

सुन्तलाजात फलफूलमा खाद्यतत्त्वको एकीकृत व्यवस्थापन



प्रकाशक

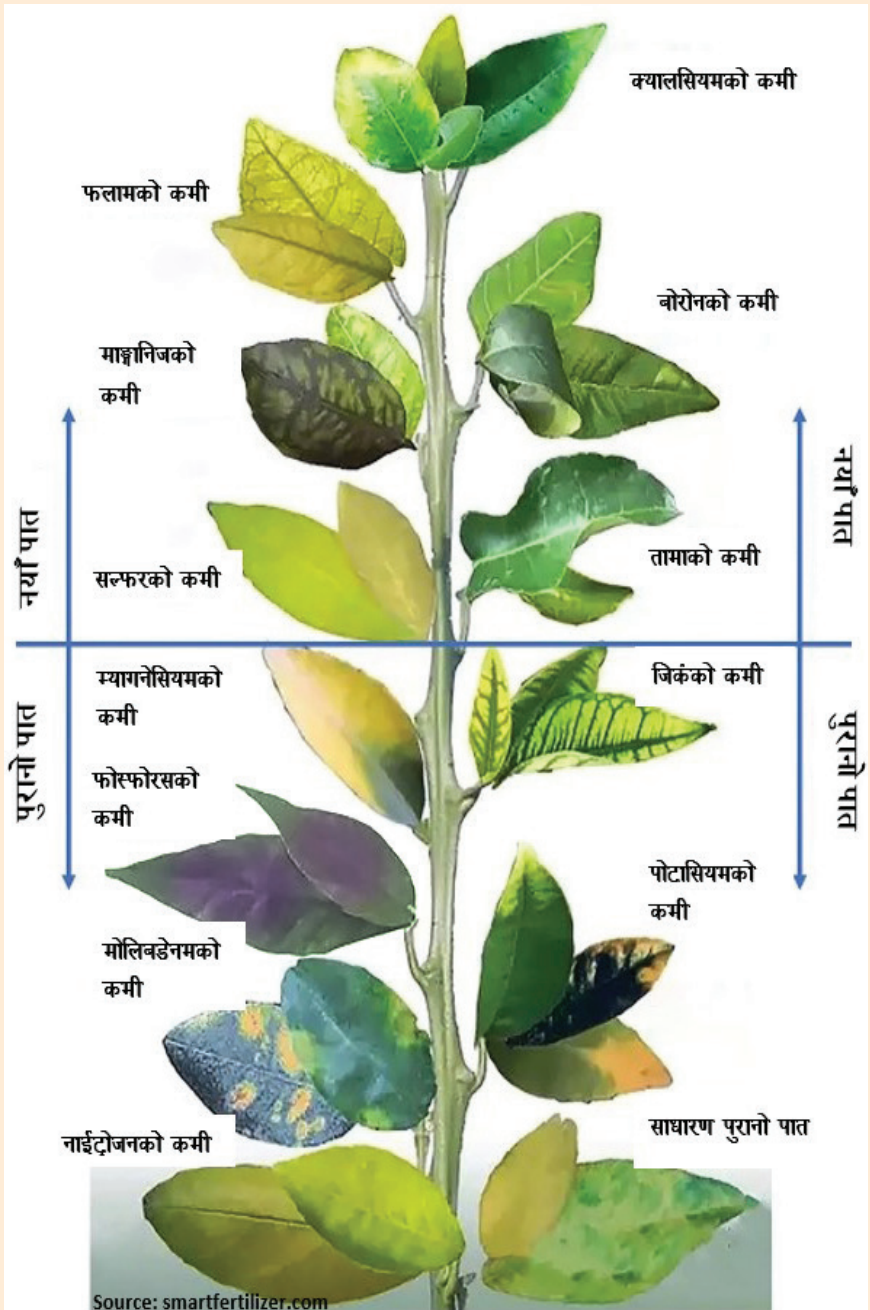


नेपाल सरकार

कृषि तथा पशुपन्छी विकास मन्त्रालय
प्रधानमन्त्री कृषि आधुनिकीकरण परियोजना
परियोजना कार्यान्वयन इकाई
नवलपरासी (बर्दघाट-सुस्ता पूर्व)

☎ ०७८-५४११२३

Email: pmamp.piu.nawalparasiest@gmail.com
Facebook: www.facebook.com/pmamp.piuawalparasiest



खाद्य तत्वहरूको कमीका कारण पातमा देखिने विभिन्न लक्षणहरू तुलनात्मक रूपमा देखाइएको फोटो।

सुन्तलाजात फलफूलमा खाद्यतत्त्वको एकीकृत व्यवस्थापन

संकलन तथा लेखन

सौरभ वस्ताकोटी

कृषि स्नातक, कृषि तथा वन विज्ञान विश्वविद्यालय, रामपुर, चितवन

रवि किरण अधिकारी

कृषि अधिकृत, प्रधानमन्त्री कृषि आधुनिकीकरण परियोजना, परियोजना कार्यान्वयन इकाई,
नवलपरासी ब.सु.पू.

प्रकाशक



नेपाल सरकार

कृषि तथा पशुपन्छी विकास मन्त्रालय

प्रधानमन्त्री कृषि आधुनिकीकरण परियोजना

परियोजना कार्यान्वयन इकाई

नवलपरासी (बर्दघाट-सुस्ता पूर्व)

सुन्तलाजात फलफूलमा खाद्यतत्त्वको एकीकृत व्यवस्थापन

INTEGRATED NUTRIENT MANAGEMENT IN CITRUS FRUITS

सम्पादन विष्णु प्रसाद शर्मा, वरिष्ठ कृषि अधिकृत

प्रकाशन मिति २०७८ फागुन (March 2022)

छपाई प्रति १००० प्रति

मुद्रण भेराइटी प्रिन्टर्स प्रा. लि., काठमाडौं

आवरण तस्विर स्वस्थ बिरुवामा फलेको कागतीको झुप्पा, स्वस्थ बोट र खाद्यतत्त्वको कमीसँग सम्बन्धित तस्विर

श्रोत उद्धृत गर्ने ठेगाना:

वस्ताकोटी सौरभ र अधिकारी रवि किरण, २०७८. सुन्तलाजात फलफूलमा खाद्यतत्त्वको एकीकृत व्यवस्थापन । प्रधानमन्त्री कृषि आधुनिकीकरण परियोजना, परियोजना कार्यान्वयन इकाई, कावासोती, नवलपरासी बर्दघाट सुस्ता पूर्व, नेपाल ।

Bastakoti, S. and Adhikari, R.K. 2022. Integrated Nutrient management in Citrus fruits. Prime Minister Agriculture Modernization Project, Project Implementation Unit, Kawasoti, Nawalparasi Bardaghat Susta East, Nepal.

दुई शब्द

प्रधानमन्त्री कृषि आधुनिकीकरण परियोजना अन्तर्गत यस नवलपरासी ब.सु.पू. जिल्लामा आ.व. २०७५/७६ देखि सुन्तलाजात फलफूल जोन संचालनमा आएको छ । आगामी आ.व. २०७९/८० सम्म कार्यक्रम संचालनको ४ वर्ष पूरा भै अनुसरणमा जानेछ । परियोजना लागू भए देखि हालसम्म केही उल्लेखनीय परिवर्तनहरू देखिएका छन् । जोन कार्यक्रमको सहयोगपछि जिल्लाका बौदीकाली, बुलिडटार र मध्यविन्दु पालिकाहरूमा स्थापना भएका नर्सरीहरूका उत्पादनबाट चालु आ.व. २०७८/७९ देखि हाम्रो जिल्ला सुन्तलाजात फलफूलका बिरुवामा करिब करिब आत्मनिर्भरतातर्फ उन्मुख हुनेछ । जोनको स्थापना पश्चात् ३७५ हेक्टर थप क्षेत्रफलमा सुन्तला, कागती र निबुवाको बगैँचा विस्तार भएको छ । कृषकहरूले बगैँचा व्यवस्थापन कार्यलाई प्राथमिकतामा राख्न थालेका छन् ।



पछिल्ला ३ वर्षमा भएको सिंचाई पूर्वाधारहरूको विस्तारले गर्दा पनि सुन्तलाजात फलफूल खेतीलाई प्रोत्साहन मिलेको छ । कार्यालयबाट प्राप्त अनुदान सहयोगले गर्दा कृषकहरूले आवश्यक साना हाते औजारहरू देखि लिएर मेशिनरी उपकरणहरू प्राप्त गरी प्रयोगमा ल्याइरहेका छन् । विस्तारै पुराना बगैँचाहरूको पनि स्याहार गर्नुपर्छ भन्ने संस्कृतिको विकास हुन थालेको छ । संघियताको कार्यान्वयनसँगै प्रादेशिक तथा स्थानीय महत्वका ग्रामिण सडकहरूको निर्माणले कृषि बजारीकरणमा टेवा पुग्न गइ उत्पादित सुन्तलाले कावासोती लगायतका बजारमा ठाउँ पाएपछिकृषकहरू थप उत्साहित भएका छन् । प्रदेश सरकार सहितको सहयोगमा लाहापे लगायतका स्थानहरूमा फस्टाउँदै गएको कृषि पर्यटन र होसस्टेले गर्दा यो क्षेत्र आर्थिक समृद्धितर्फ थप अघि बढिरहेको छ । यद्यपि प्राविधिक सेवाटोको हिसाबले तीनै तहका सरकारहरूको सकृयताका बाबजुद अझै गर्ने ठाउँहरू बाँकी नै देखिन्छ ।

यस परियोजना कार्यान्वयन इकाईले स्थापना देखि नै प्राविधिक

सेवाटेवालाई प्राथमिकतामा राखी विभिन्न गतिविधिहरू संचालन गरिरहेको छ । तीमध्ये प्राविधिक प्रकाशन पनि महत्त्वपूर्ण अंग हो र सुन्तलाजात फलफूल कृषक लक्षित प्रकाशनहरू हुँदा कृषकहरूलाई फाईदा पुग्ने देखिएको छ । समय बित्दै जाँदा सिकेका ज्ञानहरू बिसर्ने भएकाले प्रकाशनमा हेरेर फेरि ताजा बनाउन सकिन्छ । विगतमा कार्यालयले सुन्तलाजात फलफूल खेती प्रविधि, सुन्तलाजात फलफूलमा मौसमी पात्रो लगायत प्रकाशन गरिसकेको अवस्थामा खाद्यतत्व व्यवस्थापनलाई लक्षित गुणस्तरीय प्रकाशनको अभाव खटकिरहेको थियो । यो पुस्तिकाको प्रकाशनसँगै त्यो अभाव केही हदसम्म हट्ने आशा छ । कृषकको समस्यामा आधारित रही प्राविधिक विषयहरूलाई समेटेी अथक परीश्रमका साथ यो सामाग्री तयार गर्नु हुने द्वय कार्यालयका कृषि अधिकृत श्री रवि किरण अधिकारी र यसै कार्यालयमा कृषि ईन्टर्न भइ खटिनुभएका श्री सौरव वस्ताकोटीलाई विशेष धन्यवाद दिन चाहन्छु । कार्यालयले कृषक लक्षित प्रकाशन गर्दागर्दै पनि केही त्रुटी भएका हुन सक्छन्, सो पहिचान गरी सुझाव दिनुभएमा हामी आभारी हुनेछौं ।

विष्णुप्रसाद शर्मा

वरिष्ठ कृषि अधिकृत

लेखकका भनाइ

यस पुस्तिका तयार पार्न अभिप्रेरित गर्नुहुने नवलपरासी ब.सु.पू. जिल्लाका मिहेनती कृषकहरूलाई हार्दिक धन्यवाद छ । यहाँहरूले रातदिन आफ्नो पसिना बगाएर सुन्तलाजात फलफूलको खेती गर्न जुन मिहेनत गर्नुभएको छ, त्यसलाई हामी प्राविधिकहरूले अझ सहयोग पुर्याएउन सक्नुपर्छ भन्ने ध्येयले नै आज यो पुस्तिका यहाँहरूको हात-हातमा परेको छ । यस जिल्लामा रही काम गर्ने दौरानमा यहाँका पहाडी भेगहरूको समेत भ्रमण गर्ने र त्यहाँको कृषि गतिविधिलाई नजिकैबाट नियाल्ने अवसर प्राप्त भयो । एकआपसमा आफूले जानेका ज्ञान, सीपहरू आदानप्रदान भयो । सुन्तलाजात फलफूलको बगैँचामा विभिन्न कृषकलापहरू संचालन गर्ने दौरानमा पात-पातमा विभिन्न खाद्यतत्त्वका लक्षणहरूसँगै देखिन्थे जुन आफैँलाई पनि ठम्याउन गाह्रो पर्ने गर्दछ । कृषकहरू त झन् त्यसबारे अनविज्ञ नै हुनुहुन्छ । त्यसकारणले गर्दा एउटा यस्तो पुस्तिका तयार गर्ने, जुन सरल होस्, कृषकहरूले हेर्ने बित्तिकै खाद्यतत्त्वसँग सम्बन्धित समस्याहरूको पहिचान गर्न सक्नुहोस् र त्यसको व्यवस्थापन पनि गर्न सक्नुहोस् भन्ने विचारले सौरभ वस्ताकोटीले परियोजनामा ईन्टर्न हुँदा नै लेख्न सुरु गर्नभयो । एक चरणको लेखाइलाई फेरि कृषकको भाषामा उहाँले नै लेख्नुभयो । दोश्रो मस्यौदालाई पुनःलेखन गर्दै अर्का लेखक रवि किरण अधिकारीले यसलाई अन्तिम रूप दिने काम गर्नुभएको हो ।

पुस्तिकालाई सकेसम्म सरल भाषामा अर्थात् कृषकहरूकै भाषामा लेख्न खोजिएको छ । त्यति हुँदा हुँदै पनि सुधार्ने ठाउँहरू प्रशस्त भेटिने छन् र त्यसको हामीलाई सुझाव अवश्य दिनुहोला । पुस्तिकाको विषयलाई स्वीकृति प्रदान गरी थप हौसला दिनुहुने प्रधानमन्त्री कृषि आधुनिकीकरण परियोजना, परियोजना कार्यान्वयन इकाईका कार्यालय प्रमुख विष्णुप्रसाद शर्मा सरलाई हार्दिक धन्यवाद छ । उहाँको उर्जाशिल अनि सकारात्मक सोच र व्यवहारकै कारण यस कार्यालयको काम परियोजनाकै उत्कृष्ट मध्येमा परिरहेको छ । अन्त्यमा, पुस्तिकालाई प्रकाशन गरिदिएर आम कृषकहरूको हातहातमा पुर्यापइदिने यस परियोजनालाई पुनः आभार प्रकट गर्दछौं ।

सौरभ वस्ताकोटी र रवि किरण अधिकारी

२०७८ फागुन

विषयसूची

१. परिचय	१
२. सुन्तलाजात फलफूलमा खाद्यतत्त्वहरूको काम र कमीका लक्षणहरू ..	३
३. पि एच र खाद्यतत्त्वको उपलब्धता	१५
४. खाद्यतत्त्वहरूको एकीकृत व्यवस्थापन	१६
५. सुन्तलाजात फलफूलमा खाद्यतत्त्वको व्यवस्थापन	१८
६. बजारमा उपलब्ध केही सामग्रीहरू	२०
सन्दर्भ सामाग्रीहरू	२२

१. परिचय

हामीले रोपेका बिरुवालार्ई दिने प्राङ्गारीक गोठेमल तथा रासायनिक मलबाट बिरुवाहरूले विभिन्न १६ प्रकारका खाद्यतत्त्वहरू लिने गरेको वैज्ञानिक अनुसन्धानबाट पत्ता लागेको छ । ती तत्त्वहरू के के हुन् भन्ने कुरा तल तालिकामा दिइएको छ । हामीले बिरुवालार्ई दिने मलमा यी सबै तत्त्वहरू उपलब्ध भएमा बिरुवाहरूको वृद्धिविकास राम्रो हुनुका साथै भनेजस्तो उत्पादन दिन्छन् । तर यी १६ वटा तत्त्वहरूमध्ये, कुनै एक वा एकभन्दा बढी तत्त्वहरूको कमी भएमा अर्को पानामा देखाएको चित्रमाझैँ बिरुवाले कमीका लक्षणहरू देखाउन थाल्दछ । त कृषक दिदीबहिनी तथा दाजुभाइहरूले आफूले लगाएको सुन्तलाजात फलफूलका बोटहरूमा कतै यस्ता लक्षणहरू देखिएका पो छन् कि भनेर राम्रोसँग बगैँचाको निरीक्षण गर्नुपर्दछ । खासगरी हिउँद सुरु भएपछि र नयाँ पालुवा आउने समयमा सुन्तलाजात फलफूलमा यी लक्षणहरू राम्रोसँग देखिन्छन् ।

तालिका १. खाद्यतत्त्वहरू

मुख्य तत्त्वहरू	सूक्ष्म तत्त्वहरू
कार्बन (Carbon, C), हाईड्रोजन (Hydrogen, H) र अक्सिजन (Oxygen, O)	फलाम (Iron, Fe)
नाईट्रोजन (Nitrogen, N)	म्याङ्गानिज (Manganese, Mn)
फस्फोरस (Phosphorus, P)	तामा (Copper, Cu)
पोटासियम (Potassium, K)	जिंक (Zinc, Zn)
क्याल्सियम (Calcium, Ca)	बोरोन (Boron, B)
म्याग्नेसियम (Magnesium, Mg)	मोलिब्डेनम (Molybdenum, Mo)
सल्फर (Sulfur, S)	क्लोरिन (Chlorine, Cl)

बिरुवामा यी उल्लेखित १६ वटा तत्त्वहरूको आफ्नै आफ्नै भूमिका हुन्छ । यी तत्त्वहरूको अभाव भएमा बिरुवाले मुख्यतया पात, हाँगाविँगा, फूल र फलमा विभिन्न लक्षणहरू देखाउने गर्दछ । यदि समयमै खाद्यतत्त्वको कमीलाई पहिचान गरी सही व्यवस्थापन गर्न सकेमा त्यसले साना बिरुवालार्ई छिटो

बढ्न मद्धत गर्दछ भने फलिरहेका बिरूवामा धेरै फलन तथा गुणस्तरीय फल दिन भूमिका खेल्दछ । यस पुस्तिकामा हामी विभिन्न खाद्यतत्त्वहरूको कमीका लक्षणहरू र सबै खाद्यतत्त्वहरूको एकीकृत व्यवस्थापनलाई अध्ययन गर्नेछौं ।

यी तत्त्वहरूमध्ये कार्बन, हाईड्रोजन र अक्सिजन बिरूवाले माटो, हावा र पानीबाट आफा लिन्छ र कमीका लक्षणहरू देखाउँदैन । अन्य तत्त्वहरू पनि हावामा पाइन्छन् तर बिरूवाले लिन सक्दैन, कृषकले मलमार्फत् बाहिरबाट दिनुपर्ने हुन्छ ।

पुराना पातहरूमा सर्वप्रथम लक्षण देखिने खाद्यतत्त्वहरू:-

नाईट्रोजन, फस्फोरस, पोटसियम, म्याग्नेसियम, मोलिब्डेनम, तामा

नयाँ पातहरूमा सर्वप्रथम लक्षण देखिने खाद्यतत्त्वहरू:-

क्याल्सियम, सल्फर, म्याङ्गानीज, फलाम, जिङ्क, बोरोन

फल फुट्ने समस्यामा अन्य कारण सहित पोटसियम, क्याल्सियम, बोरोन र तामा जस्ता खाद्यतत्त्वको समेत भूमिका हुने पत्ता लागेको छ ।

२. सुन्तलाजात फलफूलमा खाद्यतत्त्वहरूको काम र कमीका लक्षणहरू

नाईट्रोजन (Nitrogen, N)

मुख्य काम : हरितकणको विकास गरि बोटको वृद्धिविकासमा प्रमुख भूमिका खेल्छ, बोटको रङ्ग हरियो बनाउँछ ।

कमीका लक्षणहरू : पातमा हरियोपना घटने, नशाहरू हल्का उज्यालो देखिने र एकनासले पहेलिने, कलिला पात सानो हुने र पुरानो पातहरू पहेलिएर झर्ने । ज्यादा कमी भएमा मुनाहरू सुक्ने, रुख सानो आकारको हुने ।

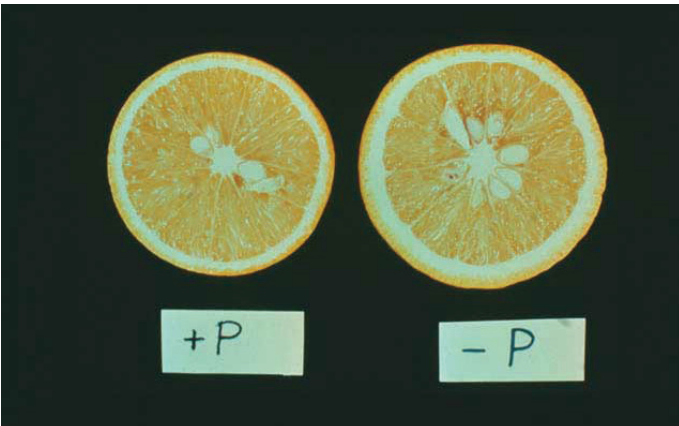


नाईट्रोजनको कमी- तलपट्टिको पातमा पहेलोपना, नशा पहेलिने ।

फस्फोरस (Phosphorus, P)

मुख्य काम : जराको वृद्धिविकासमा मुख्य भूमिका निर्वाह गरेको हुन्छ । दाना बन्ने, छिटो परिपक्व हुने र बिरूवालाई सानातिना तनाव सहन सक्ने बनाउँछ ।

कमीका लक्षणहरू : लक्षण पुरानो पातदेखि देखिन सुरु हुन्छ र पातको आकार सानो हुनुका साथै गाढा हरियोपन हराउदै रातो-बैजनी रंग देखिन्छ । पात सानो हुने र झर्ने गर्छ । फल ठूलो, खस्रो, बोक्रा बाक्लो र भित्री बिच भाग खाली हुन्छ ।



फस्फोरसको कमी- पातमा हल्का बैजनी रङ्ग, फलमा खस्रो तथा बाक्लो बोक्रा र दानाको संख्या धेरै ।

पोटासियम (Potassium, K)

मुख्य काम : फल बन्न र फलको आकार, स्वाद र रंगको लागि आवश्यक तत्त्व । प्रतिकूल मौसम जस्तै खडेरी, रोगकीरा, चिसो र बाढीको प्रकोपबाट हुने क्षतिलाई कम गर्न मद्दत गर्छ ।

कमीका लक्षणहरू : पातहरू साना देखिने, पातको टुप्पो र छेउ सुक्ने र पातको किनार अग्रेजी एस् (S) आकारमा फर्किएको देखिन्छ । फलको आकार सानो हुन्छ साथै पातलो र चिल्लो बोक्रा लाग्छ । ढिला गरी पाक्दछ र अमिलोपना बढी हुन्छ ।



पोटासियमको कमी- फलको सानो आकार र पातको किनारामा पहेँलो ।

क्याल्सियम (Calcium, Ca)

मुख्य काम : जराको विकासका लागि मद्दत गर्छ । बिरूवा वन्ने स-साना कोषिकाको वृद्धि र विकास गर्न सहयोग गर्छ । अन्य खाद्यतत्त्वको उपलब्धताको लागि पनि आवश्यक पर्छ ।

कमीका लक्षणहरू : टुप्पाका नयाँ मुनाहरू मर्ने, पात बाक्लो र सानो हुने, जराको वृद्धि रोकिने, फलको बोक्रा कडा र बाक्लो हुने, आदि हुन्छ ।

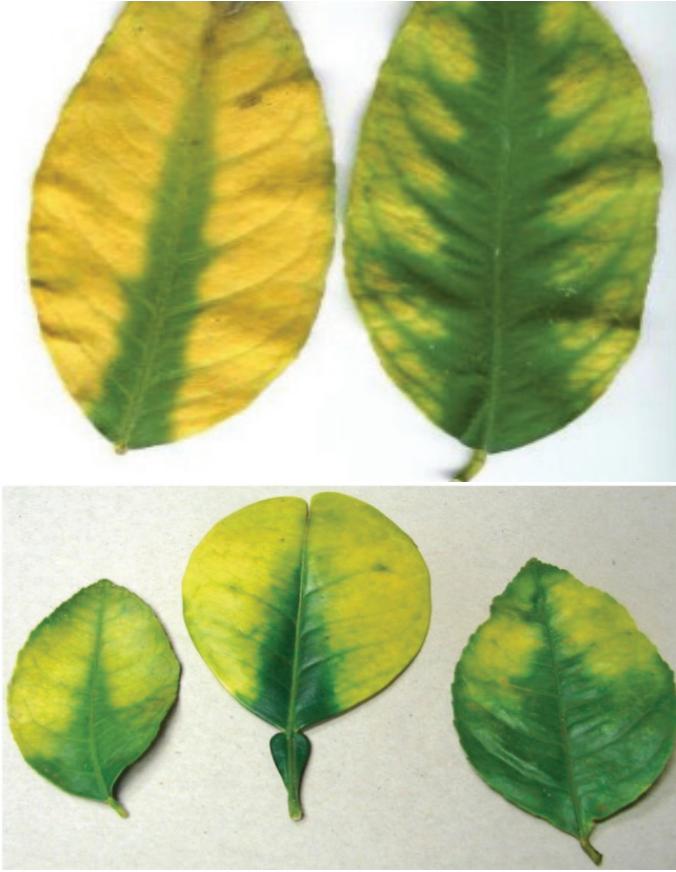


क्याल्सियमको कमी- साना फल र खुम्चिएका केस्राहरू, नयाँ पातको छेउपट्टिको भाग पर्हेलिएको ।

म्याग्नेसियम (Magnesium, Mg)

मुख्य काम : बिरुवाको हरितकण बन्न सघाइरहेको हुन्छ । यसले प्रकाश संश्लेषण र कर्बोहाइड्रेटको पाचनमा मद्दत गर्दछ । माटोमा भएको फोस्फोरसलाई जराबाट माथिल्लो भागहरूमा जानको लागि प्रभाव पारिराखेको हुन्छ ।

कमीका लक्षणहरू : पातको भेट्नो तिरबाट “^” आकारको पहेँलो भाग देखिन्छ । पातको मध्य नशाको दुवैतर्फ पहेँलिन्छन् । पातमा ठूला नशाहरूको बीचमा पहेँला धर्साहरू देखिन्छन् । धेरै मात्रामा कमी भएमा पुरै पात पहेँलो भई झर्छ । जराको वृद्धि कम हुन्छ र वर्ष विराएर फल लाग्न थाल्दछ । बिरुवाहरूले चिसो सहन सक्दैनन् ।



म्याग्नेसियमको कमी- उल्टो भि '^' आकारको हरियो भाग देखिन्छ ।

सल्फर वा गन्धक (Sulfur, S)

मुख्य काम : बोटले फोस्फोरस जत्तिकै मात्रामा सल्फरलाई पनि प्रयोग गरेको हुन्छ । बिरुवामा हुने प्रोटीनको मुख्य भाग सल्फर हुन्छ । त्यसैले, प्रोटीन र एमिनो एसिड बनाउनका साथै हरितकण बनाई बोटबिरुवामा प्रकाश संश्लेषण प्रकृत्यामा पनि मुख्य भूमिका खेलेको हुन्छ ।

कमीका लक्षणहरू : सुरुमा नयाँ पातहरू एकनाशले पहेँलिने तर पुरानो पातहरू भने हरियै रहन्छ । लक्षण नाईट्रोजनको कमीसँग मिल्न जान्छ तर फरक भनेको यो नयाँ पातबाट देखिन्छ किनभने सल्फर नाईट्रोजन जसरी पुरानो पातबाट नयाँ पातमा मज्जाले जाँदैन । हाँगाका मुनाहरू मर्छन् । फलमा रसको मात्रा कम हुन्छ ।



सल्फरको कमी- माथिपट्टिका कलिला पातहरू पहेँलिने ।

फलाम (Iron, Fe)

मुख्य काम : फलामले हरितकणको उत्पादनलाई सहयोग गरिरहेको हुन्छ । यो बिरुवाको श्वासप्रश्वास र खाना बनाउने प्रक्रियासँग सम्बन्धित रसायनहरूको निर्माण प्रक्रियामा सहभागी हुन्छ । यसले फलको विकास गर्नुको साथै फल झरेर हुने क्षतिलाई कम गराउँछ ।

कमीका लक्षणहरू : सुरुमा नयाँ पातको नशा बिचको भागमा पहुँलो हुने तर पुराना पात हरियो नै हुन्छन् । पात निकै उज्यालो र पहुँलो हुने, र कहिलेकाहिँ सेतो हुने तर पातमा नशाहरू हरियो नै रहने हुन्छ । पुरै पात पहुँलो हुने, पातको आकार घट्दै गई सानो हुने, पातहरू कागज जस्तै पातलो हुने, कमीको लक्षण अझ बढि भएमा नयाँ आउने पातहरूको मुख्य नशा बाहेक सेतो हुने हुन्छ । पात झर्ने, फल सानो, कडा र खस्रो हुने हुन्छ ।



फलामको कमी-मसिना पातमा बीचको धर्साहरू हरियै हुन्छन् तर पात पहुँलिएको हुन्छ ।

म्याङ्गानिज (Manganese, Mn)

मुख्य काम : म्याङ्गानिजको मुख्य भूमिका प्रकाश संश्लेषण प्रकृत्यामा सहयोग गरी बिरुवामा खाना बनाउन सहयोग गर्नु हो । विभिन्न आवश्यक रसायनहरूको निर्माणमा यसले भूमिका खेल्दछ । यसको कमीको लक्षण फलाम र जस्ताको कमीका लक्षण वा सुहाग बढी हुँदाको लक्षणसँग मिल्दोजुल्दो हुन्छ ।

कमीका लक्षणहरू : म्याङ्गानिज कमी भएमा देखिने लक्षणहरू सेपिलो ठाउँमा बढि देखिन्छ । यसको कमी हुन गएमा लक्षण सुरुमा नयाँ पातमा देखिने गर्दछ भने लक्षणको रूपमा हरियो-पहेलो धब्बाहरू पातमा देखिन्छ र केहि हप्ता पछि हराएको जस्तो हुन्छ । पातहरू बढदै जाँदा धब्बाहरू हल्का हरियो सेतो रंगको देखिन्छ । फिक्का हरियो पृष्ठभूमिमा हरियो नशाहरू पनि देखिन्छ ।



म्याङ्गानिजको कमी-नयाँ पातमा फिक्का हरियो पृष्ठभूमिमा हरिया नशाहरू ।

जिंक/जस्ता (Zinc, Zn)

मुख्य काम : जस्ताले बिरूवाको वृद्धिविकासका लागि आवश्यक अग्जिन (Auxin) नामक रसायन (hormone)को श्रृजना गर्न र त्यसको प्रयोग गर्नमा बिरूवालार्ई मद्दत गर्दछ । यसले नाईट्रोजन र फोस्फोरसको उपलब्धता गराउँछ । यो बिरूवामा भएको कार्बोनको पाचन (metabolism)मा सक्रिय रहन्छ । यसले बिरूवालार्ई आवश्यक पानी लिन सहयोग पुर्याउँछ ।

कमीका लक्षणहरू : कमीका लक्षण सर्वप्रथम नयाँ विकास भएका कलिला भागहरूमा देखिन्छ । पातको हरियो पृष्ठभूमिमा उज्यालो पहेंलो टाटेपाटे हुनुका साथै मुख्य नशा र सहायक नाशाहरूमा हरियो रंगका धब्बाहरू देखिन्छन् । पातमा भएको रेसाको बिच भाग पहुँलिएको देखिन्छ । नयाँ पातहरू कमजोर तथा सानो हुन्छ । पातको आकार घट्छ र माथि फर्केको हुन्छ । बिरूवाको वृद्धि विकास कम हुन्छ । कमीको लक्षण अझ बढेमा फल सानो हुने तथा नछिपिदै पाके जस्तो रंग देखिन्छ ।

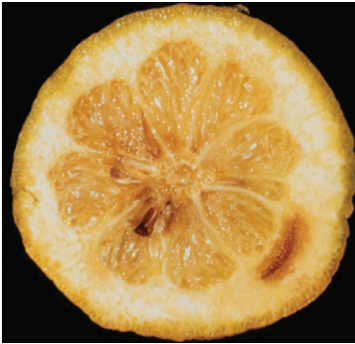


जिंकको कमी-पातको पृष्ठभूमिमा उज्यालो पहेंलो टाटेपाटे हुनुका साथै मुख्य नशा र सहायक नाशाहरूमा हरियो रंगका धब्बाहरू देखिन्छन् ।

बोरोन/सुहाग (Boron, B)

मुख्य काम : बिरुवाभिन्न खानालाई एक भागबाट अर्को भागमा पुर्याउन र खानाको पाचन(metabolism)को लागि बोरोन आवश्यक पर्दछ । यसले फूल फुल्न, परागसेचनको बेला पराग बन्ने नलीको वृद्धि गर्न, फल लाग्न सहयोग गर्दछ । विभिन्न खाले रसायनहरूको क्रियाकलापमा महत्वपूर्ण भूमिका खेलेको हुन्छ । माटोमा सुख्खा अवस्था हुन गएमा बिरुवाले बोरोन लिन सक्दैन । यसले बोटबिरुवामा कोष बन्ने प्रक्रियाका साथै गुणस्तर फल उत्पादनमा पनि भूमिका निर्वाह गरेको हुन्छ ।

कमीका लक्षणहरू : यसको कमी हुँदा आउने लक्षण सुरुमा नयाँ पातमा देखिन्छ । पातका नशाहरू पहेंलो हुनुका साथै फुटेको र पात तलतिर फर्किएको देखिन्छ । फलबाट चोप जस्तो पदार्थ निस्किएको देखिन्छ । फलको आकार नमिलेको हुने, फल झर्ने गरेको देखिन्छ । धेरै फल फल्ने तर ३/४ महिना पछि झर्ने गरेको पनि देखिन्छ । फल फुट्ने समस्या आउनसक्छ । फलमा रसको मात्रा कम हुन्छ । फल कडा र बोक्रा खस्रो हुन्छ । पात र फलमा कार्बोहाइड्रेटको मात्रा बढ्दै जान्छ ।



बोरोनको कमी-सानो तथा नराम्रो फल जसमा बाक्लो बोक्राको भाग र नराम्रा केसा । पात बाक्लो भई धर्साहरू भाँचिने, पात तल फर्कने, डल्लो पर्ने र पहेंलिने ।

मोलिब्डेनम (Molybdenum, Mo)

मुख्य काम : मोलिब्डेनमले बोटमा प्रोटीन बनाउनुको साथै स्टार्च, एमिनो एसिड र भिटामिन बन्न पनि सहयोग पुर्याएको हुन्छ । यसले माटोमा पाइने सुक्ष्मजीवलाई वायुमण्डलको नाईट्रोजनलाई बिरूवाले प्रयोग गर्न मिल्ने गरी स्थिरीकरण गर्न वा परिणत गर्न सहयोग गरिरहेको हुन्छ ।

कमीका लक्षणहरू : अभावका लक्षण पुरानो पातहरूमा देखिन्छ । पातको माथिल्लो भागमा पहेंलो देखि लिएर रातो-खैरो धब्बाहरू देखिने गर्दछ भने तल्लो भागमा चोप जस्तो पदार्थ निस्कन्छ जुन पछि कालो रङ्गमा परिणत हुनसक्छ । पातमा धब्बाहरूको संख्या विस्तारै बढ्दै जान्छ ।



मोलिब्डेनमको कमी- पातको माथिल्लो भागमा पहेंलो देखि लिएर रातो-खैरो धब्बाहरू देखिने गर्दछ ।

तामा (Copper, Cu)

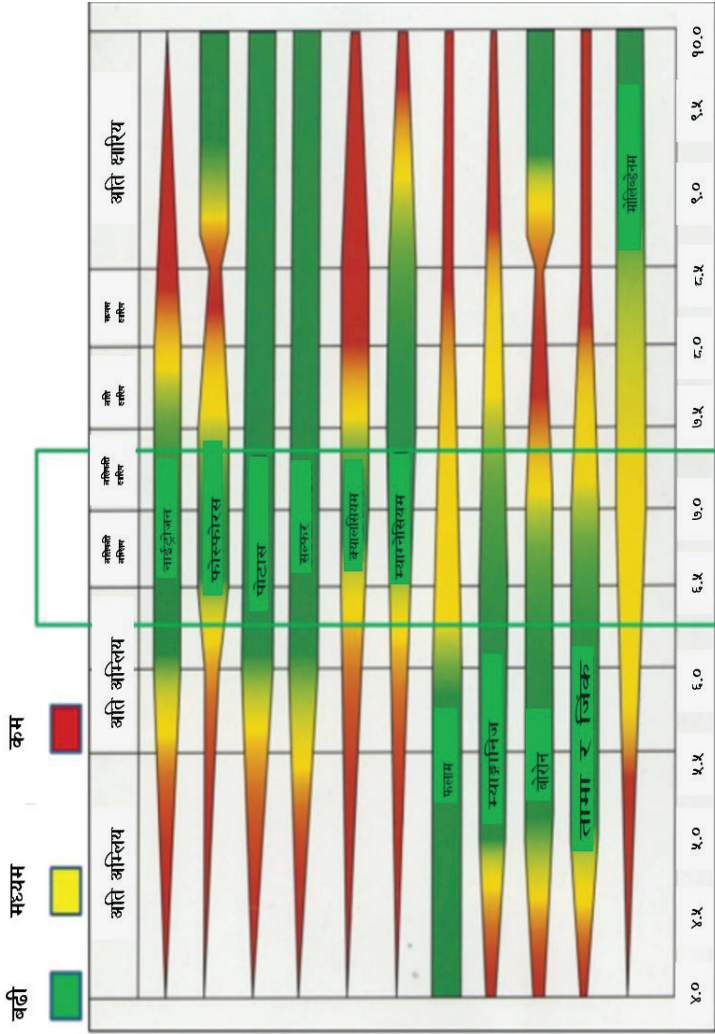
मुख्य काम : तामाले फलको विकास गर्न, बिरुवामा हरितकण बनाउन र प्रोटीनको उपयोग गर्न मद्दत गर्दछ । जराको वृद्धि विकासको लागि आवश्यक पर्दछ । यसले धेरै जैविक-रासायनिक प्रकृयाहरूको संचालन गर्दछ । बिरुवाभिन्न हुने धेरै रासायनिक प्रकृयाहरूमा समेत सकृय भूमिका खेलेको हुन्छ ।

कमीका लक्षणहरू : हरियो हाँगाहरू र पातको भेट्टनोको तल पहेँला धब्बाहरू देखिन्छन् । पछि बढ्दै गएर हाँगाको चारैतिर फैलिएर गोलो औँठी जस्तो देखिन्छ । हाँगाका मसिना आँखलाहरूमा गुँदको पोका देखिन्छ । नयाँ कलिला हाँगाहरू अंग्रेजी एस(S) आकारमा बटारिएका हुन्छन् । पातका मुनाहरू धेरै आउँछन् । पात साना हुनुका साथै किनारा अनियमित भई विकृत हुन्छ र यस्ता बोटहरू तुसारो खप्न सक्दैनन् । बोक्राबाट गुँद निस्कने, फल फुट्ने र नछिप्पिदै झर्ने गरेको देखिन्छ ।



तामाको कमी- पात साना हुनुका साथै किनारा अनियमित भई विकृत हुन्छ भने हाँगाका मसिना आँखलाहरूमा गुँदको पोका देखिन्छ ।

३. पि एच र खाद्यतत्त्वको उपलब्धता



माटोको पि एच

उपयुक्त पि एच मान ६.२ ७.३

माथि दिइएको चित्रबाट के बुझ्न सकिन्छ भने माटोमा खाद्यतत्त्व हुँदाहुँदै पनि माटोको रासायनिक गुणले गर्दा बिरूवालाई उपलब्ध नहुन सक्छ । अम्लिय वा क्षारिय माटोमा बिरूवालाई आवश्यक पर्ने अधिकांश खाद्यतत्त्वहरू उपलब्ध हुन सक्तैन भने अर्कोतर्फ तटस्थ पि एच मान (६.५-७.५)मा बिरूवालाई आवश्यक पर्ने अधिकांश खाद्यतत्त्वहरू उपलब्ध हुन्छन् । मोलिबडेनम चाँहि क्षारिय माटोमा मात्र उपलब्ध रहन्छ भने फलाम अम्लिय माटोमा उपलब्ध रहन्छ । बाँकी प्रायजसो खाद्यतत्त्वहरू तटस्थ माटोमा उपलब्ध रहन्छन् । तसर्थ, हामीले दुवै कुराहरूलाई ध्यान दिनुपर्ने हुन्छ । यथेष्ट मात्रामा मलखादको प्रयोग गर्नुका साथै माटोको पि एच मानलाई सुधार गर्नसकेमा खाद्यतत्त्वहरूको उपलब्धतालाई बढाउन सकिन्छ ।

४. खाद्यतत्त्वहरूको एकीकृत व्यवस्थापन

कृषकहरूसँगै छ मलको खानी । खेतबारीमा हुने झार, जंगलमा हुने पातपतिङ्गर देखि भान्साबाट निस्कने तरकारीको बोक्रा वा छिल्का र अन्य सबै खाले जैविक कुहिने वस्तुहरू मलको रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ । पशुपालनबाट आएको गोबर मलका साथै सोत्तरको रूपमा राखिने पराल, भुस, पातपतिङ्गर र अन्य खेर गएका तर कुहिने वस्तुलाई पनि मलको रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ । ठूला बगैँचा भएका तर थोरै पशु पालेका कृषकहरूले बाहिरबाट किनेर भए पनि गुणस्तरीय प्राङ्गारीक मलका साथै सन्तुलित मात्रामा रासायनिक मलको समेत प्रयोग गर्न सकिन्छ । रासायनिक मलको मात्र बढी प्रयोग गर्दा केही समयपछि माटोको स्वास्थ्य बिग्रिँदै जानुका साथै परनिर्भरता बढ्दै जाने हुनाले सकेसम्म बढी मात्रामा प्राङ्गारीक मल र बोटबिरूवालाई नपुगेको खण्डमा रासायनिक मलको प्रयोग गर्नु पर्दछ । रासायनिक मल हरेक वर्ष अरु देशबाट महँगोमा ल्याउनुपर्ने हुन्छ र यसका लागि हरेक वर्ष हाम्रो देशले करिब ९ अर्बको रासायनिक मल खरीद गर्ने गर्छ । त्यसैले, माटोको स्वास्थ्य राम्रो राख्न, मलमा परनिर्भरता घटाउन र दिर्घायु बालीको कल्पनालाई यथार्थमा लैजान एकीकृत मलखादको व्यवस्थापन गर्नुपर्छ जसअनुसार मुख्यगरी कृषकसँग उपलब्ध प्राङ्गारीक मल र अपुग भएमा रासायनिक मलको प्रयोगलाई जोड दिएको हुन्छ । सहयोग पुऱ्याउन कम्पोज बनाएर प्रयोग गर्न

सकिन्छ साथै अन्तरबाली, कोशेबालीको प्रयोग गरी नाईट्रोजन स्थिरिकरण सँगसँगै सह-उत्पादन पनि लिन सकिन्छ ।

तालिका २. प्राङ्गारीक र रासायनिक मलबीचको भिन्नताहरू ।

प्राङ्गारीक मल	रासायनिक मल
बिरूवालाई चाहिने सबै खाले खाद्यतत्त्वहरू थोरै थोरै मात्रामा भए पनि पुऱ्याउँछ ।	यसले सबै खालको खाद्यतत्त्व पुऱ्याउँदैन, विशेष तत्त्व मात्र धेरै मात्रामा दिन्छ ।
माटोको स्वास्थ्य राम्रो बनाउँछ ।	लामो समयसम्म रासायनिक मलको मात्र प्रयोगले माटोको स्वास्थ्य राम्रो हुँदैन ।
माटोको पानी सोस्ने शक्ति बढाउँछ ।	माटोको पानी सोस्ने शक्ति घटाउँदै जान्छ ।
माटोमा हुने सुक्ष्म जीवको जीवन प्रक्रियालाई कायम राख्छ ।	माटोमा हुने सुक्ष्म जीवको जीवन प्रक्रियालाई हानी पुऱ्याउँछ ।
माटोमा कार्बोन थप्ने काम गर्दछ ।	माटोमा कार्बोन थप्ने गर्दैन ।
जरा र बिरूवालाई असर गर्दैन ।	बढी भएमा जरा र बिरूवालाई क्षति गर्छ र बिरूवा मर्न पनि सक्छ ।
खाद्यतत्त्व लामो समयसम्म उपलब्ध हुन्छ ।	खाद्यतत्त्व छोटो समयको लागि मात्र उपलब्ध हुन्छ ।
धेरै परिमाणमा प्रयोग गर्नुपर्छ ।	थोरै परिमाणमा पनि आवश्यकता पूरा गर्छ ।
खाद्यतत्त्वको कमी ढिलो हटाउँछ ।	खाद्यतत्त्वको कमी छिटो हटाउँछ ।

५. सुन्तलाजात फलफूलमा खाद्यतत्त्वको व्यवस्थापन

सुन्तलाजात फलफूलमा मलखादको प्रयोग गर्दा मुख्यतया निम्न कुराहरूलाई ध्यान दिनुपर्दछ ।

१. सुन्तलाजात फलफूलको उमेर अनुसार मलखादको प्रयोग- फलफूलको उमेर अनुसार तल देखाइएको तालिका बमोजिम मलखादको प्रयोग गर्नु पर्दछ ।

तालिका ३. सुन्तलाजात फलफूलमा उमेर अनुसार प्राङ्गारीक तथा रासायनिक मलको सिफारीस मात्रा ।

बोटको उमेर (वर्ष)	प्रतिबोट प्रयोग गर्नु पर्ने राम्ररी कुहिएको गोठेमलको मात्रा (किलो)	प्रतिबोट प्रयोग गर्नु पर्ने रासायनिक मलको मात्रा (ग्राम)		
		युरिया	डीएपी	पोटास
१	१०	७५	५०	७५
२-३	२०-३०	१००-११०	५०-७०	७५-१००
४-५	४०-५०	११०-१३०	७०-१००	१००-१५०
६-७	६०-७०	१३०-२००	१००-१५०	१५०-२००
८-९	८०-९०	२००-३००	१५०-२००	२००-२५०
१० र माथि	१००	३००-५००	२००-२५०	२५०-३५०

स्रोत: (MOAD & FAO, 2011)

तालिका ४. सुक्ष्म खाद्यतत्त्व व्यवस्थापन गर्न एकीकृत रूपमा छर्नको लागि विभिन्न रासायनिक सामग्रीहरूको सिफारीस मात्रा

सामग्री	उपलब्ध सुक्ष्म खाद्यतत्त्व	मात्रा (ग्राम)
जिंक सल्फेट	जिंक र सल्फर	१००
कपर सल्फेट	तामा र सल्फर	६०
म्याग्नेसियम सल्फेट	म्याग्नेसियम र सल्फर	४०
फेरस सल्फेट	फलाम र सल्फर	४०
म्याङ्गानिज सल्फेट	म्याङ्गानिज र सल्फर	४०
बोरिक एसिड	बोरोन	४०
कृषि चुन	क्याल्सियम	१८०
पानी		२० लिटर

स्रोत: (MOAD & FAO, 2011)

नोट : यी सामग्रीहरू रासायनिक पसलहरूमा वा एग्रोभेटहरूमा पनि पाइन्छन्। यो मिश्रण मुख्य पालुवाहरू आफ्नो सामान्य आकारको दुई तिहाइ फैलावटमा आएपछि प्रयोग गर्नु पर्दछ । उक्त मिश्रण २५ बोटलाई पुग्ने गरी वैशाख-जेष्ठमा छर्नु पर्छ ।

२. मलखादको प्रयोग गर्ने समय र तरिका-



क. औँठी आकारको कुलेसो बनाएर- हिउँदमा फल टिपेपछि, गोडमेल, काटछाँट गरेपछि बोट वरिपरि औँठी आकारको १ फिट फराकिलो कुलेसो बनाइ राम्ररी पाकेको प्राङ्गारीक मलको प्रयोग गर्नुपर्छ ।

यो कार्य सामान्यतया पौष-माघ महिनामा गर्नु पर्दछ । रासायनिक मलखादको प्रयोग गर्नुपरेमा पनि सिफारीस मात्रालाई प्राङ्गारीक

मलसँगै मिसाएर सोही समयमा गर्नुपर्छ । डिएपी र पोटासको पुरै मात्रा र युरियाको भने आधा भाग मात्र प्रयोग गर्नुपर्छ । बाँकी आधा भाग युरियामध्ये एक चौथाइलाई जेष्ठ-असार र बाँकीलाई भाद्र-असोजमा पानीमा मिसाइ बोट भिज्ने गरी छिट्टो पर्दछ । नाईट्रोजन उडेर तथा चुहिएर चाँडै नाश हुने भएकाले यसलाई पटक पटक प्रयोग गरिन्छ ।

ख. पातमा छर्ने विधि:



बिरुवालाई चाहिने मुख्य तत्त्व-नाईट्रोजन, फस्फोरस र पोटास बाहेक अन्य सूक्ष्मतत्त्वहरू माटोमा नभई पातमा छर्दा त्यसको प्रभाव राम्रो देखिन्छ । सूक्ष्मतत्त्वको मिश्रणलाई सिफारिस मात्रा अनुसार पानीमा मिसाएर घोल बनाई छर्नुपर्छ । सूक्ष्म खाद्यतत्त्वको प्रयोग गर्दा फल गुच्चा

आकारको भएपछि बैशाखदेखि असारसम्म गर्न सकिन्छ ।

बिरुवामा नाईट्रोजनको कमी भएर पहेलिएमा २० ग्राम युरियालाई १० लिटर पानीमा मिसाई ०.२ प्रतिशतको घोल बनाई छर्न सकिन्छ तर उक्त यूरियामा ०.२ प्रतिशत भन्दा कम बाईयुरियट भन्ने तत्त्व हुनुपर्दछ, नभए असर गर्न सक्छ । घोल बनाएर छिट्टो पुरै बोट भिज्ने गरी छिट्टो पर्दछ ।

६. बजारमा उपलब्ध केही सामग्रीहरू

सबै कृषकहरूले आफूलाई आवश्यक पर्ने उत्पादन सामग्रीहरू खासगरी मलखाद आफैले तयार गर्ने गर्नुपर्छ । यद्यपि बढ्दो जनशक्तिको अभाव तथा घट्दो गाईवस्तु पालनले गर्दा आवश्यकता अनुरूपको मलखाद उपलब्ध नहुन सक्छ । यस्तो अवस्थामा व्यावसायिक कृषकहरूले आफ्नो आमदानीको केही अंश सुन्तलाजात फलफूलको लागि खर्च गर्नु पर्ने हुन्छ । सामान्यतया, कमाइको १० प्रतिशत अंश छुट्याइ बोटबिरुवाको रेखदेखको लागि खर्च गर्नुपर्छ ।



बजारमा उपलब्ध विभिन्न खाले प्राङ्गारिक मलहरू

बजारमा उपलब्ध उत्पादन सामग्रीहरूमा कतिपय प्राङ्गारीक मल छन्, जुन दानादार वा झोल रूपमा पनि उपलब्ध छन् । त्यस्ता मलहरूमा मुख्य खाद्यतत्त्वहरूका साथै केही मात्रामा सुक्ष्म खाद्यतत्त्वहरू समेत हुन्छन् । सुक्ष्म खाद्यतत्त्वहरूको मात्रै छुट्टै समिश्रणहरू पनि पाइन्छन् । माटोमा सुक्ष्म जीवाणुको संख्या बढाउनका लागि पनि विभिन्न उत्पादनहरू पाइन्छन् ।



बजारमा उपलब्ध विभिन्न खाले सुक्ष्म खाद्यतत्त्व सहितका मलहरू

आफ्नो आवश्यकतानुसार अनि यथोचित जानकारी लिएर यस्ता सामग्रीहरूको प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

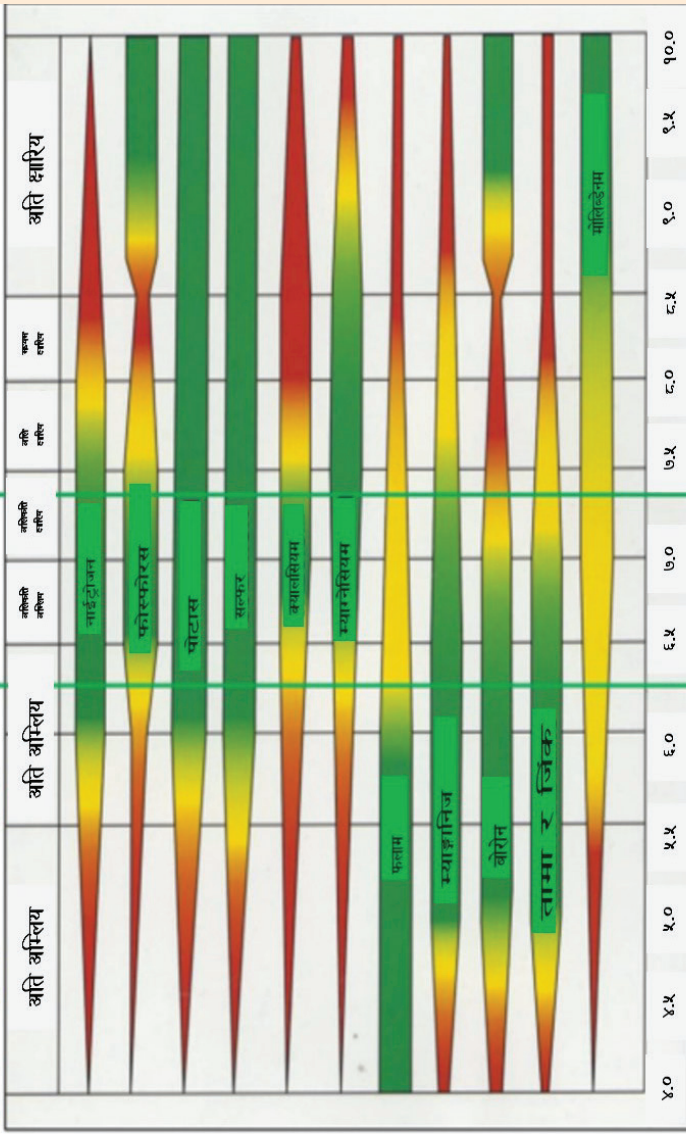
सन्दर्भ सामग्रीहरू

- भरतबहादुर आचार्य (२०७२), सुन्तलाजात फलफूल खेति प्रविधि, राष्ट्रिय सुन्तलाजात वाली विकास कार्यक्रम, कीर्तिपुर, काठमाण्डौ ।
- भरतबहादुर आचार्य र गणपति पाण्डे (२०७२), कागती खेति प्रविधि, राष्ट्रिय सुन्तलाजात वाली विकास कार्यक्रम, कीर्तिपुर, काठमाण्डौ ।
- डा. उमेश कुमार आचार्य, रोशन पक्का, देबराज अधिकारी र डा. समुद्रलाल जोशी (२०७६), सुन्तलाजात फलफूल खेती प्रविधि, राष्ट्रिय सुन्तलाजात अनुसन्धान कार्यक्रम पारिपात्ले, धनकुटा ।
- Chandra, D. K. (2005). Organic Manures. Regional Director Regional Centre of Organic Farming No. 34, 5th Main Road Hebbal, Bangalore-24. <https://doi.org/10.1201/9781439821985.ch19>
- Hippler, F. W. R., Boaretto, R. M., Quaggio, J. A., & Mattos, D. de. (2017). Copper in Citrus Production: required but avoided. *Citrus Research & Technology*, 38(1). <https://doi.org/10.4322/crt.icc067>
- MOAD, & FAO. (2011). Training manual for combating citrus decline problem in Nepal. (D), 66. Retrieved from <http://www.fao.org/documents/card/en/c/556f7781-50ac-44ad-a51c-b0f0f36c6b49/>
- Mongi Zekri and Thomas A. Obreza, Plant Nutrients for Citrus Trees. https://edis.ifas.ufl.edu/ss419#FOOTNOTE_2 Accessed on: 2078-1-10 B.S.
- Sunil, K., & Shukla, A. (2010). Improvement of old ber cv. Gola orchard through bunding and micro-nutrients management. *Indian journal of horticulture*, 322-327.
- Timsina, J. (2018). Can organic sources of nutrients increase crop yields to meet global food demand? *Agronomy*, 8(10). <https://doi.org/10.3390/agronomy8100214>
- <https://agritech.tnau.ac.in/agriculture/> Accessed on: 2078-2-20 B.S.
- <https://landresources.montana.edu/soilfertility/nutrientdeficient/>
- <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/SS584>
- <https://www.haifa-group.com/th/citrus/crop-guide-citrus-plant-nutrition>
- <https://edis.ifas.ufl.edu/pdf/SS/SS58400.pdf>
- <https://gardenofeaden.blogspot.com/2015/01/why-are-my-orange-tree-leaves-turning.html>
- <https://www.ipmimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1572702>
- <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/SS616>
- <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/SS618>
- https://ucanr.edu/sites/Salinity/Salinity_Management/Effect_of_salinity_on_soil_properties/Effect_of_pH_sodicity_and_salinity_on_soil_fertility_

बढी

मध्यम

कम



उपयुक्त पि एच मान ६.२

७.३

माटोको पि एच

पि एच र खाद्यतत्वको उपलब्धता



सौरभ वस्ताकोटी

इमेल: iamsauravbastakoti@gmail.com

सम्पर्क नं. 9867189199

कृषि तथा वन विज्ञान विश्वविद्यालय, रामपुर, चितवनबाट स्नातक तह उत्तीर्ण गर्नुभएका लेखक वस्ताकोटीको जन्म वि.सं. २०५५ मा तिलोत्तमा नगरपालिका वडा नं. ६, रुपन्देहीमा भएको थियो । प्रधानमन्त्री कृषि आधुनिकीकरण परियोजना, परियोजना कार्यान्वयन इकाई, नवलपरासी ब.सु.पू. अन्तर्गत सुन्तलाजात फलफूल जोनमा कृषि इन्टरनको रुपमा वि.सं. २०७७ मा कार्यरत भई कागती खेतीमा आफ्नो अध्ययन अनुसन्धानलाई सफलतापूर्वक सम्पन्न गर्नुभएको थियो । कृषि क्षेत्रको विकासका लागि निरन्तर रुपमा अधि बढ्ने सोच उहाँको रहेको छ ।



रवि किरण अधिकारी

इमेल: adhikari.ravikiran@gmail.com

सम्पर्क नं. 9841193733

वि.सं. २०४८ सालमा इलाम नगरपालिका वडा नं. १० मा जन्मिएका लेखक अधिकारी वि.सं. २०७२ सालमा नेपाल सरकारको कृषि प्रसार अधिकृतको रुपमा नियुक्त हुनुभएको थियो । गृह जिल्ला इलाममा तत्कालिन जिल्ला कृषि विकास कार्यालय तथा देउमाई नगरपालिकामा नगर कृषि प्रसार अधिकृतको रुपमा वि.सं. २०७५ सम्म उहाँ कार्यरत रहनुभएको थियो । प्रधानमन्त्री कृषि आधुनिकीकरण परियोजनाका पकेट, ब्लक, जोन र सुपरजोन सम्भागसम्मको कार्य अनुभव हासिल गर्ने क्रममा उहाँले परियोजना कार्यान्वयन एकाई, सिन्धुली अन्तर्गत जुनार सुपरजोनमा समेत काम गर्नुभयो । उहाँले कृषि विषयका स्नातक तहका विद्यार्थीहरूलाई विभिन्न विषयमा निरन्तर अध्यापन गराउने अवसर प्राप्त गर्नुभएको छ । प्राङ्गारीक कृषि तथा बागवानी क्षेत्रमा विशेष रुचि राख्ने उहाँले कृषि तथा पशु विज्ञान अध्ययन संस्थान, रामपुर, चितवनबाट सन् २०१६ मा कृषि स्नातकोत्तर (मुख्य विषय बागवानी) उपाधि हासिल गर्नुभएको हो ।