

आलु रोग र नियन्त्रण

डा. साचिको इकेडा

प्रोफेशनल इन्जिनियर (बिरुवा संरक्षण)

होक्काइडो अनुसन्धान संस्था

डोनान कृषि स्टेशन

आलु: महत्वपूर्ण बाली

- आलु एक किफायती, कम लागतको ऊर्जा स्रोत हो।
- स्टार्च, भिटामिन (सी, बी१), र खनिजहरूले भरिपूर्ण।
- संरचना: २०.६% कार्बोहाइड्रेट, २.१% प्रोटीन, ०.३% बोसो, १.१% फाइबर, ०.९% खरानी।
- मानव पोषणको लागि एक महत्वपूर्ण खाना।



जापानको जेए ग्रुपद्वारा फोटो

आलुका रोगहरू

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| 1. Late blight | ढिलो डुढुवा रोग |
| 2. Early blight | प्रारम्भिक डुढुवा रोग |
| 3. Black scurf | कालो स्कर्फ |
| 4. Common scab | सामान्य स्क्याब |
| 5. Bacterial wilt | ब्याक्टेरियल विल्ट |
| 6. Potato cyst nematode | आलुको सिस्ट नेमाटोड |
| 7. Viruses | भाइरसहरू |

रोगजनकहरूको फैलावट रोक्नको लागि रोगी बिरुवाहरू
खेतबाट हटाउनुहोस् र गहिरो रूपमा गाड्नुहोस्।

१. ढिलो डढुवा - लक्षणहरू (१) -

- पात, डाँठ र कन्दलाई असर गर्छ।
- लक्षणहरू पातको किनारा र टप्पोमा फिक्का हरियो, पानीले भिजेको दाग (२-१० मिमी) को रूपमा सुरु हुन्छन्।
- ओसिलो अवस्थामा, दागहरू बढ्छन्, सम्पूर्ण पात ढाक्छन्, जुन चाडै नै नेक्रोटिक हुन्छे।
- पातहरूको मनि, नेक्रोटिक क्षेत्रहरू वरिपरि प्रचुर मात्रामा स्पोराङ्गिया भएको सेतो फगल वृद्धि हुन्छ।



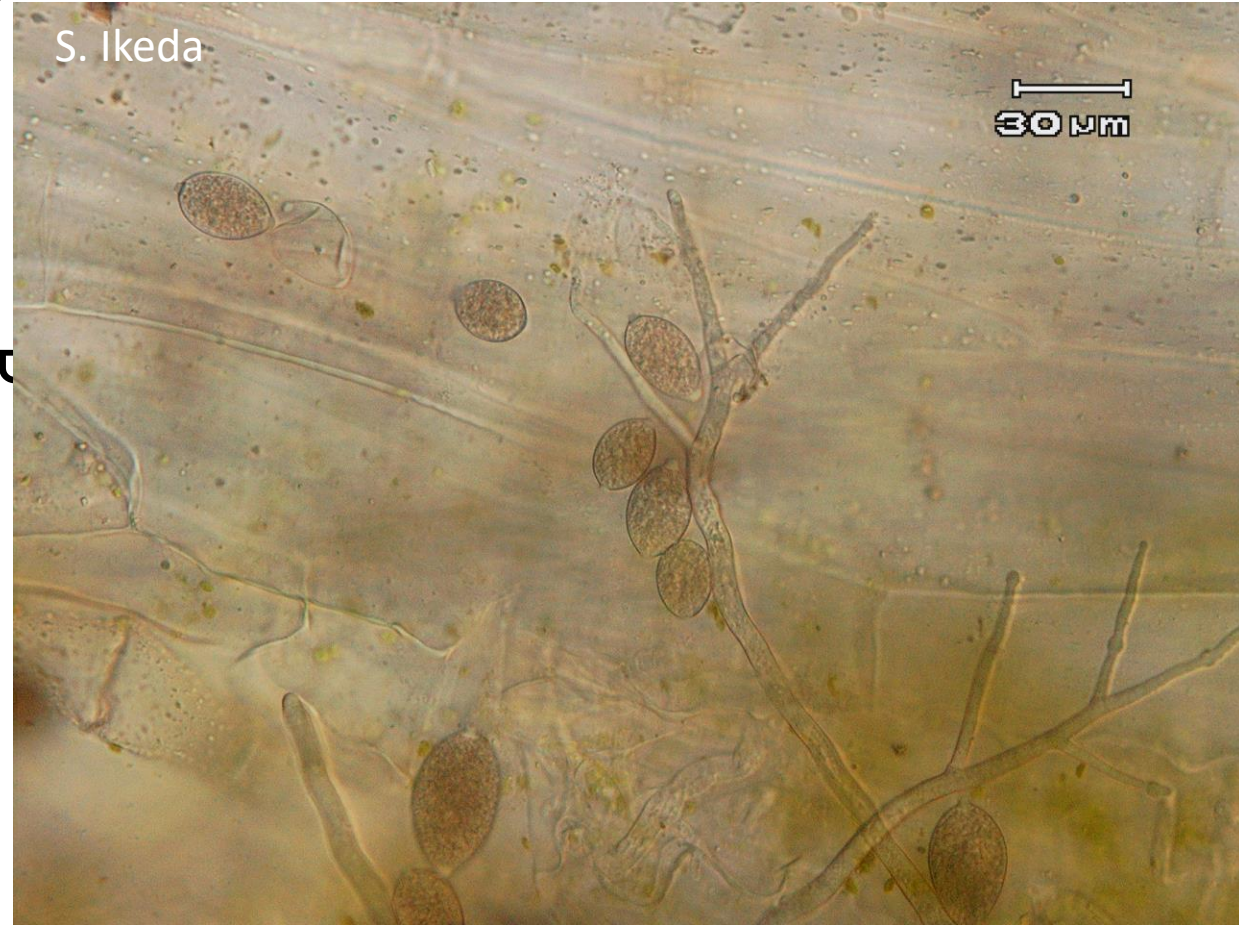
१. ढिलो डडुवा - लक्षणहरू (२) -

- खैरो घाउले डाँठ र डाँठलाई कमजोर बनाउँछ।
- एक हप्ता भित्र सम्पूर्ण बाली कालो हुन सक्छ र मर्न सक्छ।
- कन्द भित्र रातो-बैजनी धब्बाहरू फैलिएको देखिन्छ।
- माध्युमिक ब्याक्टेरियाले नरम कुहाउँछ।



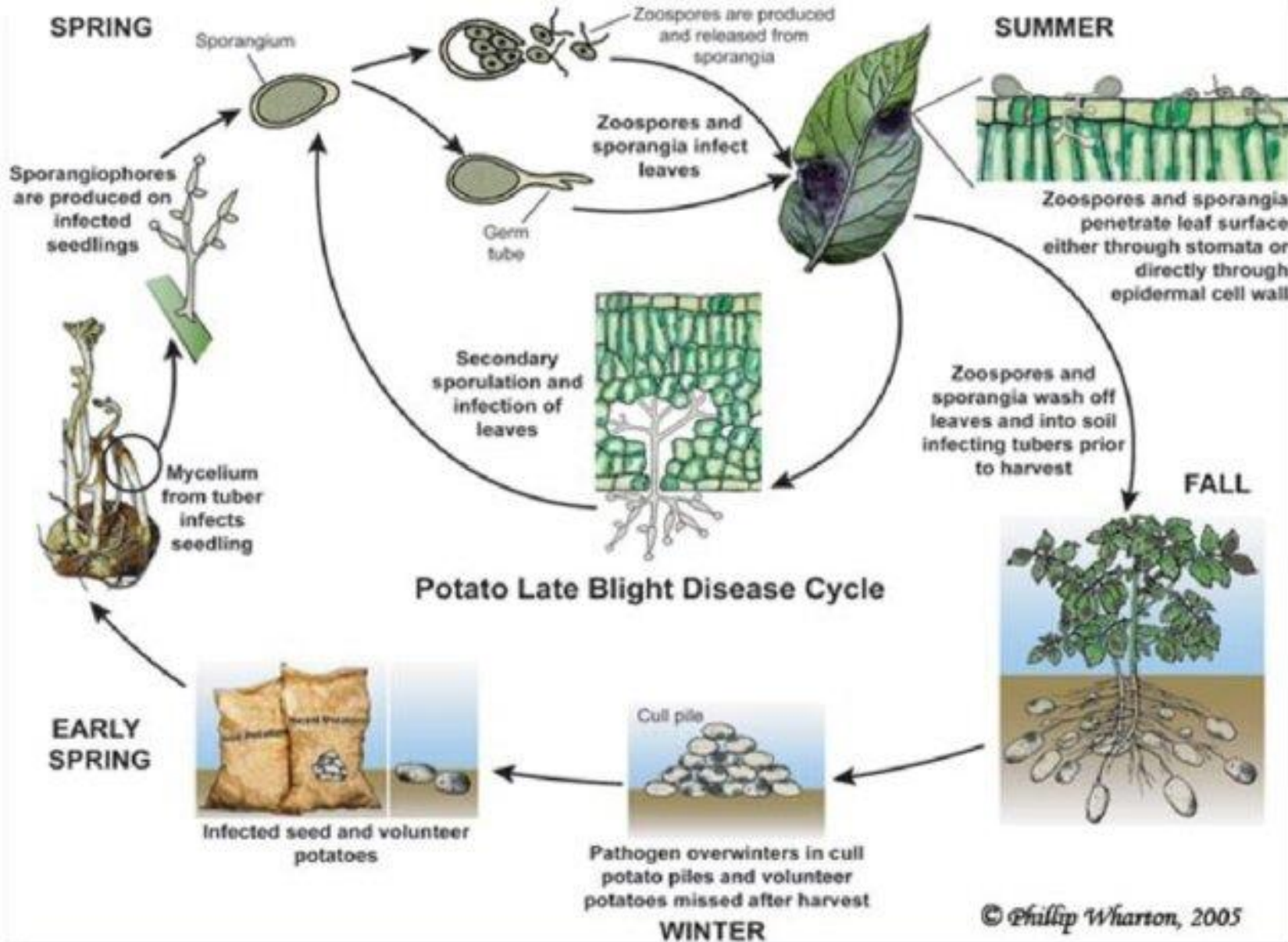
१. ढिलो धब्बा - रोगजनक -

- फाइटोथोरा इन्फेस्टन्स
- गोदाम, बैंगन र अन्य सोलानेसीलाई प
संक्रमित गर्छ।
- इष्टतम तापक्रम: १८-२० डिग्री
सेल्सियस।
- वर्षाको अवस्थामा रोग छिटो फैलिन्छ।



Mycelium and zoosporangia of
P. Infestans on potato leaves

१. ढिलो ब्लाइट - रोग चक्र र महामारी विज्ञान -



चित्र: Tadesse Y et. al
"बिरुवा रोग विज्ञान र सूक्ष्मजीव विज्ञान
आलु ढिलो ब्लाइट रोग व्यवस्थापन
रणनीतिहरूमा हालसालै भएका प्रगतिहरू"
२०२१ । बिरुवा पाथोल माइक्रोबायोल ५५९

૧. ઢિલો ડઢુવા - નિયન્ત્રણ -

- પ્રતિરોધી પ્રજાતિહરૂ
- રાસાયનિક નિયન્ત્રણ
મ્યાનકોજેબ, ફેનામિડોન, મ્યાન્ડિપ્રોપામિડ, સ્યાજોફામિડ, ંમિસુલબ્રોમ, ફલુઆજિનમ, આદિ...

રસાયનહરૂ કસરી પ્રયોગ ગર્ને ઢનેર મ પછિ વ્યાખ્યા ગર્નેછુ।

२. प्रारम्भिक डटुवा - लक्षणहरू -

- लक्षणहरू पहिले पुराना पातहरूमा गाढा खैरो गोलाकार, कोणीय वा अंडाकार धब्बाको रूपमा देखा पर्छन्।
- दागहरू फैलिन्छन् र मर्ज हुन्छन्, जसले गर्दा पातहरू पहेँलो, सुख्खा र झर्छन्।
- अनकल अवस्थामा, ढिलो वृद्धि चरणमा डाँठको संक्रमणले बिरुवाको प्रारम्भिक मृत्यु निम्त्याउन सक्छ।



Photo from "Hokkaido Management Guide for Crop Diseases and Pests ver.7"

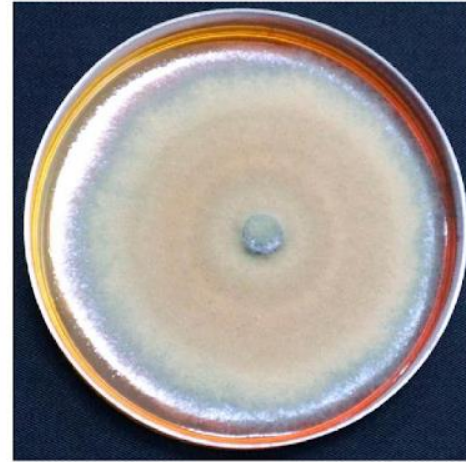
२. प्रारम्भिक धब्बा - रोगजनक-

• *Alternaria solani* अल्टरनेरिया सोलानी

A



B



C



D



E

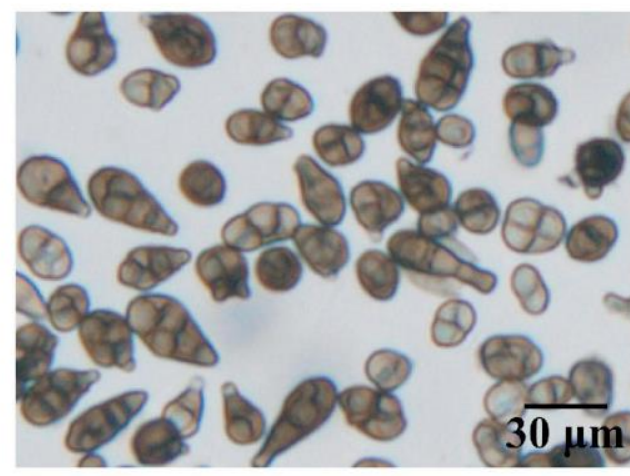


Photo by Li Q. et. al "Multi-omics approaches to understand pathogenicity during potato early blight disease caused by *Alternaria solani*" 2024 Sec. Microbe and Virus Interactions with Plants

२. प्रारम्भिक डब्वा - रोग चक्र -

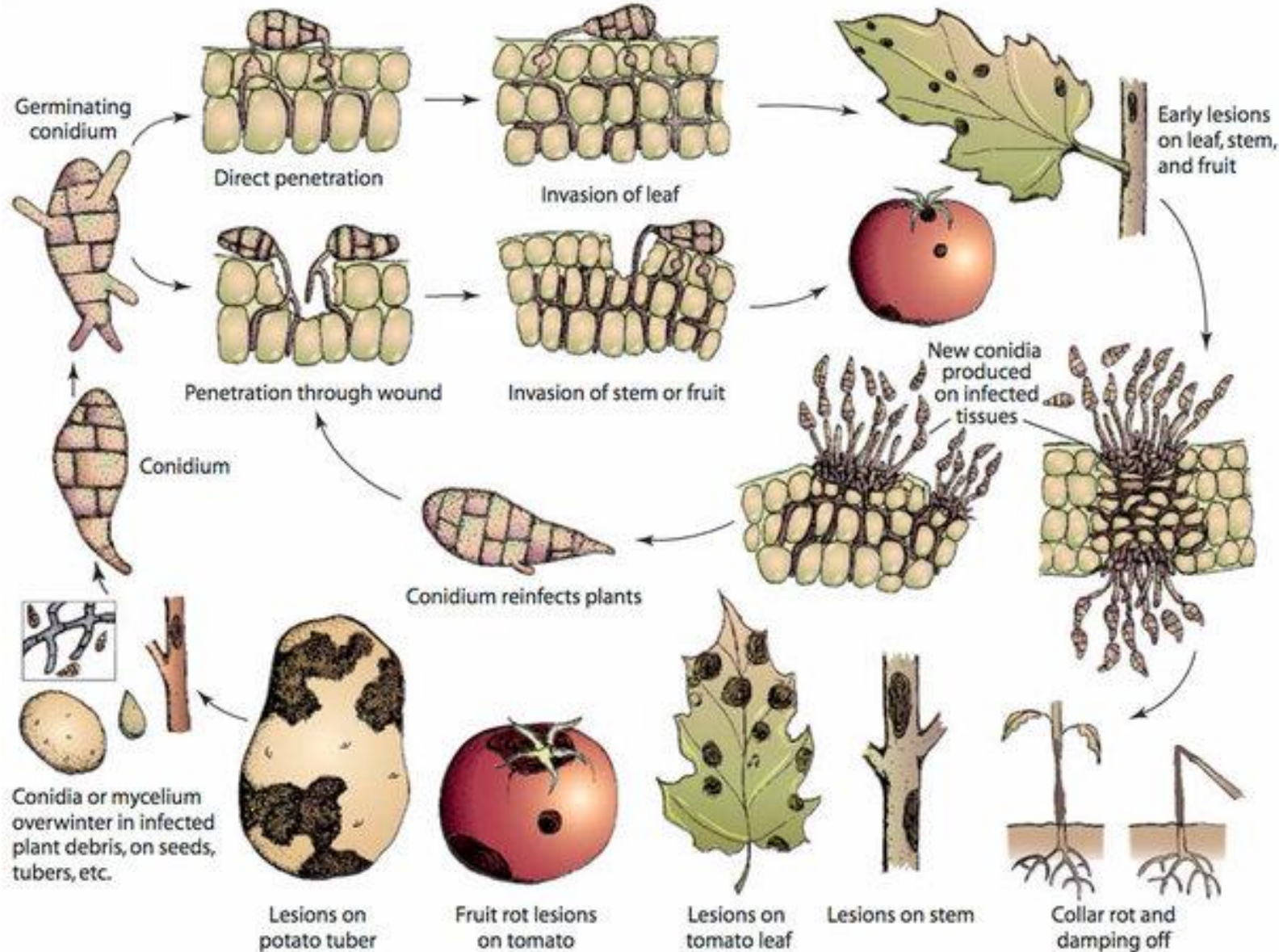


Figure by Adhikari P et. al
“Current Status of Early Blight
Resistance in Tomato: An Update”
2017 International Journal of
Molecular Sciences

२. प्रारम्भिक डुवुवा - नियन्त्रण -

- गैर-होस्ट बालीहरूसँग दीर्घकालीन बाली चक्र, खेत सरसफाइ।
- रासायनिक नियन्त्रण;
१५ दिनको अन्तरालमा क्लोरोथालोनिल, म्यान्कोजेब,
हेक्साकोनाजोल, प्रोपिनेब।

३. कालो स्कर्फ - लक्षणहरू (१)

- रोग दुई मुख्य चरणहरूमा हुन्छ: डाँठमा हुने क्यान्कर र डढेलो, र कालो स्कर्फ।

- डाँठमा हुने क्यान्कर र डढेलो अवस्था

(1) अङ्कुरणित कन्दको बढ्दो टुप्पोहरू उम्रनु अघि नै मारिन्छन्।

(2) बढ्दो बिरुवाहरूमा डुबेको वा उथले खैरो क्यान्करहरू बन्छन्।

(3) डाँठलाई बाँध्दा कार्बोहाइड्रेट स्थानान्तरण रोकिन्छ, जसले गर्दा माथिल्लो भागमा जम्मा हुन्छ।

(4) एन्थोसायनिनको अत्यधिक मात्राको कारणले पातहरू बेजनी हुन्छन्।



S. Ikeda



S. Ikeda

३. कालो स्कर्फ - लक्षणहरू (२)

- डाँठका लक्षणहरू:

- (1) माटो नजिकै रहेका डाँठका कोपिलाहरू असामान्य रूपमा सुन्निन सक्छन्।
- (2) नयाँ पातहरू गुच्छादार देखिन्छन्, र पातका टुप्पाहरू असामान्य रूपमा गुड्न सक्छन्।

- कालो स्कर्फ चरण:

- (1) गाढा खैरो देखि कालो, असमान डल्लाहरू कन्दको सतहमा टाँसिन्छन्।
- (2) स्क्लेरोटिया कन्दको छालामा बन्छ, कसिलो गरी टाँसिन्छ र हटाउन गाह्रो हुन्छ।
- (3) कालो स्कर्फले काण्डको क्यान्करको लागि संक्रमणको स्रोतको रूपमा काम गर्छ।



S. Ikeda



Photo from "Hokkaido Management Guide for Crop Diseases and Pests ver.7"

- धेरै रोग लागेका बिरुवाहरूले कम, साना कन्द उत्पादन गर्छन् र उत्पादनमा धेरै कमी आउँछ।

३. कालो स्कर्फ - रोगजनक -

- राइजोक्टोनिया सोलानी कुहन (टेलीओमोर्फ: थानाटेफोरस कुकुमेरिस)
- AG3 (एनास्टोसिस समूह ३)
- इष्टतम अवस्था: माटो pH ५.२-८.०, माटोको तापक्रम २०-२२ °C, कम माटोको आर्द्रता.



३. कालो स्कर्फ - रोग चक्र -

- मौसमको अन्त्यमा स्क्लेरोटिया बनेपछि यो फङ्गस जाडो बिताउँछ।
- यो संक्रमित कन्द, माटो र बिरुवाको फोहोरमा पनि बाँच्न सक्छ।

३. कालो स्कर्फ - नियन्त्रण -

- रोगमुक्त स्वस्थ कन्दको बीउ प्रयोग गर्नुहोस् (स्क्लेरोटिया कन्दको छालामा टाँसिएको हुँदैन)।
- गैर-होस्ट बालीसँग केही वर्षको बाली परिक्रमा पालना गर्नुहोस्।
- बीउ उपचार (सम्पूर्ण कन्द) रसायन: एजोक्सिस्ट्रोबिन, इम्पिलफ्लक्सम, फेलक्सपायरोक्साड..., र यस्तै अन्य।

૪. સામાન્ય સ્કયાબ - લક્ષણહરુ -

- લક્ષણહરુ કેવલ કન્દમા દેખા પછન્, પાતહરુમા હોઇન।
- ઘાઉહરુ અનિયમિત રૂપમા ગોલાકાર, માથિ ડઠેકા, ઁરો, કર્કશ ર ૫-૧૦ મિમી વ્યાસકા હુન્છન્।.



Photos from “Hokkaido Management Guide for Crop Diseases and Pests ver.7”

४. सामान्य स्क्वाब - रोगजनक -

- स्ट्रेप्टोमाइसेस स्क्वाबीज, स्ट्रेप्टोमाइसेस टर्गिडिसक्वाबीज, स्ट्रेप्टोमाइसेस एसपीपी।

४. सामान्य स्क्वाब - रोग चक्र -

- प्राथमिक संक्रमण संक्रमित कन्द वा माटोबाट सर्ने इनोकुलमबाट हुन्छ, जुन लामो समयसम्म बाँच्न सक्छ।
- यो रोग मुख्यतया संक्रमित बीउ कन्द, दूषित माटो र सिँचाइ पानी मार्फत फैलिन्छ।
- सुरुवाती चरणमा साना कन्दहरू सबैभन्दा बढी संवेदनशील हुन्छन्, संक्रमण लैन्टिसेल, स्टोमाटा, घाउहरू, वा सिधै छालाको छाला मार्फत हुन्छ।

४. सामान्य स्वयाब - नियन्त्रण -

- रोगमुक्त कन्द मात्र प्रयोग गर्नुहोस्।
- रसायन प्रयोग गर्नुहोस्। उदाहरण) बीउ आलु कन्दलाई अक्सिटेट्रासाइक्लिन र स्ट्रेप्टोमाइसिन सल्फेटमा भिजाउनुहोस् ताकि तिनीहरूलाई कीटाणुरहित गर्न सकियोस् (तर पूर्ण रूपमा होइन)।
- कन्दीकरण चरणमा बालीलाई बारम्बार सिँचाइ गर्नुहोस्।
- अन्नबालीहरूसँग दीर्घकालीन बाली परिक्रमा।

४. होक्काइडोमा सामान्य स्क्याब - नियन्त्रण - IPM विधि

Scab incidence in the previous potato	Countermeasures
6-15 %	After cultivating soybeans or wild oats, plant potatoes. Maintain soil pH at 5.0. Use resistant varieties.
16-30 %	A four-year crop rotation system is implemented for wheat, adzuki beans, beets, and potatoes. . Maintain soil pH at 5.0. Use resistant varieties.
31-80 %	Use highly resistant varieties
≥81%	No effective measures for table potatoes. Cultivation limited to processing potatoes.

Economic Threshold Level: <15% disease incidence

जापानको नागासाकीमा स्क्याब नियन्त्रण परीक्षणको मामलामा

- गर्मीमा धान, जाडोमा आलु (समान प्रणाली)
- परिकल्पना: बाढीले स्क्याब फङ्गसलाई मार्न सक्छ
- बाढीले मात्र स्क्याबको घनत्व घटायो
- बाढी + धान रोप्दा स्क्याब कम भएन
- कारण: धानको जुराले अक्सिजन छोड्छ, जसले फङ्गसलाई बाँच्न अनुमति दिन्छ।

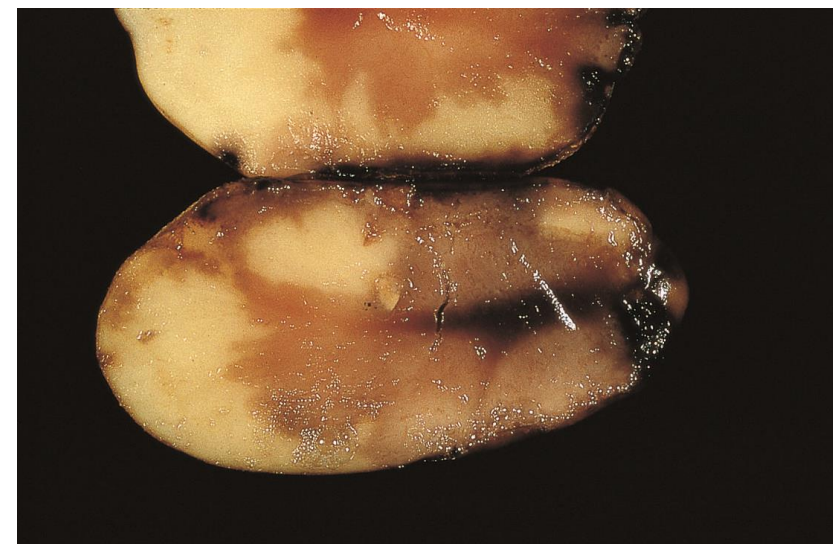


५. ब्याक्टेरियल विल्ट - लक्षणहरू -

- रोग बढ्दै जाँदा माटोको सतहबाट डाँठहरूमा धर्कादार खैरो रङ्ग देखा पर्छ, पातहरूमा काँसाको रङ्ग विकास हुन्छ।
- कन्दहरू कुहिन्छन् र दुर्गन्ध निस्कन्छन्।



Photo from "Hokkaido Management Guide for Crop Diseases and Pests ver.7"



५. ब्याक्टेरियल विल्ट - कारण जीव -

- राल्स्टोनिया सोलानेसियरम
- ग्राम नेगेटिभ ब्याक्टेरिया

५. ब्याक्टेरियल विल्ट - महामारी विज्ञान -

- मध्यम देखि उच्च माटोको तापक्रम (२५-३० डिग्री सेल्सियस)
- माटोको ओसिलोपन >५०%

५. ब्याक्टेरियल ओइलाउने - नियन्त्रण -

- डाँठ, चुरे र जरालाई क्षति नगर्नुहोस्।
- रोगजनकले जरा र झारपातको आश्रयदातामा पनि निरन्तरता पाउन सक्ने भएकाले झारपातको आश्रयदाता वा संक्रमित बिरुवाको अवशेष हटाउनुहोस्।

६. नेमाटोड

- साना, धागो जस्तो जनावरहरू; पोथीहरूले धेरै अण्डा दिन्छन्
- मरेका शरीरहरूले सिस्ट बनाउँछन् जसले अण्डाहरूलाई १० वर्षसम्म जोगाउँछ
- अण्डाहरू निस्कन्छन् → आलुको जरामा आक्रमण गर्छन् → दोहोरिने चक्र
- निर्मूलन गर्न गाह्रो; १९७२ देखि होक्काइडोमा गम्भीर कीरा
- लक्षणहरू: कमजोर वृद्धि, पहेंलो पातहरू, बिरुवाको मृत्यु; गम्भीर अवस्थामा जराहरू कम हुन्छन्
- माटोमा फैलनुहोस् → संक्रमित खेतहरूबाट माटो सार्नबाट बच्नुहोस्
- मुख्य नियन्त्रण: प्रतिरोधी प्रजातिहरू प्रयोग गर्नुहोस्



७. भाइरसहरू

- आलुको पात पल्टाउने भाइरस (PLRV): पखेटा भएको एफिडबाट फैलिन्छ, जसले संक्रमित झारबाट भाइरस प्राप्त गर्छ।
- आलु भाइरस X, Y, A, र मोजेक V (PVX, PVY, PVA, PVMV):
 - (1) संक्रमणको प्राथमिक स्रोत संक्रमित पातहरू हुन्।
 - (2) अत्यधिक संक्रामक; रोगग्रस्त पात, जरा, वा कन्दको सम्पर्कबाट यान्त्रिक रूपमा सार्छ।
 - (3) काट्ने चक्कु, खेती, स्प्रे गर्ने उपकरण र एफिडहरू मार्फत फैलिन्छ।

६. भाइरस - नियन्त्रण -

- रोगमुक्त बीउको ट्युबर प्रयोग गर्नुहोस्।
- रसायनहरू प्रयोग गरेर एफिड नियन्त्रण गर्नुहोस्।

जापानमा नियन्त्रण विधि

- आलु दुई प्रकारका खेतहरूमा उब्जाउ गरिन्छ: बीउ उत्पादन र खपत।
- उपभोग क्षेत्रहरूबाट प्राप्त कन्दहरू कहिल्यै बीउको रूपमा प्रयोग गरिँदैनन्।
- बीउ उत्पादन क्षेत्रहरूमा:
 - (1) कीरालाई कीटनाशक औषधिले नियन्त्रण गरिन्छ।
 - (2) खेतहरूको नियमित रूपमा निरीक्षण गरिन्छ, र भाइरसका लक्षणहरू देखाउने कुनै पनि बिरुवाहरू हटाइन्छ र नष्ट गरिन्छ।
- सरकारी निकायहरूद्वारा बीउ-कंद खेतहरूको निरीक्षण र प्रमाणीकरण गरिन्छ।

जापानमा आलुको बीउ उत्पादन प्रजनन अन्तर्गतका प्रजातिहरूको हकमा

ब्रीडर
(राष्ट्रिय, वा
प्रिफेक्चरल कृषि
प्रयोग स्टेशन)

राष्ट्रिय आनुवंशिक
स्रोत अनुसन्धान केन्द्र
(प्राथमिक बीउ नर्सरी)

माध्यमिक बीउ
नर्सरी
(साधारण
किसानहरूलाई खेती
सुम्पनुहोस्)

सामान्य बीउ
नर्सरी

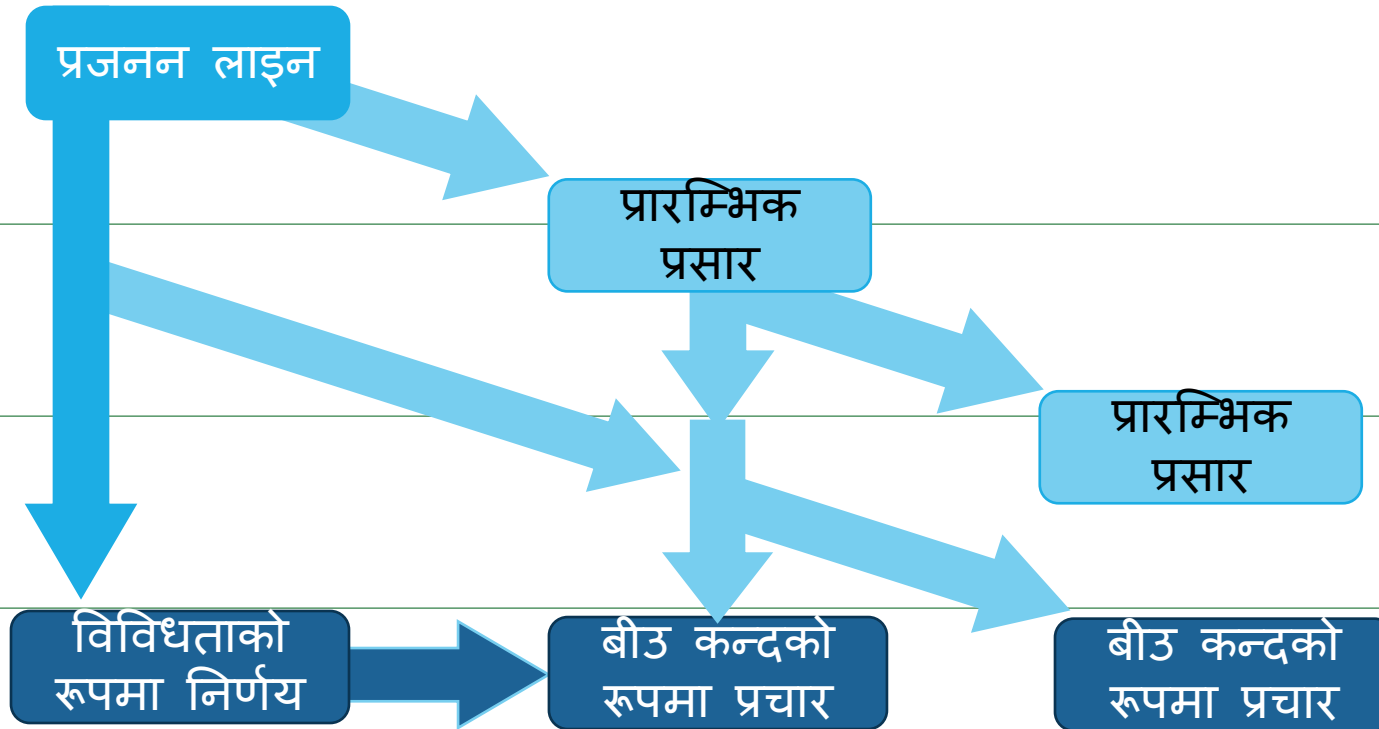
खानाको
लागि खेती
(सामान्य
फार्म)

Three years
before new
variety
certification

Two years before
new variety
certification

One years before
new variety
certification

New variety
certification



जापानमा आलुको बीउ उत्पादन खेती गरिएका प्रजातिहरूको हकमा

