

तरकारी बालीको जरामा गाँठा पर्ने (Root Knot Nematode) रोगको व्यवस्थापन



तयारकर्ता:

प्रज्वल रेग्मी, डा. प्रतिष्ठा अधिकारी, ओसिन शर्मा,
शंकर न्यौपाने, बिष्णु अधिकारी

२०८१ श्रावण

तरकारी बालीको जरामा गाँठा पर्ने (Root Knot Nematode) रोगको व्यवस्थापन

लेखक:

प्रज्वल रेग्मी, डा. प्रतिष्ठा अधिकारी,
ओसिन शर्मा, शंकर न्यौपाने,
बिष्णु अधिकारी

प्रकाशक

अनुसन्धान तथा प्रसार निर्देशनालय
कृषि तथा वन विज्ञान विश्वविद्यालय
रामपुर, चितवन, नेपाल

१. परिचय

तरकारी वाली खाद्य, पोषण र आर्थिक सुरक्षाका हिसाबले नेपालको एक महत्वपूर्ण वाली हो। नेपालको विशेष गरी ग्रामिण क्षेत्र, सीमान्तकृत समुदाय र महिला कृषकहरूका लागि सामाजिक-आर्थिक सुधारका हिसाबले तरकारी खेती एक महत्वपूर्ण आधार हुँदै आएको छ। नेपाल सरकार, कृषि तथा पशुपन्छी विकास मन्त्रालयको तथ्याङ्क अनुसार आर्थिक वर्ष २०७८/७९ र २०७७/७८मा कुल कृषि गार्हस्थ उत्पादनमा तरकारी वालीको १३.४ % र १६.०% क्रमस योगदान छ।

मुख्यतया तरकारी खेती गर्दा रोग किरा व्यवस्थापन एकदमै चुनौतीको रूपमा देखापर्दछ। समान्यतः वालीमा रोग लगाउने परजिवीहरूलाई हुसी, शाकाणु, विषाणु र जुका गरि चार वर्गमा बाड्न सकिन्छ। त्यसमा माटोमा पाइने एक प्रकारको जुका (वैज्ञानिक नाम: *Meloidogyne* (मेलोईडोगाईनी), ले जरामा लगाउने गाँठा पर्ने रोग एक प्रमुख रोगका रूपमा देखा पर्दै आइरहेको छ। यो जुकाको प्रकोप न्यानो वा गर्मी ठाउँमा बढी हुने भएकाले विशेषतः प्लाष्टिक घरमा लगाईएको टमाटर वालीमा बढि असर गर्दछ। स्वस्थ पात, डाठ र फल सँगसँगै स्वस्थ जरा पनि एक स्वस्थ विरुवाको पहिचान हो। हरेक विरुवाले आफ्नो जराका मद्दतले पानी तथा विरुवा लाई चाहिने सम्पूर्ण आवश्यक खनिज पदार्थ लिने गर्दछ। यिनै पानी तथा खनिजको मद्दतले विरुवाले प्रकाश सेचन प्रक्रियाद्वारा आफुलाई चाहिने खाना बनाउने गर्दछ। यसरी सन्चित खाना पछि गएर फलको रूपमा विकसित हुने गर्दछ। तसर्थ यदि विरुवाको जरा स्वस्थ रहेन भने विरुवाको उत्पादनमा ह्रास आउनु स्वाभाविक नै हो।

२. प्रजातीहरू

माटोमा पाइने जुका (वैज्ञानिक नाम: *Meloidogyne* (मेलोईडोगाईनी) का ९० भन्दा बढी प्रजातिहरू पहिचान भइसकेका छन्। जसमा नेपालमा असर गर्ने प्रजातिमा मुख्यतः चार वटा प्रजातिहरू छन्। ती हुन्:

क) मेलोईडोगाईनी ईन्कोग्नीटा (*Meloidogyne incognita*)

ख) मेलोइडोगार्डनी जाभानीका (*Meloidogyne javanica*)

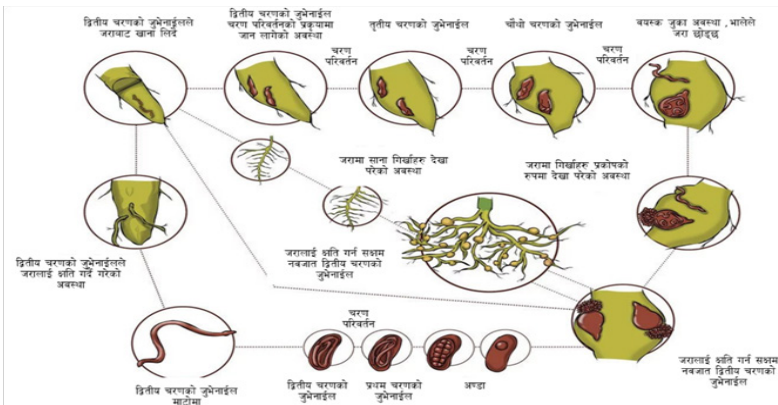
ग) मेलोइडोगार्डनी ह्याप्ला (*Meloidogyne hapla*)

घ) मेलोइडोगार्डनी एरिनारिया (*Meloidogyne arenaria*)

समान्यतया सबै प्रजातिहरूले न्यानो मौसममा बढि असर पुऱ्याउँछन् तर मेलोइडोगार्डनी ह्याप्लाले चिसो मौसममा पनि असर गर्ने गरेको पाईएको छ ।

३. जीवाणुको जीवन चक्र

यी जुकाहरू माटोको सतहभन्दा ५ देखि २२ से. मी. भित्र जराको वरिपरि हुने सुक्ष्म परजीवी हुन् । यो जुकाले वातावरणीय तापमान २७ डिग्री सेल्सियस भएको अवस्थामा आफ्नो एउटा जीवन चक्र पुरा गर्न करीब २५ देखि ३० दिन लगाउँदछ । विभिन्न जीवजन्तु जस्तै यस जुकामा पनि भाले र पोथी जुका छुट्टाछुट्टै हुन्छन । वयस्क भाले र पोथी जुकाको सम्भोगबाट अन्डाहरू बन्दछन् जस भित्र लार्भाहरू हुन्छन जसलाई जुभेनाइल पनि भनिन्छ । जुभेनाइल मध्ये पनि अण्डाबाट बाहिर निस्कने दोस्रो अवस्थाको जुभेनाइल बढी खन्चुवा र चलायमान हुँने हुदा बढी घातक हुने गर्दछ । कहिलेकाही जरामा भेटिएका गाँठाहरूलाई पानी भएको सिशाको गिलासमा राखेर नियालेर हेर्ने हो भने विभिन्न अवस्थाका जुभेनाइल पानीमा देख्न पनि सकिन्छ ।



संसार: (Root-Knot Nematode Life Cycle, Syngeta Ornamental U.K. 2020)

४. रोगका लक्षणहरू

यो जुकाले विभिन्न तरकारी वालीहरूका जरामा आक्रमण गरि जरामा गाँठा बनाउँछ र उत्पादनमा क्षति पुऱ्याउँछ । प्राय जसो तरकारी वालीहरू जस्तै गोलभेंडा, रामतोरिया, भन्टा, आलु, खुर्सानी, गाजर, काउली, बन्दा, करेला, प्याज, फर्सी, घिरौला, सिमि आदिमा यस जुकाको प्रभाव देखिन्छ । जुकाबाट ग्रसित बोटको जरा उखेलेर हेर्दा गाँठा पलाएको राम्रोसंग देख्न सकिन्छ र जुकाको आक्रमण भएको ठाँउमा बोटहरू पहेलो, होचो, र ओइलाएको देखिन्छ । विभिन्न अध्यनका अनुसार यस जुकाले भन्टामा १५%, गोलभेडामा २०-३०% सम्म उत्पादनमा गिरावट ल्याउन सक्छ ।

रोगको पहिचान गर्नका लागि रोगका लक्षण सम्बन्धि राम्रो जानकारी हुनु जरुरी छ । सहि पहिचानले नै उचित व्यवस्थापन सम्भव हुने गर्दछ ।

- ✓ जुकाको दोस्रो अवस्थाको जुभेनाइलले जराको टुप्पोबाट पसेर आफ्नो तिखो सुँडले बिरुवाका जराका कोषिकाबाट रस चुस्ने गर्दछ जसकारण जुभेनाइल जरामा पसेको २ देखि ३ दिन भित्रै साना गाँठाहरू बन्न थाल्छन् । समयसँगै गाँठाहरू ठुला तथा जरा उखेलेर हेर्दा नाङ्गो आखाले पनि देख्न सकिने खालका हुन्छन । एउटा जरामा आक्रमण गरिसकेपछि यी जुभेनाइलहरू नयाँ जरालाई आक्रमण गर्न जाने गर्दछन् । यसै क्रममा जुभेनाइलहरू दोस्रो बाट तेस्रो र चौथो अवस्थामा पुगेर वयस्क हुन्छन् । वयस्क भाले र पोथी जुकाद्वारा पुन अण्डा उत्पादित हुन्छन र यस्ता खैरो रंगका अण्डाहरू गाँठाभरि देख्न सकिन्छ । प्रायःजसो अण्डाहरू जराका बाहिर हुने भएता पनि कहिलेकाँही जरा भित्र नदेखिने तवरले पनि उपस्थित हुन सक्छन् । यी गाँठाहरू पनि सुरुका अवस्थामा कडा हुने भएतापनि समयसँगै कमलो हुने गर्दछन् ।



चित्र २. भिन्डी र टमाटरको जरामा देखिएका गाँठाहरु



चित्र ३. जरामा देखिएका जुकाको अन्डाहरु

- ✓ यो रोग लागेको बेला सुरुमा जरामा लक्षण देखिएता पनि रोगको पछिल्ला अवस्थामा बिरुवाका जमिन माथिका भागमा ओइलाउने लक्षण देखिन्छ । जब जरामा गाँठाहरु बन्छन्, ती गाँठाहरुले माटोबाट पानी तथा खनिजहरु जराबाट सोस्ने प्रक्रियामा बाधा पुर्याउछन् र बोट ओइलाउने, पहेलिनै तथा होचो हुने गर्दछन् ।
- ✓ यो रोगबाट सङ्क्रमण भएका बिरुवाको जमिन सतहसंगैको डाँठको भागमा पनि गिर्खाहरु देख्न सकिन्छ ।
- ✓ सुरुको अवस्थामा मध्ये दिन तथा चर्को घाम लाग्दा ओइलाउने

बोट-बिरुवाहरु रोगका पछिल्ला अवस्थामा दिन र रात जुन बखत पनि ओइलाउने गर्दछन् ।

- ✓ यसै गरि यस रोगले बिरुवामा फूल फुल्ने तथा फल लाग्ने समयलाई पनि पछाडी धकेलिदिन सक्छ । कतिपय अवस्थामा त फूल वा फल नै नलाग्ने वा फल लाग्ने पनि थोरै तथा साना आकारका हुने अवस्था आउन सक्छ जसको सिधा असर उत्पादनमा पर्दछ । आलु, गाजर, प्याज, मुला लगायतका जमिन मुनि फल्ने वालीको उत्पादनमा पनि यस रोगले ह्यास ल्याउने गरेको छ ।
- ✓ काउली र बन्दा परिवारका तरकारीमा रोगको लक्षण र जराभा लाग्ने जुकाको लक्षण उस्तै हुने हुँदा धेरै किसानहरु भुक्किन सक्छन् तर के विचार पुर्याउनु पर्छ भने काउली-बन्दाको गाँठे रोग मुख्यतय पहाडी चिसो भूभागमा पाइने दुसीजन्य रोग हो भने जुकाजन्य गाँठा न्यानो स्थानमा पाइन्छ । साथै जुकाले विकास गर्ने गाँठा दुसीले लगाउने गाँठा भन्दा साना र गोला हुने गर्दछन् । काउली-बन्दा परिवारमा लाग्ने गाँठे रोग मधेशमा समस्याको रूपमा देखिएको छ । त्यस्तै यो रोग कोसेवाली जराभा लाभदायक व्याक्टेरीया राईजोबियम (*Rhizobium*) ले लगाउने गाँठा भन्दा पनि फरक पर्दछ । सामान्यतया राईजोबियमले लगाउने गाँठाहरु हल्का गुलाबी तथा सजिलै छुट्टिने सक्ने खालका हुन्छन् तर जुकाले लगाउने गाँठाहरु सेता तथा सजिलै नछुट्टिने हुन्छन् । यस जुकाले अन्य दुसीहरुको आक्रमणको लागि पनि उपयुक्त वातावरण बनाउँदछ जसको फल स्वरूप विभिन्न दुसीजन्य रोगहरु पनि देखापर्दछ । सामान्यतया बिरुवामा यसले उत्पन्न गराउने लक्षण ओइलाउनु भएतापनि यो लक्षणकै आधारमा बिरुवाहरु जुकाबाट संक्रमित हो वा होइन भनेर छुट्ट्याउन सकिदैन किनकि बिरुवाहरुलाई अन्य दुसी फ्युजारियम, राईजोकिटिनिया र पाईथियमले आक्रमण गर्दा पनि यस्तै लक्षण देखाउने गर्दछ । कुनै बिरुवा जुकाबाट संक्रमित छ भनेर छुट्ट्याउनको लागि बिरुवालाई उखलेर हेर्नुपर्दछ र यदी त्यसको जराभा साना ठूला गाँठाहरु छन् र ओइलाएको छ भने चाँही जुकाबाट संक्रमित छ भनेर भन्न सकिन्छ ।

५. व्यवस्थापन विधि

५.१ खनजोतबाट व्यवस्थापन

गहिरो खनजोत गरेको खण्डमा माटोको सतहमा भन्दा भित्र रहेका लार्भा र अन्डा सतहमा निस्कन्छन् र सूर्यको किरणले मार्दछ । गर्म मौसममा वा चर्को घाम लागेको अवस्थामा खेत बारी खनजोत गर्ने जसकारण अन्डाहरु जमिनमाथि सतहमा आउछन् र घामको किरणले मारिन्छन् ।

५.२ सौर्य विधि बाट माटोको निर्मलीकरण

सूर्यको प्रकाशको मद्दतले माटो उपचार गर्ने विधि जसलाई अङ्ग्रेजीमा सोलाराईजेसन (solarization) विधि भनिन्छ । यस विधिमा माटो गहिरो संग खनजोत गरि २०० गजको सेतो प्लास्टिकले ३-४ हप्ता हावा नछिर्ने गरि छोपेर राख्ने । सोलाराईजेसन विधिले माटो उपचार गर्दा घाम लागेको मौसममा राम्रो हुन्छ । नेमाटोडको लार्भा र अन्डा दुवैले १३° डिग्री सेल्सियस भन्दा बढी तापक्रम सहन सक्दैनन्, त्यसैले माटोको निर्मलीकरण विधिद्वारा पनि यसको व्यवस्थापन गर्न सकिन्छ । सोलाराईजेसनले सतहदेखि करीब ६ -१२ इन्चसम्मको माटो मात्र तापक्रम बढाउने भएकोले, यो प्रविधिको प्रयोगले पूर्ण रूपमा व्यवस्थापन गर्न भने सकिँदैन ।



चित्र ४. माटो निर्मलीकरण विधि

५.३ स्वस्थ बेर्ना को प्रयोग

यो जुकाबाट संक्रमित माटोमा बेर्ना तयार गर्नु हुँदैन । बेर्नाको जराबाट वा माटोबाट पनि मुख्य बारीमा सर्न सक्छ र वालीमा क्षति पुऱ्याउन सक्छ, तसर्थ बेर्ना उत्पादन गर्न अनिवार्य रूपमा माटोको निर्मलीकरण विधि अपनाउने र सोहि माटोमा बेर्ना उत्पादन गर्ने ।

५.४ मिश्रीत वाली

प्रमुख वाली र सयपत्री मिस्रित वालीको रूपमा लगाउने; सयपत्री जुकाको लागि आकर्षक वाली हो र सयपत्रीका जराले निस्कासन गर्ने केहि रसायनहरुले (Alpha-terthienyl) जुकाका अन्डा तथा जुभेनाइलको थप वृद्धिलाई सीमित गर्दछ ।

५.५ वाली चक्र अपनाउने

जुकाका अन्डा धेरै वर्षसम्म पनि खेतबारीमा मुख्य वालीको अभावमा पनि जीवित रहन सक्ने भएकाले यस्ता बढी संक्रमित खेतबारीमा जुकाले आक्रमण गर्न नसक्ने वाली (गहुँ, मकै) संग वाली चक्र अपनाउने ।

५.६ वनस्पतिजन्य बिषादीको प्रयोग

- ✓ तोरी, रायो आदिबाट बनेको पिना २००-२५० ग्राम बर्ग मिटरका दरले माटोमा बिरुवा रोप्नु भन्दा अगाडी प्रयोग गर्ने
- ✓ १:१० पानीको दरले भोलमोलको प्रयोग गर्ने
- ✓ भोलमलको प्रयोग वा काचो गाइवस्तुको मलमुत्र वा बायो ग्यास स्लरी २ केजि प्रति बर्ग मिटरका दरले माटोमा खनजोत गर्ने बेला प्रयोग गर्ने
- ✓ बेर्ना रोप्नु भन्दा अगाडी २० ग्राम रायोको बीउ पिनेर प्रति बोटका दरले माटोमा प्रयोग गर्ने ।
- ✓ कन्ये च्याउको उत्पादन पछि खेर जाने पराललाई खेतबारीमा जोत्ने बेला मिसाउने; सयपत्रीको जराले जस्तै कन्ये च्याउको ढुसीले पनि च्याउ उत्पादनका क्रममा निकाल्ने रसायन परालमा उपस्थित भई जुकालाई मार्ने गरेको अध्यनले देखाउँछ ।
- ✓ बिरुवा रोप्ने बेला अन्य मलसँग नीम पिना ५ ग्राम र चिउरी पिना

१० ग्राम मिसाएर प्रयोग गर्ने । पुनः मलखाद दिने बेला नीम पिना ५ ग्राम र चिउरी पिना ५ ग्राम प्रती बोटका दरले फेदबाट ५-६ ईन्च दुरीमा माटोमा मिसाएर प्रयोग गर्ने ।

- ✓ नीमजन्य विषादी नेमाटोडको व्यवस्थापन गर्न बढी उपयोगी मानिन्छ ।

५.७ जैविक बिषादीको प्रयोग

ट्राइकोड्रमा ५ ग्राम + सिउडोमोनास (*Pseudomonas fluorescens*) ५ ग्राम (एम.एल) + सख्खर ५ ग्राम प्रति लि पानीमा राम्रो सँग मिसाएर जरा भिज्ने गरि ७-१० दिनको फरकमा २-३ पटक प्रयोग गर्दा यो रोग धेरै नै कम हुन्छ । वायोनिम (*Bio Neem*), *Bacillus firmus* लाई पनि १० ग्राम/मिलि प्रति लिटर पानीमा मिसाई प्रति विरुवा प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

५.८ खेतबारीमा सरसफाई

यस रोगका परजीवी जुत्ता, कपडा, कृषि औजार, हात लगायतमा टासिएको माटो मार्फत नयाँ खेतबारीमा सरे हुँदा संक्रमित खेतबारीबाट संक्रमित नभएको खेतबारी जाँदा राम्ररी हात खुट्टा धुने तथा कृषि औजार सफा गरि प्रयोग गर्ने । साथै संक्रमित खेतबारीको बेर्ना वा विरुवा अन्यत्र नलाने ।

संक्रमित विरुवाका जराहरु र भारपात लाइ राम्रोसंग सङ्कलन गरि खाल्डामा पुरी दिने वा आगोले जलाईदिनु पर्दछ । यस्तो गर्दा नयाँ वालीमा हुने यो रोगको संक्रमणलाइ कम गरि उत्पादनमा वृद्धि गर्न सकिन्छ ।

५.९ पानी र खाद्य तत्वको व्यवस्थापन

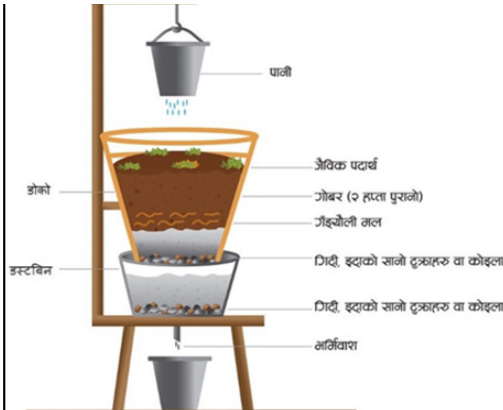
पानी तथा खाद्य तत्वको अभावमा रोगको जटिलता बढ्ने भएकाले समय-समयमा पानी तथा खाद्य तत्व प्रयोग गर्नुपर्दछ । ओसिलो माटोमा नेमाटोडको प्रकोप अलि बढी देखिन्छ, त्यसैले विरुवालाई आवश्यकता परेको जस्तो देखिएको खण्डमा मात्र सिचाई मिलाउनु पर्दछ । पोटासियम युक्त मलको सिफारिस मात्रा भन्दा केहि बढी प्रयोग

गर्दा पनि प्रकोप घटाउन सकिन्छ। नेमाटोडले आक्रमण गरेको जरामा घाउ बनाउने भएको हुनाले विरुवालाई पानी सोस्न गाह्रो बनाइदिने हुनाले सिचाईको राम्रो व्यवस्था मिलाउनुपर्दछ।

५.१० माटोको अम्लियापन सन्तुलन गर्ने

माटोको अम्लियापनले नेमाटोडको प्रजनन प्रक्रियामा असर पार्दछ। मेलोइडोगार्डनी ह्याप्लाले अम्लिय माटोमा आफ्नो प्रजनन प्रक्रिया राम्रोसंग पुरा गर्ने हुनाले, यदि अम्लियापन सन्तुलन गरेमा यसको प्रकोप घटाउन सकिन्छ। माटोको अम्लियापन सन्तुलन गर्न वायोचार र आवश्यकता अनुसार कृषि चुनको प्रयोग गर्न सकिन्छ।

६.११ भर्मिवास र ट्राइको-कम्पोस्टको प्रयोग



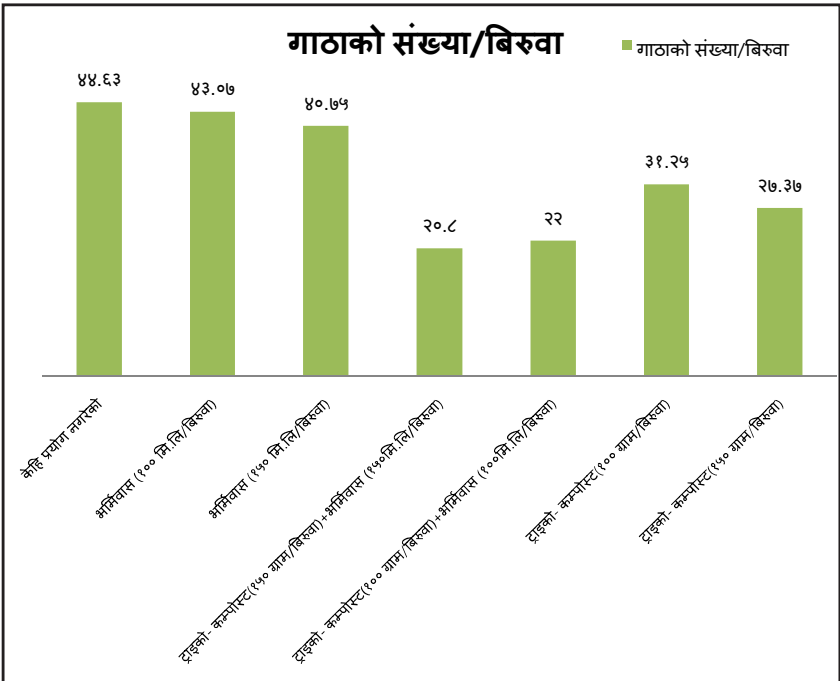
चित्र ५. भर्मिकम्पोस्टबाट भर्मिवास बनाएको



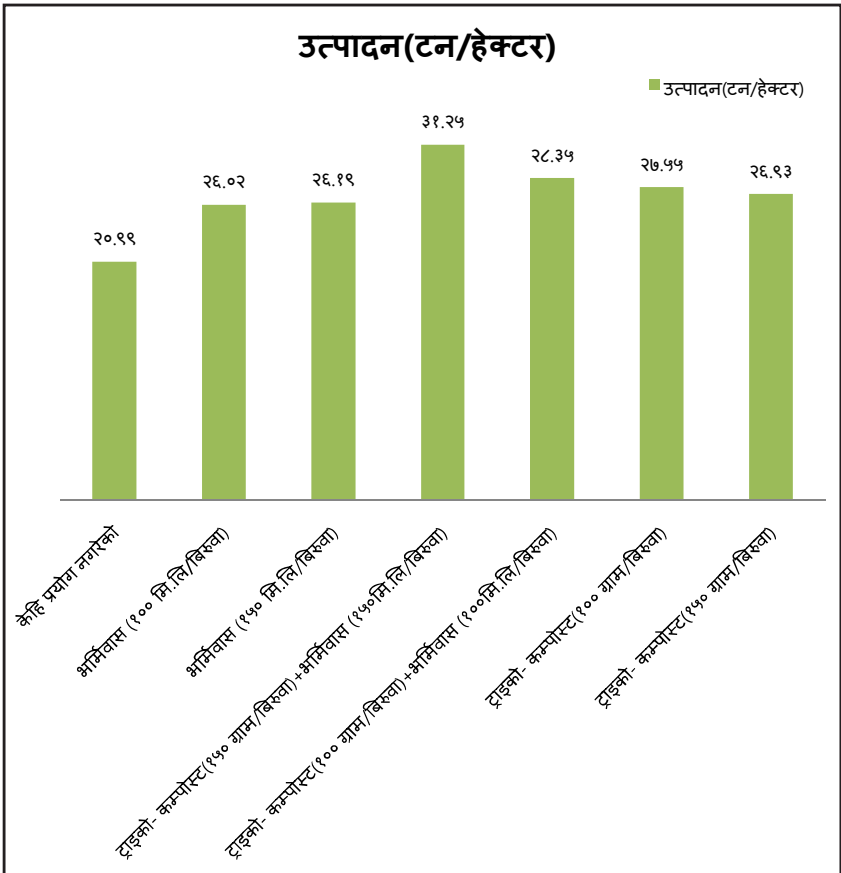
चित्र ६. तयार पारिएको ट्राइको-कम्पोस्ट

GRAPE FA2 परियोजना अन्तर्गत विरेन्द्रनगर ९ सुर्खेतमा गरिएको कार्यमूलक अनुसन्धानमा भिंडीको जरामा गाँठा पर्ने रोगको व्यवस्थापनमा भर्मिवास र ट्राइको-कम्पोस्टको विभिन्न दरमा प्रयोगको गरिएको थियो। उपचारहरू; १: पानी, २: भर्मिवास (१०० मि.लि/विरुवा), ३: भर्मिवास (१५० मि.लि / विरुवा), ४: भर्मिवास (१५० मि.लि / विरुवा) + ट्राइको-कम्पोस्ट (१५० ग्राम/विरुवा) ५: भर्मिवास (१०० मि.लि/विरुवा)+ ट्राइको-कम्पोस्ट (१०० ग्राम/ विरुवा) ६:

ट्राइको-कम्पोस्ट (१०० ग्राम/ बिरुवा) र ७. ट्राइको-कम्पोस्ट (१५० ग्राम/बिरुवा), र जसमध्येभर्मिवास १५० मि.लि प्रति बोट तथा ट्राइको-कम्पोस्ट १५० मि.ली प्रति बोट को मिश्रण प्रयोग गर्दा जरामा गिर्खा बनाउने जुकाको लक्षणहरु कम देखिनुका साथै भिण्डीको बृद्धि विकास तथा उत्पादन पनि उत्कृष्ट देखिएको छ । भर्मिवासको एकल प्रयोग गर्दा बिरुवको बृद्धिविकास सन्तोषजनक नतिजा प्राप्त भएतापनि उत्पादन तथा जुका व्यवस्थापनमा प्रभावकारीता देखिएन । ट्राइको-कम्पोस्टको एकल प्रयोगबाट पनि जुका व्यवस्थापनमा सन्तोषजनक प्रभावकारीता देखियो । जुकाहरु माटोमा लामो समयसम्म रहिरहने हुनाले ट्राइको-कम्पोस्टमा भएको ट्राइकोडर्मा पनि माटोमा पाइने हुसी भएकोले यो बढी प्रभावकारी हुन सक्छ ।



चित्र ७. विभिन्न उपचार विधिले भिण्डीको जराको गाँठ संख्यामा पारेको



चित्र ८ . विभिन्न उपचार विधिले भिंडीको उत्पादनमा पारेको असर

भर्मिवास र ट्राईकोकम्पोस्टले यस जुकाको व्यवस्थापनमा प्रभावकारी रूपमा काम गर्दछ । यदि भर्मिवास र ट्राईकोकम्पोस्ट दुवै उपलब्ध भएको अवस्था छ भने भर्मिवास (१५० मि.लि) र ट्राईकोकम्पोस्ट (१५० ग्राम) मिसाई प्रति बिरुवामा बिरुवा रोपेको १०-२० दिन पछि वा बिरुवा रोप्नु भन्दा पहिले प्रयोग गर्दा जरामा गाँठा बनाउने जुकाको नियन्त्रण गरि उत्पादनमा पनि बृद्धि हुन्छ । ट्राईकोकम्पोस्ट मात्र उपलब्ध भएको खण्डमा चाँहि १५० ग्राम प्रति बिरुवाको दरले प्रयोग गर्नु उपयुक्त मानिन्छ । बिरुवाको लागि आवश्यक पोषण तथा रोग

व्यवस्थापनको गुण भएको भर्मिवास तथा ट्राइकोकम्पोस्टको यो मिश्रण किसान तथा वातावरण मैत्री छ । प्राङ्गारिक खेती प्रणालीमा हानीकारक विषादीको विकल्पको रूपमा पनि भर्मिवास र ट्राइकोकम्पोस्टलाई प्रयोग गर्न सकिन्छ । ट्राइको-कम्पोस्ट प्रयोग गरिएको जमिनमा रासायनिक विषादीको प्रयोग गर्नु हुँदैन ।

५.१२ कलमी गर्ने

गोलभेडाको बोटलाई जुका अवरोधक जंगली भन्टाको जरासंग कलमी गरेर तयार पारिएको बेर्ना प्रयोग गर्दा पनि प्रकोप न्यूनीकरण गर्न सकिन्छ ।

निष्कर्ष

यो रोगको पूर्ण रूपमा व्यवस्थापनको लागि कुनै ठोस विधि चाँही छैन । त्यसैले माथि प्रकाश पारिएका विभिन्न विधिको प्रयोगले यसको वातावरणमैत्री ढंगले व्यवस्थापन गर्न सकिन्छ । यो रोग देखापर्ने स्थानमा उत्पादनमा प्रत्यक्ष रूपमा धेरै ह्रास नल्याए तापनि माटोमा धेरै समयसम्म रहिरहने भएकाले बिस्तारै उत्पादनमा ह्रास ल्याउँछ र अर्को मौसममा लगाइने अरु तरकारी वालीहरु जस्तै: टमाटरमा धेरै असर पुऱ्याउँछ ।

कृतज्ञता

यो ज्ञान पुस्तिका कृषि तथा वन विज्ञान विश्वविद्यालय (AFU) ले अन्तर्राष्ट्रिय पर्वतीय विकास केन्द्र (ICIMOD) सँगको सहकार्यमा GRAPE परियोजनाको हिस्साको रूपमा गरिएको कार्यमुलक अनुसन्धानको निष्कर्ष हो। GRAPE लाई युरोपेली संघ (EU), फिनल्याण्डको विदेश मामिला मन्त्रालय र जर्मन संघीय अर्थ सहयोग तथा विकास मन्त्रालय (BMZ) ले आर्थिक सहयोग गरेको छ। यो टीम युरोपको अवधारणा अन्तर्गत कार्यान्वयन गरिएको छ। हामी कमल अर्याल, अबिद हुसेन, राजेन्द्र ढकाल, र ओशिन शर्मा प्रति हाम्रो हार्दिक कृतज्ञता व्यक्त गर्न चाहन्छौं, जसले यस प्रकाशनको गुणस्तरलाई उल्लेखनीय रूपमा सुधार गर्न महत्वपूर्ण समीक्षा र सुझाव प्रदान गर्नुभयो। हाम्रो गहिरो प्रशंसा ति समुदायका सदस्यहरूलाई जान्छ जो डाटा सङ्कलनमा सहभागी भएका थिए र अनुसन्धान स्थलहरू उदारतापूर्वक प्रदान गरेका थिए। तपाईंको सहयोग र समर्थन यस परियोजनाको सफलताका लागि अत्यन्त महत्वपूर्ण थियो। हामी AFU का संकाय सदस्यहरूलाई पनि धन्यवाद दिन चाहन्छौं, जसले यस पुस्तिकाको अन्तिम परिणामलाई आकार दिने महत्वपूर्ण योगदान र समीक्षा प्रदान गर्नुभयो। साथै, समुदाय परिचालनमा सहयोग पुर्याउनु भएकोमा GRAPE साभेदारहरू LI-BIRD र CEAPRED लाई विशेष धन्यवाद दिन चाहन्छौं।



GRAPE लाई युरोपेली संघ (ईयू), फिनल्याण्डको विदेश मामिला मन्त्रालय र जर्मन संघीय अर्थ सहयोग तथा विकास मन्त्रालय (BMZ) ले आर्थिक सहयोग गरेको छ। यो टीम युरोपको अवधारणा अन्तर्गत कार्यान्वयन गरिएको छ। यस प्रकाशनमा समावेश भएको सामग्रीले युरोपेली संघ, फिनल्याण्डको विदेश मामिला मन्त्रालय र जर्मन संघीय अर्थ सहयोग तथा विकास मन्त्रालय (BMZ) का विचारहरू प्रतिबिम्बित गर्ने आवश्यक छैन।



अनुसन्धान तथा प्रसार निर्देशनालय
कृषि तथा वन विज्ञान विश्वविद्यालय
रामपुर, चितवन, नेपाल
इमेल: dorex@afu.edu.np
वेबसाइट: www.afu.edu.np



Co-funded by the
European Union



SUOMI
FINLAND



supported by
giz
German Development
Cooperation Agency

GRAPE लाई युरोपेली संघ (ईयू), फिनल्याण्डको विदेश मामिला मन्त्रालय र जर्मन संघीय अर्थ सहयोग तथा विकास मन्त्रालय (BMZ) ले आर्थिक सहयोग गरेको छ । यो टीम युरोपको अवधारणा अन्तर्गत कार्यान्वयन गरिदछो छ । यस प्रकाशनमा समावेश भइएको सामग्रीले युरोपेली संघ, फिनल्याण्डको विदेश मामिला मन्त्रालय र जर्मन संघीय अर्थ सहयोग तथा विकास मन्त्रालय (BMZ) का विचारहरू प्रतिबिम्बित गर्ने आवश्यक हैन ।