

आलुमा लाग्ने दुसीजनित रोगहरु तथा तिनको व्यवस्थापन

बुद्धि प्रकाश शर्मा
वरिष्ठ वैज्ञानिक
राष्ट्रिय आलुबाली अनुसन्धान कार्यक्रम

एक दर्जन भन्दा बढी दुसिजनित रोगहरुबाट आलु संक्रमित भएको पाइन्छ तर नेपालको सन्दर्भमा निम्नानुसारका पाँच दुसिजनित रोगहरु आर्थिक क्षतिका दृष्टिले महत्वपूर्ण भएकाले ति रोगहरुको पहिचान र व्यवस्थापन बारे संक्षिप्त रूपमा यस लेखमा उल्लेख गरिन्छ ।

डहुवा (Blight)

आलुको डहुवारोग अति नै हानीकारक र विश्वभरी फैलिएको रोग हो । यो रोग आलु खेती गरिने सबै देशहरुमा पाइन्छ । डहुवारोग दुई प्रकारका हुन्छन् (क) पछ्यौटेडहुवा (Late blight) र (ख) अगौटेडहुवा (Early blight) । आलुमा अगौटेडहुवाले चाँडै संक्रमण गर्ने र पछ्यौटे डहुवाले पछि मात्र संक्रमण गर्ने भन्ने चाहि होइन । नामको विपरित अगौटेडहुवा प्रायः आलुबालीको उत्तरार्धमा देखा पर्छ भने पछ्यौटेडहुवा उम्रेपछि जुनसुकै समयमा लाग्न सक्छ । यी रोगका कारक दुसीहरु विल्कुलै भिन्न प्रकृतिका दुसीका प्रजातीहरु भित्र पर्दछन् । भिन्न वातावरणमा विकसित हुन्छन् र संक्रमण गर्दछन् । यी दुबै दुसीहरुले टमाटर बालीमा पनि उत्तिकै हानी पु-याउँछन् । सामान्य बोलचालको भाषामा डहुवा भन्नाले पछ्यौटेडहुवा नै बुझनु पर्दछ ।

१. अगौटेडहुवा (Early blight)

यो रोग आलु र टमाटर दुवै बालीमा लाग्दछ । आलुका पातमा थोप्ला र दानामा दाग देखिनेगरि संक्रमण गर्दछ भने टमाटरमा पात र डाँठको अतिरिक्त फलमा समेत थोप्ला तथा दाग देखिनेगरी संक्रमण गर्दछ । नेपालमा अगौटे डहुवाबाट उल्लेखनीय क्षति भएको पाइएको छैन तर प्रायः सबै आलु खेती गरिने क्षेत्रहरु तराइ देखि उच्च पहाडमा रोगको संक्रमण भएको पाइन्छ ।

रोगको पहिचान

प्रायः तलका छिप्पिएका पातहरुमा स-साना काला थोप्ला देखि आधा इन्च व्यासका विभिन्न आकारका थोप्ला देखिन्छन् । थोप्लाको विकास हुँदै जाँदा थोप्ला भित्र केन्द्रित चक्रहरु (Concentric rings) बन्दछन् र लक्षबिन्दु (Target spot) जस्तो देखिन्छ (चित्र नं १) । रोगग्राही जातमा थोप्लाको बाहिरी भागमा पहेंलो घेरा जस्तो पनि देखिन सक्छ । अनुकूल वातावरण रहिरहेमा थोप्लाहरु एक अर्कामा जोडिन सक्छन्, पात सुक्न सक्छ र चाँडै भर्छ । आलुको दानामा पनि रोगको संक्रमण हुनसक्छ । रोगी दानाको संक्रमित सतह अलि दबेको खैरो तथा चाउरिएको जस्तो देखिन्छ । आलुदानाको संक्रमित भागको बाहिरी घेरा थोरै उठेको जस्तो पनि देखिन्छ ।

कारक जीवाणु तथा रोगचक्र

यो रोग अल्टरनेरिया सोलानी (*Alternaria solani* Sorauer) नामक दुसीबाट हुन्छ। यो दुसी संक्रमित पात, डाँठ, दाना र माटोमा बाँच्छ। यो दुसी खास गरि आर्द्रता र सुख्खा आलोपालो भै रहने अवस्थामा विकसीत हुन्छ र स्पोरहरू उत्पन्न हुन्छन्। यो रोग हावा, सिंचाइ, तथा पानीको छिटा बाट फैलिन्छ। विरुवाको प्राकृतिक छिद्र तथा घाउबाट दुसीको प्रवेश हुन्छ। सुख्खा मौसम तथा खाद्यतत्व नपुगेको विरुवामा रोगको संक्रमण ज्यादा भएको पाइन्छ। आलु खन्ने समयमा दानामा संक्रमण शुरु हुन्छ र शीतभण्डारमा नराखिएको आलुमा भण्डारण अवधिभर रोगको विकाश भैरहन्छ।

रोगको व्यवस्थापन

१. तीन वर्षे वाली चक्र अपनाउने तर वाली चक्रमा टमाटर समावेश गरिनु हुँदैन।
२. रोग अवरोधी वा सहन सक्ने जात लगाउने।
३. आलुवारी सफा राख्ने भाँडो तथा नाभोआलु हटाउने।
४. सन्तुलित मात्रामा मलखाद प्रयोग गर्ने, विशेष गरि फस्फोरस तत्वको कमि हुन नदिने।
५. सामान्यतया विषादी छर्नु पर्दैन तर विगतमा अगौटेडडुवाबाट १५ % भन्दा धेरै पातहरू नष्ट भएको अनुभव छ भने मात्र विषादी प्रयोग गर्नुपर्छ।
६. विषादी प्रयोग गर्नु पर्ने अवस्था आएमा क्लोरोथ्यालोनिल १.५ ग्रा./लि. पानीका दरले बनाइएको घोल १० दिनको अन्तरमा बोट भिजेगरी ३ पटक छरेमा रोगको रोकथाम हुन्छ।

अगौटेडडुवा र पछौटेडडुवाका अतिरिक्त पातमा अन्य प्रकारका थोप्ले रोगहरू पनि आलुका पातहरूमा संक्रमण भएको पाइन्छ। विशेषगरि फोमाथोप्ले (*Phoma andian* Turkensteen), सेप्टोरियाथोप्ले (*Septoria lycopersici* Speg.) र सर्कोसपोराथोप्ले (*Cercospora concors* Casp.) रोगहरूको प्रकोप पश्चिम तराइ तथा मध्य पहाडी क्षेत्रमा देखिएको छ। बेग्ला बेग्लै थोप्ले रोगबाट हुने क्षतिको मुल्यांकन गरिएको छैन। कुनै स्थान विशेषमा थोप्लेरोगबाट आलुको पातको १५ % भन्दा बढि क्षेत्रमा काला थोप्ला देखिएमा, पहिले नै उल्लेख गरिएको अगौटेडडुवा रोग व्यवस्थापन प्रविधि अपनाएर उपरोक्त सबै थोप्लेरोगहरू नियन्त्रण गर्न सकिन्छ।

२. पछौटेडडुवा (Late blight)

डडुवा रोग आलुको प्रमुख शत्रु हो। यो रोग संसार भरिनै फैलिएको छ। यो रोगको व्यवस्थापनको लागि हरेक देशले उल्लेखनीय रूपमा खर्च गर्नु परिरहेको छ। अमेरिकाले मात्र डडुवा रोग व्यवस्थापनका लागि प्रति वर्ष ७७ मिलियन डलर खर्च गर्छ भने यूरोपेली समुदायले १५० मिलियन डलर खर्च गर्दछ। अन्तर्राष्ट्रिय आलु अनुसन्धान केन्द्र (CIP) पेरुको अनुमान अनुसार विकासशील राष्ट्रहरूमा डडुवा रोगबाट मात्रै सालाखाला १५% क्षतिको आर्थिक मुल्यांकन गरिएको छ। नेपालमा आ. व २०६३/६४ मा आलुको उत्पादन १९,४३२,४६ मे टन भएकोमा १५% क्षतिको मात्र मुल्यांकन गर्ने हो भने रु.१ अरब ७१ करोड बराबरको प्रतिवर्ष डडुवा रोग बाटै आर्थिक क्षति भएको पाइन्छ। डडुवाबाट हुने क्षति हरेक वर्ष एक समान हुँदैन, यो रोगको संक्रमणता र व्यापकतामा भर पर्छ। उच्च पहाडी क्षेत्रमा डडुवाबाट हरेक वर्ष गम्भीर संक्रमण हुने गर्दछ भने तराईमा केही वर्षको अन्तरमा यो रोगको महामारी (Epidemic) हुने गरेको

पाइन्छ । सन् १८४५-१८५१ मा आयरल्याण्डमा ८० लाख तत्कालिन जनसंख्या मध्ये डहुवारोग मात्रको कारणले खाद्यान्नको अभावमा भोकमरी भै १० लाख मारिए र १५ लाख देश छोडेर विस्थापीत हुनु परेको इतिहास साक्षी छ । डहुवारोगको व्यवस्थापन ठीक ढंगबाट गर्न सकिएन भने १००% सम्म पनि क्षति हुन सक्दछ ।

रोगको पहिचान

संक्रमणको शुरुको अवस्थामा पातमा हल्का हरियो रंगका विभिन्न आकारका थोप्लाहरु देखिन्छन् । अनुकूल वातावरण पाइरहेमा थोप्लाको मित्री भाग खैरो एवं सुकेको देखिन्छ भने थोप्लाको बाहिरी घेरा हल्का हरियो देखिन्छ । ओसिलो वातावरणमा दुसीको अत्यधिक विकास भै पातको तल्लो सतहमा थोप्लाको वरिपरि कपासको घेरा जस्तो देखिन्छ (चित्र नं २) । रोग बढ्दै गयो भने पूरै पात सुकेर डढे जस्तो लाग्छ । यदि फलेका दानाहरु माटोले पुरिएका छैनन् भने दानामा पनि रोगको संक्रमण हुन सक्दछ । दानाको सतहमा खैरो तथा बैजनी रंगका दागहरु देखा पर्दछन् । रोग अनुकूल वातावरणमा रोगग्राही आलुको जातमा काण्ड, पातको डण्डी तथा मुना मै दुसीले आक्रमण गर्दछ, जसबाट काला ठुला दागहरु देखिन्छन् (चित्र नं ३) । विरुवाको विकास रोकिन्छ, जसको फलस्वरुप आलु नै फल्दैन ।

कारण र रोगचक्र

फाइटोफथोरा इन्फेस्टान्स (*Phytophthora infestance (Mont.) de Bary*) नामक दुसी नै डहुवा रोगको कारक तत्व हो । यस प्रजातिभित्रका दुइ उपप्रजाती मेटिड टाइप ए.१ र मेटिड टाइप ए.२ नेपालमा पाइएका छन् । मेटिड टाइप ए-२ बढी आक्रामक भएको पाइन्छ । रोग विकासका लागि अनुकूल वातावरण, वायुमण्डलमा सापेक्षिक आर्द्रता ८०-९५ %, रातिको तापक्रम १०^०-१२^० से. दिउंसोको तापक्रम २०^० से. र लामो अवधि सम्म सिमसिमे किसिमको वर्षा र दिनमा घाम नलाग्ने मौसम छ र डहुवा रोगप्रति संवेदनशील आलुको जात (Late blight susceptible variety) छ भने रोगको संक्रमण व्यापक हुन्छ ।

दुसीको जीवाणु सर्वप्रथम पातको सतहमा पाइने छिद्र (Stomata) बाट अंकुरित हुँदै कोषिका भित्र पस्छ । बिकसीत हुँदै जाँदा दुसीको जालो जस्तै बन्दछ, पातको कोषिकाहरु मर्दै जान्छन्, दुसीले नयाँ कोषिकामा आक्रमण बढाउँदै जान्छ । अनुकूल वातावरण छ भने वानस्पतिक प्रक्रिया द्वारा स्पेरेन्जिया बन्दै जान्छन् र यस बाट असंख्य जूस्पोर उत्पन्न हुन्छन् । यी जूस्पोरहरुले पानीको माध्यमबाट अर्को पात वा कलिलो डाँठमा नयाँ आक्रमण गर्दछन् । यदि वातावरणमा दुबै प्रकृतिका मेटिड टाइप ए.१ र ए.२ विद्यमान छन् भने ती भाले-पोथी प्रकृतिका त्यान्द्राहरु मिली उस्पोर बनाउँछन् । यसप्रकारले बनेका यी उस्पोरहरुको बाहिरी आवरण कडा हुन्छ, जसको फलस्वरुप प्रतिकूल वातावरणमा पनि धेरै दिन बाँच्न सक्छन् । उस्पोरहरु संक्रमित आलुको दानामा वा संक्रमित पातमा वा डाँठमा पाइन्छन् । उस्पोरको भन्दा जूस्पोरको चक्र छिटो हुन्छ, त्यसैले रोग चाँडै व्यापक हुन्छ र केही दिन भित्रै पूरै बाली संक्रमित भै उत्पादनमा निकै क्षती पु-याउने अवस्थामा पुग्दछ । पानी, हावा र वीउबाट यो रोग सर्दछ ।

रोगको व्यवस्थापन

यो रोगको व्यवस्थापन कुनै एउटा तरिका अपनाएर मात्र सम्भव हुँदैन । पूर्ण नियन्त्रण गर्न पनि प्रायः असम्भव देखिन्छ । डहुवा रोग नियन्त्रण गर्ने विषादीहरु बजारमा उपलब्ध छन् तर धेरै वर्ष सम्म एउटै विषादी एउटै जीवाणुका विरुद्ध प्रयोग गरिरहँदा दुसीहरुको विषादी प्रतिरोधात्मक क्षमता बढ्न गई रोग नियन्त्रण नहुन सक्छ । । दुसीकै नया उपजातीहरुको विकास हुने प्रक्रियाले एउटै विषादिले सधैं काम नगर्न

सक्छ । सबैभन्दा प्रभावकारी मानिएको मेटाल्याक्सीलयुक्त विषादिले फाइटोफथोरा इन्फेस्टान्सका कतिपय प्रजातिहरूलाई कुनै असरै नपार्न सक्ने भएको छ । विषादिले वातावरण विगाच्छ र उत्पादन लागत पनि बढाउँछ । विषादिको असर धेरै दिन सम्म रहने भएकोले आलु खानेको स्वास्थ्यमा पनि प्रतिकूल असर पार्दछ । त्यसैले न्यूनतम लगानीमा अधिकतम फाइदा हुने गरी, एकिकृत डढुवा रोग व्यवस्थापन पद्धति अपनाउनु पर्छ ।

- ◆ डढुवा रोग अवरोधी वा सहन सक्ने खुमल सेतो-१, खुमल रातो-२, जनकदेव, एन.पि.आई-१०६ आदि आलुका जातहरू लगाउने ।
- ◆ डढुवा रोग रहित वीउ प्रयोग गर्ने ।
- ◆ डढुवा रोगका लागि अनुकूल वातावरण छल्ने गरी उपयुक्त समयमा आलु रोप्ने । उदाहरणका लागि चितवन उपत्यकामा कार्तिकको पहिलो साता भित्र आलु रोपिसकेमा कहीं हदसम्म डढुवा रोग छल्लन सकिन्छ ।
- ◆ सिफारिस गरिएको दुरी (२५ सेमी × ६० सेमी) भन्दा कममा आलु नरोप्ने ।
- ◆ संक्रमित पात र डाँठबाट हुसीको जीवाणु आलु दानामा जान नपाउने गरी प्रयाप्त माटो चढाउने ।
- ◆ सिंचाइ गरेको पानी नजम्नेगरी पानी निकासको उचित व्यवस्था मिलाउने ।
- ◆ संक्रमणको अवस्था तथा माटोमा चिस्यानको अवस्था हेरी सिंचाइ बन्द गर्ने वा कम गर्दै जाने ।
- ◆ रोग अनुकूल मौसम सुरु भैसकेको छ भने म्यान्कोजेव पाइने कुनै पनि विषादि (इण्डोफिल एम-४५, डाइथेन एम-४५ आदि) २.५ ग्रा/लि. पानीमा घोल बनाई प्रति रोपनी ५० लिटरका दरले बोटको सम्पूर्ण भाग भिज्नेगरी ७ दिनको अन्तरमा ४-६ पटक छर्ने ।
- ◆ रोगको संक्रमणता र मौसमको अवस्थालाई हेरी मेटाल्याक्सील पाइने विषादि (क्रिल्याक्सील, क्रिनोक्सील गोल्ड, रिडोमिल आदि) १.५ ग्रा/लि. पानीमा बनाइएको घोल ५० लि. प्रति रोपनीका दरले १० दिनको अन्तरमा ३-४ पटक छर्ने । विषादि संग एडजुमेन्ट मिसाएर छरेमा रोगको प्रभावकारी रोकथाम हुन सक्दछ ।
- ◆ हरेक दिन वाली निरिक्षण गर्ने र विषादि छर्ने वा नछर्ने निर्णय गर्न सामान्य निर्णय सहयोगी पद्धती (Decision support system) अपनाउने ।
- ◆ मेटाल्याक्सीलयुक्त विषादिबाट रोकथाम हुन नसकेमा डाइथायोकार्बामेट समूहको विषादि एक्रोवेट ५० % डब्लु पि. १ग्राम र म्यान्कोजेव युक्त विषादी २.५ ग्रा/लि. पानीका दरले १० दिनको अन्तरमा ३-४ पटक छरेमा रोगको रोकथाम हुन सक्दछ ।

ध्यानाकर्षण

- विषादिमा गरिने लगानी र थप उत्पादनको लेखाजोखा गर्नअति आवश्यक छ ।
- एडजुमेन्ट (APSA-80), प्रति १५ लिटर विषादिको घोलमा ५ मि.लि. प्रयोग गरिएमा विषादिको प्रभावकारिता बढ्दछ । यसले विषादिलाई विरुवाको सतहमा टाँस्ने कार्य गर्नुको साथै विषादिलाई विरुवाको सम्पूर्ण भागमा आन्तरिक एवं वाह्य रुपमा फैलाउन मद्दत गर्दछ । विषादी छरेपछि केही घन्टाभित्रै पानी परेमा पनि विषादि पखालिन पाउँदैन । एडजुमेन्ट प्रयोग गरिएमा तीनपटक छर्नुको सट्टा २ पटक छरे पनि उतिकै प्रभावकारी पाइएको परीक्षणको नतिजाले देखाएको छ ।
- वीउ उत्पादनका लागि आलुखेती गरिएको हो भने ४० -५० ग्रामका दानाहरू फलिसकेको भए दुई पटक मात्र विषादि छरे पनि हुन्छ । दानामा संक्रमण हुन नदिन प्रयाप्त उकेरा लगाउनु पर्छ र सबै

रोगी बोट तथा भरेका पातहरु सबै बाहिर ल्याई जलाईदिनु पर्छ । आलु खन्नु १५-२० दिन अगावै आलुदाना माटोमै छोडी बोट हटाउने कार्य (Haulm pulling) गर्नु पर्छ ।

- आलु खनिसकेपछि संक्रमित आलु दाना, डुँठ पात सबै हटाउनुपर्छ ।

डहुवा रोग व्यवस्थापनका लागि सामान्य निर्णय सहयोग पद्धति (DSS)

डहुवा रोग अति नै हानिकारक तथा अनुकूल मौसममा छोटो अवधि मै उत्पादनमा अत्यधिक क्षति पुऱ्याउन सक्ने भएकोले आलुका व्यावसायिक कृषकहरु आलु उम्रेदेखि आलु खन्नु १५-२० दिन अगाडी सम्म पनि विषादि छर्ने गरेको पाइन्छ । जसबाट उत्पादन लागत बढ्नुको साथै विषादिको कारणले वातावरण तथा उपभोक्ताको स्वास्थ्यमा समेत नकारात्मक असर परिरहेको हुन्छ । वाली, वातावरण र रोगको संक्रमणताको स्थितिको आधारमा सामान्य निर्णय सहयोगी पद्धती (Decision support system) अपनाई विषादी छर्न आवश्यक छ वा छैन निर्णय गर्न सकिन्छ । यस पद्धतिमा वालीको जात, वालीको अवस्था, वातावरण रोगको व्यापकता र विषादि प्रयोग नभएको अवधिको मुल्यांकन गरिन्छ ।

मुल्यांकनको आधार

दिइने अंक

○ रोग प्रतिरोधात्मक क्षमता	
धेरै रोग लाग्ने	३
कम रोग लाग्ने	२
रोग प्रतिरोध गर्न सक्ने	१
○ वातावरणको अवस्था	
सिम सिमे वर्षा भैरहने	३
फाटफुट वर्षा हुने	२
घाम लाग्ने, कम आर्द्रता भएको	१
○ वालीको अवस्था	
वाली बढ्ने (उम्रेपछिको ३० दिनभित्र)	३
फूल फुल्ने अवस्था	२
वाली तयारीको अवस्था	१
○ प्लट भित्र र बाहिर डहुवा रोगको अवस्था	
अधिकांश बोटहरु संक्रमित भएको	३
केही बोटमा मात्र संक्रमण शुरु भएको	२
डहुवा रोग देखा नपरेको	१
○ विषादी नछरेको अवधि	
१४ दिन भन्दा ज्यादा	३
८-१३ दिन	२
७ वा सो भन्दा कम	१

<u>मुल्यांकनबाट पाएको अंक</u>	<u>सिफारिस/ सल्लाह</u>
कूल अंक ५ भएमा	विषादि छर्नु पर्दैन
कूल अंक ६-९ भएमा	सम्पर्क विषादि छर्ने
कूल अंक १०-१५ भएमा	दैनिक विषादि छर्ने

३. कालोखोस्टे रोग (Black scurf)

यो रोग माटोमा रहने ढुसी (*Rhizoctonia solani*) बाट उत्पन्न हुने आलुवालीमा लाग्ने एउटा महत्वपूर्ण रोग हो। यो रोग राइजोक्टोनिया क्यान्कर, स्टेम क्यान्कर आदि नामले पनि चिनिन्छ। नेपालमा यो रोग प्रायः तराई र मध्य पहाडी क्षेत्रमा फैलेको पाइन्छ। रोग अनुकूल मौसम भएका वर्षहरूमा १० देखि ६०% सम्म उत्पादनमा कमी हुन गएको मध्यपश्चिम तराई क्षेत्रका केही कृषकहरूको अनुभव छ।

रोगको पहिचान

- आलुको विरुवाको विभिन्न अवस्थामा विभिन्न किसिमका लक्षणहरू देखा पर्दछन्। रोग ग्रसित जालुबीउ दानाबाट संक्रमण शुरु भएको रहेछ र त्यस्तो बीउ आलु गहिरोमा रोपिएको रहेछ भने टुसाहरूमा खैरो दाग लागे जस्तो देखिन्छ। टुसाहरूको विकास हुन सक्दैन र आलुको बोट पुड्को देखिन्छ। रोगग्रसित आलुबीउ रोपिएमा र आलुको बृद्धि अवस्थामा रोग अनुकूल मौसम लामो अवधिसम्म कायम रहेमा पातहरूको किनारा खैरो वा सुकेको देखिन्छ। पातको किनारा माथितिर फर्केका हुन्छन् (चित्र नं ७)। यस्तो लक्षण देखाउने बोटको जमीनसंग जोडिएको डाँठमा सेतो कमेरो माटो लागे जस्तो राइजोक्टोनिया ढुसीको जालो नै देखिन्छ (चित्र नं ५)। ढुसीको संक्रमण मूल जरामा भएको अवस्थामा त्यान्द्राको टुप्पोमा आलुदाना फल्नुको सट्टा जमीन माथीको डाँठ मै आलु फलेको देखिन्छ (चित्र नं ६)। यस्तो बोटबाट निकै कम मात्र उत्पादन हुन सक्दछ। रोग अनुकूल मौसम रहेका वर्षहरूमा उत्पादीत आलुदानामा कालो माटो टाँसिए जस्तो देखिन्छ। राइजोक्टोनिया ढुसीको "स्क्लेरोसिया" आलु दानाको सतहमा विभिन्न साइज र संख्यामा देखिन्छन् (चित्र नं ७)।

चित्र नं ४

चित्र नं ५

चित्र नं ६

चित्र नं ७

जीवाणु र रोगचक्र

वालीचक्र नअपनाउने, हरेक वर्ष रोगी आलु बीउ रोप्ने र वाली तयार भएपछि पनि समयमा आलु नखन्ने र रोग अनुकूल वातावरण पनि भएमा ढुसीको संख्या बढ्नमा निकै मद्दत पुग्दछ। माटोको तापक्रम १०-१५^० सेल्सियस बीच हुन आएमा तथा माटोमा चिस्यान अत्यधिक भै रहेमा रोगको संक्रमण बढ्दै जान्छ। आलुदानामा टाँसिएका काला स्क्लेरोसियाहरू नै आगामी वालीमा संक्रमणको लागि प्रारम्भिक स्रोत हुन्छन्।

यो रोग बीउ र माटोबाट सर्दछ। राइजोक्टोनिया ढुसी स्क्लेरोसियाको रूपमा, आलु दानामा र माटोमा तथा माइसेलियाको रूपमा रोग ग्रसित डाँठमा धेरै वर्ष सम्म बाँच्न सक्दछ। ढुसी संक्रमित माटोमा पुनः आलु रोपिएछ भने अनुकूल मौसममा कलिला टुसामा तथा डाँठ मै स्क्लेरोसिया बन्न सक्छन् तर डाँठ मरिसकेपछि पनि धेरै दिनसम्म आलु खनिएन भने स्क्लेरोसिया बन्ने क्रम अरु तीव्र हुन्छ। रोगी आलु बीउ दानाबाट एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा रोग फैलिन्छ।

रोगको व्यवस्थापन

रोगको कारक हुसी माटोमा सघन एवं व्यापक भै सकेको छ भने एकै वर्षमा रोग निर्मूल पार्न सकिदैन । विषादि तथा भौतिक तरिका अपनाएर पूर्णरूपमा माटो निर्मलीकरण गर्ने कुरा पनि व्यवहारिक हुदैन, त्यसैले निम्न बमोजिमको एकिकृत व्यवस्थापन तरिका अपनाइएमा कालोखोस्टे रोगबाट उत्पादनमा हुने क्षति कम गर्न सकिन्छ ।

- रोग रहित आलुको बीउ मात्र प्रयोग गर्ने ।
- सम्भव भएसम्म रोगका लागि अनुकूल मौसम छलिने गरी आलु रोप्ने ।
- बीउ उमारका लागि आवश्यक चिस्यान भएकै बेला कम गहिरोमा रोपी छिटो उम्रने व्यवस्था मिलाउने
- सोलानेसी परिवार भित्रका वाली (गोलभेंडा, भन्टा, खुर्सानी, आदि) बाहेक अन्य वालीहरु समावेश गरी कम्तीमा २ वर्षे वालीचक्र अपनाउने ।
- भण्डारण गर्नु अघि वा रोप्नु अघि वोरिक एसिडको २ % को घोलमा ३० मिनट डुबाई उपचार गर्ने, छाँयामा फैलाउने, ओभानो भएपछि मात्र भण्डारण गर्ने वा रोप्ने कार्य गर्ने । यो तरिका अपनाउँदा १६% सम्म उत्पादन बढ्न सक्दछ ।
- फर्मालिनको १% को घोलले बीउ रोप्नु १० दिन अघि माटो उपचार गरी रोग रहित बीउ रोपिएमा कालोखोस्टेको रोकथाम हुनुको साथै उत्पादनमा पनि ३२ % सम्म बृद्धि हुन सक्दछ ।
- जैविक विधि अपनाएर पनि कालो खोस्टे रोगबाट हुने क्षति कम गर्न सकिन्छ । यसका लागि ट्राइकोडर्मा हर्जियानम नामक हुसी रोप्नु अघि बीउ उपचार र माटो उपचारमा प्रयोग गर्नु पर्दछ । यो विधि अपनाउँदा पहिलो वर्ष मै १०% उत्पादन बढ्छ भने ३-४ वर्ष लगातार अपनाइएमा दीगो रूपमा कालो खोस्टे रोगको व्यवस्थापन हुन सक्दछ । आलुको प्रांगारिक खेतीका लागि यो विधि ज्यादै उपयोगी हुनेछ ।

ट्राइकोडर्मा प्रयोग गर्ने तरिका

- ट्राइकोडर्मा हर्जियानमको व्यापारिक उत्पादन निपरट (NIPROT) १० ग्राम/लि. पानीमा बनाइएको घोलमा आलुबीउ ३० मिनट डुबाइ उपचार गर्ने र रोप्ने ।
- माटो उपचारका लागि निपरट ४०० ग्रा/१० किग्रा कम्पोष्टमा मिलाइ २५-३०^o से. को तापक्रममा प्लाष्टिक भित्र ७-१० दिनसम्म राख्ने र २ दिनको अन्तरमा ओल्टाइ-पल्टाइ गर्ने । उक्त कम्पोष्ट आलु रोप्ने कुलेसोमा राखी उपचारित बीउ रोप्ने । ५०० ग्राम निपरटले १ रोपनी आलुखेतीका लागि पर्याप्त हुन्छ ।

आलुको दादरोग

आलुको दाद रोग विशेषगरि दानामा नै लाग्दछ । सामान्यतया आलुमा लाग्ने दाद दुई किसिमका पाइन्छन् । यी रोगले आलुको उत्पादनमा विशेष क्षति नपु-याए तापनि आलु दानाको सतहलाई कुरूप बनाइ दिने भएकोले आलुको व्यापारिक मूल्य घट्न जान्छ र कृषकको आमदानीमा प्रत्यक्ष असर पारेको हुन्छ । दुवै रोगको लक्षण मोटा मोटी रूपमा “दाद” जस्तो देखिने भएता पनि कारक जीवाणु दुई भिन्न (हुसी र

व्याक्टेरिया) प्रकृतिका हुन्छन् । कारकजीवाणुको आधारमा दुसीबाट उत्पन्न हुने दादरोगको विषयमा मात्र यहाँ संक्षेपमा प्रकाश पारिएको छ ।

४. धूले दाद (Pawdery scab)

यो दुसीजनित रोग हो । यसको जीवाणु स्पोंगोस्पोरा सबटेरानिया (*Spongospora subterranea* f.sp. *subterranea*) हो । यो रोग सन् १८४१ मा जर्मनीमा र १८४६ मा ब्रिटेनमा आलुवालीमा देखा परेको रिपोर्ट छ । हालसम्म विश्वका धेरै देशहरूमा यो रोगको प्रकोप भएको पाइन्छ । रोगको संक्रमण चीसो र अधिक आर्द्रता हुने सबै आलुखेती गरिने क्षेत्रमा पाइन सक्छ । रोगको संक्रमण अति तीव्र भएमा १०-१५ % सम्म उत्पादनमा कमी हुन सक्ने अनुमान गरिएको छ । नवलपरासीको रजहर क्षेत्र र काभ्रेको उग्रचण्डी, नाला क्षेत्रमा आ.व. २०६३/६४ मा रोगको प्रकोप बढेको पाइएको थियो ।

रोगको पहिचान

सबैभन्दा पहिले आलुका दानाको सतहमा डण्डीफोर जस्ता स-साना फोकाहरू देखिन्छन् । रोगको बिकास हुँदै जाँदा ती गुलावी फोकाहरू गाढा खैरो हुँदै जान्छन्, फोकाहरू २-१० मि.मि. आकारका हुन्छन् जसमा प्रशस्त धूलो जस्तो असख्य स्पोर बनेका हुन्छन् । यी फोकाहरू फुटेपछि धूलोरूपी स्पोर बाहिर निस्कन्छ र २ देखि ५ मि.मि. गहिरा खाडल देखा पर्छन् (चित्र नं ८) । धूले दाद भएको आलुको जरामा गिर्खा (Galls) पाइन्छ जसले विरुवाको बिकासलाई रोक्दछ (चित्र नं ९) ।

संक्रमित आलुको वीउ र माटोबाट रोग फैलिन्छ । धेरै वर्षा हुने, पानीको निकासको राम्रो व्यवस्था नभएको र वायुमण्डलमा सापेक्षिक आर्द्रता बढी भएको स्थानमा रोगको प्रकोप बढी पाइन्छ ।

रोगको व्यवस्थापन

- निरोगी वीउको प्रयोग गर्ने
- आलुखेती गरिने जमीनमा पानीको निकासको राम्रो प्रबन्ध मिलाउने ।
- बोरिक एसिडको ०.३ % को घोलमा ३० मिनेट वीउ आलु डुबाइ छायाँमा ओभानो बनाउने र रोप्ने
- अन्न वालीलाई समावेस गराई तीनवर्ष भन्दा बढीको वालीचक्र अपनाउने ।
- वीउ भण्डारण गर्नुअघि ५५° से. तापक्रमको पानीमा १० मिनेट डुबाउने, पूर्ण ओभानो भएपछि भण्डारण गर्ने जसबाट वीउबाट रोग सर्न सक्दैन ।

५. ऐजेरु (Wart)

दक्षिण अमेरिकाको एण्डियन क्षेत्रबाट यो रोगको उत्पत्ति भएको मानिन्छ। सन् १८८० तिर आलुको वीउ संगै यो रोग पनि यूरोपियन देशहरुमा प्रवेश गर्‍यो। त्यसपछि क्रमशः विश्वका अरु देशहरुमा फैलियो। भारतको दार्जिलिङमा सन् १९५२ मा यो रोग देखा पर्‍यो। नेपालको सन्दर्भमा भन्ने हो भने उच्च पहाडी क्षेत्र, चीसो हावापानी भएको ठाउँमा यो रोगको समस्या ज्यादा भएको पाइन्छ। सन् १९६० तिर पूर्वाञ्चलका पहाडी क्षेत्र पाँचथर इलाम हुँदै दोलखा, सिन्धुपाल्चोक, धादिङ्ग र गोर्खा जिल्लाका केहि उच्च पहाडी क्षेत्रमा भित्रियो र हालसम्म आउँदा रोगको प्रकोप बढ्दै गयो जसबाट उत्पादनमा २०-६० % सम्म नोक्सानी भएको पाइन्छ। जुन क्षेत्रको माटोमा रोगको जीवाणु स्थापित भैसकेको छ, उल्लेख्य रूपमा उत्पादनमा हास भएको पाइन्छ।

रोगको पहिचान

यो रोगबाट संक्रमित विरुवा अन्य स्वस्थ विरुवा भन्दा कमजोर तथा हल्का हरियो देखिन्छ। जमीनको सतहमा डाँठको सबैभन्दा तल्लो भागमा ऐजेरु देखा पर्छ। माटोमाथि बनेका ऐजेरु खैरा वा हरिया हुन्छन् छिप्पिसकेपछि काला देखिन्छन् र पछि कुहिन्छन्। ऐजेरुहरु त्यान्द्राको टुप्पा र आलु दानाको आँखाबाट बढ्न थाल्छन्। तर जरामा ऐजेरु बनेको पाइएको छैन। जबसम्म डाँठको तल्लोभाग वा दानाहरु तैरिदैन ऐजेरुयुक्त रोगी बाट चिन्न सजिलो हुँदैन। रोगको प्रकोप ज्यादा भएमा उत्पादनमा निकै कमी आउँछ। यस्तो लक्षण देखिने आलुको बजार भाउ पनि हुँदैन। कोषिकाको असामान्य वृद्धि हुँदा आलु दानामा काउली जस्तो आकृति देखा पर्छ (चित्र नं १०)। त्यान्द्राको टुप्पामा आलुदाना फल्नुको सट्टा परजीवी ऐजेरु बन्दछ (चित्र नं ११)।

कारक जीवाणु र रोगचक्र

यो रोग सिन्काइट्रियम इण्डोबायोटिकम (*Synchytrium endobioticum*) नामक दुसी बाट हुन्छ। यस दुसीका १८ किसिमका प्याथोटाइप पहिचान भएका छन् जसमध्ये प्याथोटाइप-१ विश्वका धेरै ठाउँमा पाइएको छ। ऐजेरुयुक्त कुहिएको दानाबाट असंख्य जूसपोर बन्दछन्। एउटा स्पोरेजियम बाट २००-३०० जूसपोर बन्दछन्। यी जूसपोर दुसीको जालो नबनाइ सीधा आलुको कोषिका भित्र पस्दछन् र विभिन्न अवस्था पार गर्दै ऐजेरुको रूप दिन्छन्। यो रोग वीउ र माटो दुवैबाट सर्दछ। माटोमा प्रशस्त चिस्यान र तापक्रम १२-१४° से. भएमा जीवाणु अति तीव्र रूपमा फैलिन्छ। माटोमा चिस्यान कम भएमा दुई जूसपोर मिली जाइगोट बनाउँछन्। यी जाइगोटहरु संक्रमित माटोमा ३० वर्ष सम्म बाँच्न सक्दछन्। रोगी दाना पशुहरुले पनि पचाउन सक्दैनन। गोबर बाट पनि फैलिन सक्छ। माटोको तापक्रम २०° से. भन्दा बढी भएमा जीवाणु सकृय हुँदैनन्। काठमाण्डु तथा पोखरा जस्ता उपत्यका र तराइमा हाल सम्म यो रोग पाइएको छैन जबकि ऐजेरुग्राही आलुको जात (एम एस ४२) व्यापक रूपमा कृषकहरुले लगाउँदै आएका छन्। सिन्धुपाल्चोकको मुढे तथा निगाले र दोलखाको खरिदुंगा क्षेत्रमा खेती हुँदै आएको आलुको रोजिता जातमा अत्यधिक ऐजेरु लाग्ने गरेको पाइन्छ।

रोगको व्यवस्थापन

- ऐजेरुरोग अवरोधी आलुका जातहरु एन.पि.आइ.१०६, कार्डिनल, कुफ्रिज्योती, जनकदेव, खुमल सेतो-१, खुमल रातो-२ आदि जातहरुको प्रयोग गर्ने ।
- रोगग्रस्त क्षेत्रमा काम गर्दा प्रयोग भएको ज्यावल र जुत्ता सफा गरेर मात्र अर्को प्लटमा काम गर्नुपर्छ ।
- रोगको लक्षण देखिएका दानाहरु गहिरो खाडलमा गाड्ने वा जलाई नस्ट गर्ने । रोगी दाना पशुहरुलाई पनि नखुवाउने, बारीमा नछोड्ने र रोगीदानाबाट कम्पोष्ट मल पनि नबनाउने ।
- पांच वर्ष भन्दा बढीको बालीचक्र अपनाउने । ऐजेरु लाग्ने आलुको जात लगाउन छोड्ने ।
- ऐजेरु रोगको प्रकोप हुने गरेको आलु उत्पादन क्षेत्रहरु पहिचान गर्ने । आन्तरिक क्वारेन्टाइन चेकपोष्ट खडा गरी ऐजेरुरोग लाग्ने क्षेत्रबाट अन्यत्र वीउ ओसार पसारमा कानुनी रोक लगाउने ।

सन्दर्भ सूचि

Anonymous.1997. *CIP in 1996*.The International Potato Center Annual Report. International Potato Center, Lima, Peru 59 p.

Anonymous.2008. Simple decision support system for late blight control practice. Workshop: Partical approaches to effective late blight research and integrated management. Global Initiative for Late Blight (GILB) and International Potato Center (CIP) Beijing, China 01-02 April 2008.

Harrison, J.G., R.J. Searle and N.A. Williams. 1997. Powdery scab disease of potato- A review. *Plant Pathology* 46, pp1-25.

Rowe, R.C, S.A. Miller and R.M. Riedel. Early blight of potato and tomato. Online: www.Ohioline.ag.ohio-state.edu. Retrieved

Sharma, B.P. 2007. Efficacy of biological products against late blight of potato. *Nepal Journal of Science and Technology* 9(2007)7-11.

Sharma, B.P. and Haribahadur K.C. 2004. Participatory IDM research on potato late blight through farmers field school. *In: Advances of horticultural research in Nepal. Proceedings of Fourth National Workshop on Horticulture, March 2-4. Nepal Agricultrual Research Council, National Agricultural Research Institute and Horticulture Research Division, Khumaltar, Lalitpur, Nepal.*

Synchytrium endobioticum. (2008, May 2). In *Wikipedia, The Free Encyclopedia*. Retrieved from http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Synchytrium_endobioticum&oldid=209741466

खैरगोली लक्ष्मीप्रसाद. २०५४. आलु वाली । आलुवाली अनुसन्धान कार्यक्रम । स्विस सरकार विकास सहयोग. काठमाडौं २०५४ .



चित्र नं १. अगोटेडुवाको लक्षण