर्यात प्रबर्द्धन गर्ने प्रचुर अवसर छ ।

नेपालको कुल खेती-योग्य भूभागको ३०% जमिन मध्यपहाडले ओगटेको छ । यस क्षेत्रको हावापानीमा देशभरि सुन्तलाजात फलफूलको सफलतापूर्वक खेती गर्न सकिन्छ । देशको सबै जिल्लाहरूमा यातयातको पहुँच हुनु र सुन्तलाका उच्च बजार मूल्य हुनुको कारणले सुन्तला खेती तर्फ सबैको आकर्षण बढिरहेको छ ।

सुन्तला विकासका लागि प्रविधि विकास र विस्तार लगायत बजार र लगानीतर्फ सरकारको उपयुक्त नीति र कार्यक्रम रहेमा आगामी केहीवर्षमा यसक्षेत्रले ठूलो फड्को मार्ने निश्चित प्रायः छ । अर्कोतर्फ निर्वाहमुखी खाद्यान्न बालीप्रति जनमानसको चासो घटेको देखिन्छ । तसर्थ अबको

एकदशकमा सुन्तलाका उत्पादन ६० हजार हे. क्षेत्रफलमा विस्तार हुन सक्ने देखिन्छ भने वार्षिक उत्पादन ४५०/४६० हजार मे.टन पुर्याउन सकिन्छ । त्यसैगरी उन्नत प्रविधिको प्रयोग गरी सुन्तला बगैँचा व्यवस्थापन गरेर उत्पादकत्व बढाएर २०-२५ मे.टन प्रतिहेक्टर पुर्याउनु आवश्यक देखिन्छ ।

६. बाह्य बजारको सम्भावना

नेपालमा सुन्तलाको क्षेत्र विस्तार हुनसक्ने प्रशस्त सम्भावना छ । हावापानी र भौगोलिक बनावटको हिसाबले छिमेकी देशहरू भन्दा नेपालमा सुन्तला र जुनारको अत्यन्त गुणस्तरीय उत्पादन हुन्छ । हाल आन्तरिक बजारको साथै छिमेकी मुलुकहरूमा सुन्तलाको माग धेरै छ । तसर्थ सुन्तलाको क्षेत्र विस्तार गरी गुणस्तर उत्पादन बढाउन सकेमा छिमेकी देशहरू जस्तै भारत, बंगलादेश, चीन र खाडी मुलुकहरूमा निर्यात गर्न सकिने सम्भावना छ ।

यसै सिलसिलामा चीनले नेपालको सुन्तला र जुनार आयात गर्ने इच्छा स्वरूप वि.सं. २०६९ मा दुई देशबीच आयात निर्यात गर्ने सम्झौता भएको छ । अहिले बंगलादेशले न्युजिल्यान्ड र अस्ट्रेलियाबाट सुन्तला र जुनार आयात गर्दछ । यसैगरी भारतमा नेपालको सुन्तलाको धेरै माग छ ।

७. राष्ट्रिय समस्या, चुनौती र मुद्दाहरू

बर्तमानमा देशका सबै जिल्लाहरूमा यातायात सुबिधा पुगिसकेको अवस्था छ, जसले गर्दा सुन्तला ढुवानीको कुनै समस्या छैन । आन्तरिक र बाह्य बजारको माग बढ्दो भएको अवस्थामा यसको खेती पद्धतिमा व्यवसायीकरण हुनुपर्नेमा अझै पुरानै परम्परागत र निर्वाहमुखी खेती प्रणालीलाई निरन्तरता दिएको देखिन्छ । यसका अतिरिक्त नेपालमा सुन्तला प्रशोधन क्षेत्रमा उल्लेखनीय विकास हुन नसकेको अवस्था छ ।

सुन्तला उद्योगका लागि तल उल्लिखित समस्या र मुद्दाहरू प्रमुख हुन्:

- छोटो उत्पादन अवधि
- सानो र छरिएर रहेका सुन्तलाका क्षेत्रहरू
- कम उत्पादन र उत्पादकत्व
- परम्परागत बगैंचा व्यवस्थापन र खेती प्रणालीको निरन्तरता
- व्यावसायिक खेती गर्ने सोचको अभाव
- न्यून गुणस्तर बिरुवाको प्रयोग
- सिट्रस ग्रिनिंग, फ्रुट फ्लाइ, जराकुहिने रोग
- उच्च पोस्टहार्भेस्ट नोक्सान
- कमजोर बजार पूर्वाधारको अवस्था
- संस्थागत विकासको कमी
- सबल नीति र कार्यक्रम

सुन्तलाजात अन्तर्गत धेरै प्रकारका फलफूलहरू पर्दछन् । सुन्तला, जुनार, कागती, निबुवा, ग्रेपफ्रुट र भोगटे व्यावसायिक महत्त्व भएका सुन्तलाजात फलफूलहरू हुन् । यो संसारका धेरै देशहरूमा एक सदाबहार फलफूल बाली हो । रुटेसी परिवार अन्तर्गत पर्ने यस बनस्पतिको उत्पत्ति उत्तर-पूर्वी एसियाको चीन र त्यस नजिकका क्षेत्रहरू भएको बताइएको छ । कागती, निबुवा र साइट्रोन जातका फलफूलहरू नेपालमा उत्पत्ति भएको दाबी गरिन्छ ।

१ वानस्पतिक विशेषता

रुटेसी परिवार अन्तर्गत सिट्रस समूहमा १४४ वटा प्रजातिहरू भएको रेकर्ड छ । प्राकृतिक रूपमा भिन्न प्रजाति बीचमा क्रस भई वर्णशंकर जातहरूको विकास हुने भएकोले स्पष्टरूपमा जात र प्रजातिको संख्या यकीन गर्न गाह्रो छ । यस समूहका प्रमुख गुणहरू निम्न छन्:

- औसत उचाइ ५ मिटरसम्म
- पातको फेदमा पुच्छर जस्तो आकार
- सेतो र गुलाबी रंगको फूल
- फल भित्र केसा-केसा छुट्टिने गुदीमा रस जम्मा हुने
- बास्नादार फल
- बाक्लो बोक्रामा तिक्खर बासना आउने तेल ग्रन्थी
- धेरै जसो जातमा काँडा हुने

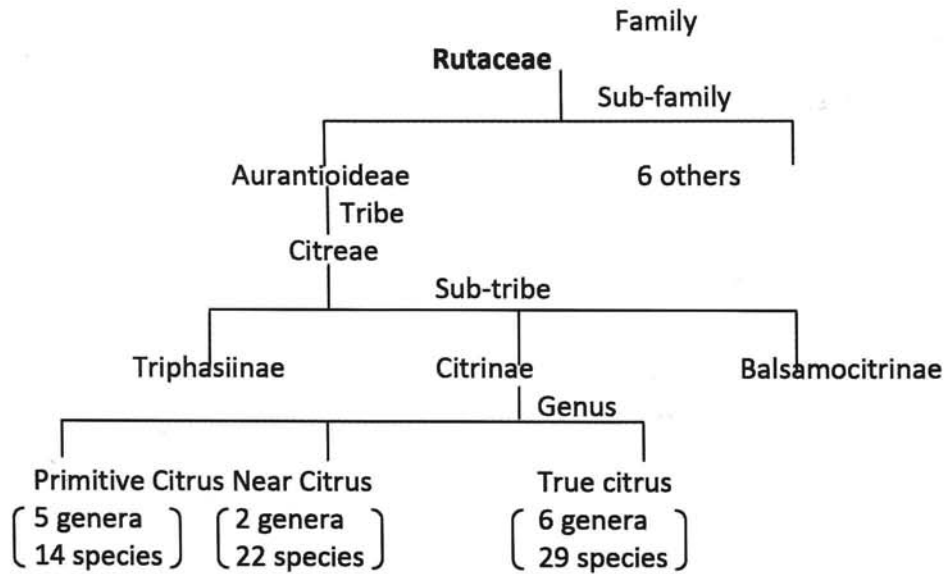
समशीतोष्ण हावापानीमा सुन्तलाजात फलफूलहरू फागुन-चैतबाट फुल्न सुरु गर्दछन् । जुनार सुन्तलाभन्दा दुई हप्ता अगाडि फुल्दछ । कागती र निबुवा पनि बसन्त ऋतुमा फुल्दछन् तर गर्मी हावापानी हुने तराई क्षेत्रमा असार र कहिले काहीँ असोज-कार्तिकमा पनि फुल्दछन् । एक वर्ष पुरानो हाँगामा सुषुप्त अवस्थामा रहेका कोपिलामा फल लाग्दछ । सुन्तला फलफूलमा दुई

किसिमका फूलहरू लाग्दछन्: भाले मात्र र भाले-पोथी एवै ठाउँमा हुने फूलहरू।

सुन्तलामा फूलको घनत्व फलफूलको जात, प्रजाति र बोटबिरुवाले प्राप्त गरेको खाद्यतत्व अनुसार फरक पर्छ । स्वयम् सेचन र परसेचन दुवै प्रकारले फूलमा सेचन प्रक्रियाहरू हुन्छन् । बोटमा धेरै संख्यामा फूल लागे तापनि थोरै प्रतिशतमा मात्र फल लाग्दछन् । प्रतिकूल हावापानी, बोटबिरुवामा हर्मोनको असन्तुलन र रोग-कीराहरूको कारणले कम्तिमा मात्र फल उत्पादन भई परिपक्व अवस्थासम्म पुग्दछन् । सुन्तलामा फूल फुलेदेखि फल परिपक्व हुन ९-१० महिना लाग्दछ ।

२ वानस्पतिक बर्गीकरण (Taxonomy)

सुन्तला फलफूल बाली रुटेसी परिवार अन्तर्गत पर्दछ । साँचो सुन्तला वर्गमा मुख्य छप्रकारका प्रजातिहरू *Fortunella*, *Eremocitrus*, *Microcitrus*, *Poncirus*, *Clymenia* र *Citrus* पर्दछन् । जस मध्ये *Citrus* वर्गमा मानिसको उपयोगमा आउने १६ वटा प्रजातिहरू छन् ।



- *Poncirus*
- *Clymenia*
- *Citrus* (16 spp.)

चित्र ४. वानस्पतिक वर्गीकरण

फलको स्वाद र गुणको आधारमा सुन्तालाजात फलफूलहरूलाई निम्न किसिमले वर्गीकरण गरिन्छः

(क) सुन्तला समूह (Mandarin group)

यस वर्गका प्रमुख विशेषताहरू फलको बोक्रा पातलो र खुकुलो, फल भित्रको केसा छुटाउन सजिलो र गुलियोको मात्रा बढी र स्वादिलो फल हुने हुन्छ। सुन्तलालाई तल उल्लिखित पाँच समूहमा विभाजन गरिएको हुन्छ।

- १) बोक्रा पातलो हुने सुन्तला (*Citrus reticulata*)
- २) किंग सुन्तला; *C. nobilis* (*C. reticulata* x *C. sinensis*)
- ३) उन्सु; Satsuma mandarin (*C. unshiu*)
- ४) विलो लिफ सुन्तला; Willow leaf mandarin (*C. deliciosa*)
- ५) किनो सुन्तला; Hybrid of King and Willow leaf mandarin (*C. nobilis* x *C. deliciosa*)

(ख) जुनार समूह (Orange group)

फलको बोक्रा कसिलो र बाक्लो, फलको केसा छुटाउन गाह्रो र सुन्तलाभन्दा अलि अमिलो हुने यस वर्गका प्रमुख विशेषताहरू हुन्। यस समूहमा जुनार र अमिलो जुनार पर्दछन्।

- १) जुनार; Sweet orange (*C. sinensis*)
- २) काली ज्यामिर; Sour orange (*C. aurantium*)

(ग) अमिलो जात समूह (Acid group)

यस वर्गमा फलहरूपूर्ण रूपमा परिपक्व हुँदा पनि फलको स्वाद अमिलो हुन्छ। अमिलो स्वाद भएका यस समूहमा कागती र निबुवाको व्यावसायिक महत्त्व रहेका फलफूल बालीहरू हुन्। यीनका अतिरिक्त यस समूहमा पर्ने रंगपुर लाइम र नाईटे ज्यामिर रुटस्टकका लागि लोकप्रिय छन्।

- १) निबुवा; Lemon (*C. limon*)
- २) बिमिरो; Citron (*C. medica*)
- ३) रंगपुर लाइम; Rangpur lime (*C. limonia*)

४) नाईटे ज्यामिरे; Rough lemon (*C. jambhiri*)

(घ) भोगटे समूह (Pummelo group)

यस समूहमा पर्ने जातहरूको फलको साइज अन्य सुन्तालाजातहरू भन्दा ठूला हुन्छन्। भोगटे र संखत्रका प्रशोधित जुस संसारमा प्रख्यात मानिन्छ।

- १) भोगटे; Pummelo (*C. maxima*)
- २) संखत्र; Grape fruit (*C. paradisi*)
- ३) चाक्सी; Sweet lime (*C. limettiodies*)

(ङ) मुन्तला समूह (Kumquat group)

यस समूहमा पर्ने सुन्तालाजातका प्रजातिहरूको बोट होंचा र फल पनि साना र आकर्षक हुने भएकोले घरकरेसामा आलंकारिक बिरुवाको रूपमा प्रयोग हुने गर्दछ। यस अन्तर्गत तल उल्लिखित चार प्रजातिहरू पर्दछन्:

- १) *Fortunella japonica*
- २) *F. hindsii*
- ३) *F. margarita*
- ४) *F. crassifolia*

(च) तीनपाते (*Poncirus trifoliata*)

तीनपाते नेपालमा रुटस्टकको रूपमा प्रयोग हुने प्रमुख जात हो। यसको फल खानु हुँदैन। यसको काडैकाँडा हुने होंचा बोट हुन्छन्। जराकुहिने रोग, नेमाटोड र भाइरस रोगहरू सहन सक्ने क्षमता भएकोले यो सुन्तला, जुनार र कागती फलफूलहरूसँग कलमी गर्न प्रयोगमा आएको एउटा प्रख्यात रुटस्टकको जात हो।

१. परिचय

नेपालको मध्यपहाडी क्षेत्र विश्वमै उत्कृष्ट गुणस्तरको सुन्तला र जुनार उत्पादन हुने उपयुक्त हावापानी भएको मानिन्छ। औसत तापक्रम १८-२२ से. हुने चिसो र घमाइलो हिउँद, ओसिलो ग्रीष्म तथा तातो हावा नचल्ने मध्यपहाडी क्षेत्र सुन्तला फुल्न, फलन र स्वादिलो फल उत्पादन गर्न उपयुक्त मानिन्छ।

सुन्तलालाई अलि बढी चिसो र आर्द्रता मौसम भएको १००० मिटरभन्दा माथि उचाइको हावापानी उत्तम हुन्छ भने जुनार उत्पादनका लागि अलिक सुख्खा र कम पानी पर्ने क्षेत्र राम्रो मानिन्छ।

उष्ण प्रदेशीय न्यानो हावापानी र तुसारो नपर्ने, कम ओसिलो र पारिलो भू-भाग भएको क्षेत्र कागती र निबुवा उत्पादनका लागि उपयुक्त हुन्छ। त्यस प्रकारको हावापानी हुने नेपालको तराई र बेसीटार कागती खेतीको लागि उपयुक्त भएपनि हालसम्म ती क्षेत्रहरूमा कागती खेतीको प्रचलन देखिंदैन।

२. उचाइ

नेपालमा ८०० देखि १४०० मिटरसम्मका उचाइका न्यानो समशीतोष्ण हावापानी भएका स्थानहरू सुन्तला तथा जुनार खेतीका लागि उपयुक्त मानिन्छन्। कागती, निबुवा र भोगटे जस्ता अमिलो वर्गका फलफूलहरूको खेती तराई, भित्रीमधेश, बेसीटार र तल्लो पहाडको गर्मी हावापानीमा उपयुक्त हुन्छ। कागतीको खेती १००० मिटरसम्मको उचाइमा र निबुवाको ५००-६०० मिटरसम्मको उचाइमा राम्रो मानिन्छ।

धेरै पानी पर्ने १६०० देखि माथिको उचाइका क्षेत्रमा हुस्सूले ढाकिरहने गर्दा पर्याप्त तापक्रम र प्रकाश नहुने कारणले गर्दा सुन्तला फुल्न र फलको वृद्धिविकास हुन सक्दैन। तसर्थ यस प्रकारको उच्च पहाडी क्षेत्रमा सुन्तला

खेती गर्न सकिदैन । यसको अतिरिक्त उच्च स्थानहरूमा हिउँदको तुसारोले कलिला बिरुवाहरू मर्ने सम्भावना हुन्छ ।

सुन्तला र जुनारको फलको गुणस्तरमा खेती गर्ने स्थानको उचाइको प्रभाव प्रष्ट रूपले देखा पर्दछ । उचाइ १४०० मिटरदेखि बढ्दै जाँदा अमिलोपनको मात्रा बढ्ने, बाक्ला बोक्रा हुने र फलको आकार साना हुने गर्दछ । त्यसैगरी १००० मिटरदेखि कम उचाइमा बोक्रा खस्रो र रसको स्वाद खल्लो र यसको मात्रा घट्ने हुन्छ । राम्रो फल उत्पादनका लागि १००० देखि १२०० बीचको उचाइको क्षेत्र सबभन्दा उपयुक्त मानिन्छ र यस्तो स्थानमा उत्पादन गरिएका सुन्तला र जुनार निकै नै स्वादिला हुन्छन् ।

तालिका ८. सुन्तलाजात फलफूललाई उपयुक्त हुने स्थान र तापक्रम

	उचाई (मिटर)	औषत तापक्रम (से.)
सुन्तला र जुनार	१०००-१२००	१८-२१
कागती	२००-८००	२५
भोगटे	४००-१२००	१९
निबुवा	५००-१०००	१९
किन्नो	४०० - १०००	२१-२२
उन्सु	१२००-१५००	१७-१८

त्यसैगरी नदी किनार वरिपरिको खोंच, बेसीहरू र काठमाडौँ उपत्यकामा हिउँदमा प्रकाश अवधि छोटो हुने र तुसारो हुस्सू लाग्ने कारणले गर्दा सुन्तला खेतीको लागि यस प्रकारको हावापानी उपयुक्त मानिदैन ।

३. तापक्रम

सुन्तला खेती १४ देखि ४० से. तापक्रमको बीचमा गर्न सकिने भएपनि उच्चतम स्तरको फल उत्पादनका लागि १८-३० से. तापक्रम उपयुक्त मानिन्छ । बोटको अधिकतम वानस्पतिक वृद्धिका लागि फागुनदेखि चैतसम्म २४ देखि ३५ से. बीच तापक्रम रहनु उपयुक्त मानिन्छ । तापक्रम १३ से. भन्दा कम हुन गएमा बोटबिरुवाको वृद्धिविकास रोकिन पुग्दछ ।

सुन्तलालाजात फलफूलले उच्च तापक्रम ४५-५० से. सम्म पनि सहन सक्ने भए पनि उच्च तामक्रमको साथै अत्यधिक कम सापेक्षित आर्द्रता र तातो हावाको अवस्थामा कलिलो फूल र फल सुक्ने र कम फल लाग्ने जस्ता असर पर्दछ । यसैगरी लामो समय शून्य से. तापक्रम वा यसभन्दा कम हुने अवस्था भएमा कलिला पात र फूलहरू मर्ने सम्भावना बढी हुन्छ

४. सापेक्षित आर्द्रता

सापेक्षित आर्द्रताको असर फलको स्वरूप, रंग र भण्डारण क्षमतामा पर्दछ । मध्यम सापेक्षित आर्द्रता फलमा राम्रो रंगको विकासको लागि उपयुक्त हुने भएपनि उच्च सापेक्षित आर्द्रता र बढी वर्षा हुने वातावरण चिल्लो र पातलो बोक्राको साथै फलमा बढी मात्रामा रसलाग्दो सहयोग पुर्याउदछ । सुख्खा आर्द्रता र तातो हावाले फूल र फल लाग्ने प्रक्रियामा प्रतिकूल असर पुर्याउदछ भने उच्च आर्द्रताको अवस्थामा रोगको प्रकोप बढी हुन्छ । धेरै ओसिलो हुने स्थानमा पनि रोगको प्रकोप बढी हुने भएकोले दिनमा कम्तीमा चार/पाँच घण्टा घाम पर्ने स्थान राम्रो हुन्छ ।

५ वर्षा

वार्षिक रूपमा वर्षाको मात्रा र वितरणबाट सुन्तलालाई पानीको आवश्यकता परिपूर्ति हुने गर्दछ । वार्षिक १००० मिलिमिटर पानी पर्ने पूर्वाञ्चलदेखि पश्चिमाञ्चलसम्मको क्षेत्रमा वर्षाको हिसाबले अनुकूल मानिन्छ तर सुदूरपश्चिम क्षेत्रमा वर्षा कम हुने हुँदा पर्याप्त सिँचाइको प्रबन्ध हुनु पर्छ । नेपालमा सिँचाइको पर्याप्त स्रोत नहुँदा खाली वर्षाको भरमा सुन्तला खेती गरिन्छ । ठीक समयमा मनसुन सुरु नहुँदा सुख्खाको कारण त्यस्ता क्षेत्रहरूमा सुन्तलामा ह्रासको समस्या बढी हुने गरेको देखिएको छ ।

६ हावा

धेरै तातो वा चिसो हावा चल्ने र बढी सुख्खा हुने क्षेत्र र हावापानी सुन्तलाका लागि उपयुक्त मानिदैन । फूल फुल्ने र फल लाग्ने बेलामा हावा चल्ने भएमा फूल सुकाउने, झार्ने, परागसेचन हुन नदिई फल नलाग्ने तथा लागेको फल पनि झर्ने जस्ता समस्या हुन पुग्दछन् ।

१ परिचय

व्यावसायिक खेतीका आधारमा नेपालमा सुन्तलाजात फलफूलहरू मध्ये क्रमशः सुन्तला, जुनार र कागती अग्र स्थानमा रहेका छन् । त्यस बाहेक निबुवा, भोगटे, कालिज्यामिर, नाइटेज्यामिर, बिमिरो, चाक्सी आदि नेपालमा परम्परागत रूपमा खेती गरिने सुन्तलाजात फलफूलहरू हुन् ।

नेपालमा सुन्तलाजात फलफूलहरूको उत्पादकत्व अन्य देशहरूका तुलनामा ज्यादै कम छ । उत्पादकत्व कम हुनुका कारणहरू विभिन्न छन् र ती मध्ये उत्पादन क्षमता, गुणस्तर र स्थानीय हावापानी सुहाउने तथा मुख्य रोग र कीराहरूको अवरोधी जातको कमीलाई मुख्य कारण मान्न सकिन्छ । कम उत्पादकत्व, छोटो उत्पादन अवधि जस्ता समस्याहरूको निराकरण हुन उपयुक्त जातको छनौट र विकास गर्न अति आवश्यक छ ।

हालसम्म सुन्तला, जुनार र कागती सबैका स्थानीय जातहरू मात्र प्रचलनमा छन् । पूर्वदेखि पश्चिममा बिद्यमान यी जातहरू बीचमा फलको आकार, बनावट, गुणस्तर र उत्पादन क्षमतामा विविधता पाईए तापनि उत्पादन भने एकै समयमा हुने गर्दछन् । देशभरि नै सुन्तला र जुनार कार्तिकदेखि पुससम्म मात्र फल टिप्न तयार हुन्छ । तसर्थ वर्षको अन्य समयमा उत्पादन हुने जातहरूका विकास र प्रयोग गर्न आवश्यक छ । प्रचलनमा रहेका यी स्थानीय जातहरूका उत्पादन समयमा भिन्नता नभए तापनि अधिकांश जातका फलको गुणस्तर उत्कृष्ट रहेका छन् । केही स्थानीय जातहरूका फलको गुणस्तर र उत्पादन क्षमता न्यून रहेको पाइन्छ । यी जातहरू बदलेर उन्नत र बढी उत्पादन दिने जातहरूको प्रयोग गर्न जरूरी छ ।

नेपालमा जातीय अनुसन्धानको कार्य मुख्यतया विभिन्न स्थानबाट स्थानीय जातहरू संकलन गरी विभिन्न हावापानीमा परीक्षण गर्नमा सीमित रहेको छ । विगत केही वर्षदेखि नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्को

स्थापना पश्चात जापान, फ्रान्स, भारत र भियतनाम आदि मुलुकहरूबाट केही सुन्तलाजात फलफूलहरूका उन्नत जातहरू भित्र्याई परीक्षण हुने कार्य अगाडि बढेको छ । जातीय विकासमा भइरहेको प्रयास सहायीय भएपनि त्यसबाट सन्तोष गर्ने स्थिति अझै बनेको देखिदैन । विभिन्न मुलुकहरूबाट उन्नत जातहरू भित्र्याउने कार्य राष्ट्रिय सुन्तलाजात अनुसन्धान कार्यक्रम मार्फत् अझै प्रभावकारी ढंगले अगाडि बढ्नु पर्ने आवश्यकता छ र देशलाई आत्मनिर्भर बनाउन प्रजनन कार्यको सुरुवात हुनु उत्तिकै महत्त्वपूर्ण छ ।

२ नेपालमा उन्मोचन प्रक्रियामा रहेका जातहरू

सुन्तलाका जातहरू

क) ओकित्सुवासे

यो जापानबाट भित्र्याइएको उन्सु सुन्तला वर्गको जात हो । नेपालमा पहिलो पटक वि.सं. २०५८ मा भित्र्याइ विभिन्न स्थानको हावापानीमा यसको जातीय अध्ययन भैरहेको छ । यसको १२०० देखि १५०० मिटर उचाइको स्थानमा खेती गर्न सिफारिस गरिएको छ । स्थानीय जातभन्दा २-३ महिना अगाडि असोज महिनाबाट पाक्ने भएकोले यसले राम्रो बजार पाउन सक्दछ । बोटको उचाइ होचा हुने भएकोले स्थानीय सुन्तलाका तुलनामा प्रतिबोट उत्पादन कम हुन्छ । तर फलको औसत तौल १४० देखि १८० ग्राम भएको अलि ठूला साइजको हुन्छ ।

फल बीउ रहित र पाकिसक्दा पनि बोक्राका रंग हरियो नै हुन्छ । यसको फलमा गुलियोपन (TSS) ८ देखि ९% र अमिलोपन ०.८ देखि १% सम्म हुने भएकाले नेपाली सुन्तलाभन्दा कम गुलियो हुन्छ । फलभिन्न गुदी र रसको मात्रा क्रमशः ७०% र ५०% हुन्छन् ।



चित्र ५. ओकित्सुवासेको बोट

ख) खोकु स्थानीय

यो नेपालको पूर्वका जिल्लाहरूमा लोकप्रिय भएको एक स्थानीय जात हो । यो धनकुटाको खोकु क्षेत्रबाट संकलन गरी जातीय छनौटबाट विकास गरिएको जात हो । यसलाई ८०० देखि १४०० मीटरसम्म उचाइ भएको स्थानमा खेतीगर्न सिफारिस गरिएको छ । यो फागुनको पहिलो हप्तादेखि मुना पलाएर चैतको पहिलो हप्ताबाट फूल फुल्न सुरु गर्दछ । यो मध्यम सिजन मंसिरदेखि माघसम्ममा पाक्ने जात हो । फलको बनावट गोला र आकर्षक हल्का पहेलो रंगको हुन्छ तर बोक्राका सतह भने खस्रो हुन्छ । फलमा औसत १५ देखि १६ वटा बीउ भए तापनि रसिलो र गुलियोको हिसाबले उत्कृष्ट जात हो । फलमा गुलियोपन १३-१४% र अमिलोपन ०.८-१.०% पाइन्छन् । फलको गुदी र रसका मात्रा क्रमशः ६५ र ४५% हुन्छन् । यसको औसत फलको तौल १०० ग्रामदेखि १२५ ग्रामसम्म हुन्छ ।

जुनारका जातहरू

क) वासिंगटन नाभेल

यो ब्राजिलमा विकास गरिएको जात हो । नेपालमा पहिलो पटक वि.सं. २०६२ मा भित्रयाङ्ग विभिन्न हावापानीमा अध्ययन भैरहेको छ । यसको खेती १००० देखि १३०० मिटर उचाइको स्थानमा राम्रो मानिन्छ । यो कार्तिक-मंसिरमा पाक्ने अगौंटे जात हो । फलमा बिउ एकदमै कम वा बिउरहित हुन्छ । फलको गुलियो र अमिलोपनका मात्रा क्रमशः १२-१३% र १.७% हुन्छन् । गुदी र रसको मात्रा क्रमशः ४०-५०% र ३०-३५% हुन्छन् ।



चित्र ६. वासिंगटन नाभेलको फल

ख) भ्यालेन्सिया लेट

नेपालमा पहिलो पटक वि.सं. २०६२ मा भित्रयाङ्ग विभिन्न हावापानीमा अध्ययन भएको छ । यसको खेती १००० देखि १३०० मिटर उचाइको स्थानमा राम्रो मानिन्छ । यो फागुन-चैतमा पाक्ने पछौंटे जात हो । फलको

सरदर तौल १२५-१५० ग्रामसम्म हुन्छ । फलको गुलियो र अमिलोपनको मात्रा क्रमशः १३-१४ र १.३% हुन्छन् । गुदी र रसको मात्रा क्रमशः ४०-५०% र ३०-३५% हुन्छन् । फलमा ढिलो गुलियो पस्ने भएकोले फल कुहाउने औँसाको प्रकोप कम हुन्छ । स्थानीय जातहरू भन्दा २-३ महिनापछि पाक्ने भएकोले राम्रो बजार मूल्य पाउन सकिन्छ ।

ग) धनकुटा स्थानीय

यो नेपालमा खेती गरिदै आएको स्थानीय जुनारबाट छनौट गरिएको जात हो । यो जात १००० मिटरदेखि १३०० मिटरसम्म उचाइको मध्यपहाडी क्षेत्रको लागि उपयुक्त हुन्छ । यसको फलको औसत तौल १५०-२०० ग्रामसम्मको हुन्छ । यो मंसिरदेखि पुषसम्ममा पाक्दछ । राम्ररी पाकेको फलमा गुलियोपन १३-१४%, अमिलोपन १% र रसको मात्रा ४०-४५% हुन्छन् ।

कागतीका जातहरू

क) सुनकागती-१

यो नेपालमा सुन्तालाजात फलफूलमा वि.सं. २०७१ सालमा उन्मोचन गरिएको कागतीको प्रथम जात हो । तराई, भित्रीमधेश र बेसीटारदेखि ८०० मिटर उचाइसम्मको गर्मी हावापानीको लागि यो जात सिफारिस गरिएको छ । बोटको उचाइ करिब ३.६ मिटर अग्लो हुने यो जातले प्रतिबोट १०००-१२०० दाना वार्षिक उत्पादन दिन्छ । यसको फल गोलाकार आकर्षक हरियो रंगका हुन्छन् । एउटा फलको तौल ५४ ग्राम हुन्छ । यसको फलमा रस र अमिलोपनका मात्रा क्रमशः ४९% र ७% पाइन्छन् ।

यसको हाँगामा सुनकागती-२ को तुलनामा अलि कडा र खैरा-सेता रंग का धर्साहरू हुन्छन् । पातको आकार लाम्चा, बाटुला र फल ममीफर्म आकारका हुन्छन् । यो जात तराईको हावापानीमा असार-साउनदेखि नै फल टिप्न तैयार हुने भएकोले बेमौसम खेतीको लागि उपयुक्त मानिन्छ । यसको उत्पादकत्व ३४.५ मे.टन प्रतिहेक्टर छ । यसले खटिरे रोग सहन सक्दछ ।

ख) सुनकागती-२

यो वि.सं. २०७१ सालमा सुनकागती-१ सँगसँगै उन्मोचन गरिएको जात हो । तराई, भित्रीमधेश र बेसीटारदेखि ८०० मिटर उचाइसम्मको गर्मी हावापानीको लागि यो जात सिफारिस गरिएको छ । बोटको उचाइ करिब ३.६ मिटर अग्लो हुने यो जातले प्रतिबोट करिब ८००-१००० दाना वार्षिक उत्पादन दिन्छ । यसको फल गोलाकार आकर्षक हरियो रंगका हुन्छ । एउटा फलको तौल ५३ ग्राम हुन्छ । यसको फलमा रस र अमिलोपनका मात्रा क्रमशः ४८% र ७.१% पाइन्छन् । यसको हाँगामा सुनकागती-१ को तुलनामा अलि नरम र हरिया-सेता रंगका धर्साहरू हुन्छन् । पातको आकार गोला, बाटुला र गोला फल हुन्छन् ।

यो जात पनि सुनकागती-१ जस्तै तराईको हावापानीमा असार-साउनदेखि नै फल टिप्न तैयार हुने भएकोले बेमौसम खेतीको लागि उपयुक्त मानिन्छ । यसको उत्पादकत्व २६.५ मे.टन प्रतिहेक्टर छ । यसले खटिरे रोग सहन सक्दछ ।



क



ख



ग



घ

चित्र ७. (क) र (ख) सुनकागती-१ को फल र बोट; (ग) र (घ) सुनकागती-२ को फल र बोट

ग) एन.सी.आर.पी.-१०७

यो फाक्चामारा, तेह्रथुमबाट संकलन गरी जातीय विकासको क्रममा रहेको स्थानीय जात हो । यो मध्यपहाडको १००० देखि १४०० मिटर उचाइको स्थानको लागि सिफारिसको क्रममा रहेकोछ । यसको फल पातलो र नरम बोक्रा भएको आकर्षक गोला हुन्छ । अमिलोपन र रसका मात्रा क्रमशः ७-१० र ४०-४६% हुन्छन् । एउटा फलमा सरदर १७ एम.एल. रस हुन्छ । बिरुवा रोपेको ३-४ वर्षदेखि उत्पादन दिन सुरु गर्दछ । यसको फलको औसत तौल ३०-४० ग्राम हुन्छ ।



चित्र ८. एन.सी.आर.पी.-१०७ को बोट

घ) युरेका

यो अलि ठूला साइजको फल हुने जात हो । यसको प्रचलन पहाडमा भन्दा तराईमा बढी छ । एउटा फलको तौल ७०-१०० ग्रामसम्म हुन्छ । यसको बोटमा काँडा कम हुन्छन् र पात तेहथुम लोकल कागती भन्दा ठूला हुन्छन् । फलको आकार भेटनुतिर चुच्चो परी बाहिर निस्किएको लाम्चो हुन्छ । मध्यपहाडमा साउन-भदौमा फल उत्पादन हुन्छ भने तराईमा वर्षभरि नै फल फलिरहन्छ ।

वर्णशंकर जातहरू

क) त्यांगोर (Tangor)

यो सुन्तला (*C. reticulata*) र जुनार (*C. sinensis*) बीचमा क्रस गरी विकास गरिएको वर्णशंकर जात हो । बाक्ला बोक्रा भएपनि सजिलै खोल्साउन सकिन्छ । यसको फल चहकिलो रंगको गुदी हुने अमिलो गुलियो स्वादको हुन्छ ।

ख) मर्कट

यो सुन्तला र जुनारको बीचमा क्रस गरी निकालिएको वर्णशंकर जात हो । यसको खेती ८०० देखि ११०० मिटर उचाइ भएको स्थानमा गर्न सकिन्छ । यस जातको अत्यधिक फल्ने चारित्रिक गुण भएकोले फल फल्न थालेपछि बोटको बढ्ने क्रम ढिलो हुन्छ । बोटको उचाइ त्यति ठूलो नहुने भएकोले यस जातलाई बाक्लै गरी रोप्न सकिन्छ । फलको बोक्रा चिल्ला र बाक्ला हुन्छन् । त्यसैले फलको बोक्रा छोडाउन नेपाली सुन्तला भन्दा अलिक गाह्रो हुन्छ । यो फागुन-चैतमा पाक्ने पछाँटे जात हो । फलको गुलियोपन १४ देखि १५% र अमिलोपन २% हुन्छन् ।

ग) तान्जेलो

यो सुन्तला (*C. reticulata*) र भोगटे (*C. maxima*) बीचमा क्रस गरी विकास गरिएको वर्णशंकर जात हो । यसमा रसको मात्रा बढी हुन्छ र फलको टुप्पामा चुचुरो परेको हुन्छ । यसको फल स्थानीय सुन्तला भन्दा ठूला साइजको हुन्छ ।

घ) ग्रेपफ्रुट

यो सुन्तला (*C. reticulata*) र भोगटे (*C. maxima*) बीचमा क्रस गरी विकास गरिएको वर्णशंकर जात हो । यसको फल १०-१५ से.मि. अर्धव्यास गोलाई भएको पहेंला-सुन्तला रंगका गोला र अमिलो हुन्छन् । यसको फलमा केसा नछुटिने र जात अनुसार सेता-गुलाबी वा रातो गुदी हुन्छ तथा कुनै जात गुलियो पनि हुन्छ ।

नर्सरी व्यवस्थापन

५.

१ परिचय

नेपालमा ८५-९०% सुन्तलाको, ९०% कागतीको, २०-३०% निबुवाको र १५-२०% जुनारको कृषकस्तरमा बिउबाट प्रसारण गरिन्छ । बिजु बिरुवाहरूमा जरा कुहिनै रोगको संक्रमण बढी देखिएकोले कलमी बिरुवाको प्रयोगलाई प्रोत्साहित गर्न जरूरी देखिन्छ । हाल नेपालमा सुन्तलाजात फलफूलहरूको वार्षिक तीन लाख बिरुवाको माग छ । देशमा रहेका करिब १७६ निजी नर्सरीहरूले कूल मागको ९५% बिरुवा र बाँकी ५% सरकारी नर्सरीहरूबाट परिपूर्ति हुने गरेको छ ।

बिरुवाको पर्याप्त उत्पादन नहुनु र उत्पादित बिरुवा पनि स्तरीय र रोगमुक्त नहुनु सुन्तला क्षेत्रको ठूलो समस्या हो । गुणस्तर बिरुवा उत्पादनको लागि स्वस्थ माउबोट र स्वस्थ बोटबाट बिउ प्राप्त गरी रोगमुक्त वातावरणमा हुर्काएको रुटस्टक आवश्यक पर्दछ । यसको लागि बिरुवाबाट सर्ने रोग र रोग सार्ने किराहरू नभएको सुनिश्चित भएको स्थानमा नर्सरी स्थापना गर्नु पर्छ ।

२ नर्सरी स्थानको छनौट

ग्रिनिंग रोग सार्ने सिट्रस सिल्ला कीराको क्रियाकलाप १२०० मिटर उचाइ भन्दा माथिको स्थानमा कम हुने हुँदा यस रोगबाट मुक्त बिरुवा उत्पादन गर्न नर्सरी स्थापना गर्ने ठाउँ १२०० मिटर उचाइ भन्दा माथि हुन आवश्यक छ । यद्यपि कम उचाइको स्थानमा नर्सरी स्थापना गर्नुपर्दा माउबोट, रुटस्टक र कलमी बिरुवा अनिवार्य रूपमा जालीघर भित्र हुर्काउनु पर्छ । यसरी नर्सरी स्थानको छनौट गर्दा तल उल्लिखित कुराहरूमा विचार गर्न आवश्यक हुन्छ:

- खुल्ला र पारिलो स्थान भएको
- असिना र तुसारो नपर्ने स्थान
- नर्सरी क्षेत्र सुन्तला बगैँचादेखि कम्तीमा १ किलो मिटर फरक दूरीमा भएको
- दुसीजन्य रोगहरू, भाइरस र नेमाटोडबाट सङ्क्रमण नभएको
- पर्याप्त पानीको स्रोत भएको
- बगैँचा नजिक कामिनी, कडिपत्ता/असारेको बोट नभएको
- मलिलो, दुमट माटो र निकासको प्रबन्ध भएको
- यातायातको सुबिधा भएको स्थान नर्सरीको लागि छनौट गर्नु पर्दछ

३ बिरुवा प्रसारण विधि

सुन्तला फलफूलको बिरुवा उत्पादन बिउबाट र तल उल्लिखित विभिन्न कलमी विधिहरूबाट गर्न सकिने भए तापनि सूट-टिप ग्राफ्टिङ, भिनियर ग्राफ्टिङ र टि-बडिङ उपयुक्त विधिहरू हुन् ।

क) बिउबाट प्रसारण (Seed propagation)

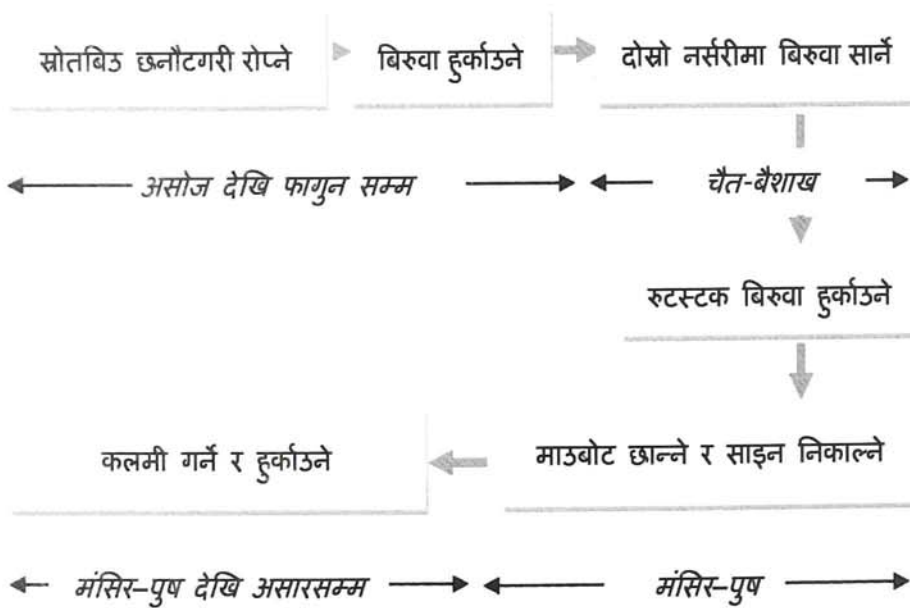
ख) वानस्पतिक प्रसारण (Vegetative propagation)

- ग्राफ्टिङ (Grafting)
 - सूट-टिप ग्राफ्टिङ (Shoot-tip grafting)
 - भिनियर ग्राफ्टिङ (Vineer grafting)
- बडिङ (Budding)
 - टि-बडिङ (T-budding)
- कटिङ (Cutting)
- लेयरिङ (Layering)
 - गुटी (Air-layering)
 - ग्राउन्ड लेयरिङ

ग) सुक्ष्म प्रसारण (Micro-propagation)

४ कलमी बिरुवा उत्पादन

ग्राफ्टिङ विधिद्वारा दुई भिन्न जातहरू गासेर कलमी बिरुवा उत्पादन गरिन्छ । जराको रूपमा काम गर्ने प्रयोग हुने कलमिको तलको खण्डलाई रुटस्टक भनिन्छ भने फल उत्पादनका लागि जातको रूपमा प्रयोग हुने कलमीको माथिल्लो खण्डलाई सायन भनिन्छ । तसर्थ कलमी बिरुवा उत्पादनका लागि आवश्यक पर्ने रुटस्टक र सायन माउबोटको छनौट र व्यवस्थापन निम्नानुसार गरिन्छ ।



चित्र ९. कलमी बिरुवा उत्पादनका विभिन्न चरणहरू

४.१ रुटस्टकहरूमा हुनु पर्ने विशेषताहरू

रुटस्टकले बोटको वृद्धिविकास, बोटको स्वरूप, गुणस्तर उत्पादन र उत्पादन क्षमता, उत्पादनशील उमेर र विभिन्न रोगहरू सहने क्षमता आदि विशेषताहरूको निश्चय गर्ने जस्ता प्रमुख भूमिका खेल्दछ । सुन्तालाजात फलफूलको कलमी बिरुवा उत्पादन गर्न धेरै प्रजातिलाई रुटस्टकको रूपमा प्रयोग गरिन्छ । विभिन्न प्रजातिका फरक फरक विशेषताहरू हुन्छन् ।

माटोबाट प्रशस्त खाद्यतत्व र पानी सोसेर बोटबिरुवाको वृद्धिविकास गराउने, बोटको उचाइ र बनावट निर्धारण गर्ने, गुणस्तरीय उत्पादन र उत्पादकत्व बढाउने, फलको भौतिक बनावट र रासायनिक गुणहरूको निर्धारण गर्ने र बोटको उत्पादनशील उमेर निर्धारण गर्ने आदि भूमिका खेल्ने गुणहरूको आधारमा स्थान विशेषको हावापानी र माटोसँग मेलखाने उपयुक्त प्रजातिको रुटस्टक छनौट गर्न आवश्यक हुन्छ ।

रुटस्टकमा प्रमुख रूपमा हुनुपर्ने विशेषताहरू यस प्रकार छन्:

- चिसो र सुक्खा सहने क्षमता भएको
- माटोको प्रतिकूल अवस्थाहरू जस्तै क्षारीय माटो, साल्ट तत्वहरू बढी भएको अवस्थासँग जुध्ने क्षमता भएको
- विभिन्न रोग र कीराहरू सहन सक्ने क्षमता भएको

नेपालमा निम्नानुसारका प्रजातिहरूलाई रुटस्टकको रूपमा प्रयोग गरिन्छ:

(क) काली ज्यामिर ()

यो संसार भरिनै जुनार, सुन्तला, निबुवा र ग्रेपफ्रुटको कलमी बिरुवा उत्पादन गर्न प्रयोग हुने रुटस्टकको प्रमुख जात हो । नेपालमा मध्यपहाडी हावापानीको लागि यसको प्रयोग हुँदै आएको छ । यसको प्रमुख विशेषताहरू यस प्रकार छन्:

- बोटको उचाइ मध्यम निर्धारण गर्ने तर नाईटे ज्यामिर भन्दा होंचो बनाउने
- चिसो तथा सुक्खा सहन सक्ने
- जरा कुहिने रोग (*Phytophthora root rot*) सहन सक्ने
- एक्जोकोरटिस (*Exocortis*) र जाइलोपारोसीस (*Xyloporosis*) नामको भाइरसहरू सहन सक्ने तर ट्रेसटेजा भाइरस (CTV) भने सहन नसक्ने
- माटोमा अत्यधिक लवणको मात्रालाई सहन सक्ने (Salt tolerance)
- उच्च गुणस्तरको फल र उत्पादन दिने

(ख) नाईटे ज्यामिर ()

सुन्तलासँग कलमी गर्न उपयुक्त हुने रुटस्टकको जातहरू मध्ये यो पनि एक हो । जराको फैलावट माटोको गहिराइसम्म पुग्ने र सबै किसिमको माटोमा बोटको वृद्धिविकास राम्रो गराउने यसको प्रमुख विशेषता हो । यसको अतिरिक्त अन्य विशेषताहरू यस प्रकार छन्:

- बोटलाई अग्लो बनाउने र उच्च उत्पादन दिने तर फलको गुणस्तर भने कमसल रहने
- माटोमा लवणको मात्रालाई सहन सक्ने (Salt tolerance)
- ट्रेसटेजा भाइरस लगायत एक्जोकोरटिस र जाइलोपारोसीस सहन सक्ने तर जराकुहिने रोग र नेमाटोड सहन नसक्ने

(ग) तीनपाते सुन्तला ()

यो नेपालमा सुन्तला, जुनारर कागतीको कलमी बिरुवा उत्पादनका लागि सबभन्दा बढी प्रचलनमा रहेको रुटस्टकको जात हो ।

यसमा तल उल्लिखित विशेषताहरू हुन्छन्:

- बोट होचो हुने
- जराकुहिने रोग र ट्रेसटेजा भाइरस सहन सक्ने
- चिसो हावापानी सहने तर सुक्खा सहन नसक्ने
- उच्च गुणस्तर र उत्पादन दिने
- बाक्लो मसिनो जराहरू कम गहिराइमा फैलिने भएकोले चिम्टाइलो माटो र पानी जम्ने अवस्था पनि सहन सक्ने

(घ) सीट्रेंज ()

यो जुनार र तीनपाते सुन्तलाका बर्णशंकर जात हो । यससँग कलमी गरेको बोट तीनपातेको तुलनामा मध्यम अग्लो र राम्रो फैलावट हुने भएकोले सुन्तलाका लागि यसको प्रयोग लोकप्रिय हुँदै आएको छ । यसको प्रमुख विशेषताहरू यस प्रकार छन्:

- जरा कुहिने रोग र ट्रेस्टेजा भाइरस लगायत सुक्खा तथा चिसो सहन सक्ने
- बोटमा छिटो फल लाग्ने र गुणस्तरीय उत्पादन गराउने
- जराको फैलावट उच्च र गहिरोसम्म पुग्ने भएकोले बोटको उचाइ अग्लो हुने



चित्र १०. नाईटे ज्यामिरको फल सिट्रेंजको फल तीनपातेको फलेको बोट तीनपातेको फल र बिउ

४.२ रुटस्टक बिरुवा उत्पादन

हाल नेपालमा रुटस्टकको रूपमा तीनपाते सुन्तलाका प्रयोग प्रचलनमा छ, तथापि उपयुक्त जात र स्वस्थ बोटको छनौट गरी रुटस्टकको लागि बिउको स्रोत खोज्नु पर्छ ।

फल टिप्पने

सामान्यतया भदौ-असोजमा तीनपातेको फल टिप्पन तयार हुन्छ । फलमा कुनै किसिमले चोटपटक नपुग्ने गरी पूर्णरूपमा पाकेको स्वस्थ र पोटिलो फलहरू टिपेर छुट्याउनु पर्छ । रोग तथा कीरा लागेर भुइँमा खसेको फलहरूमा विभिन्न दुशी रोगहरूको संक्रमण हुने सम्भावना भएकोले त्यस्ता फलहरूको बिठ प्रयोग गर्नु हुँदैन ।

बिठ निकाल्ने, सफा गर्ने र सुकाउने

फल टिपेको सकभर त्यही दिनमा अन्यथा भोलिपल्ट फलबाट बिठ निकाल्नु पर्दछ । फलबाट बिठ निकाल्न फलको गोलाई तर्फबाट बोक्रा मात्र भेटने गरी चक्कुको सहायताले वरिपरि काट्ने र दुई हातले समाती विपरित दिशामा घुमाएर फललाई दुई भागमा अलग गर्न सकिन्छ । यसरी आधा-आधा गरी अलग पारिएको फल निचोरेर सजिलैसँग कुनै चोट नपुर्याइ बिठ निकाल्न सकिन्छ ।

बिठ निकाले पछि २-३ पटक सफा पानीले धोएर बिठको चिप्लो पदार्थ हट्ने गरी सफा गर्नु पर्छ । खरानीको प्रयोग गरेर पनि बिठको चिप्लो पदार्थ हटाउन सकिन्छ । त्यस पछि २-३ दिनसम्म छायाँमा सुकाएर २ ग्राम बेभिस्टिन प्रतिकिलो बिठको दरले उपचार गरी भण्डारण गर्नु पर्छ । सुकेको बिठलाई ४° से. तापक्रममा उमारशक्तिमा कुनै असर नहुने गरी ६ महिनासम्म भण्डारण गर्न सकिन्छ । सुन्तलाका बिठ लामो समयसम्म राख्न सकिदैन । ताजा अवस्थामा बिठको उच्च उमारशक्ति हुने भएकोले जतिसक्दो छिटो बिठ निकालेको हप्ता-दश दिन भित्र रोपी सक्नु पर्दछ ।

नर्सरीब्याडको तैयारी

रुटस्टकको बिठ रोप्नु १-२ महिना पूर्व साउन-भदौमा राम्ररी खनजोत गरी नर्सरीब्याडको तैयारी गर्नु पर्छ । माटोमा भएको झारपात, ढुंगाहरू निकाली राम्ररी सम्याउनु पर्छ । सम्भव भएसम्म जंगलको मलिलो माटो प्रयोग गर्दा राम्रो हुन्छ । ब्याडमा राम्ररी कुहिएको गोबरमल वा कम्पोष्ट १० किलो प्रतिवर्गमिटर क्षेत्रको दरले मिसाएर ६० से.मि. चौडाइ र आवश्यकता

अनुसारको लम्बाइको १० से.मि. उच्चा नर्सरीब्याड बनाउनु पर्छ । यसरी तयार पारिएको ब्याडलाई हप्ता-दश दिनसम्म सेतो प्लास्टिकले छोपेर राखि दिनाले कीराहरू मर्ने र बचेको झारपातका बिउहरू नष्ट हुन पुग्दछन् ।

बिउ रोप्ने

बिउ रोप्नु भन्दा २-३ दिन अगाडि माटोको चिस्यान हेरर आवश्यकता अनुसार सिँचाइ गरी तयार गरेको नर्सरीब्याडमा उपयुक्त चिस्यान कायम राख्नु पर्दछ । तीनपातेको फल भदौ-असोजदेखि पाक्न सुरु हुने भएकोले फलबाट बिउ निकालेको यथाशीघ्र केही दिनपछि अर्थात असोजदेखि कार्तिकसम्ममा बिउ रोप्न उपयुक्त मानिन्छ ।

ब्याडमा बिउलाई ५ से.मि.को फरकमा लाइन बनाएर ५ से.मि.को गहिराइमा २ से.मि.को फरकमा बिउ रोप्नु पर्छ । रोपे पश्चात् ४०० गेजको सेतो प्लास्टिकले छापो दिई हावा नछिर्ने गरी बिउ नउम्रदासम्म छोपेर राख्नु पर्छ ।

भदौमा रोपेको बिउ २०-२५ दिन पछि उम्रन सुरु गर्दछ भने कार्तिकमा रोपेको बिउ भने ४५-६० दिन पछि मात्र उम्रन्छ । बिउ उम्रेपछि तुरुन्त प्लास्टिकको छापो हटाएर प्लास्टिकको गुमोज बनाई हिउँदको चिसोबाट बचाउन बिरुवालाई गुमोजभित्र राख्नु पर्दछ । बिरुवा ४-५ पाते भएपछि विस्तारै प्लास्टिक खोलि घमाइलो रहेको बेला दिन भरिनै खुल्ला राखी दिनु पर्छ । माटोको चिस्यान हेरी नियमित रूपमा सिँचाइ गर्ने, झारपात उखल्ने र रोग/कीराको ख्याल गरी नियन्त्रण गर्ने गरी बिरुवालाई हुर्काउनु पर्दछ ।



चित्र ११. तैयार नर्सरीब्याड, बिउ रोपाई र प्लास्टिकले छोपेको

दोस्रो ब्याडमा बिरुवा सार्ने

पहिलो नर्सरीमा बाक्लो गरी उमेको बिरुवालाई चार-पाँच महिना पछि दोस्रो नर्सरी ब्याड बनाएर सार्नु पर्दछ । गोबरमल वा कम्पोस्ट १० किलो तथा ५०/५० ग्राम डि.ए.पि. र पोटस प्रतिवर्गमिटर क्षेत्रफलको दरले मिसाएर नर्सरी ब्याड केही हप्ता अगाडि तयार पार्नु पर्दछ ।

नर्सरीमा रहेका मसिना र अग्लो गरी आएका बिरुवालाई छुट्याएर हटाउनु पर्छ । बिरुवाको जरा कम भन्दा कम चुडिने गरी सावधानीपूर्वक उखेली बांग्गिएको जराहरूलाई हटाउने र रोगको संक्रमण हुनबाट रोक्न कर्बेन्डाजिम २ ग्राम प्रतिलिटर पानीमा मिसाएर बिरुवाको जरालाई उपचार गरी बिरुवा रोप्ने तयारी गर्नु पर्दछ ।

दोस्रो नर्सरीमा ५-७ से.मि. ५ से.मि.को दूरीमा बिरुवा रोप्नु पर्छ । लौराको सहायताले रोप्ने स्थानमा प्वाल बनाएर बिरुवा रोप्दा यसको जरा नदोब्री सिधा पारेर राख्न सकिन्छ । बिरुवा रोपेपछि राम्रोसँग भिज्ने गरी सिँचाइ दिनु पर्छ । असिनाबाट बिरुवालाई बचाउन टनेल बनाई सुरक्षित राख्न आवश्यक हुन्छ ।

दोस्रो नर्सरीमा बिरुवा सारेदेखि कलमी गर्ने बेलासम्म नियमित रूपमा अवलोकन गरी झारपात नियन्त्रण, गोडमेल, मलजल र सिँचाइको

व्यवस्थापन गर्नु पर्दछ । बोटमा पलाउने शाखाहॉगाहरूलाई नियमित रूपमा हटाएर सिधा हुनेगरी मूल-काण्डको विकास गर्न आवश्यक हुन्छ ।



चित्र १२. प्लास्टिक टनेलघर भित्र रुटस्टक बिरुवा हुर्काएको

४.३ माउबोटको व्यवस्थापन

बिरुवा उत्पादनका लागि सायनको स्रोतको रूपमा प्रयोग गरिने बिरुवालाई माउबोट भनिन्छ । माउबोट अनुवांशिक शुद्ध, स्वस्थ, गुणस्तर उत्पादन दिने, उच्च उत्पादनशील, राम्रो वानस्पतिक वृद्धिविकास क्षमता, ग्रिनिंग र भाइरस रोगहरूबाट मुक्त र अन्य उपयुक्त गुणहरू भएको सुनिश्चित हुनु पर्दछ । तसर्थ माउबोटको रूपमा बिरुवालाई विकास गर्न माथि उल्लिखित गुणहरूको अध्ययन र परीक्षण समेत गरी प्रमाणित स्रोतबाट प्राप्त सायन र रुटस्टकको प्रयोग गरेर बिरुवाको उत्पादन गर्नु पर्छ ।

खुल्ला ठाँउमा हुर्काएको माउबोट विभिन्न रोगहरूबाट ग्रसित हुने सम्भावना बढी हुन्छ । तसर्थ सुन्तला फलफूलका भाइरस, ग्रिनिंग, क्यान्कर, माटोमा हुने दुसी रोगहरू आदि रोगहरूको संक्रमण हुनबाट बचाउन बिरुवा उत्पादनदेखि माउबोटलाई समेत जालीघर भित्र राख्नु पर्दछ ।

माथि उल्लेख गरिएका रोगहरू सार्ने लाही, सिट्रस सिल्ला लगायत कत्ले कीरार अन्य हानिकारक कीराहरूको जालीघर भित्र प्रवेश हुन नदिन ४०-मेसको नाइलन जालीको प्रयोग गरी जालीघर निर्माण गर्न आवश्यक हुन्छ । घरभित्र रोगको प्रवेश हुनबाट रोक्न दोहोरो प्रवेशद्वार र प्रवेशद्वार

अगाडि फर्माकिन वा यस प्रकारका अन्य विषादिको प्रयोग गरिन्छ । त्यसैगरी घरभित्र प्रयोग गरिने औजारहरू र अन्य कुनै पनि बस्तुहरू निर्मूलीकरण गरेपछि मात्र प्रयोग गर्नु पर्छ ।



चित्र १३. जालीघर भित्र माउबोट हुर्काएको माउबोटको हाँगाबाट सायन टुक्र्याएको

माउबोटमा फल लाग्न दिनु हुँदैन किनभने फलले बढी खाद्यतत्त्व प्रयोग गरी हाँगाको वृद्धिविकासलाई असर पुर्याउँछ । यसको लागि फूलको कोपिला वा फूल देखा पर्न थालेदेखि नियमित रूपमा फूल र लागिसकेका स-साना फललाई टिपेर हटाउँदै जानु पर्छ ।

सायन लिने

बिरुवा रोपेको चौथो वर्षबाट मात्र सायनको लागि हाँगाहरू तयार हुन्छन् । यसरी माउबोटबाट सायन चौथो वर्षदेखि १०-१२ वर्ष उमेरसम्म लिन सकिन्छ । त्यसपछि पुरानो माउबोटलाई सायनको स्रोतको रूपमा प्रयोग गर्नु हुँदैन । पाँच-छ महिना अगाडि लागेको परिपक्व स्वस्थ र पोटिला हाँगाहरू सायनको लागि छान्नु पर्दछ । सम्भव भएसम्म गोला र सेतो धर्सा देखिएको हाँगाहरू छानेमा स्वस्थ र पोटिला कोपिला भएको सायन प्राप्त गर्न सकिन्छ ।

माउबोटबाट हाँगाहरू काटे पछि चिसो झ्याउ वा भिजाएको जुटमा राखेर सुक्नबाट बचाउनु पर्छ । एउटा हाँगामा तीन अवस्थाका डाँठहरू हुन्छन्: १) हाँगाको टुप्पो तर्फ भर्खर बढ्दै गरेको मुना, २) मध्ये भागमा ५-६ महिना

अगाडि लागेका डाँठ र ३) फेद तर्फका डाँठ । यस मध्ये मध्य भागको डाँठबाट सायनको लागि छनौट गर्नु पर्दछ । माउबोटबाट कम्तीमा दुई आखला सहितको ४-५ से.मि. लामो र सकभर रुटस्टकको कलमी गर्ने टुप्पो बराबरको मोटाइको हाँगा सायनको लागि छनौट गरी ग्राफ्टिंग चक्कुको सहायताले काटी अलग गर्नुपर्छ ।

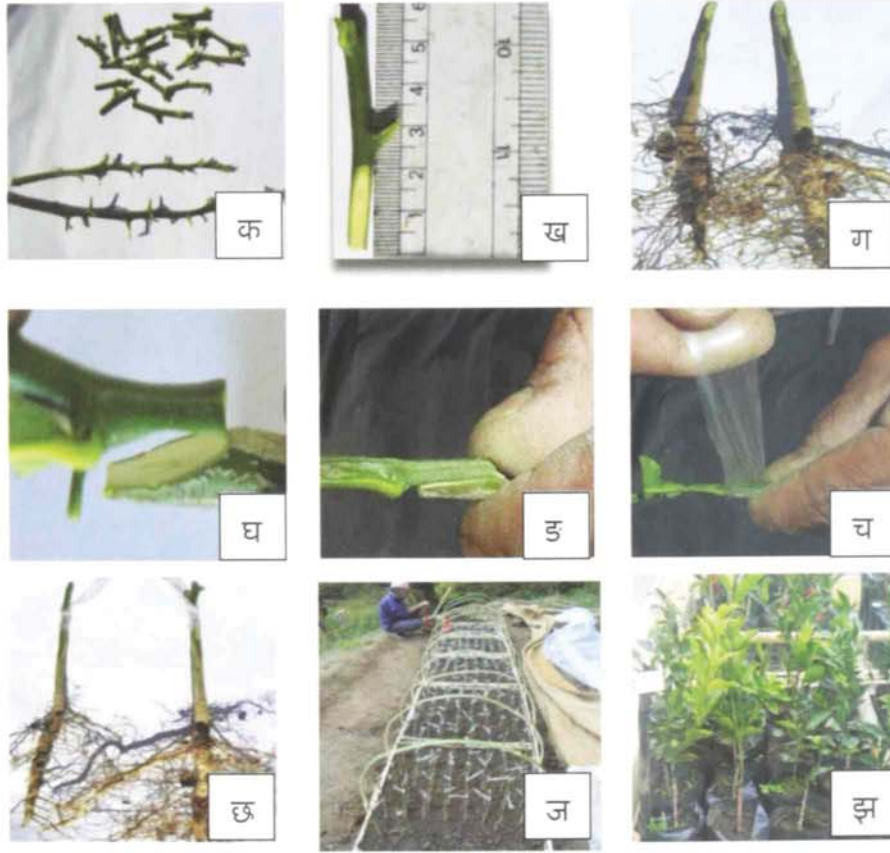
४.५ कलमी गर्ने

सबभन्दा बढी प्रचलनमा हरेका ग्राफ्टिंग विधिहरू: सूट-टिप ग्राफ्टिंग (Shoot-tip grafting) र टि-बर्डिंग (T-budding) प्रयोग गरी कलमी बिरुवा उत्पादन गर्ने प्रविधिको बारेमा तल उल्लेख गरिएको छ ।

(क) सूट-टिप ग्राफ्टिंग (Shoot Tip Grafting)

तल उल्लिखित सूट-टिप ग्राफ्टिंग विधिको बुँदाहरू (चित्र १४.) अनुसार मंसिरदेखि पुष बीचमा कलमी गरी सुन्तलाजात फलफूलका बिरुवा उत्पादन गरिन्छ:

- पेन्सिल मोटाइको एकवर्ष उमेरका ६०-१०० से.मि. अग्लो स्वस्थ बिरुवाहरू उखलेर कलमीको लागि तयार गर्ने
- बिरुवाको साइडबाट पलाएका हाँगा, काँडाहरू र जरादेखि करिब १६-२० से.मि. उचाइ माथिको भाग काटी हटाउने
- ग्राफ्टिंग चक्कुको सहायताले रुटस्टकको टुप्पो भन्दा करिब २ से.मि. तलदेखि माथितिर हुने गरी छड्के काट्ने
- यसैगरी सायनको फेदतिर पर्ने गरी २ से.मि. माथिबाट रुटस्टकमा बनाएको छड्के घाउ जस्तै गरी छड्के काटेर घाउ बनाउने
- सायनलाई रुटस्टकमा काटिएको घाउमा जोडेर प्लास्टिक टेपले माथिबाट हावा तथा पानी नछिर्ने गरी बलियोसँग बाँध्ने
- सायन र रुटस्टकको मोटाई बराबर भए दुवै किनारा मिलाई बाध्ने तर दुबैको मोटाई समान नभएको अवस्थामा कम्तीमा एक किनारा एक अर्कासँग मिल्ने गरी बाँध्ने
- कलमिको जोडाइ सफल भई सायन खण्डबाट नयाँ पालुवा आउन थालेपछि जोडाइमा बाँधेको प्लास्टिक टेप हटाइ दिने

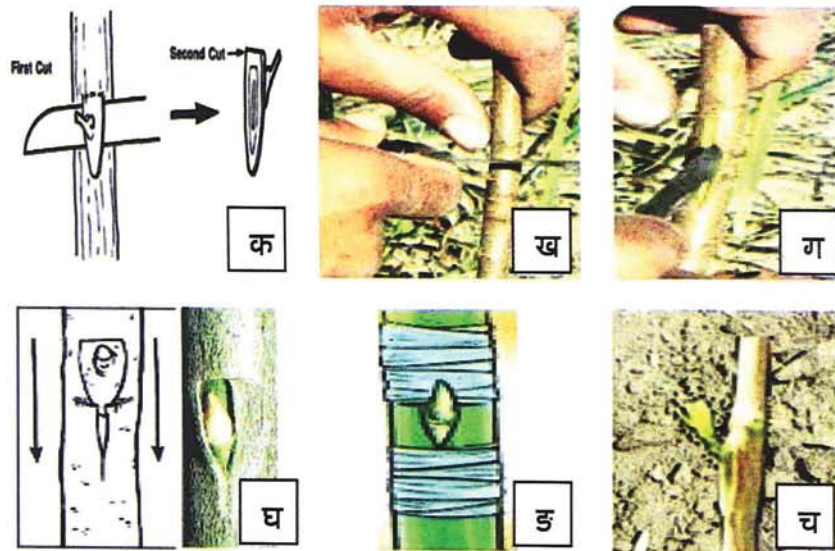


चित्र १४. सुट-टिप ग्राफ्टिंग(क) सायनको तयारी गर्दै, (ख) २ से.मि. छड्के काटेको सायन, (ग) २० से.मि. छड्के काटेको रुटस्टक, (घ) र (ङ) रुटस्टक र सायन बराबरी मिल्ने गरी एकआपसमा जोडेको, (च) र (छ) प्लास्टिक टेपले हावा नछिर्ने गरी बाँध्दै गरेको, (ज) कलमी बिरुवा रोप्दै र (झ) हुर्केको बिरुवा

(ख) टि-बडिंग (-budding)

यस विधिद्वारा तल उल्लिखित बुँदाहरू अनुसार (चित्र १५) रुटस्टक बिरुवामा राम्रोसँग बोक्रा खुइलिने समय साउन-भदौमा कलमी गरी बिरुवा उत्पादन गरिन्छ:

- माउबोटको हाँगाबाट बडिंग नाइफको सहायताले उल्टो भी वा उल्टो त्रिभुज आकारको एक आँखला सहितको बोक्रा सायनको लागि लिने
- रुस्टकको १५ देखि २० से.मि. माथि बडिंग नाइफको सहायताले काठमा घाउ नलाग्ने गरी टि () आकारको २-३ से.मि. लामो चिरा दिई खुकुलो बनाउने
- सायनलाई (आँखला सहितको बोक्रा) रुस्टकमा बनाएको चिरा भित्र काटेको भाग बराबरी मिल्ने र काठलाई भेट्ने गरी घुसार्ने
- दुई इन्च चौडा प्लास्टिक टेपले चिरा परेको भागलाई पानी नपस्ने गरी बाध्ने
- रुस्टकमा बडिंग गरेको २ से.मि. माथिबाट टुप्पा काटेर हटाउने र काटेको भागमा बोर्डो पेस्ट लगाउने
- सायनबाट मुना पलाएको २ महिना पछि प्लास्टिक टेप हटाउने



चित्र १५. टि-बडिंगमा चरणहरू: (क) माउबोटबाट आँखला सहितको सायन निम्त्याउने, (ख) र (ग) रुस्टकमा घाउ बनाइ बोक्रा खुकुलो बनाउँदै, (घ) खुकुलो बनाएको भागमा सायन घुसारेको, (ङ) जोडेको भागलाई प्लास्टिकले बाँध्ने र (च) आँखलाबाट मुना पलाएको

६ बिरुवा रोप्ने र हुर्काउने

कलमी गरी बिरुवा हुर्काउन एक महिना अगाडिनै राम्ररी खनजोत गरी ६० से.मि. चौडाइ र ५ मि. लम्बाईको नर्सरीब्याड बनाउनु पर्छ । प्रशस्त प्रांगारिक मल मिसाइ तयार गरेको ब्याडमा बिरुवा रोप्नु पूर्व सिँचाइ गरी यथेस्त चिस्यान कायम राख्नु पर्दछ ।

बिरुवा १० से.मि.को दूरीमा लाइन बनाइ १० से.मि.को फरकमा रोप्नु पर्दछ । रोप्ने स्थानमा लट्ठीले प्वाल पारी बिरुवा रोप्नाले राम्ररी सर्ने हुन्छ । यसपछि ब्याडमा बाँसको गुमोज बनाएर भित्रपट्टि जुटको बोरा र बाहिर पातलो सेतो प्लास्टिकले बिरुवा नहुर्कदासम्म छोप्नु पर्दछ ।



चित्र १६. कलमी बिरुवा रोप्ने, जुट र प्लास्टिकले छोप्ने र सिँचाइ गर्ने

बिरुवाको हेरचाह र व्यवस्थापन

सिँचाइ

बिरुवा रोपे पछि तुरन्त पर्याप्त सिँचाइ गर्ने र जुटको चट्टी भिजाएर गुमोजघर भित्र हावा नपस्ने गरी जुट माथि चारैतिरबाट प्लास्टिकले छोप्नु पर्छ । यसो गर्नाले टनेल भित्रको तापक्रम र सापेक्षित आर्द्रता बढ्न गई रुटस्टक र सायन जोड्ने अनुकूल वातावरण सृजना हुन्छ । सायन र रुटस्टकमा भएको क्याम्बियम लेयर एकआपसमा जोडिन २४ देखि २७° से.सम्म तापक्रम आवश्यक हुन्छ । बिरुवा रोपेको २ हप्तासम्म हरेक दिन प्लास्टिक हटाइ जुट माथिबाट बिरुवाको जरा राम्रोसँग भिज्ने गरी सिँचाइ

गर्नुपर्छ र तुरुन्त प्लास्टिकले छोपी दिनु पर्छ । त्यसपछि चिस्यान हेरी आवश्यकता अनुसार हसामा २-३ पटक सिँचाइ गर्नुपर्छ ।

सकर हटाउने

कलमी बिरुवामा रुटस्टक खण्डबाट प्रशस्त सकर मुनाहरू आइरहने हुन्छ । लामो समयसम्म यी मुनाहरू नहटाएमा सायनको खण्डमा पर्याप्त पानी तथा खाद्यतत्वको अभाव हुन गई सायनको वृद्धिविकास हुन नसकी कमजोर हुने वा मर्न जाने हुन्छ । तसर्थ यसलाई नियमित रूपमा हातले फेदैबाट चिमटेर हटाउनु पर्दछ । यो काम सुरुमा हसामा एक पटक र २-३ महिना पछि महिनामा दुई पटक गर्नुपर्ने हुन्छ ।

प्लास्टिक र जुट हटाउने

प्लास्टिक एककासी एकै पटकमा हटाउनु हुँदैन । फागुनपछि तापक्रम बढ्दै गएपछि गुमोज भित्रको तापक्रम विचार गरी १०-१५ दिन लगाएर बिस्तारै प्लास्टिक हटाउनु पर्छ । यसको लागि पहिले गुमोजको एक कुनाबाट थोरै खुल्ला गरी हावा छिराउँदै जाने र ५-७ दिनपछि अर्को कुनाबाट पनि खुल्ला गर्दै विस्तार-विस्तार पूरै प्लास्टिक हटाउने गर्नु पर्दछ । यसले गर्दा भित्र र बाहिरको वातावरण एकआपसमा मेलखाई बिरुवालाई कुनै प्रतिकूल असर पुग्दैन अन्यथा बिरुवा ओईलिने र मर्ने सम्भावना बढी हुन्छ ।

पहाडी क्षेत्रमा वैशाख-जेठमा असिना पर्ने सम्भावना भएकोले जुटचट्टी असारसम्म राखी बिरुवालाई नोकसान हुनुबाट बचाउन सकिन्छ । तर यसले सूर्यको प्रकाश छेकि प्रकाश संस्लेषण प्रक्रियालाई अवरोध गर्ने भएकोले असिना पर्ने अवस्थाको विचार गरी अन्य समयमा भने नर्सरीब्याडलाई खुल्ला राख्नु पर्दछ ।



चित्र १७. नर्सरी गुमोजबाट प्लास्टिक र जुट हटाएको

गोडमेल

नर्सरीव्याडमा विभिन्न किसिमको झारहरू उमिने गरेकोले, उम्रेको झारहरूलाई समयमा उखेलनु पर्छ । बिरुवा ५-६ महिनाको उमेर भएपछि करिब १ किलो गड्यौलामल प्रति ५० बोटको दरले टपट्रेस गर्नु पर्छ । बिरुवामा खाद्यतत्वका कमी देखिएमा विभिन्न खाद्यतत्वका मिश्रण गरिएको मल्टिप्लेक्स वा अन्य यस प्रकारको झोलमल राम्ररी पात भिज्ने गरी छर्किनु पर्छ ।

१ परिचय

सुन्तलाजात फलफूल बहुवर्षीय र २०-२५ वर्षसम्म ब्यावसायिक उत्पादन दिने भएकोले लामो सोच र योजना गरी बगैँचा स्थापना गर्नु पर्दछ । बगैँचा स्थापना भइसके पश्चात यसमा सुधार गर्न धेरै कठिनाई हुने भएकोले, स्थापना गर्ने समयमा नै उत्पादनमा असर पुर्याउने कुराहरूमा ध्यान दिई योजना गर्न आवश्यक हुन्छ । प्रारम्भिक लगानी ठूलो हुने भएकोले पनि बगैँचा स्थापना गर्दा सही योजना र निर्णय हुनु जरूरी छ ।

व्यावसायिक उद्देश्यले सुन्तला बगैँचा स्थापनाको निर्णय गर्नु पूर्व भावी कार्यहरू र सुन्तला उत्पादनमा आवश्यक पर्ने प्राविधिक र व्यवस्थापकीय कुराहरूलाई ध्यानमा राखी योजना तर्जुमा गर्न आवश्यक हुन्छ । प्रमुख रूपमा छनौट गरिने स्थानको हावापानी र माटोको अवस्थाको राम्रो अध्ययनबाट सुन्तला व्यवसायको सफलता निर्भर गर्दछ । यसको अतिरिक्त सिँचाइको स्रोत, भौगोलिक बनावट, क्षेत्रको उचाइ, मोहडा, हावापानी सुहाउने जातको छनौट, बजार/यातायातको सुविधा आदि कुराहरूको ख्याल गरी सुन्तला बगैँचा स्थापना गर्नु पर्दछ ।

२ हावापानी

तुसारो नपर्ने उष्णदेखि समशीतोष्ण हावापानीमा सुन्तला खेती हुन्छ । नेपालमा समुद्र सतहबाट ८०० देखि १६०० मिटरको उचाइमा विभिन्न जातका सुन्तला खेती गरिन्छ । हल्का र छोटो समयको तुसारो बाहेक सुन्तलाले तुसारो सहन सक्दैन । चिसो तापक्रम आवश्यक नभए तापनि हिउँदको समयमा बोटको वृद्धिविकास रोकिई सुषुप्त अवस्थामा रहनुबाट फूलको कोपिला लाग्न र फुल्न मदद पुग्दछ । छनौट गरिने स्थानको हावापानीमा त्यस क्षेत्रको तापक्रम, सूर्यको प्रकाश, वर्षा, सापेक्षित आर्द्रता र हावाको बहाव आदि कुराहरू प्रमुख हुन् ।

३ माटो

माटोको बनावट, उर्बरापन, चिस्यान संग्रह र गहिराइले बिरुवाको वृद्धिविकासमा प्रमुख भूमिका खेल्दछ । मध्यपहाडी क्षेत्रमा हुने सबै प्रकारको माटो सुन्तलाका लागि उपयुक्त मानिन्छ । तथापि गहिराइसम्म दोमट माटो भएको चिस्यान रहरहने हलुका र मलिलो माटोमा सुन्तलाका राम्रो उत्पादन लिन सकिन्छ । धेरै चिम्टाइलो र पानी जम्ने माटो सुन्तालाजात फलफूलको लागि उपयुक्त हुँदैन ।

बलौटे माटोमा चिस्यान लामो समयसम्म कायम नरहनुको साथै खाद्यतत्व छिटै चुइने हुँदा प्रशस्त प्रांगारिक मलको प्रयोग र पटक-पटक सिँचाइ गर्न आवश्यक हुन्छ । पानी जम्ने अवस्था सुन्तलाका लागि हानिकारक हुन्छ, तसर्थ निकासको प्रबन्ध हुन आवश्यक छ । माटोको गहिराइ कम्तीमा १ मिटर हुनु पर्दछ । सुन्तला खेतीको सफलता वा असफलता माटोको गहिराइमा भर पर्दछ । नेपालको पहाडी क्षेत्रमा माटोको राम्रो गहिराइ हुँदैन । कम गहिराइ भएको स्थानमा बोटको आयु लामो हुँदैन र केही वर्षपछि बोट सुकेर जान्छ । माटोको राम्रो गहिराइ, प्रांगारिक मल पर्याप्त भई दोमट माटोमा लामो समयसम्म चिस्यान रहरहने र खुकुलो माटोमा गुणस्तर फल उत्पादन गर्न सकिन्छ ।

जमिनमा पानीको सतह कम्तीमा ६ फिट तल हुनु पर्दछ । पहाडी क्षेत्रमा यसको समस्या हुँदैन । तराई र भित्री तराईमा कागती, निबुवाको लागि जग्गा छनौट गर्दा जमिनदेखि तल पानीको सतह कति गहिराइमा छ ख्याल गर्नु पर्ने हुन्छ । बोटबिरुवालाई आवश्यक पर्ने सबै खनिजतत्वहरू माटोको अम्लीयपना ५.५ देखि ७.५ बीचमा उपलब्ध हुने भएकोले माटो उपचार गरी सो अनुसार अम्लीयपन कायम राख्न आवश्यक हुन्छ ।

४ उचाइ

संसारका धेरै मुलुकहरूमा सामुद्रिक सतहदेखि ७५० मिटरको स्थानमा व्यावसायिक सुन्तला खेती हुन्छ । नेपालमा सुन्तला र जुनार खेती ८०० देखि १६०० मिटरसम्मको उचाइमा गरिन्छ ।

५ भू-बनावट

मध्यपहाडी क्षेत्रको दक्षिण-पश्चिम मोहडाको भाग भिरालो, चर्को घाम लाग्ने र वर्षातको कारण भू-क्षय भएर मलिलो माटो बगाएर लैजाने भई रुखो र सुख्खा हुने हुँदा सुन्तला खेतीको लागि उपयुक्त मानिदैन । मध्यपहाडको पूर्व-उत्तर फर्केको मोहडामा सुन्तला र जुनार सफलतापूर्वक खेती गर्न सकिन्छ । त्यसैगरी कागती, निबुवा र भोगटे जस्ता अमिलो वर्गका फलफूलहरूको खेती तराई, भित्रीमधेश, बेशीटार र तल्लो पहाडको गर्मी र वर्षा कम पर्ने क्षेत्रहरूमा गर्न सकिन्छ ।

६ सिँचाइ

पहाडी क्षेत्रमा पानीको स्रोत कम हुँदै गएकोले आकासे पानीको भरमा सुन्तला खेती हुने गर्दछ र यसलाई सिँचाइको व्यवस्था गरिदैन । यसरी सुख्खा खेतीको कारणले नेपालका धेरै स्थानहरूमा सुन्तलाह्रास हुने समस्या भएको छ । तसर्थ बगैंचा स्थापना गर्दा पानीको स्रोतको सुनिश्चित हुन जरूरी पर्दछ ।

७ बजार तथा यातायात

बजार र यातायात सुबिधाको सुनिश्चित गरेर मात्र सुन्तला बगैंचा स्थापनाको योजना गर्न जरूरी हुन्छ । बजार र यातायातको पहुँच भएको स्थान भएमा यसबाट सुन्तला व्यवसायलाई तुलनात्मक रूपमा धेरै फाइदा पुग्ने हुन्छ । फल टिपेदेखि बजार पुर्याउँदासम्म नोक्सान पुग्ने भएकोले नजिक बजार हुनु आवश्यक हुन्छ।

८ जातको छनौट र बिरुवाको स्रोत

नयाँ स्थानको लागि बिरुवा छनौट गर्दा त्यस क्षेत्रको हावापानी सुहाउने जात, स्वस्थ र हुर्केको बिरुवा भरपर्दो स्रोत केन्द्रबाट व्यवस्था गर्न अति जरूरी हुन्छ । कलमी बिरुवा कम्तिमा १.५ देखि २ फिट अग्लो राम्रो हुन्छ । सीट्रस ग्रिनिंग रोग लगायत क्यानकर, जराकुहिने रोगहरू प्रायः नर्सरी बिरुवाबाट सर्ने भएकोले रोगमुक्त स्वस्थ बिरुवाको प्रमाणित स्रोत केन्द्रको रूपमा स्थापित नर्सरीबाट मात्र बिरुवा खरिद गर्नुपर्छ ।

कलमी बिरुवा खरिद गर्दा कलमी गरेको जोड १०-१५ से.मि. माथि भएको र राम्रोसँग जोडिएको सुनिश्चित गरेर मात्र खरिद गर्नु पर्छ यसको अतिरिक्त बगैँचाको सफलता प्रयोग गरिने बिरुवाको गुणस्तरमा निर्भर हुने हुँदा हतारमा बिरुवा खरिद नगरी राम्ररी निरिक्षण तथा आवश्यक सबै जानकारी सुनिश्चित गरेर मात्र बिरुवा खरिद गर्नु पर्छ ।

९ जग्गाको तयारी

सुन्तलाका लागि जग्गा तयारीको काम ३-४ महिना अगाडिदेखि सुरु गर्नु पर्दछ । पहिला खेती नगरेको क्षेत्र हो भने पहाडको भिरालो जग्गामा कान्ला/गरा बनाउने, गहिरो गरी खनजोत गर्ने, पुरानो बोटबिरुवा हटाउने खाल्डो खन्ने, सिँचाइको प्रबन्ध मिलाउने, सुरुको २-३ वर्षसम्म कोसेबाली/तरकारी लगाउने, ग्रीन म्यानुरिंग (Green manuring) गर्ने जस्ता कामहरूको प्रबन्ध गर्न आवश्यक पर्दछ ।

१० बिरुवा रोप्ने तरिका र समय

रोप्ने तरिका

परम्परागत रूपमा सुन्तला बारीको कान्लामा रोप्ने प्रचलन छ तर कान्लाको डिलमा रोप्नु गलत हो । गरामा बिरुवा रोप्दा एक बोटको सेप अर्कोमा नपर्ने गरी फरक पारेर रोप्नु पर्दछ । गरा बनाउन नमिल्ने निकै भिरालो जग्गा भए बिरुवा रोप्ने स्थानमा ३-४ फिट फराकिलो हुने गरी समथर बनाउन आवश्यक हुन्छ ।

नर्सरीबाट बिरुवा उखेले पछि यथाशीघ्र रोपि हाल्नु राम्रो हुन्छ अन्यथा जरा/बोट सुक्न गई नसर्ने सम्भावना बढी हुन्छ । नर्सरी स्थानबाट टाढा ढुवानी गर्नु पर्ने हो भने अनिवार्य रूपमा जरामा माटो सहित वा झ्याउ राखेर ढुवानी गरी जरा/बोट सुक्नबाट जोगाउन आवश्यक हुन्छ । बिरुवा रोप्दा कलमीको गाँठो जमिनदेखि १०-१५ से.मि. माथि हुनु पर्दछ अन्यथा डाँठ कुहिने रोग लाग्न सक्दछ । बिरुवा सिधा हुने गरी रोपेर वरिपरि माटोलाई बेसरी थिच्नु पर्दछ ।

अनुसन्धानको नतिजा अनुसार फागुन-चैतमा रोपेको बिरुवा असार-साउनमा रोपेकोभन्दा राम्ररी सरेको देखाएको छ तर सिँचाइ पर्याप्त हुनु पर्दछ । यति बेला रोपेको बिरुवाले वृद्धिविकास हुन प्रशस्त समय र तातो हावापानी पाउँदछ ।

बर्गेचाको रेखांकन

फलफूल बिरुवा रोप्ने धेरै तरिकाहरू हुन्छन्: बर्गाकार, आयताकार, त्रिकोणाकार, क्यूनकन्स, षट्कोणाकार र कन्टुर । छनौट गरिएको क्षेत्रको भू-बनावट, सुन्तालाजातको बोटको उचाइ र उद्देश्य अनुसार रोप्ने तरिकाको छनौट गर्नु पर्दछ ।

(क) वर्गाकार (Square system)

यो प्रयोगमा आउने उपयोगी फलफूल रोप्ने तरिका हो । यसमा बोटदेखि बोटको र लाइनदेखि लाइनको दूरी बराबर हुन्छ साथै बोटहरू एक आपसमा 90° को कोणमा रहन्छन् (चित्र १८ क) । समथर जग्गामा यस तरिकाद्वारा बिरुवा रोपेमा बिरुवा एक आपसमा सेप नपर्ने, गोडमेल र सिँचाइ गर्न सजिलो हुने भएकोले यसलाई सिफारिस गरिन्छ ।

(ख) आयताकार (Rectangular system)

बोटदेखि बोटको दूरीभन्दा अलि धेरै फरकको दूरीमा लाइन (Row) बनाई रोप्नु पर्ने भएमा वर्गाकार तरिकामा सुधार गरिएको यो एउटा उपयुक्त तरिका हो । यस तरिकामा आयताकार हुने गरी बिरुवा रोप्ने ठाउँको रेखांकन गरेर बिरुवा रोपिन्छ (चित्र १८ ग) ।

(ग) त्रिकोणाकार (Triangular system)

यस तरिकामा वर्गाकार तरिकामा जस्तै बराबर दूरीमा लाइनहरू बनाएर एक लाइनमा रोपेको बिरुवा अर्को लाइनको बिरुवादेखि ठिक बिचमा पारेर त्रिकोण हुने गरी बिरुवा रोपिन्छ (चित्र १८ ड) ।

(घ) क्यूनकन्स (Quincunx system)

वर्गाकार रेखांकन गरी हरेक वर्गाकारको बीचमा एकवटा अतिरिक्त बिरुवा रोप्ने यस तरिकालाई क्यूनकन्स भनिन्छ । यस तरिकाबाट बिरुवा रोप्दा प्रतिइकाई जग्गामा वर्गाकार तरिकाको तुलनामा करिब दोब्बर बढी संख्यामा बिरुवा रोप्न सकिन्छ (चित्र १८ ख) । यसमा बोटहरू वर्गाकार तरिकामा जस्तो चौडाइ र लम्बाइ तर्फ सिधा लाइन नबन्ने भएकोले बगैँचा भित्र अन्तर-बालीहरू लगाउन र कृषि-कर्महरू गर्न असजिलो हुन्छ ।

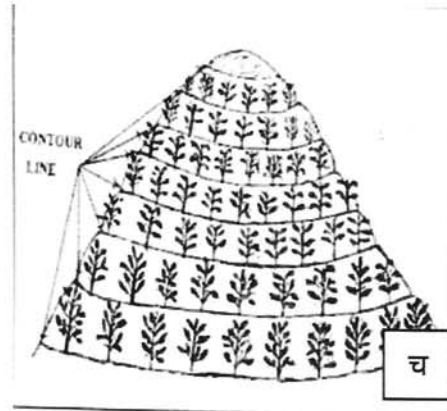
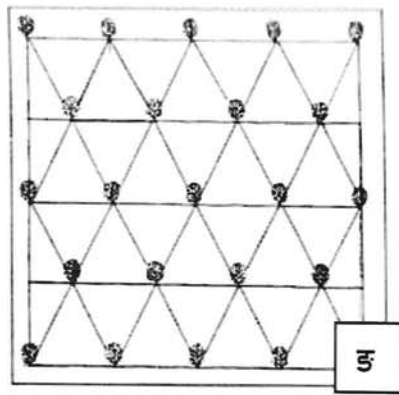
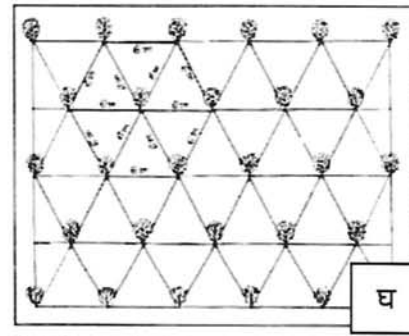
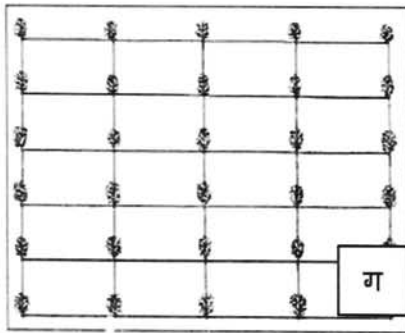
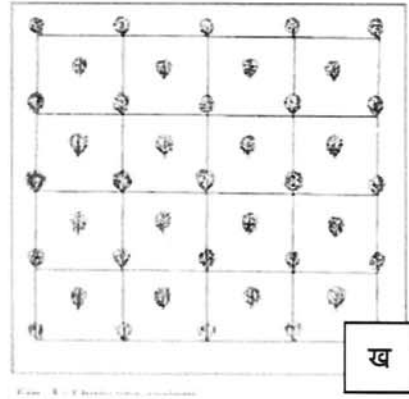
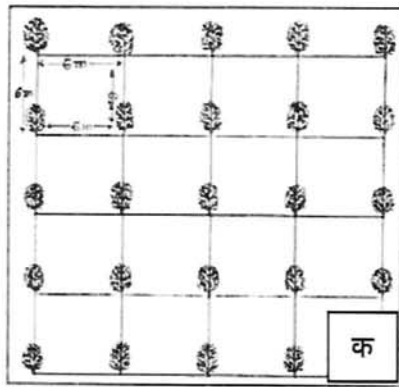
(ङ) षट्कोणाकार (Hexagonal system)

त्रिकोणाकारमा जस्तै गरी बिरुवा रोपेर तीन लाइनमा ६ वटा बिरुवाहरूबाट बनेको षट्कोणाकारको बिचमा एकवटा थप बिरुवा रोपेर यस तरिकाबाट बिरुवा रोप्दा वर्गाकारबाट भन्दा १५% बढी बिरुवा रोप्न सकिन्छ (चित्र १८ घ) ।

माथि उल्लिखित बिरुवा लगाउने तरिकाहरू फराकिलो र समथर जग्गाको लागि उपयुक्त हुन्छन् । धेरै भिरालो र असमान दूरीमा रहेका गरा-कान्ला हुने भू-बनावटको क्षेत्रमा तल उल्लिखित कन्टुर तरिकाद्वारा बिरुवा लगाउन सकिन्छ ।

(च) कन्टुर (Contour system)

पहाडी क्षेत्रमा धेरै जसो जग्गा भिरालो हुने र पहिरो बढी जाने भएकोले बिरुवा रोप्न कठिनाइ हुन्छ । तसर्थ त्यस्ता भिरालो ठाउँको लागि कन्टुर तरिकाद्वारा बिरुवा रोप्न सिफारिस गरिन्छ । भिरालो जग्गामा गरा-कान्ला बनाइ हरेक गराको बीच भागमा सिफारिस गरिएको दूरी अनुसार बिरुवा रोप्न सकिन्छ । यसमा बोटदेखि बोटको दूरी बराबर भए तापनि लाइनदेखि लाइनको दूरी फरक हुन सक्छ (चित्र १८ च) ।



चित्र १८. (क) बर्गाकर, (ख) क्यूनकन्स, (ग) रेक्टेगुलर, (घ) हेग्जागोनल, (ङ) त्रिकोणाकार र (च) कन्टुर विधिद्वारा बिरुवा रोप्ने तरिका

११. बिरुवा लगाउन सिफारिस गरेको दूरी

बिरुवा लगाउने दूरी फलफूल तथा रुटस्टकको जात, माटोको किसिम, बिरुवाको किसिम (कलमी वा बिजु), हावापानी, भू-बनावट (समथर वा भिरालो) आदिमा भर पर्दछ । बिजु बिरुवा कलमीभन्दा अग्लो हुने हुँदा कलमी बिरुवाभन्दा बढी फरकमा रोपिन्छ । त्यसैगरी तीनपाते/सिटरन्ज रुटस्टकसँग कलमी गरेको बिरुवा रफ-लेमन/सावर ओरेन्जसँग गरिएको कलमी बिरुवाभन्दा होचो हुने हुँदा सोही अनुसार बिरुवा लगाउने दूरीको निर्धारण गर्नु पर्छ । सुन्तलाजात फलफूलहरू निम्नानुसार फरकमा रोप्न सिफारिस गरिन्छ:

तालिका ९. बिरुवा लगाउने सिफारिस दूरी

जात	लगाउने दूरी (मि.)
सुन्तला स्थानीय	६ x ६
उन्सु सुन्तला	४ x ४
जुनार स्थानीय	६ x ६
जुनार वासिंगटन नोबेल	५ x ५
जुनार भ्यालेन्सिया लेट	५ x ५
कागती	४ x ४
निबुवा	४ x ४
भोगटे	५ x ५

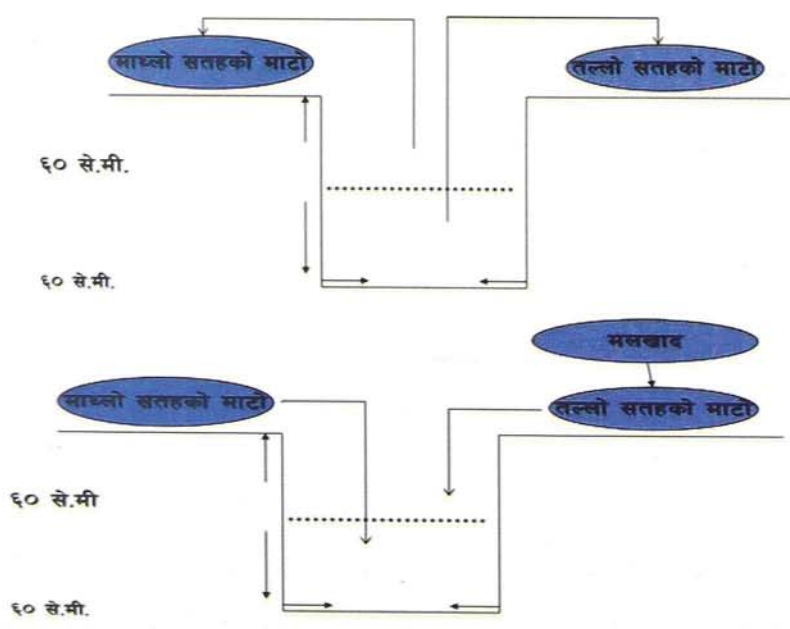
१२. खाल्डो खन्ने र बिरुवा रोप्ने

बिरुवा लगाउने निर्धारित समय भन्दा २-३ महिना अगावै तय गरी सकेको सुन्तला लगाउने विधि अनुसारको स्थानमा खाल्डो खन्न आवश्यक हुन्छ । माटोको अवस्था र गहिराइ अनुसार सकभर ठूलो आकारको खाल्डो बनाउँदा उपयुक्त हुन्छ । खाल्डो बनाउने ठाउँमा झारपातहरू हटाइ ६० से.मि. नापको गहिराइ x लम्बाइ x चौडाइको खाल्डो खन्न सिफारिस गरिन्छ । खाल्डो खन्ने समयमा जमिन सतहको माटो (top soil) अलग गरी राख्ने र पछि गोबरमलसँग मिसाएर खाल्डो पुर्दा राम्रो हुन्छ ।

बिरुवा लगाउनु १५ दिन अगाडि नै जमिन सतहको मलिलो भाटोसँग सिफारिस गरिएको मलखादको मात्रा राम्ररी मिसाइ खाडल पुरी माटोलाई राम्ररी थिच्नु पर्छ । खाडल पुर्दा माटो जमिन सतहभन्दा अग्लो (१०-१५ से.मि.) ढिस्को हुने गरी बनाउनु पर्छ ।

बिरुवा रोपन प्लानटिंग बोर्डको (Planting board) सहायताले खाडलको बीच भागमा पर्ने गरी बिरुवा रोप्नु पर्छ । लामा जराहरूलाई रोप्नु पूर्व काटेर हटाउनु (Trimming) पर्छ । बिरुवा रोप्दा बिरुवाको जराको भाग नर्सरीमा पुरिएको जति माटो मुनि पुरिने गरी रोप्नु पर्दछ । रोपे पश्चात बिरुवा वरिपरी छापो दिई सिँचाइ गर्नुपर्छ । बिरुवा रोपेको एक हप्तासम्म दिनदिनै र त्यसपछि बिरुवा राम्ररी नसरेसम्म १-२ दिन बिराएर सिँचाइ गर्न आवश्यक हुन्छ ।

बिरुवा रोप्दा कलमीको जोडाइ बिन्दु जमिन सतह भन्दा कमिमा १० से.मि. माथि हुने सुनिश्चित गरी बिरुवा रोप्नु पर्छ । सिँचाइ गर्दा बिरुवाको फेदमा पानी नपर्ने गरी फेद वरिपरी माटो भिज्नेगरी सिँचाइ गर्नु पर्छ ।



चित्र १९. खाल्डो खन्ने तरिका



चित्र २०. खाडलमा बिरुवा रोप्ने तरिका

रोप्ने समय

अनुसन्धानको नतिजा अनुसार फागुन-चैतमा रोपेको बिरुवा राम्ररी सरेको देखाएको छ तर सिँचाइ पर्याप्त हुनु पर्दछ । यति बेला रोपेको बिरुवाले वृद्धिविकास हुन प्रशस्त समय र तातो हावापानी पाउँदछ । तर सिँचाइको पर्याप्त सुबिधा नभएको ठाउँमा असार-साउनमा बिरुवा रोप्न सिफारिश गरिन्छ । सुक्खा र उच्च तापक्रम भएको बेला बिरुवा रोप्नु राम्रो हुँदैन । पानी परि सकेको अवधिमा माटोको चिस्यान राम्रो हुने र तापक्रम पनि मध्यम रहने कारणले गर्दा सजिलैसँग बिरुवा सरे हुन्छ ।

१३. नयाँ बिरुवाको स्याहार र हेरचाह

बिरुवा पूर्णरूपमा नसरेसम्म नियमित स्याहार र हेरचाहको जरूरी हुन्छ । घाम, पानी, चिसो तथा रोग-कीराबाट बचाएर यथाशीघ्र बिरुवा हुर्कन र बढ्न सके बिरुवाको वृद्धिविकास राम्रो हुन जान्छ । बोटको निश्चित आकार र बनावट बनाउँन बिरुवा रोपेको वर्षदेखि ३-४ वर्षको उमेरसम्म तालिम तथा काँटछाँट गर्न जरूरी हुन्छ । हुर्कदै गरेको बिरुवालाई थोरै पटक तर थोरै मात्रामा सिँचाइ गरिरहनु पर्दछ । नियमित रूपमा झारपात नियन्त्रण गर्ने, जरा भाग वरिपरि छापो दिई बिरुवालाई पर्याप्त चिस्यान र खाद्यतत्व उपलब्ध गराउनु पर्दछ ।

कलमी बिरुवा रोपेको हो भने कलमी गाँठो भन्दा तलबाट पलाएको टुसाहरूलाई नियमित रूपमा हटाइ रहनु पर्दछ । हुर्कदै गरेको बिरुवालाई मलखाद बढी आवश्यक हुने हुँदा उमेर अनुसार सिफारिश गरेको

मलखादको मात्रा प्रयोग गर्नु पर्छ । नयाँ पालुवा पलाउँदै गरेको समयमा धेरै प्रकारका रोग तथा कीराहरूको आक्रमण हुने भएकोले नियमित हेरचाह गरी समयमा नै नियन्त्रण गर्नु पर्दछ । सुरुको २-४ वर्षसम्म अन्तर-बाली लगाउन सकिने भएकोले कोसेबालीहरू लगाई माटोको उर्बराशक्ति बढाउनुका साथै अतिरिक्त उत्पादन गरी आमदानी लिन सकिन्छ ।

स्थान र जग्गा छनौट गर्दा विशेष ध्यान दिनु पर्ने कुराहरू सारांसमा यस प्रकार छन्:

स्थानको उचाइ	८०० देखि १६०० मिटर
मोहडा	उत्तर-पूर्व फर्कको
प्रकाश	दैनिक ८-१० घण्टा घाम पर्ने
तापक्रम	औसत ५ देखि ३५° से.
वार्षिक वर्षा	८०० देखि १५०० मिलिमिटर
माटो	प्रशस्त प्रांगारिक पदार्थ भएको दोमट
माटोको पि.एच.	६ - ७.५
माटोको गहिराइ	१ मिटर
सिँचाइको सुबिधा	भएको

७.१ मलखाद व्यवस्थापन

नेपालमा सुन्तला खेती भीरपाखाको सीमान्तकृत जग्गामा मकै र कोदोसँग लगाउने प्रचलन छ । यसका लागि खासै मलजलको व्यवस्था गरेको पाइदैन । पर्याप्त खाद्यतत्त्व व्यवस्थापन नहुँदा नेपालमा सुन्तला बर्गेचाह्रास हुन पुगेको हो । तसर्थ सिफारिस गरिएको खाद्यतत्त्वको मात्रा र यसको प्रयोग गर्ने समय र विधि अपनाएर यसको कमी हुन दिनु हुँदैन ।

बिरुवालाई आवश्यक पर्ने खाद्यतत्त्वहरूको सन्तुलित प्रयोगबाट अधिकतम उत्पादन प्राप्त गर्न सकिन्छ । यी मध्ये नाईट्रोजन, फस्फोरस र पोट्यास बिरुवालाई धेरै मात्रामा आवश्यक पर्दछ भने क्याल्सियम, म्याग्नेसियम र सल्फर मध्यम आवश्यक पर्ने खाद्यतत्त्वहरू हुन् । यसका अतिरिक्त बोरान, जिंक, आइरन, कपर, मेन्गनिज, मोलिवडेनम र क्लोरिन बोटबिरुवालाई आवश्यक पर्ने सूक्ष्म खाद्यतत्त्वहरू हुन् ।

१ माटोको अवस्था र खाद्यतत्त्व उपलब्धता

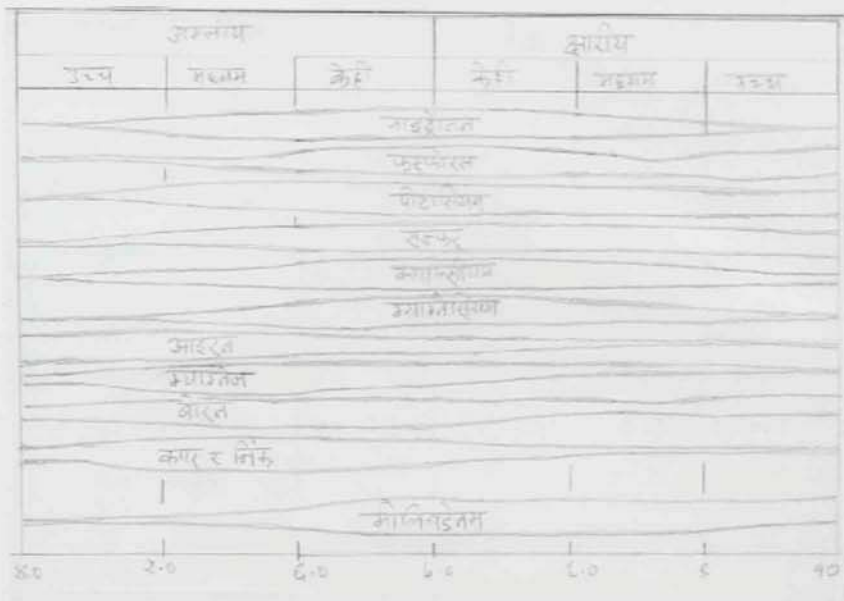
गहिराइसम्म दोमट माटो भएको चिस्यान रहिरहने हलुका र मलिलो माटोमा सुन्तलाको लागि राम्रो मानिन्छ । धेरै चिम्टयाईलो र पानी जम्ने माटो यी फलफूलहरूका लागि उपयुक्त हुँदैन । माटोको गहिराइ कमिमा २ फीट हुनु पर्दछ । सुन्तला खेतिको सफलता वा असफलता माटोको गहिराइमा भर पर्दछ ।

बिरुवालाई खाद्यतत्त्वको उपलब्ध हुन माटोको उर्बराशक्ति, चिस्यान, बनावट र पि.एच. आदिले महत्त्वपूर्ण भूमिका खेल्दछ । त्यसैगरी माटोको उर्बराशक्ति कायम राख्न यसको भौतिक, रासायनिक र जैविक अवस्थालाई सुधार्नु पर्दछ । प्रशस्त प्रांगारिक पदार्थ मिसिएको दोमट, खुकुलो र हलुका माटोबाट बिरुवाले पर्याप्त खाद्यतत्त्व लिन सक्दछ । यसर्थ बढी चिम्टाइलो, कडा तथा बलौटे माटो सुधार गर्न प्रशस्त प्रांगारिक मल प्रयोग गर्नु पर्छ ।

सुन्तलामा मकै, कोदो वा अन्य अन्नबालीहरूको सघन खेती गरेमा माटोको उर्वरा छिटो ह्रास हुन पुग्दछ । भिरालो जग्गामा भू-क्षय भएर, बगेर र चुहिएर खाद्यतत्त्व ह्रास हुन पुग्दछन् ।

२ माटोको अम्लीय र क्षारीयपन

माटोको उपयुक्त पि.एच. कायम राख्न अर्को महत्वपूर्ण कुरा हो । बोटबिरुवालाई आवश्यक पर्ने सबै खाद्यतत्त्वहरू माटोको पि.एच. ५.५ देखि ७.५ बीचमा उपलब्ध हुने भएकोले माटोको उपचार गरी सो अनुसार पि.एच. कायम राख्न आवश्यक हुन्छ ।



चित्र २१. माटोको पि.एच. अनुसार बोटबिरुवालाई विभिन्न खाद्यतत्त्वहरूको उपलब्धता हुने अवस्था

यदि माटोको पि.एच. उपयुक्त नापभन्दा कम वा बढी भएमा बिरुवालाई विभिन्न खाद्यतत्त्व प्राप्त हुन कठिनाई पर्दछ । यसर्थ माटो जाँच गराई धेरै अम्लीय भए माटोको किसिम अनुसार सिफारिस गरिएको मात्रामा कृषिचुनको प्रयोग गरी सुधार गर्न आवश्यक हुन्छ ।

३ खाद्यतत्त्वको व्यवस्थापन

प्रमुख खाद्यतत्त्वहरू

नाईट्रोजन, फस्फोरस र पोट्यासियम सुन्तलाजात फलफूलको वृद्धिविकास र उत्पादनका लागि धेरै आवश्यक पर्ने प्रमुख खाद्यतत्त्वहरू हुन् । यी खाद्यतत्त्वहरू बोटबिरुवामा कमी हुन गएमा बोटबिरुवाले देखाउने लक्षण र काम यहाँ संक्षिप्त रूपमा उल्लेख गरिएको छ ।

(क) नाईट्रोजन (Nitrogen)

यसले बोटबिरुवाको हरितकणको विकास गरी वानस्पतिक वृद्धिविकास गर्ने प्रमुख भूमिका खेल्दछ । यसको कमीका लक्षण पुरानो पातहरूबाट सुरु गरेर एकनाशले नयाँ पातहरूमा देखिन्छ । यसको कमी हुन गएमा निम्न लक्षणहरू देखिन्छ:

- हल्का पहेँलिने, नसाहरू हल्का उज्यालो देखिने र पछि पातहरू एकनासले पहेँलो हुने र अन्तमा झर्ने
- असामान्य रूपमा फूल फुल्नु र लामो समय सम्म यसको कमी भएमा हाँगाहरू टुप्पोबाट सुक्दै जाने
- फलको आकार सानो र कमसल हुनु तथा उत्पादन घट्दै जानु

(ख) फस्फोरस (Phosphorus)

बोटबिरुवाको प्रकाश संश्लेषण, कार्बोहाइड्रेट बन्ने र प्रयोग हुने जस्ता महत्त्वपूर्ण काममा फस्फोरसले भूमिका खेलेको हुन्छ । यसको कमी हुन गएमा निम्न लक्षणहरू देखिन्छ:

- कमीको लक्षण पुरानो पातदेखि देखिन सुरु गर्ने र पातको आकार सानो हुने र गाढा हरियोपन हराउँदै रातो-बैजनी रंग देखिने
- फलको बोक्रा बाक्लो, खस्रो हुने तथा भित्री केन्द्रमा खोक्रो हुने

(ग) पोट्यासियम (Potassium)

बोटबिरुवामा चिनी र प्रोटीन बन्ने र कोष विभाजन हुने प्रक्रियामा पोट्यासियमले भूमिका खेलेको हुन्छ ।

यसको कमी हुन गएमा निम्न लक्षणहरू देखिन्छः

- कमी भएको लक्षण पहिला पुरानो पातमा देखिने
- पातको आकार सानो हुने, पातको टुप्पो र छेउ सुक्ने, हाँगाहरू सुलुक्क हुने र समग्रमा बोटको बनावट खुम्चिएको जस्तो देखिने
- फलमा यसको स्पष्ट असर देखिने: फलको साइज सानो हुने पातलो र चिल्लो बोक्रा लाग्ने र कलिलैमा झर्ने

मध्यम मात्रामा आवश्यक पर्ने खाद्यतत्व

क्याल्सियम, म्याग्नेसियम र सल्फर मध्यम आवश्यक पर्ने खाद्यतत्वहरू हुन् ।

(क) क्याल्सियम (Calcium)

यो खाद्यतत्वले बोटबिरुवामा प्रत्यक्ष असर नगर्ने भए पनि बिरुवाको रासायनिक प्रतिक्रिया र बिरुवामा अन्य खाद्यतत्वहरूको उपलब्ध गराउने काममा सघाउन मदद गर्दछ । यसको अतिरिक्त यसले जराको वृद्धिविकास हुन प्रमुख भूमिका खेल्दछ ।

यसको कमीको लक्षण स्पष्ट रूपमा नदेखिएता पनि पात सानो र मोटो हुने हुन्छ कमीको कारण पातहरू पूर्ण विकसित नहुँदै झर्ने र कलिला हाँगाका टुप्पाहरू सुक्ने हुन्छन् ।

यसको कमी पहाडको माटोमा प्राय नहुने भए तापनि धेरै पानी पर्ने स्थान र अम्लीय माटोमा यसको कमी हुन पुग्दछ । माटो जाँच गरी यसको कमी हुन गएमा कृषिचुनको प्रयोग गरी यसको व्यवस्थापन गर्न सकिन्छ ।

(ख) म्याग्नेसियम (Magnesium)

यो बिरुवाको हरितकण बन्ने काममा सघाउने भएकोले अति आवश्यक पर्छ । यसको कमी बलौटे र अम्लीय माटोमा बढी हुने गर्दछ र यसको लागि कृषिचुनको आवश्यक पर्छ । यसको कमी हुन गएमा निम्न लक्षणहरू देखिन्छः

- पहिला पुरानो पातबाट लक्षण देखिन सुरु हुने, पातको भेट्नो तिरबाट उल्टो भी (^) आकारको हरियो स्वरूप बनि बाँकी भाग पहेँलोको छोप्ने चित्र, (ग) र (घ)
- पातमा ठूला नसाहरूको बीचमा पहेँला धर्साहरू देखिने
- फलको उत्पादन र गुणस्तर घटाउँदछ

यसको व्यवस्थापनको लागि म्याग्नेसियम सल्फेट ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$) २५० ग्राम प्रतिबोटका दरले वा १००-२०० ग्राम म्याग्नेसियम अक्साइड प्रतिबोटको दरले माटोमा प्रयोग गर्ने वा ४ ग्राम (२-३ %) माग्नेसियम सल्फेट प्रतिलिटर पानीमा मिसाएर २ हप्ताको अन्तरमा ३/४ पटक छर्ने ।

(ग) सल्फर (Sulphur)

यो बिरुवाको प्रोटीनको मुख्य भाग भएको हुनाले बोटबिरुवामा हरितकण बन्न प्रमुख भूमिका खेल्दछ । यसको साथै यसले नाईट्रोजनको काममा सघाऊ पुर्याउँदछ ।

यसको कमी हुन गएमा नाईट्रोजनको कमीको लक्षण जस्तै नयाँ पालुवामा अकनाशले पहेँलिने हुन्छ र पुरानो पातहरू भने हरियो नै रहने हुन्छ । फलमा यसको कमीको लक्षण बेआकारको फल लाग्ने, बोक्रा बाक्लो हुने र गुदी पनि खुम्चिएको र साह्रो हुने हुन्छ ।

यसको कमी हुन गएमा विभिन्न सल्फर मिसाएको मलखादहरू: एमोनियम सल्फेट, सुपरफोस्फेट र पोटसियम सल्फेट आदि प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

सूक्ष्म खाद्यत्व

बोटबिरुवालाई सूक्ष्म खाद्यतत्वहरू निकै थोरै मात्रामा आवश्यक पर्दछ । तर यसको कमी भएमा वृद्धिविकास र गुणस्तर उत्पादनमा नकारात्मक असर पर्दछ । बढी बलौटे र माटो भू-क्षय भई चुहिएर जाने भिरालो जग्गामा यी खाद्यतत्वहरूको कमी बढी मात्रामा देखा पर्दछ साथै असन्तुलित मलखादको प्रयोग गर्नाले पनि सूक्ष्म खाद्यतत्वहरू क्षीण हुन जान्छ । माटोको पि.एच. कम वा बढी भएको अवस्थामा पनि सूक्ष्म खाद्यतत्वहरूको उपलब्धतामा

असर पुर्याउदछ । तसर्थ माटो परीक्षण गरी देखिएको समस्यालाई व्यवस्थापन गर्नु पर्दछ ।

माटोमा यी तत्वको कमी भएमा बोटबिरुवाले विभिन्न लक्षणहरू देखाउँछ । यी खाद्यतत्वको कमीका लक्षण पात तथा फलमा देखिन्छ । तर कतिपय लक्षणहरू भाइरस रोगसँग पनि मिल्दो जुल्दो हुन्छन् । यी खाद्यतत्वहरूले बोटबिरुवाको वृद्धिविकासमा प्रत्यक्ष भूमिका खेल्नुको साथै मुख्य खाद्यतत्वको काममा सघाउने काम गर्दछ । बोटबिरुवामा यसको आवश्यकता अत्यन्तै थोरै मात्रामा पर्ने भएकोले यसको प्रयोग आवश्यकता भन्दा बढी भयो भने पनि बिरुवामा नकारात्मक असर पर्छ ।

यी लक्षणहरू अनुसार कुन तत्वको कमी हो पहिचान गरी सो अनुसार मलखादको प्रयोग गरी बोटबिरुवाको खाद्यतत्व व्यवस्थापन गर्न जरूरी हुन्छ । यहाँ यिनै सूक्ष्म खाद्यतत्वहरूको कमीका पहिचान र व्यवस्थापनको बारेमा संक्षिप्त रूपमा बर्णन गरिएको छ ।

(क) जस्ता (Zinc)

बिरुवामा अग्जिन (Auxin) हर्मोन बन्ने र प्रयोग हुने काममा यसले भूमिका खेल्दछ । यसको अतिरिक्तत्व यसले नाईट्रोजन र फस्फोरस उपलब्ध हुन मद्दत गर्छ । यसको कमी हुन गएमा निम्न लक्षणहरू देखिन्छः

- नयाँ पातहरूबाट लक्षण देखिन सुरु हुने
- पातको हरियो पृष्ठभूमिमा उज्यालो पहेँलो टाटेपाटे र मुख्य नसा र सहायक नसाहरूमा हरियो रंगका धब्बाहरू देखिने
- नयाँ पातहरू कमजोर, सानो र कोप्रो पर्ने
- फलको बोक्रा बाक्लो, गुदी कडा र खल्लो स्वाद हुने र उत्पादन घट्ने

यसको व्यवस्थापन निम्न किसिमले गर्न सकिन्छः

- कृषिचक्र प्रयोग गरी पि.एच. ६-६.५ सम्म कायम राख्ने
- लक्षण देखिनासाथ जिंक सल्फेट ६ ग्राम प्रतिलिटर पानीमा मिसाएर ७-१० दिनको फरकमा ३/४ पटक छर्ने वा १५० ग्राम प्रतिबोट माटोमा प्रयोग गर्ने

(ख) बोरन (Boron)

बोरन माटोमा सुक्खा अवस्था हुन गएमा बिरुवाले लिन सक्दैन । यो बिरुवाको कोष बन्ने प्रकियाको साथै गुणस्तर फल उत्पादनका लागि आवश्यक हुन्छ । यसको कमी हुन गएमा नयाँ पातमा लक्षण पहिला देखिने तथा गुदी कम र कडा हुने, बोक्रा कडा हुने, रसको मात्रा कम लाग्ने, फल सानो हुने र अत्यधिक झर्ने हुन्छन् ।

यसको व्यवस्थापनको लागि ५० ग्राम बोरेक्स प्रतिबोट माटोमा वा ६ ग्राम (०.३%) बोरेक्स प्रतिलिटर पानीको दरले घोल बनाई २ हप्ताको अन्तरमा २/३ पटक छर्न सकिन्छ ।

(ग) फलाम (Iron)

यो बिरुवाको हरितकण बन्ने काममा सघाउने भएकोले अति आवश्यक पर्छ । यसको कमी हुन गएमा निम्न लक्षणहरू देखिन्छः

- लक्षण बढ्दै गरेको नयाँ पातहरूमा देखिने
- पात निकै उज्यालो र पहेँलो हुने र कहिले काही सेतो नै हुने तर पातमा नसाहरू हरियो नै रहने
- अत्यधिक कमी भएको अवस्थामा पातको आकार साना बन्दै जाने, फल कम लाग्ने र फलको आकार पनि घट्ने र बोक्रा खस्रो हुने

यसको व्यवस्थापन ६ ग्राम आईरन सल्फेट प्रतिलिटर पानीमा मिसाएर २ हप्ताको अन्तरमा २/३ पटक छरेर गर्न सकिन्छ ।

(घ) तामा (Copper)

यसले फलको विकास र बिरुवामा हरितकण बनाउन प्रोटीनको उपयोग गर्न मदद्त गर्छ । यसको कमी हुन गएमा गाढा हरियो पात हुने, हाँगाहरूबाट गोंद निस्कने र हाँगाहरू सुक्ने तथा सुकेको हाँगा तलतिर एकै ठाँउबाट धेरै आँखला वा हाँगाहरू आउने जस्ता लक्षणहरू देखिन्छ । यसको अतिरिक्त फलको बोक्रा भित्र गुदिसँगै ससाना गोंदको थोप्लाहरू हुने र फल फुट्ने हुन्छ ।

यसको व्यवस्थापनको लागि १% बोर्डेक्स मिश्रण झोल र ११५ ग्राम कपर सल्फेट प्रतिबोट वा ५० ग्राम कपर सल्फेट प्रतिलिटर पानीमा मिसाएर बोट वरिपरिको माटो उपचार गर्ने ।

(ड) **मोलिब्डेनम** (Molybdenum)

यसको कमी हुन गएमा लक्षण पहिले पुरानो पातमा देखिने, पातको दुवै भागमा पहेंला मरेका टाटाहरू विकास हुने र अधिक कमीको अवस्थामा असामान्य रूपमा फलमा पहेंलो रंगले घेरेको खैरा टाटाहरू देखिने हुन्छ । धेरै अम्लिय माटोमा यसको समस्या बढी देखिने भएकोले माटोको पि.एच. ६-६.७ कायम राखी यसको व्यवस्थापन गर्न सकिन्छ ।

(च) **मेन्गनिज** (Manganese)

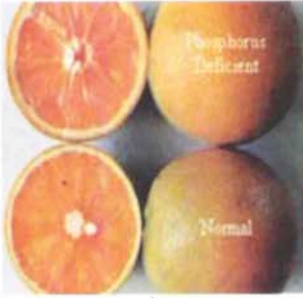
यसको कमी हुन गएमा नयाँ पातमा लक्षण पहिले देखिने र हरियो पहेंलो धब्बाहरू देखिने हुन्छ । यसको कमिको लक्षण देखिएमा बोटविरुवामा नयाँ पालुवा आउनासाथ ०.२% मेन्गनिज सल्फेटको झोल बनाइ एकपटक छर्नु पर्छ ।



चित्र २२. (क) स्वस्थ पात, (ख) दुवै पातहरू मेन्गनिज (ग) पहिलो पात जिंक र दोस्रो पात मेन्गनिज (घ) तीनवटा पातहरू क्रमशः मेन्गनिज, कपर र जिंक कमी हुनुका लक्षण



नाइट्रोजन



फस्फोरस



आइरन



म्याग्नेसियम



म्याग्नेसियम



मेन्गनिज



जिंक



जिंक



मोलिब्डेनम



बोरन



बोरन



कपर

चित्र २३. पात तथा फलमा विभिन्न खाद्यतत्त्वहरूको लक्षण

४ मलखादको स्रोत

उल्लिखित तत्त्वहरू विभिन्न स्रोतबाट बिरुवालाई उपलब्ध गराउनु पर्दछ । बोटको उमेर, माटोको अवस्था र बिरुवाले देखाएको खाद्यतत्त्व कमीका लक्षणको अध्ययन गरेर आवश्यक सिफारिस मात्रा उचित विधि र समयमा प्रयोग गर्नु पर्छ ।

मुख्य रूपमा प्रांगारिक र रासायनिक स्रोतबाट खाद्यतत्त्व उपलब्ध गराइन्छ । गोबरमल, कम्पोस्ट, कुखुराको सुली, हरियो मल, पिना, बोकासी, हाडको धुलो आदि प्रचलनमा रहेका मलखादको प्रांगारिक स्रोतहरू हुन् । प्रांगारिक मलको प्रयोगले बिरुवालाई खाद्यतत्त्व उपलब्ध गराउनुका अतिरिक्त माटोको भौतिक, रासायनिक र जैविक अवस्था सुधार गर्न महत्त्वपूर्ण भूमिका खेल्दछ । यसले लामो समयसम्म निरन्तर रूपमा बिरुवालाई खाद्यतत्त्व उपलब्ध गराई रहन्छ । यद्यपि प्रांगारिक मलले मात्र पर्याप्त खाद्यतत्त्व दिन नसक्ने भएकोले यससँगै रासायनिक मलहरूको प्रयोग पनि गर्नु पर्दछ ।

५ मलखादको सिफारिस मात्रा, प्रयोग गर्ने समय र विधि

सुन्तला बहु-वर्षीय बाली भएकोले हरेक वर्ष प्रांगारिक र रासायनिक दुवै स्रोतहरूबाट सिफारिस मात्रा र समयमा मलहरूको प्रयोग गर्नु पर्छ । यसरी प्रयोग गरिएको मल बिरुवालाई उपलब्ध हुन माटोको राम्रो अवस्था र चिस्यान हुनु पर्छ । मल दिने समय अघि र पछि सिँचाइ गरी माटोमा पर्याप्त चिस्यान राख्नु पर्छ ।

सिफारिस मात्रा

बोटको उमेर अनुसार सिफारिस गरिएको मलखादको मात्रा तालिका १० मा उल्लेख गरे अनुसार प्रयोग गर्नु पर्छ । दशवर्ष उमेरभन्दा बढीको बोटलाई पनि दशवर्ष उमेरको बोटलाई सिफारीस गरेको मात्रा नै प्रयोग गर्नु पर्छ ।

मल प्रयोग गर्ने समय

हुर्कदै गरेको बोट

बिरुवा रोप्ने बेलामा वा वर्षको पहिलो पटक पुस-माघमा सिफारिस गरेको गोबरमल, फोस्फोरस र पोट्यासियमको पूरा मात्रा र नाइट्रोजनको एकतिहाई मात्रा दिने, दोस्रो पटक असारमा एकतिहाई नाइट्रोजनको र तेस्रो तथा अन्तिम पटक भदौ-असोजमा एकतिहाई नाइट्रोजनको मात्रा दिने ।

फल दिने बोट

वर्षको पहिलो पटक पुस-माघमा सिफारिस गरेको गोबर मल, फोस्फोरस र पोट्यासियमको पूरा मात्रा र नाइट्रोजनको आधामात्रा दिने र दोस्रो पटक असार-साउनमा नाइट्रोजनको आधा मात्रा दिने ।

विधि

रासायनिक मल प्रयोग गर्दा बोटको क्यानोपीले ढाकेको क्षेत्र बाहिर पर्ने गरी एक फिट चौडाइ र गहिराइको रिंग बनाएर माटोसँग बराबर मात्रामा मिसाइ मलखाद प्रयोग गर्नु पर्छ । यस पछि तुरुन्त छापो (mulching) दिएर सिँचाइ गर्नु पर्छ । प्रांगारिक मल भने रासायनिक मल प्रयोग गर्नु भन्दा केही हसा अघि वा पछि प्रयोग गर्दा राम्रो हुन्छ । सूक्ष्म खाद्यतत्वहरूको प्रयोग बोटबिरुवामा नयाँ पालुवा पलाउनु पूर्व वा फूल फुल्न अगाडि बोटमा छर्ने वा माटोमा प्रयोग गर्नु पर्दछ ।

तालिका १०. गोबर र रासायनिक मलको सिफरिस मात्रा (प्रतिबोट प्रतिवर्ष)

बोटको उमेर (वर्ष)	सुन्तला र जुनार				कागती			
	गोबर मल (किलो)	नाईट्रोजन (ग्राम)	फस्फोरस (ग्राम)	पोटास (ग्राम)	गोबरमल (किलो)	नाईट्रोजन (ग्राम)	फस्फोरस (ग्राम)	पोटास (ग्राम)
१	१०	५०	२५	३५	१०	५०	३०	५०
२	२०	१००	५०	७०	२०	१००	६०	१००
३	३०	१५०	७५	१०५	३०	१५०	९०	१५०
४	४०	२००	१००	१४०	४०	२००	१२०	२००
५	५०	२५०	१२५	१७५	५०	२५०	१५०	२५०
६	६०	३००	१५०	२१०	६०	३००	१८०	३००
७	७०	३५०	१७५	२४५	७०	३५०	२१०	३५०
८	८०	४००	२००	२८०	८०	४००	२४०	४००
९	९०	४५०	२२५	३१५	९०	४५०	२७०	४५०
१०	१००	५००	२५०	३५०	१००	५००	३००	५००

७.२ सिँचाइ

पहाडी क्षेत्रमा पानीको स्रोत कम हुँदै गइरहेको र सिँचाई बिना आकासे पानीको भरमा सुन्तला खेती गरिने भएकोले लगातार ७-८ महिनासम्म सुक्खा हुने अवस्थाले गर्दा धेरै स्थानहरूमा सुन्तलादास हुने समस्या भएको छ ।

सिँचाईले सुन्तला फलफूलका उत्पादनमा प्रमुख भूमिका खेल्दछ । बोबिरुवाको वृद्धिविकासका साथै फूल फुल्ने र फल लाग्ने प्रक्रिया माटोको चिस्यानमा निर्भर हुने गर्दछ । फूल फुल्ने र फल लाग्ने अवधिमा सुक्खा अवस्था भएमा अत्यधिक फल झर्ने हुन्छ । यद्यपि सुन्तला फलफूलले पानी जम्ने अवस्था पनि सहन सक्दैन, यसले जरा कुहिने रोगको आक्रमण हुन पुग्दछ । यस वर्गका फलफूलका मसिना जराहरू धेरै जसो जमिन मुनि ६० से.मि. गहिराइसम्ममा मात्र हुने भएकोले उपयुक्त चिस्यान कायम राख्न जरूरी हुन्छ ।

सिँचाइको आवश्यक पर्ने मुख्य समय निम्न छन्:

- नयाँ पालुवा पलाउने समय अगावै माघ-फागुनमा
- फूल फुल्ने र फल लाग्ने समयमा
- फलको वृद्धिविकास हुने समयमा

नेपालको अवस्थामा भदौ असोजमा मनसुन सकिएपछि फल टिपे पश्चात् तुरुन्तै पुसदेखि चैतसम्म १५ दिनको अन्तरालमा र बैशाखदेखि जेठसम्म १० दिनको अन्तरालमा सिँचाइ गर्न सिफारिस गरिन्छ ।

विधि

तराईको समथर क्षेत्रमा पर्याप्त पानीको स्रोत भएको अवस्थामा सम्पूर्ण बगैंचा भिज्ने गरी सिँचाइ गर्न सकिन्छ । तर निकासको प्रबन्ध गरी पानी जम्न दिनु हुँदैन । बढी चिम्टाइलो माटोमा भने यस विधिद्वारा सिँचाइ गर्नु अनुपयुक्त हुन्छ ।

पानीको स्रोत कम हुने पहाडको भिरालो जग्गामा भने बगैंचाको उच्च क्षेत्रमा प्लास्टिक पोखरी वा ट्यांकहरूको व्यवस्था गरी यी स्रोत मार्फत्

बोटबिरुवाको वरिपरि बेसिन वा रिंग बनाएर पाइपको सहायताले सिँचाइ गर्न सकिन्छ । सिँचाइ गर्दा बिरुवाको फेदमा पानी नपर्ने गरी सिँचाइ गर्नु पर्छ । पानीको स्रोतको अभाव भएको अवस्थामा यसको समुचित उपयोग गरी सिँचाइको प्रबन्ध गर्न थोपा-सिँचाइ प्रविधिको प्रयोग उपयोगी हुने देखिन्छ ।

७.३ झारपातको नियन्त्रण

सुन्तलामा झारपात एक प्रमुख समस्या हो । यसले सुन्तलाका वृद्धिविकास कमजोर बनाई गुणस्तर उत्पादन र उत्पादकत्व घटाउँदछ । यसर्थ यसको उचित व्यवस्थापन गर्न आवश्यक छ । झारपातले बिरुवाको खाद्यतत्व, पानी, प्रकाशसँग प्रतिस्पर्धा गरी कमजोर बनाउँदछ । यसको अतिरिक्त विभिन्न रोग र कीराहरूलाई संरक्षण गरी समस्या बढाउँदछ । हर्कदै गरेको सानो बिरुवालाई यसले धेरै असर पुर्याउँछ र वृद्धिविकास रोक्दछ ।

हिउँदमा वर्षा भएपछि झारपात पलाउन सुरु गर्दछ । त्यसैगरी मनसुन भरिनै झारपातले दुःख दिन्छ । मलखाद राख्ने, गोडमेल गर्ने र सुकेको पात पतिंगारले मल्लिचंग गर्ने, अन्तर-बालीको रूपमा कोसे तरकारी बालीहरू गाउने गरेर एकीकृत रूपमा झारपातको नियन्त्रण गर्न सकिन्छ । यसरी माघ-फागुनदेखि मनसुनको अन्त नहुँदासम्म झारपात नियन्त्रण गर्नु पर्छ ।

मुख्यतया हातले उखेलेर र बिषादि प्रयोग गरेर झारपात नियन्त्रण गरिन्छ तर हातलेनै उखेलेर नियन्त्रण गर्ने प्रचलन बढी छ । खासगरी धेरै क्षेत्रको झारपात नियन्त्रण गर्नु पर्ने भएमा बिषादि प्रयोग आर्थिक रूपले श्रेयकर हुन्छ तर यसको अवशेषले वातावरण तथा जीवहरूमा विभिन्न नकारात्मक असर पुग्दछ ।

सुन्तला बगैँचामा डाईयुरोन (Diuron) र सिमाजिन (Simazine) नामक प्रिडमर्जेन्स झारनाशक बिषादिको बढी प्रयोग गरिन्छ । हाल ग्लाइफोसेट र ग्लुफोसेट नामक दुई पोस्टइमरजेन्स झारमार्ने बिषादि पनि प्रचलनमा आइरहेका छन् । उपरोक्त पोस्ट इमरजेन्स झारमार्ने बिषादिहरू झारको कलिलो अवस्थामा प्रयोग गर्दा राम्रो नियन्त्रण हुन्छ । ग्लाइफोसेट २

एम.एल. प्रतिलिटर पानीमा मिसाएर पहिलो पटक बैशाख-जेठमा र दोस्रो पटक भदौ-असोजमा छरेर यसको नियन्त्रण गर्न सकिन्छ । यी बिषादिहरू प्रयोग गर्नु पूर्व बिषादिको बट्टामा दिएको निर्देशन राम्ररी पढी सोही अनुसारका सावधानी र प्रयोग गर्ने तरिका अपनाउनु पर्दछ ।

७.४ अन्तर-बाली

प्रतिएकाइ जग्गाबाट सुन्तलाका अतिरिक्तअन्य बालीहरूको खेती गरेर बढी आमदानी लिनु अन्तर-बालीको सिद्धान्त हो । सुन्तला एक बहु-वर्षीय भएकोले र खाली रहेको भागमा प्रतिकूल असर नपुग्ने गरी छोटो समयमा तैयार हुने बालीहरूको खेती गरेर धेरै आमदानी लिन सकिन्छ । अन्तर-बालीको उद्देश्य अतिरिक्त आमदानीको साथै माटोको भौतिक अवस्था सुधार गर्ने पनि हुनु पर्छ । यसर्थ अन्तर-बाली छनौट गर्दा सुन्तलालाई हानी पुर्याउने खालको हुनु हुँदैन । अन्तर-बाली लगाउँदा अतिरिक्त मलजल र सिँचाइको प्रयोग हुनु अति आवश्यक छ ।

बालीको छनौट

सुन्तलासँग मकै र कोदो बाक्लो गरी लगाउने गर्नाले उत्पादनमा प्रतिकूल असर पुग्दछ । बढी खाद्यतत्व सोस्ने अन्नबालीहरूले माटोलाई रुखो बनाई उत्पादनमा ह्रास ल्याउँछ । यसर्थ अन्तर-बालीको छनौट गर्दा एक आपसमा मेल खाने र फाइदा पुग्ने खालको हुनु आवश्यक हुन्छ । सुन्तला बगैंचा स्थापना गरेको २-४ वर्षसम्म अन्तर-बालीको सघन खेती गरी पर्याप्त आमदानी लिनु पर्दछ । जसले गर्दा माटोको बनौट र उर्बराशक्तिमा समेत सुधार हुन जान्छ । यसको अतिरिक्त यसले झारपातको नियन्त्रण हुन पुग्दछ ।

छोटो समयमा तैयार हुने हिउँदे तरकारीबालीहरू जस्तै केराऊ, बन्दा, काउली, गाजर आदि र गर्मीमा हुने बोडी, सिमी, भटमास, राजमा, भिँडी जस्ता तरकारीबालीहरू अन्तर-बालीको रूपमा लगाउन सकिन्छ ।

७.५ तालिम तथा काँटछाँट

१ उद्देश्य

सुन्तलाजात फलफूल एक बहु-वर्षिय बाली भएकोले यसको बोट स्वस्थ र सन्तुलित बनावट कायम राखी धेरै वर्षसम्म उत्पादनशील बनाई राख्न तालिम तथा काँटछाँटको मुख्य भूमिका हुन्छ। बोटलाई यथोचित काँटछाँट गरी उचित आकार, उचाइ र फैलावट दिइएन भने बगैँचा घना-बाक्लो र रोगी हुन पुग्दछ। जसले गर्दा बोट उत्पादनशील नहुने र फलको गुणस्तर पनि घट्ने र बोटको आयु कम हुने जस्ता परिणति हुन जान्छ।

तालिम तथा काँटछाँटको मुख्य तीन उद्देश्यहरू हुन्छन्:

- (क) पहिलो, बोटबिरुवामा खाना बनाउने पातहरूको क्षेत्रलाई बढाउने र सूर्यको किरण र हावा खेल्ने अवस्थाको सृजनागरी प्रकाश-संश्लेषण प्रक्रियालाई बढाउने, यदि हाँगाहरू समान र सन्तुलित रूपमा रही फैलिएका छन् भने सबै हाँगाहरूले पर्याप्त ठाउँ र प्रकाश प्राप्त गर्दछन् यसले बोटबिरुवाले सन्तुलित आहार-पानी प्राप्त गरी राम्रो बृद्धिविकास हुन सक्दछ
- (ख) दोस्रो, उचित तालिम तथा काँटछाँट गरी बोटको आकारलाई विभिन्न कृषि कर्म गर्न सजिलो हुने अवस्थामा राखी बोटलाई मजबुत बनाई रोग-कीरा सहन सक्ने र बोटको वानस्पतिक वृद्धिविकास र फुल्ने-फल्ने बीचमा सन्तुलन कायम राख्दछ
- (ग) तेस्रो, रोग लागेका, सुकेका, एक आपसमा जोडिएर रहेका र फल नदिने खालका अनावश्यक हाँगाहरूलाई हटाएर बोटको सबै हाँगा/अंगहरूमा प्रकाश र हावा खेल्ने वातावरण सृजना गरी बोटलाई स्वस्थ राख्न मद्दत पुर्याउदछ

उल्लिखित उद्देश्यहरू राखी गरिएको तालिम तथा काँटछाँटबाट निम्न परिणामहरू प्राप्त गर्न सकिन्छ:

1. बोटको राम्रो बनावट र आकार बन्ने
2. गुणस्तरीय र उच्च उत्पादन हुने

3. रोग र कीराको प्रकोपमा कमी हुने
4. उत्पादन बढ्ने
5. बोटको सबै भागमा समान रूपमा प्रकाश र हावा पुग्ने खालको खुल्ला वातावरणको सृजना हुने
6. बिषादि छर्ने, काँटछाँट, फल टिप्ने आदि कामहरू गर्न सजिलो हुने

तालिम र काँटछाँटको निम्नानुसारका सिद्धान्तहरू हुन्छन्:

- फल पतलाउने

बोट वयस्क नहुँदासम्म फल ठूलो हुनु अगावै हटाउनु पर्छ । यसले बोटबिरुवाको वृद्धिविकासलाई मदद्त पुग्दछ ।

- धेरै हाँगाहरू नहटाउने

काँटछाँट गर्नु अघि बोटको अवस्था र बनावटको राम्ररी अध्ययन गर्नु पर्छ । बोटको पूरा भागको १५ प्रतिशतभन्दा बढी अनुपातमा कदापि काँटछाँट गर्नु हुँदैन । काँटछाँट सुरु गर्दा पहिले माथिल्लो तेस्रो मूल हाँगाबाट क्रमशः तल दोस्रो र पहिलो मूल हाँगामा काँटछाँट गर्नु पर्छ । यसैगरी काँटछाँट सहायक हाँगाहरूबाट सुरु गरेपछि मात्र शाखाहरूको काँटछाँट गर्नु पर्छ ।

- अनावश्यक हाँगाहरू हटाउने

रोगी, कीराले नोक्सान पुर्याएका र गलत दिशा र स्थानमा पलाएका हाँगाहरूलाई हटाउने

- कीराको समस्यालाई कम गर्ने

मरेका, सुके का, फल नलाग्ने र बाक्लो गरी पलाएका बोटका भित्री भागमा रहेका हाँगाहरूलाई हटाएर हावा खेल्ने र प्रकाश भित्री भागसम्म पुग्ने अवस्था सृजना गरेमा सुन्तलामा लाग्ने कीराहरू जस्तै सेतो झिंगा, सुलसुले, थिप्स, कत्ले र मिलिबगको धेरै नियन्त्रण हुन्छ ।

२ तालिम तथा काँटछाँट

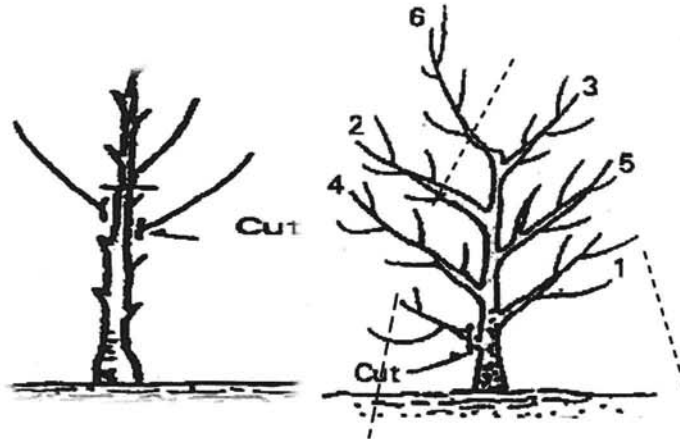
(क) हुर्कदै गरेको बोटको तालिम तथा काँटछाँट

तालिम तथा काँटछाँटको माथि उल्लिखित उद्देश्य र सिद्धान्त अनुसार बोटबिरुवाको निश्चित आकार र स्वरूप दिन रोपेदेखि ३-४ वर्षसम्म बिरुवालाई निम्नानुसार तालिम तथा काँटछाँट गर्नु पर्दछः

पहिलो वर्ष

जेठ-असारमा रोपेको बिरुवालाई पहिलो वर्ष पुष-माघदेखि तालिम गर्न सुरु गरिन्छ । सुन्तला फलफूलमा बिरुवाको राम्रो फैलावट साथै उपयुक्त उचाइ प्राप्त गर्न परिवर्तित अगुवा प्रणाली (Modified Leader System) द्वारा तालिम गरिन्छ ।

बिरुवा १०० से.मि. जति अग्लो भए पछि ५०-६० से.मि. उचाइबाट मूल हाँगालाई काटेर (Heading back) बराबरी दूरीमा रहेको ५-६ वटा स्वस्थ मूलहाँगाहरू राखेर बाँकी मसिना हाँगाहरूलाई हटाउनु पर्दछ । त्यसैगरी छनौट गरिएको हाँगाहरूको टुप्पो पनि काटेर हटाउने, यसो गर्नाले हाँगाहरू मोटा भएर आउँदछन् ।

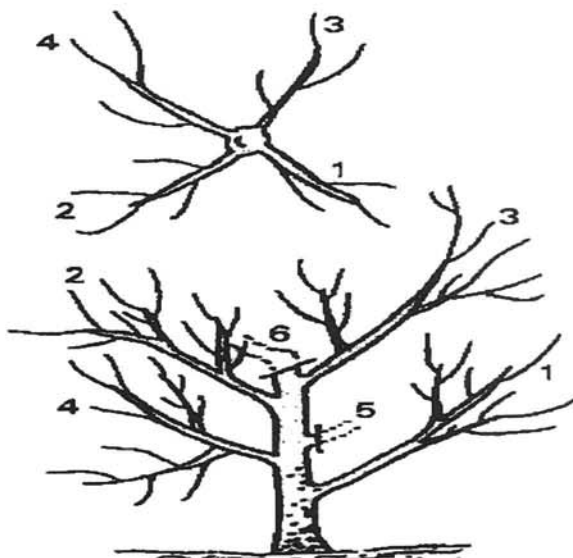


चित्र २४. बिरुवाको मूल काण्ड १०० से.मि. अग्लो पुगे पछि ५-६ वटा मुख्य हाँगाहरू राखेर बाँकी मसिना हाँगाहरूलाई काटेर हटाउने
चित्र २५. छनौट गरिएको हाँगाहरू बाहेकका हाँगाहरूलाई काटेर हटाउने
हाँगाहरू रहने गरी जमिनदेखि ५०-६० से.मि. माथिबाट काटी दिने

दोस्रो वर्ष

पहिलो वर्ष मूल हाँगाको रूपमा निश्चित गरेका हाँगाहरू बढेर स्पष्ट भएर आउँछन् । बराबरी दूरीमा रहेको चारवटा मूल हाँगाहरू छानि अन्य हाँगाहरू काटेर हटाउँनु पर्छ । दोस्रो वर्ष प्रत्येक हाँगामा २ वटा सहायक हाँगाहरू हुने गरी बाँकी पलाएका प्रशाखा हाँगाहरू हटाउँनु पर्छ ।

तर हाँगाहरू छान्दा एक आपसमा पर्याप्त दूरीमा रहने निश्चित गर्नु पर्छ । चाहिएको दिशा विपरीत आएका हाँगाहरूलाई चाहिएको दिशातर्फ जुटको डोरीको सहायताले तन्काई किलामा केही दिनसम्म बाँधेर राखी घुमाउन सकिन्छ ।

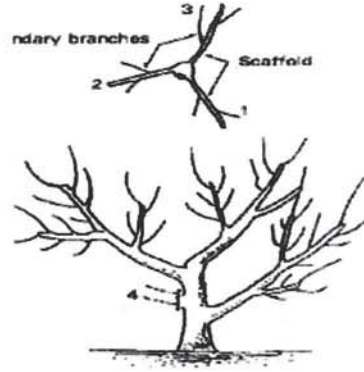


चित्र २६. दोस्रो वर्ष ५ र ६ नम्बरको हाँगाहरूलाई हटाइ बाँकीलाई मूलहाँगाको रूपमा विकास गर्ने

तेस्रो वर्ष

तेस्रो वर्षमा चौथोहाँगा हटाइ तिनवटा समान दूरीमा फैलिने र मूल काण्डबाट 120° कोण बन्ने गरी बिरुवाको स्वरूप बनाउँनु पर्छ । अझ पनि प्रमुख हाँगाहरू चाहिएको दिशातर्फ गएको छैन भने ती हाँगाहरूलाई यो वर्ष पनि डोरीको सहायताले बाधेर घुमाउने काम गर्नु पर्छ । तेस्रो वर्षसम्मको

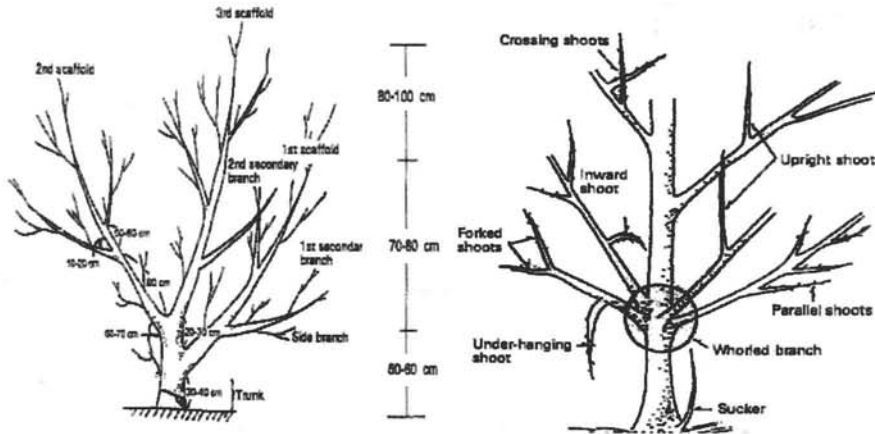
बिरुवालाई फल फल्न नदिई फलेको भएपनि टिपेर हटाइ बोटको वृद्धिविकासलाई जोड दिनु पर्छ ।



चित्र २७. तेस्रो वर्ष ४ नम्बर हाँगालाई हटाउने र मूल हाँगाहरू बोटदेखि 120° कोणमा ढल्किएको अवस्था सृजना गराउने

चौथो वर्ष

चौथो वर्षदेखि तिनवटा मुख्य र त्यसमा रहेका मजबुत र स्वस्थ सहायक हाँगाहरूलाई एकापसमा खप्टिन नदिई फराकिलो र खुल्ला बनाउँदै चारैतिर घाम लाग्ने गरी काँटछाँट गर्नु पर्छ ।



चित्र २८. अनावश्यक हाँगाहरू हटाउने

(ख) फल्ने बोटको काँटछाँट

सुन्तलामा बोटको कुल भागको १५-२०% जति वार्षिक रूपमा काँटछाँट गरिएमा प्रथमतः प्रकाश संश्लेषण गर्ने पातहरूको संख्या बढाउने र दोस्रो सूर्यको प्रकाश प्रशस्त पर्ने गरी बोटको आकार बनाउन सकिन्छ ।

जुनारमा सुन्तलामा जति काँटछाँट गर्नु पर्दैन । वयस्क बोटमा मुख्य हाँगाहरू र गत सिजनमा फलेका हाँगामा हल्का काँटछाँट गरिन्छ । बाक्लो, चुकेको, एक आपसमा जोडिएको, रोग लागेका र फल नदिने हाँगाहरू हटाउनु पर्छ ।

सुन्तलामा तीनवटा मुख्य हाँगाहरू राख्नु पर्छ । बिरुवा रोपेको तीनवर्षे बीचमा यो काम गरिन्छ । हरेक मूल हाँगामा दुई सहायक हाँगाहरू फरक दूरीमा राखिन्छ । वयस्क बोटको मूल हाँगा जमिनदेखि ७० से.मि.देखि १ मिटरसम्म माथि रहने गरी काट्नु पर्छ । बोटको उमेर बढ्दै जाँदा सहायक हाँगाहरू पनि ठूलो भएपछि शाखाहरूलाई प्रकाश राम्ररी छिर्ने खुल्ला हुने गरी काँटछाँट गरिन्छ । फल टिपेपछि पालुवा आउनु भन्दा अगाडि माघमा काँटछाँट गर्नु पर्छ ।

काँटछाँट गर्ने समय

सुन्तलाजात फलफूलको सुषुप्त अवस्था नहुने भए तापनि साधारणतया फल टिपेपछि पुष-माघमा बिरुवाको वृद्धिविकास कम हुने गर्दछ । यसर्थ यही समयमा काँटछाँट गर्ने उपयुक्त हुन्छ । अनावश्यक रूपमा पलाएका बाक्ला हाँगाहरूलाई भने वर्षभरि नै हटाउन सकिन्छ ।

१. परिचय

रोगहरूको कारण नेपालमा सुन्तला फलफूलको उत्पादनमा ठूलो क्षति भएको छ । प्रमुख रूपमा सूक्ष्मजीवहरू डुसी, ब्याक्टेरिया, भाइरस र नेमाटोडबाट विभिन्न रोगहरू लाग्दछन् । यी रोगका जीवाणुहरू हावा, पानी, माटो, बनस्पति र जीवहरूमा आस्रित हुन्छन् । यसरी अनुकूल वातावरण र बिरुवाको कमजोर अवस्थाको परिस्थितिमा रोगहरू बिकसित हुन पुग्दछन् । यी रोगहरूले सुन्तला फलफूलको बिऊ उमार्नेदेखि बिरुवा हुर्काउने र उत्पादन पश्चात फलको भण्डारण गर्ने अवस्थासम्म क्षति पुर्याउदछन् । रोग अनुसार बोटबिरुवाको पात, हाँगा, काण्ड, जरा र फलमा समेत आक्रमण गरी विशेष गरेर बिरुवाको वृद्धिविकासमा नकारात्मक असर पुग्दछ र फलको उत्पादन र गुणस्तर घटाउँदछ ।

नेपालमा रोगहरूको उचित व्यवस्थापन गरेको देखिदैन । तसर्थ रोगका कारण सुन्तला, जुनार र कागतीको उत्पादन न्यून छ । त्यसैगरी रोगको उचित व्यवस्थापन नहुँदा उत्पादित सुन्तला फलफूलको गुणस्तर त्यति राम्रो छैन ।

हरेक रोगहरूका आ-आफ्ना पहिचान र लक्षणहरू हुन्छन् । केही रोगहरूको सही पहिचान गर्न सजिलो भए पनि धेरै रोगहरूको पहिचान गर्न गाह्रो हुन्छ । तसर्थ रोगहरूको सही पहिचान गर्न प्राविधिक र प्रयोगशालाको सहयोग लिनु पर्छ ।

यस कारण रोगको उचित व्यवस्थापन गर्न बगैंचा वरिपरिको वातावरण, बोटबिरुवाको अवस्था र रोगको सङ्क्रमणको राम्रो जानकारी हुनु पर्छ । रोग लागी सकेपछि त्यसको नियन्त्रण गर्नुभन्दा रोग लाग्ने परिस्थितिको सृजना हुन नदिई बोटबिरुवालाई रोग-मुक्त राख्नु उत्तम हुन्छ । यसर्थ उचित व्यवस्थापन गरी बगैंचा सफा सुगंध राख्ने, बोटबिरुवाको वृद्धिविकास

सन्तुलित अवस्थामा राख्ने र माटो र मलको अवस्थामा सुधार गर्ने जस्ता कृषि-कर्महरू गरी रोगबाट हुने क्षति कम गर्न सकिन्छ ।

रोगहरूको पहिचान र त्यसको व्यवस्थापन गर्न सहयोग पुग्ने उद्देश्यले यहाँ नेपालमा देखिएका प्रमुख रोगहरूको वर्णन गरिएको छ ।

२. ब्याक्टेरियाले गर्दा हुने रोगहरू

(क) ग्रिनिंग रोग (Citrus Greening)

(ख) खटिरे रोग (Citrus Canker)

सुन्तलामा ग्रिनिंग र क्यान्कर ब्याक्टेरियाले गर्दा हुने प्रमुख रोगहरू हुन् । नेपालमा यी रोगहरूले ठूलो क्षती पुर्याएका छन् । ग्रिनिंग रोग बिरुवाको सेलस्याप (तरल पदार्थ) र कलमी जोइन्टबाट (गाँठो) सर्दछ भने क्यान्कर रोग लागेको भागमा मात्र सीमित रहन्छ ।

३. दुसीजन्य रोगहरू

(ग) फेद तथा जराकुहिने रोग

(घ) खराने रोग (Powdery mildew)

(ङ) कालो ध्वाँसे रोग (Sooty mould)

(च) फेल्ट रोग (Felt disease)

(छ) दाद (Scab)

(ज) पातको थोप्ले रोग (Leaf spot)

(झ) ग्रिज्जी स्पट रोग (Greasy spot)

(ञ) मेलानोज रोग (Melanose)

४. नेमाटोड (Citrus nematode)

(क) ग्रिनिंग रोग (Citrus Greening)

परिचय

नेपालमा सुन्तला ह्यासको प्रमुख समस्या ग्रिनिंग रोग हो । यो रोग एक प्रकारको ब्याक्टेरिया (*Candidatus liberibacter asiaticus*) बाट लाग्दछ र यसलाई सिट्रस सिल्ला कीराले सार्दछ । यो रोगलाई विभिन्न देशमा विभिन्न नामले चिनिन्छ । चीनमा यसलाई ह्वॉंग-लॉंग-बिन (Huang Lung bin- Yellow shoot) भनिन्छ यसको अर्थ बोट पहुँलिनु भन्ने नामले, इन्डोनेसियामा नसा नाश हुने (Vein phloem degeneration) नामले, ताइवानमा लिक्वुबिन (Likubin), फिलिपिन्समा पातमा टाटेपाटे हुने अर्थमा (Leaf mottling) र भारतमा बोटको ह्यास हुने (Die back decline) नामले चिनिन्छ ।

रोगको फैलावट

नेपालमा ग्रिनिंग रोग पहिलो पटक वि.सं. २०२४ मा पोखरामा रेकर्ड भएको थियो । भारतदेखि भित्रिएको सुन्तलाका बिरुवाबाट यो रोग आएको भन्ने छ र त्यसपछि देशका विभिन्न स्थानमा फैलिएको हो । हाल पश्चिमान्चल क्षेत्रमा यो रोगको प्रकोप धेरै देखिए तापनि पूर्वका धनकुटा, ईलाम र पाँचथरमा समेत यो रोग देखिएको छ ।

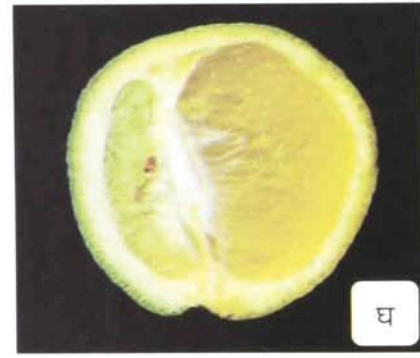
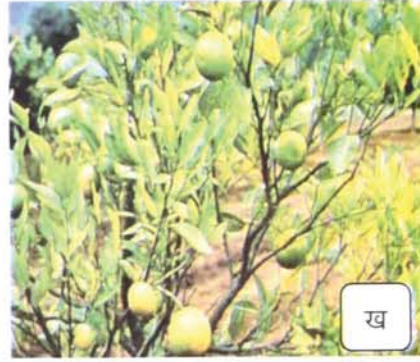
यो रोग खास गरी रोगग्रस्त क्षेत्रमा उत्पादन गरिएको बिरुवाको माध्यमद्वारा नयाँ स्वस्थ स्थानमा सर्न पुग्दछ । यो रोगबाट संक्रमित माउबोटबाट लिइएको साइन प्रयोग गरी कलमी गरेको बिरुवामा पनि यो रोग सरेको हुन्छ । यसको अतिरिक्त रोगग्रस्त बगैंचा नजिक खुल्ला रूपमा उत्पादन गरिएको नर्सरीमा पनि सिट्रस सिल्ला कीराले यो रोग नर्सरी बिरुवामा सार्दछ ।

यस प्रकारले रोग संक्रमित बिरुवाको प्रयोग गर्नाले नयाँ क्षेत्रमा अर्थात् स्वस्थ बगैंचामा यो रोगको प्रवेश हुन पुग्दछ । यसरी बगैंचामा रोग प्रवेश गरे पछि यी रोगी बोटबिरुवाहरूबाट सिट्रस सिल्ला नामको कीराले रोगका संकाणु स्वस्थ बोटहरूमा सार्दछ ।

लक्षण

यो रोग विशेष रूपमा बोटमा निम्न अनुसारको लक्षणहरू देखिन्छः

- पातकानसाहरू पहेंलिदै जाने र विस्तारै पूरै पात पहेंलिने, झर्ने, बोटहरू टुप्पोबाट सुक्दै जाने, मसिना प्रशाखा जराहरू कुहिने र अन्तमा बोट कमजोर भई मर्ने
- पातहरूको हरियो पृष्ठभूमिमा हरियो र पहेंला टाटाहरू देखिने र यी टाटाहरू पातको बीच भागको नसाको दुबैतिर असमान किसिमले रहनु
- पातहरू सानो हुँदै जाने र ठाडो भई रहने
- बोटको वृद्धिविकास रोकिने, पात र फल झर्ने र रोगका लक्षण कुनै एक ठाउँमा मात्र देखिने
- असामान्य किसिमले बेसिजनमा नयाँ पालुवा आउने, फूल फुल्ने तर धेरै झर्ने, साना र बेआकारको फल लाग्ने
- सामान्य फलको आकारभन्दा फरक देखिने र फललाई काटेर हेर्दा फलको गुदी बीच भागदेखि समान नभई एकापट्टिको पाटो ठूलो र अर्कापट्टिको पाटो सानो हुने
- सामान्य रूपमा फल नाइटो तिरबाट पहेंलिदै पाक्ने गर्दछ तर ग्रिनिंग रोग लागेको अवस्थामा फल भेट्नो तिरबाट पहेंलिदै पाक्ने तर टुप्पो तिर हरियो नै रहने
- पाकेको फलको स्वाद अमिलो र तितो हुने
- फलको बिउहरू स्वस्थ नभई खैरो रंगको साना-साना चाउरी परेको हुने आदि यसको प्रमुख लक्षणहरू हुन्



चित्र २९. ग्रिनिंग रोगका लक्षणहरू (क) पातमा हरियो-पहेलो टाटेपाटे, (ख) पातहरू पहेलिदै माथितिर फर्केको, (ग) फल भेट्नोदेखि पहेलिएको, (घ) फल काटेर हेर्दा असमान किसिमले सानो र ठूलो पाटो बनेको, (ङ) र (च) सिट्रस सिल्ला

यस प्रकारको लक्षणहरू खाद्यतत्वको कमी र जराकुहिने रोगहरूसँग मिल्दो जुल्दो हुने भएकोले यही नै रोग भनेर ठोकुवा गर्न कठिन हुन्छ । तसर्थ प्रयोगशालामा गरिने विभिन्न परीक्षणहरूद्वारा यो रोगको निश्चय गर्न सकिन्छ । प्रयोगशालामा गरिने विभिन्न परीक्षणहरू मध्ये पि.सि.आर.

(Ploymerase Chain Reaction) बढी प्रचलनमा रहेको एक विश्वसनीय विधि हो ।

त्यसैगरी फिल्डस्तरमा रोगी बिरुवाको पातको नमुना संकलन गरी आयोडिन (Iodine) र पातको स्टार्च (Starch) बिचको रासायनिक प्रतिक्रिया अनुसार ग्रेनिंग रोग भए नभएको छुट्याउन पनि सकिन्छ । यस परीक्षणबाट आएको नतिजा पि.सि.आर.बाट प्राप्त हुने नतिजासँग ९०% मिल्दो जुल्दो पाइएको छ ।

आयोडिन-स्टार्च रासायनिक प्रतिक्रिया परीक्षण

रोगी बोटबाट संकलन गरिएको नमुना पातलाई २०-३० पटक खाक्सीमा रगड्ने



पातमा रगडेको खाक्सीलाई प्लास्टिक थैलामा राख्ने र १ एम.एल. पानी मिसाइ प्लास्टिकलाई बाहिरबाट मिच्ने



उक्त थैलामा १ थोपा आयोडिन राख्ने र रंगमा परिवर्तन भएको हेर्ने



पोजिटिभ

नेगेटिभ



खैरो कालो



पहेँलो-सन्तले

चित्र ३०. आयोडिन-स्टार्च रासायनिक प्रतिक्रियाद्वारा ग्रेनिंग रोग चिन्ने तरिका

व्यवस्थापन

बगैँचामा यो रोग पस्न नदिनु नै सबै भन्दा उत्तम हुन्छ । यो रोग लागि सके पछि रोगलाई नियन्त्रण गर्न सकिदैन र रोग लागेको ३-४ वर्षमा सबै

बोटहरू रोगबाट संक्रमित भई बगैंचा नै नाश हुने गर्दछ । त्यसर्थ यो रोग लाग्न नदिन र रोग लागि सकेको अवस्थामा रोग ठूलो क्षेत्रमा फैलन नदिन निम्नानुसारको व्यवस्थापन गर्न सकिन्छ:

- नयाँ बिरुवा लगाउँदा १२०० मिटर उचाइभन्दा माथि अवस्थित नर्सरीमा जालिघर भित्र उत्पादन गरेर रोग संक्रमित नभएको प्रमाणित भएका स्वस्थ बिरुवाको प्रयोग गर्नु पर्छ
- रोगग्रस्त स्थानबाट संक्रमित बिरुवा तथा माउबोटको ओसारपसार र बिक्रीवितरणमा रोक लगाउन आवश्यक हुन्छ
- रोग फैलनबाट रोक्न रोग मुक्त बिरुवा उत्पादनकालागि नर्सरी दर्ता र प्रमाणीकरण गर्ने नीति तथा कार्यक्रमको व्यवस्था हुन जरूरी पर्दछ
- बगैंचामा सिट्रस सिल्ला कीराको पूर्ण रूपमा नियन्त्रण गर्न आवश्यक हुन्छ, यसको व्यवस्थापन गर्ने तरिका पछि कीराको पाठमा दिइएको छ
- रोगलाई बढी क्षेत्रमा फैलन नदिन रोगको लक्षण देखिने बित्तिकै रोगी बोटलाई तुरुन्त हटाउनु पर्दछ

(ख) खटिरे रोग (Citrus Canker)

यो *Xanthomonas axonopadis* ब्याक्टेरियाले लाग्ने रोग हो । सुन्तलाजातको बिरुवाको सबै भागमा यसले आक्रमण गरी सानो-सानो खटिरा बनाउँदछ । यसले गर्दा बिशेष गरी फलको गुणस्तर घट्दछ । नेपालमा यो रोग कागतीमा बढी लाग्छ । यो रोग धेरै जसो रोगग्रस्त नर्सरीमा उत्पादन भएका रोगी बिरुवाबाट सर्न पुग्दछ ।

लक्षण

यो रोग वर्षा सिजनमा बढी देखा पर्छ । सुरुमा पातको तल्लो पत्रमा सानो-सानो गोलाकार पानीले भिजेका जस्ता थोप्लाहरू देखा पर्छ, पछि गएर यी थोप्लाहरू बढ्दै बीचमा फुटेका, खस्रा र कडा हुँदै खैरा-काला खटिराको रूपमा परिणत हुन्छन् । तिनको प्रकोपबाट पातहरू झर्ने, कलिला हाँगाहरू सुकेर जाने र फलहरू गुणस्तरहीन हुने जस्ता असर पर्दछन् ।

व्यवस्थापन

- खास गरी नर्सरी बिरुवालाई यो रोगबाट बचाउन आवश्यक पर्छ
- रोगग्रस्त हाँगा पातहरू जम्मा गरी जलाई दिने
- यो रोग पात खन्ने लिफमाइनरले सार्ने भएकोले यसको नियन्त्रण गर्नु जरूरी हुन्छ
- रोग लाग्नु भन्दा अगावै १% बोर्डो मिक्सर फागुन, जेठ र असोजमा बिरुवामा छर्ने
- रोग लागिसकेको अवस्थामा कासुगामाईसिन (एन्टीबायोटिक) १.५ एम.एल. प्रतिलिटर पानीमा फागुनदेखि मनसुनको अन्तसम्म १२-१५ दिनको अन्तरमा बोटमा छर्ने



चित्र ३१. पात तथा फलमा खटीरे रोगको लक्षणहरू

(ग) फेद तथा जराकुहिने रोग (*Phytophthora* Root Rot)

रोगको पहिचान

सुन्तलाबोटको जराकुहाउने यो रोग माटोभित्र बस्ने *Phytophthora* नामको दुसीको विभिन्न प्रजातिहरूबाट लाग्दछ । यो रोगले जरा कुहिने (root rot), फेद कुहिने (foot rot), काण्ड कुहिने (crown rot), गुमोसिस वा खोटो निस्कने (gummosis), पात झर्ने र ब्राउन रट (brown rot) जस्ता असरहरू पुराउँदछ । सुन्तला र जुनारको विउबाट उमारेको बिरुवाले यो रोग सहन

सक्दैन । नेपालमा बिजु बिरुवाको प्रचलन बढी भएकोले यो रोगको धेरै समस्या छ ।

बगैंचामा पानी जम्ने अवस्था रहेमा यो रोगको विकास हुन पुग्दछ । उच्च तापक्रम र चिस्यान रोग वृद्धिको लागि अनुकूल वातावरण हुने भएकोले मनसुन सुरु भएपछि यसको विकास तीव्र गतिमा हुन जान्छ । वर्षाको पानी अथवा सिँचाइको पानीको माध्यमद्वारा रोगको जीवाणुहरू मूल काण्डको जमिनको सतहको बोक्रा, घाउ र खटिरामा प्रवेश गरी जरासम्म पुग्दछन् र आक्रमण गर्न पुग्दछ । यसरी बोटको जराहरूलाई कुहाउँन थाल्दछ र बोटलाई कमजोर बनाउँदछ ।

नर्सरीमा रोग लाग्नुका निम्न कारणहरू हुन्छन्

- कलमी बिरुवा उत्पादन गर्दा यो रोग सहन नसक्ने प्रजातिका रुटस्टकहरूको प्रयोग गर्नु
- समथर नर्सरी बेडमा बिरुवा उत्पादन गर्नु
- लामो समयसम्म बेडमा पानी जमि रहनु
- छोटो उचाइमा कलमी गर्नु
- एकै जग्गामा लगातार धेरै वर्षसम्म नर्सरी उत्पादन गरिरहनु
- पुरानो बगैंचा नजिक नर्सरी रहनु
- रोगग्रस्त स्थानबाट संक्रमित माटो र पानीको प्रयोग गर्नु

लक्षणहरू

- यो रोगले जरा, जमिनको सतह वरिपरिदेखि ६० से.मि. माथिसम्मको फेद कुहाउँदछ
- सुरुमा माटोको सतहसँग जोडिएको फेदमा आक्रमण हुन्छ त्यस पछि माटो भित्र मसिना जराहरू र बाहिर फेद माथिसम्म रोगको प्रकोप हुन्छ
- सुरुमा पानीले भिजेको जस्तो खैरा-काला दागहरू देखिनु र त्यसबाट खैरो मरेको घाउ बनी त्यसबाट तरल कलेजी-कालो रंगको चिप्लो पदार्थ निस्कन्छ र पछि त्यस स्थानबाट बोक्राहरू मरेर झर्दछ, जसलाई गुमोसिस भनिन्छ

- रोगको प्रकोप भए पछि पात पहेँलिनु र झर्ने
- जरा कुहिएको भागतिरबाट हाँगाको टुप्पा सुक्दै जानेर पछि बोटनै सुक्दै जाने र अन्तमा मर्ने हुन्छ
- बोटको फेद वरिपरिको भागमा पहेँलो रंगमा कुहिएको दुसी देखा पर्ने

समष्टिगत रूपमा यस रोगको कारण स्वस्थ बोटहरू कमजोर हुने, पातलो हाँगा-बिँगाहरू आउने र नयाँ पालुवा आउन रोकिइ बोटले पानी र खाद्यतत्त्व प्राप्त गर्न नसकी सम्पूर्ण बोट नै ओइलाउदै जाने र यसको कारण फलको आकार घट्नु र उत्पादनमा ह्रास आउनु यो रोगको प्रमुख लक्षण हो ।



चित्र ३२. जराकुहिनै रोगको लक्षणहरू (क) र (ख) जमिन सतहको मूलकाण्डमा रोगको लक्षण, (ग) तरल पदार्थ निस्केको गुमोसिस र (घ) प्रशाखा मसिना जरामा आक्रमण गरी कुहिएको

व्यवस्थापन

- तीनपाते र सिटरेन्ज प्रजातिहरूको रुटस्टकमा कलमी गरेको बिरुवा प्रयोग गर्ने
- लामो समयसम्म पानी जमी रहेको अवस्थामा र पानीको राम्रो निकास हुन नसक्ने माटोमा यो रोगको प्रकोप बढी हुने भएकोले मनसुनको समयमा निकासको प्रबन्ध गरी पानी जम्न नदिने
- कलमी बिरुवामा रुटस्टक र साइनको जोडाइ जरादेखि २०-२५ से.मि.को उचाइमा भएको निश्चित गरेर मात्र बिरुवाको छनौट गर्ने
- खनजोत गर्दा जरामा चोटपटक लाग्न नदिने
- रोग लागि सकेका जराहरूलाई तुरुन्त हटाइ सफा गर्ने जसले गर्दा रोग फैलन पाउदैन
- नियमित रूपमा हरेक वर्ष हिउँदमा बोटको फेद सफा गरी आधामिटर माथिसम्म बोर्डी पेष्ट लगाउने
- जरा रोगग्रस्त भई काम गर्न नसक्ने भएको अवस्थामा तीनपाते रुटस्टकसँग एपरोच ग्राफिटिंग गरेर बिरुवालाई पुरानो अवस्थामा ल्याउन सकिन्छ
- रोगग्रस्त नर्सरीमा उत्पादन भएका बिरुवाको प्रयोगबाट यो रोग एक ठाउँदेखि अर्को ठाउँमा सर्न जान्छ तसर्थ यो रोगबाट मुक्त रहेको वा नरहेको निश्चित गरेर मात्र बिरुवाको स्रोतको छनौट गर्नु पर्छ
- रोग लागि सकेको भए १% बोर्डी मिक्सरले फेदको जरा खोतली बेसिन बनाएर माटोको उपचार गर्ने
- कपर फंगीसाइड वा मेटाल्याकसील (रिडोमिल) दुसीनाशक बिषादि २.५ एम.एल प्रतिलिटर पानीमा मिसाएर माटो भिज्ने गरी दुईपटक प्रयोग गर्ने वा फागुनदेखि जेठसम्म र भदौदेखि कातिकसम्म १५ दिनको अन्तरमा बोटमा छर्ने

(घ) खराने रोग (Powdery mildew)

यो *Acrosporium tingitaninum* नामको दुसी जीवाणुबाट लाग्ने रोग हो । मनसुन सुरुसँगै वर्षाको मौसममा सापेक्षित आर्द्रता र तापक्रम बढी भएपछि यो रोग लाग्न सुरु गर्दछ । यो रोग हावाको माध्यमबाट फैलन्छ । रोगको लागि ओसिलो मौसम अनुकूल हुने भएकोले नेपालको पूर्वी जिल्लाहरूमा पश्चिम क्षेत्रको तुलनामा यो रोगको प्रकोप बढी हुन्छ ।

लक्षण

- यो रोग वर्षाको मौसममा कलिला पात र हाँगा-बिगाहरूमा सेतो खरानी छर्केको जस्तो गरी देखा पर्छ
- मनसुन सुरु भएपछि नयाँ मुनार पालुवा, पात, हाँगामा सेतो रंगको दुसीले आक्रमण गर्न सुरु गर्दछ
- यो रोगको विकास हुँदा सुरुमा कलिला पातको पछाडिको भागमा मसिना सेतो थोप्लाहरू देखा पर्दछन् र पछि यी थोप्लाहरू बढ्दै गई उपयुक्त वातावरण पाउने बित्तिकै पात र हाँगाहरू ढाक्ने गरी सेतो धुले दुसी फैलिन्छन्
- यो रोगले आक्रमण गरिसकेपछि हाँगा, पातहरू कालो हुँदै जान्छन् र अन्तमा यसको असरबाट फलहरू झर्दछन्



चित्र ३३. खराने रोगको लक्षणहरू (क) बिरुवाको मुनामा रोगको आक्रमण र (ख) सबै बोटमा रोगले ढाकेको

व्यवस्थापन

- वर्षा लगातार भैरह्यो र रोगका लागि तापक्रम उपयुक्त भएको अवस्थामा यो रोगको प्रकोप बढ्छ । यस किसिमको मौसमको ख्याल गरी रोगको प्रकोप सुरु हुनासाथ सल्फेक्स वा इन्सफ (सल्फर युक्त दुसी नाशक बिषादि) २.५ ग्राम वा क्याराथिएन १ एम.एल. प्रतिलिटर पानीमा मिसाई जेठदेखि असारसम्म १० दिनको अन्तरमा ३-४ पटकसम्म छर्ने ।

(ड) कालो ध्वाँसे रोग (Sooty mold)

यो रोग क्याप्नोडियम (*Capnodium*), क्लाडोस्पोरियम (*Cladosporium*) र कर्भुलेरिया (*Carvularia*) दुसी जीवाणुहरूबाट लाग्दछ ।

लक्षण

यो बिरुवाको पात, हाँगा र फलमा पूरै कालो मखमली रंगको धुलो जस्तो छोपिने एक दुसी रोग हो । बोटबिरुवामा कत्ले कीरा, लाही, सेतो झिंगा र सुलसुले कीराहरूको आक्रमण बढी भएमा उक्त कीराहरूले निकालेको गुलियो पदार्थमा यो रोगको विकास हुन्छ । पूरै पात र हाँगाहरू ढाक्ने गरी यो रोग फैलिदै जाने भएकोले बिरुवामा प्रकाश संश्लेषण प्रक्रिया रोकिई बोट कमजोर हुन पुग्छ ।



चित्र ३४ कालो ध्वाँसे रोगको लक्षण (क) पातमा कालो खरानी जस्तो ध्वाँसे र (ख) फलमा रोगको लक्षण

व्यवस्थापन

- माघ-फागुन पछि तापक्रम बढ्दै गर्दा कीराको प्रकोपबाट यो रोगको विकास हुन पुग्छ
- कृषिसर्भो तेल ५ एम.एल. प्रतिलिटर पानीको दरले घोल बनाएर १% बोर्डो मिक्सर मिसाएर छर्दा वा इमिडाक्लोप्रिड १ एम.एल. वा रोगर १.५ एम.एल. रोग फैलाउने कीराको साथ साथै रोगको समेत नियन्त्रण हुन्छ

(च) फेल्ट रोग (Felt disease)

यो *Septobasidium pseudopedicellatum* नामको दुसीले गर्दा हुने रोग हो ।

लक्षण

- बोटको नयाँ हाँगा, मुना, पात र फलको डाँठमा यो रोगले आक्रमण गर्दछ
- रोग लागेको स्थानमा कडा खालको खरानी रंगको दुसीले ढाकेको हुन्छ, हिउँदमा बोटका हाँगाहरूमा पटुका जसरी टाँसिएर रहने सेतो दुसी यसको लक्षण हो
- यसको प्रकोपबाट बोटबिरुवाको वृद्धिविकास रोकिन पुग्दछ र बोटलाई कमजोर बनाउँदछ
- यो रोग मनसुन सुरु भएपछि देखिन थाल्दछ र वर्षा अवधिभरि यसको प्रकोप भएको हुन्छ
- वर्षाको मौसममा यो रोगको विकास भई हावा र पानीको माध्यमबाट फैलिन्छ

व्यवस्थापन

- १% बोर्डो मिक्सर बनाएर वर्षा महिनाभरि १५ दिनको अन्तरमा बोटमा छर्ने गर्नाले यसको नियन्त्रण गर्न सकिन्छ

(छ) दाद (Scab)

यो रोग इल्सिनोइ फवसेटी (*Elsinoe fawcetti*) प्रजातिको दुसीबाट लाग्दछ ।

लक्षण

यो रोगले खास गरी नयाँ पालुवा र कलिला फलहरूमा आक्रमण गर्दछ । नयाँ पात र फलमा माथि उठेका दाद वा खटिराहरू जस्तो देखिने यसको लक्षण हो । दादमा कतै कतै चिरिएको र बीचमा रातो थोप्ला देखिन्छ । रोगको अत्यधिक प्रकोप भएमा पातहरू बटारिने पनि गर्दछ । यो रोगले फलको गुणस्तर घटाउँदछ ।



चित्र ३५. (क) पात र (ख) फलमा दाद रोगको लक्षणहरू

पुरानो पातमा रोगका जीवाणुहरू सुषुप्त अवस्थामा बाँचि रहेका हुन्छन् । यिनै जीवाणुहरू माघ-फागुनदेखि तापक्रम बढ्न सुरु गरेपछि नयाँ पालुवाहरूमा सर्दछन् । बर्खाको समयमा पानी परेपछि ओसिलो र उच्च तापक्रम भएको मौसममा रोगको प्रकोप अत्याधिक रूपमा हुन्छ ।

व्यवस्थापन

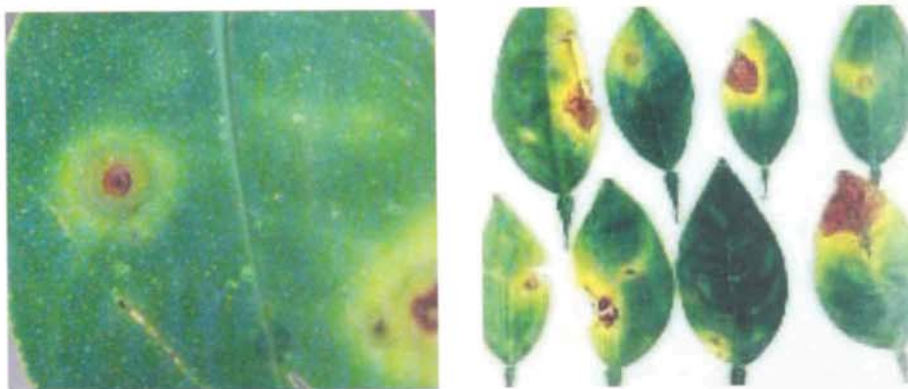
- बेनोमिल वा कार्वेण्डाजिम विषादि छर्ने

(ज) पातको थोप्ले रोग (Leaf spot)

यो रोग दुस्रीका दुई प्रजातिहरू अल्टरनेरिया सिट्री (*Alternaria citri*) र कालेटोत्रिकम ग्लोइस्पोरिवाइड्स (*Collectotrichum gloeosporioides*) बाट लाग्दछ । यस रोगले सुन्तला फलफूलमा ठूलो क्षति नपुर्याउने भए पनि पातको हरितकणलाई नोक्सान गर्दछ । सानो बिरुवामा यो रोग बढी लाग्छ ।

लक्षण

यो रोग सुरुमा कलिला पातमा साना-साना गोला र खैरा दागहरू भएर देखिन्छन् पछि यी दागहरू बढ्ने र बीचमा सुकेर प्वाल पर्ने हुन्छन् ।



चित्र ३६. पातमा गोला खैरा दागहरू

पानी परेर आर्द्रता बढी भएको अवस्थामा यो रोग लाग्दछ । पहिलो वर्ष रोग लागेर झरेका पातहरू र रोगग्रस्त डाँठहरूमा यो रोग हिउँदको समयमा बाँचिरहन्छ र अर्को वर्ष यिनै स्रोतबाट पुनः रोग लाग्न सुरु हुन्छ ।

व्यवस्थापन

- बगैंचा सफा राखी पुराना रोगका अवशेषलाई हटाउने
- रोग लागि सकेको अवस्थामा १% बोर्डो मिक्सर वा मेन्कोजेब २ ग्राम प्रतिलिटर पानीमा १० दिनको अन्तरमा ३-४ पटक छर्ने

(झ) गिज्जी स्पट रोग (Greasy spot)

यो रोग दुसीको माइकोस्फारेला सिट्री (*Mycosphaerella citri*) प्रजाति द्वारा लाग्दछ । बढी ओसिलो र उच्च तामक्रम भएको अनुकूल मौसममा यो रोग लाग्दछ । यो रोग सबै सुन्तलाजात फलफूल बालीमा लाग्दछ तर सुन्तला र जुनारको तुलनामा कागती, निबुवा र भोगटेमा बढी क्षति पुर्याउदछ ।

रोगको चक्र

यो रोगको मुख्य स्रोत बगैंचामा खसेका रोगग्रस्त पातहरू हुन् । यसबाट रोगका जीवाणुहरू पानी परेको बेला विकसित भई हावाको माध्यमबाट स्वस्थ बोटमा फैलिन्छ । उच्च तापक्रम र बढी पानी पर्ने क्षेत्रमा यो रोग वर्षभरि कुनै पनि समयमा लाग्दछ ।

लक्षण

- सुरुमा पातको माथिल्लो पत्रमा पहेँलो थोप्ला र तल्लो सतहमा माथि उठेको हल्का सुन्तला रंगको मसिना थोप्लाहरू देखिन्छन् भने पछि गएर पातको दुवै तर्फ यी थोप्लाहरू खैरा-काला रंगमा बदलिन्छन्
- रोगको कारण पातको हरियो भागको क्षति हुन गई उत्पादन घट्दछ
- फलको बोकामा मरेर सुकेका मसिना थोप्लाहरू देखिन्छन्



चित्र ३७. पातमा ग्रिज्जी स्पट रोग पातको तल्लो भागमा रोगको लक्षण

व्यवस्थापन

- बगैँचामा झरेका रोगी पातहरू संकलन गरी जलाई दिने र बगैँचा सफा राख्ने
- कृषिसर्भो खनिज तेल छर्ने
- बेनोमिल छर्ने

(ज)मेलानोज रोग (Melanose)

यो रोग डाइफोरटे सिट्री (*Diaporthe citri*) प्रजातिको दुसीले लाग्दछ । मरेको हाँगामा यो रोगले आफ्नो जीवन चक्र पूरा गर्छ । तसर्थ बोटबिरुवामा मरेका वा बगैँचामा खसेका प्रशस्त हाँगाहरू भएको अवस्थामा यसको प्रकोप अत्यधिक हुन जान्छ ।

लक्षण

रोगको प्रकोप भएमा पात र फलमा खैरो घामले सुकेको जस्तो धेरै नै मसिना थोप्लाहरू देखा पर्छन् । यसरी रोगले आक्रमण भएको ठाउँमा कोषहरू मरेर खैरो रातो तरल पदार्थ निस्कन्छ । रोगको प्रकोप बढी भएको अवस्थामा पातहरू बटारिने र सुक्ने गर्दछन् ।



चित्र ३८. (क) पातमा पिनले कोपे जस्तो मसिना थोप्लाहरू र (ख) फलमा खैरा मसिना थोप्लाहरू

व्यवस्थापन

- बगैंचा सफा राख्ने र तामायुक्त विषादि जस्तै बेनोमिल वा कार्बेण्डाजिम छर्ने

(ण) नेमाटोड (Citrus nematode)

माटो भित्र बस्ने *Tylenchulus semipenetrans* प्रजातिको यो मसिना जुकाले सुन्तलाका जरालाई आक्रमण गरी नोक्सान पुर्याउदछन् । यी जुकाहरूले सुन्तलाका जराभित्र आफ्नो जीवन चक्र पूरा गर्छ । जुकाको आक्रमणबाट जरामा गाँठो बनी यसले काम गर्न सक्दैन । जुकाले घाउ बनाएको ठाउँबाट माटो भित्र हुने दुसरीरोगहरू फाईटोफथोरा र फ्युजारियमले आक्रमण गर्दछन् । रोग लागिसकेको स्थितिमा बोटबिरुवाहरू खाद्यतत्त्व लिन नसकी विस्तारै मर्दछन् ।



चित्र ३९. (क) नेमाटोडको कारण सुन्तलाका ह्रास र (ख) यसको कारण जरामा गिर्खा बनाई कमजोर बनाएको

व्यवस्थापन

- तिनपाते रुटस्टकले नेमाटोड सहन सक्ने भएकोले यससँग कलमी गरेको बिरुवा लगाउने
- पारासाइटिक दुसी *Paecilomyces lilacinus* वा माइकोराइजल दुसी *Glomus fasciculatum* सँग निमको केक (Neem cake) मिसाएर माटोमा प्रयोग गर्ने
- डाईक्लोरोफेनथियन (Dichlorofenthion) ४५ एम.एल. प्रतिहेक्टर वा इथोप्रोफस (Ethoprophos) ४० ग्राम प्रतिहेक्टर माटोमा प्रयोग गर्ने

१ फल कुहाउने औंसा (Fruit fly)

फल कुहाउने औंसाहरू सुन्तालाजात फलफूलको लागि अति हानिकारक कीराहरू हुन् । यी कीराका पोथी झिंगाले फलफूलको बोक्रा छेडेर भित्रपट्टि फूल पार्दछन् । यी फुलहरू पछि गएर औंसा बनि फलको गुदी खान थाल्छन्, जसको फलस्वरूप फलहरू कुहिएर झर्दछन् । कीरा लागेका फलहरू बाहिरबाट हेर्दा सधै देखिए पनि काटेर हेर्दा भित्रपट्टि झिंगाका प्रशस्त औंसाहरू देखिन्छन् । यी झिंगाहरूको फैलावट संसार भरिनै रहेको छ । फल कुहाउने औंसाहरूका कारण सुन्तालाजात फलफूलको उत्पादनमा कमी हुनुको साथै निर्यातको लागि फलको गुणस्तरमा ह्रास हुने भएकोले यो मुख्य चुनौतीको विषय बन्न पुगेको छ ।

नेपालमा लगभग एक दर्जन प्रजातिका औंसाहरू रहेकोमा त्यस मध्ये आधा जतिले सुन्तालाजात फलफूलहरूमा आक्रमण गर्दछन् । सुन्तालाजात फलफूलमा लाग्ने औंसाहरू मध्ये पूर्वको मध्यपहाडी जिल्लाहरूमा बैक्टोसेरा मिनेक्स प्रजातिको बाहुल्य रहेको देखिन्छ । त्यसैगरी सुन्तालाजातमा बढी नोक्सान पुर्याउने अर्को महत्वपूर्ण प्रजाति बैक्टोसेरा डोर्सीलिस हो । यसको अतिरिक्त तल उल्लिखित प्रजातिहरूले केही मात्रामा सुन्तालाजात फलफूलमा नोक्सान पुर्याउदछन् ।

- क) *Bactrocera minax*
- ख) *Bactrocera tau*
- ग) *Bactrocera dorsalis*
- घ) *Bactrocera cucurbitae*
- ङ) *Bactrocera correctus*
- च) *Bactrocera zonatus*
- छ) *Bactrocera diversus*
- ज) *Bactrocera caudatus*
- झ) *Bactrocera scutellaris*

जीवनचक्र

वयस्क पोथी झिंगाले फलका बोक्रा भित्र फुल पार्दछन् । फुलबाट मसिना औंसा निस्केर फलको भित्रभित्रै खान थाल्छन् । औंसाहरूको सामान्यतया सात अवस्थाहरू हुन्छन् । यी सात अवस्थाहरू मध्ये प्रथम तीन अवस्थाहरू फल भित्रै पूरा हुन्छन् र औंसा चौथो अवस्थामा पुग्दा बोटबाट फल भुइँमा झर्दछ । पाँचौं अवस्थाका औंसा फल बाहिर आउँछन् र छैठौं अवस्थामा पुग्दा माटोमा घसिएर सुरक्षित बासस्थानमा पुग्छन् र औंसाको सातौं अवस्था अचल अवस्थामा रहने तयारीको लागि शरीर खुम्च्याउने र खोल बनाउने काम गर्न थाल्छन् । प्युपा अवस्थामा माटो भित्र बसेर अन्तमा यी वयस्क झिंगाको रूपमा बाहिर निस्कन्छन् ।

प्युपा अवस्था पूरा गरी निस्केका झिंगाहरू लगभग एक दिनभरि माटोको सतहमा नै हिँडुल गरे पश्चात् उडेर यताउति चाहार्न थाल्छन् । झिंगाहरूको यौनिक अंगहरूको विकासको लागि प्रोटिनयुक्त आहाराको बढी आवश्यकता पर्दछ । पर्याप्त मात्रामा प्रोटिन ग्रहण गरी सके पश्चात् भाले र पोथीको बिचमा समागम भई पोथिहरू फलमा फुल पार्न सुरु गर्दछन् ।

केही प्रजातिहरूको एक वर्षमा दुई पुस्ताहरू पूरा हुन्छन् भने अन्य केही प्रजातिहरूले एक वर्षमा सात-आठ पुस्तासम्म पूरा गर्दछन् । बैक्टोसेरा मिनेक्स (*Bactrocera minax*) प्रजातिको जीवन चक्र तुलनात्मक रूपमा धेरै लामो हुन्छ र यसले एकवर्षमा एक पुस्ता मात्र पूरा गर्दछ ।

पूर्वी नेपालमा गरिएको अध्ययन अनुसार यस भेगमा बाहुल्यता भएको बैक्टोसेरा मिनेक्स चैत अन्तिमदेखि वैशाख अन्तिमसम्ममा माटो मुनि रहेको अचल अवस्थाको प्युपाबाट वयस्क झिंगाको रूपमा बाहिर निस्कन्छ । यी झिंगाहरू यौनिक रूपमा परिपक्व नभएसम्म बगैंचा वरिपरि जंगलमा भएको रुखहरू जस्तै कटुस, चिलाउने आदिमा चर्ने गर्दछन् । झिंगा परिपक्व भएपछि जेठको पहिलो हप्तादेखि भाले र पोथीको समागम भई पोथीले जुनार तथा सुन्तलाका फलहरूमा फुल पार्न सुरु गर्दछन् ।

यसको फुल पार्ने गतिविधि जेठको दोस्रो हप्तामा अत्याधिक भई साउनसम्ममा अन्त्य हुन्छ । त्यसपछि भने यी झिंगाहरूको गतिविधि

विस्तारै कम भएर जान्छ । यसप्रकार फल कुहाउने औंसा असारको दोस्रो हप्तादेखि कार्तिकको दोस्रो हप्तासम्म फलमै रहन्छ र परिपक्व औंसाहरू फल भुइँमा झरेपछि माटो मुनि छिर्दछन् र चैतको अन्तिम हप्तासम्म (पाँच महिना) अचल अवस्थामा रहन्छन् ।



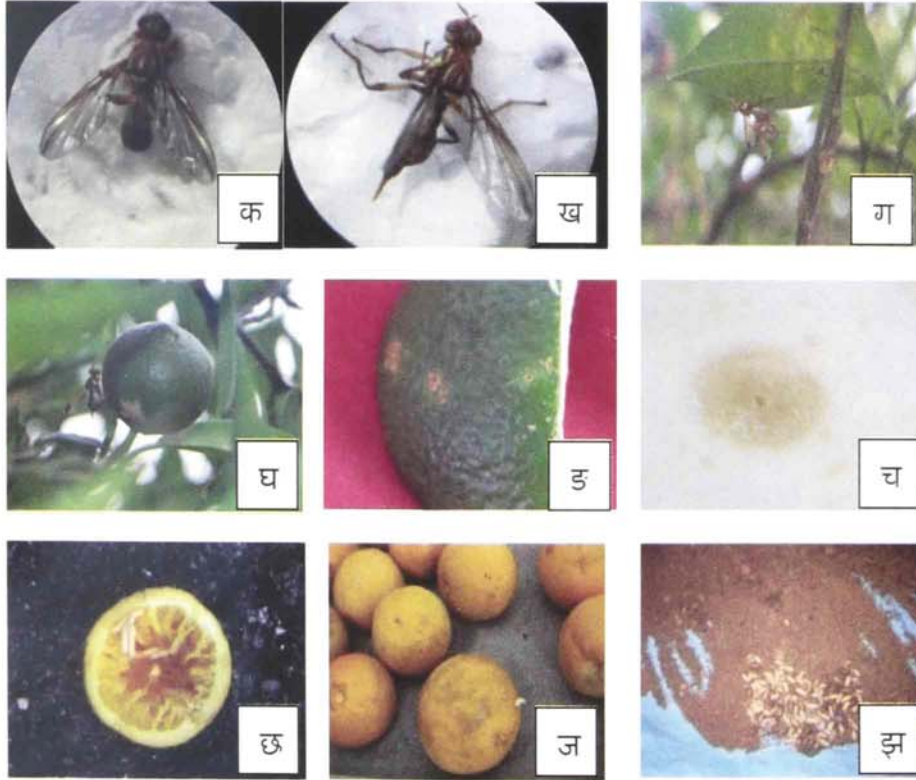
चित्र ४०. फल कुहाउने औंसाको जीवनचक्र

बैक्टोसेरा मिनेक्सको झिंगा बैक्टोसेरा डोर्सालिसको भन्दा आकारमा दोब्बर ठूलो तथा शरीर सुन्तले खैरो रंगको हुन्छ । यसको छातीको माथि तीनवटा ठाडो पहेला धर्काहरू रहेका हुन्छन् भने बैक्टोसेरा डोर्सालिसको दुईवटा मात्रै धर्काहरू हुन्छन् । त्यसैगरी अघिल्लो पँखेटाको माथिपट्टिको भागमा लामो खैरो धब्बा हुन्छ र पँखेटाको टुप्पापट्टि छेउमा कालो धब्बा रहेको हुन्छ ।

क्षति

हाल केही वर्षदेखि बैक्टोसेरा मिनेक्सले नेपालको पूर्वी क्षेत्रमा विशेष गरेर जुनार र निबुवामा व्यापक क्षति पुर्याइरहेको छ । यस कीराले पूर्वमा वार्षिक रूपमा जुनार र निबुवामा ९७% तथा सुन्तलामा १५% र कागतीमा ५% नोक्सान गर्दै आएको छ । विगत केही वर्षदेखि यसको प्रकोप म्याग्दी, पर्वत र गुल्मी लगायत सिन्धुली र रामेछापमा जुनार उत्पादनमा चुनौती

बन्न पुगेको छ । यस कीराले कुनै-कुनै स्थानमा कुनै वर्ष शतप्रतिशतसम्म जुनारको फल नष्ट गरेको भेटिएको छ ।



चित्र ४१. (क) र (ख) ब्याक्टोसेरा मिन्याक्सको भाले र पोथी, (ग) भाले पोथी बीचको समागम, (घ) पोथी झिंगा फुल पादें, (ङ) फुल पारेको फलमा खैरो दाग, (च) गुदीभिन्न औंसाहरु प्रवेश गर्दै, (छ) फल भित्रको गुदी खादै, (ज) औंसाहरु फल झरेपछि परिपक्व र औंसाहरु बाहिर निस्कदै र (झ) प्युपाको अचल अवस्था

प्रोटीनबेट (Protein bait) परीक्षण

फेरोमोनको पासो तथा खानेकुराको आकर्षण प्रयोग गरी फलमा औंसा पार्ने झिंगाको रोकथाम गर्ने प्रचलन रही आएको छ । तर बैक्टोसेरा मिन्याक्सको लागि प्रभावकारी फेरोमोन नभएकोले राष्ट्रिय सुन्तलाजात अनुसन्धान कार्यक्रम, पारिपात्ले, धनकुटाले आफ्नो फार्म र कृषकको

बगैचामा खाने कुराको आकर्षणद्वारा पासोमा पारी यसको व्यवस्थापन गर्ने पद्धतिको विकासमा लागेको छ ।

म्याक्फिल पासो प्रयोग गरी विभिन्न खानेकुराहरूको आकर्षण क्षमता पत्ता लगाउन गरिएको अनुसन्धानको प्रारम्भिक नतिजा अनुसार अटोलाइज्ड प्रोटीन (Autolyzed protein) को पासो सबैभन्दा बढी प्रभावकारी पाइएको छ । त्यसैगरी जेठको दोस्रो हसामा अधिकतम संख्यामा झिंगा उक्त पासोमा परेको देखिएको छ । प्रोटीनको अन्य किसिमको प्रभावकारिता अध्ययनको साथै तिनको प्रयोग विधि बारे गहन अध्ययन चलिरहेको र निकट भविष्यमा यसको व्यवस्थापनको लागि एक अत्यन्त प्रभावकारी तथा वातावरणमैत्री प्रविधि विकास हुने ठुलो सम्भावना देखिएको छ ।



चित्र ४२. (क) अटोलाइज्ड प्रोटीन, (ख) म्याक्फिल पासो, (ग) र (घ) म्याक्फिल पासोमा परेका ब्याक्टोसेरा मिन्याक्स झिंगाहरू

व्यवस्थापन

औंसा व्यवस्थापन एक चुनौतीपूर्ण कार्य भएकोले राम्रो सफलता हासिल गर्न कीराको जीवनी र आनीबानी राम्ररी बुझ्न अनिवार्य छ । कीराको जीवन चक्रका अवस्थाहरू मध्ये सजिलै पहुँचमा रहेका अवस्थालाई लक्षित गरी उचित व्यवस्थापनका तरिका प्रयोग गरे यसको प्रभावकारी व्यवस्थापन गर्न सकिन्छ । यस कीराको व्यवस्थापन निम्नानुसारले गर्न सकिन्छ ।

सरसफाई

- औंसा लागी झरेका फलहरूबाट औंसा माटोमा प्रवेश गर्नु अगावै फल जम्मा गरी १ देखि १.५ मिटर गहिरो खाडल खनी कम्तीमा ३० से.मि. माटोले पुर्नु पर्दछ
- बगैंचामा झरेका फलहरू प्लास्टिकको थैलामा जम्मा गरी औंसाहरूलाई आगोमा पोलेर वा तातो पानीमा डुबाएर सजिलैसँग नष्ट गर्न सकिन्छ
- बगैंचा वरिपरि कीरा लाग्ने अन्य जातका जंगली प्रजातिका फलफूलहरू नष्ट गर्ने

यान्त्रिक नियन्त्रण

फल लाग्नासाथ कपडा, कागज वा प्लास्टिकको थैलाले छोपेर राख्नाले पोथी झिंगाले फलमा अन्डा पार्न सक्दैन । यस तरिका अन्य फलफूलहरूमा सम्भव भएपनि सुन्तलाजात फलफूलहरूमा प्रयोग गर्न त्यति व्यवहारिक देखिंदैन ।

सामूहिक संकलन

छुट्टाछुट्टै बोटलमा मिथायल युजेनोल र क्युल्युरको पासो बनाई उक्त पासो भित्र परेका कीराहरू मार्न कपासमा चोपेर अल्फामेथिन झोल बिषादि बोटलभित्र प्रयोग गर्नाले भाले झिंगाहरू सामूहिक रूपमा मार्न सकिन्छ । यस तरिकाबाट काक्राफर्सीमा लाग्ने औंसाहरूको नियन्त्रण गर्न सकिए पनि चाइनिज फ्रुटफ्लाईको लागि त्यति प्रभावकारी देखिएको छैन । त्यसैले

चाइनिज फ्रुटफ्लाईको व्यवस्थापनको लागि प्रतिलिटर पानीमा २० एम.एल.को दरले अटोलाइज्ड प्रोटिनमा ०.०२५% स्पाइनोसाड (Spynosad) मिसाइ प्रतिपासो २०० एम.एल.को दरले प्रयोग गर्नु पर्दछ । स्पाइनोसाड उपलब्ध हुन नसके फिप्रोनिल (Fipronil) वा अल्फामेथ्रिन (Alfamethrin) प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

प्रोटिनको प्रयोग

पोथी झिंगालाई फुल पार्नका लागि प्रोटिनको आवश्यकता पर्ने भएकोले कीराको यसै आवश्यकतालाई अवसरको रूपमा प्रयोग गरी तिनको व्यवस्थापन गर्न सकिन्छ । प्रोटिनको खोजीमा आएका झिंगाहरूलाई मार्न प्रोटिनको स्रोत ०.०२५% को दरले स्पाइनोसाड (ट्रेसर ४८ SC) मिसाइ बोटको कुल क्षेत्रफलको ५% भागमा स्पट स्प्रे गर्नु पर्दछ । उपरोक्त बिषादि उपलब्ध हुन नसके फिप्रोनिल (जम्प ८० डब्लु.जि./ जम्प ५ एस.पि.) वा अल्फामेथ्रिन प्रयोग गर्न सकिन्छ । प्रोटिन बेट स्प्रेबाट प्रभावकारी नतिजा प्राप्त गर्न झिंगा आइरहने समयावधि भरी यो लगातार प्रयोग गरिरहने आवश्यक हुन्छ । प्रोटिनको प्रयोग दुई तरिकाले गर्न सकिने भएकोले दुई मध्ये आफुलाई व्यवहारिक लाग्ने कुनै पनि तरिका प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

(क) प्रोटिन बेट स्प्रे

माथि उल्लिखित तरिकाले तयार गरिएको झोल हरेक बोटको ५% भाग ढाक्ने गरी स्प्रे गर्नु पर्दछ । यस तरिकामा पुरै बगैचा र बोटको हरेक भागमा छर्न गरूरी हुँदैन ।

(ख) बेट स्टेशन बनाई प्रयोग गर्ने

यस तरिकामा कुनै भाँडोमा माथि उल्लिखित तरिकाले बनाइएको झोल राखी बोटको हाँगामा झुन्ड्याई दिनु पर्दछ र आवश्यकता अनुसार त्यसमा झोल थप्दै जानु पर्छ । बेट स्टेशनको रूपमा तयारी अवस्थामा पाइने प्रोटिन बेट स्टेशन (चित्र ४३ क) वा मैकफेल (McPhail Trap) पासोको (चित्र ४३ ख) प्रयोग धेरै प्रभावकारी देखिएका छन् ।



क



ख

चित्र ४३ (क) प्रोटीन बेट स्टेशन र (ख) मैकफेल पासो

जैविक नियन्त्रण

फलबाट झरेका औँसा, माटोभिन्न रहेका प्युपा र प्युपाबाट निस्केका झिंगालाई माटो भित्र रहेका शिकारीकीरा तथा चराहरूले खाई मार्दछन् तथा केही जातका बारुला र जुकाले तीनलाई आक्रमण गर्दछन । साथै दुसीजन्य रोगाणुहरू जस्तै मेटाराइजियम र ब्युभेरिया नामक दुसीको संक्रमण हुने पाइएकोले उक्त दुसीहरूले औँसाहरू माटोमा प्रवेश गर्ने बेलामा माटोको उपचार गरी माटोभित्र रहेका औँसा, प्युपा र प्युपाबाट निस्केका झिंगाहरूलाई नष्ट गर्न सकिन्छ ।

विषादिको प्रयोग

बोटमा छर्कने रासायनिक विषादि त्यति प्रभावकारी नभएकोले कीरालाई विकर्षित गर्न निमको बिउको झोल वा निमबाट बनेको विषादि प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

२ कत्लेकीरा (Scale insect)

कत्लेकीराले सुन्तला फलफूलको बोटको पात, हाँगा, मुना र फललाई चुसी नोक्सान पुर्याउदछ । मसिना, गोला तथा चेप्टा खैरा रंगको मैनजन्य ढकनीले ढाकिएर रहने यी कीराहरू समूहमा रही बोटको सबै भागमा आक्रमण गर्दछन् । एउटा माउले आफ्नो जीवन अवधिमा १००-१५० सम्म बच्चा जन्माउँदछ र बच्चा, वयस्क दुबैले रस चुसी क्षति पुर्याउदछन् ।

सुन्तालाजात फलफूलमा लाग्ने प्रजातिहरू यस प्रकार छन्:

- (क) रातो कत्ले कीरा (Red Scale insect; *Aonidiella aurantii*)
- (ख) कालो कत्ले कीरा (Black scale insect; *Saissetia oleae*)
- (ग) खैरो कत्ले कीरा (Brown scale insect; *Cocos hesperidum*)
- (घ) भुवादार कत्ले कीरा (Cottony cushion scale insect; *Icerya purchase*)
- (ङ) हरियो कत्ले कीरा (Citricola scale insect; *Coccus virides*)
- (च) च्याफ कत्ले कीरा (Chaff scale insect; *Parlatoria pergandii*)



चित्र ४४. कत्ले कीराको पात र हाँगामा आक्रमण

क्षति

कीराहरू जन्मेको केही बेरमा अनुकूल ठाउँ पाएपछि एकै ठाउँमा बसी रस चुस्न सुरु गर्दछन् । यी कीराहरूको धेरै प्रकोप भएमा पातहरू पहेंलिने, कलिला-हाँगा र मुनाहरू सुक्ने, फलहरू झर्ने र कहिले काहीँ बोट नै मर्ने जस्ता असरहरू देखा पर्छ । रोगग्रस्त बोटमा फल कम लाग्ने र फलको

राम्रो विकास हुन नपाई गुणस्तरहीन र सानो फलको उत्पादन हुन्छ । यसको अतिरिक्त यी कीराहरूले शरीरबाट मह जस्तो गुलियो पदार्थ निकाल्दछन् र जसको कारण विरुवाको पात, हाँगालाई पूरै ध्वाँसे बनाई प्रकाश संश्लेषण प्रक्रिया समेत अवरुद्ध हुन पुग्दछ साथै यी पदार्थमा कालो दुसी (Sooty mould) रोगको समेत आक्रमण हुन पुग्दछ ।

व्यवस्थापन

यस कीराको प्रकोप मनसुन सुरु हुनु पूर्व वैशाखदेखि भदौसम्म हुने गर्दछ । बिषादिको प्रभावकारिता कीराको बच्चा अवस्थामा राम्रो हुने भएकोले यसको प्रकोप देखिनासाथ बच्चा अवस्थामा नै यसको नियन्त्रणको उपायहरू कार्यन्वयन गर्नु उत्तम हुन्छ ।

- कीरा लागेको पात तथा फल झरे पछि जम्मा पारेर जलाई दिने
- कीराले ग्रस्त भएको हाँगा काटी हटाउने
- कत्लेकीरा खाने लाभदायक कीराहरू जस्तै खपटे कीराहरूको संरक्षण गर्ने
- कृषिसर्भी तेल (SERVO or ATSO) वा यस प्रकारको खनिज तेल १० एम.एल. प्रतिलिटर पानीमा मिसाएर छर्ने

३ हरियो पतेरो (Citrus Green Stink Bug)

पतेरोको धेरै प्रजातिहरू हुन्छन् ती मध्ये हरियो पतेरो (*Rhynchocoris humeralis* Thunberg) ले सुन्तलामा ठूलो क्षति पुर्याउदछ । हरियो रंगको च्याप्टो, त्रिकोण पिठ्यू र पखेटा सहितको शरीर भएको वयस्क पतेरो सजिलैसँग उड्न सक्दछ ।

यसले पातको तल्लो भागमा फुल पार्दछ र यी फुलहरूबाट करिब एक हप्तामा बच्चा निस्कन्छन् । यी बच्चाहरू ५-६ दिनसम्म समूहमा बस्दछन् । त्यसपछि भने यिनीहरू छरिएर नयाँ पालुवा र फलहरूको रस चुस्न सुरु गर्दछन् । यी बच्चा पतेराहरू ४०-४५ दिन पछि वयस्क अवस्थामा पुगे पछि फेरी पोथी पतेरोले फुल पार्न सुरु गर्दछ ।



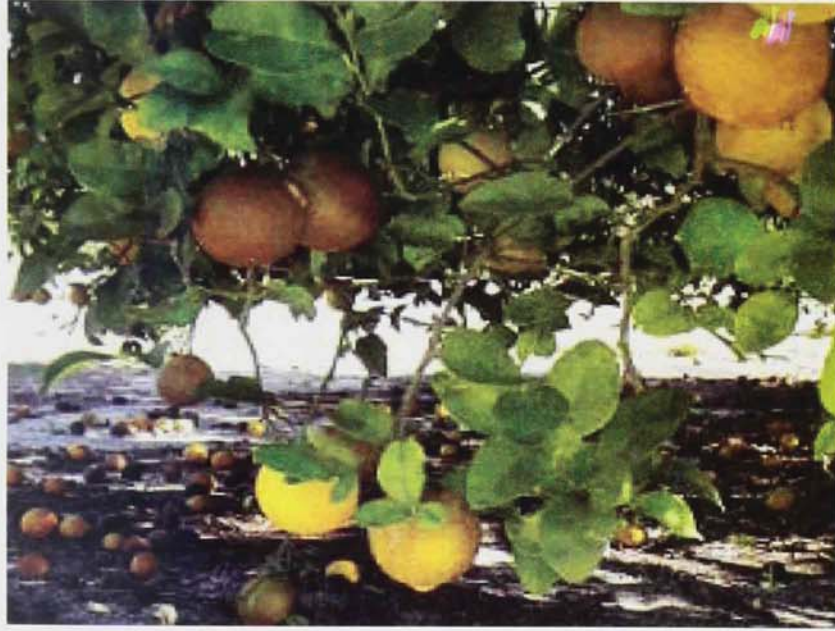
चित्र ४५. हरियो पतेरोको (क) बच्चा, (ख) बढेको बच्चा र (ग) वयस्क अवस्था

क्षति

पतेरोको माउ र बच्चा दुबैले कलिलो मुना, पात र फलको रस चुसेर नोक्सान गर्दछन् । यस कीराको प्रकोपबाट खास गरी कलिलै अवस्थाको फलहरू पाक्नु अगाडि नै पहेँलिइएर झर्ने गर्दछन् । यसको प्रकोप धेरै भएमा ठूलो परिणाममा फल झरेर नोक्सान पुग्दछ । असार-साउनमा यसले कलिला फल चुसेर धेरै नोक्सान पुर्याउदछ । नेपालमा पतेरोको प्रकोपबाट ८० देखि ९० प्रतिशतसम्म फल झरेको रेकर्ड छ ।

व्यवस्थापन

- बगैंचा सफा राख्ने
- पतेरोको अन्डालाई जम्मा गरेर नष्ट गर्ने
- इमिडाक्लोप्रिड १ मि.लि. प्रतिलिटर वा डाइमेथोएट १.५ मि.लि. प्रतिलिटर पानीमा मिसाई बगैंचाभरि छर्ने



चित्र ४६. पतेरोको कारण फल झरेको

४ लिफ माईनर (leafminer)

सुन्तलाका कलिलो मुना र पातमा सुरंग बनाएर सम्पूर्ण रूपमा पातलाई नोक्सान पुर्याउने यो सुन्तालाजात फलफूलको एक प्रमुख हानिकारक कीरा हो । यो एक प्रकारको सेतो पुतली कीराको वैज्ञानिक नाम *Phyllocnistis citrella* Stainton हो । यसको जीवन चक्र २-३ हप्तामा पूरा हुने भएकोले एक वर्षमा ७-८ पुस्तासम्म हुने गर्दछन् ।



चित्र ४७. (क) लिफ माईनरको वयस्क कीरा, (ख) पातभित्र सुरंग बनाई बसेको लार्भे र (ग) यस कीराद्वारा क्षतिग्रस्त मुना

क्षति

पुतलीले पातको तल्लो सतहमा फूल पार्दछ र त्यसबाट लार्भा विकसित भई पातभित्र सेतो रंगको सुरंग बनाउँदछ र उक्त सुरंगभित्र बसी पातको हरियो भाग खाई नोक्सान गर्दछ । कीराले प्रकोप गरेको पात पूर्णरूपमा नष्ट भइ पातलो सेतो र कोप्रो परेर दोब्रिएको हुन्छ । यसले आक्रमण गरेको पातमा बाङ्गातिंगा सुरंगका धर्साहरू देखिन्छ ।

यसले मुख्यतया नर्सरी बिरुवालाई र नयाँ पालुवालाई आक्रमण गरी बिरुवालाई बढ्न दिँदैन । यसको अतिरिक्त यो कीराले कलिलो फलमा सुरंग बनाई हरियो भाग खाने गर्दछ र यसले गर्दा फल झर्न पुग्दछ । यसले क्यानकर रोगको आक्रमण हुनमा मदद गर्दछ । यसले खास गरी नयाँ पालुवा आउने बेला फागुन-चैतदेखि आक्रमण गर्न सुरु गर्दछ ।

व्यवस्थापन

- सुती र साबुनको क्रमशः १५० ग्राम र २ मुठी धुलो एकलिट्र पानीमा मिसाएर पालुवा आउने बेलामा छर्ने
- नीम केक तेल १० एम.एल. प्रतिलिट्र पानीमा मिसाएर नयाँ पालुवा आउनु पूर्व पहिलो पटक र डाइमथोएट छरेको १० दिन पछि दोस्रो पटक
- इमिडाक्लोप्रिड वा डाइमथोएट बिषादिको प्रयोगबाट पनि यसको नियन्त्रण गर्न सकिन्छ । तर फूल फुल्ने बेलामा यसले मौरीलाई हानी पुर्याउने भएकोले उक्त समयमा यसको प्रयोग गर्नु हुँदैन ।

५ गवारो (Trunk borer)

सुन्तला फलफूलमा गवारो (*Anoplophora versteegi*) ले हाँगाभित्र प्याल पारेर भित्र सुरंग बनाई हाँगाको गुदी खाई क्षति पुर्याउँदछ । यो गवारो एक प्रकारको खपटे कीराका बच्चा वा लार्भाहरू हुन् ।

स्थान अनुसार यसका विभिन्न प्रजातिहरू हुन्छन् । वयस्क पोथी खपटे कीराले बोटको कमलो बोक्रामा वा अन्य भागमा घाउ बनाई अन्डा पार्दछन् । यी अन्डाहरूबाट हप्ता-दश दिन भित्रमा लार्भाहरू निस्कन्छन् ।

त्यस पछि लार्भहरू एकहसा पछि वयस्क भई रुखको हाँगाहरूमा प्वाल बनाएर भित्र छिर्दछन् । यसरी लार्भले हाँगाभित्र सुरुंग बनाएर वयस्क नहुँदासम्म बोटको गुदी खाएर आफ्नो जीवनी पूरा गर्दछन् ।

क्षति

यी खपटे कीराका लार्भहरू बिरुवाको काण्ड तथा हाँगा भित्र पसेर भित्रभित्रै सुरुंग बनाई गुदी खान थाल्दछन् । यसको कारण हाँगाहरू सुरुमा पहेँलिनै र पछि गएर पूरैहाँगा वा बोट ओइलाएर मर्ने गर्दछन् ।



चित्र ४८. गवारोले बोटको हाँगामा प्वाल बनाइ क्षति गरेको

व्यवस्थापन

अन्डा अथवा भर्खर निस्केका लार्भहरूलाई प्वाल बनाई भित्र पस्नु पूर्व नियन्त्रण गर्न सके बोटलाई यसको क्षतिबाट बचाउन सकिन्छ । यसर्थ गवारो लागेको ख्याल गरी तुरुन्त क्लोरपाईरिफोस कीटनाशक बिषादि छर्ने र यसको साथसाथै कीरा लागेका मसिना हाँगाहरू काटेर जम्मा गरी जलाई दिएर यसको नियन्त्रण गर्न सकिन्छ ।

६ लाही (Aphid)

धेरै प्रजातिका लाही कीराहरू मध्ये खैरा (Brown aphid; *Taxoptera citricida*) र काला (Black citrus aphid; *Taxoptera aurantii*) रंगका लाही कीराहरूले सुन्तला फलफूललाई नोक्सान पुर्याउदछन् ।



चित्र ४९. सुन्तला फलफूलमा क्षति पुर्याउने लाही कीरा

क्षति

यो एउटा सुन्तलाको कलिला पात र मुन्टाहरूलाई चुसी नोक्सान पुर्याउने कीरा हो । एउटा पोथी लाही कीराले वर्षमा १२ पुस्तासम्म बच्चा जन्माउँछ र यसको जीवन चक्र पूरा हुन ३-४ हप्ता लाग्दछ ।

जमातमा रहने यी कीराहरू गर्मी बढ्दै जाँदा धेरै संख्यामा देखा पर्छन् । नयाँ पलाएका कलिला मुना र पातहरूमा यिनको प्रकोप बढी हुन्छ जसले गर्दा बिरुवाको वृद्धिविकास रोकिन पुग्छ । यसका अतिरिक्त यस कीराले विभिन्न रोगहरू जस्तै ट्रेसटेजा भाइरस र अन्य ब्याक्टेरिया र दुसीजन्य रोगहरूलाई रोगी बोटबाट स्वस्थ बोटमा सार्दछ ।

व्यवस्थापन

- कृषिसर्भो खनिज तेल १० एम.एल. प्रतिलिटर पानीमा मिसाएर छर्ने
- प्राकृतिक रूपमा विभिन्न सिकारी कीराहरू जस्तै माकुरा, लेडीबर्ड बिटल, बारूला आदिले यी लाही कीराहरूलाई खान्छन्, तसर्थ यी सिकारी कीराहरूको संख्या प्रशस्त भएको अवस्थामा विषादि नछर्नु उचित हुन्छ

- कीराको प्रकोप बढी भएमा फिप्रोनिल ३ ग्राम प्रति १५ लिटर पानीमा वा इमिडाक्लोप्रिड १ एम.एल. प्रतिलिटर पानीमा वा डाइमिथोएट १.५ एम.एल. प्रतिलिटर पानीमा मिसाएर छर्ने

७ सेतो झिंगा (White Fly)

यो सुन्तला फलफूलको हानिकारक कीराहरू मध्येको एक प्रमुख कीरा (*Dialeurodes citri*) हो । यी झिंगाहरू प्राय जसो पातको तल्लो सतहमा बस्दछन् । वयस्क झिंगाले पातको तल्लो सतहमा एक पटकमा १५० वटासम्म सेतो रंगका फुलहरू पार्दछन् । यी फुलहरूबाट १ हप्तादेखि ३ हप्तासम्ममा बच्चा निस्किएर वयस्क नहुन्जेल पातमा टाँसिएर बस्दछन् ।



चित्र ५०. सुन्तलामा क्षति पुर्याउने सेतो झिंगा

क्षति

निकै सानो र सेतो रंगका यो झिंगाको बच्चा, वयस्क दुवैले हजारौं संख्यामा रही कलिला पात र हाँगाको रस चुसी विरूवालाई कमजोर बनाउँदछ । बच्चा अवस्थामा यसले गुलियो पदार्थ उत्पादन गर्छ र यसमा कालो दुसीको विकास हुनगइ पातको सतह छोप्दछ । यसले गर्दा पातमा प्रकाश संश्लेषण प्रक्रिया अवरुद्ध हुन पुग्दछ । यस प्रकारले यस कीराको अधिकतम आक्रमण हुन गएमा बोटहरू कमजोर भई कम गुणस्तरका साना-साना फलहरू लाग्दछन् र उत्पादनमा समेत ह्रास हुन पुग्दछ ।

व्यवस्थापन

- बगैंचाको सरसफाई र काँटछाँट गरी बोटलाई खुल्ला बनाई स्वस्थ वातावरणको सृजना गर्नाले यसको प्रकोपलाई घटाउन सकिन्छ

- कृषिसर्भो खनिजतेल १० एम.एल. प्रतिलिटर पानीमा मिसाएर छर्दा यसको नियन्त्रण गर्न सकिन्छ
- कीराको प्रकोप बढी भएमा फिप्रोनिल १५ लिटर पानीमा ३ ग्राम वा इमिडाक्लोप्रिड प्रतिलिटर पानीमा १ एम.एल. वा डाइमेथोएट प्रतिलिटर पानीमा १.५ एम.एल. मिसाएर छर्ने

८ थ्रिप्स (Thrips)

यो एक सानो आकारको कीरा (*Scirtothrips dorsalis*) हो । वयस्क पोथीले कलिलो मुना, पात र फलमा प्वाल बनाएर फुल पार्दछ । यसको जीवन चक्र बच्चा, अचल अवस्था र वयस्क गरी करीब ५ हसामा पुरा हुन्छ ।



चित्र ५१. वयस्क थ्रिप्स कीरा र यसले फल र पातमा क्षति पुर्याएको

क्षति

यसको वयस्क र बच्चा दुबैले फूल, पात र कलिलो फलमा आक्रमण गरी रस चुस्दछन् । आफ्नो जीवन चक्र पूरा गर्न यसले पात वा फलमा प्वाल पार्ने, कोत्रने र च्यात्ने गरी बिरुवालाई कमजोर बनाउँदछन् ।

यसरी यसको प्रकोप भएमा पातको हरितकण नष्ट हुने र पात झर्ने तथा बिरुवा बढ्न नसक्ने भई उत्पादनमा ह्रास आउँदछ । यसको साथै फलमा समेत यस कीराले रस चुस्ने र कोत्रने भएकोले फलको राम्रो वृद्धिविकास हुन नसकी न्यून गुणस्तरको फल उत्पादन हुन जान्छ ।

व्यवस्थापन

- Yellow sticky trap प्रयोग गर्ने

- नयाँ पालुवा र फल लाग्दै गरेको अवस्थामा यसको नियन्त्रण गर्न उचित हुने भएकोले चैत-वैशाखदेखि फिप्रोनिल ३ ग्राम १५ लिटर पानीमा वा इमिडाक्लोप्रिड १ एम.एल. प्रतिलिटर पानीमा वा डाइमथोएट १.५ एम.एल. प्रतिलिटर पानीमा मिसाएर छर्ने

९ सिट्रस सिल्ला (Citrus Psylla)

यो शरीरमा सेतो थोप्ला र पारदर्शी पखेटा भएको आँखाले देख्न कठिन पर्ने अति साना खैरा कीराले सुन्तला वर्गका फलफूल लगाएत कामिनी, कडी पती र बेलका नयाँ पलुवाको रस चुस्दछ । यसको वैज्ञानिक नाम डायफोरिना सिट्री (*Diaphorina citri*) हो ।



चित्र ५२. वयस्क सिट्रस सिल्ला कीरा र यसले पातमा पुर्याएको क्षति

वयस्क पोथी कीराले पहेंलो रंगको फुल पार्दछ र एक हप्ता पछि बच्चाहरू निस्कन्छन् । यी बच्चाहरू तापक्रम अनुसार १५ देखि ४५ दिनसम्ममा वयस्क हुन्छन् । यसरी यसले एक वर्षमा १० पुस्तासम्म सन्तान वृद्धि गर्दछन् ।

क्षति

गर्मी सुरु भएपछि यी कीराहरू सक्रिय भई नयाँ पालुवामा रस चुसी अत्यधिक क्षति गर्दछन् । यी कीराले रस चुस्दा विषालु पदार्थ पनि पातभित्र छोड्ने भएकोले पातहरू गुजुमुजुज भई क्षति पुग्दछ । यसको

अतिरिक्त यसले गुलियो पदार्थ निकालेर कालो धवाँसे रोग निम्त्याउन मदद गर्दछ ।

यसले ग्रिनिंग रोग लागेको बोटबाट रोगका संकाणु (Bacteria) स्वस्थ बोटमा सार्ने काम गर्दछ । यी कीराहरूले रोगी बोटबिरुवामा रस चुस्दा रससंगै ग्रिनिंग रोगको संकाणु (ब्याक्टेरिया) पनि कीराको शरीरमा प्रवेश हुन पुग्दछन् र यी ब्याक्टेरियाहरू कीराको शरीरभित्र लामो समयसम्म जीवित रही यसको संख्यामा वृद्धि हुन पुग्दछन् । यस प्रकारले शरीर भित्र ग्रिनिंग ब्याक्टेरिया रहेका यी कीराहरूले स्वस्थ बोटमा रस चुस्न पुगेमा ब्याक्टेरियाहरू उक्त बोटमा सर्न पुग्दछन् ।

व्यवस्थापन

- यसको एकीकृत व्यवस्थापन गर्न बैकल्पिक आश्रय दिने कडीपात, कामिनी फुल र अन्य सुन्तलाजात प्रजातिका बोटबिरुवाहरू सुन्तला बगैँचाबाट हटाउन जरूरी हुन्छ
- विकसित देशहरूमा यस कीराको प्राकृतिक परजिवीहरू जस्तै *Tamarixia radiates* को प्रयोग गरी जैविक तरिकाले यो कीराको नियन्त्रण गरेको पाइन्छ
- बगैँचामा सिट्रस सिल्ला कीराको पूर्णरूपमा नियन्त्रण गर्न आवश्यक हुन्छ । यसको लागि नियमित रूपमा कीटनाशक बिषादिहरू फिप्रोनिल ३ ग्राम १५ लिटर पानीमा वा इमिडाक्लोप्रिड १ एम.एल. प्रतिलिटर पानीमा वा डाइमेटोएट १.५ एम.एल. प्रतिलिटर पानीमा मिसाएर छर्ने

बगैँचा-ह्रास नेपालको सुन्तला उद्योगको दीर्घकालीन विकासको लागि प्रमुख चुनौतिको रूपमा देखिएको छ । नयाँ तथा पुराना बगैँचामा बोटहरू क्रमशः रोगी हुँदै जाने, बिरुवाको वृद्धिविकास कमजोर हुने, उत्पादन घट्दै जाने र अन्तमा बोटबिरुवाहरू मर्ने र बगैँचा नै नाश हुने सुन्तला बगैँचा-ह्रास हुनुको लक्षणहरू हुन् ।

१. ह्रासको कारण

सुन्तला-ह्रास हुनुमा कुनै एक कारण मात्र नभएर रोग/कीरादेखि माटोको अवस्था, सिँचाइ, बगैँचा व्यवस्थापन र जातीय विशेषता जस्ता धेरै कारणहरू हुन सक्दछन् । सुन्तलामा लाग्ने ग्रिनिंग रोगको कारण नेपालको धेरै स्थानहरूमा सुन्तला बगैँचाको ह्रास हुन गएको छ । यसको अतिरिक्त बिरुवामा मलजलको प्रयोग नगर्नु, सिँचाइ नगर्नु, सुन्तलासँग मकै/कोदो बाक्लो गरी लगाउनु आदि सुन्तला बगैँचाको ह्रास हुनुका प्रमुख कारणहरू हुन् । बगैँचा-ह्रास हुनुका प्रमुख कारणहरू सारांसमा निम्नानुसार छन्:

- क) ग्रिनिंग रोग
- ख) माटोको अवस्था र खाद्यतत्वको अभाव
- ग) परम्परागत बगैँचा व्यवस्थापन
 - सिँचाइ नगर्नु
 - काँटछाँट नगर्ने
- घ) रोगी र गुणस्तरहीन बिरुवाको प्रयोग
- ङ) अन्य रोग र कीराहरूको प्रकोप

२. व्यवस्थापन

२.१ स्वस्थ बिरुवाको उत्पादन र वितरण

आर्थिक रूपले सबल र उत्पादनशील सुन्तला उद्योगको स्थापना गर्न सर्वप्रथम रोगमुक्त स्वस्थ बिरुवाको प्रयोग हुनु जरूरी पर्छ । नर्सरी

अवस्थामा नै बिरुवामा धेरै रोगहरू लाग्न पुग्छ र बिरुवाको माध्यमबाट नै रोगहरू सर्दछन् । तसर्थ रोगग्रस्त नर्सरीमा उत्पादन भएका बिरुवाहरू कदापि प्रयोग गर्नु हुँदैन । नर्सरी बिरुवामा मुख्य गरी सिट्रस ग्रिनिंग, खटिरे, फेद तथा जराकुहिने रोगहरूले आक्रमण गर्दछन् । तसर्थ यी रोगहरूबाट मुक्त भए नभएको निश्चित गरेर मात्र बिरुवाहरूको प्रयोग गर्न जरूरी छ ।

यसरी नयाँ स्थानमा बगैँचा स्थापना गर्दा तीनपाते रुटस्टकसँग कलमी गरेको, २ फिट जति अग्लो वा २ वर्ष उमेर पुगेको र रोगमुक्त प्रमाणित भएको १२०० मिटरभन्दा माथिको स्थानमा रहेका नर्सरीबाट उत्पादन भएका बिरुवाको प्रयोग गर्न सिफारिस गरिन्छ ।

२.२ बगैँचाको व्यवस्थापन

सुन्तालासँग गरिने मकै-कोदोको अन्तरवाली, अपर्याप्त मलखादको प्रयोग, जरालाई क्षति हुने गरी खनजोत आदिको कारणले गर्दा बोटबिरुवाको अवस्था कमजोर हुनगई उत्पादनमा ह्रास आउँदछ । माटोबाट ठूलो परिणाममा खाद्यतत्त्व लिएर माटोलाई रुखो बनाउँदछ । बगैँचामा बोट नहुर्कदासम्म अन्तरवालीको रूपमा बोडी, सिमी, केराऊ, भटमास जस्ता कोसेवालीहरू लगाउन सकिन्छ ।

२.३ झारपात नियन्त्रण

झारपातले प्रशस्त मल र पानी सोसेर बोटबिरुवालाई कमजोर बनाउँदछ साथै यसले रोग र कीराहरूलाई संरक्षण गरी रोग-कीरा निम्त्याउँदछ । पानी पर्न सुरु गरेपछि झारपात आउने भएकोले नियमित झारपात उखेलने, बिरुवाको फेदमा माटो चढाएर राख्ने र सुकेको पात-पतिंगरको छापो दिएर झारपात नियन्त्रण गर्न सकिन्छ । यसको अतिरिक्त प्रिडमरजेन्स हर्भीसाइड (डाइयुरोन, Diuron) मनसुन सुरु हुनु भन्दा अगाडि एकपटक र त्यसको १२० दिन पछाडि दोस्रोपटक प्रयोग गरेर पनि झारपात नियन्त्रण गर्न सकिन्छ ।

२.४ माटो र मलखाद व्यवस्थापन

सुन्तला फलफूललाई पानी जम्ने चिम्टाइलो माटो, बढी बलौटे र ढुंग्यान माटो उपयुक्त हुँदैन । यसलाई हलुका, खुकुलो, चिस्यान रहने दोमट माटो राम्रो हुन्छ । सुन्तलाका लागि माटोको उपयुक्त पि.एच. ५.५-७.५ हुनु पर्छ । माटो जाँच गरी अम्लीय भएको अवस्थामा प्रतिबोट ५ देखि ७ किलो कृषिचुनको प्रयोग गरी माटो सुधार गर्नु अनिवार्य हुन्छ ।

प्रशस्त प्रांगारिक मल प्रयोग गरी माटोको अवस्था सुधार गरिन्छ । हरेक वर्ष बिरुवाको उमेर अनुसार सिफारिस गरिएका रासायनिक मलहरू युरिया, डि.ए.पि. र पोटासहरूको प्रयोग गरेमा बोटबिरुवाको सन्तुलित विकास हुन्छ । यसको अतिरिक्त जिंक, फलाम, कपर, मेन्गनिज, म्याग्नेसियम आदिको कमी भएको लक्षण देखिएमा सो अनुसार बेलाबेलामा यी सूक्ष्म खाद्यतत्वहरू माटो वा बोटमा प्रयोग गर्नु आवश्यक हुन्छ ।

राष्ट्रिय सुन्तलाजात अनुसन्धान कार्यक्रमको अनुसन्धान अनुसार पुरानो ह्यास भएको बगैंचामा फल दिने बोटलाई गोबरमल ५० किलो, नाइट्रोजन ०.५ किलो, फस्फोरस ०.२५ किलो र पोटासियम ०.५० किलोको साथै सूक्ष्म खाद्यतत्वहरू; बोरिक एसिड २० ग्राम, जिंक सल्फेट १५० ग्राम, कपर सल्फेट ७५ ग्राम र मेन्गनिज सल्फेट ७५ ग्राम प्रतिबोट प्रतिवर्षको दरले प्रयोग गरेर खाद्यतत्वहरूको व्यवस्थापन गरेमा बोटको वृद्धिविकास राम्रो भई फलको गुणस्तर र उत्पादन बढी भएको रेकर्ड छ ।

२.५ सिँचाइ

नेपालमा सुन्तलाको लागि सिँचाइ गर्ने चलन छैन । सिँचाइको व्यवस्था हुन नसक्नु पानीको पर्याप्त स्रोत नहुनु पनि हो । थोरै पानीको स्रोतबाट थोपासिँचाइ वा अन्य तरिकाबाट सिँचाइको व्यवस्था गर्न सकिन्छ । नेपालमा मनसुनको ३-४ महिना बाहेक बाँकी ८-९ महिना सुख्खा रहन्छ । सुन्तला टिपी सकेपछि पुष-माघदेखि बोटबिरुवामा नयाँ पालुवा आउन थाल्दछ । फागुनदेखि फुल्ने र फल्ने प्रक्रिया सुरु हुन्छ । यसर्थ यस अवधिमा बोटबिरुवालाई पानीको जरूरत पर्दछ । वर्षाको समयमा बढ्दै

गरेको बोटमा पानी जम्न गएमा बिरुवा मर्न जाने सम्भावना हुन्छ तसर्थ निकासको राम्रो प्रबन्ध मिलाउनु आवश्यक हुन्छ ।

२.६ बोटको काँटछाँट

हरेक वर्षफल टिपेपछि पुष-माघमा रोग-कीरा लागेका, सुकेका र एक आपसमा जोडिएर रहेका र फल दिन नसक्ने खालका कमजोर हाँगाहरूलाई हटाउन जरूरी पर्दछ । यसले गर्दा बोटको सबै हाँगाहरूमा सूर्यको प्रकाश पर्ने, हावा खेल्ने र सन्तुलित रूपमा सबै हाँगाहरूले मल र पानी प्राप्त गर्न सक्ने भई बोट स्वस्थ बन्न पुग्दछ । यसरी बोटमा फुल्ने र फल्ने काममा अभिवृद्धि भई उत्पादनमा वृद्धि हुन्छ ।

२.७ रोगकीराको व्यवस्थापन

विभिन्न रोग र कीराहरू सुन्तला-ह्वास हुनमा प्रमुख कारण बन्न सक्ने भएकोले बगैंचामा नियमित अवलोकन गरी यिनको प्रकोपको स्थिति थाहा पाई समयमा नै यसको व्यवस्थापन गर्न आवश्यक हुन्छ ।

धेरै रोगहरू मध्ये मुख्य रूपमा सिट्रस ग्रिनिंग, फेद तथा जराकुहिने रोग र खराने रोगहरूको कारण सुन्तला-ह्वास हुने देखिएको छ । त्यसै गरी लिफ माइनर, फल कुहाउने झिंगा, कत्ले कीरा र माइटस् सुन्तला फलफूलमा नोक्सान पुर्याउने प्रमुख कीराहरू हुन् ।

बगैंचामा पानी जम्न नदिने, बोर्डी मिक्सर छर्ने र तीनपातेमा कलमी गरेको बिरुवा लगाउने गरी जराकुहिने रोगको नियन्त्रण गर्न सकिन्छ । यसैगरी सुकेका, मरेका हाँगा-पातहरू संकलन गरी बगैंचा सफा गर्ने गरेमा पनि धेरै दुसी रोगहरूको रोकथाम हुन्छ । पानी पर्न सुरु गरेपछि खराने रोग लाग्ने भएकोले नियमित रूपमा सल्फर युक्त बिषादि छर्दा राम्रो हुन्छ ।

३. भविष्यमा गर्नु पर्ने कामहरू

नेपालमा सुन्तला-ह्वास हुने समस्या चुनौतीपूर्ण छ । यसको समाधान गर्न धेरै योजना र कार्यक्रमहरू सम्पन्न भएका छन् । तथापि सुन्तला खेती हुने धेरै जिल्लाहरूमा यस प्रकारको समस्या बढ्दो छ । यसर्थ यथाशीघ्र यसको

समाधान नगरे सुन्तला उद्योगबाट देशले आशा गरे अनुरूपको प्रतिफल प्राप्त हुन नसक्ने निश्चित छ ।

आगामी वर्षहरूमा यसको निराकरण गर्न तल उल्लिखित कामहरू गर्न जरूरी हुन्छः

१. समस्याको सही पहिचान गरी समाधानको उपायहरूको निक्क्याल गर्ने
२. स्वस्थ बिरुवाको उत्पादन र यसको प्रमाणीकरण गरी वितरण गर्ने व्यवस्था मिलाउने
३. जलवायु परिवर्तनको कारण धरातल सुख्खा बन्दै गएको र पानीको स्रोत पनि सुक्दै गएकोले थोरै पानीको स्रोतबाट समुचित उपयोगको लागि थोपा-सिँचाइ प्रविधिको प्रयोग हुनु जरूरी छ
४. रोग र कीराको प्रकोप बढ्दै गएको अवस्था भएकोले एकीकृत व्यवस्थापनद्वारा यसको नियन्त्रण गर्ने

सुन्तला र जुनारमा फूल फुल्नेदेखि फल टिप्ने समयसम्म अत्यधिक फूल र फल झर्ने समस्या हुन्छ । अन्य मुलुकहरूमा जस्तै नेपालमा पनि यो एउटा प्रमुख समस्या हो । यसको नियन्त्रण नगरिए उत्पादन घट्छ । नेपालको उत्पादकत्व कम भएको धेरै कारणहरू मध्ये फल झर्ने पनि एक प्रमुख कारण हो ।

एक अध्ययन अनुसार ७०-८३% बिरुवाको प्राकृतिक प्रक्रियाको कारण, ८-१७% कीराहरूको आक्रमण र ८-१०% रोगहरूका कारणबाट सुन्तलामा फल झर्ने गर्दछन् ।

१. फल झर्ने प्रकृति

सुन्तालाजात फलफूलमा सुरुमा फुलेका र फलेका सबै फलहरू फल टिप्ने बेलासम्म टिक्न सक्दैनन् अर्थात् थोरै अनुपातमा मात्र फल परिपक्व अवस्थामा पुग्दछन् । खास गरी कलिलै अवस्थामा फलहरू धेरै झर्ने गर्दछन् । साधारणतया एउटा परिपक्व सुन्तलाबोटमा १-२ लाखसम्म फूलहरू फुल्दछन् तथापि त्यसको १-२% मात्र फल टिप्ने अवस्थामा पुग्दछन् । तल उल्लिखित तीन चरणहरूमा फल झर्ने गर्दछन्:

(क) पहिलो चरणमा फल झर्ने

पहिलो चरणमा फल लागेका केही दिनमा (एक महिनाभित्र) फलहरू अत्याधिक झर्दछन् । यसका प्रमुख कारण परागसेचन राम्रोसँग हुन नसकी फल लाग्न असफल भई झर्दछन् । यस चरणमा झर्ने समस्या अन्य कारणहरू भन्दा बढी प्राकृतिक कारणले हुने हुँदा यसलाई व्यवस्थापन गर्न सकिंदैन । तथापि यसको मात्रा अत्यधिक पुग्न थालेमा सो को व्यवस्थापन गर्नु पर्छ ।

(ख) दोस्रो चरणमा फल झर्ने

दोस्रो चरणमा वैशाख-जेठमा उच्च तापक्रम र सुख्खा अवस्थामा बोटले पर्याप्त पानी नपाएको स्थितिमा गुच्चाकारका फलहरू (०.५-२.० से.मि. अर्धव्यास) झर्दछन् । यसैगरी धेरै संख्यामा रहेका फलहरूले एक आपसमा प्रतिस्पर्धा भई पर्याप्त खाना नपाउने भएकोले पनि वृद्धिविकास हुन नसकी फल झर्ने गर्दछन् ।

(ग) परिपक्व अवस्थामा फल झर्ने

माथि उल्लिखित फल झर्ने समस्याको अतिरिक्त फल पाक्ने बेलामा रोग तथा कीराहरूको प्रकोपको कारण पनि फल झर्ने पुगी ठूलो क्षति पुगेको हुन्छ । मूलतः असारदेखि भदौ बीचमा फल झर्ने गरेमा ठूलो आर्थिक नोक्सानी हुन्छ ।

२. व्यवस्थापन

(क) उच्च तापक्रम र सुख्खा अवस्थाको व्यवस्थापन

लामो समयसम्म सुख्खा भयो र तापक्रम बढ्दै गएमा परिपक्व भैसकेका फलहरू पनि झर्ने हुन्छन् । सुख्खा अवस्थामा बोटबिरुवाले खाद्यतत्त्व प्राप्त गर्न असमर्थ भई फलको वृद्धिविकास हुन नसकी फल झर्दछन् । चैत र वैशाखमा पश्चिमका धेरै जिल्लाहरूमा सुख्खा हावा चल्ने गर्दछ, जसका कारण पनि फल झर्ने गरेको पाइन्छ । यस अवस्थामा प्रशस्त सिँचाई गरी माटोमा राम्रो चिस्यान राखेमा फल झर्ने कम हुन्छ ।

(ख) खाद्यतत्त्वहरूको अभाव र असन्तुलनको व्यवस्थापन

बोटबिरुवालाई नाइट्रोजन, क्याल्सियम, म्याग्नेसियम, सल्फर र जिंक जस्ता खाद्यतत्त्वहरूको असन्तुलन र कमी भयो भने फल झर्ने हुन्छ । यसको साथै विभिन्न हर्मोनहरू र कार्बोहाइड्रेट र नाइट्रोजनको अनुपात असन्तुलित भयो भने पनि फलको राम्रो विकास हुन नसकी फल झर्ने गर्दछ ।

अक्जीन हर्मोनको (Auxin) कमी हुनु र एबसाइसिक एसिड (Abscisic Acid) बढी हुन गएमा परिपक्व अवस्थाको फल झर्ने पुग्दछ । तसर्थ यी

उल्लिखित सुक्ष्म खाद्यतत्वहरू, नाइट्रोजन र हर्मोनहरूको सन्तुलित प्रयोग गरी फल झर्ने समस्यालाई कम गर्न सकिन्छ । विभिन्न हर्मोनहरू जस्तै १० पि.पि.एम. एन.ए.ए. (NAA), ५-२५ पि.पि.एम. जि.ए. (GA₃) वा १०-२० पि.पि.एम. २,४-डि. (2,4-D) बिरुवामा फल लाग्नु पूर्व २-३ पटक छर्ने गरेमा फल झर्ने समस्यालाई कम गर्न सकिन्छ ।

(ग) कीराहरूको नियन्त्रण

कीराको आक्रमणबाट पनि धेरै प्रतिशतमा फल झरी नोक्सान पुर्याएको हुन्छ । खासगरी रस चुस्ने कीराहरूले कलिलो अवस्थाको फल र फलको भेट्नोलाई चुसेर क्षति पुर्याउँछन् । जसले गर्दा अन्तमा फल झर्दछ । बढी क्षति पुर्याउने कीराहरूमा सिट्रस ग्रीन-स्टिंग-बग (पतेरो) र फल कुहाउने औंसा प्रमुख हुन् । सुलसुले, अरेन्जबग र पुतलीले भदौ-असोजमा बढी आक्रमण गर्दछन् ।

एक अध्ययन अनुसार सिट्रस ग्रीन-स्टिंग-बगले पश्चिमाञ्चल क्षेत्रमा २० प्रतिशतसम्म फल झारेको रेकर्ड छ । हाल केही वर्षदेखि पूर्वका जिल्लाहरूमा फल कुहाउने औंसाको व्यापक समस्या छ, जसले जुनारमा ९० प्रतिशतसम्म फल झारी नोक्सान पुर्याउँदछ । तसर्थ माथि उल्लिखित कीराहरूको उचित व्यवस्थापन गरेर फल झर्ने समस्यालाई कम गर्न सकिन्छ ।

(घ) रोगहरूको रोकथाम

प्रमुख रूपमा फल झारी नोक्सान पुर्याउने रोगहरूमा खराने रोग र स्टेम इन्ड-रट भएकोले यिनका आक्रमण हुनबाट रोकी फल झर्ने समस्यालाई निराकरण गर्न सकिन्छ ।

१. परिचय

नेपालमा व्यावसायिक कागती खेतीको प्रचुर सम्भावना र महत्त्व छ । हाल ताजा कागती फलको ठूलो माग छ र यसको उत्पादन मात्र २०६८६ मे.टन हुन्छ । आन्तरिक माग पूर्ति गर्न वार्षिक ३६१३ मे.टन कागती (९.०६ करोड रुपैया) आयात हुने गर्दछ । यसको आन्तरिक उत्पादनमा वृद्धि गरी आयात प्रतिस्थापन गर्दै आर्थिक उपार्जन गर्ने राम्रो अवसर छ । राष्ट्रिय सुन्तलाजात अनुसन्धान कार्यक्रमले विभिन्न जिल्लाहरूमा गरेको अध्ययनबाट मध्यपहाडदेखि तराई, भित्रीमधेश र बेसीटारमा यसको खेती गर्न सकिने पुष्टि भएको छ । त्यसैगरी विगतमा गरिएका जातीय परीक्षणहरूको आधारमा तराईको हावापानीमा सुहाउने दुई जातहरू सुनकागती-१ र सुनकागती-२ उन्मोचन भएका छन् ।

२. हावापानी

तराई, भित्रीमधेश र बेसीटारको पानी नजम्ने उच्च जग्गादेखि मध्यपहाडको १००० मिटर उचाइसम्मका स्थानहरूमा कागती खेती गर्न सकिन्छ ।

३. माटो

चिस्यान रहिरहने मलिलो गहिरो दोमट माटोदेखि हलुका माटोसम्ममा कागती खेती सफलतापूर्वक गर्न सकिन्छ । बोटबिरुवालाई आवश्यक पर्ने सबै खाद्यतत्त्वहरू ५.५ देखि ७.५ पि.एच. बीचको माटोमा उपलब्ध हुने भएकोले माटो उपचार गरी सो अनुसार माटोको पि.एच. कायम राख्नु उत्तम हुन्छ ।

४. जग्गाको छनौट र तयारी

प्रशस्त घाम पर्ने पारिलो, पानी नजम्ने उच्चो र सिँचाइको स्रोत भएको जग्गा कागती खेतीका लागि उपयुक्त हुन्छ । कागतीले खेतमा जमेको पानी

सहन नसक्ने भएकोले निकासको राम्रो प्रवन्ध गरी यसको बगैँचा स्थापना गर्नु पर्छ । बगैँचा स्थापनाका अग्रिम योजना बनाइ जग्गा खनजोत, सरसफाई गर्ने र माटो परीक्षण गराई सिफारिस गरे अनुसार पि.एच. सुधार र प्रांगारिक मलको प्रयोग गरी माटो सुधार गर्नु पर्छ । बिरुवा रोप्न एक-दुई महिना अगावै आधा मिटर नापको लम्बाइ, चौडाइ र गहिराइको खाडल खनेर सिफारिस गरे अनुसारको प्रांगारिक मल प्रतिखाडल १५-२० किलो र मलिलो माटो मिसाई खाडल पुरी सिँचाइ गरेर राख्नु पर्छ ।

५. बिरुवा लगाउने दूरी

बोटदेखि बोटको दूरी	: ४ मिटर
लाइनदेखि लाइनको दूरी	: ४ मिटर
प्रतिहेक्टर बिरुवा संख्या	: ६२५

६. बिरुवा लगाउने समय

मनसुन वर्षा सुरु भएपछि जेठ-साउन बिरुवा रोप्ने उपयुक्त समय हो । तथापि सिँचाइको प्रबन्ध भए माघ-फागुनदेखि पनि रोप्न सकिन्छ ।

७. उन्नत जातहरू

क) सुनकागती-१

यसको हाँगा सुनकागती-२ को तुलनामा अलि कडा र खैरो सेतो रंगको धर्सा हुन्छ । पातको आकार लाम्चो बाटुलो र फल ममीफर्मको हुन्छ । यसको अतिरिक्त यसको तल उल्लिखित विशेषताहरू हुन्छन्:

सिफारिस क्षेत्र	: तराई, भित्रीमधेश र बेसीटार ८०० मिटर उचाइसम्म
बोटको उचाइ	: ३.६ मिटर
फलको आकार र रंग	: आकार्षक गोलाकार र हरियो पहेँलो
रस र अमिलोपना मात्रा	: ४९% र ७%
औसत फलको तौल	: ५४ ग्राम
औसत फल संख्या	: १०२५/बोट/वर्ष

प्रतिहेक्टर उत्पादन	: ३४.५ मे.टन
फल्ने समय	: असार-साउन- बेमौसम उत्पादन
खटिरे रोग	: सहन सक्ने

ख) सुनकागती-२

यसको हाँगा सुनकागती-१ को तुलनामा अलि नरम र हरियो सेतो रंगको धर्सा हुन्छ । पातको आकार गोलो बाटुलो र फल गोलो हुन्छ । यसको अतिरिक्त यसको तल उल्लिखित विशेषताहरू हुन्छन्:

सिफारिस क्षेत्र	: तराई, भित्री मधेश र बेसीटार ८०० मिटर उचाइसम्म
बोटको उचाइ	: ३.६ मिटर
फलको आकार र रंग	: आकर्षक गोलाकार र हरियो पहेँलो
रस र अमिलोपना मात्रा	: ४८% र ७.१%
औसत फलको तौल	: ५३ ग्राम
औसत फल संख्या	: ८१३ /बोट/वर्ष
प्रतिहेक्टर उत्पादन	: २६.५ मे.टन
फल्ने समय	: असार-साउन (मुख्य)- बेमौसम उत्पादन
खटिरे रोग	: सहन सक्ने

८. बिरुवा लगाउने तरिका

बिरुवा रोप्नु पूर्व केही दिन अगाडि सिँचाइ गरी माटोको चिस्यान राखी मात्र बिरुवा रोप्दा राम्रो हुन्छ । प्रांगारिक मल र माटो मिसाई पहिलेदेखि पुरेर राखेको खाडलमा रोप्ने बेलामा डि.ए.पि. १०० ग्राम र पोटास ५० ग्राम माटोमा राम्ररी मिसाएर बिरुवा रोपी हलुका सिँचाइ गर्नु पर्छ ।

९. सिँचाइ

माटोमा चिस्यान भैरहनु आवश्यक हुन्छ । बिरुवा हुर्कने अवस्थासम्म दैनिक रूपमा सिँचाइ गर्नुपर्ने हुन्छ । पुषदेखि जेठसम्मको सुक्खा अवधिमा कम्तीमा महिनामा एकपटक सिँचाइ गर्न जरूरी हुन्छ । थोपा-सिँचाइ

प्रविधिद्वारा सिँचाइको प्रबन्ध मिलाउन सके पानीको उचित प्रयोग हुनुको साथै अविछिन्न रूपमा माटोमा चिस्यान कायम राख्न सकिन्छ ।

१०. मलजल

पुष-माघ र असार-साउन गरी वर्षमा दुईपटक निम्न तालिका अनुसारको मलखाद प्रयोग गर्नु पर्छ ।

तालिका ११. बोटको उमेर अनुसार विभिन्न रासायनिक मलको मात्रा (ग्राम/बोट/वर्ष)

मलको किसिम	पहिलो वर्ष	दोस्रो वर्ष	तेस्रो वर्ष	चौथो वर्ष	पाँचौ वर्ष	पाँचौवर्षदेखि पछि
गोबरमल	२००००	१००००	१५०००	२००००	३००००	४००००
युरिया	१००	२००	३००	४००	४५०	५००
डि.ए.पि.	५०	१००	१५०	२००	२००	२५०
पोटास	२५	५०	७५	२००	२००	२५०
जिंक	२५	२५	५०	५०	१००	१५०
फलाम	२५	२५	५०	५०	१००	१५०
म्याग्नेसियम	२५	२५	५०	५०	१००	१५०

११. बगैँचा हेरचाह तथा व्यवस्थापन

खनजोत गरी बोटको फेद वरिपरि माटो खुकुलो पार्ने, झारपात हटाउने, सुकेका पातपतिंगरको मलचिंग गर्ने आदि कामहरू नियमित रूपमा गरेर बिरुवाको वृद्धिविकासका लागि उचित वातावरण सृजना गरी राम्रो उत्पादन लिन सकिन्छ ।

१२. अन्तर-बाली लगाउने

अन्तर-बालीको पाठमा उल्लिखित गरिए अनुसारको विधि र बालीहरू कागतीको लागि पनि उपयुक्त हुन्छ ।

१३. काँटछाँट

यसको लागि तालिम तथा काँटछाँट पाठ अन्तर्गत उल्लिखित गरिए अनुसार विधि र तरिका अपनाउन सकिन्छ ।

१४. रोगकीराको व्यवस्थापन

कागतीमा मुख्य रूपमा नोक्सान पुर्याउने कीराहरू कागतीको पुतली, लिफ माइनर, कत्ले कीरा, बोरर, थ्रिप्स र सिट्रस सिल्ला हुन् । यी कीराहरूको व्यवस्थापन माथि कीरा सम्बन्धी पाठमा वर्णन गरे अनुसार गर्नुपर्छ । कागतीमा मुख्य रूपमा खटिरे र जराकुहिने रोगहरूले नोक्सान पुर्याउदछन् । यी रोगहरूको व्यवस्थापन माथि रोग सम्बन्धी पाठमा वर्णन गरे अनुसार गर्नु पर्छ ।

१५. फल टिप्ने

बजार मूल्य हेरेर पूर्णरूपले परिपक्व भएको फल चोट-घाउ नपुर्याई टिप्ने, प्लास्टिकको क्रेट वा कागजको कार्टुनमा प्याकिंग गरी सावधानीपूर्वक ढुवानी गरी बजार पुर्याउने ।

१६. उत्पादन

कागती ३ वर्ष उमेरदेखि फलन सुरु हुने भएपनि खासमा ४ वर्षदेखि १५ वर्षसम्म राम्रो उत्पादन दिने गर्दछ । पाँच-छ वर्षको बोटबाट प्रतिबोट वार्षिक रूपमा १००० - १२०० दाना उत्पादन हुन्छ ।

सुन्तला र जुनारको फल कमलो हुने भएकोले टिपाइ, प्याकेजिंग र ढुवानीको समयमा चोटपटक लागी नोक्सान हुने सम्भावना बढी हुन्छ । तथ्यांक अनुसार नेपालमा सुन्तलाको पोस्टहार्भेस्ट नोक्सान २० देखि २५ प्रतिशतसम्म हुने गरेको पाइन्छ । गलत किसिमले फल टिप्ने, भण्डारण र ढुवानीगर्दा फलमा चोट लाग्ने, चोटपटक लागी बनेको घाउबाट विभिन्न रोगका जीवाणुहरूको सङ्क्रमण भई फलहरू कुहिएर रूलो प्रतिशतमा नोक्सान हुन जान्छ । तसर्थ फल टिप्दा, प्याकेजिंग, ढुवानी, भण्डारण र बेचबिखनको अवधिमा उपयुक्त प्रविधिको प्रयोग गरी यस प्रकारका नोक्सानीलाई घटाउन सकिन्छ ।

१ नोक्सान हुनुका प्रमुख कारणहरू

- गलत तरिकाद्वारा फल टिप्नु
- फल टिपेपछि चिस्याउने र सफा गर्ने व्यवस्था नहुनु
- फल टिपेपछि उपयुक्त किसिमले प्याकेजिंग नगरी थुप्रो लगाई राख्ने गर्नु
- सुन्तला ढुवानी गर्ने उपयुक्त साधन र पूर्वाधार नहुनु
- भण्डारण गर्ने राम्रो व्यवस्था नहुनु
- फल टिपेपछि ग्रेडिंग, प्याकेजिंग, ढुवानी र बजारसम्म पुर्याउने एकीकृत व्यवस्था नहुनु

२ फल टिप्न उपयुक्त समय

सुन्तला र जुनार

लामो समय भण्डारण गर्ने, गुणस्तरीय फल र बढी बजार मूल्य प्राप्त गर्न ठिकस्तरमा पाकेको फल टिप्नु पर्छ । यो यस्तो समूहको फल हो, जसमा टिपी सकेपछि फलको गुणस्तरमा कुनै सुधार आउँदैन । तसर्थ सुन्तला पूर्ण रूपमा परिपक्व भएपछि मात्र टिप्नु पर्छ । ठोस घुलनशील पदार्थ कम्तीमा

१०% अथवा ठोस घुलनशील पदार्थ र अमिलोको अनुपात ९-१३ भएको अवस्थालाई फल टिप्न उपयुक्त समय मानिन्छ । सुन्तलाका गुणस्तर रंग भन्दा ठोस घुलनशील पदार्थ र अमिलोको अनुपातको आधारमा निर्धारण हुने भएकोले त्यसलाई प्राथमिकता दिनु पर्छ ।

कम्तीमा ८% गुलियो पदार्थ र ०.८-१.०% अमिलोपन पसि सकेपछि सुन्तला र जुनार टिप्न उपयुक्त हुन्छ । यस अवस्थामा कुल फलको ७०-८०% मा बोक्राको रंग २५-५०% पहुँलो हुनुको साथै गुलियोपनको विकास भई सकेको हुन्छ ।

उपरोक्त आधारमा सामान्यतया पश्चिम क्षेत्रमा कार्तिकको मध्यबाट मंसिर अन्तसम्ममा र पूर्वमा मंसिरदेखि पुषसम्म सुन्तला टिप्नु उपयुक्त समय भएको मानिन्छ ।

कागती

कागती वर्षको दुईपटक फल्ने गर्दछ । तराई तथा तल्लो पहाडी क्षेत्रमा मुख्य सिजनको रूपमा भदौ-असोज र अर्को पटक फागुन-चैतमा गरी दुईपटक फल टिप्न सकिन्छ ।

कागती र निबुवामा फलको पूर्ण आकार बन्नासाथ टिप्न सकिन्छ । गाढा हरियो रंगबाट हरियो पहुँलो रंगमा पुगेपछि र फलको बोक्रा चिल्लो भएपछि फल परिपक्व अवस्थामा पुगेको बुझ्नु पर्छ । यस अवस्थामा फलमा अमिलोपन र रसको मात्रा पूर्णरूपमा भरिएको हुन्छ । परिपक्व फलमा अमिलोपन ९-११% र रसको मात्रा ४५-५५% हुन्छन् । साधारणतया फल लागेदेखि पाक्न ६-७ महिना लाग्दछ तर तराईमा ५ महिनामा यो पाक्न सक्दछ । कागती एकैचोटि पाक्दैन । तसर्थ बजारको माग र मूल्य हेरी फल टिप्ने योजना बनाउनु पर्छ ।

३ फल टिप्ने तरिका

नेपालमा प्रायः बोटमा चढेर हातले तानेर तथा बोटलाई हल्लाएर सुन्तलाका फल टिप्ने प्रचलन छ । जसले गर्दा फलमा चोटपटक लागी नोक्सान हुन पुग्दछ । चोट लागेको फलमा तुरुन्त दुसीरोग लागी कुहिएर

जान्छ । तसर्थ भर्याङको सहायताबाट जुटको बोरामा बोटमा नै फलहरू भरी सुरक्षित साथ डोरीको सहायताले विस्तारै खसाल्नु उत्तम हुन्छ ।

फल भेट्नो सहित टिप्नु पर्छ र फल टिप्दा फलको भेट्नो नै चुँडिएर फलमा चोट पुर्याउनु हुँदैन । फल सोझै भुईँमा खसाल्नु हुँदैन, यसो गरेमा अधिकांश फलहरूमा चोट पुग्न गई धेरै जसो फलहरूमा दुसी लागी कुहिन थाल्छन् । बिहानको ओसिलो समयमा सुन्तला हार्भेस्ट गर्नु हुँदैन यतिबेला सुन्तला हार्भेस्ट गर्दा सुन्तला फल नरम हुने हुँदा बढी चोटपटक लाग्न पुग्दछ । सुक्खा मौसम र मन्द तापक्रम भएको बेला सुन्तला टिप्नु उत्तम हुन्छ । कलिलै तथा बढी पाकेको सुन्तला छिटै बिग्रने सम्भावना भएकोले ठिक्क मात्रामा पाकेको फल टिप्नु पर्छ । फललाई तानेर टिप्दा भेट्नोमा बोक्रा खुइलिई घाउ लाग्ने सम्भावना बढी हुने भएकोले यथाशक्य क्लिपरको सहायताले फललाई कुनै किसिमको चोट नपुर्याइकन टिप्नु उपयुक्त हुन्छ । फल टिपे पछि यथाशीघ्र छायाँ पर्ने चिसो स्थानमा राख्नु पर्दछ ।

४ ग्रेडिंग, सफा गर्ने र वैक्सिंग

ग्रेडिंग

फल टिपे पछि फललाई भण्डारण घरमा राखी ग्रेडिंग, सफा र वैक्सिंग गर्ने काम गर्नु पर्दछ । फलको आकार, बनावट र रंगको आधारमा छुट्याएर राख्नु पर्छ । चोट लागेको, रोग र कीरा लागेको र कलिला फलहरूलाई तुरुन्त हटाउनु पर्दछ । सानो, राम्रो रंग नलागेको र बेआकारको फललाई पनि कमसल गुणस्तरको फलको रूपमा अलग गरी छुट्याउनु पर्दछ । यसो गर्दा फलको गुणस्तर, भण्डारण अवधि र बजार मूल्य निश्चित गर्न सजिलो पर्छ । फलको गुणस्तर र साइज अनुसार छुट्टयाउने, सफा गर्ने र वैक्सिंग गर्ने काम मेसिनबाट हुने प्रविधिको विकास भएको छ ।

सुन्तलाका साइजको आधारमा ६ से.मि. अर्धव्यास गोलाई भन्दा ठूलोलाई १ नम्बर ग्रेड, मध्यम साइजको फललाई २ नम्बर ग्रेड र बाँकी सानोलाई ३ नम्बर ग्रेड गरी छुट्टाछुट्टै प्याकिंग गरिन्छ । उपयुक्त तबरले प्याकिंग गरेमा चोट लाग्न नदिई फललाई लामो समय राख्न सकिनुको साथै

गुणस्तर कायम राख्दछ । यसको अतिरिक्त यसले ढुवानी र बिक्री वितरण गर्दा भौतिक, प्राकृतिक र सूक्ष्मजीव द्वारा हुने क्षतिबाट बचाउँदछ ।

सफा गर्ने

क्षतिग्रस्त फल छुट्याउने र ग्रेडिंग गर्ने काम गरेपछि सफा पानीले धुनु पर्दछ । यसले फललाई आकर्षक बनाउन, फलमा टाँसिएर रहेका रोगका जीवाणुहरूलाई हटाउन र फल ओइलाउनबाट बचाउन मदद गर्दछ । सफा गरेपछि फललाई राम्रोसँग ओभाउन दिनु पर्छ र त्यसपछि वैक्सिंग (waxing) गरी प्याकिंग गर्ने काम गरिन्छ ।

फललाई कारनुवा (Carnuba wax) वा पाराफिन (Paraffin wax) वाक्सको घोल बनाई केहि समय घोलमा डुबाएर वैक्सिंग गरिन्छ यसले फलको सतहबाट पानीको मात्रा उडेर जान रोक्दछ जसको कारण फल चाउरिन र सुक्नबाट बचाएर फललाई लामो समय ताजा राख्न मदद गर्दछ ।

५ प्याकिंग र ढुवानी

परम्परागत रूपमा सुन्तलालाई डोकामा, प्लास्टिक क्रेटमा, बोरामा र खुल्ला किसिमले ट्रक/गाडीमा राखेर ढुवानी गर्ने प्रचलन छ । तर खुल्ला किसिमले ट्रक/गाडीमा ढुवानी गर्दा २० देखि २५ प्रतिशतसम्म नोक्सान भएको रेकर्ड छ । नरम कागतले छोपेर बनाएको बक्स/कार्टुनमा प्याकिंग गर्न उपयुक्त हुन्छ । हालसालमा सुन्तला प्याकिंगका लागि प्लास्टिक क्रेटको प्रयोग प्रचलनमा आएको छ । बीस देखि तीस किलो क्षमताको प्लास्टिक क्रेट प्रयोग गरी ढुवानी गरेमा कम क्षति हुने देखिन्छ । यसैगरी मोटो गरी बनाईएको कागतको कार्टुन पनि सुन्तला प्याकिंगको लागि उपयुक्त हुन्छ ।

६ भण्डारण

फल टिपेर बजार पुर्याउनु पूर्व फलको गुणस्तरमा असर नपर्ने गरी लामो समयसम्म सुरक्षित रूपमा भण्डारण गर्नु आवश्यक हुन्छ । जसको कारण योजनावद्ध रूपमा र उच्च बजार मूल्य अनुसार बिक्रीवितरण गर्न सकिन्छ

। नेपालमा सुन्तला र जुनारको ताजा फल एक महिनासम्म बजारमा रहन्छ । त्यसपछि भारत लगायत अन्य मुलुकबाट आपूर्ति हुने गर्दछ । त्यतिबेला सुन्तलाका उच्च मूल्य हुने गर्दछ । तसर्थ आन्तरिक रूपमा उत्पादन भएको सुन्तलालाई १-२ महिनासम्म भण्डारण गरी राख्न सके राम्रो मूल्य पाउन सकिन्छ । सुन्तलाजात फलफूललाई शीत भण्डारण र सेलार घरमा राखी फलको गुणस्तर कायम राखी अपेक्षाकृत लामो समयसम्म भण्डारण गर्न सकिन्छ ।

(क) शीत भण्डारण

यो सुन्तलालाई लामो समयसम्म भण्डारण गर्न व्यावसायिक रूपमा प्रयोग हुने प्रविधि हो । यस भण्डारणमा उपयुक्त तापक्रम र सापेक्षित आर्द्रता कायम गरी सुन्तला, जुनार र कागती ८ हसा देखि १२ हसासम्म सुरक्षित राख्न सकिन्छ । फलफूलको जात अनुसार शीत भण्डारणमा उपयुक्त तापक्रम र सापेक्षित आर्द्रता निम्न बमोजिम आवश्यक पर्दछ ।

तालिका १२. उपयुक्त भण्डारण तापक्रम र सापेक्षित आर्द्रता

फलफूल जात	तापक्रम (° से.)	सापेक्षित आर्द्रता (%)	भण्डारण अवधि (हसा)
सुन्तला	६	९०-९५	८
जुनार	५	९०-९५	१०-१२
कागती	१०	९०-९५	१०-१२
निबुवा	८	९०-९५	८-१०

(ख) सेलार स्टोर

यो एउटा सुन्तला भण्डारण गर्ने उपयुक्त स्थानीय प्रविधि हो । नेपालमा सबै स्थानमा शीत भण्डारणको पूर्वाधार नभएको हुनाले स्थानीय स्रोत साधनबाट बनेको सेलार घर सुन्तला भण्डारणको लागि प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

यस प्रविधिमा बिजुलीको आवश्यकता नपर्ने र गाउँघरमा नै थोरै लगानीमा बनाउन सकिने भएकोले नेपालको सन्दर्भमा यसलाई सुन्तला भण्डारणको सफल प्रविधिको रूपमा लिइएको छ ।

सेलार घरको बनावट

जग्गाको छनौट

स्थान १००० मिटर उचाइभन्दा माथि, घर तथा बगैँचाले छेकेको सिधा घाम नपर्ने

मोहडा उत्तर फर्केको

घरको नाप

- उचाइ ३ मि.
- लम्बाई ५ मि.
- चौडाइ ३ मि.

पर्खाल

जमिनसँग जोडिएको तीनतिरको मोहडामा भित्री र बाहिरी गरी दुईवटा पर्खालहरू र अगाडिको मोहडा सिंगल पर्खालको हुन्छ

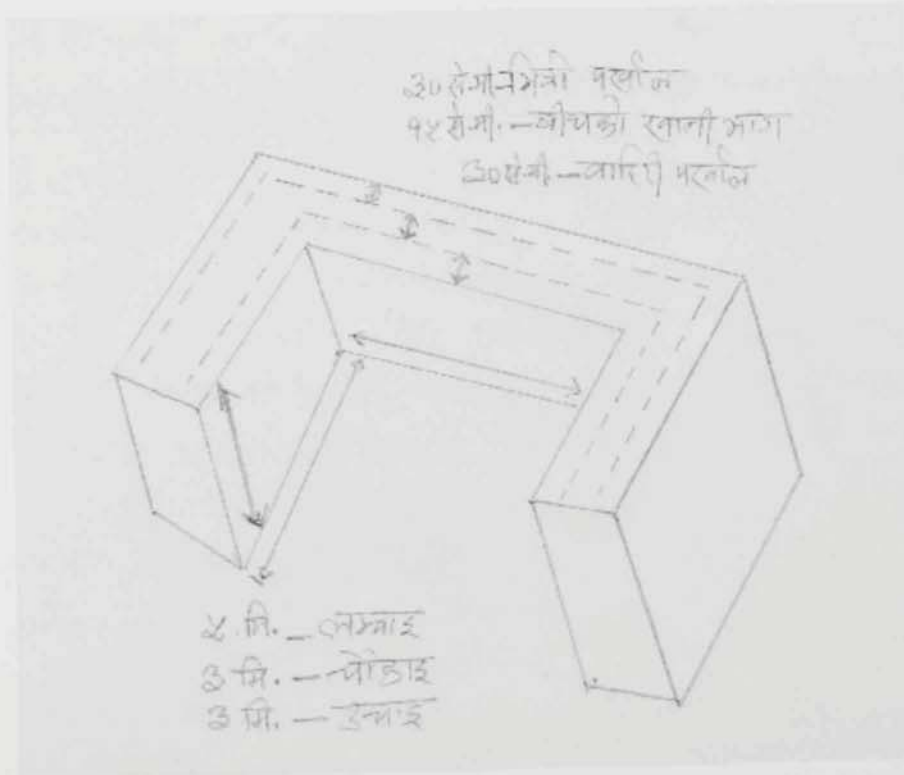
- भित्री पर्खाल ३० से.मि. मोटाइको ढुंगा-माटोको पर्खालमा सिमेन्टले टिप्स गरिएको
- बाहिरी पर्खाल ३० से.मि. मोटाइको ढुंगाको पक्किल पर्खाल
- दुई पर्खाल बीचको खाली भाग १५ से.मि. चौडा राखिएको खाली भागमा खस्रो वालुवाले पुर्ने र माथिबाट सानो-सानो छिद्र पारिएको प्लास्टिक पाइप बिछ्याउने र पाइपको दुई छेउ पर्खाल बाहिर निकाल्ने
- पाइपको बीच भागबाट अर्को पाइप जोडेर पानीको ट्याकसँग जोडी पानी संचालन गरी बालुवाको सतहमा एकनासले पानी खसाल्ने

ढोकाको दिशा

पूर्व

छानो
भेन्टिलेशन
तख्ता

खरको छानो
छानोको बीच भागमा ०.३६ बर्ग मिटरको
घर भित्र ८०-९० से.मि. चौडाइको बासको
सुन्तला राख्ने तख्ता बनाउने र एक
तख्तादेखि अर्को तख्ता ५० से.मि. उचाइको
फरकमा बनाउने



चित्र ५३ सेलार घरको बनावट

चार-पाँच मिटर अग्लो कान्चालाई खनेर पूर्व ढोका पर्ने गरी उत्तर मोहडाको स्थानमा सेलार घर बनाउन उपयुक्त हुन्छ । तीनतिरको मोहडा जमिनमा पर्ने गरी खनेको सुरंग घरको तापक्रम ८-१०° से. र सापेक्षित आर्द्रता ७५-९०% कायम राख्नु पर्दछ । यसको लागि दुई पखाल बीच बिछ्याइएको पाइपमा आवश्यकता अनुसार ३-४ दिनको फरकमा पानी संचालन गर्नु

पर्दछ । भण्डारणमा राखिएको सुन्तलालाई बेला बेलामा हेरी कुहिएको सुन्तला छानी निकाल्ने गर्नु पर्छ ।

७ बजार

ताजा तरकारी जस्तै सुन्तला पनि शीघ्र बजार बिक्री गर्नुपर्ने, एकैपटक बाली तयार हुने र भण्डारणको उपयुक्त व्यवस्था नहुनु आदिका कारणले गर्दा बजार व्यवस्थापन नेपालमा सुन्तला क्षेत्रको एकप्रमुख समस्या हो । खास गरी राम्रो बजार व्यवस्था नहुँदा किसानले सुन्तलाबाट उचित बजार मूल्य पाउन नसकिरहेको अवस्था छ ।

बजार पूर्वाधारको कमी, बजार सूचना र प्राविधिक सेवा नपाउनु, मूल्य अनिश्चितता रकम मात्रामा हुने उत्पादन, बजार समस्यासँग सम्बन्धित किसानले भोग्नु परेका समस्या हुन् । अहिले पनि छरिएर रहेका किसानहरू समूह तथा सहकारीका रूपमा संस्थागत विकास भई नसकेको अवस्था छ । निजी र सार्वजनिक विकास निकाय बीचमा राम्रो समन्वय छैन । यी कारणले गर्दा सुन्तला किसानहरूको बजार मूल्य सूचनामा पहुँच हुँदैन । जसले गर्दा बिचौलिया व्यापारीबाट बढी मुनाफा असुल्ने र वास्तविक उत्पादक किसानले कम मूल्य पाउने समस्या छ ।

सुन्तलाखेतीलाई व्यवसायीकरण गर्न हालको खेती गरिने परम्परा र सोचलाई वैज्ञानिक ढंगले परिमार्जित गर्नु आवश्यक छ । सहकारिताको विकास गरी सामूहिक खेती, भण्डारण र बजारीकरण गर्न सके मात्र यस क्षेत्रबाट सीमान्तकृत र साना किसानले अपेक्षित लाभ प्राप्त गर्न सक्दछन् ।

नेपालमा सुन्तला बजारको व्यवस्थित बजारीकरणको विकास भैसकेको छैन । यो स्थान विशेषमा स्थानीय ठेकेदारले उत्पादकसँग गरेको सम्झौताको भरमा उत्पादकबाट खरिद गरी नजिकको बजारस्थित थोक व्यवसायीलाई बेच्ने प्रचलन छ । थोक व्यापारीबाट खुद्रा व्यापारी कहाँ हुँदै आम उपभोक्तासम्म पुग्ने हालको बजार पद्धति रहेको छ ।

वर्तमान बजारीकरण पद्धतिमा उत्पादक कृषकले धेरै कम मूल्य प्राप्त गरेको अवस्था छ भने अर्को तर्फ उपभोक्ताले धेरै चर्को मूल्यमा खरिद गर्ने बाध्यता रहेको छ । बजारीकरण पद्धतिलाई विकास गरे उत्पादक र उपभोक्ता दुवैले उचित मूल्य पाउन सक्दछन् ।

एकीकृत बजार व्यवस्थाको लागि निम्न अनुसार सुधार/व्यवस्था हुन आवश्यक देखिन्छ:

- सुन्तला उत्पादक कृषकहरूमा सहकारिताको विकास गरी साना तथा मझौला उत्पादकहरू सहकारीमा आबद्ध हुने
- ग्रामीण सडकको विकास/स्तरान्नाति
- उत्पादन क्षेत्रमा सफा गर्ने, ग्रेडिंग, वैक्सिंग र प्याकेजिंगको आधुनिक सुविधा सहितको संकलन केन्द्र निर्माण गर्ने
- उत्पादन क्षेत्रमा नै आवश्यक संख्यामा सेलार र शीत भण्डारणको निर्माण गर्ने
- नजिकको सुबिधा सम्पन्न स्थानमा थोक सुन्तला (कृषि) बजारको विकास
- बजार सूचनाको समुचित व्यवस्था
- उत्पादन क्षेत्रमा सुन्तला प्रशोधन उद्योगहरूको स्थापना

अनुसूची १. खाद्यतत्त्वहरूको तरल रूपमा बोटमा छर्ने समय र दर मात्रा

खाद्यतत्त्वहरू	छर्ने समय	दर मात्रा
<i>नाईट्रोजन</i>	नयाँ पालुवा पलाउनु पूर्व नयाँ पालुवा पलाए पछि	९ किलो युरिया प्रति १००० लि. पानीमा
<i>पोटासियम</i>	बैशाख-जेठ	३० किलो पोटासियम नाइट्रेट प्रति १००० लि. पानीमा
<i>म्याग्नेसियम</i>	बैशाख-जेठ	१२ किलो म्याग्नेसियम सल्फेट प्रति १००० लि. पानीमा + १२ किलो क्याल्सियम नाइट्रेट प्रति १००० लि. पानीमा
<i>जिंक र मेन्गनिज</i>	बैशाख-जेठ	३ किलो जिंक सल्फेट + १ किलो मेन्गनिज सल्फेट प्रति १००० लि. पानीमा
<i>बोरन</i>	जेठ	२.५ किलो बोरेक्स प्रति १००० लि. पानीमा
<i>मोलिबडेनम</i>	माघ-फागुन	१०० ग्राम एमोनियम मोलिब्डेट प्रति १००० लि. पानीमा

अनुसूची २. सुन्तला बगैँचाको व्यवस्थापन

	माघ	फागुन	चैत	बैशाख	जेठ	असार	साउन	भदौ	असोज	कार्तिक	मंसिर	पुष
▪ नाईट्रोजनको प्रयोग												
▪ फस्फोरस र पोटासको प्रयोग												
▪ झारपात नियन्त्रण												
▪ ब्याक्टेरिया बिषादिको प्रयोग												
▪ काँटछाँट												
▪ लहरी/कत्ले कीराको नियन्त्रण												
▪ माइट्सको नियन्त्रण												
▪ सिँचाइ												
▪ हार्मिस्ट												

अनुसूची ३. सुन्तलाजात फलफूलको लागि प्रयोग हुने मुख्य बिषादिहरू

बिषादिको नाम	रोग तथा कीराहरू	छर्ने समय र मात्रा
१ सल्फेक्स वा इन्सफ Sulfox 80 % WP (Wettable sulfur, contact fungicides)	खराने दुसी रोगर माइट्स	रोगको जीवाणुको विकास हुनबाट रोक्ने हुँदा रोग देखिने बितिकै २.५ ग्राम प्रति लिटर पानीमा मिसाएर रोग नियन्त्रण नहुँदा सम्म १०-१२ दिनको फरकमा ३-४ पटक छर्ने
२ १% बोर्डेक्स मिक्सर (CuSO ₄ and Ca (OH) ₂)	खराने दुसी रोग, जरकुहिने, खटिरे रोग, ग्रीलि र स्व्याब	रोग लाग्नु पूर्व नयाँ पालुवाहरू पलाउने बेला (हिउँदमा) पूर्णरूपमा पात भिज्ने गरी वर्षको एक पटक प्रयोग गर्ने
३ बोर्डेक्स पेष्ट	कोलार रट र गुमोसिस	हिउँदे पानी पर्नु पूर्व मूलकाण्डको जमिन सतह देखि २ फुट माथि सम्म पेष्ट गर्ने तथा काँटछाँट गरे पछि काटेको घाउमा
४ क्याराथिएन (Karathine)- sulfur fungicide	खराने दुसी रोग	१ एम.एल. प्रति लिटर पानीमा मिसाएर रोग देखा पर्नसाथ शुरू गरेर १० दिनको अन्तरमा ३-४ पटक छर्ने
५ रिडोमिल Ridomil MZ 72 metalaxyl systemic fungicide	जरकुहिने रोग	२.५ ग्राम प्रति लिटर पानीमा मिसाएर जरा वरिपरिको माटोलाई उपचार गर्ने वा जमिन सतहदेखि १ मिटर माथिसम्म मूल काण्डमा छर्ने
६ कासुगामाइसिन एन्टीबायोटिक (Kasugamycin-B)	खटिरे रोग	१.५ एम.एल. प्रति लिटर पानीमा मिसाएर छर्ने
७ कपर अक्सक्लोराइड ०.३% (Copper oxychloride)	खटिरे रोग	मनसुन सुरु हुनु भन्दा अगाडि ३-४ पटक र पछि स्ट्रेप्टोसाइक्लिन (Streptocycline) सँग एक महिनाको अन्तरमा

- ८ सर्भो खनिज तेल Agricultural Mineral Oil (AMO) or Horticultural Mineral Oil (HMO)
- स्केल, लिफ माइन्डर, थ्रिप्स, ओरेन्ज बग, माइट्स
- कीराले क्षति गर्न सुरु गरेको अवस्थामा बोटको सम्पूर्ण भाग भिज्ने गरी १०-१५ एम.एल. प्रतिलिटर पानीमा १५ दिनको अन्तरमा २ पटक छर्ने
 - वातावरणमैत्री र धेरै कीराहरूको नियन्त्रण गर्न सकिन्छ, यसको प्रयोगबाट कीराहरू निसास्सिएर वा खान छोड्ने वा बच्चा जन्माउन छोड्ने हुन्छ
 - नर्सरी वा सानो बिरुवामा लिफ माइन्डर नियन्त्रण गर्न उपयुक्त हुन्छ
 - १० एम.एल. प्रतिलिटर पानीमा मिसाएर नयाँ पालुवा आउनु पूर्व पहिलो पटक र डाइमथोएट छरेको १० दिन पछि दोस्रो पटक
 - तापक्रम बढ्दै गए पछि कीराहरूको प्रकोप हुन सुरु गरे पछि १०-१५ दिनको फरकमा १.५ एम.एल. प्रतिलिटर पानीमा मिसाएर २-३ पटक छर्ने तर बोटमा फूल र फल लाग्ने बेलामा यस प्रकारको बिषादि प्रयोग गर्नु हुँदैन
 - बोर्डेक्स मिक्सर, सर्ल्फर र लाइमसँग मिसाएर छर्नु हुँदैन
 - १ ग्राम प्रति ५ लिटर पानीमा
- ९ नीम विषादि (Neem seed cake extract (2%))
- लीफ माइन्डर
- लाही, लीफ माइन्डर, मिलि बग, रेड स्केल, थ्रिप्स, सेतो झिंगा, सिट्रस सिल्ला
- १० डाइमथोएट (Systemic Dimethoate 400 g/litre organophosphate)
- लाही, लीफ माइन्डर, रेड स्केल, थ्रिप्स, सेतो झिंगा, सिट्रस सिल्ला
- ११ फिप्रोनिल (Fipronil; Phenylpyrazole)
- लाही, लीफ माइन्डर, रेड स्केल, थ्रिप्स, सेतो झिंगा, सिट्रस सिल्ला

- १२ इमिडाक्लोप्रिड (Imidacloprid;
Systemic Neonicotinoid) लाही, लीफ माइनर, रेड स्केल, थ्रिप्स, सेतो झिंगा, सिट्रस सिल्ला सुन्तलाको फल कुहाउने औसा
- १३ अटोलाइज्ड प्रोटिन (Autolyzed protein) प्रतिपासोमा ०.०२५% अटोलाइज्ड प्रोटिनमा २०० एम.एल. स्पाइनोसाड (Spynosad) मिसाई हरेक बोटको ५% भाग ढक्ने गरी स्प्रे गर्ने वा बेट स्टेसनको रुपमा तयारी अवस्थामा पाइने प्रोटिन बेट वा मैकफेल (McPhail Trap) पासो बोटको हाँगामा झुन्ड्याई दिने र आवश्यकता अनुसार मिश्रण थप्दै जाने

सन्दर्भ सामग्री

- Atwood, Ryan. *Citrus: Good Growing Practices and Diagnosing Common Problems*. University of Florida/IFAS.
<http://lake.ifas.ufl.edu/agriculture/citrus/documents/SCEXpo.pdf>
- Bose, T.K. and S.K. Mitra. 1990. *Fruits: Tropical and Subtropical*. Naya Prokash, 206 Bidhan Sarani, Calcutta, India
- DoA and FAO. 2011. *Training Manual for Combating Citrus Decline Problem in Nepal*. Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Government of Nepal Food and Agriculture Organization of United Nations TCP/NEP/3302: (D)
- Kaini, B.R. 2013. *Package of Practices for Junar Production and Post-harvest Management*. JICA-Nepal and JCCU, Tinkune, Kathmandu
- MoAD. 2014. *Statistical Information on Nepalese Agriculture 2013/14*. Government of Nepal, Ministry of Agricultural Development, Agribusiness Promotion and Statistics Division, Singha Durbar, Kathmandu, Nepal
- Mukhopadhyay, S. 2004. *CITRUS: Production, Postharvest Disease and Pest Management*. Oxford & IBH Publishing Co. Pvt. Ltd, New Delhi
- NCRP, 2014. *Annual Report, 2070-71 (2013-14)*. NARC Publication Serial No 00149-59/2014/2015. National Citrus Research Programme, NARC, Paripatle, Dhankuta, Nepal
- Nutritional Recommendations for Citrus. Haifa Pioneering the Future.
<http://www.haifa-group.com/knowledge center/>
- Rajput, C.B.S. and R.S. Haribabu. 2004. *Citriculture*. Kalyani Publishers, New Delhi, India
- Regmi, C., M. GARNIER and J.M. Bove. 1998. *Distribution of citrus greening disease and its vector in Nepal*. Proceeding of First National Horticulture Research Workshop, 1-2 May 1996. Nepal Agricultural Research Council, Khumaltar, Lalitpur
- Roistacher, C.N. 1998. *Proposal for a general certification programme for citrus in Nepal with emphasis on the greening disease problem*. Proceeding of First National Horticulture Research Workshop, 1-

- 2 May 1996. Nepal Agricultural Research Council, Khumaltar, Lalitpur
- ah, D.N. 2001. *Citrus Decline Problems in the Hills of Nepal and Its Management*. Nepal Agricultural Research Council, Agriculture Research Station, Lumle, Kaski, Nepal
- Shrestha, G.K. 1996. *World Commercial Fruits at a Glance*. AGE-001, Technica Concern, Kathmandu, Nepal
- Shrestha, R.L. and D.K. Chaudhary. 2006. *Citrus Fruits Drop and Economic Losses in the Mid and Far Western Development Region of Nepal*. A report of Kalilali, Dailekh, Salyan and Baitadi districts in the mid and far western development region of Nepal. National Citrus Research Programme, Paripatle, Dhankuta, Nepal
- Shrestha, R.L., K.P. Paudyal, and R. B. Bhujel. 2007. *Citrus Production and Management Systems in the Far Western Development Region of Nepal*. A report of Kalilali, Dadeldhura, Baitadi, Doti, and Achham districts in the far western development region of Nepal. National Citrus Research Programme, Paripatle, Dhankuta, Nepal
- Singh S. 1998. *Fertilizer Use Efficiency in Citrus*. Technical Bulletin No 1. National Research Centre for Citrus, Indian Council of Agricultural Research. Amravati Road, Nagpur -440 010, Maharashtra
- Singh, S. and S.A.M.H. Naqvi. 2001. *Citrus*. International Book Distributing Company. Charbagh, Lucknow, India.
- Singh, S. and S.A.M.H. Naqvi. Citrus
- Su, H.J. 2008. *Production and Cultivation of Virus-Free Citrus Saplings for Citrus Rehabilitation in Taiwan*. Asia-Pacific Consortium on Agricultural Biotechnology , New Delhi and Asia-Pacific Association of Agricultural Research Institutions, Bangkok
- Timmer, L.W. and L.W. Duncan. 1999. *Citrus Health Management*. The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota, USA
- Tomyasu, Y. and S.K. Verma. 1990. *Citrus Fruits in Project Area, Survey and Research Report* (Ramechhap, Sindhuli and Kirtipur). Citrus Division Horticultural Development Project, Kirtipur, Kathmandu, Nepal

- Whiteside, J.O., S.M. Garnsey, and L.W. Timmer. 1993. *Compendium of Citrus Diseases*. The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota, USA
- ठाकुर, मनिषकुमार. २०७०. *कागतीको उन्नत खेती प्रविधि*. नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्, राष्ट्रिय सुन्तालाजात अनुसन्धान कार्यक्रम परीपात्ले, धनकुटा
- तोमियासु, युइची, सुरेशकुमार वर्मा, र धनबहादुर थापा. २०५४. *नेपालमा सुन्तला जात खेति*. वागबानी विकास आयोजना, कीर्तिपुर
- नार्क कर्मचारी एशोसियसन. २०७१. *स्मारिका कृषि प्रविधिको संगालो*, नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद् कर्मचारी एशोसियसन खुमलटार, ललितपुर, वर्ष २०. अंक २, २०७१ जेष्ठ
- पौड्याल, कृष्णप्रसाद र योगेशहरि श्रेष्ठ. २०५९. *नेपालमा सिफारिस गरिएका सुन्तला वर्गका फलफूलका जातहरू*. नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्, राष्ट्रिय सुन्तलाजात अनुसन्धान कार्यक्रम, पारीपात्ले, धनकुटा, नेपाल
- सुबेदी, फूलप्रसाद, दुर्गादत्त ढकाल र नारायणप्रसाद खनाल. २०५७. *एकीकृत सुन्तलाबाली ह्यास व्यवस्थापन गोष्ठी कार्यपत्र तथा गोष्ठी प्रतिवेदन*, २०५७ माघ १२ गते, दमौली, तनहुँ, त्रिभुवन विश्वविद्यालय, कृषि तथा पशुविज्ञान अध्ययन संस्थान, पहाडी कृषि अनुसन्धान समूह, रामपुर, चितवन तथा जिल्ला कृषि विकास कार्यालय, तनहुँ, गोर्खा र लमजुंग
- सुबेदी, हरिप्रसाद. २०६७. *नेपालमा कागतीको आधुनिक खेती प्रविधि*, नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्, राष्ट्रिय सुन्तालाजात अनुसन्धान कार्यक्रम पारीपात्ले, धनकुटा

लेखकको परिचय

अमरबहादुर पुन

वरिष्ठ वैज्ञानिक, वागवानी
राष्ट्रिय सुन्तलाजात अनुसन्धान कार्यक्रम, पारीपात्ले, धनकुटा,
नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्
कृषि स्नातकोत्तर, कृषि तथा पशुविज्ञान अध्ययन संस्थान, रामपुर
वि.सं. २०५५ देखि हालसम्म परिषदमा कार्यरत



अनिसुर रहमान अन्सारी

वरिष्ठ वैज्ञानिक, कीट विज्ञान
राष्ट्रिय सुन्तलाजात अनुसन्धान कार्यक्रम, पारीपात्ले,
धनकुटा, नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्
कृषि स्नातकोत्तर, महाराणा प्रताप कृषि एवं प्राविधिक विश्वविद्यालय,
राजस्थान, भारत
वि.सं. २०४२ देखि हालसम्म परिषदमा कार्यरत



मनिषकुमार ठाकुर

वैज्ञानिक, वागवानी
राष्ट्रिय सुन्तलाजात अनुसन्धान कार्यक्रम, पारीपात्ले,
धनकुटा, नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्
कृषि स्नातकोत्तर, गुजरात कृषि विश्वविद्यालय, गुजरात, भारत
वि.सं. २०६७ देखि हालसम्म परिषदमा कार्यरत



किशोर भण्डारी

वैज्ञानिक, कीट विज्ञान
राष्ट्रिय सुन्तलाजात अनुसन्धान कार्यक्रम, पारीपात्ले, धनकुटा,
नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्
कृषि स्नातकोत्तर, सि.एस.के. हिमान्चल प्रदेश कृषि विश्वविद्यालय,
पालमपुर, भारत
वि.सं. २०६७ देखि हालसम्म परिषदमा कार्यरत

