



UCIP IFAD

Unitatea Consolidată pentru
Implementarea Programelor IFAD



PROTECȚIA INTEGRATĂ A CULTURILOR SOLANACEE ȘI REZILIENȚA LA SCHIMBĂRILE CLIMATICE



UCIP IFAD

Unitatea Consolidată pentru
Implementarea Programelor IFAD

PROTECȚIA INTEGRATĂ A CULTURILOR SOLANACEE ȘI REZILIENȚA LA SCHIMBĂRILE CLIMATICE

Ghid practic pentru producătorii agricoli

CZU 632:635.1/.8(036)

T 61

Autori:

Asea TIMUȘ, doctor în științe agricole

Antolie FALA, doctor în științe biologice

Coordonator:

Constantin OJOG, Director executiv al Agenției Naționale de Dezvoltare Rurală (ACSA),
doctor în științe agricole

Recenzenți:

Nichita CROITORU, doctor în științe agricole

Irina MIHAILOV, doctor în științe biologice

Redactor:

Vitalie ȚURCANU

Design și procesare computerizată:

Natalia DOROGAN

Tiparul executat la:

Tipografia „Bons Offices SRL”

Această publicație a fost elaborată cu suportul financiar al Fondului Internațional pentru Dezvoltare Agricolă (IFAD), în cadrul contractului „Elaborarea și editarea publicațiilor în vederea promovării rezilienței sectorului agricol la schimbările climatice și organizarea instruirilor în domeniul reabilitării ecologice a terenurilor agricole și în domeniul zootehnic”, implementat de Agenția Națională de Dezvoltare Rurală (ACSA), în cadrul Programului Rural de Reziliență Economico-Climatică Incluzivă (IFAD VI), implementat de Unitatea Consolidată pentru Implementarea Programelor IFAD (UCIP IFAD)

Publicația este distribuită gratuit

Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții

Timuș, Asea.

Protecția integrată a culturilor solanacee și rezistența la schimbările climatice: Ghid practic pentru producătorii agricoli/Asea Timuș, Antolie Fala; coordonator: Constantin Ojog; Unitatea Consolidată pentru Implementarea Programelor IFAD (UCIP IFAD). – Chișinău: S. n., 2021 (Tipogr. "Bons Offices"). – 100 p.: fig., tab.

Bibliogr.: p. 99-100 (41 tit.). – Apare cu suportul financiar al Fondului Internațional pentru Dezvoltare Agricolă (IFAD). – 300 ex.

ISBN 978-9975-87-787-9

© UCIP IFAD, 2021

CUPRINS

INTRODUCERE.....	6
I. FACTORII DE MEDIU FAVORABILI PENTRU APARIȚIA, DEZVOLTAREA ȘI SIMPTOMATICA BOLILOR PLANTELOR DIN FAMILIA SOLANACEELOR.....	7
II. BOLILE DE IMPORTANȚĂ ECONOMICĂ PENTRU CULTURILE DIN FAMILIA SOLANACEELOR	10
2.1. Bolile tomatelor.....	10
2.1.1. Mana tomatelor (<i>Phytophthora infestans</i>).....	10
2.1.2. Pătarea brună a frunzelor sau alternarioza (<i>Alternaria porri</i> f. sp. <i>solani</i>)	10
2.1.3. Pătarea albă a frunzelor sau septorioza (<i>Septoria lycopersici</i>)	11
2.1.4. Pătarea cafenie a frunzelor de tomate (<i>Fulvia fulva</i>).....	12
2.1.5. Ofilirea sau fuzarioza (<i>Fusarium oxysporium</i> f. sp. <i>lycopersici</i>).....	12
2.1.6. Putrezirea coletului (<i>Dydimella lycopersici</i> Kleb.).....	13
2.1.7. Putregaiul cenușiu (<i>Botrytis cinerea</i>).....	14
2.1.8. Putregaiul rădăcinii și fructelor sau antracnoza (<i>Colletotrichum coccodes</i>)	15
2.1.9. Putregaiul fructelor de tomate (<i>Rhizoctonia solani</i>).....	15
2.1.10. Făinarea tomatelor (<i>Leveillula taurica</i>)	16
2.1.11. Verticilioza (<i>Verticillium dahliae</i>).....	17
2.1.12. Pătarea frunzelor sau bășicarea fructelor (<i>Xanthomonas vesicatoria</i>)	18
2.1.13. Pătarea pustulară a fructelor de tomate (<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tomato</i>)	18
2.1.14. Virusul mozaicului tutunului (<i>TMV virus</i>).....	19
2.1.15. Boala petelor de bronz (<i>Tomato spotted wilt virus - TSWV</i>).....	20
2.2. Bolile ardeilor.....	21
2.2.1. Putregaiul rădăcinii, tulpinilor și fructelor (<i>Phytophthora capsici</i>)	21
2.2.2. Putrezirea fructelor și semințelor (<i>Alternaria tenuis</i>).....	21
2.2.3. Putregaiul cenușiu (<i>Botrytis cinerea</i>).....	22
2.2.4. Verticilioza (<i>Verticillium dahliae</i>).....	22
2.2.5. Ofilirea sau fuzarioza (<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>vasinfectum</i>).....	23
2.2.6. Făinarea (<i>Leveillula taurica</i>).....	24
2.2.7. Pătarea frunzelor și bășicarea fructelor de ardei (<i>Xanthomonas vesicatoria</i>)	25
2.2.8. Virusul mozaicului tutunului la ardeii dulci (<i>TMV - Tobacco Mosaic Virus</i>).....	25
2.2.9. Piticirea și îndesirea tufelor de ardei (<i>Cucumber mosaic virus in pepper</i>)	26
2.3. Bolile vinetelor	27
2.3.1. Putregaiul fructelor (<i>Phytophthora parasitica</i>)	27
2.3.2. Alternarioza vinetelor (<i>Alternaria porri</i>).....	27
2.3.3. Pătarea brună a frunzelor și fructelor (<i>Didymella lycopersici</i>).....	28
2.3.4. Putregaiul cenușiu al fructelor (<i>Botrytis cinerea</i>).....	29
2.3.5. Verticilioza (<i>Verticillium dahliae</i>).....	30
2.3.6. Ofilirea sau fuzarioza (<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>melongenae</i>).....	31

2.4.	Bolile cartofului.....	32
2.4.1.	Mana cartofului (<i>Phytophthora infestans</i>)	32
2.4.2.	Alternarioza sau pătarea brună a frunzelor de cartof (<i>Alternaria solani</i>)	33
2.4.3.	Râia neagră a cartofului (<i>Synchytrium endobioticum</i>)	34
2.4.4.	Rizoctonia (<i>Rhizoctonia solani</i>)	34
2.4.5.	Putregaiul uscat al tuberculilor de cartof (<i>Fusarium solani</i>)	35
2.4.6.	Rapănul cartofului sau cancerul bacterian al cartofului (<i>Streptomyces scabies</i>).....	36
2.4.7.	Înnegrirea bazei tulpinii și putregaiul umed al tuberculilor (<i>Erwinia amylovora</i> var. <i>atroseptica</i> sau <i>Erwinia carotovora</i> pv. <i>carotovora</i>)	36
2.4.8.	Virusul X sau mozaicul X al cartofului (<i>Solanum virus 1</i> syn. <i>Marmor dubium</i>).....	37
2.4.9.	Virusul Y sau Mozaicul rugos al cartofului (<i>Solanum virus 2</i> syn. <i>Marmor upsilon</i>)...	38

III.	DĂUNĂTORI DE IMPORTANȚĂ ECONOMICĂ PENTRU CULTURILE DIN FAMILIA SOLANACEELOR	39
3.1.	Simptomele produse de dăunători după afectarea culturilor din familia solanaceelor (insecte, acarieni, nematozi)	39
3.1.1.	Simptomele după atacul insectelor	39
3.1.2.	Simptomele după atacul acarienilor	40
3.1.3.	Simptomele după atacul nematozilor	40
3.2.	Dăunătorii polifagi care afectează culturile din familia solanaceelor.....	41
3.2.1.	Coropișnița (<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>)	41
3.2.2.	Viermii-sârmă pe modelul gândacului pocnitor roșcat (<i>Melanotus fusciceps</i>)	44
3.2.3.	Cărăbușul-de-mai (<i>Melolontha melolontha</i>).....	47
3.2.4.	Limaxul de grădină (<i>Deroceras agreste</i>)	49
3.2.5.	Nematodul galicol al rădăcinilor (<i>Meloidogyne hapla</i>)	51
3.2.6.	Nematodul rădăcinilor (<i>Pratylenchus penetrans</i>)	53
3.3.	Dăunătorii specifici culturilor solanacee: tomate, ardei, vinete	55
3.3.1.	Păianjenul roșu comun (<i>Tetranychus urticae</i>)	55
3.3.2.	Păianjenul lat (<i>Polyphagotarsonemus latus</i>)	57
3.3.3.	Păduchele verde al solanaceelor (<i>Macrosiphum euphorbiae</i>).....	59
3.3.4.	Păduchele verde al piersicului (<i>Myzodes persicae</i>).....	61
3.3.5.	Tripsul plantelor de seră (<i>Heliothrips haemorrhoidalis</i>).....	62
3.3.6.	Musculița albă de seră (<i>Trialeurodes vaporariorum</i>)	64
3.3.7.	Buha fructificațiilor (<i>Helicoverpa armigera</i>).....	67
3.3.8.	Musca/musculița minieră (<i>Liriomyza trifolii</i>).....	70
3.3.9.	Molia minieră a tomatelor (<i>Tuta absoluta</i>).....	72
3.4.	Dăunătorii specifici culturii de cartofi.....	75
3.4.1.	Nematodul tulpinilor și tuberculilor de cartof (<i>Ditylenchus destructor</i>)	75
3.4.2.	Nematodul auriu al cartofului (<i>Globodera rostochiensis</i>)	77
3.4.3.	Nematodul palid al cartofului (<i>Globodera pallida</i>).....	79
3.4.4.	Gândacul de Colorado (<i>Leptinotarsa decemlineata</i>).....	81
3.4.5.	Molia tuberculilor de cartof (<i>Phthorimaea operculella</i>)	84

IV. COMBATEREA AGENȚILOR PATOGENI ȘI REGLAREA POPULAȚIILOR DE DĂUNĂTORI AI PLANTELOR CULTURILOR DE SOLANACEE	86
4.1. Măsuri și metode preventive și de profilactică	86
4.1.1. Elementele organizatorice, agrotehnice și tehnologice	86
4.1.2. Irigarea	87
4.1.3. Igiena fitosanitară.....	87
4.2. Monitoringul și estimarea pragurilor economice de dăunare (PED)	87
4.3. Măsuri și mijloace fizice și biologice de control.....	90
4.4. Măsuri curative chimice	92
V. TEHNOLOGIA DE REDUCERE A ORGANISMELOR DĂUNĂTOARE PRIN METODA CHIMICĂ.....	94
5.1. Tehnologia de reducere a organismelor dăunătoare prin metoda chimică în plantațiile de tomate	94
5.2. Tehnologia de reducere a organismelor dăunătoare prin metoda chimică în plantațiile de ardei	96
5.3. Tehnologia de reducere a organismelor dăunătoare prin metoda chimică în plantațiile de vinete	97
5.4 Tehnologia de reducere a organismelor dăunătoare prin metoda chimică în plantațiile de cartof.....	98
BIBLIOGRAFIE	99

INTRODUCERE

Schimbările globale de mediu cauzate de fenomenele naturale și umane s-au accelerat în ultimele două secole, provocând emisiile și sporirea concentrațiilor gazelor cu efect de seră (GES), creșterea temperaturii globale, reducând astfel disponibilitatea apei în secolul XXI. Bolile și dăunătorii plantelor sunt profund influențați de mediu, iar o gazdă susceptibilă nu va fi infectată de un agent patogen virulent dacă condițiile de mediu nu sunt favorabile bolii sau dăunătorului. Modificarea concentrațiilor de metan (CH₄), oxid de azot (N₂O) și îndeosebi de bioxid de carbon (CO₂), a temperaturii și a lipsei sau disponibilității apei poate avea efecte pozitive, neutre sau negative asupra dezvoltării agenților patogeni ai plantelor, deoarece fiecare dăunător și boală poate răspunde diferit la aceste variații. În acest context, în ghidul practic adresat producătorilor agricoli „Protecția integrată la culturile solanacee și reziliența la schimbările climatice”, autorii și-au propus ca scop de a efectua o prospecțiune a evoluției simptomatice, spectrului de plante gazde afectate, virulenței și condițiilor afectării plantelor, modului de răspândire și măsurilor de prevenire și combatere a celor mai răspândite boli și dăunatori ai acestor culturi.

Evoluția chiar scurtă din ultimele 3 decenii a spectrului de boli și dăunatori ale culturilor solanacee demonstrează un grad înalt de variabilitate și plasticitate a acestor patogeni, care evoluează odată cu mediul și soiurile sau hibridii din cultura înființată, continuând a fi la fel de periculoși și producând consecințe economice, sociale și/sau ecologice devastatoare de la an la an.

Un exemplu clasic ar fi evoluția bacteriozelor culturilor solanacee, care deși își declanșează afectarea plantelor la umiditate excesivă din sol, dar când intervine o vreme secetoasă boala se oprește și se menține în stare latentă în organele afectate, ca ulterior, la apariția primelor condiții optime, să se multiplice, producând prejudicii și daune economice prin reducerea recoltelor cu 40-60% sau compromițând totalmente plantațiile. Boala a evoluat odată cu timpul, cu schimbările climatice produse, obținând și dezvoltând infecții chiar și la temperaturi mai scăzute de optim și pe timp de uscăciune, poate iarna excelent în sol la temperaturi joase, iar în lipsa gazdelor specifice poate să-și mențină existența saprofită din contul resturilor de plante specifice, dar și nespecifice, rămase în sol după recoltare sau din flora spontană.

Un alt exemplu îl prezintă gândacul de Colorado, care de obicei în anii obișnuiți dezvoltă 2 generații pe an, dar în anii cu schimbări climatice anormale (secetoși) numărul de generații crește cel puțin cu o generație. Adulții iernează în sol la adâncimi de la 20 până la 90 cm, încălzirea globală și menținerea unor temperaturi nu prea reci pe parcursul iernilor, permit ca gândacii să apară din sol mai devreme, fiind observați chiar și pe culturile timpurii de cartofi, începând cu mijlocul lunii aprilie, astfel probabilitatea compromiterii culturilor de acest dăunător sporește.

Astfel, multe boli și mulți dăunatori ai culturilor solanacee care persistă timp de secole nu că vor dispărea, dar inclusiv își vor accentua prejudiciile, deoarece trecerea la agricultura intensivă prin plantații pe suprafețe mari, compacte, pe fond de o utilizare excesivă a îngrășămintelor de azot, care sporesc masa vegetativă, dar reduc rezistența naturală a plantelor, pe fond de temperaturi și condiții prielnice își vor menține virulența și își vor spori numărul de generații cu efect invaziv asupra culturilor.

Prezentul ghid se adresează producătorilor agricoli, consultanților, studenților și tuturor persoanelor interesate, cu scopul de a facilita recunoașterea rapidă a celor mai importante organisme dăunătoare ale culturilor din familia Solanaceae cultivate în câmp deschis și spații protejate (sere, solarii) și de a oferi soluții privind modul de evoluare în funcție de condițiile de mediu, precum și soluții practice de control eficient al acestora prin metode de avertizare, prevenire și combatere. Ghidul furnizează informații utile și de natură practică, însoțite de imagini cu organismele dăunătoare și simptome ale afectării sau atacului produs de acestea la diferite faze de dezvoltare sau organe (rădăcini, frunze, lăstari, fructe și tuberculi) ale culturilor din familia Solanaceae, astfel ca producătorul agricol să fie capabil singur să identifice organismul dăunător și ulterior spectrul de acțiuni de prevenire și combatere. Autorii speră că prin această publicație producătorii agricoli vor fi mai informați privind modul de evoluare și combatere a bolilor și dăunătorilor specifici culturilor solanacee, iar impactul afectării acestora va fi mult mai mic decât pragul economic de afectare sau dăunare.

I. FACTORII DE MEDIU FAVORABILI PENTRU APARIȚIA, DEZVOLTAREA ȘI SIMPTOMATICA BOLILOR PLANTELOR DIN FAMILIA SOLANACEELOR

Organismele concurente care afectează cel mai des plantațiile culturilor din familia solanaceelor sunt: insectele, acarienii și alte grupe de microorganisme (ciuperci, bacterii, virusuri etc.). Organismele patogene au o mare răspândire în natură și persistă permanent în plantațiile culturilor solanacee atât în câmp deschis, cât și în teren protejat. În anii cu factorii de mediu favorabili pentru creșterea și dezvoltarea agenților patogeni, aceștia pot deprecia sau compromite complet plantațiile comerciale.

Din aceste considerente, cunoașterea factorilor de mediu care provoacă apariția și dezvoltarea atacului agenților patogeni în culturile de legume prezintă o importanță deosebită atât în câmp – pentru stabilirea momentului optim de aplicare a tratamentelor, cât și în spațiile protejate – pentru dirijarea acestora, prevenirea apariției infecțiilor și aplicarea tratamentelor profilactice și de combatere.

Majoritatea agenților patogeni, pentru producerea infecțiilor, au nevoie de umiditate atmosferică ridicată (peste 85%), iar dintre unele ciuperci (care determină alternarioza, antracnoza, ascochitoza, cercosporioza, cladosporioza, mana, pătarea frunzelor, putregaiul cenușiu, putregaiul negru, rugina, septorioza) și de prezența picăturilor de apă, inclusiv pe organele plantelor (tab. 1.1).

Ciupercile acționează puternic asupra plantei la nivel biochimic, fiziologic și la nivel anatomic-morfologic. Bolile produse de ciuperci la culturile din familia solanacee se caracterizează prin câteva tipuri principale de simptome, cum ar fi:

- **putregaiurile**, produse de ciupercile *Phytophthora infestan*, *Phytophthora parasitica*, *Botrytis cinerea*, *Fusarium* sp. – provacă degradarea și distrugerea diferitelor organe ale plantelor atacate sub influența enzimelor secretate;
- **ofilirea plantelor**, produsă de ciupercile *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici*, *Fusarium oxysporum f. sp. vasinfectum*, *Fusarium oxysporum f. sp. melongenae*, *Verticillium albo-atrum* și *Verticillium dahliae* – provoacă dereglarea regimului de apă a plantelor;
- **pătările frunzelor**, produse de ciupercile *Colletotrichum coccodes*, *Fulvia fulva*, *Septoria lycopersici*, *Alternaria spp.* afectează plantele prin decolorarea organelor în diferite culori și în diferite faze de vegetație.

De aici rezultă că umiditatea atmosferică ridicată și, uneori, apa liberă de pe organele plantelor sunt esențiale pentru declanșarea atacului majorității agenților patogeni determinați de ciuperci, în condițiile în care temperatura variază în limite relativ largi.

Irigarea prin aspersiuni favorizează apariția și evoluția atacului majorității agenților, cu excepția ciupercilor care dezvoltă făinarea. Dacă irigarea are loc în timpul nopții, când temperatura este mai scăzută, riscul apariției manei în culturile de tomate și cartofi și a putregaiului rădăcinii și fructelor de ardei este maxim. Irigarea prin picurare previne și întârzie în mare măsură apariția bolilor foliare. Excepție de la această regulă sunt agenții patogeni de sol: rizoctonioza, verticilioza, putregaiul alb etc., care migrează ușor de la o plantă la alta prin intermediul apei.

Prin aerisirea solarilor și serelor, în vederea reducerii umidității atmosferice și zvântării condensului de pe frunze, se reduce considerabil pericolul declanșării atacului de alternarioză, pătarea cafenie a frunzelor, mană, putregaiul alb și negru.

Defolierea periodică a plantelor, pe măsură ce frunzele îmbătrânesc, asigură o circulație bună a curentilor de aer și permite, totodată, reducerea umidității atmosferice la nivelul solului, evitându-se astfel apariția atacului de putregaiul cenușiu și putregaiul alb în partea bazală a plantelor.

Spre deosebire de alte ciuperci, cele care provoacă făinarea *Leveillula taurica* se dezvoltă la umidități atmosferice mai reduse (60–80%). Făinarea atacă toate organele aeriene ale plantelor prin apariția unei pâsle alb-cenușie care se poate extinde foarte repede. Acționează și asupra fotosintezei, perturbând dezvoltarea plantei. Dacă planta nu este afectată în întregime, trebuie eliminate părțile infectate. Boala este favorizată de uscăciunea atmosferică ridicată.

Prin menținerea temperaturii în sere mai mare de 20°C și a umidității atmosferice sub 85% se previne în mare măsură riscul apariției atacului de mană în culturile de tomate și celor extratimpurii și timpurii de cartofi din sere– solarii.

Tabelul 1.1. Factorii de mediu care favorizează dezvoltarea bolilor culturilor din familia solanaceelor

Cultura atacată	Boala (specia agentului patogen)	Factorii		
		Temperatura T°C	Umiditatea U%	Apa liberă
Tomate	Mana (<i>Phytophthora infestan</i>)	15-18	90-95	+
	Alternarioza (<i>Alternaria porri</i> f. sp. <i>solani</i>)	25-28	>95	+
	Septorioza (<i>Septoria lycopersici</i>)	22-26	100	+
	Pătarea cafenie a frunzelor (<i>Fulvia fulva</i>)	21-26	>95	+
	Fuzarioza (<i>Fusarium lycopersici</i>)	24-28	-	-
	Putregaiul cenușiu (<i>Botrytis cinerea</i>)	15-20	100	+
	Antracnoza (<i>Colletotrichum coccoaes</i>)	25-27	>95	+
	Făinarea (<i>Leveillula taurica</i>)	26-28	60-70	-
	Rizoctonioza (<i>Rhizoctonia solani</i>)	20-28	-	-
	Verticilioza (<i>Verticillium dahliae</i>)	20-24	-	-
	Pătarea frunzelor și bășicarea fructelor (<i>Xanthomonas vesicatoria</i>)	26-30	>85	-
	Pătarea pustulară a fructelor (<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tomato</i>)	19-23	>85	-
Ardei	Putregaiul rădăcinii și fructelor (<i>Phytophthora capsici</i>)	15-18	90-95	+
	Alternarioza (<i>Alternaria tenuis</i>)	18-21	>95	+
	Pătarea pustulară a fructelor	19-23	>85	-
	Făinarea (<i>Leveillula taurica</i>)	20-30	85-95	-
	Fuzarioza (<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>vasinfectum</i>)	27-28	-	-
	Putregaiul alb (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>)	18-20	90	-
	Putregaiul cenușiu (<i>Botrytis cinerea</i>)	22-4	80-100	+
	Verticilioza (<i>Verticillium dahliae</i>)	27-29	-	-
	Pătarea frunzelor și bășicarea fructelor (<i>Xanthomonas vesicatoria</i>)	23-28	>85	-
Vinete	Alternarioza (<i>Alternaria porri</i>)	25-28	>95	+
	Fuzarioza (<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>melongenae</i>)	24-28	-	-
	Putregaiul fructelor (<i>Phytophthora parasitica</i>)	20-25	-	+
	Pătarea brună a fructelor (<i>Didymella lycopersici</i>)	18-20	90	+
	Putregaiul cenușiu (<i>Botrytis cinerea</i>)	15-20	100	+
	Verticilioza (<i>Verticillium dahliae</i>)	20-24	-	-
Cartofi	Mana cartofului (<i>Phytophthora infestans</i>)	18-20	90-95	+
	Alternarioza cartofului (<i>Alternaria solani</i>)	25-28	>95	+
	Rizoctonioza cartofului (<i>Rhizoctonia solani</i>)	16-23	>95	+
	Putregaiul brun (<i>Ralstonia solanacearum</i>)	15-20	>95	+
	Putregaiul uscat al tuberculilor (<i>Fusarium solani</i>)	24-28	>90	-
	Putregaiul brun (<i>Ralstonia solanacearum</i>)	15-20	>95	+
	Putregaiul inelar al cartofului (<i>Clavibacter michiganensis</i> (Smith) et al. ssp. <i>Sepedonicus</i>)	18-20	>80	-
	Înnegrirea bazei tulpinii și putregaiul umed al tuberculilor (<i>Erwinia carotovora</i> pv. <i>carotovora</i>)	28-30	85	+
	Râia neagră a cartofului (<i>Synchytrium endobioticum</i>)	15-17	85-90	+
	Cancerul bacterian al cartofului (<i>Streptomyces scabies</i>)	18-20	>85	-

Bacteriozele la plantele din familia solanacee se manifestă prin simptome sub forma apariției unor pete, ciurui, mucegaiuri, putreziri parțiale și chiar cancere, cu forme și mărimi diferite (circulare sau neregulat circulare). Bacteriile se înmulțesc rapid, acționează la nivelul rănilor, iar transmiterea de la o plantă la alta nu este vizibilă. Pot fi transmise prin picăturile de ploaie, apa de udat, insecte, diferite activități de grădinărit și nu există tratament. Planta trebuie arsă, iar uneltele de grădina – dezinfectate.

Simptome specifice bacteriozelor:

- pe frunze apar pete unghiulare și **ciurui** (colțurate, dezvoltarea petelor este limitată de nervuri), înnegriri ale nervurilor, dar cel mai adesea arsuri (brunificarea frunzelor); frunzele „arse” nu cad de pe plantă cum se întâmplă în cazul micozelor, dar rămân atârând;
- pe fructe apar **bășicări**, închise la culoare, de forma unor nodozități, cât și pe tulpini, cu miros neplăcut;
- **tumori canceroase**, care pot apărea atât pe rădăcini, tuberculi (de ex., *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*, *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*, *Clavibacter michiganensis* subsp. *Michiganensis*) pe vreme umeză și caldă, țesuturile infectate exsudează masa de bacterii, producând descompunerea țesuturilor, cu un miros neplăcut și exudat specific;
- **pătările** produse de bacterii sunt acoperite, mai ales pe vreme umeză, cu picături vâscoase (secretate de țesutul bolnav), conținând concentrat bacterian;
- bacteriile se translocă în toată planta prin vasele conducătoare, unde se multiplică și migrează, infectând toate organele, inclusiv sămânța, din același motiv se produc și **ofilirile**.

Principala cale de transmitere este sămânța și resturile vegetale infectate rămase în câmp și încorporate în sol. Rănila provocate rădăcinilor în urma prășitului pot constitui porți de pătrundere a bacteriilor în plantă, iar uneltele infectate la fel sunt căi de transmitere a bolii.

Virozele – pe plante apar pete cu forme neregulate, creșterea încetează, iar frunzele și tulpinile se deformează. Virozele sunt transmise de insecte, mai ales de afide, musculițe albe, nematozi paraziți și acarieni. Virușii pot produce pete sau cauza ofilirea frunzelor și a florilor, în particular pe frunze se produce decolorarea, necrozarea, deformarea sau reducerea dimensiunilor acestora, iar pe tulpină se pot manifesta prin umflături puternice urmate de descaumarea – desprinderea scoarței și apariția fisurilor adâncite. Spre deosebire de alți agenți patogeni, virușii produc infecții sistemice prezente în toate organele plantelor. Tratamentul acestor boli este dificil și nu mereu dă rezultate, caz în care planta trebuie scoasă din pământ și arsă.

Simptome specifice virozelor: spre deosebire de bacterioze și micoze, pe organele infectate cu viruși nu apare nici exudat bacterian (lacrimi vâscoase), nici organe de ciuperci; denumirea principalelor viroze reflectă simptomele acestora, respectiv:

- **nanismul sau piticirea** (micșorarea înălțimii plantelor) frecvent întâlnit la ardei CMV (*Capsicum Mosaic Virus*) și la tomate – TMV (*Tobacco Mosaic Virus*), *Piticirea-CMV* la ardei mosaic virus, *Tomato mosaic virus* ;
- **mozaicul frunzelor** (zone de culoare verde-gălbuie între nervurile frunzei și uneori de-a lungul nervurilor), difuze, care alternează cu zone de culoare verde (*Tomato mosaic virus*, Mozaicul X al cartofului – *Potato virus X*); între nervuri pete mici, clorotice, dispersate pe toată suprafața limbului (*Tomato Mosaic Virus*, *Mozaicul-TMV la ardei*); pătarea inelară cloroto-necrotică a suprafeței frunzelor ardeiului (*Pepper chlorotic necrotic ring spot*);
- **frunze de ferigă** la tomate – stricul (dungi de culoare brună pe tulpini, frunze, fructe)
- **pete de bronz** la tomate, stolburul (lăstărire puternică în vârful plantelor) la tomate, ardei, vinete, piticirea și îndesirea tufelor la ardei (*Boala petelor de bronz – TSWV*);
- **pe fructe**: pete, arcuri sau **formațiuni inelare** de culoare maro-verzuie, mai deschise la culoare decât restul suprafeței, la fructele în curs de maturare (*Tomato spotted wilt virus*); pete brune pe fructele verzi și desene inelare divers colorate pe fructele în curs de maturare (*Tomato black ring virus*);
- **necroze**: care se manifestă în lungul pețiolurilor frunzelor și tulpinii și într-un stadiu mai avansat distrug vârful plantei (*Tomato black ring virus*).

Simptomele virotice sunt dependente de mersul vremii, în sensul că pot dispărea, trecând în stare latentă. Se transmit prin sămânță și material săditor, insecte (se hrănesc prin înțepare și sugere), sol, contact între plante bolnave și sănătoase, unelte infectate ș.a).

I. BOLILE DE IMPORTANȚĂ ECONOMICĂ PENTRU CULTURILE DIN FAMILIA SOLANACEELOR

2.1. BOLILE TOMATELOR

2.1.1. Mana tomatelor (*Phytophthora infestans*)

Simptome și organele atacate ale plantei. Boala se manifestă pe toate organele aeriene ale plantelor: frunze, lăstari, tulpini, fructe. La vârful frunzelor sau pe marginea acestora apar pete mari, de formă neregulată, verzui, cu aspect opărit. La zona de contact dintre țesuturile atacate și cele sănătoase apare un puf alb-cenușiu, care reprezintă conidioforii și conidiile ciupercii. Ulterior, țesuturile din dreptul petelor se brunifică și se necrozează, iar frunzele se usucă. Petele de pe tulpini și de pe pețiolul frunzelor sunt brunii, alungite, superficiale.



pe frunze



pe lăstari



pe fruct

Fig. 2.1.1. Simptomele manei tomatelor (*Phytophthora infestans*)

Pagubele cele mai mari se înregistrează când boala se manifestă pe fructe, care pot fi atacate în toate fazele de dezvoltare. Atacul se inițiază, de regulă, la locul de inserție al pedunculului sub forma unor pete mari, brun-olivacee, care se măresc cu rapiditate, devin brune și cuprind în scurt timp fructele în totalitate. Fructele imature atacate sunt rugoase și tari la pipăit. Pe fructele coapte petele sunt, de regulă, netede, de culoare brun-deschisă și zonate concentric.

Plante-gazdă: plantațiile de tomate și cartofi, în câmp deschis, sere și solarii.

Condițiile afectării plantelor în contextul schimbărilor climatice. Pe fructele căzute la suprafața solului, ciuperca sporulează din abundență. Condițiile favorabile de răspândire – temperaturi minime de 15-18 °C și optime de 21-23 °C și umiditate peste 90%; infecțiile de pe frunzulițe se extind rapid pe restul organelor aeriene, ulterior planta devine necrotică și moare.

Modul de răspândire: prin plantele înghesuie; cu resturile vegetale infectate; prin sămânța infectată; prin irigarea pe timp răcoros.

Măsuri de prevenire și combatere: strângerea resturilor infectate de la cultura precedentă, executarea arăturii adânci cu întoarcerea brazdei, respectarea distanțelor de amplasare a câmpurilor de la plantații similare de tomate și cartof, producerea și plantarea răsadului sănătos, evitarea excesului de umiditate și irigării prin aspersiune pe timp rece. Primul tratament profilactic cu fungicide se execută la încheierea rândurilor și în cazul unui foliaj abundent. Tratamente chimice în scop de combatere cu fungicide: cimoxanil+famoxadon, sau cimoxanil+metalaxil, ori cimoxanil+mancozeb; dimetomorf+mancozeb, sau dimetomorf+folpet; hidroxid de cupru; mancozeb, ori mancozeb+metalaxil; oxiclорură de cupru; sulfat de cupru neutralizat cu hidroxid de Ca sau sulfat de cupru tribazic. Schema de tratamente chimice–conform subcapitolului 5.1.

2.1.2. Pătarea brună a frunzelor sau alternarioza (*Alternaria porri* f. sp. solani)

Simptome și organele atacate ale plantei. Plantele pot fi atacate în toate fazele de dezvoltare. În răsadnițe atacul se manifestă prin pete alungite, cu aspect neregulat, brune-închis, care

cuprind partea bazală a tulpinii de jur împrejur, simptom caracteristic denumit și putregaiul în formă de guler. Cea mai frecventă formă de atac produsă de această ciupercă se constată pe frunzele bazale, sub forma unor pete izolate, circulare, brune, zonate concentric. Când numărul petelor se mărește, acestea se unesc, iar frunzele se usucă. Pe tulpini, pețioluri și pedunculi apar pete ovoidale concentrice, brun-negricioase. Infecțiile pe frunze se manifestă prin pete mici, de formă circulară, adâncite, mai frecvente în jurul pedunculului. Fructele atacate prezintă zone scufundate brune, cu crăpături și cu zonalități concentrice.



pe prunze bazale



planta afectată



fructe coapte afectate

Fig. 2.1.2. Simptomele pătării brune a frunzelor (*Allternaria porri* f. sp. solani)

Plante-gazdă: tomate, cartof, vinete, ardei, în câmp deschis, sere și solarii.

Condițiile afectării plantelor în contextul schimbărilor climatice. Germinarea picnosporilor și producerea infecțiilor este determinată de temperaturi de 25-28°C și umiditate relativă de peste 95%; la prezența apei libere, menținerea parametrilor de microclimă permite evitarea infecțiilor.

Modul de răspândire: prin picăturile de apă de la irigație, vânt sau curenții de apă; resturile vegetale infectate; sămânța infectată.

Măsuri de prevenire-combatere. Pe baza determinării și avertizării se urmărește evoluția ciupercii și momentul de proiectare a picnosporilor. Anume în acest moment se aplică primul tratament de profilaxie cu produsele de uz fitosanitar aplicate și pentru combaterea manei tomatelor (*Phytophthora infestans*), indicate în schema de tratamente chimice conform subcapitolului 5.1.

2.1.3. Pătarea albă a frunzelor sau septorioza (*Septoria lycopersici*)

Simptome și organele atacate ale plantei. Plantele pot fi atacate în toate stadiile de dezvoltare, dacă sunt cultivate în câmp deschis. Primele simptome se manifestă pe frunze, prin apariția unor pete circulare, cu diametrul de 0,5–1 mm, de culoare brună. Ulterior, petele se măresc în diametru ajungând la 3–4 mm. Țesutul din centrul petelor are culoare cenușie. La suprafața țesuturilor atacate, pe partea superioară a frunzelor, apar formațiuni punctiforme, de culoare neagră, care reprezintă picnidiile ciupercii. Atacul timpuriu, dacă nu se aplică tratamente adecvate, poate distruge parțial sau total răsadurile. În fazele de coacere a fructelor, poate afecta aparatul foliar, determinând uscarea prematură a plantei, reducând producțiile.



incipiente pe frunze



simptome finale



pe plante

Fig. 2.1.3. Simptomele pătării albe a frunzelor sau septoriozei tomatelor (*Septoria lycopersici*)
Surse: www.missouribotanicalgarden.org; <https://thegreenthumb20.files.wordpress.com>

Plante-gazdă: tomate în câmp deschis.

Condițiile afectării plantelor în contextul schimbărilor climatice: primăvara la temperaturi între 3-32 °C (optim 20-27 °C), umiditatea peste 90% la prezența apei libere.

Modul de răspândire: resturile vegetale infectate; apa de ploaie sau irigație; curenții de apă; insectele înțepătoare. Perioadele lungi, cu temperaturi crescute și umiditate mare în aer și pe frunze, constituie condițiile ideale pentru dezvoltarea bolii și răspândirea ciupercii.

Măsuri de prevenire-combatere: înlăturarea și distrugerea frunzelor atacate, rămase pe plantă sau căzute pe sol. Pe baza determinării și avertizării se urmărește evoluția ciupercii și momentul de proiectare a picnosporilor (temperaturi de 22-26°C și umiditate relativă de 95%), la acest moment se aplică primul tratament de profilaxie cu sulfatul de cupru sub formă de zeamă bordeleză.

2.1.4. Pătarea cafenie a frunzelor de tomate (*Fulvia fulva* sin. *Cladosporium fulvum*)

Simptome și organele atacate ale plantei. Primele simptome apar pe frunzele bătrâne de la baza plantelor, sub formă de pete mici, gălbui, care se măresc în diametru și devin galbene. Pe partea inferioară a frunzelor, în dreptul petelor, apare un puf cafeniu, format din conidiofori și conidiile ciupercii. În condiții favorabile, petele confluează țesuturile uscate, se brunifică și se necrozează, iar frunzele și lăstarii se usucă. Plantele atacate sunt debilitate treptat datorită uscării frunzelor. Fructele sunt atacate mai rar, fiind afectate mai frecvent cele din etajul superior, la suprafață, în jurul pedunculului apar pete de decolorare care se brunifică, se adâncesc în pulpă, apoi se extind și ocupă zone mari din fruct.



incipiente pe frunze



simptome finale



pe fructe

Fig. 2.1.4. Simptomele pătării cafeniei a frunzelor de tomate (*Fulvia fulva*)

Surse: <http://mtvernon.wsu.edu>; The Ohio State University/ OARDC

Plante-gazdă: tomate, culturile din sere și solarii, uneori și în câmp.

Condițiile afectării plantelor în contextul schimbărilor climatice. Condițiile optime de dezvoltare sunt temperaturile de 22-26°C și umiditatea de 95%.

Modul de răspândire: resturile vegetale cu infecție; praful cu sporii patogenului din structura serei; zăpușeala din sere; înțepăturile de musculița albă de seră. Foarte rezistente la uscăciune, conidiile pot supraviețui în seră mai mult de un an, în absența gazdei sensibile.

Măsuri de prevenire-combatere: sunt similare celor aplicate la *Septoria lycopersici*.

2.1.5. OFILIREA SAU FUZARIOZA (*Fusarium oxysporium* f. sp. *Lycopersici*)

Simptome și organele atacate ale plantei. În câmp atacul începe prin îngălbenirea frunzelor bazale, iar apoi și a celor superioare, care se necrozează și se usucă, iar boala progresează treptat spre vârful plantelor. În solarii și sere, în condiții favorabile atacului, plantele afectate pot rămâne pipernicite, apoi se ofilesc rapid, fructele păstrându-și culoarea normală verde. Pe secțiuni, în partea bazală a tulpinii plantelor bolnave se observă apariția unui puf alb-suriu, format din conidiofori și conidiile ciupercii, care mai târziu produce brunificarea pereților vaselor conducătoare și uscarea plantelor. În solarii și sere, în condiții favorabile atacului, plantele se ofilesc

rapid, fructele păstrându-și culoarea normală verde. Unele plante se usucă încet și pot rămâne vii până la sfârșitul recoltării.



incipiente pe frunze



vase conducătoare afectate



uscarea plantelor

Fig. 2.1.5. Simptomele ofilirii sau fuzariozei tomatelor (*Fusarium oxysporium* f. sp. *lycopersici*)

Surse: <https://alchetron.com>; <https://www.invasive.org>

Plante-gazdă: tomate, cel mai des în sere și solarii.

Condițiile afectării plantelor în contextul schimbărilor climatice: climă caldă la temperaturi optime de 24-28 °C, în lipsa umidității și apei libere, prin nematozii de rădăcinii în sol.

Modul de răspândire: prin rădăcini de la plantele bolnave, semințe, resturi de plante; substrat contaminat (agenții patogeni pot persista în sol până la 15 ani).

Măsuri de prevenire-combatere: evitarea irigației în exces și evitarea utilizării pentru irigare a apei din canale sau iazuri, deoarece poate fi contaminată cu acest patogen. În timpul perioadei de vegetație, la culturile din spații protejate se aplică tratamente la sol, în jurul bazei tulpinii, cu produse bazate pe *Bacillus subtilis* 26 D, pulbere (titrul – nu mai puțin de 2 mlrd. celule/g). Primul tratament – umectarea semințelor timp de 1-2 ore (1,5 g/kg semințe), iar al II-lea tratament – înmuierea în soluție a rădăcinilor răsadului timp de 1-2 ore înainte de plantare, cu norma de consum de 20 g/10 l apă.

2.1.6. Putrezirea coletului (*Dydimella lycopersici* Kleb.)

Simptome și organele atacate ale plantei: Afectează toate organele plantelor, rădăcini, tulpini, frunze și fructe. Cele mai mari pagube sunt produse la atacul rădăcinilor și bazei tulpinii. Rădăcinile atacate prezintă pete brun-închise în dreptul caroră țesuturile putrezesc uscat.



la colet



simptome pe frunze



târzii pe fructe

Fig. 2.1.6. Simptomele putrezirii coletului tomatelor (*Dydimella lycopersici* Kleb.)

Surse: <http://ephytia.inra.fr>; <https://www.botanistii.ro>

La baza tulpinilor apar pete brune-negricioase, de 5-6 cm lungime sau chiar un inel de putregai uscat, în dreptul căruia se văd puncte mici negre, țesuturile se colorează în brun, se scufundă și crapă, iar scoarța se poate desprinde parțial de țesuturile lemnoase. Pe frunze, în centrul zonelor brunificate, se observă puncte mari, negre, produse de fructificațiile ciupercii. Pe fructe, la

afectarea mai târzie, apar pete brune, umede, cu cercuri concentrice, cu țesuturi ale pulpei brune care în final putrezesc.

Plante-gazdă: tomate, culturile din sere și solarii, uneori și în câmp.

Condițiile afectării plantelor în contextul schimbărilor climatice. Evoluția bolii este mai rapidă pe solurile cu umiditate medie și la temperaturi cuprinse între 18-21°C, la o umiditate de peste 85%.

Modul de răspândire. Pătrunderea ciupercii în plantă se face fie prin deschiderile naturale (stomate), fie prin răni și este favorizată de o umiditate atmosferică cuprinsă între 85-90%, prin semințe infectate.

Măsuri de prevenire-combatere. Pentru evitarea infecțiilor în sere și solarii se recomandă dezinfecția solului cu produse specifice. Tratamente pe parcursul vegetației cu fungicide pe bază de *Bacillus subtilis* QST 713, titrul 1x10⁹ celule/ml.

2.1.7. Putregaiul cenușiu (*Botrytis cinerea*)

Simptome și organele atacate ale plantei. Se manifestă pe toate organele aeriene ale plantelor. Primele simptome apar, pe frunzele bătrâne de la baza plantelor, sub forma unor pete verzui sau gălbui-verzui, care se necrozează și uneori prezintă o zonare concentrată. La suprafața țesuturilor atacate apare un puf abundent cenușiu, format din conidiofori și conidiile ciupercii, care reprezintă o sursă de infecție pentru celelalte organe ale plantelor – pețiolurile frunzelor, tulpini, fructe. Pe tulpini atacul se manifestă, de regulă, la baza plantelor, prin apariția unor zone depresionare, eliptice, zonate concentric, care pot să cuprindă tulpina de jur împrejur și să determine moartea prematură a plantelor. Pete asemănătoare pot să apară la diferite niveluri ale tulpinii, lăstari, inflorescențe și plantele se ofilesc deasupra zonei de atac. Atacul cel mai păgubitor și caracteristic apare pe fructe, sub forma unui putregai umed și moale la locul de inserție al pedunculului, la suprafața căruia se dezvoltă din abundență sporii ciupercii de culoare cenușie. Fructele bolnave se desprind cu ușurință și cad la suprafața solului.



pe tulpină



la inserția lăstarilor



pe fructe

Fig. 2.1.7. Simptomele putregaiului cenușiu al tomatelor (*Botrytis cinerea*)

Plante-gazdă: tomate, culturile din sere și solarii, mai rar în câmp.

Condițiile afectării plantelor în contextul schimbărilor climatice: producerea infecțiilor la temperaturi de 15-20°C, umiditate relativă de aproximativ 100% și la prezența apei libere.

Modul de răspândire: cu vântul; cu insectele înțepătoare; resturile vegetale; organele afectate.

Măsuri de prevenire-combatere: În sere și solarii, obligatoriu după cultura precedentă se înlătură resturile vegetale și se stropește solul cu soluție de 1-2% de piatră vânăță. În sere, solarii și câmp, obligatoriu se va respecta rotația și alternarea culturilor, iar la apariția bolii în sere și solarii, temperatura se va ridica la 25-28°C și se va reduce umiditatea relativă sub 85-90%. Tratamente pe parcursul vegetației cu fungicide pe bază de *Bacillus subtilis* QST 713, titrul 1x10⁹ celule/ml.

2.1.8. Putregaiul rădăcinii și fructelor sau antracnoza (*Colletotrichum coccoaes*)

Simptome și organele atacate ale plantei. În teren protejat, pe fructele verzi apar pete mari, de culoare brună-verde, cenușie. Putregaiul care apare pe fructele coapte este, de regulă, umed și moale, brun-închis și zonat concentric.

În plantațiile din câmp deschis, boala se manifestă, de regulă, pe fructele coapte, prin apariția unor pete mici, circulare, ușor adâncite, umede și moi. Mai târziu, petele devin depresionare, au culoare negricioasă și sunt cu chenar concentric. La suprafața petelor se formează numeroase pustule negricioase, care reprezintă fructificațiile ciupercii. Petele bine dezvoltate ajung la diametrul de 1,2 cm și putrezirea progresează în pulpa fructelor. Uneori atacul apare pe frunze sub forma unor pete de culoare neagră, înconjurată de o doză galbenă. Cele mai susceptibile sunt frunzele îmbătrânite. Pe rădăcină și pe tulpină, la colet atacul se manifestă sub forma unui putregai uscat, iar la suprafața țesuturilor bolnave se formează numeroși scleroți mici și negri.



incipiente pe frunze



simptome pe tulpină



pe fructe

Fig. 2.1.8. Simptomele putregaiului rădăcinii și fructelor sau antracnoza (*Colletotrichum coccoaes*)

Surse: <https://alchetron.com>; www.hort.cornell.edu

Plante-gazdă: tomate în spații protejate și câmp deschis.

Condițiile afectării plantelor în contextul schimbărilor climatice. Condițiile optime – la temperaturi de 15-20°C și umiditatea de 100%, primăvara sau în sere pe fond de condensat de apă. Apa liberă pe fructe mai multe ore (perioadele ploioase și irigarea prin aspersiune) crește puternic afectarea.

Modul de răspândire: cu solul infectat; cu resturile vegetale; picăturile de apă; fructele atacate.

Măsuri de prevenire-combatere: sunt similare celor aplicate la *Botrytis cinerea*.

2.1.9. PUTREGAIUL FRUCTELOR DE TOMATE (*Rhizoctonia solani*)

Simptome și organele atacate ale plantei. Apare atât pe fructe verzi, cât și pe cele coapte care vin în contact cu solul sau care sunt stropite cu particule de sol în timpul ploilor.



incipiente pe frunze



simptome pe tulpină



pe fructe

Fig. 2.1.9. Simptomele putregaiului fructelor de tomate (*Rhizoctonia solani*)

Surse: <https://www.pthorticulture.com>; <https://www.plantwise.org>

Pe fructele verzi, în câmp, primele simptome se manifestă sub formă de pete circulare, mici, de culoare brună, situate pe jumătatea inferioară a acestora. Petele sunt ușor adâncite, au diametrul de 0,5 cm sau mai mare, prezintă inele concentrice precis delimitate, care alternează cu zone de țesut brun-deschis și brun-închis. Când fructele se maturizează, petele se măresc, zonarea concentrică este mai puțin evidentă, iar uneori poate să dispară. Pe fructele maturizate, petele sunt moderat de tari, de culoare brun-roșcată, bordate de zone brun-roșcate moi și au suprafața netedă. Epiderma deasupra zonelor afectate este adesea crăpată, iar în exterior în locul de scurgere a sucului din fruct apare un exsudat alb-suriu format din conidiofori.

Plante-gazdă: tomatele cultivate în câmp deschis fără suport.

Condițiile afectării plantelor în contextul schimbărilor climatice: temperaturi de 18-20°C și umiditatea de 90%; fructul afectat în 2-3 zile devine însuși sursă de infecție.

Modul de răspândire: resturile vegetale cu infecție, substrat contaminat, semințe necondiționate.

Măsuri de prevenire-combatere: sunt similare celor aplicate la *Botrytis cinerea*.

2.1.10. Făinarea tomatelor (*Leveillula taurica*)

Simptome și organele atacate ale plantei. Atacă toate organele aeriene, dar în mod deosebit se observă pe frunzele bazale mai întâi. Pe frunze apar pete mici, circulare, de culoare albă, care ulterior se măresc, capătă forme neregulate și acoperă parțial sau total suprafața frunzelor, iar pe fața inferioară a frunzelor, în dreptul petelor se formează o zonă cenușiu-albicioasă, prăfoasă. Ulterior petele se măresc, confluează, capătă forme neregulate și acoperă parțial sau total suprafața frunzelor, care se îngălbenesc și se usucă.



incipiente pe frunze



pe lăstari



pe aparatul foliar

Fig. 2.1.10. Simptomele făinării tomatelor (*Leveillula taurica*)

Source: <https://www.botanistii.ro>; *Seminis Tomato Disease Guide*

Plante-gazdă: tomate în sere și solarii, câmp deschis.

Condițiile afectării plantelor în contextul schimbărilor climatice. Conidiile ciupercii pot germina într-un interval de temperatură de la 10 la 35°C, iar în condiții de seră infecția este favorizată de temperaturi sub 30°C. Afectează mai des primăvara la temperaturi de 20-24°C; vremea uscată și umiditatea scăzută (70-82%) declanșează dezvoltarea bolii în câmp. În zonele cu temperaturi ridicate, în timpul zilei se produce infecția cu această ciupercă, chiar dacă nopțile sunt răcoroase.

Modul de răspândire: prin țesuturile și resturile vegetale infectate; plantele înghesuite; răsadul infectat. Udarea plantelor întârzie dezvoltarea bolii. Atacul este mult mai frecvent în cazul culturilor de tomate din spații protejate, față de cele cultivate în câmp.

Măsuri de prevenire-combatere. Înlăturarea și distrugerea frunzelor atacate, rămase pe plantă sau căzute pe sol. În sere, solarii și câmp, obligatoriu se va respecta rotația și alternarea culturilor cu excluderea culturilor din aceeași grupă (ardeii și vinetele), iar la apariția bolii, temperatura se va ridica la 25–28°C și se va reduce umiditatea relativă sub 75%. Tratamente chimice cu fungicide care au substanțele active ce conțin sulf și azoxistrobin.

2.1.11. Verticilioza (*Verticillium dahliae*)

Simptome și organele atacate ale plantei. Primele afecțiuni apar pe foliolele frunzelor de la baza plantelor cu zone de îngălbenire care se necrozează și se usucă. Plantele manifestă o ofilire ușoară spre moderată în cea mai caldă parte a zilei, dar își revin în timpul nopții. Pe măsură ce boala avansează, pe frunzele tinere se dezvoltă unele decolorări marginale sau între nervuri. Pe aceste frunze se pot manifesta, de asemenea, leziuni caracteristice în forma literei “V”, unde apar îngălbeniri în formă de evantai, îngustându-se aproape de marginile frunzei. La locul de inserție al pețiolului frunzelor, pe tulpină se observă o brunificare a inelului de vase conducătoare. Ofilirea și necrozarea țesuturilor evoluează treptat spre vârful plantelor. Pe secțiuni, prin rădăcina și tulpina plantelor bolnave se observă brunificarea pereților vaselor conducătoare, specifică traheomicozelor (*Verticillium* și *Fusarium*). La infectarea plantelor de tomate de verticilioză, afectarea are loc nu numai a vaselor conducătoare a xilemulului (elementele traheale și canale) și a floiemului (tuburile ciuruite) tulpinii, dar și parțial al zonei exterioare a cilindrului central la coletul tulpinii. Astfel, la o secțiune longitudinală a tulpinii afectate de verticilioză, vom vedea o colorare roză – brună-deschisă, fapt ce nu trebuie confundat cu aspectul manifestării similare a ciupercii *Fusarium oxysporum*, care afectează doar vasele conducătoare, iar colorarea este brună.



Fig. 2.1.11. Simptomele verticiliozei tomatelor (*Verticillium dahliae*)
Surse: <https://ag.umass.edu>; *Seminis Tomato Disease Guide*

Plante-gazdă: afectează tomate din sere și solarii, mai des în zona de nord și în câmp, precum și alte specii legumicole: ardeii dulci, vinetele, castraveții, pepenele galben și verde, varza și țelina.

Condițiile afectării plantelor în contextul schimbărilor climatice. Rezerva biologică de infecție se păstrează în sol peste 8 ani și la condițiile optime de dezvoltare (10-20°C) germinează din nou. Apariția și manifestarea agentului patogen (care persistă în plantațiile legumicole în stare latentă) este cauzată de temperaturile ridicate de 27-29°C, pe fond de surplus de umiditate în sol și pe soluri cu textură grea, slab aerate și pH slab acid de 5,8-6. În condițiile anilor cu surplus de umiditate și pe fond de temperaturi ridicate, acest patogen apare în plantațiile de tomate din câmp în nordul țării.

Modul de răspândire: solul infectat; cu apa de la irigație și rănile din plantă mecanice, de nematozi.

Măsuri de prevenire-combatere: La apariția afectării de acest patogen, plantele din cultură atacate se distrug imediat, se înlătură și se ard resturile vegetale rămase. Obligator se va respecta rotația și alternarea culturilor, cu revenirea culturilor solanacee pe aceeași solă peste cel puțin 3 ani. Se monitorizează calitatea și cantitatea irigărilor, îndeosebi pe soluri grele și slab aerate. Tratarea sau mocirlirea răsadului cu fungicide înainte de plantarea în sol. Serele și solariile de cultivare a tomatelor vor fi dotate cu plasă contra dăunătorilor: păduchele verde al piersicului și tripsul tutunului, care sunt vectori de acest virus. Tratamentele efectuate pentru combaterea ciupercii *Fusarium oxysporum* sunt eficiente și împotriva acestui agent patogen, în special cu produse bazate pe *Bacillus subtilis* 26 D, pulbere (titrul – nu mai puțin de 2 mlrd. celule/g).

2.1.12. Pătarea frunzelor sau bășicarea fructelor (*Xanthomonas vesicatoria*)

Simptome și organele atacate ale plantei: de la răsad, plante în dezvoltare până la fructe.

În stadiul de răsad, pe frunzele tinere apar pete galben-verzui / brune, cu centrul necrozat și cu un exsudat cu aspect de lacrimă, iar pe hipocotil, ocazional, apar striuri brune.

Pe frunze apar pete de 1–2 mm în diametru, circulare sau de formă neregulată, verzui-gălbui, cenușii, brune, brune cu aspect hidroizat, cu margini distincte; răspândite de-a lungul nervurilor laterale și pe marginea frunzelor; uneori petele confluează; în condiții de umezeală apare un exsudat, iar suprafața leziunii și arealele înconjurătoare apar lucioase. Ulterior petele devin brun-negriceoase, pergamentoase. Pe suprafața fructelor apar vezicule de 2–4 mm, ușor proeminente, hidroizate, de culoare verde sau brună, care se măresc, ajung la 4–10 mm și conțin un bogat exsudat bacterian. Ulterior acestea crapă și se formează cratere adâncite (alb-maronii, de 2-10 mm) ale epidermei, prin care pătrund alte microorganisme, care determină putrezirea pulpei fructului. La fructele coapte nu se produce infecție secundară.



incipiente pe frunze



fructe la început de coacere lactică



fructe în perioada de coacere lactică și deplină

Fig. 2.1.12. Simptomele pătării frunzelor sau bășicarea fructelor (*Xanthomonas vesicatoria*)

Surse: <https://www.apsnet.org/>;

Plante-gazdă: tomate, ardei, cartof și plantele solanacee spontane în cultura din câmp deschis.

Condițiile afectării plantelor în contextul schimbărilor climatice: infecțiile la temperaturi de 25-30 °C și umiditate de 90%. Atac pe timp de ploi cu temperaturi ridicate în sezonul de creștere.

Modul de răspândire: prin sămânță – principala răspândire; echipamentele contaminate; picături de apă; resturi vegetale infectate.

Măsuri de prevenire-combateră: Utilizarea de sămânță sănătoasă (recoltată din plante sănătoase, libere de boli) și certificată. Rotația culturilor, cu revenirea culturilor solanacee peste cel puțin 3 ani pe aceeași solă. Distrugerea prin ardere a resturilor de plante și buruieni rămase pe câmp după recoltare. Curățarea și dezinfectia echipamentelor, a instrumentelor de lucru și efectuarea cu grijă a tuturor lucrărilor, astfel încât leziunile să fie minime. Tratamente chimice cu fungicide care au substanțele active de hidroxid de cupru și oxiclорură de cupru.

2.1.13. Pătarea pustulară a fructelor de tomate (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*)

Simptome și organele atacate ale plantei: frunze, fructe verzi, pețiol și tulpină. Pe frunze apar pete brun-gălbui hidroizate, apoi brun-negriceoase, circulare, de 1–3 mm în diametru.

Ulterior petele devin pergamentoase, înconjurate de un chenar verde-gălbui, apoi brun-negre, ușor înălțate la centru. În cazul unei densități mari, petele confluează, formând benzi de țesuturi necrotice, înconjurate de țesut cloroizat. Frecvent apar găuri în centrul leziunilor de pe frunzele tinere, iar frunzele mai bătrâne capătă un aspect zdrențuit. Pe fructe se formează pete negre-cărbunoase, punctiforme, proeminente, lucioase, ce pot depăși în diametru 1 mm. Leziunile de pe fructe pot conflua, formând areale crustoase, care pot acoperi un sfert sau chiar mai mult din su-

prafața fructului. Bacterioza atacă numai fructele verzi, niciodată pe cele coapte (datorită pH-ului fructului, care este aproape neutru la fructul tânăr și acid la fructele coapte);

Plante-gazdă: tomate și ardei.

Condițiile afectării plantelor în contextul schimbărilor climatice. Substanțele nutritive administrate plantelor inhibă dezvoltarea bolii, precum și dezinfectarea periodică a mâinilor muncitorilor.

Modul de răspândire: semințele infectate din interior și exterior; frunzele bolnave și îngropate în sol; pe vânt cu ploi, prin conductele pentru apa de irigare de la plantele afectate de boală. Parțial se răspândește, pe parcursul lucrărilor din perioada de vegetație, prin uneltele folosite.

Măsuri de prevenire-combateră: similare cu cele indicate pentru *Xanthomonas vesicatoria*.



incipiente pe frunze



necrozarea zonelor afectate prin
pete brun-gălbui



fructe la început de coacerea
lactică

Fig. 2.1.13. Simptomele pătării pustulare a fructelor de tomate (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*)

Surse: <https://www.forestryimages.org>; <https://ag.umass.edu>

2.1.14. Virusul mozaicului tutunului (TMV virus)

Simptome și organele atacate ale plantei. Boala este produsă de virusul mozaicului tutunului și se manifestă prin apariția pe frunze a unor pete decolorate dispuse în mozaic. Ca rezultat, frunzele se rețin în creștere, rămân mici, au un aspect ușor încrețit, iar culoarea este verde-mată cu pete gălbui. Fructele plantelor atacate sunt cu pete, arcuri, formațiuni inelare sau semi inelare de culoare roșietică sau gălbuie, cu epiderma necrozată, număr redus de fructe și depreciate calitativ.



incipiente pe frunze



pe aparatul foliar



pe fructe

Fig. 2.1.14. Simptomele virusului mozaicului tutunului la cultura tomatelor (TMV virus)

Surse: <https://www.creative-diagnostics.com>, <https://www.nexles.com>;

Plante-gazdă: tomate, ardei, cartof, țelină, mazăre, fasole, soia, tutunul etc.

Condițiile afectării plantelor în contextul schimbărilor climatice. Primul semn – nuanțe de bronz (galben-marونیu) în culoarea frunzelor tinere pe vârfurile plantelor sau pe lăstari laterali. Pe viitor plantele vor fi mai frecvent predispuse afecțiunii, deoarece infecția virotică se menține timp de 50 de ani în frunzele uscate.

Modul de răspândire. Prin tripsul californian (*Frankliniella occidentalis*) și semințe infectate.

Măsuri de prevenire-combatere: plantele din cultură atacate se distrug imediat, se înlătură și se ard. Obligativu respectarea rotației și alternarea culturilor cu revenirea culturilor, solanacee pe aceeași solă peste cel puțin 3 ani. Evitarea pătrunderii tripșilor din exterior în spațiile protejate prin utilizarea plaselor care rețin insectele. Măsurile de prevenire sunt similare celor aplicate la *Verticillium dahliae*.

2.1.15. Boala petelor de bronz (*Tomato spotted wilt virus - TSWV*)

Simptome și organele atacate ale plantei. Pe frunze se poate observa un mozaic de diferite intensități, mici pete clorotice, maronii și ușor evidențiate inelele concentrice maronii. Petele cu nuanțe diferite de maro tind să se concentreze și să conflueze la baza frunzulițelor. Zonele afectate devin clorotice și maronii cu timpul, petele confluează, devin necrotice și frunzulițele se ofilesc. Denumirea bolii este dată de manifestarea caracteristică pe fructele coapte ale tomatelor, unor cercuri concentrice de culoarea bronzului strălucitor: virusul petelor de bronz la tomate.



incipiente pe frunze



simptome finale



pe fructe

Fig. 2.1.15. Simptomele bolii petelor de bronz a tomatelor (*Tomato spotted wilt virus - TSWV*)
Surse: Meg Williamson, ©2012 Clemson University; <https://www.lsuagcenter.com>

Plante-gazdă: infectează peste 900 de specii de plante (legume, plante ornamentale și buruieni).

Condițiile afectării plantelor în contextul schimbărilor climatice. Creșterea sumei temperaturilor diurne anuale va genera mai multe generații de tripsi. Astfel tripsul care a ajuns adult și care a contactat virusul în stadiul de larvă de vârstă I va fi purtător și va putea transmite toată viața sa infecție de virus. Când infecția se va produce înainte de apariția primului etaj de frunze, plantele respective nu vor mai produce fructe. Dacă însă infecția este transmisă și apare după formarea fructelor, acestea se pot deforma, rămân de obicei mici, pot apărea pete de bronz, crăpăturile devin necrotice și uscate, iar ulterior uneori pot apărea cercuri concentrice. Infecția virală produsă de boala petelor de bronz se va intensifica pe viitor prin vectori: generațiile repetate de tripsi, ciuperci parazite, nematozi radiculari, propagarea vegetativă și altoire.

Modul de răspândire: exclusiv prin intermediul diferitor specii de tripsi, transmiși numai de adulți.

Măsuri de prevenire-combatere: similare celor aplicate la *TMV virus*.

2.2. BOLILE ARDEILOR

2.2.1. Putregaiul rădăcinilor, tulpinilor și fructelor (*Phytophthora capsici*)

Simptome și organele atacate ale plantei. Pe frunze apar pete mari, cu aspect opărit, de culoare brun-deschisă. Rădăcinile și coletul prezintă un putregai uscat brun, care determină ofilirea și uscarea plantelor în întregime. Simptome similare pot apărea pe tulpină și lăstari la diferite niveluri de la suprafața solului, iar plantele se ofilesc și se usucă deasupra zonei de atac. În cavitatea pedunculară apar pete mici verzi, moi și umede, care se măresc și se alungesc spre vârful fructului. La suprafața țesuturilor atacate apare un mucegai alb-cenușiu, care ulterior cuprinde întreg fructul.



incipiente pe frunze



fructe afectate



plante afectate

Fig. 2.2.1. Simptomele putregaiului rădăcinilor, tulpinilor și fructelor de ardei (*Phytophthora capsici*).
Surse: <https://www.ipmimages.org>; <https://www.invasive.org>

Plante-gazdă: ardei, vinete, tomate, pepenii verzi și galbeni, dovleceii, castraveții și morcovul.

Condițiile afectării plantelor în contextul schimbărilor climatice. Ciuperca sporulează din abundență la temperaturi optime de 15-18°C până la 20°C și umiditatea de 90-95%, prin prezența apei libere, cu o frecvență de afectare până la 40-50% din culturile de ardei din câmp deschis.

Modul de răspândire: prin sporii de rezistență rămași în resturile vegetale; prin sămânța infectată, prin vectorii naturali ca: vânt, de picăturile de ploaie și irigarea prin aspersiune.

Măsuri de prevenire-combatere. Monitorizarea cantității și calității irigațiilor, îndeosebi pe soluri grele și slab aerate. Aplicarea primului tratament de profilaxie cu produsele de uz fitosanitar indicate contra acestui patogen din subcapitolul 5.2, până la încheierea rândurilor de ardei.

2.2.2. Putrezirea fructelor și semințelor (*Alternaria tenuis*)

Simptome și organele atacate ale plantei. Pe fructe apar pete mici, circulare, de culoare galben-verzuie, umede și moi. Marginile petelor sunt precis conturate, iar țesuturile din dreptul acestora sunt ușor adâncite. Treptat leziunile se măresc și capătă o culoare brună-negrie. Leziunile avansate sunt depresionare și, în condiții de umiditate atmosferică ridicată, la suprafața acestora se dezvoltă o masă densă de conidiofori de culoare gri-olivacee. Miceliul ciupercii pătrunde în interiorul fructelor și afectează semințele, care sunt acoperite de un mucegai cenușiu-închis.



incipiente pe frunze



simptome finale pe plantă



pe fructe

Fig. 2.2.2. Simptomele putrezirii fructelor și semințelor de ardei (*Alternaria tenuis*)
Surse: <https://www.ipmimages.org>

Plante-gazdă: culturile de ardei, tomate, vinete și cartofi.

Condițiile afectării plantelor în contextul schimbărilor climatice: optimele de dezvoltare a ciupercii – temperaturi de 18-21°C, la umiditatea mai mare de 95%, prin prezența apei libere; la aceste condiții severitatea afectării bolii va spori îndosebi la fructele de ardei buni pentru recoltare în perioadele între 50-65 zile după înflorire.

Modul de răspândire: prin picăturile de apă de ploaie, irigații, vânt; resturile vegetale infectate.

Măsuri de prevenire-combatere. Măsuri de igienă a plantației de până la plantarea răsadului. Respectarea asolamentului și alternării culturilor. Producerea și plantarea răsadului sănătos, tratarea sau mocirlirea răsadului cu fungicide înainte de plantare în sol. În sere/solarii, în baza metodei de determinare-avertizare se urmărește evoluția ciupercii și momentul de proiectare a picnosporilor. La apariția condițiilor optime de dezvoltare a infecțiilor, se aplică primul tratament de profilaxie cu produsele indicate contra acestui patogen descrise în subcapitolul – schemă 5.2.

2.2.3. Putregaiul cenușiu (*Botrytis cinerea*)

Simptome și organele atacate ale plantei. Pe fructe apar pete umede, brune, de forme și mărimi variabile, zonate concentric. În condiții de umiditate atmosferică ridicată, la suprafața acestora apare un puf abundent, cenușiu, format din fructificațiile ciupercii (conidiofori și conidii). Fructele puternic atacate putrezesc în întregime.



incipiente pe frunze



pete concentrice



pe fructe

Fig. 2.2.3. Simptomele putregaiului cenușiu al ardeilor (*Botrytis cinerea*)

Surse: <https://www.agro.basf.ru>; <https://www.ipmimages.org>

Plante-gazdă: majoritatea speciilor legumicole.

Condițiile afectării plantelor în contextul schimbărilor climatice. Producerea infecțiilor este determinată de temperaturi de 22-24°C și umiditate relativă între 80-100%, la prezența apei libere. La apariția bolii, în sere și solarii, temperatura se va ridica la 25-28°C și se va reduce umiditatea relativă sub 85-90% prin ventilare naturală sau forțată.

Modul de răspândire: cu vântul; insectele înțepătoare; resturile vegetale infectate și neevacuate.

Măsuri de prevenire-combatere. În sere, solarii și câmp, obligatoriu se va respecta rotația și alternarea culturilor. În sere și solarii, obligatoriu, după cultura precedentă se înlătură resturile vegetale și se stropește solul cu soluție de 1-2% de piatră vântată. În baza metodei de determinare-avertizare se urmărește evoluția ciupercii și momentul de proiectare a conidioforilor, cu aplicarea tratamentelor cu produse de uz fitosanitar: boscalid și/sau piraclostrobin.

2.2.4. Verticilioza (*Verticillium dahliae*)

Simptome și organele atacate ale plantei. Verticilioza este o boală cu evoluție lentă, care se manifestă, de obicei, începând cu faza de înflorire sau fructificare a plantelor. Primele simptome apar la frunzele bazale și evoluează lent spre vârful plantelor. Frunzele se ofilesc mai întâi pe o jumătate, iar marginile lor se răsucesc spre fața superioară. La locul de inserție al pețiolului frunzelor, pe tulpină se observă o brunificare a inelului de vase conducătoare. Pe secțiuni, prin rădăcina și tulpina plantelor bolnave, se observă brunificarea pereților vaselor conducătoare, specifică

traheomicozelor (*Verticillium* și *Fusarium*). La infectarea plantelor de verticilioză, afectarea are loc nu numai a vaselor conducătoare a xilemului și a floemului tulpinii, dar și parțial zonei exterioare a cilindrilor central la coletul tulpinii. Astfel, la o secțiune longitudinală a tulpinii afectate de verticilioză, vom vedea o colorare roz – brună deschisă, fapt ce nu trebuie confundat cu aspectul manifestării similare a ciupercii *Fusarium oxysporum* care afectează doar vasele conducătoare, iar colorarea este brună. Fructele plantelor bolnave își pierd turgescența, se ofilesc, se înmoaie și se zbârcesc. Talia și fructificarea plantelor bolnave sunt mai reduse sau chiar pitice.



incipiente pe frunze



afectarea vaselor
conducătoare



pe fructe

Fig. 2.2.4. Simptomele verticiliozei ardeilor (*Verticillium dahliae*)
Surse: <https://www.apsnet.org>; <http://www.omafra.gov.on.ca>

Plante-gazdă: ardei din sere și solarii, în zona de nord și din câmp; tomate și alte specii legumicole: vinetele, castraveții, pepenele galben și verde, varza și țelina pentru rădăcini.

Condițiile afectării plantelor în contextul schimbărilor climatice: persistă în plantațiile legumicole în stare latentă, afectează la temperaturile ridicate de 27-29°C, pe fond de surplus de umiditate în sol și pe soluri cu textură grea și slab aerate specifice plantațiilor din câmp în nordul țării.

Modul de răspândire: solul infectat; cu apa de la irigație și rănile mecanice, de nematozi.

Măsuri de prevenire-combatere: Plantele din cultură atacate se înlătură imediat și se ard resturile vegetale rămase. Obligatoriu se va respecta rotația și alternarea culturilor, cu revenirea culturilor solanacee pe aceeași solă peste cel puțin 3 ani. Se monitorizează calitatea și cantitatea irigărilor, îndeosebi pe soluri grele și slab aerate. Tratarea sau mocirlirea răsadului cu fungicide înainte de plantare în sol. Serele și solariile vor fi dotate cu plasă contra dăunătorilor: păduchele verde al piersicului și tripsul tutunului, care sunt vectori de acest virus.

2.2.5. Ofilirea sau fuzarioza (*Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum*)

Simptome și organele atacate ale plantei. Atacul apare în perioada de înflorire-fructificare, prin ofilirea rapidă a plantelor. Frunzele ofilite prezintă cloroze slabe marginale și între nervuri. În primele zile, plantele își revin în timpul nopții, însă treptat ofilirea devine ireversibilă. Pe secțiuni, prin partea bazală a tulpinii se observă o brunificare intensă, specifică traheo-micozelor, limitată la o zonă de 5–10 cm lungime. Întregul sistem radicular al plantelor, în faza finală a bolii este brunificat și putrezește. Pe fructe, în stadiu final apar pete brune – negricioase cu pâsla ciupercii.

Plante-gazdă: majoritatea speciilor legumicole din sere și solarii, câmp deschis.

Condițiile afectării plantelor în contextul schimbărilor climatice. Climă caldă la temperaturi optime de 27 - 28°C, în lipsa umidității și apei libere, sunt favorabile răspândirii infecțiilor.

Modul de răspândire: prin rădăcini de la plantele bolnave, semințe, resturi de plante; substrat contaminat (agenții patogeni pot persista în sol până la 15 ani); prin nematozii de rădăcini în sol.

Măsuri de prevenire-combatere. În timpul perioadei de vegetație, la culturile din spații protejate se aplică tratamente la sol, în jurul bazei tulpinii, cu produsele indicate în registru. Primul

tratament se face la 10 zile după plantare, iar următoarele două – la intervale de 25–30 zile. Executarea tratamentelor chimice în scop de combatere – cu produsele indicate contra acestui patogen din subcapitolul 5.2.



incipiente pe frunze



simptome la rădăcină



pe fructe

Fig. 2.2.5. Simptomele ofilirii sau fuzariozei ardeilor (*Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum*)

Surse: <https://www.ipmimages.org>; <https://www.apsnet.org>

2.2.6. Făinarea (*Leveillula taurica*)

Simptome și organele atacate ale plantei. Primele simptome apar pe frunzele de la baza plantelor, care sunt mai sensibile la atac în comparație cu cele mai tinere. Pe partea superioară a frunzelor apar pete de culoare gălbuie, imprecis delimitate. În dreptul acestora, pe partea inferioară a frunzelor apare un puf des, de culoare alb-cenușie, format din conidiofori și conidiile ciupercii. Când atacul este puternic, petele confluează, frunzele se răsucesc, se desprind cu ușurință și cad, rămânând neafectate numai cele tinere, din vârful plantelor.



incipiente pe frunze



simptome pe frunzele dorsale



pe plantă

Fig. 2.2.6. Simptomele făinării ardeilor (*Leveillula taurica*)

Surse: <https://www.ipmimages.org>

Plante-gazdă: culturi de ardei din sere și solarii, câmp deschis.

Condițiile afectării plantelor în contextul schimbărilor climatic. Temperaturile între 20-30°C și umiditatea de 85-95% declanșează dezvoltarea bolii în cca 16-24 ore.

Modul de răspândire: țesuturile vegetale infectate, vânt, lucrători, tripsi, afide și musculița albă.

Măsuri de prevenire-combatere. Strângerea resturilor infectate de la cultura precedentă, executarea arăturii adânci cu întoarcerea brazdei, respectarea distanțelor de amplasare a câmpurilor de la plantații similare de solanacee. Producerea și plantarea răsadului sănătos, tratarea sau mocirlirea răsadului cu fungicide înainte de plantarea în sol. Executarea tratamentelor chimice în scop de combatere cu produsele cu s.a: sulf; azoxistrobin; penconazol și difenoconazol.

2.2.7. Pătarea frunzelor și bășicarea fructelor de ardei (*Xanthomonas vesticatoria*)

Simptome și organele atacate ale plantei. Plantele atacate au pe frunzele tinere pete cu aspect umed, verzui-închis, în dreptul cărora țesuturile sunt bombate (bășicare) spre partea superioară. Pe frunzele bătrâne, petele, de regulă, sunt mai mari de 3-10 mm, galbene-deschis, înconjurate de o zonă cu aspect umed, care devine brună-închis. La soiurile sensibile, petele sunt numeroase, se unesc, frunza se îngălbențește și cade. Pe tulpini apar crăpături alungite, de 1-5 mm, care în final se brunifică și zona devine aspră. Pe fructele atacate apar pete circulare de 2-5 mm, cu aspect umed, apoi brune cu aspect aspru. Simptomele sunt evidente pe vreme umedă, când din răni apare lichidul bacterian.



incipiente pe frunze



simptome finale pe frunze



pe fructe

Fig. 2.2.7. Simptomele pătării frunzelor și bășicarea fructelor de ardei (*Xanthomonas vesticatoria*)

Surse: <https://www.ipmimages.org>; <https://www.forestryimages.org>

Plante-gazdă: tomate, ardei, cartof și plantele solanacee spontane.

Condițiile afectării plantelor în contextul schimbărilor climatice. Temperaturile de 23-28 grade C și umiditatea atmosferică de peste 85 % declanșează atacul, iar precipitațiile însoțite de vânt asigură răspândirea bacteriei, care pătrunde în plantă prin răni sau prin deschiderile naturale (stomate).

Modul de răspândire. Se transmite prin semințele ce provin de la plantele bolnave, bacteriile putând supraviețui la suprafața semințelor chiar 10 luni; resturile vegetale infectate.

Măsuri de prevenire-combatere. Igienizarea solului până la plantare, respectarea rotației și alternării culturilor, producerea și plantarea răsadului sănătos. În sere și solari menținerea regimului de microclimă prin ventilări și cu un regim de temperatură de până la 25°C. Tratamente chimice cu fungicide care au substanțele active: hidroxid de cupru; oxiclорură de cupru; sulfat de cupru; ciprodinil; ditianon, mancozeb și difenoconazol.

2.2.8. Virusul mozaicului tutunului la ardeii dulci (TMV - Tobacco Mosaic Virus)

Simptome și organele atacate ale plantei. Afectează plantațiile de ardei dulci amplasate pe aceleași sole unde anterior s-au cultivat tomate, vinete, ardei dulci, castraveți și alte culturi sensibile la acest patogen. În plantațiile din câmp, dar și în sere și solarii, pe frunze apar decolorări difuze verzi - gălbui, de formă neregulată, izolate sau confluențe, care alternează cu zone de culoare verde normal. Suprafața limbului este ușor gofrată. Pe frunze, pețiol și tulpină apar pete și dungi necrotice de culoare brună, iar foliolele se curbează spre fața inferioară. Pe fructele deformate apar pete decolorate, translucide, care devin brune-cenușii, ușor adâncite și cu suprafață rugoasă, fără aspect comercial.

Plante-gazdă: un spectru important de plante agricole.

Modul de răspândire. Mecanic între plantele din plantație, lucrări agricole.

Măsuri de prevenire-combatere: tratamentul semințelor înainte de semănat și dezinfectarea substratului din răsadniță. Rotația culturilor, cu revenirea culturilor solanacee peste minim 3 ani.



incipiente pe frunze



aspect final pe frunză



pe fruct

Fig. 2.2.8. Simptomele virusului mozaicului tutunului la ardeii dulci (TMV - Tobacco Mosaic Virus)

Sursa: T. A. Zitter, Cornell University, Ithaca, NY

2.2.9. PITICIREA ȘI ÎNDESIREA TUFELOR DE ARDEI (*Cucumber mosaic virus in pepper*)

Simptome și organele atacate ale plantei. Primele simptome ale virozei apar pe frunzele de la mijlocul tufei, sub forma unor pete mari, inelare, clorotice, de cca. 1 cm diametru. Într-un stadiu mai avansat al bolii, pe fondul inelelor clorotice se formează 2-4 inele concentrice, adesea discontinuți, de culoare brună. Spre sfârșitul perioadei de vegetație, după ce a avut loc infecția, pe frunze se observă pete difuze, de culoare verde deschisă, care alternând cu porțiuni de un verde mai închis, dau limbului un aspect mozaicat. Infecțiile timpurii produse de boala virotică se manifesta numai prin piticirea și îndesirea tufelor, a căror frunze sunt deformate și mozaicate.

Simptomele caracteristice evidente: plante bolnave mici, care formează lăstari cu internoduri scurte, ceea ce duce la o îngrămădire a frunzelor și la o îndesire a tufelor. Fructele atacate sunt mici și deformate, cu urme de pete concentrice discontinuți de culoare brună.



incipiente pe frunze



aspect final pe plantă



pe fruct

Fig. 2.2.9. Piticirea și îndesirea tufelor de ardei (*Cucumber mosaic virus in pepper*)

Surse: <https://www.invasive.org>, <https://www.botanistii.ro>, <https://www.agric.wa.gov.au>

Plante-gazdă: specii anuale și perene, în special traista ciobanului, urzica moarta, dovleci, dovleci, castraveți, pepenele galben și culturi din familia solanacee (tomate, vinete, cartofi).

Condițiile afectării plantelor în contextul schimbărilor climatice. Declanșarea infecțiilor virale va fi favorizată de generațiile repetate din fiecare 3-4 săptămâni, pe parcurs a lunilor aprilie – septembrie a păduchilor și afidelor.

Modul de răspândire: mecanic între plantele din plantație, de la plantele gazdă prin afide (păduchi), inclusiv păduchele verde al piersicului (*Myzodes persicae*) și afida pepenelui galben (*Aphis gossypii*).

Măsuri de prevenire-combatere: cultivarea soiurilor rezistente și eliminarea plantelor atacate din cultura. Distrugerea plantelor-gazda (buruieni) din cultura și din jurul plantațiilor; efectuarea tratamentelor periodice cu insecticide, pentru controlul insectelor – vectori de transmiterea a virusului.

2.3. BOLILE VINETELOR

2.3.1. Putregaiul fructelor (*Phytophthora parasitica*)

Simptome și organele atacate ale plantei. Cel mai des afectează fructele mature din partea bazală a plantelor, care ating suprafața solului sau sunt în apropierea acesteia. Pe suprafața lor apar pete mari, brune, zonate concentric, mărginite de o zonă evidentă de culoare mai deschisă. Țesuturile atacate, brunificate, devin sfărâmicioase datorită putrezirii uscate a lor. În condiții de umiditate ridicată, pe baza tulpinii atacate, se formează un puf albicios. Fructele puternic atacate cad la suprafața solului și constituie o sursă de infecție pentru cele de la etajele superioare, deoarece ciuperca sporulează abundant la suprafața lor.



simptome finale pe frunze



simptome incipiente pe lăstari



simptome finale pe fructe

Fig. 2.3.1. Simptomele putregaiului fructelor de vinete (*Phytophthora parasitica*)

Surse: <https://www.ipmimages.org>

Plante-gazdă: tomate, fasole, ceapă, vinete, pepeni și ardei.

Condițiile afectării plantelor în contextul schimbărilor climatice: umiditatea atmosferică de peste 90% și temperaturii optime între 24 -30 °C pot crea condiții de infecții puternice.

Modul de răspândire: plantele înghesuite și în contact cu solul; cu resturile vegetale infectate; prin sămânța infectată; prin irigarea pe timp răcoros.

Măsuri de prevenire-combateră: Palisarea plantelor cu fixarea lor pe suport pentru a evita contactul fructelor cu solul. Dezinfecția amestecului de pământ la plantarea răsadului. Urmărirea umidității solului în perioada imediată a plantării. Tratamente chimice cu fungicide bazate pe *Bacillus subtilis* QST 713, titrul 1x10⁹ celule/ml.

2.3.2. Alternarioza vinetelor (*Alternaria porri*)

Simptome și organele atacate ale plantei. Afectarea culturii se manifestă pe frunze, tulpini și fructe. Pe frunzele de la baza plantelor apar pete mari, circulare, la început olivacee, apoi brune, mărginite de un inel de culoare brun-închis, lat de 2–3 mm. În jurul petelor, țesuturile sunt ușor îngălbenite. Petele, care prezintă o ușoară zonare concentrică, pot să conflueze și să determine uscarea frunzelor. Țesuturile din dreptul petelor crapă, se desprind și cad, iar frunzele apar perforate. Pe partea superioară a frunzelor, pe țesuturile atacate, apar formațiuni punctiforme, brun-negrice, care reprezintă picnidiile ciupercii. În partea bazală a tulpinii, în apropierea solului, se observă pete mari, ovale, brune sau brune-cenușii, cu aspect uscat. Țesuturile atacate crapă longitudinal și determină ofilirea plantelor.

Pe fructe boala apare sub formă de pete circulare sau elipsoidale, de culoare brună, adâncite în țesuturi. Inițial, atacul se manifestă în zona de prindere a pedunculului fructelor. În evoluția

ulterioară, țesuturile putrezesc, iar la suprafața leziunilor apar picnidiile ciupercii, dispuse sub formă de zone concentrice. Fructele întunecate puternic se desprind și cad la suprafața solului.



încipiente pe frunze



simptome finale pe frunze



simptome finale pe fructe

Fig. 2.3.2. Simptomele alternariozei vinetelor (*Alternaria porri*)

Surse: <https://extension.umn.edu>

Plante-gazdă: tomate, ardei, vinete, cartof, în câmp pe măselăriță, mătrăgună, ciumăfaie.

Condițiile afectării plantelor în contextul schimbărilor climatice. Situațiile optime de dezvoltare de temperaturi de la 2°C până la 35°C și umiditatea de 100% crează condiții de infecții puternice.

Modul de răspândire. Prin picăturile de apă de la irigație, vânt sau curenții de apă; resturile vegetale infectate; sămânța și substrat infectat.

Măsuri de prevenire-combateră: Măsuri de igienă a plantației de până la plantarea răsadului. Respectarea asolamentului și alternării culturilor. Producerea și plantarea răsadului sănătos, tratarea sau mocirlirea răsadului cu fungicide înainte de plantarea în sol. Tratamente chimice cu fungicide care au substanțele active de : fluxapiroxad+difenoconazol, fluopiram+tebuconazol, mancozeb+metalaxil-M.

2.3.3. Pătarea brună a frunzelor și fructelor (*Didymella lycopersici*)

Simptome și organele atacate ale plante. Atacul se manifestă pe frunze, tulpini și fructe. Pe frunzele de la baza plantelor apar pete mari, circulare, la început olivacee, apoi brune, mărginite de un inel brun-închis, lat de 2–3 mm. În jurul petelor, țesuturile sunt ușor îngălbenite. Petele, care prezintă o ușoară zonare concentrică, pot să conflueze și să determine uscarea frunzelor. Țesuturile din dreptul petelor crapă, se desprind și cad, iar frunzele apar perforate. Pe partea superioară a frunzelor, pe țesuturile atacate, apar formații punctiforme, brun-negricioase, care reprezintă picnidiile ciupercii. Țesuturile atacate crapă longitudinal și determină ofilirea plantelor.

Pe fructe boala apare sub formă de pete circulare sau elipsoidale, de culoare brună, adâncite în țesuturi. Inițial, atacul se manifestă în zona de prindere a pedunculului fructelor. În evoluția ulterioară, țesuturile putrezesc, iar la suprafața leziunilor apar picnidiile ciupercii, dispuse sub formă de zone concentrice. Fructele infectate puternic se desprind și cad la suprafața solului.

Plante-gazdă: vinetele.

Condițiile afectării plantelor în contextul schimbărilor climatice. Producerea infecțiilor este determinată de temperaturi de 26-30°C și umiditate relativă de aproximativ – de 85%, la prezența apei libere, aceste condiții apar după ploile cu averse din perioada lunilor mai – iunie.

Modul de răspândire: semințele infectate; frunzele bolnave și îngropate în sol; pe vânt cu ploi.

Măsuri de prevenire-combateră: În baza metodei de determinare-avertizare se urmărește evoluția ciupercii și momentul de proiectare a picnosporilor. La acest moment se aplică primul tratament de profilaxie cu produsele indicate contra acestui patogen în subcapitolul 5.3.



incipiente pe lăstar și frunză



simptome finale pe frunză



pe pedunculul fructului și
piticirea acestuia

Fig. 2.3.3. Simptomele pătării brune a frunzelor și fructelor de vinete (*Didymella lycopersici*)
Surse: <https://www.oekolandbau.de>;

2.3.4. Putregaiul cenușiu al fructelor (*Botrytis cinerea*)

Simptome și organele atacate ale plantei. Afectează plantațiile de vinete și se manifestă în perioada de înflorire-fructificare, pe flori (sepale și petale), pedunculul fructelor, fructe și tulpini. Pe tulpini apar pete brune, ușor adâncite în țesuturi, situate inițial la nivelul fructelor din partea bazală a plantelor. Ulterior, petele se extind pe pedunculul fructelor în formare, pe sepale și flori, care se brunifică, se usucă și cad.



simptome finale pe lăstari



simptome finale pe fruct



aspect de pe țesuturile fructului
atacate

Fig. 2.3.4. Simptomele putregaiului cenușiu al fructelor de vinete (*Botrytis cinerea*)
Sursa: <https://www.cropking.com>

Pe fructe, în diferite stadii de dezvoltare, atacul se inițiază de obicei la locul de inserție al pedunculului și de aici progresează spre vârful lor. Țesuturile atacate se decolorează și devin purpurii cu o nuanță cenușie. Leziunile active au marginea de culoare roșcată-purpurie, sunt relativ tari și cele care ajung la diametrul de 5–7,5 cm pot penetra pulpa fructului până la adâncimea de 1–2,5 cm. Când umiditatea atmosferică este ridicată, la suprafața leziunilor apare un puf abundent, de culoare cenușie, format din fructificațiile ciupercii (conidiofori).

Plante-gazdă: vinetele.

Condițiile afectării plantelor în contextul schimbărilor climatice. Ciuperca afectează cu infecții puternice plantațiile de vinete la prezența apei libere (pe suprafețele umede ale organelor plantei) la temperaturi optime între 15 și 25°C, pe timp umed și cu viteză mică a vântului.

Modul de răspândire: cu vântul; insectele înțepătoare; resturile vegetale și neevacuate.

Măsuri de prevenire-combatere: Igienizarea solului până la plantare, respectarea rotației și alternării culturilor, producerea și plantarea răsadului sănătos. Menținerea unei temperaturi și ventilații adecvate prin reducerea supraaglomerării plantelor și a tăierilor lor judicioase. Tratatul cu var a solurilor acide pentru a crește conținutul de calciu în plante și a reduce sensibilitatea acestora. Efectuarea tratamentelor cu fungicide înainte ca plantele să-și formeze un foliaj dens, combinat cu soluții de macroelemente în raport de calciu-fosfor de 2 la 1 sau mai mare în petiolul frunzelor (este de ajutor în controlul bolii). Tratamente chimice cu fungicidele indicate la subcapitolul–schema 5.3.

2.3.5. Verticilioza (*Verticillium dahliae*)

Simptome și organele atacate ale plantei. Pe frunze apar zone de îngălbenire, urmate de necrozarea țesuturilor pe o jumătate a frunzei, care ulterior se extind și la cealaltă jumătate. Porțiunile necrozate au culoare brun-deschisă. Marginile frunzelor atacate se răsucesc în sus. Într-un stadiu mai avansat, frunzele se usucă, au culoare brună și atârnă în lungul tulpinii. Defolierea plantelor are loc treptat, începând de la bază și progresează spre vârf. Pe secțiuni transversale sau longitudinale, prin tulpina plantelor atacate se observă brunificarea pereților vaselor conducătoare, care se extinde în petiolul frunzelor și uneori chiar în pedunculul fructelor.



incipiente pe frunze



peticirea plantei



simptome finale – zone
confluente

Fig. 2.3.5. Simptomele verticiliozei vinetelor (*Verticillium dahliae*)

Plante-gazdă: tomate, ardei, vinete.

Condițiile afectării plantelor în contextul schimbărilor climatice. Rezerva biologică de infecție se păstrează în sol peste 8 ani, și la condițiile optime de dezvoltare (10-20°C) germinează din nou.

Modul de răspândire: solul infectat; cu apa la irigație și rănile din plantă mecanice, de nematozi.

Măsuri de prevenire-combatere: La apariția afectării de acest patogen, plantele din cultură atacate se distrug imediat, se înlătură și se ard resturile vegetale rămase. Obligatoriu se va respecta rotația și alternarea culturilor, cu revenirea culturilor solanacee pe aceeași solă peste cel puțin 3 ani. Tratatul sau mocirlirea răsadului cu fungicide înainte de plantare în sol. În timpul perioadei de vegetație se vor aplica tratamente preventive la sol, în jurul bazei tulpinii, cu suspensii din fungicide sistemice. Primul tratament se face la 10 zile după plantare, iar următoarele 2-3 – la intervale de 25-30 zile. De regulă, atacul poate fi oprit prin aplicarea a două tratamente.

Tratamentele efectuate pentru combaterea ciupercii *Fusarium oxysporum* sp. *melongenae* sunt eficiente și împotriva acestui agent patogen.

2.3.6. Ofilirea sau fuzarioza (*Fusarium oxysporum* f. sp. *melongenae*)

Simptome și organele atacate ale plantei. Primele simptome apar sub forma evidențierii nervurilor secundare și îngălbenirii unilaterale a frunzelor, când plantele înfloresc sau fructifică (aparitia primelor fructe). Ulterior, frunzele inferioare și apoi cele superioare se oflesc, se usucă și cad. În special, în partea bazală a plantelor, pe o zonă de 5–10 cm, pereții vaselor conducătoare prezintă o brunificare puternică, care este extinsă și în rădăcinile principală și secundară. Sistemul radicular al plantelor bolnave este slab dezvoltat, se brunifică și putrezește. La plantele atacate de *Fusarium*, spre deosebire de cele infectate de *Verticillium*, brunificarea este limitată în partea bazală. Prin efectuarea unor secțiuni prin tulpină, la colet, se poate observa brunificarea vaselor conducătoare – simptom evident de identificare a bolii. Talia și fructificarea plantelor bolnave sunt mai reduse în comparație cu cele sănătoase. Fructele se zbârcesc și nu mai pot fi valorificate, sau în genere se usucă și atârână pe plante, amplificând virulența și gradul de afectare a plantelor din plantații.



incipiente pe frunze



vase conducătoare afectate



pe plantă

Fig. 2.3.6. Simptomele ofilirii sau fuzariozei vinetelor (*Fusarium oxysporum* f. sp. *melongenae*)

Surse: <https://www.semanticscholar.org/>

Plante-gazdă: vinete cultivate în solarii, sere, tuneluri, dar și în câmp, dar în anii cu precipitații abundente pe fon de temperaturi favorabile.

Condițiile afectării plantelor în contextul schimbărilor climatice: climă caldă la temperatura optimă de 24 - 28°C, în condiții de umiditate bună a solului, dar în lipsa apei libere pe organele plantelor. Boala poate prolifera și în condiții de sol uscat, dacă este indusă prin vectori naturali ca dăunătorii de rădăcini din sol.

Modul de răspândire: prin rădăcini de la plantele bolnave, semințe, resturi de plante; substrat; a diversilor dăunători de rădăcini din sol (nematodi, coropișnițe, sârmari). Ciuperca trăiește mult timp pe resturile vegetale ale plantelor afectate și sol, astfel asigurând proliferarea imediată la apariția condițiilor optime de dezvoltare. Prin leziuni și vătămări produse de lucrările manuale sau mecanice de întreținere a plantațiilor.

Măsuri de prevenire-combatere: Respectarea rotației și alternării culturilor, producerea și plantarea răsadului sănătos. Igiena culturală prin înlăturarea plantelor ofilite complet (urme evidente de afectare de boală) și distrugerea resturilor de plante infectate. Executarea tratamentelor chimice în scop de combatere cu produsele contra acestui patogen indicate în subcapitolul 5.3.

2.4. BOLILE CARTOFULUI

2.4.1. Mana cartofului (*Phytophthora infestans*) – afectează plantațiile din câmp deschis, cartofi seminceri și extratimpurii și timpurii cultivați în sere și solarii.

Simptome și organele atacate ale plantei. Mana se manifestă pe toate organele aeriene ale cartofului și pe tuberculi. Primele simptome se observă pe frunze, prin lunile mai–iunie, de obicei înaintea înfloritului culturilor. Pe frunzele atacate, pe fața superioară a limbului, apar pete gălbui, la început mici, cu contur difuz, mai numeroase către marginea foliolelor. Petele se măresc treptat, devin brune, apoi brun-negricioase și sunt înconjurate de o dungă galbenă, cu margini regulate și difuze. Petele pot să conflueze, brunificarea se întinde pe toată suprafața frunzelor, care se usucă și se răsucesc. Pe partea inferioară a frunzelor, în dreptul petelor se observă un puf albicios, format din conidiofori și conidiile ciupercii. În condiții de umezeală ridicată (ploi de vară pe fond de temperaturi de 15-18°C) sau la irigarea prin aspersiune a plantațiilor, petele se măresc, putând ocupa întreaga suprafață a frunzelor.



incipiente pe frunze



confluența pe frunză



răsucirea marginii frunzelor



tuberculi afectați cu nuanțe albastrii



tuberculi afectați în secțiune transversală

Fig. 2.4.1. Manifestarea simptomelor manei cartofului (*Phytophthora infestans*), fazele incipiente și finale pe frunze și tuberculi

Surse: <https://www.ipmimages.org>; <https://www.potatopro.com/nl>; <https://www.seedquest.com>

Pe tulpini și pețiolul frunzelor, apar dungi brune în dreptul cărora țesuturile necrozează și tulpina cade la pământ. Când petele cuprind tulpina de jur împrejur, infecția cuprinde întreaga plantă, care se usucă în întregime; în acest caz plantele nu mai formează tuberculi.

Pe tuberculi afectați, mana se manifestă sub forma unor pete brune, brun-cenușii sau cu nuanțe albastrii, în dreptul cărora tegumentul tuberculului este ușor afundat, dar aceste pete rareori cuprind toată suprafața tuberculului. Ploile de la finele verii (înainte de recoltarea cartofului pentru depozitare) pot condiționa o fază latentă de afectare cu infecții, simptomele pe tuberculi nu sunt evidente și de obicei trec neobservat.

Plante-gazdă: cartoful, tomatele și alte plante din familia solanaceelor.

Condițiile afectării plantelor în contextul schimbărilor climatice: optime pentru sporulare – temperatura de 18-22°C și >90% umiditatea relativă. Infectarea poate deveni foarte păgubitoare și chiar poate provoca mortalitatea a 100% ale plantelor în timp foarte redus în condiții cu nopți răcoroase, zile calde cu perioade prelungite de umiditate. La depozitarea tuberculilor afectați de mană înainte de recoltare, pe fond de menținere a umidității în spațiile de depozitare

de 85-95%, la temperaturi mai mari de 12°C, boala poate afecta rapid loturile de cartofi, cu pierderi de peste 50%.

Modul de răspândire: solul infectat și cu circulația aerului limitată; prin solanaceele spontane din vecinătate; material semincer infectat – prin miceliu de rezistență din tuberculii infectați, dar mai rar prin miceliu din resturile vegetale rămase pe câmp; prin cultivarea soiurilor sensibile; irigații incorect aplicate: dimineața devreme, la sfârșitul zilei sau seara târziu (frunzele nu se usucă rapid).

Măsuri de prevenire-combatere. Cultivarea cartofului pe soluri nisipoase, evitându-se soluri compacte, care rețin apa. Plantarea tuberculilor sănătoși ce provin din culturi neinfectate. Pentru răsărirea uniformă, punerea tuberculilor la forțat, la temperaturi de 15-17°C, cu 30 de zile înainte de plantare. Se evită irigarea prin aspersiune – factor de extindere rapidă a bolii. Recoltarea cartofilor pe vreme frumoasă cu zvântarea tuberculilor. Fertilizarea echilibrată, cu fosfor și potasiu, mărește rezistența cartofului la mană. Tratamente cu fungicide cu substanța activă: cimoxanil + mancozeb sau cimoxanil + oxiclорură de cupru; mancozeb sau mancozeb + metalaxil-M; hidroxid de cupru; oxiclорură de cupru; sulfat de cupru; piraclostrobin + boscalid; dimetomorf + mancozeb.

2.4.2. Alternarioza cartofului sau pătarea brună a frunzelor de cartof (*Alternaria solani*)

Simptome și organele atacate ale plantei. Boala apare la sfârșitul lunii mai – începutul lunii iunie (la 2 – 3 săptămâni după răsărire), pe timp cald și cu precipitații puține, detectabilă prin prezența pe frunze a unor pete necrotice circulare bine definite, de mărimi variabile, localizate îndeosebi spre vârful foliolei, prezentându-se ca niște inele concentrice. Pe măsura creșterii plantelor și intensificării atacului, boala urcă pe etajele superioare, ocupă întreg limbul foliar și plantele își reduc capacitatea de asimilație și se pot usca. La infecții târzii, la trecerea micozei în tuberculi, pe suprafața acestora apar pete aproape circulare, brune și puțin adâncite, care se pot uni, acoperind suprafețe mari, iar pulpa din dreptul lor se înnegrește și putrezește.



incipiente pe frunze



simptome finale pe plantă



pe tuberculi

Fig. 2.4.2. Simptomele alternariozei cartofului sau pătării brune a frunzelor de cartof (*Alternaria solani*)

Surse: <https://www.pestnet.org>; <https://www.forestryimages.org>

Plante-gazdă: cartoful, alte culturi din familia solanacee.

Condițiile afectării plantelor în contextul schimbărilor climatice. Temperaturile favorabile pentru sporulare – între 6 și 34°C, totuși, intervalul optim este între 28 și 30°C. Temperaturile peste 40°C și lipsa precipitațiilor defavorizează apariția infecției și dezvoltării bolii.

Modul de răspândire: prin resturile vegetale sau tuberculii infectați; prin prezența îndelungată a picăturilor de apă pe frunze – rouă, precipitații frecvente, irigarea prin aspersiune.

Măsuri de prevenire-combatere. Aplicarea de practici culturale ca: rotația culturilor, îndepărtarea și arderea resturilor de plante infectate, eradicarea buruienilor gazdă ajută la reducerea nivelului inoculului. Aplicarea în doze optime și în funcție de analiza de sol a îngrășămintelor de azot, care sporesc formarea masei foliare, dar reduc rezistența plantelor la această boală. Aplicarea de tratamente cu fungicide când apar primii spori, ceea ce coincide cu apariția primelor leziuni, cu substanțe active: mancozeb, oxiclорură de cupru, hidroxid de cupru, și piraclostrobin + boscalid.

2.4.3. Râia neagră a cartofului (*Synchytrium endobioticum*)

Simptome și organele atacate ale plantei. Se manifestă într-un mod frecvent pe organele subterane (tuberculi, stoloni) ale cartofului, la baza tulpinii supraterane și pe frunzele bazale. Pe tuberculi și pe stoloni apar la început niște excrescențe mici, cărnoase, moi, de culoare albă sau albă-gălbui, luând forme și mărimi diferite, de la dimensiunile unui bob de mazăre până la formațiuni diforme, care pot întrece mărimea tuberculului. Pe măsura creșterii, tumorile se închid la culoare până spre brun-negricios. Către sfârșitul vegetației, când solul este umed o perioadă mai lungă, excrescențele intră în descompunere, transformându-se într-o masă dezorganizată, brun-negricioasă. Tumori similare apar și pe stoloni. Tumori pot rămâne la locul de formare până la recoltare sau se detașează și putrezesc în sol.



incipiente pe frunze



simptome finale la rădăcini



pe tuberculi

Fig. 2.4.3. Simptomele râiei negre a cartofului (*Synchytrium endobioticum*)
Surse: <https://www.inspection.gc.ca>; <http://ephytia.inra.fr>; www.koppert.com

Plante-gazdă: cartoful, mai rar tomatele și solanacee spontane: măselariță, mătrăgună.

Condițiile afectării plantelor în contextul schimbărilor climatice: verile reci cu temperaturii medii de 16-18°C sau mai scăzute; iarna cu 160 de zile și temperatura sub 5°C și precipitații medii într-un an de 700 mm sunt importante pentru dezvoltarea bolii.

Modul de răspândire: prin sporangii de rezervă în repaus, care se eliberează din țesuturile infectate și pot face solul nepotrivit pentru producerea cartofului timp de 10 ani; prin sporii în germinare care pot infecta tuberculii direct prin coaja subțire; țesuturile vechi, la fel, pot fi infectate prin răni sau orificii naturale.

Măsuri de prevenire-combateră. Depistarea și delimitarea zonelor contaminate și interzicerea transportării tuberculilor din aceste zone în alte regiuni. Evitarea culturii cartofului pe terenuri ce rețin apa. Se vor evita terenurile infectate și se va face rotația culturilor de cel puțin 5 ani.

2.4.4. Rizoctonioza cartofului (*Rhizoctonia solani*)

Simptome și organele atacate ale plantei. Atacul cel mai sever se înregistrează până la răsărirea plantelor de cartof. În condiții favorabile, atacul poate fi puternic, leziunea înconjurând tulpina, provocând răsucirea foliolelor din vârf, cu pete concentrice mari pe spațiile dintre nervuri. Pe lăstarii în curs de răsărire se observă zone necrozate de culoare brun-negru, pe o parte, sau pot înconjura lăstarul, ducând la uscarea părții de deasupra leziunii. La apariția de noi lăstari, procesul se poate repeta, ceea ce va duce la întârzierea răsării sau chiar la nerăsărirea plantelor. Ciuperca poate ataca tulpini mai dezvoltate și stoloni, dar atacul este mai puțin frecvent. Atacul pe stoloni are un simptom frecvent de prezență a unui manșon alb de miceliu la baza tulpinilor imediat deasupra solului. Pe tuberculi, scleroții sunt simptomele cele mai cunoscute. Ei sunt de culoare închisă negru-brun, crestați și sunt evidenți după spălarea tuberculilor și se pot confunda cu particulele de sol, dar nu se înmoaie în apă.

Plante-gazdă: ciuperca polifagă, afectează cartoful, dar produce pierderi multor altor specii.

Condițiile afectării plantelor în contextul schimbărilor climatice. Perioadele de umiditate relativă ridicată (> 98%), umezeala prelungită a frunzelor și temperatura moderată 16-23 °C

sunt favorabile dezvoltării bolii. În câmp și sere-solari, miceliile și scleroții, care rămân în resturile vegetale, sunt o sursă importantă de inocul pentru culturile ulterioare.



finale pe frunze



pete brune pe lăstari



pe tuberculi

Fig. 2.4.4. Simptomele rizoctoniozei cartofului (*Rhizoctonia solani*)

Surse: <https://wiki.bugwood.org>; <https://www.extension.uidaho.edu>; <https://www.potatonewstoday.com>

Modul de răspândire: prin material săditor infectat și mașini de plantat și prin plantele spontane de cartofi rămase de la cultura precedentă, insecte vectori.

Măsuri de prevenire-combateră. Nu se admite ca în cartoful pentru sămânță să fie mai mult de 5% tuberculi cu scleroți. Plantarea superficială a tuberculilor, când temperatura solului este de 8-10 °C, ceea ce va grăbi răsărirea și va fi mai puțin afectată de ciupercă. Pentru controlul chimic al acestei boli există fungicide care: (i) se aplică la tratarea tuberculilor cu suspensie de *Pseudomonas spp.* 3% DSMZ – 13134, titrul 6,6/1010 celule viabile/g, cu doza de 2 g/100 kg de tuberculi; (ii) tratarea tuberculilor până sau după plantat cu preparate cu s.a. fludioxonil, mancozeb și flutolanil.

2.4.5. Putregaiul uscat al tuberculilor de cartof (*Fusarium solani*)

Simptome și organele atacate ale plantei. Atacul se manifestă prin producerea de oflire în masă a plantelor și chiar pieirea lor, plantele prezentând un ritm încetinit de creștere, ceea ce se observă printr-o neuniformitate a înălțimii plantelor. Tuberculii atacați au pulpa apoasă, putrezesc, frunzele se ofilesc, se îngălbenesc și se usucă, iar tulpinile ca și tuberculii prezintă o brunificare a vaselor conducătoare. Tuberculii infestați prin răni prezintă, mai întâi, o încrețire și brunificare a zonei afectate, apoi coaja se încrețește, formând cercuri neregulate în zona brunificată și uscată, zonă ce se scufundă.



incipiente pe frunze



frunze, simptome finale



pe tuberculi

Fig. 2.4.5. Simptomele putregaiului uscat al tuberculilor de cartof (*Fusarium solani*)

Surse: <http://www.omafr.gov.on.ca>; <https://www.gardeningknowhow.com>; <https://ucanr.edu>

Plante-gazdă: ciupercă, afectează plantațiile de solanacee, dar și alte specii.

Condițiile afectării plantelor în contextul schimbărilor climatice. Infecția este mai severă atunci când temperaturile depășesc 27°C, pe vreme caldă și umedă cu peste 90% din UR.

Modul de răspândire: prin apă, echipamente de grădină, mecanic sau uneori prin dăunători.

Măsuri de prevenire-combateră: similare combaterii rizoctoniozei (*Rhizoctonia solani*).

2.4.6. Rapănul cartofului sau cancerul bacterian al cartofului (*Streptomyces scabies*)

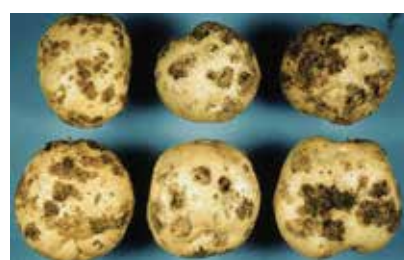
Simptome și organele atacate ale plantei. Bacterioza se manifestă prin atacul tuturor organelor subterane ale cartofului cu excepția rădăcinilor. De obicei, boala se manifestă pe tuberculi și stoloni (din aceste considerente este și denumită popular buba neagră a cartofilor), la baza tulpinii și uneori pe frunzele bazale. Pe tuberculi și pe stoloni apar la început niște excrescențe mici, cărnoase, moi, albicioase, mai târziu aceste excrescențe cresc, se brunifică, devin buretoase și până la urmă se înnegresc (fig. 2.4.6.2). Pe tegumentul tuberculilor apar pustule de forme și mărimi diferite, cu suprafața aspră. Acestea sunt izolate și risipite neregulat, iar în cazul unui atac puternic sunt foarte dese, se pot uni și forma plăgi întinse, sub aspectul unei cruste aspre și zbârcite (fig. 2.4.6.3). Pe același tubercul pot să apară mai multe tumori, cuprinzând uneori porțiuni mari din pulpa cartofului, care se degradează și putrezește ușor. Deși atacă o parte din organele subterane și baza tulpinii, lăstarii aerieni și frunzele se dezvoltă viguros și au culoare verde, din cauza că rădăcinile nu sunt atacate. Plantele bolnave nu se deosebesc de cele sănătoase, iar tumorile se observă târziu, dacă aplecăm tulpinile într-o parte sau în timpul recoltării cartofilor.



incipiente pe frunze



pe stoloni



pe tuberculi

Fig. 2.4.6. Simptomele rapănului cartofului sau cancerul bacterian al cartofului (*Streptomyces scabies*).

Surse: <https://es.gardenmanage.com>; <https://projects.ncsu.edu>

Plante-gazdă: cartoful, vinetele, sfecla, morcovul, ridichea și păstârnacul.

Condițiile afectării plantelor în contextul schimbărilor climatice. Pentru dezvoltare preferă soluri puhave uscate, moderat alcaline, și temperaturi de cca 20°C, optima de 25-28 °C, iar răspândirea bolii și intensitatea atacului este mai mare în anii cu veri călduroase și secetoase.

Modul de răspândire. Se propagă prin sol unde poate trăi ca saprofită, în absența cartofului, pe resturile vegetale ale altor culturi gazdă, timp de mai mulți ani, iar pustulele pot rămâne viabile 8 luni. Pătrunderea în cartofii tineri se face prin oricare loc al tuberculului, prin lenticile, dar tuberculii ajunși la dezvoltare completă nu mai sunt atacați. Boala nu se extinde în depozite, ea evoluează numai în câmp.

Măsuri de prevenire-combatere. Rotația solurilor și asolamentul; pe solurile utilizate timp de câțiva ani la producerea cartofului, probabilitatea declanșării bacteriozei sporește multiplu. Revenirea culturilor de cartof pe același teren numai după 3-4 ani. Folosirea de tuberculi proveniți din culturi sănătoase sau tuberculi dezinfecțati. Pe solurile alcaline (pH peste 7-7,4) trebuie administrate îngrășăminte acide: sulfatul de amoniu, sulfatul de potasiu și superfosfatul; se va evita fertilizarea cu azot.

2.4.7. Înnegrirea bazei tulpinii și putregaiul umed al tuberculilor

(*Erwinia amylovora* var. *atroseptica* sau *Erwinia carotovora* pv. *carotovora*)

Simptome și organele atacate ale plantei. Inițial bacterioza apare pe plantele din câmp, pe organele aeriene, și apoi pe tuberculi în timpul recoltării și depozitării lor. La începutul lunii iunie, plantele infectate de timpuriu au frunzele mai mici, cu o ușoară răsucire a marginilor frunzelor spre centrul nervurii, îngălbenite, și tulpinile mai scurte decât la plantele sănătoase. Ramurile sunt apropiate de tulpini și întreaga tufă a cartofului apare ca strânsă și adunată în sus. Simptomul principal, după care se dă denumirea bolii, este înnegrirea bazei tulpinii: în porțiunea înnegrită tulpinile sunt mai subțiri, putrezesc ușor, iar plantele atacate pot fi smulse cu ușurință.

Dacă se face o secțiune prin tulpină în dreptul porțiunii atacate, se observă prezența unor puncte negre, în dreptul vaselor conducătoare, care sunt necrozate. Pe timp relativ umed și temperaturi optime, bacterioza înainteză cu rapiditate, încât după 3-5 zile de la producerea infecției tulpinile se ofilesc și cad la pământ, fără să mai manifeste simptome treptate de îmbolnăvire. Plantele puternic atacate nu mai produc tuberculi, dar la infecții, mai târziu, când tuberculii s-au format deja, tuberculii atacați prezintă la început o brunificare sau înnegrire a zonei vasculare, apoi pulpa se înmoaie și evoluează către un putregai umed. Pe vreme secetoasă, când condițiile climatice sunt nefavorabile dezvoltării bacteriei, pe suprafața tuberculilor apar niște pete mici, care mai târziu au o colorație roz-violacee cu aparență în dreptul țesuturilor infectate cu caverne pline cu un mucilagiu bacterian, vâscos și cu miros neplăcut, în stadiu latent mai târziu brună.



incipiente pe frunze



înnegrirea bazei tulpinii și a lăstarilor



pe tuberculi

Fig. 2.4.7. Simptomele înnegririi bazei tulpinii și putregaiului umed al tuberculilor (*Erwinia carotovora* pv. *carotovora*). Surse: <https://www.alamy.com>; <http://calag.ucanr.edu>

Plante-gazdă: cartof, tutun, ceapă, usturoi, praz, țelină, sparanghel, toate legumele vărzoase, ardei, castraveți, dovlecei, morcov, floarea-soarelui etc.

Condițiile afectării plantelor în contextul schimbărilor climatice. Umiditatea excesivă din sol favorizează afectarea tuberculilor, dar când intervine o vreme secetoasă, boala se oprește și apare un strat de celule brune, uscate, ce separă zona distrusă de cea sănătoasă. Temperatura optimă de dezvoltare a bacteriei este de 28-30°C, la umiditatea de 85%. Este o bacterie rezistentă la temperaturi scăzute și la uscăciune; poate ierna în sol, în resturile de plante bolnave rămase după recoltare.

Modul de răspândire. Infectarea tuberculilor se produce prin rădăcini sau prin răni.

Măsuri de prevenire-combatere. Similare aplicabile și la rapănul cartofului (*Streptomyces scabies*). Aplicarea îngrășămintelor fosfatice mărește rezistența plantelor. Plantatul la adâncimea corespunzătoare și la timpul optim favorizează răsăriră rapidă și micșorează pericolul infecțiilor. Înainte de depozitare se face trierea tuberculilor de cartof, înlăturându-se cei bolnavi, loviți sau răniți. În timpul păstrării, boala se extinde și trece de la tuberculii infectați din câmp la cei sănătoși cu care au fost depozitați împreună; din aceste considerente se face depozitarea separată.

2.4.8. Virusul x sau mozaicul x al cartofului (*Solanum virus 1* syn. *Marmor dubium*)

Simptome și organele atacate ale plantei. Virusul X al cartofului pe vreme cu puțin soare și umedă, înainte de înflorit, apare pe frunze sub formă de o mozaicare slabă, caracterizată prin decolorarea ușoară a țesuturilor frunzelor dintre nervurile principale, vizibilă prin transparența limbului foliar. La plantele în plină creștere se observă decolorări mai evidente și pete de mozaic. Uneori simptomele de mozaic pot fi însoțite de rugozități și încrețiri ale limbului. În timpul verii, plantele virozate își pot reveni la culoarea normală, fiind însă numai aparent sănătoase, deoarece infecția persistă în țesuturi. În cazul tulpinilor mai virulente, pe suprafața limbului, pe pețiol și pe tulpini, apar pete necrotice de forme și dimensiuni diferite. Intensitatea simptomelor scade o dată cu creșterea temperaturilor diurne, dar unele soiuri de cartofi pot fi complet atacate fără a prezenta simptome. Pe suprafața tuberculilor poate fi detectat prin pete mici punctiforme de necroze.

Plante-gazdă: cartof, tutun, ardei, tomate, vinete etc.

Condițiile afectării plantelor în contextul schimbărilor climatice. Virusul este deosebit de rezistent, neomogen după numărul de tulpini pe care le produce, în sucul de cartofi persistă 250 de zile, iar în frunze la temperaturi de - 20°C chiar 12 luni. Simptomele dispar vara pe căldură

la temperaturi mai mari de +24°C, boala fiind complet mascată, la fel ca și la temperaturi sub 10°C, pentru ca în toamnă să se observe zone necrotice pe limb sau pe pețiol.



Fig. 2.4.8. Simptomele virusului X sau mozaicul X al cartofului (*Solanum virus 1* syn. *Marmor dubium*)
Surse: <https://plantix.net/en>; <https://www.discoverlife.org>; <https://www.agdia-emea.com>

Modul de răspândire: de la un an la altul, cu materialul săditor; de la o plantă la alta – cu insectele sugătoare și rozătoare (gândaci); mecanic – mașini agricole, unelte, echipamente; resturi vegetale de la cultura precedentă de cartofi. Nu se transmite prin afide.

Măsuri de prevenire-combatere. Plantarea de material semincer certificat, devirozat – liber de virusul X. Asolament și revenirea culturii de cartofi pe aceeași solă peste 5 ani. Cultivarea soiurilor timpurii și extratimpurii și aplicarea de măsuri agrotehnice care să grăbească vegetația. Plantarea de tuberculi liberi de virusuri și combaterea insectelor vector.

2.4.9. Virusul y sau mozaicul rugos al cartofului (*Solanum virus 2* syn. *Marmor upsilon*)

Simptome și organele atacate ale plantei. Mozaicul Y produce simptome foarte variate, în funcție de plantă, de condițiile de mediu și de tulpina de virus. Pe frunzele bazale se observă apariția unor pete mici, neregulate, colțuroase, brun-negricioase, ulterior pe tulpini și pețiol. De-a lungul nervurilor se observă dungi longitudinale brun-negricioase, în dreptul cărora țesuturile se necrozează. Frunzele virozate sunt mai mici decât cele normale, sunt casante, cu vârful îndoit spre interior și cu limbul încrețit. Frunzele de la bază și de la mijloc se usucă mai devreme și cad, iar în cele din urmă rămân pe tulpină câteva frunze în vârf, care și ele prezintă simptome de mozaic și sunt încrețite. Plantele atacate formează un număr mic de tuberculi, cu dimensiuni mici, iar pe suprafața tuberculilor se detestă prin pete caracteristice concentrice cu marginea brun-întunecată.



Fig. 2.4.9. Simptomele virusului Y al cartofului (*Solanum virus 2* syn. *Marmor upsilon*)
Surse: <https://plantix.net/en>; <https://www.ipmimages.org>

Plante-gazdă: cartof, tutun, ardei, tomate, vinete, sfecla de zahăr, spanacul etc.

Condițiile afectării plantelor în contextul schimbărilor climatice: viroză gravă a cartofului, cu infecții transmise de 40 de specii de afide; în frunze incubatia are loc la 20°C, la umiditate 95%, timp de 12 ore, pe timp de primăveri ploioase. În condiții de ploi reci de vară, poate reduce producția cu 50%.

Modul de răspândire: cu materialul săditor de la un an la altul; cu păduchii de la o plantă la alta; mecanic – mașini agricole, unelte, echipamentele muncitorilor.

Măsuri de prevenire-combatere: similare aplicabile Virusului X al cartofului.

III. DĂUNĂTORI DE IMPORTANȚĂ ECONOMICĂ PENTRU CULTURILE DIN FAMILIA SOLANACEELOR

3.1. SIMPTOMELE PRODUSE DE DĂUNĂTORI DUPĂ AFECTAREA CULTURILOR DIN FAMILIA SOLANACEELOR (INSECTE, ACARIENI, NEMATOZI)

Daunele provocate de dăunători prezintă simptome evidente și indică că planta se află într-o stare anormală de dezvoltare și unele organe atacate pot fi distruse parțial sau total, sau planta în întregime. Aceasta are loc fiindcă în urma atacurilor și dăunărilor se modifică morfologic și anatomic organul/planta atacată și, respectiv, afectează structura țesuturilor până la modificarea fiziologică și dereglarea funcțiilor vitale, adică stagnarea în creștere, ofilirea și uscarea generală. După tipul aparatului bucal și modul de hrănire dăunătoarii produc daune, care pot fi grupate cu denumirile: rosături, ciupituri, mine, galerii, cavități, gale.

3.1.1. Simptomele după atacul insectelor:

- **Rosături de rădăcină, frunză, fruct:**

- (i) **sistemul radicular:** rădăcini roase grosolan (larvele cărăbușului-de-mai sau viermele-alb);
- (ii) **aparatură foliară:** frunze cu rosături grosolane și urme alb-lucioase după deplasarea dăunătorului, unele deja uscate (limacșii); frunze roase grosolan în vârful tulpinii sub formă de perforații neregulate parțiale sau în întregime, inclusiv lăstari tineri roși în totalitate (gândacul de Colorado);
- (iii) **plante:** de la formarea plantei supraterestră începe să se ofilească și se smulg ușor din sol; tulpina tânără și ierboasă din sol roasă total sau parțial (coropișnița);
- (iv) **fructe:** la tomate și ardei, fructe cu pulpă roasă în formă de galerii mari și neregulate; semințele în formare consumate și cu o masă mare de excremente lăsate după hrănire; fructe mărunte și la atingere cad, sau singure se desprind; frunzele cu atac de ciuperci (omizile de buha fructificațiilor).
- (v) **mine de frunză, pețiol și tulpini:** limbul foliar cu mezofilul consumat în formă de serpentine subepidermale – mine; frunze ofilite, dereglări fiziologice și defolieri premature (larvele de musculița minieră); mine pe frunze la început asemănătoare mușculiței miniere (fir de ață), iar apoi diferite pete mari fără formă specială; galerii în pețioluri și tulpini; conul de creștere ale plantei consumat; fructe cu pulpa ciupită sau roasă; pulpa fructului înmuiată și boală apărută în locul rănii (larvele de „tută”); mine în frunze, pețioluri și tulpini (larvele de molia cartofului).
- (vi) **galerii în rădăcină și tubercul cu înmuierea și putrezirea țesuturilor:** rosături exterioare sau interioare sub formă de galerii în zona de ramificație a rădăcinilor; tuberculi de cartof cu numeroase galerii de nutriție începute pe lângă muguri care sunt lungi, sinuoase și pline cu excremente și cu păienjeniș în toate locurile de hrănire (larvele de molia cartofului); tuberculi cu microorganisme patogene (bacterii, ciuperci) în proces de putrezire și cu mirosuri neplăcute (larvele de molia cartofului, coropișnițe, sârmari, larvele cărăbușului-de-mai sau viermele-alb, limacși, gândacul de Colorado).
- (vii) **cavități:** tuberculi de cartof cu rosături grosolane la nivel de cavități (coropișniță, larvele cărăbușului-de-mai sau viermele-alb, limacși, gândacul de Colorado).
- (viii) **colonii, decolorări, gofrări, debilitări, rouă-de-miere, fumagină:**
 - **tripsii:** pete pe frunze caracteristice – albe-argintii; frunze necrozate și căzute prematur; bobocii floralii nedeschiși; florile cu miros caracteristic; fructele mici și debilizate;
 - **afidele:** formează colonii din larve și adulți (aripați sau apteri) pe fața inferioară a frunzelor, în vârful lăstarilor și inflorescențelor după care frunzele secate de sevă se răsucesc, îngălbenesc și cad prematur; frecvent lăstarii se deformează și obligatoriu apare roua-de-miere;
 - **musculița albă de seră:** frunze îngălbenite, uscate și căzute; rouă-de-miere pe suprafața frunzelor și/sau pe fructe și pe aceasta ciuperci funinginoase; fructele improprii pentru

consum și vânzare; potențial de vegetație total redus, creștere reținută și recoltă scăzută.

- **efect secundar – roua-de-miere:** apare pe suprafața frunzelor și/sau pe fructe după hrănirea păduchilor și musculițelor de seră și după aspectul **pozitiv** al „mierii” (se hrănesc și insecte folositoare cu „roua” respectivă) cea **negativă** este că pe aceasta se dezvoltă ciupercile funinginoase din unele genuri (*Capnodium*, *Alternaria*, *Fusarium*, *Penicillium* etc.). Consecințe ale apariției ciupercilor sunt: frunzele se înnegresc, se usucă și cad, iar la atacuri puternice și plantele se usucă în masă cu compromiterea recoltei, fiindcă roua-de-miere cu ciupercile împreună defavorizează fotosinteza și fructele devin improprii pentru vânzare și consum.

3.1.2. Simptomele după atacul acarienilor: plante oprtite din creștere și în proces de uscare; la ardei se observă scurt-nodarea ramificațiilor din vârf; frunzele tinere casante (sfărâncioase), ușor gofrate, și cu marginile aplecate; de-a lungul nervurilor principale fața frunzelor depigmentată, îngălbenită, uscată și la început de cădere; pe dosul frunzelor apare o pânză mătăsoasă maronie; bobocii florali și fructele întărite se brunifică și cad; fructificare scăzută și de calitate inferioară; la vinete se observă elasticitatea epidermei dispărută și cu o puternică întărire a fructelor, crăpături longitudinale.



Fig. 3.1. Simptomele după atacul acarienilor
Sursa: <https://riverbendva.com>



Fig. 3.2. Simptomele după atacul nematozilor
Sursa: <https://content.ces.ncsu.edu>

3.1.3. Simptomele după atacul nematozilor:



- (i) **ofilire:** planta de la suprafața solului este ofilită, rămasă în creștere și în proces de uscare treptată a frunzelor, apoi a plantei întregi;
- (ii) **răni:** la smulgerea plantei din sol se observă rosături și rupturi de cuticulă pe rădăcini, pete maronii-roșiatice, sau negre și aceste răni necrotice sunt dificil de a le deosebi de simptomele unor agenți patogeni;
- (iii) **înmuiere:** țesut mort în tot cortexul rădăcinilor infectate;
- (iv) **„bărboșire”:** ramificarea excesivă a rădăcinii principale și apariția unui număr mare de rădăcele denumită „bărboșire”;
- (v) **gale:** număr mare de gale ovale sau rotunde mici și mari de 10-12 mm în diametru care seamănă cu mărgelile;
- (vi) **atac secundar – ciupercile:** pe rănilor produse de acarieni la cartof se instalează ciuperci, iar cea principală este ciuperca *Verticillium dahliae*, adică infecția secundară care definitiv omorâ de timpuriu planta de cartof.

La cartofi s-a demonstrat că *P.penetrans* are o relație cu *V.dahliae* și apare sindromul denumit „moartea timpurie a cartofului” și tuberculii depozitați devin violeți. Diagnosticul vizual al simptomelor nematodului se stabilește corect, sau confirmă prezența și atacul lor în câmpul de sub cultură într-un laborator specializat.

3.2. DĂUNĂTORII POLIFAGI CARE AFECTEAZĂ CULTURILE DIN FAMILIA SOLANACEELOR

3.2.1. Coropișnița – *Gryllotalpa gryllotalpa*

face parte din familia Gryllotalpidae, ordinul Orthoptera, clasa Insecta

ETAPELE DEZVOLTĂRII		UNDE POT FI GĂSITE
Ouăle	Este elipsoidal, de culoare galbenă cu luciu verzui, de 3-3,5 mm lungime	În cuibul din sol la 10-20 cm adâncime 
Ponta și cuibul	Cu pereții netezi, mare cât un ou de găină, prevăzut cu mai multe ieșiri	
Larva	Asemănătoare cu adultul, deosebindu-se prin dimensiunile mai mici ale corpului și aripile nedezvoltate. La apariție este albă, iar mai târziu devine castanie-negricioasă.	Larva și adultul se află în sol și suprafața solului, printre rădăcinile și tuberculii plantelor-gazdă 
Adultul	Are corpul alungit, aproape cilindric, de 40-50 mm lungime, brun-închis, acoperit cu perișori deși, scurți, catifelăți. Picioarele anterioare sunt adaptate pentru săpat, cele mediane susțin corpul, iar posterioare pentru sărit. Aripile anterioare pergamentoase, scurte, în repaus acoperă numai toracele și baza abdomenului. Aripile posterioare sunt bine dezvoltate, transparente, mai lungi ca abdomenul, în repaus strânse ca un evantai în lungul corpului	

PLANTELE-GAZDĂ

Polifagă în ambele stadii: adult și larvă și atacă multe plante cultivate și spontane ca: legumicole (tomate, vinete, ardei, castraveți, varză, conopidă), rădăcinoase (morcov, sfeclă, pătrunjel etc.), cartof, pepinierele pomicele, silvice și viticole, în plantațiile de flori etc.

BIOLOGIA

Coropișnița dezvoltă o generație la 2 ani. În sere și răsadnițe se dezvoltă fără oprire și tot anul poate fi găsită în stadiile de ou, larvă și adult. Ierneză în sol ca larvă și adult, la adâncime de până la 1 m sau în mranită, în băligar și în grămezile de gunoi. În aprilie apare și în câmp deschis, când temperatura solului la 20-30 cm adâncime ajunge la 8,5-10°C, iar în masă la 12-15°C. Activă noaptea și sapă galerii lungi în spirală, la suprafața solului, migrând în sol în căutarea hranei; ziua inactivă și stă în galeriile adânci. Împerecherea are loc noaptea din martie în sere și răsadnițe, iar în câmp în mai-iunie.

O femelă depune 300-400 de ouă timp de 8-12 zile: (i) în sere în luna martie; (ii) în câmp după 20 mai până prin 10 septembrie. Pe căldură incubatia durează 10 zile, iar pe răcoare –15 zile.



Larvele se dezvoltă încet, iar odată cu răcirea solului se retrag la iernat la adâncimi de 20-50 cm sau în locuri călduroase (băligar, mranită, gunoi etc). Primăvara continuă hrănirea și ajung din nou coropișnițe spre toamna anului al doilea.

Coropișnița trăiește în sol și preferă terenurile ușoare și umede, bine afânate și bogate în substanțe organice, de aceea dăunează mai mult în sere, răsadnițe, în luncile inundabile ale râurilor, iazurilor și ale altor bazine de apă în terenurile irigate artificial. Se mai întâlnește frecvent lângă fermele zootehnice, unde găsește loc pentru iernat și înmulțire – grămezile de băligar.

Factorii naturali care o reglează semnificativ pe coropișniță sunt cei **abiotici**, și anume:

- (i) **în anii cu secete de scurtă durată**, coropișnița dezvoltă o generație la doi ani, iar arșița și seceta de scurtă durată o stopează doar temporar, devenind mai puțin activă și se retrage în straturile adânci ale solului (diapauză estivală indusă);
- (ii) **în anii cu secete de lungă durată**, coropișnița nu diapauzează temporar, dar din cauza stresului hidrotermic începe a căuta mai intensiv alte surse de hrană, acestea fiind rădăcinoasele și tuberculii de cartof, fiindcă le asigură echilibrul fiziologic. Totodată, eclozarea și dezvoltarea stadiului larvar are loc mai intensiv, aceasta fiind o regulă a naturii pentru supraviețuirea indivizilor și formarea populațiilor ulterioare. De aceea, dispariția temporară a coropișniței din câmp nu este un indicator bun pentru fermier, fiindcă în urma selecției naturale vor urma indivizi cu rezistență la schimbările climatice și populațiile se vor reface, respectiv dăuna și consecințele de giroare.

DAUNE

- La rădăcinile plantelor tinere, sau abia răsărite, sau recent plantate cu rădăcini subțiri după care se ofilesc repede, se smulg ușor din sol și se usucă;
- La semințele în germinație, când le rod total sau parțial chiar și de larvele tinere;
- La fructe și tuberculi apar cavități de forme și mărimi diferite în care se instalează putrezirea organelor atacate.

Pagube mai mari (până la 40-60%) produce pe terenurile structurate, bogate în substanțe organice, aerate și umede, care îi permit coropișniței să circule cu ușurință prin sol.



MONITORIZAREA

Coropișnițele pot fi ușor determinate după:

- (i) **urme**: rămăturile de pământ de la suprafață (mai ales după ploii ca și la râme) și se întind de la o plantă la alta, având 2-3 cm lățime;
- (ii) **plantele** ofilite și uscate care rămân verzi;
- (iii) **capcane** luminoase, fiindcă sunt atrase de lumină și de anumite zgomote sau vibrații sonore.



MANAGEMENTUL ÎN SERE ȘI RĂSADNIȚE

Prevenirea și combaterea non-chimică

- la înființarea răsadnițelor și serelor noi, preventiv se verifică terenurile pentru a ocoli cele infestate de coropișniță;
- noile răsadnițe și sere de înființat pe locuri mai înalte și mai departe de fermele zootehnice;
- pământul și băligarul folosit la producerea răsadului se cern bine pentru a depista larvele și adulții, adică a preîntâmpina pătrunderea coropișniței în răsadnițe și sere;
- răsadnițele și serele să încercuiesc cu șanțuri adânci de 25-30 cm, presurate cu vegetație și stropite cu insecticide;
- fâșii din gălbenele și crizanteme sădite în jurul serelor de legume, ca repelente pentru coropișniță, previn invaziile, adică le dezorientează și direcționează în alte zone, respectiv le resping de la plantele-gazde;

- locul răsadnițelor pentru producerea răsadului de schimbat după 5 ani de exploatare, fiindcă în ele se acumulează coropișnița la nivel de masă;
- răsadnițele se mențin într-o curățenie perfectă în interior, dar la fel de important și în exterior, iar prezența grămezilor de băligar și resturi vegetale în preajmă sunt răsadnițe și de coropișniță;
- vara, între ciclurile de producție, se distrug buruienile pe care se hrănesc suplimentar coropișnițele;
- toamna, până la retragerea coropișniței la hibernare, se dezinsectează solul cu insecticide.

CAPCANE

Capcana-cu-miere: (i) o tablă de carton unsă cu miere de albine; (ii) cartonul se amplasează în calea coropișniței; (iii) mirosul dulce de miere atrage toate coropișnițele de pe o rază de 5 metri pătrați; (iv) învelișul catifelat al coropișniței o face vulnerabilă la cleiul din mierea de albină și acolo rămâne; (v) cartonul în fiecare săptămână se unge cu un strat de miere proaspătă.

Capcana-de-melasă: (i) 3-4 linguri de melasă se amestecă cu 1 cană de apă; mixtura de melasă se toarnă într-un vas sau într-un borcan cu gura largă; vasul cu momeală se pune în diferite părți din seră sau din grădină; mirosul dulce al melasei atrage coropișnița și cade în apă.

Capcana-cu-beres: (i) cutii goale de la bere sau sticle din plastic cu gâtul tăiat; (ii) se toarnă în ele câte 50 ml de bere și se îngroapă în solul invadat de coropișnițe la nivel cu solul; (iii) norma – una la 10 metri pătrați de teren; (iv) mirosul le atrage și cad în capcana cu pereții lunecoși și nu pot urca pentru a ieși și așa se îneacă; (v) berea se schimbă o dată la 10 zile.

MANAGEMENTUL ÎN CÂMP DESCHIS

Prevenirea și combaterea non-chimică sau măsuri agrotehnice:

- arăturile adânci de toamnă, până la retragerea coropișniței pentru iernare contribuie la distrugerea în masă a stadiului hibernant – larve și adulți;
- după arătura de toamnă pe terenurile puternic infestate se sapă gropi-capcană: dimensiuni 50x50x50 cm; se umple cu băligar proaspăt, preferabil de cal; iarna, în zilele mai geroase, se deschid și lopătează aceste capcane și indivizii retrași pentru iernat se distrug prin înghețare;
- băligarul din gospodării și ferme se transportă în câmp și se împrăștie tot atunci numai iarna pe timp geros, astfel îngheață toți indivizii retrași la iernat;
- în cursul perioadei de vegetație, pe terenurile infestate se aplică lucrarea repetată a solului, ceea ce contribuie la distrugerea parțială a ouălor și a larvelor tinere;
- distrugerea sistematică a buruienilor care sunt o hrană suplimentară pentru coropișnițe.



Combaterea chimică

- În Republica Moldova este înregistrat **Antimedvedca** (imidacloprid) 3,0 g/m² prin încorporare în sol la 5-10 cm adâncime, în perioada de vegetație, cu afânarea ulterioară a solului.
- **Sunt valabile și rețetele vechi de momeli toxice din:** (i) boabe de grâu, orz, ovăz, porumb întregi sau fărâmițate; (ii) boabele se opăresc sau se fierb puțin în apă sărată (sarea o menține umedă îndelung și devine atractivă pentru coropișniță); (iii) fiertura se amestecă cu ulei de floarea-soarelui sau melasă (3-5%) și se adaugă insecticidul; se aplică cu 7-10 zile înainte de înființarea culturilor. Rezultate mai bune se obțin dacă momelile se aplică după irigare, când activitatea coropișnițelor este mai intensă.

Întotdeauna respectați instrucțiunile de utilizare, dozare și precauțiile!

3.2.2. Viermii-sârmă pe modelul gândacului pocnitor roșcat – *Melanotus fusciceps*

face parte din familia Elateridae, ordinul Coleoptera, clasa Insecta

ETAPELE DEZVOLTĂRII		UNDE POT FI GĂSITE	
Oul	oval, lungime ce diferă de la specie la specie, de la 0,5 până la 1,5 mm, culoare albă, corionul tare și rezistent	În sol la 2-3 cm adâncime	
Larva	are corpul de 1,5-2 mm lungime, transparent, apoi ajung până la 40 mm, strălucitoare, galbene-cărmizii sau galbene-portocalii	Larva și pupa în sol; adultul pe vegetație dar mai mult în locuri ascunse	
Pupa	până la 35 mm lungime, strălucitoare, galbenă-portocalie		
Adultul	are corpul alungit de 12-16 mm lungime, roșu-bruniu, lucios și cu o pubescență întunecată. Capul mai îngust decât pronotul. Pronotul este mai lat decât lung, bombat și strălucitor, cu o punctuație rară. Elitrele paralele, strălucitoare, cu o punctuație rară, dispuse liniar.		

PLANTELE-GAZDĂ

Sârmarii adulți (gândacii pocnitori) au un regim de hrană mixt: (i) **carnivor** (diferite insecte mici, răme etc.) și **vegetarian** (frunzele cerealelor de toamnă și de primăvară, culturile perene, haturile cu ierburi graminee) și nu produc daune semnificative.

Sârmarii-larve au un regim de hrană vegetarian ca și la adulți: leguminoase perene, cereale (porumb, grâu, orz etc.), plantele tehnice (floarea-soarelui, sfecla, tutunul, cartoful etc.), legumicole (tomate, vinete, varză, morcov etc.), butașii viței-de-vie, puieții din pepinierele pomicole și silvice etc., iar una din plantele preferate este pirul.

BIOLOGIA

Elateridele (*Agriotes obscurus*, *A. sputator*, *A. lineatus*, *Selatosomus latus*) au ciclul de dezvoltare asemănător: o generație la 3-5 ani; ierneză în sol larva de diferite vârste și insecta adultă, la 12-40 cm, unele până la 50-80 cm. Zborul gândacilor are loc de la sfârșitul lui aprilie –începutul lunii mai și durează până la mijlocul lunii iulie. După perioada de hrănire are loc copulația: din a doua jumătate a lunii mai și până în prima jumătate a lunii iunie. Răspândirea prin zbor este slabă, rareori depășind peste 100 m.

Adulții se hrănesc cu elementele florale ale plantelor spontane umbelifere, graminee, crucifere, leguminoase, compozite etc., sau rod parenchimul frunzelor, fără a distruge nervurile lor, producând pe frunze adâncituri alungite, care sunt greu de observat și nu prezintă importanță economică.

Ponta: ouăle le depun în locurile de unde au apărut gândacii, în terenuri umide și bogate în substanțe organice; la o adâncime de 2-3 cm, izolat sau în grupe de 3-5, uneori câte 5-20 ouă, adesea în șiruri a câte 4-5, în medie 150-250 ouă. Incubația durează 15-45 zile, în funcție de temperaturi și umiditate. La temperatura de 20°C și umiditatea solului de 50-60%, larvele se răspândesc în sol în căutarea de hrană.

Larvele sunt migratoare în raport cu umiditatea stratului de sol : (i) vara pe călduri și secetă întrerup hrănirea, coborând la adâncimi mai mari – 1-1,5 m; (ii) primăvara și toamna pe umiditate sporită, sau după ploi abundente, ele urcă spre suprafața solului; (iii) în căutarea hranei ele se mișcă deja pe orizontală în rază de 15-20 cm și dăunează plantele sub nivelul coletului.

Pupa: stadiul larvar durează 3-5 ani, apoi năpârlesc ultima oară, se retrag la adâncimi mai mari, de la 20 până la 40 cm, își construiesc o lojă pupală și se înpupează. După o lună apar adulții, care rămân în loja pupală în diapauză până în primăvara următoare.



Factorii limitativi ai sârmarilor sunt cei **abiotici**, și anume seceta. În literatura de specialitate se arată că seceta de vară menține larvele în grupe și imobile la adâncime, iar toamna se ridică la suprafață. Însă schimbările climatice evidente din ultimii ani par a contribui la dispariția sârmarilor sau reducerea populațiilor, dar sensibilitatea lor este superioară și într-adevăr o bună parte vor rămâne moarte la adâncime. Dar supraviețuitoarele vor obține renumita rezistență la factorul stresant „seceta” și acestea nu vor dispărea niciodată din terenurile agricole, așa cum nu vor dispărea nici râmele. Tot în literatură se semnalează că rădăcinoasele și tuberculii de cartof, invers, mențin sârmarii activi chiar și pe secetă de lungă sau scută durată. Aceste plante-gazde vor constitui habitate perfecte pentru formarea rezervelor biologice ulterioare.

DAUNE

Cele mai mari daune produc larvele polifage în anul II-IV de viață, când dăunează în terenurile înțelenite sau cu leguminoase perene și în terenurile ușor acide luate în cultură, sau care au urmat în asolament ca premergătoare pentru semănăturile de cereale, legumicole etc. În anul I se hrănesc cu humus, substanță organică în descompunere, și cu rădăcinile subțiri ale plantelor. Larvele se hrănesc cu boabele în germinare sau în interiorul lor; zona de ramificație a rădăcinilor, rozând la exterior sau pătrund în interior, săpând galerii de hrănire.



Consecințe: plantele stagnează în creștere, iar cu timpul se ofilesc și se usucă; culturile atacate au multe goluri. La invazii mari, pagubele cauzate de larve pot ajunge până la 60%, iar uneori culturile pot fi compromise. În tuberculii de cartof, la rădăcinoase (sfeclă, morcov, pătrunjel etc.) larvele rod numeroase galerii de nutriție, în care pătrund diferite microorganisme (bacterii, ciuperci) patogene, care provoacă putrezirea lor. La atacuri puternice, pagubele cauzate de diferite specii de viermi-sârmă în culturile de cartofi pot ajunge până la 80-100%.



MONITORIZAREA

- insectele adulte (gândacii pocnitori) se monitorizează dificil, fiindcă trăiesc puțin, stau în locuri ascunse și frecvent în vegetația din afara câmpului și zboară sau migrează în teren agricol doar pentru a depune ouăle;
- larvele se monitorizează numai prin săpături speciale pentru depistarea și determinarea lor.

MANAGEMENTUL ÎN CÂMP

Prevenirea și combaterea non-chimică

Măsurile agrotehnice

- rotația culturilor în asolament cu mazăre, fasole, rapița, bobul, linte și a.ș.a.;
- arăturile de vară și de toamnă după recoltare distrug larvele din sol și adulții;
- dezmiriștirea, discuirea solului dintre rândurile prășitoarelor la depunerea ouălor, apariția larvelor și împupării semnificativ reduc gândacii pocnitori (sârmarii);
- îngrășămintele organice și minerale (azotat de amoniu și superfosfat) sporesc dezvoltarea și rezistența plantelor la atac, fiind și nocive asupra larvelor (mai ales a celor din primele vârste);
- prin (i) patul germinativ bine pregătit și fertilizat + (ii) termenele optime de însămânțare + (iii) sâmantă de o valoare biologică superioară = germinație bună și ritm de dezvoltare a plantelor viguroase, după care devin mai rezistente la atacul insectelor;
- distrugerea buruienilor, în special a pirului (*Agropyron*), preferata plantă a dăunătorului, prin cultivarea repetată a solului din primăvară, înainte de înființarea culturii, care: (i) favorizează creșterea și dezvoltarea plantelor; (ii) distrug larvele;
- cultivarea soiurilor de plante rezistente la atacul dăunătorului.

COMBATEREA CHIMICĂ

În anii cu invazii, când densitatea larvelor cu 2 săptămâni până de plantarea carofului depășește PED (5–8 larve/m² de sol), se aplică:





- **sâmantă tratată** asigură protecția semințelor și a tinerelor plantule, până la o fază mai avansată;
- **tratamente chimice** la sol, la cuib, sau pe rând odată cu plantatul răsadurilor. Condiția: când infestările sunt puternice, peste 10 larve/m²;
- **tratarea tuberculilor** de cartof care asigură protecția culturii timp de 75-80 zile de la răsărire împotriva viermilor-sârmă și altor dăunători din sol cu preparatul Force 1,5 G (teflutrin) 10,0 g/kg ;
- **mocirlirea** rădăcinilor de răsad la legume înainte de plantare. Rețeta: (i) soluția din „zeamă” de bovine, lut și pământ în părți egale; (ii) se toarnă apă și se mestecă până la consistența smântânii; (iii) se adaugă 10-20 g de Force 1,5 G (teflutrin) 10 g la 10 litri de mocirlă.

Întotdeauna respectați instrucțiunile de utilizare, dozare și precauțiile!



3.2.3. Cărăbușul-de-mai – *Melolontha melolontha*

face parte din familia Scarabaeidae, ordinul Coleoptera, clasa Insecta

ETAPELE DEZVOLTĂRII		UNDE POT FI GĂSITE	
Oul	este oval, cât un bob de cânepă, de 1,5-2 mm lungime, alb-lăptos	în sol	
Larva	numită și „vierme alb”, sau „găinușe”, are corpul până la 65 mm lungime, curbat, alb-gălbui și la pipăit moale	în sol	
Pupa	este albă-gălbuie, de 20-30 mm lungime, cu 2 peri scurți spiniformi în vârful abdomenului	în sol	
Adultul	are corpul de 22-31 mm lungime, culoare neagră, iar capul și pronotul sunt negre lucioase cu reflexe verzui. Elitrele (aripile superioare) sunt brune, roșcate, fin punctate și cu 5 carene longitudinale evidente, lucioase, uneori cu o pubescentă albă. Abdomenul este negru-lucios, pigidiul (coada) este alungit, în formă de con îndreptat în jos	în perioada hibernării – în sol; în perioada hrănirii – pe câmpurile cu plante agricole cultivate și diverse forestiere	

PLANTELE-GAZDĂ

Polifag în ambele stadii active de dezvoltare: adultul și larva.

Plantele-gazde ale adultului: pomii fructiferi (prunul, cireșul, vișinul, caisul, nucul, mai puțin mărul, părul și viță-de-vie) și diferite specii silvice (fagul, stejarul, mestecănul, ulmul, carpenul), majoritatea arbuștilor fructiferi și ornamentali, precum și multe specii de plante ierboase.

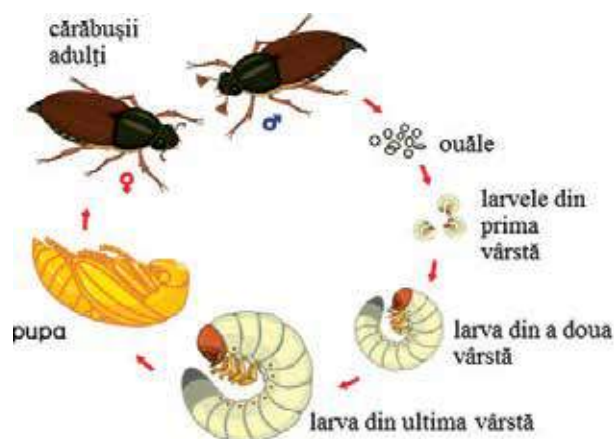
Plantele-gazde ale larvelor: (i) porumbul, floarea-soarelui, sfecla pentru zahăr, tuberculii de cartof, morcovul etc., sau lemnoasele.

BIOLOGIA

Cărăbușul-de-mai dezvoltă o generație la 4 ani, iar în anii secetoși-3 ani, fiindcă se intensifică hrănirea larvei din cauza stresului termic, recuperând necesarul din organele pe care se hrănește. Iernează în sol larva de 1 și 2 ani și ca adult, la 25-50 cm adâncime. Adulții ies din sol la înflorirea în masă a caisului – sfârșitul lunii aprilie-începutul lunii mai, de unde și denumirea populară de cărăbușul-de-mai. Când solul se încălzește până la 9,5°C la o adâncime de 10 cm zboară masculii, apoi femelele (temperatura solului se ridică la 14-15°C). Cărăbușii zboară până la înflorirea prunului și vișinului, hrănindu-se 2-3 săptămâni cu frunzele pomilor fructiferi și specii forestiere (stejarul, ulmul, fagul, mestecănul etc.), apoi se împerechează și după 15-20 de zile depun ouăle în sol la adâncimi între 10-20 cm, uneori până la 40 cm, în funcție de umiditatea solului. Femela depune ouăle în 2-3 etape, în grupe (5-20 sau până la 40 bucăți) și în cuib. În total

depune 70-90 ouă, uneori 120. Incubația durează 24-35 zile. Femelele zboară până la 0,5-2 km, alegând terenurile ușoare, bine lucrate și bogate în substanțe organice (humus).

Dezvoltarea viermilor durează 2-3 ani și numai în cel de-al 3-lea an, la sfârșit de iulie sau în august, se retrage în sol la cca 10-50 cm, formează un cuib și se transformă în pupă. Împuparea durează 4-8 săptămâni, apoi în toamnă apar cărăbușii, dar rămân în cuiburi până în primăvară, când încep un nou ciclu. Zborul în masă al cărăbușilor are loc periodic, o dată în 3-4 ani, fiindcă dezvoltă o generație în 3 ani.



DAUNE

Cărăbușul: rod grosolan și distrug frunzele pomilor fructiferi, uneori mugurii și inflorescențele

Viermele-alb sau larva: (i) cele tinere se hrănesc cu coaja ouălor, apoi cu humus, rod resturi vegetale sau rădăcini fine, fragede și nu produc pagube; (ii) larvele din ultimele vârste rod grosolan rădăcinile ierboaselor. Atacul se recunoaște ușor față de alți viermi prin rosăturile în spirală a rădăcinilor. La tuberculii de cartof rod galerii mari, în care se localizează acarieni, nematozi, bacterii sau ciuperci, care produc putrezirea lor. Intensitatea atacului variază în funcție de desimea și conformația sistemului radicular al plantei-gazdă. O larva într-un an se deplasează pe o rază de 2-3 m.



MONITORIZAREA

- **Populațiile:** (i) periodicitatea zborului la 3-4 ani poate servi la prognoza multianuală și avertizarea combaterii; (ii) zboruri sporadice și în alți ani, deoarece în sol se găsesc concomitent larve de diferite vârste, dintre care una este predominantă.
- **Indivizii:** (i) zborul adulților are loc în luna mai, seara, de asupra vegetației și se pot prinde manual; (ii) controlul riguros al tuberculilor de cartof după recoltare și estimarea daunelor provocate de larve.

MANAGEMENTUL ÎN CÂMP

Prevenirea și combaterea non-chimică

- **A adulțului:** scuturarea și adunarea pe o peliculă așternută sub pomi, când se hrănesc și copulează adulții (dimineata, pe răcoare, cărăbușii stau amorțiți și cad ușor de pe pomi).
- **A larvei:** (i) lucrările timpurii de primăvară, când larvele se găsesc în stratul superficial al solului, și astfel se distruge o bună parte a lor; (ii) fertilizarea terenurilor infestate pentru refacerea mai rapidă și dezvoltarea sistemului radicular și a întregii plante, făcându-le mai rezistente la atac; (iii) folosirea semințelor sănătoase, de calitate superioară, cu o germinație sporită; (iv) semănatul dens, corect și într-un teren bine pregătit pentru ca la zborul în masă al cărăbușului și depunerea ouălor, culturile să fie bine dezvoltate și încheiate, fără goluri, astfel infestarea se reduce; (v) la depășirea PED (1-3 larve/m²) se recomandă biopreparate (*Beauveria bassiana* sau *Bacillus thuringiensis*) care provoacă epidemii în populațiile de larve.




Combaterea chimică a larvei

- **Semințe:** tratarea insecticidă a semințelor ca și la viermii-sârmă (vezi *Melanotus fusciceps*);
- **Răsad:** mocirlirea rădăcinilor de răsad înainte de plantarea legumelor după rețeta indicată la combaterea sârmarilor (vezi *M.fusciceps*).
- **Tuberculi:** tratarea tuberculilor de cartof înainte de plantare împotriva mai multor viermi dăunători din sol cu insecticidul omologat **Fastac** 100 EC (alfa-cipermetrin) 0,07-0,1 g/l, care asigură protecția timp de 75-80 zile de la răsărire.

Întotdeauna respectați instrucțiunile de utilizare, dozare și precauțiile!

3.2.4. Limaxul de grădină – *Deroceras agreste*

face parte din familia Agriolimacidae, ordinul Stylommatophora, clasa Gastropoda

ETAPELE DEZVOLTĂRII		UNDE POT FI GĂSITE	
Oul	este oval, de 2-2,5 mm lungime, semitransparent, de culoare albă.	în sol	
Larva	este asemănătoare cu adultul, cenușie-deschisă, acoperită cu un mucilagiu apos incolor.	pe suprafața solului și plantele de hrănire	
Adultul	are 40-60 mm lungime, corpul alungit, îngustat posterior, moale și lunecos, acoperit cu mucilagiu incolor, care îl apără de uscare și supraîncălzire. Pe spate are limacela (scutul calcaros). Culoarea variabilă: galben-albicios, cenușiu-deschis, cenușiu-gălbui sau brun-roșcat, cu dungi fine închise, dispuse neregulat. Pe cap au două perechi de tentacule retractile și inegale (două scurte și două lungi), cu funcția organelor de simț. În cavitatea bucală are radula (gen limbă) cu care mărunțește hrana.	pe suprafața solului și pe plantele cu care se hrănește	

PLANTELE-GAZDĂ

Limaxul cenușiu este un polifag, atacă diferite plante cultivate și spontane, începând cu cerealele (grâu, ovăs etc.), leguminoase (fasolea, soia), plante tehnice (porumb), legumicole (varză, castraveți, morcov, dovlecei, salată, tomate, vinete etc.), vița-de-vie, pomi și arbuști fructiferi, plante furajere (sfeclă, rapiță), medicinale etc.

BIOLOGIA

În seră dezvoltă 3-4, iar în câmp 2-3 generații pe an. Iernează în stadiul de ou, mai rar ca adult în sol la o adâncime de 20-30 cm, pe sub bulgări, pietre, la baza plantelor etc. În prima jumătate a lunii mai sau la temperatura medie zilnică de 8-10°C, larvele ies din hibernare și se hrănesc 1,5-2 luni, apoi se transformă în adulți. Ziua stau ascunse pe sub bulgări de pământ, pietre, pe sub diferite resturi vegetale, la baza plantelor etc., iar noaptea se hrănesc cu frunzele din cale. Pe timp ploios și umiditate ridicată, limacșii se hrănesc și ziua. Adulții au același mod de viață și în scurt timp de hrănire se cupleză și femela depune ouăle eșalonat: din a doua jumătate a lunii mai și toată vara. Ponta din 20-30 ouă o depune în

