



MADR
București



S.C.D.C.
Târgu Secuiesc



I.N.C.D.C.S.Z.
Brașov

S.C.D.C.
Miercurea Ciuc

Plan sectorial 2015-2018 PS ADER 2.2.1. / 2015

GHID DE BUNE PRACTICI

**DEZINFECTAREA SPAȚIILOR DE DEPOZITARE
ȘI GESTIONAREA DEȘEURILOR REZULTATE ÎN
URMA ACTIVITĂȚILOR SPECIFICE**



2018

Denumirea proiectului: ADER 2.2.1: *Optimizarea și modernizarea sistemului de producere a cartofului pentru sămânță din categorii biologice superioare prin eliminarea riscului de infestare cu organisme dăunătoare de carantină și identificarea de soiuri / linii noi de cartof rezistente la nematozii cu chiști ai cartofului Globodera spp. (populații europene)*

Finanțare: Buget de Stat – Ministerul Agriculturii și Dezvoltării Rurale (MADR)

Valoarea proiectului: 1262850 lei

Durata contractului: 22.10.2015 – 10.12.2016

Parteneri implicați în proiect:

- Stațiunea de Cercetare – Dezvoltare pentru Cartof Târgu Secuiesc
- Institutul Național de Cercetare – Dezvoltare pentru Cartof și Sfeclă de Zahăr Brașov
- Stațiunea de Cercetare – Dezvoltare pentru Cartof Miercurea Ciuc

Director de proiect: Dr. ing. Anca BACIU

Responsabili proiect: P₁ – Dr. ch. Andreea TICAN

P₂ – Dr. ing. Nandor GALFI / Andras SZABO

Obiectivul proiectului:

- Elaborarea strategiei naționale de producere, multiplicare și prelucrare a cartofului pentru sămânță în condiții de siguranță fitosanitară
- Elaborarea și implementarea normelor tehnico-organizatorice privind producerea, multiplicarea, prelucrarea și depozitarea cartofului pentru sămânță.

Obiectivele specifice ale proiectului:

- stabilirea suprafeței cultivate cu cartof la nivel național pe scopuri de folosință;
- analiza și recomandarea soiurilor de cartof tolerante la stresul termohidric și nematozi cu chiști;
- producerea și multiplicarea cartofului pentru sămânță din soiurile/liniile stabilite;
- eficientizarea capacității tehnice din spațiile de prelucrare, ambalare și depozitare exclusiv pentru cartoful de sămânță în vederea eliminării riscului de contaminare cu organisme de carantină fitosanitare.

Rezultate preconizate pentru atingerea obiectivului:

- Identificarea factorilor de risc pe fluxul de producere, multiplicare, condiționare, ambalare și păstrare a materialului de plantat;
- Stabilirea unor norme metodologice care să asigure producerea, multiplicarea, ambalarea și păstrarea cartofului pentru sămânță din categorii biologice superioare în condiții de igienă fitosanitară;
- Comportarea unor linii și soiuri de cartof la diferite tulpini virale responsabile de pățarea inelară necrotică a tuberculilor;
- Eficientizarea și modernizarea capacităților tehnice a spațiilor de sortare, condiționare, ambalare și depozitare a materialului pentru plantat certificate;
- Stabilirea unui flux tehnologic eficient pentru sortare, condiționare ambalare și depozitare, a materialului pentru plantat prin reducerea cheltuielilor cu forța de muncă și energie;
- Elaborarea unor norme tehnologice pentru gestionarea tuberculilor neconformi, corpuri străine și a ambalajelor distruse rezultate în urma sortării, calibrării și ambalării;

DEPOZITAREA CARTOFILOR PENTRU SĂMÂNȚĂ ȘI COMERCIALIZAREA

Prima activitate în vederea depozitării cartofilor pentru sămânță este igienizarea spațiilor de păstrare, a containerelor din lemn și a spațiilor destinate ventilației.

După recoltarea culturilor semincere de cartof, producția obținută este preluată pe baza unor adeverințe de transport din câmp urmând un flux tehnologic specializat pentru eliminarea tuturor riscurilor de infecție cu organisme de carantină fitosanitară după cum urmează:

1) Prelucrarea primară a producției din câmp

Pentru realizarea acestei etape sunt necesare următoarele utilaje agricole: mijloc de transport, buncăr de preluare și eliminarea corpurilor străine (pământ, tuberculi SUBSTAS, tuberculi vătămați).

Tuberculi curați sunt transportați cu o bandă transportoare în containere din lemn de 100 kg care se etichetează cu numele soiului și categoria biologică, se depozitează după o schiță care se va preda inspectorului fitosanitar pentru prelevarea de probe pentru determinarea prezenței / absenței organismelor de carantină fitosanitară.

Resturile rezultate în urma prelucrării primare se transportă din incinac fermei / locului de presortare, înapoi în câmp de unde au fost recoltați cartofii.

La schimbarea soiului se dezinfectează cu soluție de hipoclorit sau formalină 2-3% utilajele: tractor, combină de recolat cartof, remorcă, buncăr și benzi transportoare.

2) Păstrarea tuberculilor în depozite

Se realizează pentru o perioadă de 6 – 7 luni, de aceea condițiile de păstrare trebuie să îndeplinească cerințele tuberculilor de cartof pentru sămânță, 2 – 4°C și bine ventilate.

Variațiile de temperatură trebuie pe cât posibil evitate în spațiile de depozitare, iar la intrarea în depozit să existe spații pentru curățat încălțăminte cu soluție de hipoclorit.

3) Sortarea și calibrarea în vederea lotizării

Tot stocul de sămânță / soi se sortează, calibrează, după care se

anunță inspectorul fitosanitar pentru prelevarea de probe în vederea emiterii Pașaportului fitosanitar. Din monitorizările realizate pe parcursul derulării proiectului ADER 2.2.1. / 22.10.2015, s-a constatat o întârzierea a determinărilor efectuate de Laboratorul Fitosanitar Central ceea ce a condus la întârzierea certificării loturilor pentru sămânță din soiurile timpurii și extratimpurii și rununțarea fermierilor la producerea de sămânță. Se impune o redimensionare a capacităților de testare a Laboratorului Fitosanitar Central sau acreditarea unor laboratoare independente în zonele producătoare de cartof pentru sămânță. Atât probele de sol, cât și de tuberculi se transportă la București de către Unitatea fitosanitară.

După sortare, calibrare și obținerea Pașaportului fitosanitar după 20 – 30 zile se fac Declarațiile de certificare a loturilor pentru fiecare soi de către Inspectoratul teritorial pentru calitatea semințelor și a materialului săditor (ITCSMS), conform Ordinului MADR 1266 / 2005 cu modificările și completările ulterioare.

Etapa a III – a este cea mai greu de realizat și se întinde pe o perioadă de cel puțin 30 – 60 zile în funcție de cantitate, spațiu de depozitare și comunicarea rezultatelor pentru emiterea Pașaportului fitosanitar.

Resturile rezultate în urma sortării și calibrării se distrug prin îngropare și tratare cu dezinfectant sau var într-un spațiu din incinta fermei, nu se aruncă pe câmp. Aceste resturi se adună zilnic iar sortatoarele se curăță apoi se stropesc cu soluție dezinfectantă.

4) Obținerea documentelor oficiale de certificare a loturilor de sămânță în vederea comercializării sau plantării.

La comercializarea cartofilor pentru sămânță trebuie avut în vedere că valabilitatea Documentului oficial de certificare este de numai 14 zile, după care stocul nevalorificat trebuie recertificat.

Factura este însoțită de Certificatul de calitate tipizat care se eliberează la preluarea mărfii și constituie documentul oficial de multilicare a cartofului pentru sămânță de către cumpărător.

Pentru evitarea pătrunderii organismelor de carantină în depozite cu mijloacele de transport acestea trebuie dezinfectate pe rampa de spălare din incintă.

În concluzie toate exploatațiile agricole autorizate să producă, prelucreze și comercializeze cartof pentru sămânță trebuie să dispună de o rampă pentru spălarea și dezinfectarea mașinilor, utilajelor și instalațiilor agricole utilizate în exploatație.

MĂSURI PENTRU ÎMBUNĂTĂȚIREA SISTEMULUI DE PRELUARE, SORTARE A CARTOFULUI PENTRU SĂMÂNȚĂ ÎN VEDEREA ELIMINĂRII RISCULUI DE CONTAMINARE CU DĂUNĂTORI DE CARANTINĂ

Datorită faptului că în zona închisă de producere a cartofului sămânță în exploatațiilor agenților economici autorizați pentru producerea și multiplicarea cartofului pentru sămânță se cultivă și cartof necertificat, riscul de contaminare fiind foarte mare.

Pentru eliminarea riscurilor de contaminare zilnic trebuie spălate și dezinfectate mașinile și utilajele agricole, liniile de sortare iar resturile vegetale, pământul și tuberculi bolnavi trebuie înlăturați din incintă și distruși prin îngropare și tratare chimică.

Monitorizarea acestor lucrări devine obligatorie și trebuie verificată periodic de către Unitatea Fitosanitară până la reglementarea oficială.

Depozitarea materialului certificat trebuie să se facă în spații curate, dezinfectate, aerisite și fără niciun risc de contaminare. Boxpaletii în care se păstrează materialul verificat trebuie să fie curățați și dezinfectați.

BOLILE ȘI DĂUNĂTORII CARTOFULUI

Bolile produse de virusuri

Un virus este un agent patogen de dimensiuni mici. Elementele unui virus pot fi observate doar cu ajutorul unui microscop electronic. De obicei, virusurile sunt formate dintr-un nucleu de acid nucleic înconjurat de o manta proteică. Virusurile cartofului sunt fie sferice (izometrice), precum virusul răsucirii frunzelor, în formă de bară sau filamentoase, cum sunt virusurile A, S, M, X și Y și virusul mozaicului aucuba. Virusurile pot fi distinse între ele analizând forma și dimensiunile particulelor lor. Virusurile nu au propriul metabolism și pentru a se înmulți depind în totalitate de metabolismul organismului gazdă. În absența unei gazde unele virusuri își pierd infecțiozitatea imediat în condiții de umiditate scăzută. Majoritatea virusurilor au nevoie de un vector specific pentru răspândirea în culturi, precum afidele, nematozii și micozele. Afidele sunt prin excelență vectori ai virusurilor.

Ele transmit virusurile în culturile de cartof în mod nepersistent (virusurile A și Y) sau persistent (virusul răsucirii frunzelor).

În transmiterea nepersistentă, afida transmite virusul direct la planta sănătoasă imediat după ce s-a hrănit pe o plantă bolnavă. Cu toate acestea, după un interval scurt după ce s-a hrănit pe planta bolnavă (1 – 2 ore), afida devine din nou liberă de virusuri. În transmiterea persistentă, virusul trebuie mai întâi să penetreze în lichidele din corpul afidei prin organele digestive înainte ca să fie transmis prin salivă (ceea ce durează mai mult de 24 ore).

După aceea, afida poate infecta plante pe tot parcursul vieții. Insecticidele folosite la ora actuală omoară afidele în câteva ore. Aceasta înseamnă că tratarea unei parcele de cartof cu astfel de insecticide va preveni transmiterea unui virus de la plantele bolnave la cele sănătoase dacă virusul este transmis în mod persistent iar afidele sunt încă neinfestate atunci intră în câmp. Și totuși aceste insecticide nu au niciun efect în prezența afidelor deja infectate cu un virus persistent (virusul răsucirii frunzelor) sau dacă virusurile sunt transmise în mod non-persistent (cum e cazul virusului Y al cartofului). Unele virusuri sunt transmise doar prin contact (virusul X al cartofului).

Un virus poate afecta metabolismul unei plante, îmbolnăvind-o și producând simptome ale bolii. În studiul bolilor virotice, o plantă

provenită dintr-u tubercul de sămânță infectat se numește plantă infectată secundar. Plantele care sunt infectate în câmp se numesc plante infectate primar. Aceste tipuri de plante prezintă adesea simptome diferite. Plantele mai bătrâne sunt mai puțin sensibile la infecție decât cele tinere. Acest fenomen este cunoscut sub numele de "rezistență de vârstă" specifică plantelor mature. Majoritatea virusurilor cartofului produc ceea ce se numește "mozaic" sau "mozaicarea". Ambii termeni se referă la aceleași simptome.

Combinațiile de virusuri, în special X și S cu Y sau A produc deformări grave ale plantei și încetinirea creșterii, ceea ce afectează grav producția (bolile complexe). Se cunoaște faptul că unele soiuri sunt mai sensibile la virusuri decât altele. Gravitatea simptomelor depinde numai de soi, de natura virusului și prezența bolilor complexe și prezența bolilor complexe ci și de momentul infectării tuberculului mamă în sezonul anterior. Plantele care sunt infectate într-un stadiu mai timpuriu vor produce o cultură și mai grav afectată, cu întârzieri mari ale creșterii foliajului, în comparație cu plantele care sunt infectate mai târziu.

Scăderea producției cauzată de bolile virotice depinde în și mai mare măsură de condițiile din sezonul de creștere. Dacă într-o cultură de altfel sănătoasă sunt mai puțin de 10% plante infectate secundar, pierderile vor fi foarte mici. De asemenea și infecția primară de obicei duce doar la pierderi minore. Daunele în cultură provocate de bolile virotice pot fi prevenite prin folosirea de cartof pentru sămânță certificat. Infectarea cartofului pentru sămânță se previne în special prin intermediul selecției clonale, a eliminării timpurii și al îndepărtării plantelor infectate, prin cultivarea într-un mediu liber de virusuri, prin folosirea pesticidelor care combat afidele sau a agenților care previn transmiterea virusurilor (uleiuri minerale, de exemplu, în cazul virusului Y) și prin smulgerea de timpuriu a vrejilor sau distrugerea acestora.

Principalele virusuri identificate în CULTURA CARTOFULUI

1. Mozaicul X – Marmor dubium

Mozaicul este cauzat de virusul X al cartofului (*Potato virus X* - PVX). Boala apare oriunde este cultivat cartoful și are simptome ușoare, care de multe ori sunt greu de detectat (latente). Sunt cunoscute cel puțin patru grupe de tulpini (X^1 , X^2 , X^3 , X^4), soiurile europene sunt

aproape în totalitate afectate doar de virusul X³. Virusul X al cartofului duce de obicei doar la pagube minore, de circa 10%. Aproximativ 50% din soiurile europene sunt imune la virusul X al cartofului.

Simptome: manifestarea bolii este destul de variată, în funcție de soiul de cartof și tulpina virusului. Multe soiuri sensibile formează un mozaic internervurian, adică un mozaic vizibil doar între nervuri care devin închise la culoare în vreme ce țesutul dintre ele este verde deschis. Simptomele se observă mai ușor în condiții de cer înnorat, la umbră și la temperaturi de 10 – 20°C. Doar la unele soiuri se produce și necroza. Și alte specii ale familiei *Solanaceae*, cum ar fi tutunul, tomatele și ardeii gras pot fi afectate de virusul X al cartofului.

Ciclul de viață

În câmp, virusul X al cartofului este transmis doar prin contactul dintre plantele bolnave și cele sănătoase sau de către oameni, animale, echipamente care se mișcă în cultură; acest virus nu se transmite prin afide.

Prevenire / combatere

Pentru cultivarea cartofului destinat consumului și industrializării, se folosește cartof de sămânță certificat, iar pentru producerea cartofului pentru sămânță se folosește material inițial din categorii biologice superioare. Trebuie prevenită transmiterea virusului prin limitarea lucrărilor agricole în perioada de vegetație.

2.Virusul S al cartofului – Potato virus S / PVS –

Infectarea cu virusul S al cartofului duce la pierderi de producție de cel mult 10%. De multe ori, plantele bolnave formează tuberculi mai mulți, dar mai mici, față de plantele sănătoase.

Simptome: la plantele din câmp virusul produce o slabă deschidere la culoare a frunzelor și un aspect mai rugos al acestora. Foliiolele au tendința de a se curba în jos, frunzele au dimensiuni mai mici, tufele atacate au un aspect răsfirat. Scăderile de producție înregistrate sunt în urma reducerii dimensiunilor tubercuilor.

Ciclul de viață

Virusul S al cartofului este transmis în câmp prin contactul plantelor infectate cu cele sănătoase. Unele tulpini virale sunt transmise prin afide.

Prevenire / Combatere

Pentru cultivarea cartofului pentru consum și industrializare se folosește cartof de sămânță certificat, iar pentru producerea cartofului pentru sămânță se folosește material inițial din categorii biologice superioare. Se previne transmiterea virusului prin limitarea sau evitarea utilizării echipamentelor agricole în timpul vegetației.

3. Virusul Y, Mozaicarea, încrețirea și pătarea frunzelor / Mottling, Crinkling, Stipple Streak and Eye disease (*Potato virus Y/PPV*)

Una sau mai multe tulpini ale virusului Y (Y^N , Y^O , Y^C) produc mozaicarea, încrețirea, pătarea și "boala ochilor". Virusul Y al cartofului este unul dintre cele mai importante virusuri care afectează cartoful deoarece se transmite ușor și poate determina pierderi majore de producție. Simptomele și pagubele depind de interacțiunea factorilor: soi și tulpina virusului. Combinațiile de virus Y cu alte virusuri, precum virusurile A, X sau S pot produce simptome grave și pagube mari care depind și ele de factorii menționați. Cele mai întâlnite simptome sunt mozaicul și încrețirea; pătarea frunzelor este un simptom mai puțin comun. Simptomele constând în încrețire și pătare pot fi însoțite de pierderi de producție de aprox. 70%, iar mozaicul este asociat cu pierderi de producție de până la 30%. Puține dintre soiurile europene sunt imune la toate tulpinile virusului Y. Aproximativ 50% din soiurile europene sunt imune la virusul Y^C .

Simptome: sunt aproape întotdeauna marmorarea sau mozaicarea ușoară. Tulpinile virusului Y^O produc de obicei încrețirea frunzelor și, chiar, pătarea necrotică a frunzelor la unele soiuri. La multe soiuri infectate cu virusul Y^C prezintă simptome de pătare necrotică.

Virusul Y^N

Simptomele primare ale infecției cu virusul Y^N constau din inele clorotice sau necrotice ori pete pe frunzele care au fost infectate primele, urmate de îngroșarea nervurilor și un mozaic verde / galben pal al frunzelor din vârf. Unele soiuri prezintă simptome mai clare de infecție primară decât altele la care marmorarea este ușoară sau

foarte ușoară, rămânând invizibilă mult timp. Simptomele infecției secundare cu virusul Y^N pot deveni vizibile în prima parte a sezonului de creștere. După infecția secundară cu virusul Y^N , toate frunzele prezintă între nervuri un mozaic ușor de culoare verde deschis / galben pal. Frunzele rămân mici și cu nervuri adâncite.

Virusul Y^O

Ca și consecință a infecției primare cu virusul Y^O frunza din vârful plantei se veștejește și cade sau rămâne atârând de tulpină. Încrêțirea provocată de infecția secundară cu Y^O este însoțită de obicei de necroză. Plantele sunt rigide și casante. Această formă de infecție secundară face ca plantele să semene cu niște palmieri: frunzele încep să cadă, începând de la baza plantei, până când rămân doar câteva în vârful plantei.

Virusul Y^C

Simptomele primare cu tulpini ale virusului Y^C constau în inele necrotice sau pete și benzi de-a lungul nervurilor, îngroșarea nervurilor și mozaicarea frunzelor. Pătarea necrotică are loc la unele soiuri infectate cu virusul Y^C sau Y^O . Simptomele secundare sunt reprezentate de pete necrotice și puncte pe frunze, mozaicul și necroza pețiolului și a tulpinilor. Această boală duce adesea la moartea plantei. Pătarea foliajului poate duce la necroză în tuberculi, adesea în jurul ochilor ("boala ochilor") ducând la moartea ochilor. În mod frecvent, plantele sunt infectate grav, de mai multe virusuri concomitent (de exemplu, virusurile X și Y). Rezultatul poartă denumirea de boală complexă.

Transmiterea tulpinilor virusului Y este de tip nepersistent și se realizează prin intermediul unui număr mare de specii de afide. Cel mai frecvent vector este păduchele verde al piersicului (*Myzus persicae*). Alți vectori sunt: *Aphis nasturtii*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Myzus certus*, *Brachycaudus helichrysi* și un număr de specii de afide ale cerealelor.

Prevenire / combatere

Pentru cultivarea cartofului pentru consum și industrializare,

trebuie folosit cartof de sămânță certificat iar pentru producerea cartofului pentru sămânță se folosește material inițial din categorii biologice superioare. Cartoful trebuie cultivat într-un mediu liber de virusuri; se elimină plantele infectate timpuriu și repetat, recoltarea se face timpuriu; se distrug vreji la momentul oportun.

4. Virusul Y^{NTN} sau pătarea nevrotică superficială a tuberculilor (Potato virus Y^{NTN} / PVY NTN)

Cartoful cultivat în Europa este din ce în ce mai mult afectat de o tulpină a virusului Y care produce simptome tipice pe tuberculi, sub forma unor inele necrotice superficiale. La prima vedere, pot fi confundate cu inelele provocate de "pătarea tuberculilor" sau de virusul mop – top. Acest virus, denumit virusul Y^{NTN} (*Potato virus Y^{NTN} / PVY NTN*), poate uneori învinge rezistența la PVY. La testele ELISA, virusul Y^{NTN} este identificat ca fiind virus Y, nefiind menționat ca tulpină distinctă.

Simptome: la recoltarea tuberculilor constau din neregularități superficiale în formă de arc sau inel. Uneori aceste defecte semicirculare au o nuanță roz. Ulterior, ele pătrund mai adânc, se necrozează și se brunifică. În acest stadiu este dificil a le distinge de necrozele tuberculilor produse de "pătarea tuberculilor" și îndesirea vârfului cartofului (virusul mop – top). În cele din urmă, întreaga zonă din interiorul inelului se necrozează, se brunifică și se adâncește. Când tuberculul este tăiat, sub zona epidermică afectată se observă un strat subțire maro de pulpă ușor necrozată. Diferența între simptomele produse de virusul Y^{NTN} și cele produse de "pătarea tuberculilor" este aceea că primele rămân superficiale, pătrunzând doar câțiva milimetri în tubercul. Tuberculii din soiurile foarte sensibile prezintă crăpături ale cojii la aproximativ 2 luni după recoltare. Primele simptome la tuberculi, niște margini proeminente, apar brusc în perioada de recoltare. După recoltare, boala evoluează rapid în următoarele 3 – 8 săptămâni. La câteva săptămâni de la recoltare, apar primele inele necrotice. Uneori 50 – 80% din tuberculi sunt infectați. În final, greutatea tuberculilor afectați scade la jumătate față de tuberculii sănătoși. Dacă un lot de cartof infectat este plantat, vor răsări doar plante care vor prezenta un mozaic ușor, o necroză a tulpinilor sau căderea frunzelor ori încrețirea lor. Bacele din soiurile

sensibile pot prezenta și ele simptome inelare. Temperaturile ridicate favorizează dezvoltarea bolii.

Prevenire / combatere

Pentru cultivarea cartofului pentru consum și industrializare, trebuie folosit cartof de sămânță certificat iar pentru producerea cartofului pentru sămânță se folosește material inițial din categorii biologice superioare. Cartoful trebuie cultivat într-un mediu liber de virusuri; se elimină plantele infectate timpuriu și repetat, recoltarea se face timpuriu; se distrug vrejii la momentul oportun.

5. Virusul răsucirii frunzelor (*Potato leafroll virus - PLRV*)

Răsucirea frunzelor (PLRV) a fost prima boală virotică a cartofului care a fost studiată. Boala se întâlnește peste tot în lume acolo unde se cultivă cartof. Dacă toate plantele dintr-o cultură sunt infectate, producția se poate reduce la mai puțin de jumătate. Într-o anumită măsură toate soiurile sunt sensibile la PLRV. Virusul afectează culturile, de obicei, în stadiul timpuriu de creștere.

Simptome: în cazul infecțiilor primare care au loc prin afide, primele simptome apar la vârful plantelor. Ele constau în curbarea sau răsucirea marginilor frunzelor spre fața superioară a limbului, cloroza foliolelor. Mai târziu răsucirea cuprinde și frunzele bazale, care devin groase, pieloose, rigide.

Frunzele tinere sunt de obicei de culoare galben pal. Întreaga plantă devine rigidă, iar frunzele sunt uscate și fragile, necrozate și uneori de culoare brună.

Tufele care cresc din acești tuberculi infectați au o talie redusă, internodiile sunt scurtate, iar frunzele sunt mult mai răsucite. Plantele infectate sunt mai puternic atacate de mană.

Simptomele răsucirii frunzelor pot fi deseori confundate cu cele ale pseudo-răsucirii vârfului, un defect produs de tulpina *Rosa* a afidei cartofului *Macrosiphum euphorbiae* care secretă salivă toxică. Pseudo-răsucirea vârfului afectează de obicei culturile doar la nivel local.

Ciclul de viață

PLRV este răspândit în câmp doar de afide, în mod persistent. Afida *Myzus persicae* este vectorul cel mai eficient.

Prevenire / Combatere

Pentru producerea de cartof pentru consum sau industrializare, se folosește doar sămânță certificată, iar pentru producerea cartofului de sămânță se folosește material inițial din categorii biologice superioare. Se efectuează recoltare timpurie, se elimină din timp plantele infectate, se îndepărtează și se distrug vreji la momentul oportun și, opțional, dacă se cultivă cartof pentru sămânță, se folosesc insecticide sistemice care distrug afidele imediat după răsărire.

6. Virusul M al cartofului (*Potato leaf rolling mosaic*) – Potato virus M (PVM)

Boala cunoscută sub denumirea de mozaicul răsucirii frunzelor este provocat de virusul M al cartofului. Toate soiurile europene sunt sensibile la infecție, însă importanța economică nu este clar definită, deși se crede a fi nesemnificativă. În țările Europei de ste, virusul M poate produce pagube de până la 40%

Simptome: în funcție de tulpină și soi, infecția este latentă sau se manifestă prin mozaic însoțit adesea de deformarea și răsucirea frunzelor. Curbarea în sus a foliolelor frunzelor din vârf, este asociată cu clorozarea sau înroșirea slabă a acestora. Simptomele pot fi confundate cu cele produse de *Rhizoctonia*, deosebindu-se prin faptul că foliolele nu sunt îngroșate, nici rigide, iar creșterea plantelor este mai puțin afectată. Simptomele sunt evidente în primele faze de dezvoltare, la 6-7 săptămâni de la răsărire, unele dintre acestea, cum este mozaicarea frunzelor fiind complet mascată.

Ciclul de viață

Virusul M al cartofului este transmis prin contact însă în câmp este transmis în general de către afide, în mod nepersistent. *Myzus persicae* și *Aphis nasturii* sunt cei mai importanți vectori.

Prevenire / Combatere

Pentru cultivarea cartofului pentru consum și industrializare, se folosește cartof de sămânță certificat iar pentru producerea cartofului pentru sămânță se folosește material inițial din categorii biologice superioare. Se elimină plantele bolnave din timp, recoltarea se face timpuri, vreji se distrug la momentul optim.

BOLILE PRODUSE DE BACTERII

Putregaiul inelar / Ring rot (*Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*)

Simptome

Plantă

Primele simptome nu apar decât târziu în sezonul de creștere, atunci când atacul infecției este caracterizat de veștejirea frunzelor inferioare însoțită de cloroză și o ușoară răsucire a marginilor frunzelor. În stadiile ulterioare, între nervuri apar pete galbene și apoi întreaga tulpină se veștejește. Pot prezenta simptome una sau mai multe tulpini dintr-un cuib. Dacă este strânsă în mână, de la baza unei tulpini infectate se va scurge un lichid bacterian.

Tubercul

Inițial, infectarea tuberculilor este evidentă pe inelul vascular și apare ca un țesut de culoare galben deschis. Când tuberculul tăiat este strâns, pe inelul vascular apar picături de lichid alb lăptos. În stadiile ulterioare, din inelul vascular se scurge o banda de lichid cremos bacterian și între țesutul cortical și miezul tuberculului se va forma o cavitate. În stadiile finale ale bolii sunt implicate și alte organisme, țesutul vascular se înnegrește, coaja crapă și în jurul ochilor apar pete roșii. Spre deosebire de putregaiul brun. Colții sunt viabili atât timp cât tuberculul este intact.

Ciclul de viață

Agentul patogen al putregaiului inelar este capabil să infecteze cartoful și alte solanacee (tomate, vinete, ardei). Nu trăiește mult în câmp, dar poate supraviețui mulți ani în lichidul bacterian uscat. Tuberculii sunt infectați prin răni și prin intermediul echipamentelor contaminate, saci, containere și spații de depozitare. Soiurile de cartof diferă mult în privința rezistenței la această boală.

Prevenire / combatere

În majoritatea țărilor, putregaiul inelar este o boală de carantină. Trebuie aplicate strict măsurile de carantină fitosanitară, utilizând un material de plantat certificat, din culturi de sămânță certificate.

Putregaiul brun sau veștejirea bacteriană a cartofului / Bacterial wilt and Brown rot (*Pseudomonas/Ralstonia solanacearum*)

Putregaiul brun (*Pseudomonas solanacearum*), cunoscut și ca veștejirea bacteriană a cartofului duce la veștejirea plantelor și putrezirea tuberculilor. În zonele cu climat mai rece din N-V Europei, *P. solanacearum* infestază persistent solul și infestază cartoful. De aceea, sunt recomandate măsuri stricte de carantină pentru prevenirea introducerii în rotații a culturilor contaminate.

Simptome

Plantă

Plantele afectate se veștejesc începe de obicei din vârful unei singure tulpini. Acest proces este ireversibil și într-un interval scurt toate frunzele tulpinii se vor veșteji, așa cum se întâmplă și cu alte tulpini. În condiții de temperaturi mai joase, veștejirea este precedată de o creștere încetinită și de îngălbenirea foliajul. Ulterior frunzele devin de culoare verde deschis sau maro însă nu se răsucesc și nu se strâng. Dacă boala se declanșează de la un tubercul de sămânță infectat sau dacă infecția derivă dintr-o inoculare prin sol, planta începe să se veștejească imediat după răsărire. O caracteristică distinctivă este aceea că atunci când capătul unei tulpini bolnave este suspendat în apă, din țesutul vascular ies jeturi de lichid lăptos ce conține bacterii (testul apei).

Tuberculul

Tuberculii pot fi infestați prin țesutul vascular al plantei mamă sau din surse externe, în timpul creșterii, recoltării, depozitării. Când tuberculii plantelor aflate într-un stadiu avansat de infectare sunt tăiați în jumătate, pe inelul vascular se formează picături strălucitoare de lichid. Într-un stadiu ulterior acest inel devine mai decolorat (maro deschis spre maro) lichidul bacterian este exudat de asemenea și din ochi, astfel încât tuberculii infectați vor avea "ochi murdari" atunci când se recoltează, deoarece solul se lipește de acest lichid. Acești ochi sunt marcați de colți de culoare foarte închisă. Dacă infecția a pătruns în tubercul prin răni sau prin ochi, ea produce un putregai brun, local, circular și în ușoară depresiune. În stadiile avansate ale infecției, întreg tuberculul va fi afectat, nu numai de putregaiul brun tipic ci și de putregaiurile produse de alte organisme. Simptomele putregaiului brun

se aseamănă cu cele ale putregaiului inelar, însă primul poate fi distins prin absența clorozei și a răsucirii frunzelor înainte de veștejire, prin apariția spontană a picăturilor strălucitoare pe inelul vascular, fără a strânge tuberculul, prin prezența "ochilor murdari" și a colților necrotici.

Ciclu de viață

Putregaiul brun poate fi cauzat de un număr de biotipuri / tulpini ale *P. solanacearum*; una din diferențele între ele privește plantele gazdă pe care le pot ataca. Din aceste tulpini, "tulpina cartofului" (biotipul II sau rasa 3) este cea mai importantă pentru cartof. Această tulpină afectează cartoful și tomatele, temperatura sa optimă de creștere este mai scăzută decât a celorlalte tulpini.

Celălalt tip (rasa I, biotop I și III) afectează o paletă largă de plante gazdă, inclusiv cartoful și se întâlnește în zonele joase tropicale. Bacteria supraviețuiește în sol, populația scăzând inițial în timpul rotațiilor cu plante non-gazdă, și sunt greu de eliminat în totalitate.

Prevenire / combatere

În majoritatea țărilor, putregaiul brun este o boală care este supusă legislației de carantină. Apariția ei poate fi prevenită prin folosirea exclusivă a cartofului de sămânță certificat (sănătos) într-un sol necontaminat. În unele țări, se adoptă măsuri pentru reducerea incidenței bolii prin rotația culturilor, eliminarea plantelor (inclusiv tuberculul mamă și fii) din culturile de cartof pentru sămânță și folosirea pentru producerea de sămânță a unor terenuri libere de boli.

PRINCIPALII DĂUNĂTORI DE CARANTINĂ AI CARTOFULUI

Nematozii cu chiști ai cartofului / Potato cyst nematodes

(*Globodera rostochiensis* și *Globodera pallida*)

Se cunosc două specii de nematozi cu chiști ai cartofului, cel galben (nematodul auriu – *Globodera rostochiensis*) și cel alb (*Globodera pallida*). Ambele specii au propriile patotipuri. Compoziția patotipică a populației din câmp depinde de originea infecției și de soiurile de cartof cultivate.

Simptome

Primul semn al prezenței lor în câmp sunt zone cu plante cu creștere încetinită. Aceste zone sunt de multe ori clar delimitate și diferă ca dimensiuni, de la câteva plante pe un rând la zone în formă de ochi, de câțiva metri pătrați. Plantele infectate au o culoare mai închisă și înfloresc mai târziu. Sistemul radicular este mult extins, deoarece rădăcinile infectate se ramifică mult; în infecțiile severe, sistemul radicular este mult redus. Chiștii umflați ai femelelor tinere se pot observa pe rădăcini ca niște gămălii de ace, la aprox. 6 – 8 săptămâni după plantare, sau uneori mai devreme, în funcție de climă. Chiștii albi ai *G. rostochiensis* își schimbă culoarea în galben auriu, de unde denumirea comună de nematodul auriu, și apoi în ocru – maro. Chiștii *G. pallida* își schimbă culoarea din alb, în alb murdar spre maro închis, fără a trece prin faza de culoare galbenă. Dacă după 2 săptămâni după ce primii chiști devin vizibili și alături de femelele tinere albe de pe rădăcini sunt prezenți doar chiști bruni (femele mature), atunci plantele sunt clar infectate cu *G. pallida*; dacă se pot observa femele de culoare aurie, atunci plantele sunt infestate fie cu *G. rostochiensis*, fie cu ambele specii. Pagubele cauzate de nematozi depind de soiul de cartof și de desnitarea populației; la densități mai mari ale nematozilor, au loc pierderi de producție de peste 50%. Pierderile de producție nu sunt singura consecință: tuberculii mai mici produși de plantele afectate sunt declasați la sub STAS. În plus față de aceste pierderi directe, există de asemenea, pierderi care derivă din măsurile ce restricționează cultivarea și exportul loturilor afectate. Cartoful pentru sămânță este certificat doar cu condiția să fie cultivat pe soluri libere de nematozii cu chiști ai cartofului.

Ciclu de viață

Nematozii cu chiști ai cartofului sunt paraziți ai rădăcinilor foarte specializați a căror plantă gazdă cultivată este cartoful. Substanțele specifice eliminate de rădăcinile în creștere ale cartofului stimulează larvele de vârstă a 2-a să iasă din ouăle închistate. De obicei, larvele pătrund în rădăcină chiar prin punctul de creștere și se mișcă prin celulele corticale ale rădăcinii spre țesutul vascular. Sub influența salivei nematozilor, prin fuziune celulară se formează celule nutritive

mari, multinucleare, numite sincitii; din ele nematodul își extrage hrana pentru tot restul existenței sale. Femelele tinere, sferice, erup prin epiderma rădăcinii și se pot vedea ca niște chiști albi pe rădăcini. Masculii, care au o viață scurtă, părăsesc rădăcinile pentru a căuta și a se împerechea cu femelele ce ies din rădăcină. O fenelă poate fi fertilizată de mai mulți masculi. Femelele fertilizate cresc rapid în dimensiuni, spre maximum 0,5 – 0,8 mm și produc 100 – 500 ouă. Ouăle fertilizate nu sunt de fapt depuse ci rămân în interiorul cuticulei femelei care va muri. Femele moarte ce conțin ouăle sunt numite "chiști". Chiștii "maturi" se detașează de rădăcină și rămân în sol după ce cartoful se recoltează. Ouăle și larvele sunt protejate în interiorul chistului unde pot supraviețui inundațiilor, secetelor, gerului (-30°C). Chiștii pot conține ouă viabile și după 8 – 10 ani de la ultima cultură de cartof; s-au întâlnit cazuri de supraviețuire după 20 – 30 ani. Temperatura minimă, optimă și maximă pentru *G. pallida* sunt mai mici. Atât nematodul alb, cât și cel auriu completează doar o generație per cultură de cartof, deci o generație pe an, în majoritatea zonelor de cultivare a cartofului.

Propagare

Pe solurile nisipoase și turbo – nisipoase, în condiții de climă răcoroasă din vestul Europei, coeficientul maxim de înmulțire al *G. rostochiensis* la soiurile sensibile variază puțin, între 20 – 30.

Coeficientul maxim de multiplicare la cartoful cultivat pe soluri nisipo – argiloase este și mai variabil, între 15 și 70. În aceste condiții, pentru *G. pallida* s-au înregistrat coeficiente maxime de înmulțire mult mai mici, de ex. 10 – 15 pe soluri nisipoase și turbo – nisipoase. În astfel de condiții, *G. rostochiensis*, pare să fie viguros. Cu toate acestea, în condiții mai răcoroase, *G. pallida* pare să fie mai rezistent. Densitatea populației de *G. rostochiensis* scade cu aproximativ 80% atunci când se cultivă soiuri rezistente la patotipuri specifice de nematozi. Genetic *G. pallida* este mai variabil decât *G. rostochiensis*, așa cum este și rezistența soiurilor de cartof la aceste specii de nematozi. Soiurile rezistente reacționează la *G. pallida* ca "proaste gazde". Urmarea este faptul că densitățile mari ale populațiilor de *G. pallida* pot scădea cu aprox. 50%, iar densitățile mici pot crește de

până la 10 ori. Atunci când se cultivă alte culturi decât cartoful și în absența samulastrei, densitățile scad cu 30 – 35 % anual.

Prevenire

În primul rând trebuie luate măsuri fitosanitare pentru prevenirea introducerii chiștilor odată cu tuberculii, cu solul aderent de pe echipamente, mașini și alte utilaje de plantare, sau odată cu solul din alte parcele (purtat de vânt). Dacă, totuși, câțiva chiști sunt introduși în câmp, creșterea densității de nematozi poate fi prevenită prin rotații lungi ale culturilor (peste 7 ani) și prin controlul optim al samulastrei. Cu toate acestea, într-o rotație de 4 ani, cu soiuri sensibile, populația de nematozi se va înmulți de 4 – 8 ori. De aceea, se recomandă să se introducă un soi rezistent în rotații de două sau trei culturi. În zonele cu probleme, solul trebuie testat anual pentru a se depista prezența nematozilor cu chiști ai cartofului.

Combatere

Dacă prezența chiștilor este evidentă, solul din zona infectată trebuie dezinfectat și trebuie să se cultive un soi rezistent la patotipul (sau patotipurile) respective; în acest scop, trebuie să se întreprindă o analiză biologică a solului.

Trebuie să se folosească o schemă integrată de combatere prin stabilirea unui plan de cultivare care să ia în considerare următorii factori:

- populația de nematozi (patotipurile prezente și densitatea populației);
- rezistența soiurilor disponibile;
- nematocidele disponibile (fumiganți ai solului și nefumiganți);
- legislația în domeniu.

Nematodul tulpinilor și tuberculilor de cartof / potato rot nematode (*Ditylenchus destructor*)

Simptome

Simptomele nu sunt de obicei vizibile decât în perioada de recoltare sau mai târziu. În principal, nematozii atacă stolonii și tuberculii din sol, pătrunzând prin lenticile și ochi, fără să atace rădăcinile.

Cartoful pentru sămânță infectat contaminează prin sol tuberculi ce se vor forma. După depelare, pe tubercul se pot observa pete gri – alb murdar. Ulterior, acestea se transformă, în cavități de culoare gri, care se extind până la inelul vascular. Acest stadiu este urmat de formarea unor zone de culoare închisă, asociate cu organisme de natură fungică sau bacteriană. Coaja capătă un aspect ca de hârtie, se zbârcește și crapă. Simptomele inițiale seamănă mult cu cele produse de nematodul tulpinilor și blubilor (*Ditylenchus dipsaci*)

Cu toate acestea, spre deosebire de nematozii tulpinilor și bulbilor, nematodul tulpinilor și tuberculilor de cartof afectează foarte rar tulpinile; în acest caz, pe tulpini apar leziuni interne și externe de nuanță închisă, subteran și la 10 cm deasupra nivelului solului. Pagubele sunt mai mari dacă tuberculi contaminați sunt depozitați fără un sistem de răcire adecvat. În asemenea condiții, întreg lotul de cartof poate putrezi.

Ciclu de viață

Nematozii tulpinilor și tuberculilor de cartof sunt organisme de dimensiuni mici. Adulții au o lungime de 0,8 – 1,4 mm. Plantele sunt atacate în toate stadiile de dezvoltare, la temperaturi de peste 3°C. La 6 – 10°C, ciclul de viață este complet în 68 zile, iar la 15 – 20°C, în 20 – 26 zile. O singură femelă poate produce 200 – 250 de ouă. Acest nematod care capacitatea să supraviețuiască în sol în condiții nefavorabile, într-o stare latentă. Ei supraviețuiesc în sol pe resturile de plante moarte, pe buruieni și ciuperci, solurile umede fiind mai propice pentru supraviețuirea lor.

Deoarece acești nematozi produc amilaza (enzimă), care transformă amidonul în zahăr, ei pot stimula dezvoltarea bacteriilor care cauzează putregaiul moale. Drept urmare, putregaiul uscat inițial produs de nematod se poate transforma în putregai moale.

Prevenire / combatere

Loturile de cartof infectate cu nematozi ai tulpinilor și tuberculilor trebuie vândute și industrializate cât mai rapid posibil. Dacă tuberculi vor fi depozitați, ei trebuie zvântați și răciți la 5°C cât mai repede cu putință pentru a preveni creșterea populației de nematozi. La

temperaturi de peste 5°C, acest dăunător continuă să se înmulțească, iar dacă tuberculii sunt umezi, ei pot să se răspândească de la un tubercul la altul. La nivele scăzute de infestare, nu este vizibil niciun simptom. De aceea, nu este posibilă eliminarea tuturor tubercuilor infectați dintr-un lot contaminat, care, din această cauză nu trebuie să fie folosit ca material de plantat.

D. destructor are multe gazde, inclusiv culturile pentru îngrășământ verde, cum ar fi trifoiul roșu, multe specii de buruieni și multe specii de ciuperci din sol.

Din cauza acestei mari varietăți de gazde, acest nematod polifag este dificil de combătut prin rotația culturilor. Una dintre puținele măsuri eficiente este să se cultive cereale și porumb, și să se combată complet buruienile. Spre deosebire de nematozii cu chiști, analiza solului nu este o măsură de prevenire a izbucnirii acestei boli. Capacitatea nematodului de a se înmulți în mod exploziv are drept consecință pagube însemnate, chiar pornind de la nivele foarte scăzute de infestare.

MĂSURI AGROTEHNICE DE PREVENIRE ȘI COMBATERE A NEMATOZILOR DIN GENUL *GLOBODERA*

În Europa cultura de cartof este susceptibilă de a fi infectată de numeroase organisme de carantină fitosanitară și, din acest motiv, este supusă și în România unei monitorizări fitosanitare intense.

Agenția Națională Fitosanitară stabilește anual măsurile care se impun pentru depistarea și prevenirea răspândirii bolilor și a dăunătorilor cu risc fitosanitar și le face public prin Programul de monitorizare fitosanitară a culturii cartofului pentru fiecare campanie agricolă, acesta fiind afișat pe site-ul ministerului. Monitorizarea se bazează pe preluarea și analizarea probelor de tuberculi de către inspectorii de la laboratoarele de carantină specializate. Pe lângă cartoful de sămânță an de an se mărește volumul monitorizat la cartoful pentru consum și începând cu anul acesta se va acorda o atenție separată monitorizării prezenței bacteriei *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus* în producția de cartof timpuriu.

Următoarele organisme de carantină fac obiectul unei monitorizări specifice culturii cartofului

✓ **bacterii:**

- *Ralstonia (Pseudomonas) solanacearum* - putregaiul brun;
- *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus* - putregaiul inelar al cartofului;

✓ **nematozi:**

- *Globodera pallida* - nematodul alb al cartofului
- *Globodera rostochiensis* - nematodul auriu al cartofului
- *Meloidogyne chitwoodi*
- *Meloidogyne fallax*
- *Ditylenchus destructor* -nematodul tuberculilor de cartof

✓ **ciuperci:**

- *Synchytrium endobioticum* care provoacă râia neagră;

✓ **virusuri și organisme similare:**

- Potato Stolbur Mycoplasma (stolbur)
- Potato Spindle Tuber Viroid (PSTVd)

✓ **insecte:**

- *Scrobipalposis solanivora* – molia cartofului din Guatemala

Din datele centralizate până la acest moment, următoarele organisme nu sunt prezente în România: *R. solanacearum*, *Potato Spindle Tuber Viroid*, *Scrobipalposis solanivora*, *M. chitwoodi* și *M. fallax*.

Planul de monitorizare și acțiunile pe care le prevede trebuie să demonstreze statutul acestora și să stabilească aria de răspândire a următoarelor organisme: *S. endobioticum*, *G. pallida*, *G. rostochiensis*, *Potato Stolbur Mycoplasma*, *C. m. sepedonicus*, *D. destructor*.

Deoarece riscurile și consecințele răspândirii pe suprafețe mari a organismelor dăunătoare sunt mai importante în cazul cartofului pentru sămânță, această categorie face obiectul unei monitorizări mai atente. Unitățile fitosanitare județene, ale municipiului București și laboratoarele de diagnostic sunt responsabile de buna aplicare a acestei acțiuni. Inspectorii fitosanitari trebuie să informeze producătorii de cartof pentru sămânță și consum cu privire la reglementările fitosanitare, importanța programului de monitorizare și riscurile care decurg din nerespectarea reglementărilor în domeniu. În acest sens, vor fi pregătite documentele de informare destinate producătorilor și vor fi organizate de către Unitățile Fitosanitare și Direcțiile pentru Agricultură Județene în perioada august – septembrie reuniuni de informare în fiecare județ.

Controlul nematozilor cu chiști se face prin prelevarea probelor de sol de către inspectorii fitosanitari din cadrul unităților fitosanitare ce sunt apoi analizate în 3 laboratoare regionale de nematologie (Suceava, Brașov, București) și Laboratorul Central Fitosanitar (LCF) la care sunt efectuate analizele de confirmare a suspiciunilor pentru *Globodera* spp.

Sunt vizate toate parcelele pe care se va cultiva și depozita cartof de sămânță. Prelevările de sol se vor realiza obligatoriu înainte de plantare sau depozitare. Deoarece obiectivul monitorizării îl constituie cunoașterea cât mai exactă a situației contaminării parcelelor din România, se vor preleva probe pentru 0,5% din suprafețele cultivate cu cartofi de consum din fiecare județ, acțiune ce trebuie organizată la nivelul fiecărui județ în parte. Prelevările de probe de sol se vor realiza în timpul perioadei de vegetație atunci când se observă simptome după examinarea vizuală a rădăcinilor, sau după recoltare. La nivelul întregii țări se estimează un număr total de aproximativ de **3500 probe**.

Analizele pentru *Ditylenchus destructor* se realizează la lotizarea cartofului pentru sămânță odată cu solicitarea certificării oficiale prin depunerea declarației oficiale de certificare a loturilor la sediul ITCSMS. Fiecare probă prelevată de inspectorii fitosanitari va consta din **40 de tuberculi /lot** și va fi expediată către LCF. Monitorizarea pentru râia neagră a cartofului (*Synchytrium endobioticum*) se face în mod deosebit la cartoful de sămânță și se realizează cu prilejul inspecțiilor în câmp (inspectorul va căuta simptomele caracteristice la baza tulpinilor) sau cu ocazia manipulării tuberculilor în laborator, când inspectorii și personalul din laborator vor căuta prezența simptomelor de *S. endobioticum*. Orice plantă sau tubercul de cartof (de sămânță sau de consum), care prezintă simptome sau suspiciune de simptome, vor fi trimise la L.C.F. pentru analiză.

Monitorizarea generală a organismelor dăunătoare *Stolbur* și PSTVd se execută prin observarea eventualelor simptome în perioada de vegetație sau la recoltarea tuberculilor. Pe parcelele cultivate cu cartof pentru sămânță se fac cel puțin două inspecții: o inspecție în perioada de vegetație și o inspecție obligatoriu la recoltarea tuberculilor în vederea prelevării probelor din categoriile biologice

superioare, pentru stabilirea prezenței/absenței PSTVd. Proba constă din 15-20 tuberculi cu simptome cât mai apropiate de cele produse de PSTVd (mai mici, deformați, cilindrici și alungiți “în formă de fus” și cu ochi proeminenți) și va fi expediată la L.C.F., însoțită de cererea de analiză interzis la plantare.

Pentru *Scrobipalopsis solanivora* se vor efectua inspecții în câmp și depozite, atât la cartoful pentru sămânță cât și la cel pentru consum. În caz de suspiciune proba prelevată (tubercul cu simptom și conținut larvar), va fi expediată la L.C.F. pentru analiză.

Controlul bacteriilor de carantină:

Laboratorul Central Fitosanitar efectuează analizele de detecție pentru *Ralstonia solanacearum* și *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus*, la cartoful pentru sămânță, de consum și industrializare. Suprafețele cultivate cu cartof pentru sămânță se monitorizează în proporție de 100%; cartof de consum aferente producătorilor înregistrați ($S > 0,5$ ha) - în proporție de 100%; cartof consum aferente producătorilor mici neînregistrați ($S < 0,5$ ha) în proporție de 50%; cartof industrializare în proporție de minimum 50%.

Probele de cartof timpuriu sunt expediate imediat după recoltare, cu consultarea prealabilă a laboratorului în cauză.

Probele de tuberculi sunt analizate de către Laboratorul Central Fitosanitar și Laboratorul de Bacteriologie Bacău.

Monitorizarea cartofilor pentru sămânță

Probele vor fi prelevate:

- în cursul perioadei de vegetație în cazul observării simptomelor pe frunză sau în caz de suspiciune;
- la recoltare și înainte de plantare.

Fiecare probă conține 200 de tuberculi, prelevați la întâmplare dintr-o singură partidă sau tranșă pentru parcelele (partidele) mai mari de 1 ha, sau dacă este cazul, tuberculi care prezintă un aspect neobișnuit. Dacă prelevarea se face dintr-o grămadă sau dintr-un siloz, tuberculi vor fi aleși din întreaga cantitate. Alegerea tubercuilor de un calibru mic și mediu permite limitarea greutateii probelor și a costurilor de transport. Condiționarea probelor trebuie să permită evitarea amestecului

tubercuilor provenind din diferite partide sau tranșe ale aceleiași partide și împiedicarea contaminării încrucișate.

Pentru monitorizarea cartofilor de consum pentru bacteriile de carantină fitosanitară, se prelevă 1 probă la 50 de ha. Analizele probelor se efectuează de către Laboratorul Central Fitosanitar și de Laboratorul de Bacteriologie Bacău. O atenție deosebită se acordă în primul rând, culturilor de cartof pentru consum cultivați în acele ferme care cultivă și cartoful pentru sămânță. La selectarea loturilor de cartofi de consum pentru testarea infecției latente se ține seama în principal de următoarele elemente:

- riscul locului de producție;
- proveniența cartofilor cultivați;
- depistările din anii precedenți.

Probele se prelevează de la producătorii înregistrați ($S > 0,5$ ha) în proporție de 100% și de la producătorii mici neînregistrați ($S < 0,5$ ha) în proporție de 50% din suprafața cultivată.

Un număr semnificativ de loturi de cartof de consum trebuie inspectate vizual, prin selectarea randomizată și tăierea tubercuilor (200 tuberculi), în vederea depistării simptomelor. Sunt importante sectoarele considerate cu risc, adică zonele cu irigații și cele din vecinătatea locurilor unde cartoful este prelucrat industrial, prioritate având marile exploatații.

Bacteria *Ralstonia solanacearum* poate forma colonii în apele de suprafață (râuri, șanțuri, lacuri, iazuri, bălți etc.), poate infecta anumite plante spontane și se poate răspândi prin deșeurile industriei de prelucrare a cartofului (ape deversate în mediu, sol, alte deșeuri solide). Acest lucru face posibilă contaminarea parcelelor de cartof care sunt irigate cu apă contaminată sau vin în contact cu deșeurile contaminate (sol, resturi vegetale, etc.). Riscul fitosanitar nu este același peste tot. Monitorizarea este necesară în special în zonele de producție a culturilor sensibile și în zonele irigate sau în zonele de deversare a deșeurilor industriei de prelucrare a cartofului. Din acest motiv, trebuie identificate diferitele zone cu risc fitosanitar ridicat din fiecare județ.

Solanum dulcamara sau lăsniciorul poate fi gazdă pentru bacteria *R. solanacearum* care crește pe malul șanțurilor, apelor curgătoare sau stătătoare în care dezvoltă rădăcini adventive care capturează,

multiplică și eliberează bacteria. Planta este mai frecventă în zonele parțial protejate de soare, fiind amestecată cu restul vegetației. Este deseori întâlnită sub tufișuri. Pentru stabilirea prezenței bacteriei *Ralstonia solanacearum* este necesară monitorizarea și a altor plante gazdă: tomate, vinete, *Pelargonium*, *Urtica dioica*, *Solanum nigrum*.

Gestionarea cazurilor pozitive de *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus*

În cazul unui test pozitiv de imunofluorescență, conform prevederilor art.4 alin.(2) din OM nr.912/2004 se interzice circulația tuturor loturilor sau transporturilor din care s-au prelevat probe; se va efectua o anchetă în vederea determinării originii contaminării și extinderii contaminării (furnizorul, nr. certificatului de calitate, nr. pașaportului fitosanitar, deținători (vânzători) intermediari).

Se iau măsuri suplimentare de precauție pentru prevenirea și răspândirea apariției suspectate a organismului. Aceste măsuri se pot aplica în și în afara locațiilor asociate cu apariția suspectată și pot include: restricționarea utilizării utilajelor potențial contaminate sau interzicerea circulației stocurilor de cartof care au o relație clonală cu cei implicați în posibila contaminare. Măsurile trebuie să fie corespunzătoare riscului fitosanitar estimat și anume în funcție de tipul locațiilor și circumstanțele implicate.

În cazul confirmării prezenței organismului dăunător prin testul de patogenitate vor fi înștiințați producătorii prin care locația este desemnată ca „zonă contaminată cu *C. m. sepedonicus*” și se vor desemna totodată elementele relevante ca elemente contaminate și probabil contaminate.

Notificarea cuprinde:

- măsuri asupra loturilor de tuberculi și plantelor de cartof (se interzice plantarea tubercuilor de cartof desemnați contaminați sau probabil contaminați și se solicită eliminarea sub control oficial a materialului contaminat și probabil contaminat);
- măsuri asupra terenului declarat contaminat;
- măsuri asupra celorlalte terenuri din fermele în care s-a depistat un focar;
- măsuri de decontaminare a depozitelor, utilajelor, ambalajelor

Eliminarea tuberculilor și plantelor contaminate:

Metodele corespunzătoare de eliminare a tuberculilor sau plantelor contaminate sunt: incinerarea; folosirea tuberculilor de cartof în hrana animalelor după fierbere timp de 30 de minute; îngroparea adâncă a tuberculilor sau plantelor contaminate acoperite imediat de un rambleu într-un loc aprobat de organismele oficiale, cu condiția ca organismele oficiale să fie consultate și să nu existe nici un risc de contaminare a pânzei freatice; livrarea directă și imediată a tuberculilor de cartofi la o fabrică de industrializare a tuberculilor care dispune de facilități de eliminare a deșeurilor, autorizate oficial și care au un sistem de dezinfectare a spațiilor de depozitare și vehiculelor care părăsesc fabrica.

Eliminarea deșeurilor

Deșeurile solide pot fi îngropate adânc și acoperite imediat de un rambleu într-un loc aprobat și trebuie să fie transportate într-un vehicul acoperit; incinerate.

Eliminarea tuberculilor și plantelor probabil contaminați

Pentru tuberculii și plantele declarate probabil contaminate se pot folosi aceleași opțiuni ca și pentru tuberculii și plantele declarate contaminate. În plus, tuberculii de cartof pot fi ambalați pentru consum: la fermă pentru vânzarea directă, fără reambalare, pe piața locală. Ambalarea la fermă se face cu condiția ca aceasta să dispună de instalații corespunzătoare de eliminare a deșeurilor; pentru vânzare, fără reambalare, în locuri care dispun de instalații corespunzătoare de eliminare a deșeurilor, aprobate de organismele oficiale.

Dezinfectarea sau eliminarea echipamentelor, utilajelor sau depozitelor declarate contaminate sau probabil contaminate.

Locațiile declarate contaminate sau probabil contaminate, depozitele, echipamentele, lăzile din lemn, vehiculele trebuie să fie distruse sau tratate, după caz, pentru a elimina riscul de răspândire a organismului. Aceasta putându-se realiza prin: curățare directă și dezinfectare folosind un produs corespunzător; incinerarea.

O atenționare specială menționează: "Deoarece numărul focarelor a crescut de la an la an datorită nerespectării legislației fitosanitare, inspectorii fitosanitari din cadrul unităților fitosanitare trebuie să ia

măsurile suplimentare sau mai riguroase pentru eradicarea și prevenirea răspândirii organismului dăunător *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus*, respectiv: „SĂ IMPUNĂ UTILIZAREA DE CARTOFI SĂMÂNȚĂ CERTIFICATĂ ÎN FERMELE ÎN CARE S-A DEPISTAT UN FOCAR de *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus*” și să respecte întocmai prevederile Programului de eradicare și prevenire a răspândirii organismului dăunător *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus* .”

Fundamentele controlului nematozilor la cartof

Numărul extrem de mare de specii de nematozi paraziți ai plantei de cartof, variabilitatea caracteristicilor lor biologice reclamă din partea specialistului și a fermierului metode de monitorizare și control foarte diferite. Se poate afirma că în controlul nematozilor sunt încorporate aproape toate metodele cunoscute în protecția plantelor, respectiv a cartofului. Măsurile profilactice, combaterea chimică, fumiganții, tratamentul cu vapori de apă, selecția soiurilor rezistente și respectarea cu strictețe a măsurilor de carantină fitosanitară instituite sunt toate aplicabile în lupta cu acești dăunători.

Măsurile profilactice

Scopul măsurilor de carantină fitosanitară este acela de a preveni pătrunderea unui organism dăunător într-un nou areal. Dacă dăunătorul a fost deja semnalat, carantina încearcă să limiteze răspândirea și înmulțirea sa ulterioară.

Prevenirea pătrunderii nematozilor

În ultimii ani s-a înregistrat în mai multe zone ale lumii o răspândire rapidă a speciilor de nematozi aceasta datorită în mare parte faptului că măsurile menite să prevină intrarea și răspândirea nematozilor pe alte areale geografice nu au fost implementate cu destulă fermitate. Cea mai eficientă metodă este aceea a prevenirii importării acestora o dată cu materialul biologic. Transportul cu sămânța constituie cea mai importantă și mai periculoasă sursă de răspândire a nematozilor. *D. destructor* este frecvent introdus în zone libere de acest dăunător prin tuberculii de cartof bolnavi. În cele mai multe cazuri depistarea nematodului este legată de folosirea cartofului pentru sămânță provenit din zone infestate. Nematozii pot fi transportați odată cu solul

care aderă de echipamentele de lucru, de animale și om. În multe cazuri și vântul contribuie la răspândirea acestora mai ales în zonele cu soluri ușoare. Implementarea și respectarea măsurilor de protecție, depozitarea corectă a îngrășământului organic și a compostului, distrugerea resturilor de plante după recoltare, combaterea buruienilor și a samulastrei, eradicarea plantelor individuale bolnave sunt măsuri menite să prevină răspândirea și înmulțirea nematozilor în culturile de cartof.

În practică este destul de ușor de instituit un sistem de protecție a culturilor față de nematozii monofagi cum este cazul nematodului cu chiști ai cartofului *Globodera rostochiensis* comparativ cu speciile polifage din care face parte și *D. destructor*. În cazul cartofului se consideră normală o rotație de 4-6 ani pentru a reduce patogenitatea nematozilor. **Cu toate acestea solele infestate nu vor mai fi niciodată libere de nematozi.** În practica curentă este dificil de organizat un sistem de rotație a plantelor ținând cont de cele două specii de nematozi polifagi care atacă planta de cartof de cele mai multe ori în asociație.

Lucrările solului nu contribuie direct la prevenirea răspândirii nematozilor dar reduc patogenitatea lor față de planta gazdă. Mobilizarea solului este mult mai benefică în lupta cu nematozii decât se poate crede. Intervențiile repetate modifică structura acestuia, regimul temperaturilor și al apei precum și acțiunea microorganismelor din sol.

Influența fertilizării

Populațiile de nematozi care parazitează planta de cartof pot fi controlate prin aplicarea îngrășămintelor chimice care acționează asupra nematozilor și a plantelor gazdă. Acestea îmbunătățesc dezvoltarea plantelor, diminuează patogenitatea nematozilor dar nu îi omoară. Nivele ridicate de fertilizare cu azot, respectiv 56 – 147 kg/ha reduc drastic procentul de infestare a tuberculilor cu nematodul *D. destructor* de la 7% la 0,02 – 1,5%. Față de fertilizare speciile de nematozi au reacții foarte diferite. S-a constatat că în solurile fertilizate cu îngrășământ natural patogenitatea nematozilor nu este la fel de severă ca cea din solurile cu un conținut scăzut în humus. Îngrășământul natural îmbunătățește proprietățile fizice ale solului. Cele bogate în

humus au o temperatură mai stabilă comparativ cu cele sărace. Variațiile mari de temperatură din solurile sărace în humus stimulează eclozarea nematozilor fitoparaziți.

Momentul plantării

Dacă solul este liber de nematozi momentul cel mai prielnic pentru plantarea cartofului este începutul lunii aprilie. În solurile infestate cea mai bună producție de cartof se obține dacă plantarea se face la sfârșitul lunii mai. Schimbarea datei de plantare nu asigură întotdeauna aceeași producție de cartof în solurile infestate cu nematozi așa cum se întâmplă în cele libere de paraziți. Se recomandă modificarea datei de plantare și introducerea unei culturi intermediare pentru reducerea gradului de infestare cu nematozi și creșterea producției recoltabile în fermele unde cartoful este plantat după o cultură cerealieră de iarnă.

Combaterea buruienilor plante gazdă pentru nematozi

Mulți fermieri subestimează importanța combaterii buruienilor în controlul nematozilor paraziți ai cartofului. Efectul unei rotații bine concepute și organizate poate fi neutralizat dacă nematozii continuă să supraviețuiască în buruieni. Sunt aproape imposibil de combătut toate buruienile din cultura de cartof. De aceea se impune ca fermierul să cunoască speciile de buruieni care sunt plante gazdă pentru nematozi comuni ai cartofului în scopul combaterii eficiente a acestora pe toată perioada de vegetație. Nu în ultimul rând o atenție specială trebuie acordată samulastrei, rezervor de agenți fitoparaziți pentru următoarea cultura de cartof.

Controlul biologic

Ca orice organism viu și nematozii tuberculilor de cartof au o serie de limitatori naturali. Aceștia sunt: ciupercile, protozoarele, microorganismele din sol. Folosirea lor pe scară largă este deocamdată în fază incipientă. Cele mai interesante și mai mult studiate din acest punct de vedere au fost speciile de *Tagetes* (*T. erecta*, *T. patula*, și *T. minuta*). Pentru a asigura efectul nematocid al acestor specii de plante este bine ca ele să vegezeze o perioadă de 3-4 luni. Cel mai puternic efect de suprimare a dezvoltării nematozilor este exercitat de către planta în creștere și nu de produșii de descompunere ai rădăcinilor. Substanța activă identificată în rădăcini

este α -tertyenyl. Până în prezent producerea și aplicarea acestui produs ca nematocid nu este fezabilă datorită costurilor ridicate.

Management

Cartoful infestat trebuie procesat cât se poate de repede. În cazul depozitării tubercului trebuie uscați și apoi depozitați la temperaturi sub 5°C. La infestări scăzute nu apare niciun simptom. De aceea este foarte greu de eliminat toți cartofii contaminați recoltați. **Sub niciun motiv cartoful provenit de pe sole infestate nu trebuie folosit ca sămânță.**

Nematocidele: Combaterea chimică a nematozilor implică o serie de riscuri. În primul rând nematocidele sunt produse foarte toxice, care pot afecta calitatea mediului înconjurător și sănătatea omului. Fumiganții de sol folosiți în trecut pe scară largă în Vestul Europei și în America de Nord sunt scumpi, necesită echipamente speciale și nu în ultimul rând o tehnică bine pusă la punct. O mare parte din substanțele active ale acestor produse au fost interzise și retrase de pe piață. Pentru combaterea eficientă a nematozilor trebuie asigurat contactul între nematocid și nematod.

Există trei posibilități prin care se poate face acest lucru:

- preparatul să penetreze prin particulele de sol sub formă de gaz,
- să se disperseze cu ajutorul apei,
- sau să fie amestecat mecanic cu solul.

Cele mai multe produse nematocide se aplică sub formă lichidă sau solidă. Puține dintre produsele folosite în protecția cartofului împotriva nematozilor produc moartea acestora prin contact direct. În timpul tratamentului produsul trebuie aplicat pe toată suprafața infestată într-o concentrație care să fie eficientă, până la atingerea mortalității dorite. Substanța activă trebuie rapid împrăștiată deoarece cele mai multe produse sunt fitotoxice sau au caracteristici indezirabile față de planta de cartof. În cazul în care nu se dispune de aparatura necesară, tratamentele se pot executa cu ajutorul pompelor de spate sau manual folosind produse non-toxice. Produsele aplicate la suprafață trebuie introduse în sol prin lucrări mecanice, în caz contrar se pierde o mare parte din substanța activă. O altă metodă de prevenire a evaporării substanței active o reprezintă acoperirea timp de câteva zile a solului cu folii de polietilenă sau mulcirea cu apă (udarea suprafeței solului până la

adâncimea de 1-2 cm.). Pe suprafețe mari tratamentele se execută fie în benzi fie pe rânduri fiind dificilă acoperirea întregii suprafețe. Această metodă reduce costul tratamentului și cantitatea de produs necesară. Eficiența nematocidelor depinde de foarte mulți factori: proprietățile fizico-chimice, temperatura, umiditatea solului și tehnica aplicării.

Cele mai multe substanțe active acționează în faza de gaz de aceea este importantă porozitatea și umiditatea solului. Substanțele active se răspândesc mult mai rapid în solurile nisipoase comparativ cu cele argiloase. Solurile cu spații largi sunt neadecvate tratamentelor datorită faptului că aerul iese mult prea repede iar acțiunea nematocidă este neglijabilă. În solurile foarte umede fie gazul nu se dispersează fie se dispersează foarte încet. Acțiunea nematocidă este nesatisfăcătoare sau chiar absentă în solurile uscate. Temperatura minimă din sol care asigură eficiența tratamentului cu nematocide este de 7 – 10°C. Puține substanțe acționează la temperaturi scăzute printre care amintim metilbromura. Nemagon și etilenbromida necesită temperaturi de peste 16°C. În general gazul difuzează mai încet la temperaturi scăzute de aceea substanța activă nu se acumulează suficient de repede, astfel încât penetrarea gazului în particulele de sol rămâne incompletă.

Toamna (până la mijlocul lunii octombrie) este cel mai potrivit moment să se execute un tratament cu nematocide deoarece perioada prelungită de degazeificare necesară primăvara întârzie prelucrarea solului și plantarea cartofului. Solurile cu mai mult de 5% materie organică sau mai mult de 30% argilă nu sunt bune pentru tratamentele cu nematocide. Înainte de tratament solul nu trebuie îngrășat organic. În cazul în care este absolut necesară această operație se va folosi numai îngrășământ organic foarte bine fermentat aplicat cu cel puțin 6 săptămâni înainte de tratament. Puterea absorbantă a solului depinde nu numai de conținutul în materie organică și argilă dar și de temperatura solului. Cele reci fixează substanța activă mai eficient și pentru mai mult timp comparativ cu solurile calde. Produsele care conțin calciu-cianamidă sau alți fertilizanți pe bază de calciu nu trebuie aplicați cu câteva săptămâni înainte de introducerea preparatelor nematocide, deoarece aceste îngrășăminte pot neutraliza substanța activă din produse.

Tehnica aplicării produselor de combatere a nematozilor poate

influența eficacitatea preparatelor. În cazul amestecului mecanic, preparatul vine direct în contact cu solul, dar această metodă nu este eficientă pe suprafețe mari decât în cazul în care sunt disponibile unelte speciale (rotocultivatore).

Tratamentele de dezinfecție ale solului distrug mare parte dintre nematozi dar și o parte dintre antagoniștii și dușmanii naturali ai acestora mai ales în cazul folosirii unor doze prea mari. Solurile libere de antagoniștii naturali sunt susceptibile infestării cu alți agenți patogeni la fel de importanți pentru cartof. Cele mai multe preparate chimice au efect nematocid și ierbicid. De aceea după un tratament este necesară o perioadă de așteptare (degazeificare). Aceasta depinde de proprietățile preparatului folosit și de condițiile de mediu. Durata de așteptare depinde de temperatură, tipul de sol, umiditatea și procentul de materie organică.

Scopul măsurilor de combatere a nematozilor este acela de a reduce cât mai mult pierderile produse prin declasarea materialului biologic pentru sămânță și cele directe de producție. Dezinfecția chimică a solului face să crească cantitatea de azot cu 10-20 kg/ha. Valoarea pH-ului crește cu 0,1-0,2 per/unitate. La cartof se observă o accelerare a dezvoltării plantelor. De aceea, producțiile mari obținute în urma tratamentelor de dezinfecție ale solului nu se datorează de cele mai multe ori mortalității populațiilor de nematozi. Este foarte dificil de separat contribuția fiecărui component în parte. Creșterea producției recoltate datorită reducerii populațiilor nematozilor fitoparaziți din sol nu depășește în cele mai multe cazuri 1-10%. Produsele nematocide fac posibilă cultivarea plantelor pe suprafețele infestate. Sporul de producție la cartof după un tratament cu produse nematocide poate varia între 50-73%. Există însă și dezavantaje deloc de neglijat și anume denaturarea accentuată a gustului tuberculilor. Tratamentele la sol reduc numai temporar populațiile de nematozi. Refacerea acestora depinde de mai mulți factori: densitatea populației nematodului rămasă în sol după tratament, specia nematodului, capacitatea de înmulțire, temperatura, alți factori climatici, momentul tratamentului. Caracteristicile culturii post tratament este un factor esențial în rapiditatea cu care populația de nematozi se reface. Eficiența dezinfecției solului depinde de compoziția chimică a produsului folosit și într-o mare măsură de doza și modul de

aplicare. Studiile au arătat că în condiții favorabile de dezvoltare puține specii de nematozi s-au refacut la sfârșitul perioadei de vegetație, cele mai multe specii au avut nevoie de două sau mai multe perioade de vegetație pentru refacerea populației inițiale.

Cultivarea de plante non-gazdă prelungește perioada de refacere a populației din sol. Produsele pentru dezinfecția solului sunt acum disponibile peste tot, dar aplicarea lor este restricționată datorită costurilor mari.

Nematicidele se aplică în primul rând pentru protejarea unor culturi agricole foarte importante din punct de vedere economic. Costul tratamentelor la sol este mai mic decât cel al tratării materialului pentru sămânță. Se ia în calcul nu numai costul și sporul de producție obținut dar și efectul pe termen lung al tratamentului. Astfel o singură dezinfecție a solului la cartof combinată cu doi ani consecutivi de cultivare a unei plante non-gazdă conduce la creșterea producției, al cărei cost excluzând cheltuielile de dezinfecție ale solului sunt de 2-3 ori mai mari în ani succesivi. În fermele în care solurile sunt atât de puternic infestate cu nematozi încât nu se pot cultiva anumite plante singura rezolvare o constituie tratamentele chimice. Pentru dezinfecția uneltelor, utilajelor, containerelor, echipamentelor de lucru sunt disponibile diferite produse care se folosesc pentru spălare sau stropire. Cele mai folosite sunt: formalina 2 sau 5%, soluția fierbinte de sodă, Vapam soluție 0,5%.

MĂSURI DE PREVENIRE A RĂSPÂNDIRII ORGANISMELOR DE CARANTINĂ FITOSANITARĂ

Materialul pentru plantat certificat provine din exploatarea proprie și din alte exploatați.

- a) Pentru materialul produs în unitate sortarea și calibrarea materialului pe soiuri și scopuri de folosință este foarte importantă.
- 1) Pentru sămânța de cartof sortarea și calibrarea se execută abia în lunile februarie – martie , după rezultatul testărilor, după ce sortatoarele și toate utilajele folosite la manipulare trebuie spălate și dezinfectate zilnic la sfârșitul programului când se face curățenie în hala de sortare iar ambalajele goale se dezinfectează și se scot din hală. Soluția de dezinfectare se pregătește prin diluție de Hipoclorit

sau Formalină și se administrează cu o pompă cu respectarea condițiilor de protecția muncii.

Deșeurile solide rezultate în urma sortării sunt stocate în saci din plastic rezistenți și etanși.

După ce se epuizează sortarea unui soi tot spațiul și utilajele se dizinfectează.

Este interzisă depozitarea peste iarnă în același spațiu a cartofului pentru sămânță provenit din loturi certificate cu cei pentru consum.

- 2) Pentru cartoful de consum obținut fără niciun control, de unde nu se prelevă probe de către Unitățile Fitosanitare pentru prevenirea contaminării este indicat să se verifice, tuberculii prin tăierea acestora dacă există atac de organisme de carantină în special *Clavibacter michiganensis* (putregaiul inelar) și *Ralstonia solanacearum* (putregaiul brun) și să fie semnalată unitatea fitosanitară pentru prelevare de probe mai ales în situația când tuberculii mici sunt reutilizați pentru plantare în anul următor.

Tubercul infectat cu *Clavibacter michiganensis* spp. *sepedonicus*

Reducerea utilizării suprafețelor plantate cu sămânță necertificată a reprezentat un obiectiv important încă din anul 2011 în Programul național de monitorizare fitosanitară a culturii cartofului.

Prin subvenționarea suprafețelor semincere la cartof a început creșterea acestora dar datorită condițiilor climatice și a fărâmițării suprafețelor în zonele favorabile producerii cartofului pentru sămânță, riscul de propagare a organismelor de carantină fitosanitară a crescut.

Pentru unitățile specializate în prelucrarea cartofului (sortare, spălare, ambalare) în vederea comercializării, unde se aduce cartof de la mai mulți producători regulile de igienă fitosanitară trebuie să fie mult mai severe:

- după fiecare proveniență trebuie spălate și dezinfectate liniile de sortare – ambalare iar resturile (cartof, pământ, vreji) se incinerează sau se îngroapă;
- netralizarea deșeurilor și a apei folosite la spălare. Pentru aceasta se adaugă un produs bactericid potrivit în fosele de colectare a apelor uzate.

PLAN DE ERADICARE ȘI PREVENIRE A RĂSPÂNDIRII ORGANISMELOR DE CARANTINĂ FITOSANITARĂ LA CARTOF

A. Acțiuni inițiale în incinta de producție după confirmarea putregaiului inelar al cartofului (*Clavibacter michiganensis* subsp. *Sepedonicus*).

- Identificarea unui spațiu din incinta fermei pentru amenajarea unei platforme pentru spălare și dezinfectarea mașinilor și utilajelor agricole.
- Verificare sursă de apă canalizare și fosă pentru apele reziduale
- Betonare platformă pentru spălarea și dezinfectarea mașinilor și utilajelor agricole.
- Spălare cu apă + detergent și dezinfectarea cu hipoclorit a tuturor punctelor de lucru din incintă: depozite cartof, depozite cereale, parc mașini și utilaje agricole, magazie unelte agricole, secții mecanizare, stații de sortare, gropi de gunoi.
- Amenajare spații pentru incinerare ambalaje, unelte agricole, containere, lăzi etc.
- Evaluare costuri

B. Acțiuni pentru gestionarea stocurilor de cartof contaminate și probabil contaminate.

- Stocul contaminat se livrează sub control oficial la agenți economici pentru procesare.
- Stocul de cartof probabil contaminat se livrează în funcție de posibilități pentru: consum uman, industrie sau distrus prin îngropare + dezinfectant în incinta fermei, nu în câmp.
- După lichidarea tuturor stocurilor se va efectua analiza economică pentru stabilirea pierderilor înregistrate și depunerea documentației pentru despăgubire.

C. Măsuri obligatorii pentru eliminarea riscurilor din câmp.

- Verificarea periodică a tuturor spațiilor neproductive: șanțuri, margini lângă garduri, poduri pentru identificarea tufelor de cartof răsărite din samulastră și distrugerea lor și a tuberculilor aferenți.
- Curățirea și dezinfectarea zilnică de câte ori a fost nevoie când s-a trecut dintr-o parcelă în alta a mașinilor și a utilajelor agricole, numai

pe platforma amenajată din incinta fermei, sub controlul persoanei desemnate să răspundă de aplicarea măsurilor de igienă fitosanitară obligatorie în condiții de carantină.

- Menținerea fără buruieni a drumurilor de exploatare din câmp și a marginilor parcelelor cultivate.

D. Măsuri obligatorii în incinta fermei.

- Igienizarea periodică a curții și a parcului de mașini și utilaje agricole.
- Spălarea și dezinfectarea mașinilor și utilajelor agricole de fiecare dată când vin din câmp.
- Spălarea și dezinfectarea periodică a spațiilor de sortare și depozitare.

RECOMANDĂRI UTILE PENTRU FERMIERI:

1. să planteze sămânță de cartof certificată obținută printr-un program de înmulțire de scurtă durată (*in vitro*);

2. este interzisă folosirea la plantare a liniilor sau a cartofului pentru sămânță declasat;

3. rezistența soiurilor de cartof recent omologate nu a fost determinată, dar în principiu toate soiurile vechi sunt sensibile la atacul nematozilor cartofului;

4. să nu depoziteze cartoful dacă nematodul tuberculilor a fost depistat în timpul recoltării. Acesta se poate înmulți și dezvolta în condiții normale de păstrare;

5. să nu planteze cartof timp de 4 – 6 ani pe solurile infestate și să includă în rotație cereale și lucernă;

6. să curețe cu atenție și să dezinfecteze toate spațiile de depozitare și echipamentele de lucru care vin în contact cu cartoful contaminat;

7. să evite transportul solului și a cartofului pe alte suprafețe;

8. să combată buruienile în toate solele dar mai ales în cele infestate;

9. să aplice un nematocid respectând în totalitate recomandările firmei. Aceasta este în prezent cea mai eficientă metodă de reducere

a populațiilor nematozilor din sol chiar dacă este costisitoare;

10. să dezinfectateze tuberculi susceptibili de infecție prin termoterapie, scufundare într-o soluție nematicidă sau vid cu acid cianhidric. Termoterapia (43°C timp de 10 ore) distruge total nematozii;

11. pentru o recoltă sănătoasă de cartof să nu lase pe câmp tuberculi bolnavi, răniți sau resturi de plante pe care pot supraviețui și înmulți nematozii.