



MONITORUL OFICIAL

AL

ROMÂNIEI

Anul 194 (XXXVIII) — Nr. 537 bis

PARTEA I
LEGI, DECRETE, HOTĂRĂRI ȘI ALTE ACTE

Marți, 30 iunie 2026

SUMAR

Pagina

Anexele nr. 1-3 la Ordinul ministrului mediului, apelor și pădurilor nr. 1.285/2026 pentru aprobarea Normelor tehnice privind protecția pădurilor împotriva bolilor și dăunătorilor și a Ghidului privind protecția pădurilor împotriva bolilor și dăunătorilor	3-199
---	-------

ACTE ALE ORGANELOR DE SPECIALITATE ALE ADMINISTRAȚIEI PUBLICE CENTRALE

MINISTERUL MEDIULUI, APELOR ȘI PĂDURILOR

ORDIN

pentru aprobarea Normelor tehnice privind protecția pădurilor împotriva bolilor și dăunătorilor și a Ghidului privind protecția pădurilor împotriva bolilor și dăunătorilor*)

Având în vedere Referatul de aprobare nr. DGPSS 149.029 din 16.03.2026 al Direcției generale păduri și strategii în silvicultură,

în baza dispozițiilor art. 79 alin. (2) din Legea nr. 331/2024 privind Codul silvic, cu modificările și completările ulterioare,

în temeiul art. 57 alin. (1), (4) și (5) din Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 57/2019 privind Codul administrativ, cu modificările și completările ulterioare, precum și al art. 13 alin. (4) din Hotărârea Guvernului nr. 43/2020 privind organizarea și funcționarea Ministerului Mediului, Apelor și Pădurilor, cu modificările și completările ulterioare,

ministrul mediului, apelor și pădurilor emite următorul ordin:

Art. 1. — Se aprobă Normele tehnice privind protecția pădurilor împotriva bolilor și dăunătorilor, prevăzute în anexa nr. 1.

Art. 2. — Se aprobă Ghidul privind protecția pădurilor împotriva bolilor și dăunătorilor, prevăzut în anexa nr. 2.

Art. 3. — Se aprobă termenii și definițiile utilizate în Normele tehnice privind protecția pădurilor împotriva bolilor și dăunătorilor și în Ghidul privind protecția pădurilor împotriva bolilor și dăunătorilor, prevăzute în anexa nr. 3.

Art. 4. — Anexele nr. 1-3 fac parte integrantă din prezentul ordin.

Art. 5. — La data intrării în vigoare a prezentului ordin, Ordinul ministrului agriculturii, pădurilor, apelor și mediului nr. 454/2003 privind aprobarea Normelor tehnice pentru protecția pădurilor și a Îndrumărilor privind aplicarea Normelor tehnice pentru protecția pădurilor, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 564 din 6 august 2003, se abrogă.

Art. 6. — Prezentul ordin se publică în Monitorul Oficial al României, Partea I.

Ministrul mediului, apelor și pădurilor,
Diana-Anda Buzoianu

București, 22 iunie 2026.
Nr. 1.285.

*) Ordinul nr. 1.285/2026 a fost publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 537 din 30 iunie 2026 și este reprodus și în acest număr bis.

Norme tehnice privind protecția pădurilor împotriva bolilor și dăunătorilor

Capitolul 1 - Dispoziții generale

Art. 1. – (1) Prezentele Norme tehnice pentru protecția pădurilor stabilesc cadrul tehnic și juridic referitor la măsurile de protecție a pădurilor împotriva factorilor vătămători.

(2) Principalii factori vătămători din pădurile României sunt de natură biotică-agenți fitopatogeni, organisme nevertebrate și vertebrate și abiotică -vânt, depuneri de zăpadă/gheață, temperaturi extreme, secetă, inundații, poluare.

Capitolul 2 Supravegherea factorilor vătămători

2.1. Semnalarea apariției/evoluției factorilor vătămători

Art. 2. – (1) Semnalarea apariției/evoluției factorilor vătămători reprezintă acțiunea prin care pădurarul titular de canton informează conducerea structurii silvice care asigură administrarea sau serviciile silvice despre apariția sau evoluția unor factori vătămători în suprafețele de fond forestier național sau de vegetație forestieră din afara fondului forestier național, pentru care se asigură administrarea sau servicii silvice, după caz. Semnalarea poate fi făcută și de restul personalului silvic în timpul desfășurării altor activități tehnice în teren.

(2) La momentul constatării apariției unui factor vătămător, pădurarul titular de canton sau orice alt personal silvic întocmește un “Raport de semnalare a apariției factorilor vătămători” al cărui model este prevăzut în anexa nr. 1, pe care îl depune la registratura structurii silvice de administrare în maximum 24 de ore.

(3) Ulterior depunerii raportului prevăzut la alin. (2), pădurarul titular de canton are obligația de monitoriza evoluția factorilor vătămători la intervale de maxim 10 zile și de a semnala într-un nou raport orice schimbare apărută în evoluția acestora: trecerea insectelor într-un alt stadiu de dezvoltare, atingerea momentelor optime pentru aplicarea măsurilor de prevenire și combatere a dăunătorilor, evoluția gradului de vătămare produs de factorul vătămător sau intensificarea fenomenelor de uscare a arborilor.

(4) Raportul prevăzut la alin. (2) cuprinde, în mod obligatoriu, informații privind locul în care a fost semnalată apariția factorului vătămător-U.P./trup de pădure/u.a.-grupe de u.a., denumirea factorului biotic și a stadiului de dezvoltare - dacă acestea au putut fi identificate, denumirea factorului abiotic, elemente estimative ale infestării și/sau vătămării produse, după caz, numărul puietilor sau arborilor infestați/uscați/ ruți/doborâți/arși și suprafața afectată.

(5) În cazul gândacilor de scoarță, în afara raportului de semnalare a apariției factorilor vătămători, se ține Evidența semnalării apariției arborilor infestați de ipide pe picior în anul și a lucrărilor de combatere efectuate la Ocolul Silvic al cărui model este prevăzut în anexa nr. 2, iar poziția focarelor în fiecare arboret va fi înregistrată cu coordonate geografice și marcată pe harta amenajistică, toate aceste informații fiind necesare pentru stabilirea necesarului de arbori-cursă din anul următor și pentru elaborarea planului tehnic referitor la acest grup de insecte potrivit anexei nr. 8 -Planul lucrărilor de protecție pentru anul în focarele de ipide active în anul precedent și pe lizierele expuse la atacul de ipide în Ocolul silvic

(6) Conducătorul ocolului silvic dispune verificarea în teren a raportului de semnalare și efectuarea lucrării de depistare a factorilor vătămători prin verificarea și depistarea de către șeful de district sau de către responsabilul cu activitatea de protecție a pădurilor în termen de cel mult cinci zile lucrătoare de la înregistrarea raportului de semnalare.

2.2. Depistarea factorilor vătămători

Art. 3. – (1) Lucrarea de depistare a factorilor vătămători presupune stabilirea, în detaliu, a caracteristicilor infestărilor și/sau a vătămărilor, după caz, produse la nivel individual-puieti/arbori sau părți ale acestora ori la nivel colectiv -culturi/arborete sau parte din acestea.

(2) Metodele de depistare sunt specifice fiecărui factor vătămător sau grupe de factori vătămători.

(3) În cazul factorilor biotici, depistarea presupune identificarea speciei de dăunător și a stadiului/stadiilor de dezvoltare în care se află acesta, localizarea exactă a dăunătorului- coordonate geografice, u.a. sau grupe de u.a. dacă infestarea este uniformă/Trup de pădure/U.P.), specia/speciile gazdă forestiere sau ornamentale, stabilirea mărimii suprafeței culturilor/arboretelor infectate/infestate/vătămate, a volumului arborilor afectați de gândaci de scoarță și de lemn, a densității populației, a intensității infestării și a gradului de vătămare, după caz, respectiv propunerea măsurilor adecvate de protecție a pădurilor, de monitorizare, de prevenire a înmulțirii, de combatere.

(4) Descrierea detaliată a metodelor de depistare specifice fiecărei categorii de factori vătămători se regăsește în anexa 2 la ordin.

(5) Pentru factorii abiotici, depistarea presupune identificarea factorului, localizarea exactă a acțiunii acestuia – coordonate geografice, u.a. sau grupe de u.a. dacă vătămarea este uniformă/Trup de pădure/U.P.), specia/speciile forestiere sau ornamentale afectate, stabilirea mărimii suprafeței culturilor/arboretelor vătămate, a volumului arborilor doborâți sau ruși de vânt și zăpadă, a gradului de vătămare, respectiv a măsurilor propuse pentru protecția pădurilor în scopul prevenirii infestărilor cu dăunători.

(6) Datele cuprinse în documentele întocmite cu ocazia depistării se folosesc pentru elaborarea lucrărilor de statistică și prognoză precum și pentru stabilirea măsurilor de control a dăunătorilor forestieri.

2.3. Evaluarea vătămarilor

Art. 4. – (1) Pentru fiecare dintre factorii dăunători se stabilesc gradele de vătămare/infectare/infestare, în funcție de impactul lor asupra puieților, arborilor sau arboretelor.

(2) Gradul de vătămare/infectare/infestare poate fi foarte slab, slab, mijlociu, puternic și foarte puternic și se exprimă în funcție de intensitatea vătămării/infectării/infestării și natura agentului cauzal -procente defoliere, procente puieți afectați, procente puieți uscați, procente puieți ruși, procente afectate din circumferința arborelui, procente volume extrase sau coeficienți de afectare a unor organe, potrivit tabelului nr. 1.

Tabel 1 Scări pentru stabilirea gradului de infestare/infectare și vătămare a arboretelor sau culturilor forestiere

Grupa de agenți vătămători	Criteriul estimat	Modul de exprimare	Scara				
			FS	S	M	P	FP
A. Agenți fitopatogeni							
1. Boli la plantule și puieți							
Culcarea plantulelor <i>Fusarium, Pytium, Phytophthora, Alternaria, Cladosporium ș.a</i>	Grad de vătămare	% plantule afectate	1-10	11-25	26-50	51-75	>75
Putrezirea rădăcinii și coletului puieților <i>Phytophthora, Rhizoctonia, Rosellinia ș.a</i>	Grad de infectare	% puieți cu putregai	1-10	11-25	26-50	51-75	>75
	Grad de vătămare	% puieți uscați	1-10	11-25	26-50	51-75	>75
Uscarea lujerilor puieților de rășinoase <i>Phoma, Diplodia, Phomopsis, Botrytis</i>	Grad de infectare	% lujeri afectați	1-10	11-25	26-50	51-75	>75
	Grad de vătămare	% puieți uscați	1-10	11-25	26-50	51-75	>75

<i>Sirococcus,</i> <i>Thekospora</i> <i>Neonectria</i> ș.a.							
Uscarea lujerilor și ramurilor de plop <i>Chondroplea</i> (<i>Dothichiza</i>), <i>Cytospora</i>	Grad de infecțare	% lujeri afectați	1-10	11-25	26-50	51-75	>75
	Grad de vătămare	% puieți uscați	1-10	11-25	26-50	51-75	>75
2. Boli de rădăcină							
Putrezirea rădăcinilor <i>Heterobasidium,</i> <i>Phytophthora,</i> <i>Armillaria</i> , ș.a.	Grad de infecțare	% arbori afectați	1-5	6-10	11-25	26-50	>50
	Grad de vătămare	% arbori uscați din arbori afectați	1-5	6-10	11-25	26-50	>50
3. Boli de tulpină, ramuri și lujeri							
Putregaiul de tulpină <i>Phellinus, Fomes,</i> <i>Piptoporus,</i> <i>Laetiporus,</i> <i>Inonotus,</i> <i>Polyporus, Ganoderma,</i>	Grad de infecțare	% arbori afectați	1-5	6-10	11-25	26-50	>50
	Grad de vătămare	% arbori uscați din arbori afectați	1-5	6-10	11-25	26-50	>50
Boli vasculare <i>Ceratocystis,</i> <i>Ophiostomataceae</i> , <i>Fusarium,</i> <i>Verticillium</i> fitoplasmoze ș.a.	Grad de vătămare	% arbori afectați	1-5	6-10	11-25	26-50	>50
Cancere <i>Rhizobium,</i> <i>Pseudomonas,</i> <i>Neonectria,</i> <i>Cryphonectria,</i> <i>Cronartium</i>	Grad de infecțare	% arbori afectați	1-5	6-10	11-25	26-50	>50
	Grad de vătămare	% arbori uscați din arbori afectați	1-5	6-10	11-25	26-50	>50
Antofitoze <i>Viscum, Loranthus</i>	Grad de infecțare	% arbori afectați	1-5	6-10	11-25	26-50	>50
4. Boli foliare							
Făinare, rugini, pătări, ciuruiuri, necroze <i>Erysiphaceae,</i> <i>Glomerella,</i> <i>Marssonina,</i> <i>Mycosphaerella,</i> <i>Blumeriella,</i> <i>Apiognomonina,</i> <i>Lophodermium,</i> <i>Hypodermella,</i> <i>Naemacyclus,</i>	Grad de infecțare	% frunze afectate (proporția din frunze infectate)	1-10	11-25	26-50	51-75	>75
	Grad de vătămare	% suprafață foliară afectată	1-10	11-25	26-50	51-75	>75

<i>Dothistroma,</i> <i>Rhabdocline,</i> <i>Herpotrichia,</i> <i>Chrysomyxa,</i> <i>Melampsora,</i>							
5. Boli ale fructificației							
Putrezire, necroze <i>Thekospora,</i> <i>Sphaeropsis,</i> <i>Taphrina,</i> <i>Phomopsis,</i> <i>Aspergillus,</i> <i>Penicillium,</i> <i>Diaporthe,</i> <i>Sclerotinia</i>	Grad de vătămare	% fructe/semințe afectate	1-5	6-10	11-25	26-50	>50
B. Nevertebrate (insecte)							
1. Insecte care vatămă rădăcina arborilor							
Cărbuși <i>Melolontha,</i> <i>Amphimallon,</i> <i>Polyphylla,</i> <i>Anoxia, Anomala,</i> <i>Amphimallon,</i> <i>Rhizotrogus,</i> <i>Phyllopertha</i> ș.a.	Gradul infestare în stadiul de larvă	nr.mediu larve vârsta III de <i>M.</i> <i>melolontha</i> /m ² sol	0,01- 0,1	0,11- 0,25	0,26- 0,50	0,51- 1,0	>1,0
	Gradul de vătămare în stadiul de larvă	frecvența atacului (% puieti atacati)	1-10	11-25	26-50	51-75	>75
	Intensitatea zborului	nr.pupe sau gândaci /m ² sol	0,01- 0,1	0,11- 0,25	0,26- 0,50	0,51- 1,0	>1,0
	Gradul de vătămare în stadiul de adult	% defoliere	1-10	11-25	26-50	51-75	>75
Larve sârmă (Elateridae)	Gradul de infestare	nr. larve/m ²	-	<5,0	5,1- 10,0	>10,0	-
	Gradul de vătămare	frecvența atacului (% plantule sau semințe atacate)	1-10	11-25	26-50	51-75	>75
Coropișnița (<i>Gryllotalpa</i>)	Gradul de infestare	nr. cuiburi cu ouă/ar	-	< 1	1-2,5	2,6-4	>4
	Gradul de vătămare	% puieti vatămați	1-10	11-25	26-50	51-75	>75
2. Insecte care vatămă frunzele							
2.1. Insecte defoliatoare rășinoase							
<i>Lymantria monacha</i>	Gradul de infestare	Nr. omizi/arbore - în stadiul de omidă pentru arborete de vârsta:					
		< 40 ani	<30	31- 150	151- 750	>750	
		40-80 ani	<80	81- 400	401- 2000	>2000	
		81-100 ani	<120	121- 600	601- 3000	>3000	
		Nr. ouă/arbore - în stadiul de ou pentru arborete de vârsta:					
		< 40 ani	< 150	150- 375	376- 750	>750	
		40-80 ani	< 400	400- 1000	1001- 2000	>2000	

		81-100 ani	< 600	600-1500	1501-3000	>3000	
	Gradul de infestare	coef. de infestare (nr oua/nr muguri)	<0,10	0,10-0,25	0,26-0,50	0,51-0,90	>0,90
<i>Choristoneura murimana</i>	Gradul de infestare	Nr. omizi/arbore - în stadiul de omidă pentru arborete de vârstă:					
		61-80 ani	<405	406-1013	1014-2028	2029-3043	>3043
		81-100 ani	<607	608-1519	1520-3040	3041-4561	>4561
		101-120 ani	<677	678-1693	1694-3387	3388-5083	>5083
		Nr. pupe/arbore - în stadiul de pupă pentru arborete de vârstă:					
		61-80 ani	<5	5-12	13-25	26-40	>40
		81-100 ani	<8	8-19	20-40	41-61	>61
		101-120 ani	<9	9-22	23-44	45-68	>68
<i>Semasia rufimitrana</i>	Gradul de infestare	Nr. ouă/nr. muguri	<0,1	0,1-0,25	0,26-0,50	0,51-0,75	>0,75
	Gradul de infestare	Nr. omizi/arbore - în stadiul de omidă pentru arborete de vârstă:					
		61-80 ani	<986	987-2466	2467-4932	4933-7398	>7398
		81-100 ani	<1387	1388-3468	3469-6931	6932-10404	>10404
		101-120 ani	<1485	1486-3714	3715-7428	7429-11142	>11142
		Nr. pupe/arbore - în stadiul de pupă pentru arborete de vârstă:					
		61-80 ani	<17	17-44	45-87	88-131	>131
		81-100 ani	<25	25-63	64-127	128-191	>191
		101-120 ani	<27	27-68	69-187	187-206	>206
<i>Dendrolimus pini</i>	Grad de infestare	omizi/m ² litieră	<1	1-2,5	2,6-5,0	5,1-7,5	>7,5
		Omizi/arbore - în stadiul de omida pentru arborete cu vârstă:					
		< 40 ani	<9	9-22	23-45	46-68	>68
		40-80 ani	<14	15-35	36-70	71-105	>105
		81-100 ani	<18	19-45	46-90	91-135	>135
		101-120 ani	<20	20-50	51-100	101-150	>150
<i>Diprion pini</i>	Gradul de infestare	Nr.ouă/arbore - în stadiul de ou în arboret cu vârstă:					
		< 40 ani	<667	667-1667	1668-3334	3335-5001	>5001
		40-80 ani	<1038	1038-3270	3271-6540	6541-9810	>9810
		81-100 ani	<1783	1783-4457	4458-8914	8915-13371	>13371
		Nr. coconi de vară/arbore - în stadiul de pupa în arborete cu vârstă:					

		< 40 ani	<13	13-33	34-67	68-100	>100
		40-80 ani	<26	26-65	66-131	132-197	>197
		81-100 ani	<36	36-89	90-178	179-268	>268
		Nr. coconi de iarnă/m ² - în stadiul de pupa în arborete cu vârsta:					
		< 40 ani	<1,0	1,0-2,6	2,7-5,2	5,3-7,7	>7,7
		40-80 ani	<1,8	1,8-4,6	4,7-9,2	9,2-10,4	>10,4
		81-100 ani	<2,4	2,4-5,9	6,0-11,9	12,-17,9	>17,9
<i>Cephalcia abietis</i>	Gradul de infestare	Nr. pronimfe/m ²	<17	17-32	33-64	65-96	<96
		Nr. femele/capcana	<50	51-95	96-170	171-285	>285
		Nr.oua si larve/arbore	<400	400-1000	1000-2000	2000-4000	<4000
<i>Pristiphora abietina</i>	Gradul de infestare	Nr. pupe, pronimfe/m ² pentru arborete cu vârsta:					
		5 ani	< 0,2	0,2-0,5	0,6-1,0	1,1-1,5	1,6-2,0
		15 ani	<1,5	1,5-3,8	3,9-7,5	7,6-11,3	11,4-15
		25 ani	<2,5	2,5-6,3	6,4-12,5	12,6-18,8	18,9-25
		40 ani	<5,0	5,0-12,5	12,6-25	25,1-37,5	37,6-50
		60 ani	< 6,0	6-15	15,1-30	30,1-45	45,1-60
insecte defoliatoare rășinoase	Gradul de vătămare	% defoliere	1-10	11-25	26-50	51-75	>75
2.2. Insecte sugătoare la rășinoase							
<i>Adelges laricis</i> <i>Dreyfusia piceae</i>	Gradul de vătămare	Frecvența arborilor atacati (%)	1-10	11-25	26-50	51-75	>75
2.3. Insecte galigene la rășinoase							
<i>Chermes sp.</i> <i>Sacchiphantes abietis</i> <i>Physokermes piceae</i>	Gradul de vătămare	Frecventa arborilor cu gale (%)	1-10	11-25	26-50	51-75	>75
2.4. Insecte defoliatoare la foioase							
<i>Lymantria dispar</i> <i>Malacosoma neustria</i> , <i>Thaumetopoea processionea</i> , <i>Stilpnolia salicis</i> ș.a.	Gradul de infestare	% probabil de defoliere	1-10	11-25	26-50	51-75	>75
<i>Tortrix viridana</i>	Gradul de infestare	În stadiul de ou					
		Coeficient de infestare (nr. oua/mugure sau	<0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	>1,0

		nr. larve/creștere)					
		În stadiul de fluture					
		Nr.fluturi/panou	<50	50-75	76-175	176-250	>250
<i>Operophtera brumata</i>	Grad de infestare	În stadiul de pupă:					
		Nr.mediu pupe/arbore	<1,0	1-5	5-10	11-15	>15
		În stadiul de adult – Nr. fluturi femelă pe arbore cu diametrul ...					
		<15 cm	< 9	9- 30	31-60	61-90	>90
		15-25 cm	< 15	15- 45	46-110	111-160	>160
		>40 cm	< 70	70-175	176-350	351-500	>500
<i>Erannis defoliaria</i> <i>Phigalia pedaria</i>	Grad de infestare	În stadiul de pupă:					
		Nr.mediu pupe/arbore		<2,0	2-4,0	4,1-6,0	>6
<i>Erannis aurantiaria</i> <i>Erannis marginaria</i>	Grad de infestare	În stadiul de pupă:					
		Nr.mediu pupe/arbore		<3,0	3,0-6,0	6,1-9,0	>9,0
<i>Drymonia ruficornis</i>	Gradul de infestare	coef.de infestare (nr.pupe ♀/ m ²)	<0,1	0,11-0,25	0,26-0,50	0,51-0,75	>0,75
<i>Dasychira pudibunda</i>	Gradul de infestare	coef. de infestare nr.pupe/ m ²		<1,0	1,0-2,0	2,1-3,0	>3,0
<i>Hyponomeuta rorellus</i>	Gradul de infestare	Coeficient de infestare (nr.ouă/arbore) – în stadiul de ou, în arborete cu vârsta:					
		<5 ani	372	930	1860	2790	3720
		6-10 ani	810	2025	4500	6075	8110
		11-20 ani	1014	2535	5070	7605	10140
		>20 ani	1428	3570	7040	10710	14280
		Nr.cuiburi/arbore – în stadiul de omida, în arborete cu vârsta:					
		<5 ani	9,3	23,5	46,5	69,5	93,0
		6-10 ani	20,3	50,5	101,0	151,5	203
		11-20 ani	25,3	63,0	66,0	189,0	253
		>20 ani	35,7	89,0	178	268	357
<i>Hyponomeuta cognatella</i>	Gradul de infestare	% lujeri cu cuiburi		<20	20-50	>50	
Omizi defoliatoare foioase	Gradul de vătămare	% defoliere	1-10	11-25	26-50	51-75	>75
2.5. Omizi false defoliatoare							
<i>Apethymus filiformis</i>	Gradul de infestare	nr. ouă/nr.muguri	<0,1	0,1-0,25	0,25-0,50	0,51-0,75	>0,75
	Gradul de vătămare	% defoliere	1-10	11-25	25-50	50-75	>75
2.6. Gândaci defoliatori							
<i>Melasoma sp.</i> <i>Phylodecta sp.</i> <i>Plagiodera sp.</i> <i>Lochmaea caprea</i> <i>Chalcoides sp.</i>	Gradul de infestare	În stadiul de larvă					
		nr.larve/lujer 150cm		<9	9-20	>20	
		În stadiul de adult					
		nr.adulti /lujer 150cm		<1	1-2	>2	

	Gradul de vătămare	% defoliere	<10	10-25	25-50	50-75	>75
<i>Orcheste fagi</i>	Gradul de infestare	Nr mediu perforari/frunza		<10	10-30	>30	
		% frunzelor cu mine		<20	20-50	>50	
	Gradul de vătămare	% defoliere	1-10	11-25	26-50	51-75	>75
<i>Stereonychus fraxini</i>	Gradul de infestare	% defolieri anterioare	1-10	11-25	26-50	51-75	>75
<i>Galerucella luteola</i> <i>Haltica quercetorum</i> <i>Agelastica alni</i> <i>Lytta vesicatoria</i>	Gradul de vătămare	% defoliere	1-10	11-25	25-50	50-75	>75
2.7. Insecte miniere							
<i>Tischeria ekebladella</i>	Gradul de vătămare	Nr. mine/frunză în:					
		plantații tinere		<2,8	2,9-5,6	>5,7	
		arborete 15-25 ani		<4,5	4,6-9,0	>9,0	
<i>Parectopa robiniella</i>	Gradul de infestare	nr.pupe/ m ² litieră		<2,0	2,0-5,0	>5,0	
<i>Phylonorychter robiniella</i>	Gradul de vătămare	nr. mine/foliolă	<0,6	0,6-1,5	1,5-3,0	>3,0	
2.8. Insecte galigene							
<i>Mikiola fagi</i>	Gradul de vătămare	Nr. gale/frunza		<5	6-15	>15	
2.9. Insecte sugătoare							
<i>Phyllaphys fagi</i>	Gradul de vătămare	% frunze răsucite	1-10	11-25	26-50	51-75	>75
Alte specii de <i>Aphidae</i>	Gradul de vătămare	% lujeri afectați	1-10	11-25	26-50	51-75	>75
<i>Corythucha arcuata</i>	Gradul de vătămare	% decolorare	1-10	11-25	26-50	51-75	>75
3. Insecte care vatămă lujerii, mugurii sau tulpina puieților							
<i>Hylobius abietis</i>	Gradul de infestare	Nr. gândaci la 100 puieți în plantații instalate în:					
		Stațiuni normale		1-12	13-25	26-50	>50
		Grohotișuri		1-5	6-15	16-30	>30
	Gradul de vătămare	% puieți vătămați	1-10	11-20	21-35	36-50	>50
<i>Hylastes cunicularius</i>	Gradul de infestare	nr.intrari/m ² la pari cursa		<10	11-50	>50	
<i>Hylastes ater</i>	Gradul de vătămare	% puieți vătămați	1-10	11-20	21-35	36-50	>50
4.1. Gândaci de scoarță la rășinoase							
<i>Ips typographus</i>	Gradul de infestare	nr. sisteme galerii/m ² scoarță	<8	8-20	21-40	41-80	>80
<i>Ips duplicatus</i>			<12	12-28	29-56	57-113	>113
<i>Pytiogenes chalcographus</i>			<80	81-200	201-400	401-800	>800
			<12	12-28	29-56	57-113	>113

<i>Pytiogenes curvidens</i>	Gradul de vătămare	vol. arbori infestați/ha (m³/ha)	<0,4	0,41-1,2	1,21-2,4	2,4-10	>10
4.2. Gândaci de scoarță la foioase							
<i>Scolytus scolytus</i> <i>Hylesinus fraxini</i>	Gradul de vătămare	vol.arbori infectați/ha (m³/ha)	<0,4	0,41-1,2	1,21-2,4	2,4-10	>10
5.1. Insecte xilofage la rășinoase							
<i>Tetropium castaneum</i> <i>Tetropium fuscum</i> <i>Monochamus sp.</i> <i>Urocerus gigas</i> <i>Sirex juvencus</i>	Gradul de vătămare	% arbori atacați	<5	6-10	11-25	26-50	>50
<i>Trypodendron lineatum</i>	Gradul de vătămare	orificii/m²		<10	11-30	>30	
5.2. Insecte xilofage la foioase							
<i>Cossus cossus</i> <i>Paranthrene tabaniformis</i> <i>Saperda sp</i> <i>Aegeria filiformis</i> <i>Melanophila sp.</i> <i>Agilus suvurovi</i>	Gradul de vătămare	% puieți/arbori atacați	<5	6-10	11-25	26-50	>50
<i>Trypodendron domesticum</i>	Gradul de vătămare	orificii/m²		<10	11-30	>30	
6.1. Insecte care vatămă conurile sau semințele rășinoaselor							
<i>Dioryctria sp.</i> <i>Strobilomyia sp</i> <i>Kaltenbachiola strobi</i> <i>Resseliella sp.</i> <i>Cydia strobilella</i>	Gradul de vătămare	% conuri atacate	1-5	6-10	11-25	26-50	>50
6.2. Insecte care vatămă florile, fructele sau semințele foioaselor							
<i>Balaninus glandium</i> <i>Carpocapsa sp.</i>	Gradul de vătămare	% ghindă atacată	1-5	6-10	11-25	26-50	>50
C. Vertebrate							
Specii de animale salbatice sau domestice, care rod muguri, lujeri, frunze sau ramuri	Gradul de vătămare	În culturi/regenerări naturale fără masiv închis;					
		% puieți atacați	1-5	6-10	11-25	26-50	>50
		În arborete tinere cu masivul închis prin roaderi și/sau decojirea tulpinii					
		Indicele de vătămare	<0,1	0,1-1,4	1,5-2,4	2,5-3,4	>3,5
Șoareci, pârși, orbeți și cârțițe	Gradul de vătămare	Frecvența puieților atacați (%)	1-5	6-10	11-25	26-50	>50
Păsări	Gradul de vătămare	% semințelor, fructelor (conurilor), puieților prejudiciați	1-5	6-10	11-25	26-50	>50
D. Factori abiotici							

Doborâturi/ rupturi de vânt sau zăpadă	Gradul de vătămare	% volum afectat/ % arbori afectați	1-5	6-10	11-25	26-50	>50
Înghețuri - frunziș - tulpina (deger. sau gelivuri)	Gradul de vătămare	% frunzis afectat	1-10	11-25	26-50	51-75	>75
		% puieți/arbori afectați	1-5	6-10	11-25	26-50	>50
Inundații, viituri și alunec.de teren	Gradul de vătămare	% puieți/arbori uscați sau dezrădăcinați	1-5	6-10	11-25	26-50	>50
Avalanșe	Gradul de vătămare	- arborete: % arbori afect -regen. % supraf. afect.	1-5	6-10	11-25	26-50	>50
Seceta și valurile de căldură:	Gradul de vătămare	- plantații: % puieți uscați	1-5	6-10	11-25	26-50	>50
		- arborete: % defoliere (monitoring)	1-10	11-25	26-60	>60	
Poluare	Gradul de vătămare	% frunze afectate (monitoring)	1-10	11-25	26-60	>60	
E. Uscare complexa							
Uscare	Gradul de vătămare	% arbori uscați	1-5	6-10	11-25	26-50	>50
		% defoliere (monitoring)	1-10	11-25	26-60	>60	

(3) Observațiile și estimările făcute în teren în baza rapoartelor de semnalare asupra gradului de vătămare produs de unul sau mai mulți factori vătămători, se înscriu, pe grade de afectare și pe suprafață, în Statistica dăunătorilor și dinamica focarelor active în pepiniere, culturi tinere și arborete, în anul al cărui model este prevăzut în anexa nr. 3, document care se completează anual, de fiecare ocol silvic, pe categorii de agenți vătămători, pe trupuri de pădure, subparcele sau grupe de subparcele omogen afectate.

2.4. Prognoza vătămărilor

Art. 5. – (1) Prognoza vătămărilor prevede evoluția unor factori dăunători de natură biotică și a vătămărilor probabile produse de aceștia. Astfel, pe baza unor date biologice, ecologice, climatice etc. se poate anticipa evoluția unor factori dăunători, în vederea adoptării unor măsuri specifice de control.

(2) Pentru stabilirea tendinței de evoluție a populațiilor de insecte și a vătămărilor ce pot fi produse de acestea, se efectuează observații repetate și se recoltează probe biologice.

(3) Metodele de observație se stabilesc în funcție de specia urmărită, stadiul de dezvoltare al insectei și habitatul acesteia. Pentru anumite insecte defoliatoare și de scoarță se folosesc cursele feromonale, arborii cursă sau inelele de clei, iar în unele cazuri observații directe și recoltări de material biologic aflat în diverse stadii de dezvoltare a insectei - adult, ou, larvă și pupă. Pentru insectele ale căror stadii de dezvoltare, integrale sau parțiale, își desfășoară activitatea în sol se efectuează sondaje pe suprafețe sau cu volume bine determinate, în care se stabilește densitatea populației.

(4) Descrierea detaliată a metodelor de prognoză specifice fiecărei categorii de factori vătămători se regăsește în anexa 2 la ordin.

(5) Rezultatele prognozei se înscriu în Prognoza vătămărilor produse de speciile de cărăbuși și alte specii vătămătoare găsite în sol, pentru anul al cărui model este prevăzut în anexa nr. 4 și în Prognoza vătămărilor produse de insectele defoliatoare, în anul, pe fiecare dăunător în parte, etapa I-a al cărui model este prevăzut în anexa nr. 5, pe ocoale silvice, pe trupuri de pădure, subparcele sau grupe de subparcele omogen infestate.

(6) Rezultatele prevăzute la alin. (5), coroborate cu Situația suprafețelor infestate de insecte defoliatoare, propuse pentru avizare în scopul aplicării măsurilor de supraveghere și de combatere în anul al cărui model este prevăzut în anexa nr. 6 și cu Situația suprafeței arboretelor de rășinoase în care a fost semnalată prezența defoliatorului *Lymantria monacha* și a măsurilor de protecție prevăzute pentru anul ... al cărui model este prevăzut în anexa nr. 7, stau la baza planificării anuale a lucrărilor de protecția pădurilor și încadrarea suprafețelor infestate în zona de supraveghere sau de combatere.

Capitolul 3 Măsuri de prevenire și de combatere

Art. 6.- (1) Pentru preîntâmpinarea vătămărilor sau a apariției înmulțirilor în masă a organismelor dăunătoare în culturi forestiere și în păduri se impune luarea unor măsuri care, în raport cu caracterul lor, pot fi: silviculturale, de carantină, de ocrotire a organismelor folositoare și tratamente preventive.

(2) Măsurile de prevenire cu caracter silvicultural se întreprind cu scopul de a asigura culturilor și arboretelor o dezvoltare viguroasă și rezistență la factori perturbatori. Ele se aplică în cadrul tuturor lucrărilor tehnice din silvicultură, de la înființarea și până la exploatarea arboretelor, după cum urmează:

a) la lucrările din rezervațiile de semințe și plantaje: recoltarea semințelor de la arbori seminceri sănătoși, de vârstă mijlocie, cu trunchiuri drepte, bine dezvoltate; evitarea rănirii arborilor și a semințelor în timpul recoltării; selecționarea și dezinfectarea semințelor, apoi depozitarea corespunzătoare;

b) la lucrările din pepiniere: evitarea amplasării pepinierelor în depresiuni sau pe terenurile prea ridicate, expuse factorilor climatici extremi -vânt, ger, exces hidric; controlul stării fitosanitare a solului; menținerea culturilor într-o stare bună prin aplicarea la timp a lucrărilor de îngrijire; evitarea rănirii puieților la lucrările de îngrijire, de repicare, scos, sortat, depozitat, ambalat și transportul acestora;

c) la lucrările de împăduriri: controlul stării fitosanitare a solului; utilizarea de puieți / butași / sade / semințe sănătoase, libere de patogeni sau dăunători; amânarea timp de până la 2 ani a plantării parchetelor rezultate prin exploatarea arboretelor de rășinoase, în special pini și molid, pentru evitarea atacurilor de *Hylobius abietis*, fără a se mai face cojirea cioatelor; utilizarea speciilor conform cu cerințele lor ecologice și condițiile staționale; crearea de arborete de amestec, similare amestecurilor naturale existente în zonă; aplicarea la timp a lucrărilor de îngrijire;

d) la lucrările de punere în valoare: extragerea cu ocazia curăților, a răriturilor și a tăierilor de produse principale și accidentale, a exemplarelor vătămăte, slăbite, care constituie medii favorabile pentru instalarea dăunătorilor; adoptarea unor tratamente care să asigure pe cât posibil regenerarea pe cale naturală; în cazul doborâturilor sau rupturilor, în arboretele de rășinoase, punerea în valoare și îndepărtarea din pădure a materialului lemnos favorabil înmulțirii dăunătorilor să se realizeze cât mai rapid posibil de la producerea lor;

e) la lucrările de exploatare se va evita rănirea semințișului natural și a arborilor rămași pe picior. Lemnul și resturile de exploatare rezultate din procesul de exploatare a arboretelor de rășinoase, din perioada de toamnă și de iarnă, precum și arborii atacați de insecte se scot din pădure, la cel puțin 3 km de pădurea de rășinoase, înainte de ieșirea insectelor din arbori, iar dacă nu sunt scoși, aceștia se cojesc.

(3) Lemnul rezultat din doborâturi de vânt, necolonizat de insecte, se poate proteja împotriva infestării fie prin acoperirea stivelor cu plase impregnate în insecticide, fie prin scufundare în apă sau prin udarea cu aspersoare.

(4) Lemnul de rășinoase care rămâne în pădure mai mult de o lună în perioada de primăvară și vară trebuie să fie cojit, iar vârfurile și ramurile groase trebuie mărunțite și împrăștiate, pentru a se usca cât mai rapid, dacă nu se scot din pădure pentru valorificare.

(5) În arboretele cu arbori debilitați, colonizați de dăunători secundari, aceștia trebuie căutați și scoși din pădure pe tot parcursul anului, la intervale de timp adaptate la biologia diferitelor specii de insecte care au colonizat arborii respectivi.

(6) În arboretele de rășinoase, arborii depistați ca fiind infestați trebuie să fie tăiați și cojiți sau scoși din pădure, în afara zonei de pericol, în 2-3 săptămâni de la observarea primelor intrări de gândaci în scoarță. Arborii care au insecte sub scoarță trebuie scoși cu prioritate, înaintea celor deja părăsiți de insecte. În cazul arboretelor de

molid, cele afectate de înmulțirea în masă a gândacilor de scoarță trebuie să aibă prioritate în cazul exploatărilor efectuate în timpul iernii.

(7) Măsurile de carantină fitosanitară au scopul de a împiedica răspândirea insectelor și a bolilor dintr-un loc în altul, atât pe plan intern cât și extern. Aceste măsuri sunt reglementate de către Autoritatea Națională Fitosanitară.

(8) Măsuri pentru ocrotirea organismelor folositoare constau în: menținerea sau chiar introducerea plantelor erbacee și a arbuștilor cu flori bogate; menținerea în stare bună a mușuroaielor de furnici; ocrotirea păsărilor insectivore prin instalarea de cuiburi artificiale și plantarea arbuștilor fructiferi; interzicerea pășunatului în culturile forestiere și în arborete; utilizarea în lucrările de combatere a celor mai selective produse disponibile și aplicarea timpurie a tratamentelor chimice, în primele două vârste ale omizilor, când insectele folositoare sunt încă în locurile de iernare.

(9) Măsurile de combatere se aplică în condițiile unor infestări/infectări sau suprapopulări produse de factorii vătămători de natură biotică care - prin efectul lor - ar depăși anumite praguri economice sau ecologice de vătămare ce ar putea deveni limitative pentru buna dezvoltare a culturilor sau a arboretelor. Aceasta categorie de măsuri presupune utilizarea unor procedee de diminuare a populațiilor de dăunători, care, în raport cu natura lor, sunt fizico-mecanice, chimice și biologice.

(10) Lucrările de combatere specifice fiecărei categorii de factori vătămători și sunt cele prevăzute în anexa 2 la ordin.

Capitolul 4. Elaborarea documentațiilor tehnico-economice pentru protecția pădurilor

Art. 7. –(1) Documentațiile tehnico-economice pentru protecția pădurilor sunt elaborate în urma monitorizării și supravegherii anuale a factorilor vătămători din păduri, culturi și pepiniere silvice, și au ca scop:

a) cunoașterea spectrului de factori vătămători care au afectat în anul curent culturile forestiere și arboretele, suprafețele culturilor/arboretelor afectate și amploarea vătămărilor;

b) evoluția probabilă a vătămărilor în anul ce urmează;

c) previzionarea volumului lucrărilor de prevenire și combatere ce ar trebui efectuate pentru prevenirea sau reducerea pagubelor în anul ce urmează;

d) estimarea costurilor aferente lucrărilor previzionate.

(2) În toamna fiecărui an calendaristic, până cel târziu la data de 30 noiembrie, administratorii de păduri și ocoalele care asigură serviciile silvice, pe baza datelor culese din teren cu privire la depistarea bolilor și dăunătorilor și evaluarea gradului de infectare/infestare/afectare a culturilor sau arboretelor, elaborează documentațiile tehnico-economice pentru protecția pădurilor.

(3) Documentațiile tehnico-economice pentru protecția pădurilor se întocmesc distinct, pe natură de deținători.

(4) Documentația tehnico-economică pentru protecția pădurilor va cuprinde:

a) Anexa nr. 3: Statistica dăunătorilor și dinamica focarelor active în pepiniere, culturi tinere și arborete, în anul (curent și comparativ cu anul anterior);

b) Anexa nr. 4: Prognoza vătămărilor probabile produse de speciile de cărbuși și alte specii vătămătoare găsite în sol, pentru anul (următor);

c) Anexa nr. 5: Prognoza vătămărilor probabile produse de insectele defoliatoare, în anul (următor), pe fiecare dăunător în parte, etapa I-a;

d) Anexa nr. 6: Situația suprafețelor infestate de insecte defoliatoare, propuse spre avizare în scopul aplicării măsurilor de supraveghere și de combatere în anul(următor);

e) Anexa nr. 7: Situația suprafeței arboretelor de rășinoase în care a fost semnalată prezența defoliatorului *Lymantria monacha* și a măsurilor de protecție prevăzute pentru anul ...(următor);

f) Anexa nr. 8: Planul lucrărilor de protecție pentru anul(următor) în focarele de ipide active în anul curent și pe lizierele expuse la atacul de ipide în Ocolul silvic, etapa I-a;

g) Anexa nr. 9 Planul lucrărilor de protecție a plantațiilor de rășinoase împotriva atacurilor de *Hylobius abietis* și *Hylastes cunicularius* (sau *H. ater*) la Ocolul silvic pentru anul(următor);

- h) Anexa nr. 10: Antemăsurătoarea și Devizul lucrărilor de protecție a pădurilor previzionate a se efectua în anul (următor) și necesarul de substanțe, materiale și utilaje;
- i) Anexa nr. 11: Programul lucrărilor de protecție a pădurilor previzionate a se efectua în anul(următor);
- j) Anexa nr. 12: Memoriu justificativ privind efectuarea lucrărilor de protecție a pădurilor și întocmirea lucrării Statistica dăunătorilor și dinamica focarelor active în pepiniere, culturi tinere și arborete, în anul ... (curent), respectiv a prognozei vătămărilor produse de insectele defoliatoare, precum și a lucrărilor propuse previzionate pentru anul(următor);
- k) Anexa nr. 13 Aviz CTE.

4.1. Elaborarea proiectului tehnic pentru protecția pădurilor

Art. 8.- Proiectul tehnic pentru controlul dăunătorilor este compus din anexele nr. 3-9 la prezentele norme și cuprinde necesarul de lucrări de protecție care să prevină pagube de importanță economică în păduri.

4.1.1. Constituirea zonelor de combatere și supraveghere în pădurile infestate cu insecte defoliatoare

Art. 9.-(1) Rezultatele lucrărilor de prognoză a vătămărilor ce pot fi produse de principalele insecte defoliatoare, efectuate în toamna fiecărui an, și, în unele cazuri, revizuite în perioada februarie-martie, ca urmare a activității factorilor biotici și abiotici limitativi din timpul repausului vegetativ, iar în cazul speciilor de *Geometridae* după efectuarea prognozei în stadiul de adult, stau la baza întocmirii anexei nr. 6;

(2) Situația se întocmește numai pentru defoliorii de prognoză, care afectează aceeași specie sau grupă de specii forestieră, în aceeași perioadă a anului. Pentru ceilalți dăunători, în vederea includerii în zona de combatere/supraveghere, se iau în considerare tendințele obținute în urma interpretării rezultatelor vătămărilor produse de acestea în generația/generațiile anterioară/anterioare.

(3) Pe baza rezultatelor cuprinse în anexa nr. 6, se colorează hărțile amenajistice, la scara 1: 20 000, ale trupurilor de pădure sau bazinetelor infestate cu una sau mai multe specii de insecte defoliatoare, pe grade de infestare cumulate. Colorarea se face la nivelul fiecărei subparcele sau grupe de subparcele, omogen infestate, adoptând culorile consacrate pe plan european și anume: infestări foarte slabe – verde deschis, slabe – galben, medii – portocaliu, puternice – roz, foarte puternice – roșu.

(4) Lucrările de protecția pădurilor pot avea caracter de supraveghere, de prevenție și de combatere. După aplicarea măsurilor corespunzătoare de prevenire a înmulțirilor în masă a unor insecte defoliatoare, administratorii de păduri și ocoalele care asigură serviciile silvice sunt obligați să efectueze supravegherea populațiilor, iar pentru menținerea acestora la un nivel la care vătămările să fie cât mai reduse trebuie să apeleze la efectuarea unor tratamente biologice sau chimice, aeriene sau de la sol.

(5) Situația din anexa nr. 7 și hărțile colorate stau la baza planificării anuale a lucrărilor de protecție a pădurilor și încadrarea suprafețelor infestate în zona de supraveghere sau de combatere.

(6) Pentru constituirea zonelor de combatere și de supraveghere din pădurile infestate cu insecte defoliatoare, se au în vedere următoarele criterii:

- a) caracteristicile structurale ale arboretelor gazdă -compoziția, vârsta, clasa de producție, vigoarea arborilor;
- b) natura speciei defoliatoare- gradul de infestare sau densitatea populației, potențialul de vătămare, faza gradației, momentul fenologic al producerii defolierii;
- c) rolul ecologic și socio-economic al arboretelor;
- d) condițiile climatice locale și generale în care se dezvoltă gradația -temperatura medie, precipitații medii, gradul de aridizare .

(7) Având în vedere susceptibilitatea și vulnerabilitatea pădurilor de cvercinee la atacul insectelor defoliatoare -*Lymantria dispar*, *Tortrix viridana*, *Geometridae*, *Malacosoma neustria*, *Euproctis chrysorrhoea*, *Thaumetopoea processionea*, *Drymonia ruficornis* - precum și aspectele multicriteriale amintite mai sus, se constituie priorități pentru includerea arboretelor de cvercinee în zona de combatere sau de supraveghere potrivit tabelului nr. 2.

Tabel 2. Criterii pentru constituirea zonelor de combatere și de supraveghere în pădurile de foioase infestate cu insecte defoliatoare

Natura criteriului	Caracteristica	Priorități pentru zona de combatere					Zona de supraveghere
		1	2	3	4	5	
Structura arboretelor	Compoziția	>70% Q	>60% Q	>50% Q	>40% Q	>30% Q*	indiferent
	Exploatarea	În afara deceniului	În afara deceniului	În afara deceniului	În afara deceniului	În afara deceniului	În deceniu
	Clasa de producție	I-II	II-III	III	IV-V	IV-V	I-V
Natura insectei defoliatoare	% infestare	>50%	>50%	>50%	>50%	>50%	<=50%
	Faza gradației	I-II	I-III	I-III	I-III	I-III	I-IV
	Moment defolier	Timpuriu apr-iun	Timpuriu apr-iun	Timpuriu apr-iun	Târziu iun-sept	Târziu iun-sept	Indiferent
Valoarea ecologică și socio-economică	Grupa funcțională	I	I	I-II	II	II	I-II
Condiții climatice locale	Evapotranspirația potențială** (mm)	>700	650-700	650-700	600-650	<600	indiferent

* aici pot fi incluse și arboretele de tip șiblic din platoul dobrogean chiar și atunci când au în compoziție mai puțin de 30% stejar pufoș sau brumăriu.

** în cazul în care acest criteriu nu este prevăzut în amenajamentul silvic, nu va fi folosit la constituirea zonelor de combatere și de supraveghere

(8) În cazul arboretelor infestate cu mai multe specii de insecte, includerea în zona de combatere se face după procentul de infestare cumulat iar momentul fenologic de aplicare a stropirilor se stabilește după specia dominantă. În trupurile de pădure cu infestări neuniforme, se delimitează suprafețe distincte de combatere, dacă, în suprafața respectivă, arboretele se încadrează în una din urgențele zonei de combatere.

(9) Culturile de plop euramerican și salcie selecționată se includ în zona de combatere când infestările cu insecte defoliatoare specifice- *Lymantria dispar*, *Leucoma salicis*, *Hyponomeuta sp.*, *Pygaera anastomosis*, *Nycteola asiatica* - sunt peste 75%. Combaterile se vor face, pe cât posibil, cu produse biologice, preparate bacteriene, micotice sau virale.

(10) Arboretele de salcâm infestate de *Semiothisa alternaria* și alte specii de cotari se tratează când infestarea este mai mare de 50%. În zona de combatere nu se includ arboretele de salcâm infestate de *Lymantria dispar*, indiferent de procentul de infestare, și nici rezervațiile științifice sau pădurile în care se efectuează cercetări.

(11) În cazul arboretelor de fag infestate cu defoliatorul *Dasychira pudibunda*, se vor include în zona de combatere doar cele infestate foarte puternic de peste 75%. Combaterile se vor face, pe cât posibil, cu insecticide selective, de preferat pe baza virusului poliedrozei nucleare, specific acestui dăunător, sau preparate bacteriene.

(12) Pădurile de rășinoase și cele cu amestec de rășinoase cu foioase, infestate de *Lymantria monacha* în care se prevăd defolieri de peste 25%, indiferent de grupa funcțională, se includ în zona de combatere. Arboretele de brad sau brad în amestec cu alte specii, în care bradul participă în procent de peste 30%, infestate de *Choristoneura murinana* și *Semasia rufimitrana*, indiferent de grupa funcțională, se includ în zona de combatere când defolierul prognozat este peste 25 %.

(13) Plantațiile și arboretele de rășinoase infestate de *Pristiphora abietina*, *Cephalcia abietis*, *Diprion pini*, *Coleophora laricella*, *Neodiprion sertifer* ș.a. se includ în zona de combatere la un procent de defolier mai mare de 25%.

4.1.2. Planul tehnic de combatere a gândacilor de scoarță în arboretele de rășinoase

Art. 10. – (1) Pentru ca lucrările de combatere a gândacilor de scoarță, preconizate a se efectua în anul următor, să aibă o eficiență cât mai bună, mijloacele de protecție care se folosesc trebuie să fie amplasate acolo unde riscul de atac este cel mai mare, respectiv în focarele active din anul curent și pe lizierele expuse la atacul de ipide.

(2) Locul unde se amplasează aborii-cursă sau cursele feromonale și numărul acestora se stabilesc potrivit anexei nr. 8. Tabelul cu unitățile amenajistice în care se planifică să se facă lucrările se completează cu harta amenajistică pe care se marchează poziția focarelor.

(3) În afara obiectivului menționat, planul servește ca suport pentru facilitarea lucrărilor de supraveghere a atacurilor de ipide, precum și ca instrument de control al realizării lucrărilor de protecție planificate.

4.1.3. Planul lucrărilor de prevenire a atacurilor de *Hylobius* și *Hylastes* în plantațiile de rășinoase

Art. 11. – Pentru eficientizarea lucrărilor de prevenire a atacurilor de *Hylobius abietis* și *Hylastes cunicularius*, acestea se vor stabili în baza evaluării riscului de atac de *Hylobius abietis* și respectiv a depistării și stabilirii densității populației în cazul speciilor de *Hylastes*. Lucrările de depistare și de prevenire/combateră se vor stabili în cadrul planului lucrărilor de protecție a plantațiilor de rășinoase împotriva atacurilor de *Hylobius abietis* și *Hylastes* spp. potrivit anexei nr. 9.

4.2. Elaborarea proiectului economic pentru protecția pădurilor

Art. 12. – (1) Pe baza proiectului tehnic de protecție a pădurilor se elaborează antemăsurătoarea și devizul lucrărilor previzionate de protecție a pădurilor potrivit anexei nr. 10.

(2) Ulterior se întocmește Programul lucrărilor previzionate de protecția pădurilor pentru anul ... potrivit anexei nr. 11.

4.3. Piese finale ale documentațiilor tehnico-economice pentru protecția pădurilor

Art. 13. – (1) Fiecare documentație tehnico-economică va fi însoțită de un un memoriu justificativ întocmit potrivit anexei nr. 12, în care se vor prezenta lucrările de protecție efectuate în anul curent și va explica oportunitatea măsurilor de protecție a pădurilor previzionate pentru anul următor.

(2) Documentația prevăzută la alin. (1) se depune, de către structura care asigură administrarea sau serviciile silvice, la garda forestieră competentă regional, pentru a fi verificată și însoțită, și transmisă către garda forestieră națională.

(3) Pe baza documentațiilor întocmite de ocoalele silvice, la nivelul direcțiilor silvice, în cazul fondului forestier proprietate publică a statului se elaborează o documentație care trebuie analizată și avizată în C.T.E., potrivit anexei nr. 13.

(4) În cazul ocoalelor silvice de regim, cheltuielile aferente lucrărilor de protecție a pădurilor se includ în bugetul de venituri și cheltuieli, într-un capitol distinct, cu evidențierea separată a acestora.

Capitolul 5. Control și carantină fitosanitară

Art. 14. – (1) Carantina fitosanitară se referă la ansamblul de măsuri care vizează introducerea și/sau răspândirea organismelor de carantină sau combaterea acestora. Se consideră organism de carantină acel organism dăunător cu importanță economică potențială pentru o zonă amenințată, care nu este în prezent în acea zonă sau care este în prezent cu o distribuție limitată.

(2) Monitorizarea organismelor de carantină de pe teritoriul României se realizează de către Agenția Națională Fitosanitară, prin Laboratorul Central Fitosanitar, Unitățile Fitosanitare județene și Inspectoratele de Carantină Fitosanitară Vamală.

(3) Proprietarii și administratorii de fond forestier sau vegetație forestieră, serviciile de specialitate din cadrul autorității publice centrale pentru silvicultură sau specialiștii în protecția pădurilor pot sprijini acțiunile de

monitorizare a organismelor de carantină realizate de către Autoritatea Națională Fitosanitară, prin semnalarea prezenței organismelor de carantină, prin asigurarea accesului în pădure pentru reprezentanții agenției.

(4) Lista de organisme dăunătoare de interes pentru carantina fitosanitară este actualizată permanent prin acte legislative publicare pe situl web al Autorității Naționale Fitosanitare.

(5) În situația în care în pădurile României sau în depozitele de material lemnos sunt semnalate organisme de carantină, proprietarii și/ sau administratorii de păduri, Garda Forestieră competentă teritorial, vor informa de urgență Autoritatea Națională Fitosanitară.

Capitolul 6. Supravegherea factorilor vătămători abiotici

6.1. Monitorizarea acțiunii factorilor vătămători abiotici

Art. 15. Suprafețele, numărul și volumele de arbori afectate de factorii vătămători abiotici se completează potrivit anexei nr. 3 -Statistica dăunătorilor și dinamica focarelor active în pepiniere, culturi tinere și arborete.

6.2. Evaluarea vătămărilor produse de factorii vătămători abiotici

Art. 16. – (1) Imediat după producerea acțiunii factorilor vătămători abiotici, în baza rapoartelor de semnalare, depuse de către personalul de teren, se procedează la inventarierea arborilor afectați.

(2) Volumele de lemn și suprafețele afectate de factorii vătămători abiotici, pe specii, pe grade de vătămare, potrivit tab. nr. 1, pentru fiecare unitate amenajistică, se raportează în situațiile de la serviciul de fond forestier, care sunt puse la dispoziție și serviciului de protecție a pădurilor, pentru a fi evidențiate în Statistica dăunătorilor, potrivit anexei nr. 3.

(3) Modul de monitorizare și de evaluare a vătămărilor produse de toți factorii abiotici se face potrivit anexei nr. 2 la ordin.

Capitolul 7. Uscarea pădurilor

Art. 17. – (1) Pentru monitorizarea și limitarea procesului de uscare a arborilor se semnalează imediat fenomenul și se urmărește evoluția acestuia, se valorifică arborii în curs de uscare sau uscați și se ameliorează sau se refac arboretele respective.

(2) Modul de monitorizare și de evaluare și raportare a procesului de uscare se face potrivit anexei nr. 2 la ordin.

Capitolul 8. Aplicarea măsurilor de protecție a pădurilor

Art. 18. – (1) Obligația întocmirii documentațiilor tehnico-economice pentru protecția pădurilor, conform specificațiilor prezentelor norme, revine ocoalelor silvice care asigură administrarea și/sau servicii silvice, după caz, pentru suprafețele de fond forestier național sau cu vegetație forestieră din afara fondului forestier național.

(2) Ocoalele silvice au obligația ca, până la data de 31 decembrie, să informeze proprietarii sau deținătorii suprafețelor pentru care asigură administrarea/servicii silvice cu privire la lucrările de protecție a pădurilor previzionate a se efectua în anul următor.

(3) Lucrările de protecție a pădurilor pot fi executate, atât de către ocoalele silvice, cât și de către prestatori de servicii, care dețin capacitățile și autorizațiile necesare, în condițiile legii.

(4) Anual, ocoalele silvice au obligația de a întocmi un raport privind starea de sănătate a pădurilor, pe care îl transmit gărzilor forestiere până cel târziu la data de 15 februarie a anului următor. Gărzile forestiere vor întocmi un raport privind starea de sănătate a pădurilor pentru fiecare județ arondat, care va fi trimis gărzii forestiere naționale până cel târziu la data de 15 martie. Garda forestieră națională va întocmi raportul privind starea de sănătate a pădurilor României pentru anul.... până cel târziu la data de 15 aprilie, raport ce va fi publicat în format sintetic pe pagina web a instituției.

Capitolul 9. Monitorizarea stării de sănătate a pădurilor

Art. 19. – (1) În conformitate cu prevederile art. 18, art. 66, art. 67 și art. 79 din Legea nr. 331/2024, cu modificările și completările ulterioare, autoritatea publică centrală pentru silvicultură are obligația de a coordona acțiunea de monitorizare a stării de sănătate a pădurilor și de a publica raportul anual privind starea pădurilor.

(2) Pentru realizarea acestor deziderate, autoritatea publică centrală pentru silvicultură va implementa un Sistem de Monitoring Forestier Național, denumit SMFN, care va avea ca obiective:

- a) monitorizarea anuală a stării de sănătate a pădurilor din fondul forestier național prin indicatori de stare a pădurilor;
- b) cuantificarea anuală a arborilor morți și a celor puternic vătămați din fondul forestier național;
- c) analiza potențialelor cauze care influențează starea de sănătate a pădurilor și elaborarea unor programe de măsuri silvotecnice și sanitare pentru prevenirea degradării sau, după caz, pentru reabilitarea arboretelor;
- d) asigurarea suporturilor pentru elaborarea Raportului anual privind starea de sănătate a pădurilor și Harta interactivă a indicatorilor privind starea de sănătate a pădurilor.

(3) Condițiile privind dezvoltarea și implementarea SMFN se vor aproba prin ordin al conducătorului autorității publice centrale pentru silvicultură.

(4) Finanțarea și mijloacele necesare dezvoltării SMFN se vor realiza în concordanță cu prevederile art. 17, alin. (1) și (2) din Legea nr. 331/2024, cu modificările și completările ulterioare, prin grija autorității publice centrale pentru silvicultură.

Capitolul 10. Dispoziții finale

Art. 20. - (1) În lucrările de prevenire și de combatere a dăunătorilor forestieri se folosesc exclusiv echipamente și produse de uz fitosanitar omologate în România pentru a fi utilizate în silvicultură.

(2) Arborii selectați a fi instalați ca arbori cursă sau utilizați ca arbori de control, vor fi încadrați ca produse accidentale și vor fi exploatați cu prioritate, la momentele oportune, pentru a preîntâmpina apariția unor focare de înmulțire în masă a dăunătorilor.

(3) În termen de 24 de luni de la intrarea în vigoare a prezentelor norme, autoritatea publică centrală pentru silvicultură va integra în sistemul informațional integrat pentru păduri – SUMAL 3.0 un modul pentru gestionarea activității de protecție a pădurilor.

Art. 22. Anexele 1-13 fac parte integrantă din prezentele norme.

Anexa nr. 1
la norme

OCOLUL SILVIC
DISTRICTUL SILVIC
CANTONUL SILVIC

RAPORT DE SEMNALARE A APARIȚIEI FACTORILOR VĂTĂMĂTORI

Nr. Data

Vă facem cunoscut că, în pepinierele, plantațiile și arboretele din cuprinsul cantonului ce mi-a fost încredințat, am semnalat apariția factorilor vătămători înscriși în tabelul de mai jos:

Factorul vătămător apărut	Specia atacată	Pepiniera, pădurea, UP, ua, grupe ua	Coordonate	Suprafa ța (ha)	din care: infectată/infestată			vătămată	
					Suprafa ța (ha)	Stadiu dăunător	Intensita tea infestării	Suprafa ța (ha)	Intensitatea vătămării

Data

Pădurar:

Rezoluție Șef ocol:

.....
.....

Verificat pe teren: Data:,

Funcția, Nume și prenume.....

Constatare, pe scurt:

.....
.....
.....

Măsuri necesare:

.....

.....

.....

Rezultatul lucrării de depistare este prezentat în tabelul anexat la prezentul Raport și înregistrat în registrul de corespondență al ocolului cu nr.

Rezoluție Șef ocol:

.....

.....

Rezultatul depistării factorilor vătămători

Factorul vătămător apărut	Specia atacată	Pepiniera, pădurea, UP, ua, grupe ua	Coordonate	Suprafața (ha)	din care: infectată/infestată			vătămată	
					Suprafața (ha)	Stadiu dăunător	Intensitatea infestării	Suprafața (ha)	Intensitatea vătămării

Întocmit,

Anexa nr. 2
la norme

OCOLUL SILVIC

Evidența semnalării apariției arborilor infestați de ipide pe picior¹ în anul și a lucrărilor de combatere efectuate la Ocolul Silvic

U.P. u.a.	Focar nr. ²	Arbori infestați pe picior în anul														
		Data Mai		Data ... Iunie		Data ... Iulie		Data ... August		Data ... Septembrie		Total	Din care			
													Scoși ³ ctg I	Scoși ⁴ ctg II	Cojiți ⁵	Total
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	2															

Note : 1) Se completează și se raportează la data de 15 și 30 ale fiecărei luni; 2) Trebuie să corespundă cu numărul de focar marcat pe harta amenajistică, în teren; 3) Se înregistrează arborii scoși cât timp insectele din noua generație erau sub scoarță; 4) Se înregistrează arborii scoși după ce a început ieșirea gândacilor din ei; 5) Se înregistrează doar arborii cojiți cât timp insectele erau sub scoarță, nu după părăsirea arborilor de către gândaci.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

1	Denumirea trupului de pădure va fi conform cu amenajamentul silvic; în cadrul fiecărui trup se va alocă câte un rând pentru fiecare grad de vătămare (înregistrat pe grupe de ua uri).
2	Coordonatele geografice se vor trece sub formă de grade-minute. Ele vor sta la baza modelărilor spațio-temporare ce vor fi făcute de specialiști pentru analiza tendințelor de dezvoltare a focarelor sau dăunătorilor.
3	În cazul anului curent se va trece suprafața și gradul de afectare rezultate în urma aplicării măsurilor de control a factorilor vătămători
4	colocanele 12, 13, 14, 15, referitoare la numărul și volumul arborilor afectați, se vor completa cu date doar în cazul insectelor de scoarță, a celor xilofage și în cazul arboretelor afectate de doborâturi și rupturi de vânt și zăpadă.
5	Se va înscrie unul din indicativile: FS, S, M, P, FP, în funcție de scara gradului de vătămare adoptată pentru specia sau grupul de specii dăunătoare respective

NOTA: Se întocmește separat pentru pepinieră și separat pentru arborete.

Intocmit,

(Nume, prenume, semnătură)

Anexa nr. 4
la norme

OCOLUL SILVIC

Proгноza vătămarilor probabile produse de speciile de cărăbuși și alte specii vătămătoare găsite în sol, pentru anul (următor)

U.P. (Nr./denumi re)	u.a.	Pepiniere/solarii sau teren de împădurit		Caracte risticile principa le ale solului*	Număr sondaje /datele sondajelor	Specia	Numărul mediu de larve, pupe și gândaci pe mp					Larve de alte specii vătămătoare găsite în sol pe mp.		Intensitatea zborului **					Infestarea probabilă (ha) ***					
		Denumirea	Suprafața totală (ha)				Larve active de vârsta:				Număr pupe gândaci	Nr. larve transfor mate în vârsta a III-a	Denu mire	Nr.	S	M	P	FP	S	M	P	FP	To tal	
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	
OCOLUL SILVIC																								
TOTAL O.S.																								

Întocmit,

(Nume, prenume,
semnătură)

Verificat,

(Nume, prenume, semnătură)

Anexa nr. 5
la norme

OCOLUL SILVIC
Dăunătorul:

PROGNOZA
vătămărilor produse de insectele defoliatoare, în anul, pe fiecare dăunător în parte, etapa I-a

Denum irea trupul ui de pădure	U.P. (Nr./de numire)	u.a./ grup e de u.a.	Supra fața totală (ha), din care:	din care:						Caractere calitative**				Faza, anul gradației
				efectiv infestată, din care:	pe grade de vătăm. probabilă *					F	f/m	p%		
					f.s.	s	m	p	f.p.					
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
OCOLUL SILVIC														
TOTAL O.S.														

* f.s. - foarte slab(1-10%); s - slab(11-25%); m - mijlociu(26-50%); p - puternic(51-75%); f.p. - foarte puternic(>75%)
** F - fecunditatea; f - femele; m - masculi; p% - procent parazitare

Verificat,
(Nume,
prenume,
semnătură)

Întocmit,

(Nume, prenume, semnătură)

Anexa nr. 8
la norme
OCOLUL SILVIC

Planul lucrărilor de protecție pentru anul în focarele de ipide active în anul precedent și pe lizierele expuse la atacul de ipide în Ocolul silvic

U.P. , u.a*	Foca r nr. ¹	Lungimea zonei expuse ² (m)	Nr. arbori infestați în anul precedent		Volum arbori infestați în anul precedent		Total arbori- cursă calculat i ³	Mijloace de protecție planificate				Observații
								Curs ferom o-nale ⁴	Arbori-cursă			
			Ctg I	Ctg II	Ctg I	Ctg II			Seri a I	Seria a II-a	Seria a III-a	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cantonul silvic....												

*înregistrarea u.a.-urilor se face grupat pe fiecare canton în parte

Note: 1) Se înregistrează focarele active din anul precedent cu numerele de ordine primare în teren cu ocazia depistării focarelor. Dacă este cazul, după înregistrarea focarelor, la aceeași unitate amenajistică se înregistrează focarele active din anul precedent cu numerele de ordine secundare. 2) În cazul focarelor se înregistrează perimetrul ochiurilor ce se formează în arboret după scoaterea arborilor uscați din cauza atacului. La lizierele noi se trece lungimea complete a lizierei care trebuie protejată. 3) Pentru calculul necesarului de arbori cursă se ia în considerare volumul arborilor din cele două categorii (categoria I și a II-a). Astfel, pentru fiecare 3 m³ din arborii de categoria I se stabilește 1 arbore-cursă. Pentru arborii infestați din categoria a II-a se stabilește un număr de arbori-cursă egal cu de două ori volumul acestora, exprimat în metri cubi (adică, pentru 1 m³ arbori din categoria a II-a se calculează doi arbori-cursă) (col. 7 = col 5:3+col6x2). La calcularea numărului total de arbori-cursă se va considera că arborii-cursă seriile I și II reprezintă câte 40% din total, iar cei din seria a III-a 20%, chiar dacă numărul real se poate modifica, conform explicațiilor din Anexa 2 Îndrumările privind aplicarea Normelor tehnice pentru protecția pădurilor. 4) Cursele feromonale se vor raporta o singură dată (la seria I) considerând că rămân pe teren până la sfârșitul sezonului. În cazul în care se schimbă poziția unor capcane dintr-un focar în altul, se vor face mențiunile necesare în rubrica observații. În focarele sau pe lizierele unde se pun și arbori-cursă! Calculul necesarului de curse feromonale se face conform explicațiilor din Anexa 2 Îndrumările privind aplicarea Normelor tehnice pentru protecția pădurilor.

Anexa nr. 9
la norme

OCOLUL SILVIC

PLANUL

..... pentru anul(următor)

[illegible]

[illegible]

Verificat,
(Nume, prenume,
semnătură)

Întocmit,
(Nume, prenume, semnătură)

Anexa 11
la norme

PROGRAMUL

lucrărilor de protecție a pădurilor previzionate a se efectua în anul(următor)

[illegible]

[illegible]

* se referă numai la insectele defoliatoare de prognoză.

**** lucrări de depistare și prognoză, alte lucrări.**

Verificat,

(Nume, prenume, semnătură)

Întocmit,
(Nume, prenume,
semnătură)

Anexa 12
la norme

OCOLUL SILVIC

(*Model Memoriu Justificativ*)

MEMORIU JUSTIFICATIV

privind efectuarea lucrărilor de protecție a pădurilor și întocmirea lucrării Statistica dăunătorilor și dinamica focarelor active în pepiniere, culturi tinere și arborete, în anul ... (curent), respectiv a prognozei vătămarilor produse de insectele defoliatoare, precum și a lucrărilor propuse previzionate pentru anul(următor)

Ocolul Silvic..... administrează o suprafață de ha fond forestier proprietate..... Din aceasta, în cursul anului..... a fost afectată de dăunători o suprafață de.....ha (%) (se consemnează suprafața totală efectivă din statistică).

Se va consemna, dacă se constată, mărirea sau diminuarea suprafeței infestate față de anul anterior. De asemenea, se va consemna dacă au existat factori favorizanți pentru înmulțirea dăunătorilor sau pentru creșterea suprafețelor infestate.

Lucrările de protecția pădurilor se efectuează pentru menținerea unei stări fitosanitare corespunzătoare în pepiniere, solarii, culturi tinere și arborete de foioase și rășinoase.

I. LUCRĂRI DE PROTECȚIE EFECTUATE ÎN ANUL CURENT ÎN PEPINIERE ȘI SOLARII

I.1. Dăunători biotici

I.1.1. Insecte. *Vor fi consemnate toate insectele depistate, pentru fiecare prezentându-se următoarele elemente: suprafața infestată, modul de depistare, intensitatea infestării, modul de stabilire a intensității infestării, lucrări efectuate pentru prevenirea înmulțirii dăunătorilor, tratamente aplicate pentru combaterea dăunătorilor (substanța folosită, doza, cantitate de soluție administrată pe unitatea de suprafață, eficacitate lucrare, etc).*

I.1.2. Paraziți vegetali. *Aceleași consemnări ca și la insecte.*

I.1.3. Mamifere dăunătoare. *Idem*

I.2. Dăunători abiotici. *Idem*

II. LUCRĂRI DE PROTECȚIE EFECTUATE ÎN ANUL CURENT ÎN CULTURILE TINERE ȘI ARBORETELE DE FOIOASE ȘI RĂȘINOASE

II.1. Dăunători biotici.

II.1.1. Insecte

Vor fi consemnate toate insectele depistate, pentru fiecare prezentându-se următoarele elemente: suprafața infestată, modul de depistare, intensitatea infestării, modul de stabilire a intensității infestării, lucrări efectuate pentru prevenirea înmulțirii dăunătorilor, tratamente aplicate pentru combaterea dăunătorilor (substanța folosită, doza, cantitate de soluție administrată pe unitatea de suprafață, eficacitate lucrare, etc).

Referitor la insectele de scoarță se vor preciza măsurile de protecție aplicate în anul în curs (data amplasării arborilor cursă seria I, data amplasării curselor feromonale, data primelor intrări, data amplasării arborilor cursă seria II, data începerii cojirii arborilor/aplicării tratamentelor chimice, capturile maxime, etc), masa lemnoasă infestată pe picior nescosă din fondul forestier (nr. arbori/volum), masa lemnoasă provenită din doborâturi/rupturi produse de vânt/zăpadă (nr. arbori/volum).

II.1.2. Paraziți vegetali. *Aceleași consemnări ca și la insecte.*

II.1.3. Mamifere dăunătoare. *Idem*

II.2. Dăunători abiotici. *Idem*

În toate cazurile se vor face precizări cu privire la măsurile de protecție aplicate, pe suprafețele ariilor protejate aflate pe raza ocoalelor silvice. De asemenea, vor fi consemnate adresele prin care ariile protejate au fost înștiințate despre lucrările de protecție a pădurilor ce se vor efectua în anul următor.

III. NECESITATEA ȘI OPORTUNITATEA EXECUTĂRII LUCRĂRIILOR DE PREVENIRE ȘI COMBATERE A DĂUNĂTORILOR, PENTRU ANUL URMĂTOR (ANUL CURENT+1)

Vor fi consemnate lucrările de prevenire a înmulțirii dăunătorilor ce se vor efectua, tratamentele ce se vor aplica (substanța ce va fi folosită, doza, cantitate de soluție administrată pe unitatea de suprafață, modul de administrare a substanței, etc) în anul următor.

În cazul insectelor defoliatoare descrierea se va face pe ocoale, respectiv trupuri de pădure, precizându-se anul în care a fost efectuat ultimul tratament (avio sau de la sol, substanța folosită, doza, eficacitatea). De asemenea se va consemna dacă suprafețele respective vor fi incluse în zona de combatere sau rămân în zona de supraveghere, precizându-se, totodată și procentele probabile de vătămare (pe specii și pe cumulat), în situația în care pot fi stabilite (dacă insectele sunt de prognoză). Dacă vor fi introduse în zona de combatere se vor face precizări cu privire la modul de aplicare a tratamentelor, substanța folosită, doza, cantitatea de soluție pe unitatea de suprafață. Pentru suprafețele ce vor rămâne în zona de supraveghere se vor face precizări cu privire la măsurile ce se vor aplica pentru limitarea înmulțirii dăunătorului și pentru stabilirea prognozei (în cazul în care se pot culege elemente în vederea stabilirii prognozei).

În cazul insectelor pentru care nu se poate întocmi o prognoză a evoluției acestora, pentru includerea în zona de combatere/supraveghere se va avea în vedere defolierea reală produsă de dăunător în anul respectiv.

IV. CHELTUIELI PENTRU PROTECȚIA PĂDURILOR EFECTUATE ÎN ANUL CURENT

Vor fi consemnate lucrările, cantitățile fizice și valorile aferente acestora.

Valoarea totală a lucrărilor de protecția pădurilor pentru anul..... este de..... lei (fără tva), din care manoperă..... lei (fără tva).

V. CHELTUIELILE ESTIMATE PENTRU PROTECȚIA PĂDURILOR AFERENE ANULUI URMĂTOR

pentru lucrările de protecția pădurilor previzionate, vor fi consemnate cantitățile fizice și valorile aferente acestora.

Valoarea totală previzionată a lucrărilor de protecția pădurilor pentru anul..... este de..... lei (fără tva), din care manoperă..... lei (fără tva).

VI. ALTE PRECIZĂRI ȘI OBSERVAȚII

Având în vedere cerințele standardului de certificare, se vor face precizări cu privire la aplicarea unor soluții alternative pentru evitarea tratamentelor chimice efectuate pentru prevenirea și combaterea dăunătorilor.

Alte precizări.

Întocmit,

Anexa nr. 13
la norme

(Model Aviz CTE)

Aprob,

AVIZ C.T.E. NR./DATA.....

A. OBIECTUL AVIZĂRII: Documentația tehnico-economică privind lucrările de protecție a pădurilor pentru anul, compusă din:
ANEXE 1-13 după caz

B. BENEFICIAR:

C. EXECUTANȚI: ocoalele silvice

D. PARTICIPANȚI*: 1.....președinte;

2.....membru;

3.....membru;

4.....membru;

5.....membru;

6.....responsabil protecția pădurilor – secretar.

* un membru să fie specialist în protecția pădurilor

E. CONSTATĂRI:

Sursa de finanțare:.....

Caracteristici tehnice: descriere succintă a lucrărilor de protecție (suprafață infestată, grad infestare, dăunătorii care au produs infestarea, etc.), valoarea totală a lucrărilor, din care manoperă, etc.

F. În urma analizei lucrării, C.T.E. avizează/nu avizează favorabil documentația.

Președinte,

1.....

Membri:

Secretar,

2.....
3.....
4.....

* un membru să fie specialist în protecția pădurilor (institute de cercetare, facultăți, ș.a.)

Ghidul privind protecția pădurilor împotriva bolilor și dăunătorilor

INTRODUCERE

Protejarea pădurilor împotriva factorilor biotici și abiotici a devenit o prioritate, în contextul schimbărilor climatice care intensifică fenomenele meteorologice extreme și riscul apariției unor specii invazive. Dezechilibrarea ecosistemului forestier afectează vitalitatea arborilor, impunând integrarea măsurilor de protecție în ansamblul lucrărilor de gospodărire a pădurilor. Cunoașterea aprofundată a factorilor vătămători permite adoptarea unor măsuri oportune de prevenire și combatere.

FACTORI BIOTICI

AGENȚI FITOPATOGENI

GENERALITĂȚI

Agenții fitopatogeni provoacă boli infecțioase plantelor forestiere, contaminarea realizându-se prin contactul dintre patogen și organele plantei. În cazul ciupercilor, sporii acestora germinează și pătrund în țesuturile protectoare cum ar fi cuticula sau scoarța. În sol, contaminarea rădăcinilor se produce prin micelii sau cordoane miceliene / rizomorfe.

Infecția apare în urma pătrunderii agentului fitopatogen în țesuturile gazdei, prin orificii naturale (stomatele, lenticелеle, cicatricile foliare, etc.), sau accidentale (răni, înțepături, roaderi, leziuni etc.), unele ciuperci având capacitatea de a penetra direct țesuturile sănătoase. Evoluția infecției este condiționată de interacțiunea dintre rezistența plantei și virulența patogenului, fiind ulterior agravată sau diminuată de condițiile pedoclimatice și de starea de vegetație a arboretelor.

Pe durata incubăției parazitul se dezvoltă continuu și produce transformări ale țesuturilor gazdă, generând simptome specifice. Cunoașterea momentului de contaminare și infecție este importantă pentru aplicarea măsurilor preventive, iar pe durata incubăției, intervențiile pot fi atât preventive, cât și curative. Principalele boli sunt:

Virozele, produse de virusuri ce se multiplică doar în celule vii, se transmit prin contact direct sau prin vectori (nematode, ciuperci, insecte etc.). Acestea determină modificări structurale și fiziologice, afectând mai ales frunzele și lujerii. Simptomele includ cloroze, pătări inelare, mozaic, deformări foliare, reducerea creșterii și diferite anomalii ale țesuturilor. Prevenirea virozelor constă în utilizarea materialului de multiplicare liber de virusuri, cât și în acțiunea unor factori fizici sau chimici care limitează dezvoltarea virusurilor.

Bacteriozele sunt produse de bacterii care se înmulțesc prin diviziune sau sporulare și se transmit prin sol sau prin diferiți agenți (vânt, apă, insecte). Cea mai rapidă infecție se realizează prin vasele conducătoare. Simptomele bacteriozelor includ decolorări, necroze, cancere, putregaiuri, ofiliri și rădirea coroanei. Prevenirea și combaterea sunt dificile.

Micozele sunt boli ale plantelor produse de ciuperci patogene care colonizează diferite organe (frunze, lujeri, flori, fructe sau semințe) determinând apariția unor simptome generale precum pătări, brunificări, deformări, necroze, putreziri și căderi premature ale organelor afectate. În funcție de specie, ciupercile pot provoca hipertrofieri ale fructificațiilor, mumifieri, uscarea lujerilor, apariția unor formațiuni anormale (mături de vrăjitoare), precum și reducerea drastică a capacității de regenerare sau fructificare a arborilor. Manifestările sunt adesea agravate de condițiile de mediu (umiditate ridicată, temperaturi moderate) și de vulnerabilitatea plantelor.

Antofitozele sunt boli determinate de plante parazite, precum vâscul și torțelul, care se hrănesc din țesuturile gazdei.

BOLI LA PLANTULE ȘI PUIEȚI

CULCAREA PLANTULELOR

Culcarea plantulelor, fuzarioza, afectează în special speciile cu semințe mici, ale căror plantule fragile pot fi ușor debilitate sub influența factorilor de mediu și ulterior atacate de ciuperci oportuniste din sol. Cele mai sensibile sunt rășinoasele, plopul și Paulownia, iar salcâmul prezintă o sensibilitate moderată, atât în solarii, cât și în câmpul pepinierii. Boala apare la nivelul rădăcinii sau coletului, unde țesuturile putrezesc, provocând căderea plantulelor. Sensibilitatea la boală durează aproximativ două luni, până la lignificarea rădăcinilor. După lignificare, putrezirea rădăcinilor poate apărea în condiții de exces de umiditate sau stres de repicare, dar evoluează mai lent și este cauzată de specii precum *Phytophthora*, *Rhizoctonia*, *Phomopsis*, *Fomitopsis*, *Rosellinia* etc.

Agenti patogeni. Boala este produsă de mai mulți patogeni de sol din genurile *Fusarium*, *Pythium*, *Phytophthora* etc. Printre care cei mai virulenți patogeni de *Fusarium* sunt *F. oxysporum* și *F. commune*. La culcarea plantulelor mai pot contribui și *F. verticillioides*, *F. avenaceum*, *F. solani*, *F. culmorum*, *F. proliferatum*, *F. subglutinans*.

Rășinoasele sunt afectate frecvent de *Pythium ultimum*. Ciupercile *Phytophthora* sp. produc ofilirea sau mana plantulelor, cancere pe rădăcini, putrezirea rădăcinilor, colorarea lemnului etc. *P. cactorum* provoacă cel mai frecvent mana plantulelor de fag, iar *P. undulatum* infectează rădăcinile pinului silvestru. Plantulele pot fi infectate și de alți agenți patogeni din sol (*Caloscypha*, *Cladosporium*, *Cylindrocarpon*, *Cylindrocladium*, *Trichothecium*, *Mucor*, *Rhizoctonia* etc.), din aer (*Botrytis*, *Alternaria*, *Phoma*, *Phomopsis*) sau de pe semințe și conuri (*Sirococcus conigenus*, *Diplodia sapinea*, *Diplodia intermedia*, *Fusarium* sp., *Sydowia polyspora*, *Lasiodiplodia theobromae* ș.a.). Culcarea plantulelor de mestecăn și arin poate fi provocată și de *Ciboria betulae* respectiv *C. alni*.

Gazde. Boala afectează plantulele din solarii și pepiniere, dar poate fi întâlnită frecvent și în regenerările naturale. *Fusarium* sp. infectează frecvent plantulele de rășinoase, iar dintre foioase afectează preponderent salcâmul și glădița. *Pythium* sp. infectează mai ales rășinoasele, foioasele fiind afectate mai rar. *Phytophthora* sp. provoacă infecții la plantulele tinere de foioase (în special la fag) sau de rășinoase (mai ales la larice și brad).

Evoluția bolii. Semințele pot fi contaminate încă înainte de semănare cu diverși patogeni care atacă primordiile plantulelor înainte de germinare (*Caloscypha fulgens*) sau infectează radicelele în sol și după răsărire (*Sirococcus*, *Diplodia*, *Fusarium*, *Sydowia*, *Lasiodiplodia*, *Cladosporium*, *Alternaria*, *Phoma*, *Botrytis*, *Trichothecium* etc.). Colonizarea inițială a țesuturilor are loc, în general, la nivelul rădăcinilor sau coletului (patogeni de sol), mai rar pe tulpiniță până la inserția cotiledoanelor (patogeni aerieni). Ciupercile produc adesea putrezirea completă a rădăcinii sau coletului. *Pythium* sp. determină infecții la temperaturi scăzute, prin miceliu sau zoospori, afectând plantulele în perioada de germinare sau după răsărire. *Fusarium* sp. se dezvoltă cel mai bine la temperaturi de peste 20°C, atacând plantulele în toate stadiile și acoperindu-le uneori cu miceliu alb în condiții de umiditate ridicată. *Phytophthora cactorum* afectează în special fagul, radicelele înnegrindu-se, iar infecția avansând spre colet. În condiții de umiditate ridicată, evoluția bolii este rapidă, plantulele înmuindu-se și putrezind; în condiții de secetă, acestea se usucă și capătă o culoare roșu-brună. Infecțiile pot continua și după lignificare, însă cu o progresie mai lentă, ducând în final la degradarea rădăcinilor.

Factori favorizanți. Apariția culcării plantulelor este favorizată de factori care slăbesc plantele și permit instalarea agenților patogeni: excesul de umiditate provoacă asfixierea rădăcinilor, iar deficitul hidric determină ofilirea; temperaturile ridicate produc dereglări fiziologice și arsuri la colet; grindina și apa foarte rece generează leziuni mecanice; înghețurile târzii necrozează plantulele; roaderile și ciupiturile creează porți de intrare pentru infecții, iar păsările pot reteza plantulele după răsărire. Singurul factor cu efect protector este pH-ul acid al patului nutritiv, care limitează dezvoltarea ciupercilor patogene.

Depistare. Plantulele afectate prezintă de obicei îndoirea tulpiniței și culcarea acesteia pe sol, ca urmare a putrezirii rădăcinii sau coletului. De cele mai multe ori, tulpina nu prezintă semne evidente de infecție la exterior. La smulgerea plantulelor bolnave, rizoderma putrezită se desprinde ușor, rămânând vizibil doar axul central al rădăcinii, subțire și albicios. Primele simptome la suprafață includ îngălbenirea ușoară a plantulelor, brunificarea și strangularea coletului, urmate de ofilire și uscarea acestora. În cazul atacului cu *Phytophthora*, cotiledoanele se brunifică progresiv, iar radicelele se înnegresc.

Monitorizare – Evaluarea pagubelor. Monitorizarea trebuie realizată la 1–2 zile, deoarece evoluția bolii este extrem de rapidă. La primele cazuri de plantule culcate, tratamentele trec din faza preventivă în cea curativă. Evaluările includ procentul de răsărire (raportul între semințele puse și plantulele răsărite), menținerea puieților până la sfârșitul verii și analiza semințelor nerăsărite. În cazurile severe, fuza-rioza poate compromite complet culturile din solarii sau pepiniere, mai ales la rășinoase, plop și Paulownia.

Prevenire – Combatere. Prevenția include sterilizarea patului nutritiv, utilizarea de turbă acidă (pH 4), filtrarea apei, dezinfectarea semințelor (chimic, termic sau biologic) și tratarea patului germinativ cu *Trichoderma*. După răsărire plantulelor, tratamentele se alternează: fungicide sistemice cu fungicide de contact și antibiotice. Frecvența tratamentelor crește în cazurile curative. Acoperirea patului cu ace de rășinoase are efect antifungic și protector. Asigurarea condițiilor optime de vegetație este esențială pentru eficacitatea tratamentelor.

PUTREZIREA RĂDĂCINII ȘI COLETULUI PUIEȚILOR

Agenti patogeni. Putrezirea rădăcinii puieților este provocată atât de ciupercile responsabile de culcarea plantulelor, cât și de alți patogeni de sol, cei mai frecvenți în pepinierele silvice fiind *Rhizoctonia solani*, *Phytophthora* spp., *Pythium undulatum*, *P. dimorphum*, *Fusarium* spp., *Cylindrocarpon destructans* (forma sexuată *Ilyonectria radiculicola*), *Botrytis cinerea*, *Pestalotia* și alții. *Rhizoctonia* sp. (stadiu asexuat al *Ceratobasidium*) include patogeni care provoacă atât culcarea plantulelor la rășinoase cât și putrezirea rădăcinilor la rășinoase și foioase. *Rosellinia* sp., cu stadiu imperfect de tip *Trichosporium* sau *Dematophora*, produce putregaiul rădăcinilor mai multor specii lemnoase: *R. quercina* afectează puieții de cvercinee și alte specii forestiere, *R. inflata* apare frecvent după incendii în jurul vetrelor de foc, iar *R. necatrix* (stadiu imperfect *Dematophora necatrix*), cunoscută la vița-de-vie și pomii fructiferi, poate ataca salcâmul, acerineele, cvercineele, sălciile, ulmii sau castanii.

Evoluția bolii. La puieții de rășinoase, infecția începe de regulă la nivelul rădăcinilor, unde radicele micorizate infectate se necrozează și mor, procesul avansând ascendent spre colet. Patogeni precum *Rhizoctonia* pot infecta primar vârfurile rădăcinilor în condiții de umiditate ridicată, iar *Pythium* poate infecta secundar rădăcinile debilitate; partea aeriană poate fi ulterior afectată de *Phomopsis* și alte ciuperci. La puieții de stejar *Rosellinia quercina* infectează rădăcinile încă din momentul germinării ghindei, colonizând rădăcinile laterale prin acumularea miceliului sub formă de formațiuni globuloase și pătrunzând prin scoarță; infecția se extinde atât prin spori, cât și prin cordoane miceliene subcorticale. În stadiile avansate, miceliul formează cordoane și hife cenușii, apoi negre, precum și scleroți. Evoluția continuă până la putrezirea rădăcinilor și a lemnului.

Factori favorizanți. Rășinoasele, în special bradul, sunt mult mai sensibile la putrezirea rădăcinilor. Printre factorii principali care favorizează acest fenomen se numără: excesul hidric din sol, infecțiile latente din anul anterior (mai ales după repicarea puieților, roaderile de insecte sau perioadele de secetă), precum și șocul de repicare/transplantare, când puieții pierd o parte importantă din radicele micoritice, iar rădăcinile rănite devin porți de intrare pentru patogeni.

Depistare. Puieții de rășinoase afectați prezintă o înroșire rapidă a acelor, urmată de uscarea completă, gradul de înroșire corelându-se cu intensitatea degradării rădăcinilor. Rizoderma putrezită se desprinde ușor, iar rădăcinile apar înnegrite sau necrozate. Pe tulpini, în zona coletului, pot apărea manșoane hifale: albe (în infecții cu *Fusarium*), cenușii (*Botrytis*) sau putreziri negricioase (*Phytophthora*). La *Rosellinia quercina*, simptomele includ decolorarea frunzelor începând de la bază, pătarea brună și uscarea scoarței de deasupra solului, înnegrirea rădăcinilor și ulterior putrezirea albă a lemnului.

Monitorizare – Evaluarea pagubelor. Monitorizarea este esențială și trebuie realizată periodic, deoarece boala evoluează lent dar insidios. Pierderile pot depăși 30% în pepinierele cu probleme de drenaj sau în culturile de rășinoase sensibile. La cvercinee, *Rosellinia quercina* poate produce uscări masive în condiții de umiditate ridicată. Evaluarea pagubelor se face prin inventarieri sezoniere, aprecierea gradului de menținere a puieților și examinarea periodică a rădăcinilor pentru depistarea timpurie a infecțiilor.

Prevenire – Combatere. Măsuri culturale: utilizarea de pat nutritiv dezinfectat; utilizarea de tehnologii de producere a puieților ce permit menținerea în pepiniere a unei umidități optime a solului; irigarea automată folosind apă filtrată; drenarea excesului de apă din sole; plantele și resturile infectate se vor

elimina și arde. Tratamente aplicate puieților: Se folosește o structură similară a tratamentelor cu cea utilizată pentru culcarea plantulelor, completată de utilizarea stimulenților de înrădăcinare, startul fiind însă după repicarea puieților. Tratamentele se aplică preventiv mai ales în perioadele de stres ale puieților (secetă, exces de apă, începutul și finalul sezonului de vegetație), iar curativ sunt eficiente când sunt administrate în stadiile incipiente ale bolii.

STRAGNULAREA COLETULUI PUIEȚILOR

Agenti patogeni. *Telephora terrestris* este o ciupercă micoritică (simbiontă) pentru puieții de rășinoase. **Evoluția bolii.** Ciuperca își dezvoltă carpoforii în condiții de umiditate crescută la suprafața solului. În culturi foarte dese, aceste fructificații pot îngloba coletul și baza tulpinii. Deși *T. terrestris* nu produce putrezire tisulară, împresurarea mecanică poate duce la strangulare locală, cu întreruperea fluxului de apă și sevă elaborată, ceea ce determină ofilirea, căderea acelor/frunzelor și, în cazuri severe, sufocarea și pierderea puieților.

Factori favorizanți. Riscul crește în microclimate umede și răcoroase, pe soluri cu exces de apă sau drenaj deficitar, în culturi foarte dese și slab ventilate. Puieții deja debilitați (de repicare, răniri, putreziri parțiale ale rădăcinilor sau coletului) sunt mai predispuși ca fructificațiile să îi cuprindă și să-i afecteze mecanic.

Depistare. Se observă prezența carpoforilor bruni-negricioși la suprafața solului, uneori aderând în „mantie” în jurul coletului și bazei tulpinii. Puieții afectați prezintă ofilire, pierderea turgescenței, înroșirea/căderea acelor la rășinoase și stagnarea creșterii, fără semne evidente de putrezire a țesuturilor la nivelul coletului.

Monitorizare – Evaluarea pagubelor. Evaluarea vizează frecvența puieților la care fructificațiile înglobează coletul, severitatea simptomelor de ofilire și procentul de pierderi pe rânduri/parcele. În plantațiile cu schemă rară, efectele sunt de regulă minore și sporadice. În pepiniere și loturi dense, pot apărea pierderi locale prin sufocarea mecanică a puieților.

Prevenire – Combatere. În plantații cu distanțe mari între puieți, nu se impun tratamente. Puieții fără alte semne de debilitare, dar cu fructificații mici la bază, pot fi periați ușor și plantați, eventual cu aplicarea locală a unui fungicid după îndepărtarea ciupercii. În pepiniere: preventiv se menține umiditatea în limite normale, se evită densitățile mari și se îmbunătățește drenajul; curativ, se îndepărtează manual (periat/greblat fin) fructificațiile de pe puieți și se crește ventilația pe rânduri, inclusiv prin eliminarea exemplarelor cu semne avansate de uscare. Respectarea strictă a tehnicilor de scos, transport și plantare reduc riscul de afectare mecanică ulterioară.

USCAREA LUJERILOR PUIEȚILOR DE RĂȘINOASE

Agenti patogeni. *Phoma pomorum* produce frecvent ofilirea vârfului puieților de rășinoase, dar aceasta se poate datora și *P. macrostoma* sau *P. herbarum*. *Diplodia sapinea* (forma sexuată *Sphaeropsis sapinea*) produce frecvent ofilirea vârfului puieților de pin, mai rar la alte rășinoase. *Gremmeniella abietina* (forma asexuată *Brunchorstia pinea*) infectează lujerii de pin și de molid, mai rar pe cei de brad sau de duglas. Laricele este afectat și de *G. laricina*. *Sirococcus conigenus* poate infecta puieții de molid. Ciupercile din genul *Phomopsis* infectează lujerii de ienupăr și tuia, mai rar de alte rășinoase. *P. juniperivora* determină înroșirea lujerilor și ramurilor de ienupăr, *P. lokoyae* afectează duglașii, iar *P. velata* și *P. occulta* apar pe numeroase rășinoase. *Pucciniastrum areolatum* se dezvoltă în primele stadii pe lujeri de molid și pin, ulterior dezvoltându-se pe specii de *Prunus*. *Sydowia polyspora* infectează lujerii anuali de molid și brad. *Neonectria fockeliana* produce uscarea vârfurilor lujerilor puieților diferitelor specii de molid, iar *N. neomacrospora* afectează vârfurile lujerilor badului de Caucaz. *Botrytis cinerea* (forma sexuată *Botryotinia fockeliana*) este responsabilă de mai multe boli: culcarea plantulelor, putrezirea rădăcinii puieților, mucegăirea lemnului, dar și ofilirea și uscarea lujerilor, afectând în special duglasul, dar poate produce pagube importante și la larice, brad, molid etc. Uneori mai mulți patogeni (*G. abietina*, *S. sapinea*, *Phomopsis* sp., *Cenangium ferruginosum*) atacă simultan sau succesiv puieții debilitați din plantații, provocând diminuarea creșterilor și pierderi importante de puieți.

Evoluția bolii. *Phoma* sp. poate infecta puieții din sol, de unde ajung pe coletul tulpinii deasupra coletului puieților în timpul ploilor sau irigațiilor puternice. Cei mai sensibili sunt puieții de un an, imediat

după repicaj. Puietii de 2-4 ani au o rezistență mai bună, însă infecția avansează dacă baza tulpinii este acoperită de sol. Conidiile de *Phoma* sp. pot infecta din aer, mai ales puietii de 2-4 ani. Acestea, aduse de vânt, infectează mugurele apical și lujerii anuali. Pe lujerii uscați pot apărea picnidii. *Sirococcus conigenus* produce infecții primare primăvara, primele simptome observându-se în mai-iunie în pepinierele și plantațiile de molid, mai ales pe creșterile anuale. Infecția se poate extinde pe lujerii de doi ani. Vara, în zonele unde au căzut acele, se formează strome cu picnidii. *Phomopsis* sp. infectează primăvara lujerii anuali de rășinoase, producând necroze și scurgeri de rășină. *Pucciniastrum areolatum* dezvoltă primăvara pe puietii de molid stadiul picnidian, iar vara stadiul ecidian. Spre sfârșitul sezonului apar necrozele. Generează cancere care duc la uscarea puietilor. Ecidiosporii transferă boala pe *Prunus padus*, bazidiosporii reinfectează rășinoasele primăvara următoare. *Gremmeniella abietina* afectează mai ales puietii de pin negru. Conidiile ajung pe puietii purtate de vânt și ploaie. În timpul verii infectează mugurii, iar pe durata repausului vegetativ ciuperca se propagă în lujeri. Lujerii pot fi colonizați pe toată perioada sezonului de vegetație. *Diplodia sapinea* produce infecțiile principale în mai-iunie, prin sporii proveniți de la conurile și acele infectate. Colonizarea pornește de la baza acelor spre lujeri. Afectează atât puietii cât și arborii maturi. *Neonectria fuckeliana* infectează prin rănila proaspete în condiții de umiditate ridicată. Produce peritecii pe marginea cancerelor de tulpină și ramuri. *Botrytis cinerea* produce infecții cu ajutorul conidiilor, în sezonul de vegetație. Se instalează în special pe țesuturile moarte, slăbite de alți factori (înghețuri, sufocări de zăpadă, umbră etc.). Poate coloniza necrozele produse de alți patogeni.

Factori favorizanți. Umiditatea ridicată, ploile violente, aerul stagnant și temperaturile moderate favorizează răspândirea sporilor din sol sau aer. Stațiunile neprielnice, cu soluri superficiale, compacte sau nemicorizate, precum și stresurile fiziologice produse de îngheț, secetă urmată de perioade umede, caniculă, lipsa luminii, vătămări mecanice, erbicidare sau fertilizare excesivă, cresc sensibilitatea puietilor. Culturile tinere, dese sau insuficient protejate, sunt deosebit de vulnerabile.

Depistare. *Phoma* sp.: când infecția provine din sol, puietii de un an prezintă la început simptome de îngălbenire, înroșire și căderea acelor. Cei cu repicaj adânc pot prezenta putrezirea coletului. Ulterior se constată necroza la bază a tulpinilor sau necroza și uscarea lujerilor, continuată cu moartea puietilor. Uscările sunt frecvent dispersate. La puietii de 2-4 ani se constată colorarea și micșorarea acelor (în special la pin), urmate de căderea treptată a acestora. Primele uscări apar în zonele unde puietii au baza tulpinii acoperită cu sol. Acestea pot fi dispersate sau în grup. În cazul infecțiilor din aer, se constată necrozarea lujerului anual, începând cu lujerul principal. Înroșirea acelor evoluează de la vârful spre baza puietilor. Pe lujerii uscați sunt prezente picnidii. *Sirococcus conigenus*: acele se ofilesc, brunifică și cad, lujerul infectat rămânând cu un smoc de ace în vârf. Ulterior, lujerii se înmoaie și curbează. Simptomele sunt similare cu cele produse de *Botrytis cinerea*. *Phomopsis* sp.: acele se înroșesc și cad. Lujerii anuali se usucă. *Pucciniastrum areolatum*: pe lujeri apar pete picnidiene negricioase, ulterior pete albicioase și apoi portocalii (ecidii); spre finalul sezonului apar necroze brun întunecate, sub formă de cancere, care favorizează curbarea și uscarea părții distale a lujerilor. *Gremmeniella abietina*: iarna, mugurii puietilor infectați au baza brunificată; primăvara nu pornesc în vegetație, sau pornesc slăbiți. La baza lujerilor apar necroze și scurgeri de rășină. Acele se înroșesc și cad încă din primăvară, rămânând lujeri goi, care se usucă de la vârf spre bază. În cazul atacurilor puternice, lujerii se usucă. *Diplodia sapinea*: acele de pe ramurile infectate își opresc creșterea, se brunifică și se usucă. De asemenea, vârful puietilor se usucă, iar lemnul ramurilor afectate capătă o colorație albastruie. *Neonectria fuckeliana*: produce cancere pe tulpină și ramuri, iar pe marginea cancerelor apar peritecii. Țesuturile afectate se usucă treptat. *Botrytis cinerea*: acele tinere se ofilesc în mai și conduc la curbarea lujerilor. Pe muguri, ace și lujeri apar pâsle micelare alb-cenușii. În iunie-iulie, acele și mugurii infectați se brunifică, ulterior lujerii anuali se usucă. Infecția ajunsă în tulpină duce la uscarea puietului. În culturile dense, infecția determină îngălbenirea acelor din partea inferioară.

Monitorizare - Evaluarea pagubelor. Urmărirea bolii și evaluarea vătămarilor și uscărilor produse se fac după metodele de la culcarea plantulelor și uscarea lujerilor din solarii, pepiniere și plantații.

Prevenire – Combatere.

Măsurile culturale: reducerea surselor de infecție și creșterea rezistenței culturilor prin igienizarea pepiniereleor și utilizarea materialului săditor sănătos. În jurul pepiniereleor se elimină arborii bolnavi sau uscați, iar în culturile noi se folosesc proveniențe locale din arborete sănătoase și semințe recoltate

exclusiv din conuri fără infecții. În solarii și sere se mențin niveluri optime de umiditate, ventilație și temperatură, iar solul depus pe puieți în urma ploilor sau irigațiilor este îndepărtat pentru a preveni infecțiile. Se evită plantarea speciilor sensibile în zone umede sau predispuse la ger, pe stațiuni neprielnice. **Combaterea mecanică:** controlul atent al microclimatului și îndepărtarea fizică a surselor de infecție pentru a limita dezvoltarea patogenilor. Puieții afectați sunt îndepărtați și distruși, iar acele moarte sau infectate sunt colectate și arse pentru a reduce infectările. În culturile foarte dese se îndepărtează acele îngălbenite sau infectate de la baza puieților, iar la culturile de pomi de Crăciun se toaletează și se elimină ramurile uscate pentru a preveni răspândirea infecțiilor.

Combaterea chimică: tratamente preventive aplicate semințelor, solului și puieților, prin utilizarea fungicidelor de contact și sistemice adaptate tipului de patogen. Semințele se tratează înainte de semănare, iar paturile nutritive sau solele vor fi dezinfectate. Aplicarea substanțelor cuprice sau a altor fungicide de contact se realizează regulat din luna mai până la finalul sezonului de vegetație, în timp ce fungicidele sistemice se utilizează în special primăvara pentru patogenii din sol. Schema preventivă completă include trei etape succesive: mocirlirea rădăcinilor înainte de repicare cu un amestec de stimulatori și fungicide, urmată de două serii de stropiri foliare cu stimulatori de metabolism, fertilizanți și fungicide adaptate spectrului de agenți patogeni identificați.

USCAREA LUJERILOR ȘI RAMURILOR DE PLOP

Agenți patogeni. *Chondroplea populea* (*Dothichiza populea*), cu forma sa asexuată *Cryptodiaporthe populea*, atacă numeroase specii, hibrizi și clone de plop negru, afectând în special hibridii euramerici precum 'Robusta' și 'Regenerata'. *Cytospora chrysosperma* cu forma sexuată *Valsa sordida*, provoacă infecții similare la plop și la sălcii, generând necroze și leziuni caracteristice.

Evoluția bolii. Infecțiile cu *Chondroplea populea* apar în principal în timpul repausului vegetativ, când sporii asexuați germinează pe ramuri și pătrund în țesuturi prin cicatricile foliare, răni mecanice sau zone din jurul mugurilor terminali. După instalare, miceliul se dezvoltă sub formă de pete necrotice brune, care pot înconjura ramura și duce la uscarea ei. La începutul primăverii se formează picnidiile – pustule negricioase de 1–2 mm – responsabile de eliberarea noilor conidii. Forma sexuată *Cryptodiaporthe populea* apare rar, în special iarna, pe ramurile căzute. O evoluție foarte asemănătoare se întâlnește și la *Cytospora chrysosperma*, care produce decolorări brun-roșcate ale lujerilor și fructificații cenușii, punctiforme, ce eliberează mase conidiene galben-portocalii în condiții umede. Culturile de plante-mamă, mai ales cele utilizate pentru producția de sadă, sunt în mod special vulnerabile din cauza dimensiunilor mari și a sensibilității crescute la deficitul hidric.

Factori favorizanți. Prezența plopilor și sălciilor slăbiți fiziologic, în zone cu deficit de apă în sol în perioada de vegetație sau după episoade de ger și îngheț târziu; plantarea puieților cu rădăcini neprotejate; infecții anterioare cu *Marssonina* sau *Melampsora*.

Depistare. *Chondroplea populea*: la sfârșitul iernii, scoarța ramurilor infectate prezintă zone brun-negricioase cu aspect umed, iar în aprilie apar pustulele negre mici (picnidiile), din care se scurg picături crem conținând conidii. *Cytospora chrysosperma*: lujeri decolorați, brun-roșcați, cu corpi fructiferi cenușii rotunjiți, cu por central, ce eliberează o masă conidiană galben-portocalie sau brun-roșcată în stare umedă. Prezența acestor structuri, împreună cu aspectul necrotic al țesuturilor, constituie indicatori siguri pentru confirmarea infecțiilor la plop și sălcii.

Monitorizare - Evaluarea pagubelor. Monitorizarea se face în timpul inventarierilor uzuale privind menținerea puieților din pepiniere și reușita plantațiilor. Identificarea ciupercilor se face după caracteristicile fructificațiilor.

Prevenire – Combatere.

Prevenire: Se bazează pe utilizarea materialului genetic rezistent, precum și gestionarea riguroasă a condițiilor staționale și a calității materialului de plantare. Practicile recomandate includ alegerea clonelor, hibrizilor și speciilor cu toleranță ridicată la secetă și la patogenii de scoarță, precum și folosirea exclusivă a butașilor, sadelor și puieților sănătoși, fără urme de infecții. În Delta Dunării și zonele cu dinamică stațională ridicată, se preferă cultivarea speciilor locale de plop sau introducerea graduală a altor specii/clone rezistente, evitând plantarea în stațiuni defavorabile. În pepiniere și plantații se practică

receperea axelor sau a tulpinilor afectate, eliminarea și arderea materialului lemnos bolnav și verificarea strictă a materialului de împădurire înainte de utilizare.

Combaterea bolii se realizează prin măsuri directe aplicate în culturile afectate, în principal prin intervenții silviculturale și tratamente chimice. În teren, se aplică lucrări de întreținere precum receperea ramurilor și tulpinilor cu baza sănătoasă, eliminarea și arderea ramurilor moarte sau bolnave, precum și badijonarea tăieturilor cu substanțe antiseptice pentru a preveni reinfectarea. Nu se folosesc butași proveniți de la plante-mamă infectate, iar puieții cu pete brune sau fructificații sunt recepați sau distruși. Combaterea chimică constă în două stropiri aplicate în perioada aprilie–iunie, folosind fungicide pe bază de cupru sau produse sistemice.

ANTRACNOZA PUIEȚILOR DE LEMN CÂINESC

Agenti patogeni. *Glomerella cingulata* cu forma conidiană *Colletotrichum gloeosporioides* infectează lemnul câinesc determinând apariția unor pete tipice pentru antracnoze.

Evoluția bolii. Germinarea conidiilor are loc pe frunze și tulpini, urmată de formarea miceliului cu apăsori bruni și apariția petelor brun-cenușii de 2–4 mm. Pe tulpini se dezvoltă zone necrotice adâncite, în special la colet sau în dreptul ramificațiilor, care strangulează treptat țesuturile. Pe materialul parazitat apar peritecii mici, brun-închise. Pe măsură ce boala avansează, lăstarii se ofilesc, frunzele rămân atâr-nate, țesuturile subcorticeale se brunifică, iar în perioadele secetoase puieții tineri se pot usca rapid.

Factori favorizanți. Perioadele lungi de umiditate și temperaturi moderate-calde favorizează germina-re conidiilor și infecțiile repetate. Mediile umede, solurile cu exces de apă, densitatea mare a plantelor și perioadele ploioase cresc presiunea patogenă. Stresul hidric, umbrirea puternică, îmburuienarea, lipsa aerisirii și condițiile de cultură necorespunzătoare, mai ales pentru puieții de 1–2 ani, amplifică suscep-tibilitatea plantelor. Alternanța umed–secetos, caracteristică verilor caniculare, reduce vitalitatea puieți-lor și favorizează instalarea necrozelor produse de patogen.

Depistare. Identificarea fazei inițiale a bolii după prezența periteciilor mici, negre, aplatizate, sau a acervulilor conidieni cu masă roz. Identificarea petelor rotunde sau colțuroase brun-cenușii de pe frunze și tulpini, a zonelor adâncite, închise la culoare, de pe axul tinerelor plante și a ofilirii frunzelor rămase pe ramuri. În stadii avansate apar necroze longitudinale, cancere, uscarea cambială cu colorarea brună a lemnului, iar tulpinile prezintă strangulări vizibile, vârfurile uscându-se progresiv.

Monitorizare - Evaluarea pagubelor. Monitorizarea constă în urmărirea sistematică a prezenței bolii, detectarea timpurie fiind crucială pentru limitarea extinderii focarelor. Evaluarea pagubelor se face prin identificarea gradului de necrozare a tulpinilor, prezența cancerelor, uscarea vârfurilor și diminuarea creșterii în grosime și înălțime. Pierderile cele mai mari apar la puieții tineri, unde infecțiile repetate duc la uscări rapide, în special în veri secetoase, iar puieții supraviețuitori rămân debilitați, cu potențial redus de dezvoltare.

Prevenire – Combatere. *Măsuri preventive:* În solele contaminate se recomandă cultivarea speciilor imune, dezinfecția solului și a semințelor și evitarea exemplarelor de *Ligustrum* în zonele cu istoric de infecții. *Măsurile culturale:* reducerea excesului de apă, menținerea aerisirii, erbicidarea, umbrirea în perioadele caniculare și utilizarea semănăturilor de toamnă. *Combatere mecanică:* toaletarea plantelor infectate, excizia și arderea materialului bolnav, precum și igienizarea periodică a pepinierelor. *Trata-mentele chimice* includ aplicarea prin alternare a fungicidelor de contact sau sistemice la intervale regu-late.

VIRUSUL MOZAICULUI PLOPULUI

Agenti patogeni. Virusul mozaicului plopului (VMP/PopMV), care infectează în special plopul din sec-țiile *Aigeiros* și *Tacamahaca*, afectând puternic numeroase clone și hibrizi utilizați în plantațiile comer-ciale.

Evoluția bolii. VMP se răspândește prin vasele lemnoase, invadând parenchimul și floemul, ceea ce determină apariția de simptome foliare precum pătări clorotice internervare, deformări, mozaicare și uneori necrozarea nervurilor. Infecția perturbă funcționarea țesuturilor conducătoare și reduce calitatea mecanică a lemnului, iar plantele afectate manifestă o creștere semnificativ încetinită.

Factori favorizanți. Boala apare oriunde se cultivă hibrizii comerciali de plop sensibili la VMP și se transmite aproape exclusiv prin material săditor infectat. Sunt vulnerabile în special genotipurile sensibile de plop negru american și hibrizii lor, printre care ‘Lux’, ‘Harvard’, AFO 058, ‘San Martino’, ‘Onda’, ‘Marquette’, *P. × canadensis* ‘Robusta’ sau ‘I-45/51’.

Depistare. Observarea simptomelor tipice de mozaicare, cloroză internervară, deformări foliare și apariția nervurilor necrotice, în combinație cu reducerea vizibilă a vigurozității plantelor. În culturile de plop sensibili, prezența simptomelor pe mai multe exemplare ridică suspiciunea clară de infecție virală, întrucât virusul se transmite sistemic și produce manifestări uniforme pe organele aeriene.

Monitorizare - Evaluarea pagubelor. Verificarea periodică a plantațiilor pentru identificarea timpurie a frunzelor mozaicate și a încetinerii creșterii. Pagubele sunt ușor cuantificabile, plantele infectate prezintă o reducere a creșterii de aproximativ 50%. În plantațiile comerciale, orice creștere neuniformă sau rămânere în urmă a puieților este un indicator important pentru evaluarea intensității atacului.

Prevenire – Combatere. Prevenirea este esențială, deoarece infecțiile virale nu pot fi eliminate curativ. Controlul bolii se bazează exclusiv pe utilizarea de clone și specii rezistente la VMP, igiena materialului de plantare și pe evitarea introducerii plantelor infectate în lanțul de producție sau în plantațiile noi.

ANTOFITOZE - TORȚELUL (CUSCUTA)

Agenti patogeni. *Cuscuta* sp. (*C. campestris*, *C. lupuliformis*, *C. epilinum*, *C. europaea*, *C. trifolii*) sunt plante parazite anuale, lipsite de clorofilă, cu tulpini subțiri, galbene-portocalii, care se fixează pe gazdă prin ventuze și haustori, extrăgând seva elaborată. Acestea pot infesta numeroase specii agricole și forestiere, inclusiv salcie, plop, salcâm, glădiță și alun, provocând debilitarea severă a plantelor atacate.

Evoluția bolii. *Cuscuta* sau tortrețelul se răspândește prin semințe, transportate de animale, apă sau prin activitățile umane (prelucrarea solului, întreținerea culturilor, transportul nuielelor etc.). Boala evoluează odată cu dezvoltarea tulpinii de *Cuscuta*, care se încolăcește progresiv pe gazdă, pătrunde în țesuturile acesteia prin haustori și preia substanțele nutritive necesare propriei creșteri. Pe măsură ce parazitul înaintază, planta gazdă slăbește, își reduce creșterea și poate chiar muri în cazul unei infestări masive, fenomen întâlnit frecvent în culturile sensibile, precum răchităriile.

Factori favorizanți. Seceta favorizează acțiunea torțelului prin slăbirea rezistenței gazdei.

Depistare. Se urmărește prezența tulpinilor subțiri, gălbui-portocalii, încolăcite strâns pe puieți sau ramuri, precum și aspectul debilitat al plantei-gazdă. Alți indicatori ai infestării sunt lipsa frunzelor, glomerulele florale și firele de „mătase” care se extind de la o plantă la alta.

Monitorizare - Evaluarea pagubelor. Identificarea timpurie a prezenței torțelului în culturi și evaluarea gradului de acoperire a puieților. Pagubele pot fi semnificative, în special în răchitării, unde infestările duc la slăbirea puternică, stagnarea creșterii și chiar moartea plantelor.

Prevenire – Combatere. Extragerea puieților atacați împreună cu planta parazită înainte ca aceasta să fructifice.

Combatere chimică prin erbicidarea culturilor, primăvara devreme cu substanțe neselective sau în timpul sezonului de vegetație cu erbicide selective.

BOLI DE RĂDĂCINĂ

BOLILE PROVOCATE DE *PHYTOPHTHORA*

Agenti patogeni. *Phytophthora* sp. (oomicete) cuprinde numeroși patogeni ai arborilor și culturilor horticoale/agricole, responsabili de putrezirea rădăcinilor, necroze ale coletului și cancere de tulpină. Cele mai întâlnite specii sunt *P. cambivora* (*Fagus*, *Quercus*, *Castanea*), *P. citricola* s.l. – incluzând *P. multivora* și *P. plurivora* (*Fagus*, *Acer*, *Tilia*, *Quercus*, *Carpinus*, *Betula*), *P. alni* (complex hibrid patogen pentru anini), *P. cryptogea* (ornamentale, pini), *P. syringae* (gazde numeroase, raportată mai rar), *P. kernoviae* (cancere cu scurgeri la *Fagus*, *Quercus*), *P. cactorum* (foarte polifagă – peste 250 de specii), *P. quercina* (rădăcini fine ale stejarilor), *P. gonapodyides* (habitate ripariene, inclusiv necroze de trunchi la *Fagus*) și *P. cinnamomi* (mediteraneană, în expansiune globală), precum și *P. ramorum* (specie de carantină).

Evoluția bolii. Oomicetele trăiesc în sol și se răspândesc predominant prin apă (zoospori flagelați), colonizând inițial rădăcinile fine (pe care le necrozează), apoi rădăcinile groase (leziuni suberizate), coletul și trunchiul (necroze/cancere cu scurgeri brun-negricioase). Țesuturile subcorticale se brunifică, scoarța

crapă, iar seva (adesea suprainfectată bacterian) se prelinge pe tulpină. Simptomatic, apar îngălbeniri, căderi de frunze și uscări progresive ale ramurilor (de la vârf în jos), uneori în fronturi (ex. *P. ramorum*, ce poate infecta direct frunze/lujeri). În terenuri cu conectivitate hidrologică, infecția avansează „în ochiuri” sau de-a lungul apelor, prin contact între rădăcini.

Factori favorizanți. Bolile de tip *Phytophthora* apar mai ales în perioade umede sau pe terenuri cu exces de apă, sau unde staționează periodic apa. Favorizează și densitatea mare a arboretelor, vârsta înaintată și texturi de sol care împiedică drenajul. Evenimentele hidrologice extreme (băltiri de durată, ploi excepționale) amplifică pierderile. Sensibilitatea diferă între gazde, de ex. mai sensibile sunt salcâmul, carpenul, teiul, jugastrul, iar mai rezistente sunt stejarul, salcia albă, plopul hibrid. În ansamblu, conjunctura „apă + stresul gazdei” determină instalarea și severitatea maximă a infecțiilor.

Depistare. Depistarea directă a putregaiului de rădăcină este dificilă. Se recurge la simptomele de la colet și tulpină: necroze/cancere întunecate, secreții brun-negricioase, brunificarea țesuturilor subcorticeale și crăparea scoarței. La nivelul coroanei se observă îngălbeniri, rădăcinile frunzișului, uscări apicale ce coboară pe ramuri. În teren, simptomele trebuie deosebite de cele produse de insecte de scoarță/lemn pe fond de secetă sau alți factori de stres. Confirmarea bolii se face prin corelarea cu poziția stațională umedă și cu modelul de extindere (în ochiuri/fâșii).

Monitorizare - Evaluarea pagubelor. Monitorizarea vizează cartarea microstațiunilor cu exces de apă și înregistrarea sistematică a focarelor (ochiuri, fâșii pe văi, lângă bălți), urmărind dinamica necrozelor de colet/trunchi, scurgerilor și uscărilor în coroană. Evaluarea pagubelor se face prin stabilirea procentului de arbori afectați, a gradului de depreciere a coroanei, a extinderii necrozelor și a mortalității. Pierderile variază în funcție de perechea gazdă-patogen și de presiunea hidrologică, putând fi severe în ani/zona cu ploi excepționale și băltiri prelungite.

Prevenire – Combatere. Prevenirea se bazează pe planificare stațională: cartarea și limitarea speciilor sensibile în microstațiuni cu risc, promovarea speciilor/clonelor mai rezistente și, unde e fezabil, ameliorarea drenajului. Măsurile culturale: reglarea densității arboretelor și extragerea arborilor afectați. Intervențiile se programează preventiv și se ajustează în funcție de evoluția focarelor. Combaterea include tratamente cu produse antioomicete aplicate prin udarea solului cu penetrare până la cca. 40 cm adâncime, stropiri, sau injectare în alburn.

BOALA RĂDĂCINILOR PRODUSĂ DE *ARMILLARIA* SP.

Agenti patogeni. *Armillaria* spp. (sin. *Armillariella*) reprezintă un complex de ciuperci patogene de sol, saprotrofe și/sau parazite de slăbiciune, responsabile de putreziri radiculare și cancere de colet la numeroase specii forestiere. Specii-cheie: *A. mellea* (câmpie–dealuri joase, mai ales foioase), *A. gallica* (dealuri și montan inferior, gorun și fag), *A. ostoyae* (etaj montan–boreal, conifere), *A. cepistipes* (premontan–montan, adesea saprofită), *A. tabescens* („gheba fără inel”, zone mai calde, cvercinee; preponderent saprofită). Gazdele sunt toate speciile lemnoase, cu sensibilități diferite: cele mai vulnerabile sunt rășinoasele (în special molidul, mai ales pe fond de stres). La foioase, agresivitatea crește pe arbori în declin (ex. stejari după secetă, frasini afectați de *Hymenoscyphus fraxineus*).

Evoluția bolii. Răspândirea este asigurată predominant de rizomorfe, care „explorează” solul, părăsesc masa miceliană din lemnul colonizat și infectează rădăcinile vecine (sau prin contact radicular în zone inundabile / specii fără rizomorfe). Bazidiosporii asigură dispersia pe distanțe mari, fără însă a iniția focare locale. Arborii sănătoși pot limita infecția prin: calusare și regenerare de țesuturi, formare de rădăcini adventive și secreția de compuși defensivi (rășini, oleorezine, fenoli). Când stresul (abiotic/biotic) reduce apărarea, rizomorfele colonizează subcortical, miceliul avansează în cambiu și alburn, producând necroze, putregaiuri și strangulări. Dinspre rădăcini, degradarea urcă spre colet și baza trunchiului; în stadii avansate apar corpurile fructifere (sfârșit de vară–toamnă) pe rădăcini, cioate, baza trunchiului. Tipul de creștere al rizomorfelor diferă între specii (ex. mai dens/monopoidal la *A. gallica*, *A. cepistipes* vs. mai dihotomic la *A. ostoyae*, *A. mellea*), influențând modul de expansiune în sol.

Factori favorizanți. Toți factorii de stres major cresc virulența *Armillaria*: secetă și valuri de căldură, inundații și anoxie radiculară, incendii, defolieri, atacuri de scoarță (cu ciuperci asociate vasculare), patogeni primari (ex. la frasin). Răriturile/tăierile măresc masa de cioate rezultând mai mult substrat saprofit și surse de inocul. Umiditatea solului modelează creșterea rizomorfelor: nu se dezvoltă bine nici în sol foarte

umed/inundat periodic, nici în sol excesiv de uscat; vulnerabile devin arboretele cu alternanțe hidrice sau drenaj dificil. Riscul crește în monoculturi sau în arborete dense, cu conectivitate radiculară ridicată (favorizează transmiterea prin contact).

Depistare. Semne cheie: rizomorfe negricioase (vârf alb <1 cm) sub scoarță/în sol; pânze miceliene alb-crem, evantai, sub scoarța rădăcinilor/coletului; corpurile fructifere în grupuri, la bază, pe rădăcini sau cioate; putregai caracteristic: la rășinoase galben-brun, fibros, devenind masă fibroasă foarte umedă, deschisă, cu pătări palid-gălbui; la foioase umed, alb-galben, spongios → gelatinos. Simptome coronare: stagnare de creștere, rărire frunziș, uscări apicale progresând spre bază. Identificarea bolii se bazează pe legătura dintre simptomele vizibile, perioadele anterioare de stres și existența substratului lemnos infectat în zonă.

Monitorizare - Evaluarea pagubelor. Inventarierea arborilor cu semne (declin, uscări, scurgeri, fructificații), efectuarea de sondări la colet/rădăcini pentru pânze miceliene și rizomorfe, cartarea focarelor și a conexiunilor radiculare probabile. Evaluarea pagubelor se realizează prin: procentul de arbori afectați, întinderea necrozelor la colet și severitatea putregaiului (inclusiv declasarea lemnului pe primii 0,5–1 m din trunchi), pierderile de stabilitate (risc la doborâri de vânt), interacțiunile cu alți agenți (ex. accentuarea uscărilor la frasin după *Hymenoscyphus*; atragerea gândacilor de scoarță la rășinoase). Se diferențiază rolul patogen: primar (neletal vs. letal), secundar (factor agravant în uscări complexe), în funcție de specie și contextul de stres.

Prevenire – Combatere. Măsuri culturale: promovarea arboretelor de amestec cu specii/clone mai rezistente, reducerea densității și a conectivității radiculare între speciile sensibile; extracția timpurie a arborilor în declin; limitarea cantității de lemn mort (cioate, resturi) în proximitatea arborilor de valoare; managementul excesului de apă (evitarea staționărilor, ameliorarea drenajului unde e posibil); managementul stresului – reducerea factorilor abiotici și biotici predispozanți, planificarea tăierilor în perioade favorabile, evitarea rănirilor radiculare; diversificarea structurală a arboretelor pentru creșterea rezilienței. În focare active, se practică igienizări repetate (înlăturarea arborilor foarte afectați și, când e fezabil, a porțiunilor de rădăcini intens colonizate), ruperea punților de transmitere (distanțare/rarefierii țintite), urmate de reîmpăduriri cu specii mai puțin sensibile sau amestecuri care reduc continuitatea gazdelor preferate. Combaterea chimică este limitată în ecosisteme forestiere; însă combaterea biologică poate fi utilă prin concurenți xilofagi: *Hypholoma* spp. (cordoane miceliene, nișă ecologică similară), *Phlebiopsis gigantea* (ocupă rapid cioatele), *Fomitopsis pinicola*, *Coriolus versicolor* (concurenți viguroși) – folosite pentru colonizarea preventivă a cioatelor, reducând șansa de instalare a *Armillaria*.

PUTREGAIUL CENTRAL (PUTREGAIUL ROȘU) AL RĂȘINOASELOR

Agenți patogeni. *Heterobasidion* sp. include ciuperci lignicole foarte agresive, cu bazidiofori pereni sau anuali, brun-arâmii, cu consistență de plută, margini albe și pori mici, capabile să se detașeze ușor de substrat. Corpul fructifer este stratificat în tuburi suprapuse, iar ciuperca prezintă și un stadiu conidial (*Spiniger meinelkellus*). *H. annosum* infectează mai ales pinul silvestru, *H. parviporum* este patogen dominant al molidului (dar întâlnit și la alte rășinoase sau chiar fag) și *H. abietinum*, specializat pe brad, dar capabil să infecteze și molidul sau anumite foioase în arborete de amestec. Toate provoacă putregai de rădăcină și bază de trunchi la rășinoase.

Evoluția bolii. Infecțiile cu *Heterobasidion* pornesc din cioate și arbori uscați, unde se formează corpurile fructifere. Sporii, transportați de vânt, ploaie sau animale, germinează doar pe suprafețe proaspăt tăiate sau rănite ale rădăcinilor și trunchiului (bazidiosporii nu infectează țesuturi sănătoase intacte). Miceliul pătrunde în rădăcinile groase (≥ 2 –3 cm) și progresează necrotrof în duramen, urcând 1–6(10) m în trunchi și generând „putregaiul roșu”, caracterizat prin colorări violacee inițiale, apoi un putregai brun-roșcat cu alveole albe, devenind ulterior moale și gol. Răspândirea principală în arborete se face vegetativ, prin contactul subteran al rădăcinilor (infecții secundare), conducând la formarea de „ochiuri” de uscare mult mai rapid decât prin sporii aeropurtați. Arborii reacționează prin producere de rășină și fenoli, dar eficiența apărării depinde de vitalitatea lor și de umiditatea lemnului.

Factori favorizanți. Boala este profund influențată de istoricul stațiunii, tipul de sol și activitățile de exploatare din trecut. Frecvența și intensitatea infecțiilor cresc considerabil în arborete pure de rășinoase, cu desime mare, instalate pe foste pășuni sau fânețe, în zone cu drenaj defectuos, soluri grele, compacte

și microdepresiuni cu exces periodic de apă. Riscul este mai mic la altitudini mari și aproape nul în stațiuni foarte uscate. Cioatele infectate ale generației precedente sunt sursa principală de inocul, iar frecvența putregaiului tinde să crească cu fiecare generație succesivă de rășinoase. Stresurile suplimentare (vânt, îngheț, secetă, insecte de scoarță) amplifică vulnerabilitatea arborilor.

Depistare. La arborii pe picior: (1) corpurile fructifere tipice pe cioate, rădăcini sau la baza trunchiului; (2) îngroșarea bazei trunchiului și apariția de crăpături, scurgeri de rășină, scoarță îngroșată și neregulată; (3) sunet surd la lovirea trunchiului cu toporul, sugerând cavități interne; (4) răni la baza tulpinii sau pe rădăcini. Confirmarea se face prin extragerea de probe cu burghiul Pressler și observarea putregaiului brun-roșcat, cu alveole albe. La arborii doborâți, prezența putregaiului central este un indicator clar al infecției active.

Monitorizare - Evaluarea pagubelor. Cartarea arboretelor cu incidență mare a putregaiului și identificarea „ochiurilor” care indică răspândirea radiculară. Evaluarea pagubelor se bazează pe procentul de arbori infectați (adesea 20–70% la molid), gradul de alterare a stabilității arborilor (predispoziție la doborâri de vânt/zăpadă), precum și pe proporția lemnului de clasă – la molid, până la 30–35% din masa lemnoasă poate fi afectată. În arboretele instalate pe foste pășuni sau fânețe sau pe stațiuni grele/compacte, frecvența și intensitatea pagubelor sunt semnificativ mai mari.

Prevenire – Combatere. Măsurile silviculturale: evitarea monoculturilor de rășinoase și promovarea arboretelor de amestec cu cel puțin 50% foioase. Se recomandă plantarea în rânduri alternante sau cu distanțe mărite între speciile sensibile pentru a reduce contactul radicular. Pe foste pășuni sau fânețe, se preferă foioase rezistente. Lucrările de exploatare se vor executa iarna, la temperaturi $<0^{\circ}\text{C}$, pentru a reduce infecțiile prin spori. Gestionarea include eliminarea rapidă a arborilor puternic afectați, igienizări, rărituri selective și tratarea cioatelor. Combaterea chimică se poate face prin tratarea cioatelor concomitent cu tăierea arborilor, prin introducerea unui fungicid în uleiul de ungere al lamei fierăstrăului, protejând în același timp și buștenii de albăstreală sau mușgai. Combaterea biologică se bazează pe inocularea cioatelor cu ciuperci antagonice (*Hypholoma* sp., *Phlebiopsis gigante*, *Fomitopsis pinicola*, *Coriolus versicolor*) care limitează colonizarea de către *Heterobasidion* și reduce densitatea dăunătorilor asociați (ex. *Hylobius abietis*).

PUTREGAI DE RĂDĂCINĂ ȘI BAZA TRUNCHIULUI LA RĂȘINOASE

Agenti patogeni: ciupercile xilofage *Sparassis crispa*, *Phaeolus schweinitzii* și *Onnia tomentosa*, toate asociate cu putreziri ale rădăcinilor și bazei trunchiului la rășinoase. *Sparassis crispa* formează corpuri fructifere mari, ramificate, cu aspect de „conopidă”, având culoare crem-gălbui și miros aromat; apare mai ales la pinul silvestru, rar la larice, molid sau duglas. *Phaeolus schweinitzii* dezvoltă pălării mari, concave, cu centre brun-închise și margini galbene, întâlnite la baza trunchiurilor de molid, pin și duglas sau pe cioate de foioase. *Onnia tomentosa* formează pălării mici, roșcat-ruginii, dispuse în cercuri în jurul trunchiurilor bătrâne de rășinoase, miceliul său penetrând rădăcinile arborilor debilitați.

Evoluția bolii. Infecțiile încep în mod caracteristic în rădăcinile groase sau în colet, de unde miceliul avansează în duramen și spre baza tulpinii. *Sparassis crispa* fructifică vara-toamna, răspândind sporii abundent, iar putregaiul brun rezultat avansează până la 3 m pe trunchi. *Phaeolus schweinitzii* infectează în special rădăcinile superficiale, iar cioatele vechi constituie o sursă majoră de propagare la noile plantații de conifere; infecțiile cu *Armillaria* predispun la colonizarea secundară cu această specie. *Onnia tomentosa* se răspândește epifit de-a lungul rădăcinilor, infiltrându-se în exemplarele slăbite și continuând creșterea ca saprofit în litieră. Toate provoacă putregai brun cubic, care fragilizează lemnul și reduce stabilitatea arborilor.

Factori favorizanți. Aceste ciuperci se dezvoltă preferențial în arborete de rășinoase afectate de stres datorat vârstei înaintate, secetei, defolierilor, sau de prezența altor patogeni (ex. *Armillaria*). *S. crispa* și *P. schweinitzii* sunt mai frecvente în zone unde există multe cioate vechi ce permit transferul prin contact radicular, iar *O. tomentosa* apare în special în jurul trunchiurilor bătrâne, în zone montane cu umiditate relativ ridicată. Condițiile care favorizează descompunerea lemnului (soluri aerisite, temperaturi moderate, prezența resturilor lemnoase) cresc potențialul de infectare.

Depistare. Observarea corpurilor fructifere caracteristice fiecărei specii în apropierea bazei arborilor, pe rădăcini sau pe sol. În teren, lemnul afectat prezintă putregai brun, care se sparge în fragmente cubice

și are culoare galben-brună până la brun-închis, uneori aproape neagră. Arborii infectați prezintă semne de slăbire: stagnarea creșterii, apariția golurilor coronare, doborâri în condiții moderate de vânt și degradarea vizibilă a sistemului radicular.

Monitorizare - Evaluarea pagubelor. Verificarea periodică a arborilor de rășinoase privind apariția fructificațiilor, a zonelor cu putregai vizibil și a arborilor cu stabilitate compromisă. În arborete afectate, pagubele includ pierderea rezistenței mecanice, doborâri sporite de vânt, reducerea volumului exploatabil prin declasarea lemnului și compromiterea regenerării acolo unde infecțiile se transmit prin rădăcini. *S. crispa* și *P. schweinitzii* pot genera pierderi importante în culturi de pin și duglas, iar *O. tomentosa* poate afecta puternic rășinoasele bătrâne din zone montane.

Prevenire – Combatere. Nu există măsuri preventive specifice împotriva acestor patogeni, însă gestionarea eficientă a altor boli de rădăcină poate reduce incidența lor. Combaterea biologică cu *Phlebiopsis gigantea* – utilizată pentru controlul infecțiilor cu *Heterobasidion* – oferă în același timp o protecție eficientă și împotriva acestor ciuperci xilofage, deoarece colonizează rapid cioatele și rădăcinile tăiate, împiedicând instalarea patogenilor.

BOLI DE TULPINĂ, RAMURI ȘI LUJERI PUTREGAIUL DE TULPINĂ

Agenti patogeni. Numeroase ciuperci xilofage colonizează rădăcinile, trunchiul și ramurile, provocând putrezirea lemnului. *Fomes fomentarius* (iasca fagului) este dominantă în făgete, *Fomitopsis cystina* provoacă putregai alb cu dungi roz la frasin și nuc, *Laetiporus sulphureus* este frecventă pe multe foioase, *Cerioporus squamosus* (păstrăvul), polifagă pe numeroase foioase, speciile din *Ganoderma* se instalează pe cvercinee, fag, plopi etc., grupul *Inonotus* se dezvoltă parazit sau saprofit pe cvercinee, fag, anin, mesteacăn, *Piptoporus betulinus*, *Trametes/Coriolus*, *Pleurotus ostreatus*, genurile *Pholiota* și *Flammula*, precum și numeroșii reprezentanți ai grupului *Phellinus*, fiecare cu afinități ecologice și gazde diferite. Toate sunt capabile să degradeze celuloza și/sau lignina, producând putregaiuri active care reduc rezistența lemnului.

Evoluția bolii. Ciupercile xilofage pătrund cel mai frecvent prin răni de tulpină, rădăcină, colet sau prin cioturi și ramuri rupte, colonizând treptat duramenul. În fazele inițiale, infecția produce decolorări și modificări cromatice. Ulterior se instalează putregaiul brun sau alb, cu pierderi de masă lemnoasă de 60–65%. Miceliul avansează lent, predominant descendent către baza tulpinii, dar unele specii (ex. *Laetiporus sulphureus*) pot urca pe zeci de metri. Pe măsură ce avansează, putregaiul face lemnul spongios, fibros sau cubic, iar la unele specii se extinde și în alburn, ducând la debilitarea cronică și uscarea arborilor. O dungă neagră subțire separă lemnul sănătos de cel infectat. Odată ce mecanismele naturale de apărare slăbesc (mai ales la arborii bătrâni), infecțiile se stabilizează în duramen și se extind accelerat.

Factori favorizanți. Sensibilitatea arborilor este strâns legată de vârstă, specie și stresul abiotic/biotic acumulat. Arborii tineri de salcie, plop, sau anin pot fi afectați de la 10–20 ani, în timp ce fagul, teiul și stejarul roșu devin vulnerabili după 60–70 ani. Factori precum rănilor mecanice, elagajul defectuos, seceta, îmbătrânirea, solurile compacte și umede, atacurile anterioare (ex. *Schizophyllum commune*, *Armillaria*) și defectele de formă cresc probabilitatea infecțiilor. Cioatele vechi sunt o sursă frecventă de inocul pentru multe specii (ex. *Phellinus tremulae*, *Daedalea quercina*). Arborii din parcuri și alinamente – frecvent răniți – sunt extrem de sensibili, iar speciile pioniere și cele cu ritidom subțire sunt predispușe la putregaiuri extinse.

Depistare. Identificarea corpurilor de fructificație caracteristice, observarea rănilor vechi, a anomaliilor de formă, a crăpăturilor, a scoarței îngroșate sau desprinse, precum și evaluarea simptomelor externe: coronament rarefiat, uscări de ramuri, reducerea creșterii. Confirmarea infectării se face prin recoltarea de carote de lemn sau utilizarea tehnologiilor moderne (rezistograf, tomograf acustic) care permit identificarea cavităților și zonelor cu densitate scăzută. Identificarea corectă este esențială deoarece putregaiul avansat nu este vizibil la exterior, iar forma și poziția defectelor dictează calitatea lemnului.

Monitorizare - Evaluarea pagubelor. Infectările produse de ciupercile xilofage conduc la pierderi mari de volum lemnos, declasarea lemnului și creșterea riscului de doborâturi. Putregaiurile provenite din cioturi pot coborî de la 6–15 m în trunchi, iar cele de la bază afectează primii 0–2 m, reducând puternic rezistența mecanică. Specii precum *Fomes fomentarius* degradează valoarea lemnului de fag în masă,

Laetiporus sulphureus slăbește plopii și sălciile, iar *Fomitopsis cystina* compromise duramenul frasinului. În mestecănișuri, *Piptoporus betulinus* este frecvent devastator, iar în cvercinee *Inonotus dryadeus* și *Phellinus igniarius* produc putregaiuri severe. Impactul economic este major: lemnul devine neutilizabil pentru produse de calitate, iar arborii devin instabili și necesită exploatare timpurie.

Prevenire – Combatare. Controlul acestei boli este dificil și se bazează aproape exclusiv pe măsuri silviculturale preventive: evitarea rănirii arborilor în operațiunile culturale, efectuarea tăierilor de regenerare cât timp arborii sunt încă viguroși, spațierea corespunzătoare și intervenții timpurii pentru a evita stagnarea creșterii. Arborii foarte sensibili (ex. cireș) trebuie exploatați înainte de vârsta la care putregaiul devine sever, iar arboretele afectate puternic (fag, plop, anin, sălcii) pot necesita exploatare anticipată cu 10–20% față de vârsta exploatabilității. Rănila arborilor valoroși pot fi protejate fizic, iar tratamente chimice/biologice pot fi aplicate în culturi speciale sau la arborii de viitor. În general, managementul optim include reducerea surselor de inocul (cioate, lemn mort), reducerea stresului arborilor și corelarea intervențiilor culturale cu perioada de maximă capacitate de regenerare a țesuturilor.

PUTREGAIUL DE CIOATĂ ȘI BAZA TRUNCHIULUI LA FOIOASE

Agenti patogeni. Ciupercile xilofage din familiile Polyporaceae, Stereaceae și altele colonizează materialul lemnos mort (cioate, rădăcini, bușteni), dar uneori atacă arborii vii, în special pe cei proveniți din lăstari, care sunt mult mai vulnerabili. Distribuția speciilor este largă și cuprinde patogeni importanți atât în arboretele de rășinoase, cât și în cele de foioase, fiecare fiind adaptată anumitor tipuri de lemn, microclimate și stadii de degradare.

Evoluția bolii. Ciupercile degradează inițial materialul lemnos mort, dar speciile necrofite pot continua dezvoltarea după uscarea sau doborârea arborilor, extinzându-se pe rădăcinile sau tulpinile arborilor încă vii. Colonizarea diferă în funcție de competiția ecologică: anumite specii domină în arborete umede și reci (ex. *Fomitopsis pinicola*, *Trichaptum*), altele în parchete uscate și calde (ex. *Gloeophyllum*, *Trametes*, *Stereum*). La foioase, ciupercile care colonizează cioatele pot avansa pe tulpinile arborilor din lăstari, producând putregaiuri active ce reduc rezistența mecanică, afectează trunchiul și limitează semnificativ vârsta de exploatare economică.

Factori favorizanți: Prezența materialului lemnos mort, microclimatele specifice (umiditate ridicată la rășinoase, uscăciune relativă în parchetele de conifere, și competitivitatea redusă a exemplarelor provenite din lăstari. Tăierile, doborâturile, rănirile, densitatea mare și acumularea de cioate cresc șansele ca sporii xilofagelor să pătrundă și să colonizeze lemnul trunchiului arborilor.

Depistare. Observarea apariției corpurilor fructifere pe cioate, trunchiuri sau rădăcini, precum și prin identificarea zonelor cu putregai activ în arbori, care se manifestă prin lemn decolorat, friabilitate crescută sau prezența unor zone moi/fibroase în secțiune. Arborii proveniți din lăstari sunt adesea printre primii la care apar simptome, prezentând defecte de formă și reducerea rezistenței mecanice în zona de bază a tulpinii.

Monitorizare - Evaluarea pagubelor. Monitorizarea presupune evaluarea frecvenței ciupercilor xilofage pe cioate și rădăcini, urmărirea modului în care acestea avansează pe tulpini și consemnarea zonelor unde putregaiurile afectează deja calitatea și volumul lemnului exploatabil. Pagubele constau în declasarea lemnului, reducerea stabilității arborilor, creșterea riscului doborârilor și scurtarea duratei de viață a arborilor din lăstari.

Prevenire – Combatare. Măsurile de prevenire se bazează pe managementul silvic corespunzător, deoarece combaterea directă este dificilă. Se recomandă limitarea regenerării prin lăstari la foioasele sensibile, tăierea arborilor din lăstari la vârste reduse pentru a evita avansarea putregaiului, precum și operațiuni culturale care elimină prioritar arborii cu defecte și zone putrede. Prevenția constă în diminuarea surselor de inocul, evitarea rănirilor și gestionarea atentă a materialului lemnos mort, astfel încât invazia patogenilor să fie redusă în arboretele viitoare.

PUTREGAIUL CENUȘIU

Agenti patogeni. Ciuperci din familia Xylariaceae, dintre care cele mai importante sunt *Kretzschmaria deusta*, *Xylaria polymorpha* și *Xylaria hypoxylon*, toate specializate în degradarea lemnului la baza trunchiului și pe rădăcini, în special la arborii de fag, frasin, cvercinee și acerinee. Pe acerineele sensibile se

adaugă și *Cryptostroma corticale*, o ciupercă saprofită care, în condiții de stres, devine patogen secundar, producând cancer necrotic al scoarței. Aceste specii colonizează preferențial arborii maturi sau debilitați, provocând degradări caracteristice, întunecate, cu strome cărbunoase și zone de lemn decolorat.

Evoluția bolii. Infecțiile încep în zona de colet, rădăcini și baza trunchiului, unde miceliul pătrunde prin răni sau țesuturi slăbite, dezvoltând strome subcorticale și zone de putregai cenușiu-negricios. La *K. deusta*, putregaiul pornește de la baza trunchiului și poate urca 5–6 m, lemnul având aspect de „ars” sau carbonizat. *Xylaria polymorpha* apare frecvent pe arborii în curs de uscare, iar *X. hypoxylon* colonizează lemnul în stadii avansate de degradare. *Cryptostroma corticale* produce benzi lungi de scoarță care se desprind sub presiunea stromei, infectând lujerii, omorând cambialul și provocând uscarea în perioadele calde. În toate cazurile, infecția avansează lent, dar afectează vitalitatea arborilor, ducând la degradarea continuă a lemnului.

Factori favorizanți: vârsta înaintată a arborilor, prezența rănilor la baza trunchiului, stresul hidric și termic, precum și bolile preexistente (ex. uscarea frasinului produsă de *Hymenoscyphus fraxineus*). Seceta severă și perioadele de caniculă accelerează colonizarea, în special pentru *Cryptostroma corticale*. Arborii de pe versanți însoriți, culmi sau zone calcaroase sunt mai predispuși, iar paltinul de munte devine foarte vulnerabil în regiuni deluroase și premontane expuse la stres climatic.

Depistare. Identificarea stromei cenușii sau negre pe scoarță (*K. deusta*), a ascosporilor negri, claviformi la *Xylaria*, sau a benzilor lungi de scoarță exfoliată la *Cryptostroma corticale*. Semne indirecte includ rănilor longitudinale, crăpăturile adânci, desprinderea scoarței, lemn brun-cenușiu sau negricios și uscarea ramurilor. Fructificațiile vizibile de la baza arborilor facilitează diagnosticul, iar prezența unui lemn intern cărbunos, mat sau casant indică un putregai avansat.

Monitorizare - Evaluarea pagubelor. Pagubele constau în slăbirea rezistenței mecanice a arborilor, care devin susceptibili la doborâturi și rupturi, precum și în declasarea lemnului din cauza putregaiului intern, adesea mascat la exterior. *Xylaria polymorpha* afectează frecvent arborii deja în declin, iar *K. deusta* provoacă putregaiuri extensive la fag, reducând valoarea masei lemnoase. *Cryptostroma corticale* poate agrava vizibil starea acerineelor în veri secetoase, contribuind la uscări masive. Monitorizarea constă în cartarea arborilor afectați și evaluarea amplitudinii putregaiului pentru luarea deciziilor de exploatare sau igienizare.

Prevenire – Combatere. Prevenirea se bazează pe management silvic adecvat, evitând plantarea speciilor sensibile (ex. paltinul de munte) în zone predispuse la stres hidric și termic și menținând o proporție redusă a acestora în stațiunile calde, însorite sau cu substrat calcaros. Reducerea presiunii infecțioase se realizează prin îndepărtarea arborilor infectați, limitarea rănilor mecanice și evitarea acumulărilor de lemn mort în zone cu risc. În general, măsurile sunt similare celor aplicate pentru ciupercile xilofage de tulpină, cu accent pe prevenție și pe gestionarea atentă a compoziției speciilor în arborete.

CIUPERCILE DE RANĂ

Agenti patogeni. Ciuperci xilofage specializate în infectarea rănilor de tulpină și ramură. *Stereum sanguinolentum* afectează în special rășinoasele (pin, molid), *S. hirsutum* și *S. rugosum* colonizează numeroase foioase, iar *Chondrostereum purpureum* este patogen important la fag și alte foioase. Alături de acestea, speciile din genul *Auricularia* (ex. *A. auricula-judae*) infectează rănilor multor foioase (ulm, salcâm, soc, paltin).

Evoluția bolii. Infecția începe prin germinarea sporilor pe rănilor proaspete ale trunchiului sau ramurilor. Miceliul avansează în alburn sau duramen, provocând decolorări, necroze și putregai. *S. sanguinolentum* produce un putregai brun la rășinoase, progresând cu cca. 20 cm/an și până la 5 m în trunchi, favorizând rupturile. *S. hirsutum* colonizează foioasele, cauzând putregai alb și uscarea rapidă a ramurilor, mai ales la stejari slăbiți. *S. rugosum* generează „putregaiul vârgat” și umflături asemănătoare cancerelor, iar *C. purpureum* produce „boala plumbului”, cu colorări roșu-purpurii ale lemnului. *Auricularia* determină putrezirea ramurilor și alterări severe ale țesuturilor tulpinii.

Factori favorizanți. Infecțiile sunt favorizate de orice rană mecanică apărută pe trunchi sau ramuri: rupturi de vânt și zăpadă, răniri de exploatare, elagaj defectuos, pagube produse de cervide și urși. Arborii stresați (secetă, competiție, boli de rădăcină precum *Armillaria*) devin mult mai vulnerabili, iar

exemplarele provenite din lăstari au o sensibilitate ridicată. Umbrirea, stagnarea apei pe răni sau menținerea suprafeței rănilor expuse cresc considerabil potențialul de colonizare pentru ciupercile de rană.

Depistare. Observarea corpurilor fructifere specifice pe rănille trunchiurilor și ramurilor, alături de simptome ale lemnului precum decolorări, dungi galbene/albe în lemn, putregai brun sau alb și zone de lemn friabil ori alveolar. Simptomele vizibile includ uscarea ramurilor, crăpături în zona rănilor, desprinderea scoarței și stagnarea creșterii. În cazurile grave, se observă ruperea spontană a ramurilor slăbite de putregai.

Monitorizare - Evaluarea pagubelor. Evaluarea pagubelor constă în monitorizarea frecvenței rănilor și a prezenței bazidioforilor în arboret, identificarea arborilor cu ramuri uscate, putregai avansat sau risc crescut de rupere. Pagubele sunt importante, deoarece putregaiurile de rană determină declasări ale lemnului, reducerea stabilității arborilor și scăderea duratei de viață economică, afectând cu precădere rășinoasele tinere și foioasele sensibile la infecții secundare.

Prevenire – Combatare. Prevenirea se bazează pe minimizarea rănilor, protejarea arborilor de cervide (prin control sau hrănire suplimentară), executarea atentă a exploatărilor și intervențiilor culturale și toaletarea marginilor franjurate ale rănilor pentru a accelera cicatrizarea. Combaterea directă este dificilă, deoarece miceliul instalat în duramen nu mai poate fi eliminat. La rășinoasele tinere, în zone afectate, se pot aplica fungicide biologice sau chimice (ex. pe bază de *Trichoderma*) pe porțiunile vătămate, însă vindecarea naturală a gazdei rămâne mecanismul principal de limitare a infecției.

SUFOCAREA LEMNULUI DE FAG

Agenti patogeni. Ciuperci xilofage care induc modificări cromatice în duramen, marcând prima etapă a degradării lemnului. Astfel se regăsesc agenți patogeni ce produc decolorări cenușii (*Ustulina deusta*, *Schizophyllum commune*, *Diatrype disciformis*), nuanțe roz-gălbui sau galbene (*Fomes fomentarius*, *Ganoderma applanatum*, *Pholiota mutabilis*, *Stereum hirsutum*, *Trametes hirsuta*, *Gloeoporus adustus*, *Cerrena unicolor*), precum și nuanțe roșu-aprins sau purpurii (*Chondrostereum purpureum*, *Hypoxylon coccineum*, *Bulgaria inquinans*). Toate aceste ciuperci pot pătrunde prin răni, colonizează duramenul și inițiază procesul de colorare, care ulterior evoluează spre sufocare și putregai.

Evoluția bolii. La arborii maturi de fag apare frecvent o zonă centrală roșiatică, numită „inimă roșie”, generată în parte prin reacția oxidativă a lemnului și în parte prin atacul incipient al ciupercilor lignicole. Evoluția cuprinde trei stadii: (1) colorarea – lemnul își schimbă culoarea, fără însă a suferi modificări mecanice; (2) degradarea structurală incipientă – cunoscută ca „sufocare” sau „încindere”, cu deformări ondulate, stelate și cu borduri brun-închise; (3) putregaiul avansat, caracterizat prin lemn moale, decolorat, cu linie brun-negricioasă la marginea zonei alterate. La bușteni, procesul se accelerează puternic în perioada mai-iunie; dacă lemnul nu este prelucrat în timp util, pierderile calitative devin ireversibile. La arborii în picioare, infecția se instalează în preajma rănilor și avansează neregulat spre centru și pe direcția fisurilor scoarței.

Factori favorizanți. Apariția colorațiilor și a putregaiului asociat este favorizată de vârsta avansată a arborilor, deoarece fagii își pierd progresiv capacitatea de a compartimenta rănille. Factorii care declanșează procesul includ rănille mecanice, lucrările silvice necorespunzătoare, fisurile și zdrelirile scoarței, precum și expunerea lemnului la microorganisme xilofage. Condițiile calde și umede din primăvară accelerează decolorarea și activitatea miceliului.

Depistare. Efectele bolii pot fi identificate prin prezența colorării centrale roșiatică, cu margini ondulate sau stelate, prin apariția bordurilor brun-închise și prin zonele de lemn moale, decolorat sau cu structuri alterate. La examinarea secțiunilor transversale se observă tranziția dintre lemnul sănătos și cel degradat, marcată de o linie brun-negricioasă. La bușteni, sufocarea se manifestă prin pete înflorate, valuri cromatice și pierderea mirosului caracteristic lemnului sănătos. Poziția pe trunchi a rănilor, cioturilor sau rupturilor pot indica localizarea defectelor interne.

Monitorizare - Evaluarea pagubelor. Monitorizarea presupune urmărirea frecvenței bolii în arborete mature și pe buștenii depozitați. Pagubele rezultă din pierderea proprietăților fizico-mecanice, din declasarea bușteanului și din scăderea randamentului la debitare. În depozite, degradarea poate compromite lemnul în doar câteva săptămâni dacă nu sunt aplicate măsuri de protecție, în special în sezonul cald.

Prevenire – Combatere. Controlul acestei boli se bazează exclusiv pe măsuri preventive, deoarece ciupercile instalate în duramen nu mai pot fi eliminate. Buștenii trebuie transportați și prelucrați înainte de luna iunie, iar ulterior păstrați scufundați în apă sau udați continuu pentru a preveni activarea fungilor. Tratamentul chimic al capetelor buștenilor cu fungicide se poate aplica imediat după doborâre, reducând riscul de colonizare, iar acoperirea secțiunilor buștenilor cu paste antifungice previne pierderea umidității. În pădure sunt necesare prevenirea rănilor, protejarea scoarței și aplicarea corectă a lucrărilor silviculturale.

CIUPERCA CENUȘIE DE SCOARȚĂ

Agenti patogeni. *Schizophyllum commune*, care este unul dintre cei mai virulenți agenți patogeni ai rănilor la foioase, la rășinoase apărând preponderent pe lemnul doborât. Adesea este întâlnită ca saprofit agresiv, instalându-se pe cioate, bușteni și ramuri uscate la scurt timp după depunerea sporilor.

Evoluția bolii. Infecțiile se produc prin rănilor superficiale ale scoarței, unde sporii germinează rapid, pe toată perioada sezonului de vegetație. În fazele inițiale, ciuperca colonizează alburnul, perforând pereții celulari și hrănindu-se cu suc celular, ceea ce duce la pierderea elasticității scoarței, fisurarea acesteia și instalarea uscării ramurilor. Miceliul avansează descendent pe ramuri și tulpini, putând provoca uscarea completă a arborilor debilitați. Lemnul doborât, în special cel de fag și cel de rășinoase, este colonizat foarte rapid, înaintea altor ciuperci de colorare sau putregai. Pe măsură ce umiditatea lemnului scade, *S. commune* este treptat înlocuită de alte xilofage, dar rămâne un colonizator-cheie în primele etape ale degradării lemnului.

Factori favorizanți. Infecțiile sunt favorizate de rănilor mecanice, deteriorarea scoarței de către vânat, stresul hidric, arsurile solare și uscarea accentuată a ramurilor. Lemnul proaspăt doborât sau secționat, mai ales în parchete înșorite și umede, este extrem de vulnerabil. Doar scăderea umidității sub 60% limitează activitatea ciupercii, creând condiții favorabile pentru instalarea altor competitori xilofagi. În doborâturi masive de rășinoase, menținerea unei conexiuni radiculare lungeste perioada de rezistență la infecție, în timp ce lemnul secționat devine mult mai susceptibil.

Depistare. Se realizează prin recunoașterea bazidioforilor sub formă de evantai, subțiri, dispuși imbricat, precum și prin observarea uscării progresive a ramurilor și tulpinilor afectate. Pe lemn, ciuperca produce decolorări cenușiu-roșiatice sau brun-cenușii, în special la fag, unde contribuie la fenomenul de „încindere” a lemnului. Prezența ei pe lemnul doborât este un indicator clar al degradării incipiente și al riscului de succesiune către alte ciuperci xilofage. În zona rănilor, lemnul devine fragil, cu textură alterată și pierdere de umiditate accelerată.

Monitorizare - Evaluarea pagubelor. Monitorizarea implică urmărirea prezenței rănilor, a uscărilor de ramuri și a apariției carpoforilor pe lemn. Pagubele depind de tipul gazdei: la foioase, *S. commune* este un agent patogen de rană care provoacă uscarea rapidă a ramurilor și uscarea cronică a tulpinii, afectând stabilitatea arborilor și calitatea lemnului. La fag, decolorările afectează valoarea comercială, chiar dacă nu reduc semnificativ proprietățile mecanice. În doborâturile de rășinoase, ciuperca poate avea efect pozitiv, reducând riscul de albăstreală și infestarea de către gândacii de scoarță, însă trebuie monitorizată pentru prevenirea instalării putregaiurilor ulterioare.

Prevenire – Combatere. Măsurile preventive includ reducerea rănilor prin exploatări corecte, protejarea arborilor de vătămări produse de cervide, îndepărtarea lemnului uscat și gestionarea adecvată a doborâturilor. Rănilor trebuie igienizate, iar marginile franjurate ale scoarței toaletate pentru a accelera cicatrizarea. În arboretele tinere de rășinoase, porțiunile rănite pot fi tratate cu fungicide biologice (ex. *Trichoderma*) sau produse chimice specifice. În cazul doborâturilor puternice, se recomandă măsuri silviculturale precum secționarea tulpinilor la colet, fasonarea parțială și favorizarea infectării controlate cu *S. commune* pentru a preveni albăstreala și infestarea cu gândaci de scoarță, combinată cu tratamente antifungice aplicate concomitent cu secționarea buștenilor.

MUCEGĂIREA LEMNULUI

Agenti patogeni. Această boală este produsă de un număr mare de ciuperci care colonizează cu preponderență lemnul doborât, tăiat sau rănit. Speciile provin din genurile *Alternaria*, *Aspergillus*, *Aureobasidium*, *Botrytis*, *Cladosporium*, *Epicocum*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Verticillium*, *Trichoderma*,

Chaetomium, *Bulgaria* etc. Acestea includ ciuperci ectotrofe (vegetând la suprafața lemnului), ecto-endotrofe (penetrând superficial) și endotrofe/xilofage (capabile să pătrundă adânc în lemn, determinând degradări structurale). Diversitatea extrem de mare a agenților determină o gamă foarte variată de colorări: galbene, roz, roșii, portocalii, verzi, cenușii, brune sau negre.

Evoluția bolii. Ciupercile ectotrofe produc mucegăirea lemnului, prin instalare la suprafață (în special pe secțiunile transversale și zonele dezvelite de scoarță), provocând decolorări fără afectarea pereților celulari. Ecto-endotrofele pătrund superficial, generând pete cromatice mai profunde, în timp ce ciupercile xilofage degradează structural lemnul, consumând celuloza și/sau lignina și ducând la putregai. Infecțiile debutează primăvara, când umiditatea și temperaturile cresc, lemnul pierzând treptat apă și oferind suprafețe propice colonizării; uscăciunea extremă și frigul sever încetinesc complet activitatea fungică.

Factori favorizanți. Boala este favorizată de umiditatea ridicată și de temperaturile calde din sezonul de vegetație, dar și de expunerea suprafețelor lemnului prin tăieri, rupturi, transport, manipulare și decojire naturală. Sporii acestor ciuperci sunt omniprezenți, fiind produși în cantități uriașe în sol, litieră și resturi vegetale. Lemnul depozitat mult timp în pădure sau în condiții necorespunzătoare este extrem de vulnerabil.

Depistare. Identificarea zonelor de decolorare, galbene, roz, portocalii, verzi, cenușii sau negre, prezentând aspect de mucegai, pățări sau pete penetrante, în funcție de agentul implicat. Pe lemnul doborât sau depozitat, decolorările apar mai întâi pe secțiunile transversale, unde uscarea este accelerată, apoi pe zonele cu scoarța desprinsă. Prezența corpurilor fructifere ale ciupercilor lignicole sau a sporilor colorați confirmă originea biotică a defectului, permițând diferențierea față de degradările abiotice.

Monitorizare - Evaluarea pagubelor. Monitorizarea urmărește frecvența și intensitatea colorărilor pe bușteni și materialele depozitate, capacitatea ciupercilor de penetrare și apariția altor patogeni care pot evolua ulterior. Pagubele generate de mucegăire și colorare sunt în primul rând estetice și calitative, afectând puternic valoarea comercială a lemnului, chiar dacă structura celulară nu este încă distrusă. În fazele ulterioare, instalarea ciupercilor endotrofe/xilofage poate duce la putrezire și pierderea completă a valorii economice.

Prevenire – Combatere. Controlul bolii se bazează pe prevenție, deoarece ciupercile de mucegăire se dezvoltă foarte rapid. Sunt recomandate aceleași măsuri ca în cazul albăstrelii și al sufocării lemnului: uscarea rapidă a materialului lemnos, depozitarea în spații protejate, bine aerisite și ferite de umiditate, precum și acoperirea adecvată a sortimentelor. Lemnul trebuie scos cât mai repede din parchet, iar perioadele de expunere trebuie reduse la minimum. Pentru lemnul prelucrat, măsurile de protecție sunt obligatorii, deoarece „mucegăirea” poate apărea și în depozite.

PUTREZIREA LEMNULUI DOBORÂT

Agenți patogeni. La rășinoase domină *Trichaptum abietinum*, *T. fusco-violaceus*, *Gloeophyllum abietinum*, *G. sepiarium*, *Stereum sanguinolentum*, *Fomitopsis pinicola*, *Neolentinus lepideus* și alte specii oportuniste (ex. *Pholiota*, *Phellinus*, *Pleurotus*). La foioase, speciile principale sunt *Trametes hirsuta* și *Lenzites betulinus*, alături de alte poliporacee saprofite. Multe ciuperci instalate anterior doborârii (ex. *Armillaria*, *Heterobasidion*, *Phellinus*) continuă degradarea lemnului.

Evoluția bolii. Colonizarea lemnului doborât începe imediat după doborâtură, sporii fungici fiind omniprezenți în litieră și pe resturile lemnoase. Atâta timp cât arborele păstrează parțial legătura cu solul, lemnul rămâne umed, iar scoarța intactă întârzie pătrunderea miceliului, însă arborii doborâți devin rapid vulnerabili și sunt infectați masiv încă din prima vară. *Armillaria ostoyae* este activă chiar pe arborii care încă vegetează slab, iar după fasonare miceliul continuă activitatea sub scoarță. Începând cu toamna următoare, apar fructificațiile ciupercilor xilofage, iar în începând cu al doilea (al treilea) an infecțiile devin generalizate, producând putregai roșu (*Fomitopsis pinicola*), putreziri brun-roșcate (*Gloeophyllum*), putregai violaceu (*Trichaptum*) sau putregai brun activ (*S. sanguinolentum*).

Factori favorizanți. Infectarea este accelerată de umiditatea ridicată, expunerea largă a lemnului prin rupere, lipsa uscării și menținerea parțială a funcțiilor vitale ale arborelui doborât, care prelungește starea de lemn „apt de infecție”. Doborâturile în masă, zonele umbrite, temperaturile ridicate și contactul direct cu solul facilitează succesiunea fungică. În arborete închise, lemnul rupt este degradat mai rapid, în

special de *Fomitopsis pinicola*, în timp ce în doborâturile expuse, competiția cu ciuperci de colorare și cu *Schizophyllum commune* poate întârzia instalarea agenților de putregai.

Depistare. Prezența corpurilor fructifere pe bușteni, cioate sau rupturi (pete violacee – *Trichaptum*, putregai roșu – *Fomitopsis*, brun-roșcat – *Gloeophyllum*, zone roșu-brune – *S. sanguinolentum*). La scurt timp după doborâtură, lemnul prezintă pete cromatice sau zone moi în alburn, iar în stadii avansate se observă putregai profund, fisuri și modificări de structură. La foioase, colonizarea rapidă de către *T. hirsuta* sau *L. betulinus* este un indicator timpuriu al degradării.

Monitorizare - Evaluarea pagubelor. Monitorizarea vizează identificarea timpurie a buștenilor colonizați, intensitatea fructificațiilor și gradul de penetrare a putregaiului. Pagubele pot fi majore, deoarece ciupercile xilofage distrug treptat alburnul și duramenul, reducând calitatea tehnologică a lemnului și provocând pierderi economice semnificative. În primul sezon după doborâturi, efectele sunt limitate, în special dacă lemnul rămâne aerisit și expus la soare, dar începând cu al doilea sezon degradările devin rapide și generalizate. Rășinoasele sunt afectate prin putregaiuri roșii sau brune, iar foioasele prin degradări agresive ale alburnului și duramenului.

Prevenire – Combatare. Limitarea pagubelor se bazează pe acțiune rapidă: evacuarea, transportul și prelucrarea urgentă a lemnului doborât, prioritar pentru arborii rupți sau cei care prezintă semne de infectare. Se recomandă tratarea lemnului în timpul secționării cu fungicide biologice sau chimice, precum și stimularea ciupercilor concurente ne-xilofage precum *Schizophyllum commune*, pentru a întârzia instalarea patogenilor agresivi. Metoda secționării parțiale a arborilor doborâți, pentru accelerarea deshidratării și reducerea infecțiilor cu gândaci de scoarță și ciuperci xilofage, este eficientă în doborâturile masive. Eficiența crește dacă măsurile sunt combinate cu tratamente antifungice aplicate simultan cu fasonarea.

USCAREA ULMILOR

Agenți patogeni. Boala olandeză a ulmilor este produsă de *Ophiostoma ulmi* și *O. novo-ulmi*. Acestea formează peritecii negre, mici ($\approx 0,1$ mm), cu gât lung și ostiolă ciliată, producând o cantitate mare de spori capabili să infecteze rapid ulmii. Gazdele principale sunt ulmul de câmp (*Ulmus minor*) și ulmul de munte (*Ulmus glabra*), extrem de sensibile; vânjul (*Ulmus laevis*) este tolerant, iar ulmul de Turkestan (*U. pumila*) este rezistent.

Evoluția bolii. Boala este răspândită în special de gândacii de scoarță ai ulmilor (*Scolytus scolytus*, *S. multistriatus*), care transportă sporii în galeriile lor de maturare, dar diseminarea se poate face și prin vânt, ploaie sau contact radicular. Hifele invadează vasele alburnului, producând o boală traheomicotică: ciuperca avansează rapid vertical în trunchi și ramuri, iar reacția de apărare a ulmului (formarea de tile și gome) determină colorarea brună a țesuturilor. Infecția afectează inelele anuale de creștere, iar în cazuri grave parcurge mai multe inele succesive, conducând la uscarea lăstarilor, ramurilor și, ulterior, a întregului arbore. Regenerările din lăstari pot fi infectate prin miceliu din rădăcini sau cioate, perpetuând ciclul bolii. Mortalitatea masivă apare când o generație atinge un stadiu de sensibilitate structurală și este expusă intens gândacilor vectori.

Factori favorizanți. Răspândirea și severitatea bolii sunt influențate de secetă, care slăbește arborii și favorizează multiplicarea gândacilor de scoarță, precum și de virulența tulpinilor de *Ophiostoma*, densitatea populațiilor de insecte, condițiile climatice și variabilitatea genetică a ulmilor. Infectarea evoluează în valuri: boala re apare în momentul în care populația de ulmi are un număr suficient de indivizi sensibili, atingând vârsta și grosimea scoarței care permit atacul gândacilor.

Depistare. Boala se recunoaște prin îngălbenirea și căderea frunzelor, rarefierea coroanei de la vârf spre bază, uscarea lujerilor pe direcții verticale descendente, apariția lăstarilor lacomi și, în final, uscarea completă a arborilor. Pe secțiuni transversale, inelele anuale prezintă pete brune, uneori extinse la nivelul întregului inel, vizibile și pe secțiuni longitudinale. Diagnosticul poate fi confirmat de prezența galeriilor de *Scolytus* în scoarță asociată cu simptomele interne ale bolii.

Monitorizare - Evaluarea pagubelor. Evaluarea pagubelor urmărește proporția arborilor afectați, rata uscărilor pe generații, apariția galeriilor de insecte și viteza de propagare a bolii în arborete.

Prevenire – Combatare. Măsurile silviculturale vizează menținerea vigoriei ulmilor (elagare corectă, evitarea stresurilor, protejarea trunchiurilor), pentru a reduce susceptibilitatea la infectare și atractivitatea

pentru gândacii vectori, dar și folosirea în culturi a speciilor, hibrizilor sau proveniențelor rezistente (ex. *Ulmus pumila*, selecții tolerate din *U. laevis*). Combaterea vectorilor (gândacilor de scoarță) este posibilă, dar dificilă și neeconomică la scară forestieră: se pot aplica tratamente chimice în perioada roaderilor de maturare, iar arborii infestați pot fi tăiați și cojiți pentru a reduce dezvoltarea larvelor. Tratamentele cu fungicide sistemice (injectare sau absorbție radiculară) au eficiență punctuală și aplicabilitate limitată la arbori izolați și valoroși.

ALBĂSTREALA LEMNULUI DE RĂȘINOASE

Agenti patogeni. Complex foarte divers de ciuperci vasculare simbiote ale gândacilor de scoarță, aparținând genurilor *Ophiostoma*, *Ceratocystis*, *Ceratocystiopsis*, *Pesotum*, *Sporotrix*, *Grosmannia*, *Leptographium*, *Graphium*, *Ambrosiella*, *Endoconidiophora* etc. Aceste ciuperci sunt introduse în lemn odată cu atacurile insectelor (ex. *Ips typographus*, *Tomicus piniperda*, *Pityogenes chalcographus*, *Hylastes* spp.), fiecare specie de rășinoase fiind asociată cu mai multe combinații insectă–ciupercă. Unele ciuperci sunt considerate virulente (ex. *Endoconidiophora polonica*), iar altele slab agresive (ex. *Ceratocystis pilifera*), influențând intensitatea fenomenului de albăstreală și uscarea arborilor.

Evoluția bolii. Boala debutează când sporii acestor ciuperci colonizează lemnul expus – cioate, capete de bușteni, rupturi, ramuri uscate sau răni – unde germinează și pătrund în alburn. Aici, hifele se răspândesc rapid prin punctuații, hrănindu-se cu conținutul celular fără a degrada imediat pereții lemnoși. Pigmenții micelieni și corpurile fructifere negre determină caracteristica colorare albastru-cenușie vizibilă în secțiune. În arborii debilitați, miceliul înaintează ușor, vătămând celulele vii, reducând vigoarea arborilor. Arborii doborâți sau ruși de vânt se infectează foarte rapid, iar în sezoanele cu primăveri umede colonizarea poate avea loc pe întregul trunchi. În condiții de umiditate ridicată albăstreala poate continua să evolueze și în duramen, pe cherestea sau chiar în mobilier.

Factori favorizanți. Albăstreala este favorizată de scăderea umidității alburnului sub 60–65%, condiție care permite dezvoltarea accelerată a miceliului. Factorii principali sunt: seceta, insolația puternică în arboretele recent rărite, stresul arborilor, atacurile gândacilor de scoarță, precum și rănile mecanice sau doborâturile. Vectorii și ciupercile se favorizează reciproc: insectele transportă sporii și usucă lemnul prin galerii, iar ciupercile slăbesc vitalitatea arborilor, făcându-i mai atractivi pentru noi atacuri. Condițiile climatice răcoroase și umede din primăvară accelerează masiv infectarea.

Depistare. Observarea colorărilor albastre, cenușii, verzi-fumurii în alburn, dispuse ca un sector de cerc pe secțiuni transversale. Pe lemnul proaspăt, pot apărea și punctuații negre sau micelii cenușii în galerii. Prezența găurilor de gândaci de scoarță și a colonizărilor în zona subcorticală confirmă asocierea insectă–ciupercă. Spre deosebire de putregaiurile xilofage, albăstreala nu modifică structura pereților celulari în stadiile timpurii, dar compromite aspectul lemnului.

Monitorizare - Evaluarea pagubelor. Se monitorizează atât evoluția atacurilor de insecte, cât și apariția colorărilor în parchete, depozite și cherestea (infecțiile pot continua și în depozit dacă umiditatea rămâne ridicată). Albăstreala afectează anual volume importante de lemn de rășinoase, în funcție de severitatea doborâturilor, rupturilor și atacurilor de insecte. Deși nu compromite imediat rezistența mecanică, produce pierderi valorice semnificative datorită colorației lemnului.

Prevenire – Combatere. Cea mai eficientă măsură de control este prelucrarea și transportul rapid al buștenilor, urmată de depozitare aerisită și protecție împotriva umezelii. Tratamentele chimice și biologice aplicate pe lemn întârzie dezvoltarea ciupercilor, oferind timp pentru debitare. Alte metode includ sortarea prioritară a lemnului vulnerabil, tratarea buștenilor în timpul fasonării, reducerea presiunii insectelor de scoarță și utilizarea de procedee silviculturale care limitează doborâturile și rănirile arborilor. În combinație, aceste măsuri pot reduce substanțial riscul de albăstreală.

TRAHEOMICOZE

Agenti patogeni. Ciuperci vasculare din genurile *Verticillium* și *Fusarium*, care colonizează vasele lemnoase și afectează circulația sevei. *Verticillium albo-atrum* cauzează uscări în coroană la cer (*Quercus cerris*), iar *Fusarium oxysporum* și *F. oxysporum* var. *orthoceras* produc boli vasculare grave la puieții de stejar pedunculat (*Quercus robur*) și sălcioară (*Elaeagnus angustifolia*), în special în stațiuni dificile.

Evoluția bolii. Primăvara, sporii ciupercilor pătrund prin rădăcini, colonizând sistemul vascular din alburn, unde determină colorări brun-vineții ale vaselor. *Verticillium* produce pete dispersate sau zone extinse ce pot cuprinde întreg inelul anual, iar *Fusarium oxysporum* infectează mai ales puieții, pătrunzând prin răni de repicat/plantat și declanșând obturarea vaselor prin gome și tile. Boala se manifestă ulterior prin uscarea frunzelor, lăstarilor și chiar a întregilor puieți, uneori foarte rapid, în funcție de intensitatea colonizării și de sensibilitatea gazdei.

Factori favorizanți. Apariția verticiliozelor este corelată cu condițiile staționale nefavorabile, precum solurile compacte, excesul de umiditate sau gerurile târzii. Fusariozele sunt favorizate de umiditate ridicată, temperaturi de circa 25°C, pH slab acid–neutru și de leziunile rădăcinilor produse la plantare. Seceta severă favorizează instalarea bolii la sălcioară.

Depistare. Identificarea colorărilor brun-vineții ale inelelor anuale (vizibile pe secțiuni transversale), asociate cu simptome externe precum ofilirea frunzelor, stagnarea creșterii, uscarea lăstarilor și ramurilor. Puieții infectați prezintă adesea zone necrotice la nivelul coletului sau rădăcinii, iar în stadii avansate se observă uscarea treptată sau bruscă a porțiunilor aeriene.

Monitorizare - Evaluarea pagubelor. Verticiliozele provoacă uscări de lăstari, ramuri sau chiar arbori întregi, afectând vitalitatea plantațiilor tinere. Fusariozele sunt mai distructive, generând pierderi mari de puieți de stejar și uscări progresive ale coroanei la sălcioară. Pagubele sunt evaluate în funcție de proporția puieților compromiși, de extinderea colorărilor vasculare și de impactul asupra regenerării naturale sau artificiale.

Prevenire – Combatere. Prevenirea constă în ameliorarea drenajului solului, evitarea instalării culturilor forestiere după plante agricole gazdă ale *Fusarium oxysporum*, alegerea stațiunilor adecvate și reducerea leziunilor la plantare. Curativ, se recomandă îndepărtarea și arderea exemplarelor afectate, pentru limitarea inoculului, iar puieții sau arborii valoroși pot fi tratați cu fungicide specifice acestor patogeni vasculare. Reducerea susceptibilității arborilor gazdă presupune asigurarea unui regim optim de umiditate și evitarea stresului hidric.

CANCERUL BACTERIAN AL COLETULUI, RĂDĂCINILOR ȘI TULPINII

Agenti patogeni. *Rhizobium radiobacter* (sin. *Agrobacterium tumefaciens*), o bacterie gram-negativă, larg răspândită, care provoacă formarea de cancere (tumori) pe rădăcini, colet și tulpină. Este un patogen polifag, atacând peste 180 de specii, incluzând pomi fructiferi (măr, păr, prun, cireș etc.), plante ornamentale (trandafir, măceș) și esențe forestiere precum cireșul pădureț, castanul, salcia, plopul, tuia sau alunul.

Evoluția bolii. Bacteria trăiește saprofit în sol și pătrunde în plante prin răni ale rădăcinilor sau coletului. Odată instalată, induce o proliferare haotică a celulelor, formând tumori. Tumoriile pot apărea și pe ramuri sau tulpină, fie prin infectare directă, fie prin bacterii transportate în sistemul vascular. Bacteria se dezvoltă intercelular, în mase mucilaginoase sau cordoane, blocând circulația sevei, iar în cazuri severe conduce la declin fiziologic, uscări parțiale sau totale. La unele specii (ex. anin), boala poate fi confundată cu nodozitățile produse în simbioză cu *Frankia*.

Factori favorizanți. Transmiterea bolii este intensificată de butașii infectați, de rănilor produse în timpul repicării, transportului sau lucrărilor culturale, precum și de unelte contaminate. Solurile compacte și umede favorizează instalarea bacteriei. Nematodele și unele insecte contribuie indirect prin crearea de răni, dar și direct, prin transportul bacteriei. După tăiere, infecția poate persista în cioate și rădăcini, afectând noile drajoni sau lăstari.

Depistare. Boala se identifică prin prezența tumorilor caracteristice pe rădăcini, colet sau tulpină, inițial moi, albicioase, apoi dure, brune-negricioase și fisurate. Tumoriile pot avea forme neregulate sau aspect de aglomerări fibroase. În pepiniere, simptomele includ stagnarea creșterii, slăbirea vigoriei și sensibilitate crescută la stres. La arborii tineri, prezența multiplelor tumori indică perturbarea circulației sevei și debutul declinului acestora.

Monitorizare - Evaluarea pagubelor. În pepiniere, infecțiile pot duce la pierderi masive, deoarece puieții cu tumori devin nevandabili sau nu supraviețuiesc la plantare. Tumoriile de pe tulpină reduc semnificativ creșterea și rezistența puieților. La arborii tineri din teren, boala nu provoacă mereu declin vizibil, dar exemplarele cu tumori multiple pot suferi o reducere importantă a vigoriei și a rezistenței la

factori de stres. Evaluarea pagubelor se bazează pe procentul de puieți afectați și pe gradul de colonizare tumorală.

Prevenire – Combatere. Controlul eficient se bazează pe măsuri culturale și biologice integrate. Prevenția include evitarea rănirii rădăcinilor și coletului, folosirea exclusivă a butașilor și plantelor-mamă sănătoase și dezinfectarea periodică a uneltelor. Solele infectate nu trebuie replantate timp de câțiva ani cu specii sensibile. Ca măsură biologică, puieții și butașii pot fi tratați cu sușe hipovirulente de *R. radiobacter*, care previn instalarea tulpinilor patogene. Completarea măsurilor cu tratamente chimice bactericide de contact este posibilă, dar are rol preventiv, nu curativ, deoarece tumorile formate nu se vindecă.

USCAREA (CANCERUL) CASTANULUI

Agenți patogeni. *Cryphonectria parasitica*, ciupercă invazivă de origine est-asiatică, infectează castanul european (*Castanea sativa*) și castanul american (*C. dentata*). Deși faza sexuală apare rar, aceasta generează noi tulpini agresive; sunt cunoscute peste 76 tulpini ale patogenului. În condiții de presiune infecțioasă ridicată, ciuperca poate infecta și alte foioase din arborete mixte, precum unele cvercinee, fagul sau carpenul.

Evoluția bolii. Infecția are loc pe întreaga perioadă de vegetație, prin conidii care pătrund în scoarță prin orificii naturale sau răni. Miceliul colonizează scoarța, producând inițial pete verde-vineții, apoi brun-roșcate și, în final, brun-închise. Pe măsură ce zona moare, scoarța crapă și se formează cancere – zone îngroșate, rugoase. Pe marginea lor apar picnidiile, iar în condiții umede elimină mase mucilaginoase galben-portocalii cu conidii. În cazuri rare se formează și peritecii portocalii-roșcate, care diseminează ascospori vara și toamna. Miceliul avansează circular; când înconjoară tulpina, partea apicală moare, lăsând frunzele marcescente. Castanii răspund prin emisie de lăstari lacomi sub zona infectată sau din cioată.

Factori favorizanți. Ploaia favorizează diseminarea conidiilor, iar insectele, în special speciile de *Agilus*, contribuie la răspândire prin răni sau transport direct. Vântul, animalele și scurgerile de apă amplifică infecțiile. În arborete amestecate dense, presiunea inoculului este foarte mare, crescând riscul contaminării speciilor secundare. Boala este letală pentru castanii sensibili, independent de stațiune, vârstă sau condițiile climatice.

Depistare. Semnele caracteristice includ colorarea scoarței (de la verde-vinețiu la brun-portocaliu), crăparea scoarței, apariția pustulelor portocalii cu exudat mucilaginos, și formarea cancerelor în relief. În etapele avansate apar teci miceliene galben-lignicolore sub scoarță. Părțile situate deasupra cancerului prezintă ofilire estivală și frunze marcescente. Un simptom indirect este emiterea abundentă de lăstari lacomi sub zona infectată.

Monitorizare - Evaluarea pagubelor. Se monitorizează atât răspândirea cât și evoluția bolii în arboretele infectate. Castanii supraviețuiesc doar prin lăstari succesivi, care sunt, la rândul lor, infectați și distruși. Pierderile includ nu doar arborilor, ci și reducerea drastică a producției de castane, declinul rolului ecologic al castanului și necesitatea reconstrucției structurale a arboretelor.

Prevenire – Combatere. Cea mai eficientă metodă de control este cea genetică, prin utilizarea hibrizilor între castanul european/american și castanii asiatici, rezistenți natural la boală. Combaterea biologică se bazează pe folosirea tulpinilor hipovirulente ale ciupercii (infectate cu micovirusi CHV1–CHV4), introduse artificial la marginea cancerelor pentru a reduce virulența agentului patogen. Metodele chimice și mecanice (toaletarea scoarței) au efect limitat, daunele recidivând rapid. Silvicultura europeană a adaptat regimul culturilor, scurtând ciclul crângurilor și ajustând intervențiile pentru a coexista cu presiunea patogenului, iar în zonele unde hipovirulența s-a stabilizat, se încearcă revenirea la cicluri mai lungi (20–60 ani).

CANCERUL FAGULUI

Agenți patogeni. *Neonectria ditissima* este agentul principal al cancerului la fag și măr, dar afectează și numeroase alte specii, precum frasin, mestecăn, păr sau salcie. Alte specii din grup, precum *N. coccinea*, *N. cinnabarina*, *Thyronectria cucurbitula*, *Th. coryli*, *Neonectria fuckeliana* sau *Dialonectria episphaeria*, produc necroze sau uscări ale scoarței la o mare varietate de esențe forestiere. Aceste ciuperci se dezvoltă predominant pe arbori debilitați, pătrunzând prin orificii naturale sau răni ale scoarței.

Evoluția bolii. *Neonectria ditissima* este prezentă în majoritatea fagetelor, colonizând cu ușurință arborii slăbiți. Infecția începe prin apariția periteciilor pe scoarță, care eliberează ascospori răspândiți prin ploaie și vânt. Ciuperca pătrunde prin zone sensibile precum muguri, cicatrici foliare sau inserții de ramuri, dezvoltându-se sub scoarță și provocând necroze eliptice care se adâncesc odată cu perturbarea activității cambiumului. Se formează caracteristicul „gât de cobră”, iar la marginea zonelor infectate apar fructificațiile roșii. În timp, țesuturile sănatoase încearcă să acopere zona, formând cancerul. Infecțiile severe pot înela complet ramurile subțiri, ducând la uscarea porțiunilor distale.

Factori favorizanți. Deși endemică în fagete, *N. ditissima* provoacă infecții în masă doar când arborii sunt supuși stresului, în special hidric. Condițiile predispuse includ zonele inferioare ale arealului fagului, altitudinile joase, culmile expuse, solurile superficiale, compacte sau cu capacitate redusă de reținere a apei, precum și perioadele de secetă prelungită, accentuate în ultimele decenii. Arboretele dense, neparcursă cu rărituri, sunt deosebit de sensibile, la fel și stadiile timpurii ale puieților sau perioada de creștere intensă între 20–40 ani. Fagul poate supraviețui stresului, dar cu pierderi de vitalitate, pe când gorunul poate suferi uscări masive.

Depistare. Apariția pătării vineții sau roșiatică a scoarței, îngroșarea și deformarea lujerilor („gât de cobră”), prezența periteciilor roșii, apariția cancerelor pe tulpină și ramuri și uscarea vârfurilor. În secțiune transversală pot apărea defecte în formă de „T”.

Monitorizare - Evaluarea pagubelor. Intensitatea infecției se evaluează prin numărul și mărimea cancerelor, precum și prin gradul de uscăciune al ramurilor. În zonele cu infecții în masă, aceste date contribuie și la reevaluarea tipurilor staționale, boala fiind un indicator sensibil al stresului hidric. Pagubele variază în funcție de intensitatea atacului. Arborii cu infecții slabe nu prezintă de obicei depreciere majoră a lemnului, însă atacurile severe duc la declasări importante: lemn mort, cavități, scoarță înfundată și alterări cromatice, limitând utilizarea la lemn de foc sau de calitate inferioară. Uscarea integrală a arborilor apare mai rar, dar infectările puternice determină reducerea înălțimii, uscarea părților superioare ale coroanei și intrarea mai timpurie în repaus vegetativ. De-a lungul anilor secetoși, fenomenul se poate repeta, pe suprafețe variabile, afectând semnificativ producția și vitalitatea arboretelor.

Prevenire – Combatere. Intervenții silvotehnice: eliminarea semințișului neutilizabil și a arborilor bolnavi, aplicarea de curățiri și rărituri intense pentru stimularea creșterii și reducerea sensibilității. Metodele genetice oferă perspective promițătoare prin selecția exemplarelor rezistente, precum cele cu ritidom gros tip *quercoides*, sau prin utilizarea speciilor mai termofile (*Fagus orientalis*, *Fagus taurica*). În zonele puternic afectate se recomandă modificări ale compoziției arboretelor, introducerea de specii adaptate la noile condiții climatice și, uneori, reducerea vârstei exploatabilității pentru arboretele grav depreciate. Combaterea chimică este nepractică în arborete și rămâne rezervată pepinierelor.

CANCERUL BACTERIAN AL FOIOASELOR

Agenți patogeni. *Pseudomonas syringae*, cu forma patogenă *populea* atacă plopul euramerican, producând pătarea și ulcerarea scoarței, în timp ce *P. syringae* pv. *savastanoi* provoacă cancerul frasinului. Alte tulpini ale aceleiași specii afectează liliacul, mărul sau părul. În vestul Europei, cancerul plopului este atribuit și bacteriei *Xanthomonas populi*. Aceste bacterii sunt gram-negative, aerobe, necapsulate, asporogene și cu aspect de bacili, responsabile de tumori, deformări și necroze ale țesuturilor gazdei.

Evoluția bolii. La plop, infecțiile cu *P. syringae* f. *populea* apar devreme primăvara, când pe scoarța netedă se formează pustule veziculare brun-roșcate, care ulterior crăpă și eliberează exsudat bogat în bacterii, răspândind infecția. Țesuturile se brunifică, se necrozează, iar scoarța crăpă formând cancere nodulare. La frasin, *P. syringae* pv. *savastanoi* induce crăpături fine ale peridermului, tumori subcorticale gelatinoase, care devin cancere deschise, însoțite de valuri de acoperire și ritidom gros. Tumoriile sunt recurente primăvara, pot dura decenii și se dezvoltă în funcție de rezistența gazdei și condițiile climatice, afectând și lemnul, inclusiv vasele conducătoare. Alte specii gazdă pot manifesta tumori similare și uneori pătări foliare. Cancerile sunt invadate adesea de ciuperci xilofage, precum *Phellinus* spp., ceea ce accelerează putrezirea lemnului.

Factori favorizanți. Răspândirea bacteriozelor este favorizată de perioadele umede și ploioase, care permit scurgerea exsudatului infectat de-a lungul ramurilor, precum și de inundații sau rănituri ale scoarței (gelivuri, grindină, insecte). Seceta intensifică uscările la arborii deja infestați, iar insectele xilofage și

vântul contribuie la dispersie. Regenerarea vegetativă perpetuează boala, iar sensibilitatea varietăților de plop diferă: unele clone sunt rezistente (*I.455, Robusta*), iar altele sensibile (*I.154, Serotina*). Factori precum stresul climatic, structura arboretului și susceptibilitatea genetică influențează amploarea infecțiilor.

Depistare. Identificarea pustulelor, exsudatelor bacteriene, a tumorilor subcorticale, crăpăturilor longitudinale sau transversale ale scoarței și deformărilor caracteristice ale trunchiului și ramurilor. Cancerele pot prezenta țesut necrotic, culoare brun-negricioasă și ritidom gros la margini, iar lemnul poate fi colorat anormal sau invadat de bacterii în vase. La plop se observă uneori lipsa pornirii în vegetație a mugurilor primăvara, iar la frasin pot apărea simptome asociate declinului fiziologic. Reducerea creșterii este un indicator important al evoluției bolii.

Monitorizare - Evaluarea pagubelor. Intensitatea infecției se evaluează ca și în cazul altor cancere, urmărind intensitatea și frecvența infectărilor precum și evoluția spațială a bolii în culturile afectate. Pagubele sunt puternice atunci când cancerele sunt numeroase și neregulate, deformând ramurile și tulpinile și deprecind lemnul, care devine utilizabil doar pentru combustibil sau materiale inferioare.

Prevenire – Combatere. Măsuri culturale: îndepărtarea arborilor bolnavi, toaletarea puieților, eliminarea lăstarilor infectați și evitarea propagării vegetative din material contaminat. Controlul genetic presupune utilizarea clonelor de plop rezistente și excluderea indivizilor bolnavi din schema de reproducere, precum și înlocuirea frasinului sensibil cu specii mai tolerante în stațiunile aride. Combaterea chimică este utilă în pepiniere, prin dezinfectarea butașilor și a uneltelor, pentru prevenirea infecțiilor în stadiile timpurii de producție.

RUGINA (CANCERUL) SCOARȚEI DE PIN

Agenti patogeni. Ruginile scoarței la pin sunt produse în principal de ciupercile din genul *Cronartium*, patogeni obligați heteroici ce necesită două gazde pentru completarea ciclului biologic. *Cronartium flaccidum* își dezvoltă stadiile primare pe pini cu două și cinci ace și stadiile secundare pe plante ierboase precum gențiana, iarba fiarelor și bujorii. *Cronartium ribicola* infectează pinii cu cinci ace pentru stadiile primare, iar stadiile secundare se dezvoltă pe speciile de *Ribes* (coacăz și agriș). Cele două ciuperci produc cancere, necroze și deformări severe ale scoarței și ramurilor, conducând la declinul progresiv al arborilor gazdă.

Evoluția bolii. Infectarea începe prin colonizarea lujerilor tineri de pin de către bazidiosporii transportați de vânt; sporii germinează și pătrund prin stomate, miceliul avansând spre axele lemnoase. După 2–3 ani, pe scoarță apar pete deschise la culoare, urmate de spermogonii galbene și ecidii veziculoase ce eliberează ecidiospori, lăsând în urmă perete franjurat persistent – simptom clasic al bolii. Infecția produce scurgeri de rășină, tumori canceroase și reactivări anuale. Ecidiosporii infectează apoi plantele intermediare unde se formează uredii galbene și teleutosorii brun-negricioși, al căror ciclu se încheie prin producerea bazidiosporilor ce reinfectează pinii. Boala are caracter cronic, cu evoluție lentă, dar continuă.

Factori favorizanți. Prezența simultană a gazdelor primare (pini) și secundare (plante din genurile *Ribes*, *Gentiana*, *Asclepias*, *Paeonia*) este esențială pentru completarea ciclului patogenului. Sensibilitatea gazdelor diferă: pinul silvestru și pinul negru sunt vulnerabili la *C. flaccidum*, iar pinul strob și coacăzul negru la *C. ribicola*. Temperaturile ridicate peste 23–30°C inhibă germinația sporilor, în timp ce umiditatea mare favorizează infecția. Pinii din stațiuni bune, cu creștere viguroasă și ritidom bine dezvoltat, sunt mai rezistenți, iar elagajul natural sau artificial reduce semnificativ riscul, deoarece majoritatea infecțiilor apar la baza coroanei.

Depistare. Se urmărește apariția ecidiilor alb-gălbui pe scoarță, urmate de scurgeri abundente de rășină și formarea de tumori canceroase care se extind anual. Cancerele provocate de *C. ribicola* sunt tipic rombice, centrate pe inserția ramurilor. În stadiile avansate apar decolorări ale acelor și uscări ale lujerilor. Pe gazdele secundare, boala se manifestă prin pustule galbene (uredii) pe fața inferioară a frunzelor și teleutoidii brun-negricioase. Persistența ecidiilor franjurate pe scoarță este un semn clar al infectării.

Monitorizare - Evaluarea pagubelor. Culturile afectate se monitorizează permanent, deoarece cancerele se extind anual, provocând uscarea progresivă a lujerilor, ramurilor și ulterior a arborilor întregi. Lemnul este degradat în dreptul cancerelor, devenind predispus la rupturi și la colonizarea de către

ciuperci xilofage. Pagubele sunt severe în plantațiile tinere și în culturile speciale (plantaje de semințe, culturi pentru celuloză), unde declinul creșterii produce pierderi cantitative și calitative semnificative. În cazul atacurilor puternice, vârsta exploatabilității trebuie redusă. La coacăz, boala produce defolieri timpurii și scăderea drastică a producției de fructe, iar în cazuri grave poate duce la uscarea completă a plantațiilor.

Prevenire – Combatere. Metoda principală de prevenire constă în eliminarea gazdelor intermediare: speciile de *Ribes* trebuie îndepărtate pe o rază de cel puțin 2 km în jurul pepinierelor și plantațiilor de pin, iar plantele ierboase susceptibile trebuie reduse sau eradicate. Crearea de arborete dense și amestecuri cu foioase bogate în frunziș reduce semnificativ răspândirea sporilor. Se recomandă extragerea exemplarelor puternic afectate și elagarea celor slab infestate. În pepiniere și culturile speciale, fungicidele sistemice sau de contact pot controla infecțiile, iar dezinfecția semințelor și controlul provenienței sunt obligatorii. Controlul genetic, prin utilizarea speciilor și soiurilor rezistente de pin și coacăz, reprezintă soluția durabilă și modernă de gestionare a bolii.

MĂTURA VRĂJITOARELOR

Agenti patogeni. *Melampsorella caryophyllacearum* își dezvoltă stadiile primare (picnidial și ecidial) pe brad, unde formează ecidii palid-portocalii dispuse în două rânduri pe fața inferioară a acelor; stadiile intermediare și finale (uredial, telial, bazidial) le dezvoltă pe plante erbacee din familia Caryophyllaceae, precum *Arenaria*, *Cerastium*, *Stellaria*, *Silene*.

Evoluția bolii. Bazidiosporii, diseminați vara de vânt, infectează mugurii și lujerii tineri ai bradului, determinând formarea caracteristicelor „mături de vrăjitoare”, aglomerări dense de lujeri scurți și decolorați, care iarna rămân fără ace; miceliul peren avansează în ramuri și tulpini, generând la baza măturilor umflături canceroase numite racile, ce se dezvoltă lent, timp de 15–20 de ani, până când lujerii aglomerați se usucă și se desprind. Racile apar adesea în partea inferioară a trunchiului, sunt bine delimitate, cu ritidom crăpat și lemn casant, indicând instalarea infecției încă din stadiile juvenile ale arborelui.

Factori favorizanți. Boala este favorizată de prezența simultană a bradului și a gazdelor erbacee din Caryophyllaceae, precum și de vârsta înaintată a arboretelor, unde incidența și intensitatea infecțiilor cresc; dezvoltarea lentă, perenitatea miceliului și capacitatea ciupercii de a infecta muguri tineri în fiecare vară permit extinderea treptată a măturilor și racilelor, iar desimea ridicată și lipsa elagajului natural contribuie la menținerea condițiilor propice instalării bolii.

Depistare. Boala se recunoaște prin prezența măturilor de vrăjitoare — aglomerări dense de lujeri scurți, decolorați, dispuse circular în jurul ramurilor — care devin complet golașe iarna, precum și prin racilele de pe trunchi, umflături canceroase cu ritidom puternic crăpat și lemn casant; racilele sunt de regulă situate la înălțimi mici, în primii 5 metri ai trunchiului, și indică evoluția avansată a infecției.

Pagube. Racilele provoacă declasarea severă a lemnului, iar crăparea scoarței permite instalarea ciupercilor xilofage, în special *Phellinus hartigii*, care produc un putregai alb extins ascendent și descendent și slăbesc rezistența mecanică a trunchiului; în consecință, arborii devin predispuși la rupturi provocate de vânt sau zăpadă, iar vitalitatea lor scade treptat, afectând stabilitatea și funcția arboretelor în care boala este prezentă.

Prevenire – Combatere. Prevenirea dezvoltării bolii se realizează prin crearea arboretelor de amestec (brad cu fag), care reduc densitatea gazdelor susceptibile, stimulează elagajul natural și limitează gazdele secundare, contribuind astfel la scăderea incidenței infecțiilor. Combaterea constă în toaletarea ramurilor cu mătură în zonele recreative și extragerea arborilor afectați în cadrul lucrărilor culturale.

FITOPLASMOZE

Agenti patogeni. Candidatus Phytoplasma ulmi afectează ulmii și este considerat organism de carantină, iar alte specii precum Phytoplasma. castanae, P. pini, P. fraxini, P. mali, P. prunorum, P. pyri, P. rubi sau P. tamaricis produc simptome variate, de la mătură de vrăjitoare la proliferări de lujeri, îngălbeniri, debilitări și stagnări de creștere la castan, pin, frasin, măr, prun, păr, specii de *Rubus* și *Tamarix*.

Evoluția bolii. Fitoplasmozele afectează floemul, provocând treptat îngălbenirea frunzelor, microfilie, ofilire, deformări și uscări ale ramurilor, precum și formarea caracteristică a măturilor de vrăjitoare; în stadii avansate apar colorări și necroze ale floemului la baza trunchiului și rădăcinilor. Răspândirea

agenților patogeni depinde de insecte vector, transmiterea fitoplasmozei ulmilor este asigurată de speciile *Macropsis mendax* și *Philaenus spumarius*.

Factori favorizanți. Boala este favorizată de prezența speciilor gazdă sensibile, afectate de stres fiziologic sau hidric, precum și de abundența insectelor vector.

Depistare. Observarea simptomelor specifice: îngălbeniri localizate, frunze mici și deformate, ofilire persistentă, uscări parțiale ale ramurilor și proliferări anormale sub formă de mături de vrăjitoare, împreună cu necroze ale floemului la nivelul bazei trunchiului și rădăcinilor; aceste simptome apar progresiv și seamănă cu cele provocate de alți patogeni.

Pagube. Ulmii sunt relativ toleranți la fitoplasmoză, infecțiile producând doar deformări moderate, pierderi parțiale de frunziș și reduceri ale creșterilor, fără pierderi majore în arboretele naturale; totuși, în pepiniere, plantații speciale și culturi ornamentale pagubele pot deveni semnificative, deoarece afectează creșterea, aspectul și viabilitatea materialului de plantat.

Prevenire – Combatere. Măsuri culturale: eliminarea și arderea exemplarelor bolnave în pepiniere, plantaje sau colecții dendrologice pentru a limita sursa de inocul; controlul vectorilor este dificil, iar lipsa tratamentelor curative se impune utilizarea materialului sănătos de plantare, monitorizarea atentă a simptomelor și izolarea exemplarelor suspecte.

ANTOFITOZE PRODUSE DE VÂSC

Agenți patogeni. *Viscum album* și *Loranthus europaeus*. *Viscum album* prezintă trei varietăți în funcție de gazdă: var. *abietis* (pe brad și rar pe molid), var. *pini* (pe pini cu două ace) și var. *mali* (pe foioase). *Loranthus europaeus* parazitează cu precădere stejarul.

Evoluția bolii. Semințele de vâsc sunt răspândite în principal de păsări, care le depun pe ramurile arborilor; aici ele germinează și formează haustori care pătrund în ramuri, instalând legătura directă cu sistemul vascular al gazdei. După fixare, planta dezvoltă lujeri proprii și începe să extragă apă și săruri minerale din arbore, extinzându-se treptat și formând colonii persistente; în timp, parazitarea produce uscarea ramurilor și debilitatea progresivă a gazdei.

Factori favorizanți. Răspândirea vâscului este facilitată de activitatea păsărilor, de prezența arborilor sensibili și de condițiile care reduc vitalitatea gazdei. Arborii bătrâni sau cei supuși stresului fiziologic sunt mai predispuși la colonizare; densitatea mare a arboretelor și accesibilitatea ramurilor pentru păsări favorizează instalarea și extinderea parazitului.

Depistare. Prezența vâscului se recunoaște ușor prin tufele verzi rotunde dispuse deasupra ramurilor gazdei, vizibile tot timpul anului în cazul *Viscum album* sau doar vara în cazul *Loranthus europaeus*; în zonele de prindere apar haustori profund încorporați în lemn, iar ramurile afectate prezintă uscări progresive. La brad, apariția fenomenului de „inimă udă”, produsă de infiltrarea sevei brute în duramen prin orificiile haustoriale, reprezintă un indicator diagnostic al infestării vechi.

Pagube. Vâscul provoacă uscarea ramurilor prin perturbarea circulației sevei brute și afectează mecanic lemnul prin haustorii care pătrund adânc în tulpină; pe termen lung, arborii parazitați manifestă debilitate crescută, reducerea creșterii și sensibilitate mai mare la factori abiotici și biotici. La brad, infestările vechi determină apariția „inimii ude”, un defect grav al lemnului, reducând drastic calitatea și utilizabilitatea acestuia.

Prevenire – Combatere. Singura metodă eficientă de control este extragerea arborilor puternic infestați, deoarece eliminarea locală a ramurilor parazitare nu oprește dezvoltarea haustorilor. Pentru a reduce impactul infestării se recomandă promovarea amestecurilor de specii mai puțin preferate de vâsc, precum și aplicarea măsurilor silviculturale care cresc vigoarea arborilor.

ANTOFITOZE PRODUSE DE MUMA PĂDURII

Agenți patogeni. *Latharea squamaria* L. (muma pădurii) apare în arborete umede, parazitând diverse foioase – fagul, alunul, carpenul ș.a. Planta holoparazită se fixează pe rădăcinile gazdei, de unde preia seva cu ajutorul haustorilor. *Orobancha* sp. (*O. cumana*, *O. ramosa*, *O. brassicae*) parazitează rădăcinile plantelor agricole.

Evoluția bolii. Parazitarea debutează când rizomul subteran produce haustori care se fixează pe rădăcinile gazdei, de unde extrage apă și nutrienți. Planta petrece cea mai mare parte a vieții în sol, unde

dezvoltă o rețea extinsă de rizomi. Părțile aeriene apar doar primăvara (aprilie–mai), sub formă de lujeri floriferi roz-pale, după care dispar.

Factori favorizanți. Dezvoltarea parazitului este favorizată de habitate umede, umbroase, din păduri de foioase, pe soluri bogate în humus. Gazdele debilitate, bătrâne sau cu sisteme radiculare superficiale sunt mai ușor parazitare. Prezența unei flore forestiere dense care menține umiditatea solului favorizează răspândirea rizomilor. Persistența ridicată se datorează atât regenerării vegetative, cât și reproducerii cleistogame.

Depistare. Planta se depistează cel mai ușor primăvara, când pe sol apar lăstarii floriferi roz-liliachii, grupați în mănunchiuri. În restul anului, rizomul subteran este dificil de observat. Prezența plantei parazite este sugerată de apariția repetată, în aceleași locuri, a inflorescențelor în aprilie–mai. Rizomul subteran, alb-crem și solzos, reprezintă o trăsătură diagnostică esențială, acesta fiind însoțit de haustori atașați de rădăcinile gazdei.

Pagube. Arborii puternic paraziți pot prezenta reducerea creșterilor, uscări ale unor rădăcini fine și o vitalitate scăzută.

Prevenire – Combatere. În ecosistemele naturale nu se aplică măsuri de combatere, *Lathraea squamaria* fiind o parte firească a biocenozelor forestiere. În plantații sau zone unde prezența ei ar fi nedorită, prevenirea se poate baza pe înlăturarea rădăcinilor gazdelor infectate în cazul lucrărilor de reconstrucție sau pe folosirea unor specii-gazdă mai puțin susceptibile. Combaterea directă este dificilă, deoarece rizomul profund și capacitatea de regenerare din fragmente fac planta extrem de rezistentă. Nu există metode de combatere chimice sau mecanice standardizate.

BOLI FOLIARE

FĂINAREA FRUNZELOR

Agenti patogeni. Făinarea foioaselor este produsă de ciuperci obligat parazite din familia Erysiphaceae, care includ genurile *Erysiphe*, *Podosphaera*, *Microsphaera*, *Uncinula*, *Sawadaea*, *Phyllactinia*, *Leveillula* etc., responsabile pentru atacuri pe aproape toate speciile lemnoase. Speciile cele mai importante pentru arborii forestieri sunt *Erysiphe alphitoides* (pe stejar), *Phyllactinia guttata* (pe numeroase foioase, în special alun și frasin), *Erysiphe adunca* (pe plop și sălcii) și *Sawadaea bicornis* (pe specii de *Acer*), gazdele variind foarte mult în funcție de specie, cu sensibilități diferite în cadrul fiecărui gen.

Evoluția bolii. Infecțiile încep cu instalarea unui miceliu albicios, ectoparazit sau endoectoparazit, ce formează o pâslă la suprafața frunzelor și lăstarilor, de unde pornesc haustori ce pătrund intracelular; boala se propagă rapid prin conidii produse în masă în timpul sezonului de vegetație, iar iernarea se face sub formă de miceliu de rezistență în muguri sau cleistotecii pe frunzele căzute. Primăvara apar infecțiile primare, caracterizate prin pete alb-cenușii pe frunzele tinere, care ulterior confluează, acoperind porțiuni mari din limb, iar vara și toamna se dezvoltă cleistotecii, vizibile ca puncte negre pe suprafața frunzelor, completând ciclul patogen.

Factori favorizanți. Făinarea este favorizată de temperaturi moderate (15–22°C), umiditate atmosferică ridicată dar alternată cu perioade scurte de uscare, lumină directă și expunere ridicată, fiind mai intensă în pepiniere, margini de masiv, arborete rare sau degradate. Frunzele tinere, creșterile noi, lujerii lacomi și puietii de 1–2 ani sunt foarte susceptibili, în timp ce arborii maturi prezintă sensibilitate redusă. Frecvența și intensitatea infecțiilor sunt amplificate de defolieri anterioare (insecte, înghețuri târzii), soluri cu bonitate mare, arborete rărite, alternanța secetă-ploi, în timp ce arboretele dese și amestecurile cu specii de umbră prezintă un risc de infectare mult mai redus.

Depistare. Boala se recunoaște după apariția unui strat pudros alb-cenușiu pe frunze, lăstari sau pețiole, format din miceliu și conidii, inițial sub formă de pete mici izolate care ulterior confluează. Frunzele infectate se decolorează, se îngălbenesc, se brunifică și pot prezenta deformări sau sfâșieri. În stadiile avansate, pe suprafața frunzelor apar puncte negre (cleistotecii), semn al fructificației sexuate, iar lăstarii infectați rămân nelignificați și pot degera iarna.

Monitorizare - Evaluarea pagubelor. Monitorizarea se face prin observații vizuale sistematice, analizându-se incideța și severitatea atacului. Pagubele variază de la infecții slabe, fără impact economic major, dar care pot deveni focare de infecție, la atacuri puternice care acoperă 50–75% din suprafața

frunzei și afectează grav funcțiile fiziologice, reducând creșterile, provocând căderi premature de frunze și uscarea lăstarilor tineri. În pepiniere și plantații tinere, făinarea poate întârzia instalarea stării de masiv, favoriza degerarea lăstarilor și chiar uscarea puieților slăbiți. În culturile semincere boala reduce semnificativ producția de ghindă, mai ales când infectează lăstarii de refacere după defolieri.

Prevenire – Combatere. Prevenirea se bazează pe reducerea factorilor favorizanți prin alegerea locațiilor ferite de înghețuri târzii, combaterea insectelor defoliatoare, eliminarea surselor de inocul (frunze infectate, cioate reinfectate), folosirea îngrășămintelor bogate în K și P (și reducerea excesului de azot), crearea arboretelor de amestec cu specii care reduc luminarea solului și efectuarea corectă a lucrărilor culturale pentru menținerea unui microclimat nefavorabil ciupercii. În pepiniere și culturile sensibile se aplică tratamente fungicide de contact sau sistemice, repetate la 2–3 săptămâni, începând de la primele pete miceliene și continuând până la maturizarea frunzelor, evitând tratamentele în perioadele în care mugurele terminal este deja format.

PUNCTAREA BRUNĂ A FRUNZELOR DE SALICACEAE

Agenti patogeni. Bolile sunt cauzate de ciuperci din genul *Marssonina*, al căror stadiu imperfect formează acervule subcuticulare pe frunzele infectate; conidiile sunt bicelulare, subhialine și elipsoidale, iar formele perfecte aparțin genului *Drepanopeziza*. Speciile patogene includ *Marssonina brunnea* (pe plop euramericani), *M. castagnei* (pe plop alb), *M. populi* (pe hibrizi de plop), *M. tremulae* (pe plop tremurător), precum și alte specii ce afectează salcia, arinul, mestecănul, stejarul, arțarul, coacăzul și alte foioase, gazdele variind mult în funcție de specie.

Evoluția bolii. Ciupercile iernează în frunzele infectate căzute pe sol, unde formează iarna apotecii ce eliberează primăvara ascospori, care infectează frunzele tinere pe timp umed. Infecția începe cu pete mici brune sau olivacee, ce ulterior confluează, iar în centrul lor se dezvoltă acervule cu conidii responsabile de infecțiile secundare din timpul verii. Pe frunzele afectate apar decolorări, marmorări, îngălbeniri și brunificări, urmate de căderi premature; ciclul infecțios se repetă anual, fiind puternic amplificat în condiții favorabile de temperatură și umiditate.

Factori favorizanți. Sensibilitatea plopilor variază în funcție de clonă, unele cultivaruri precum ‘Regenerata’, ‘Gelrica’ sau ‘I-262’ fiind mai vulnerabile, în timp ce clone precum ‘Robusta’, ‘Serotina’ sau ‘SP-126’ prezintă rezistență crescută. Dezvoltarea bolii este favorizată de temperaturi moderate (12–20°C) și de precipitații frecvente, care stimulează infecțiile primare și secundare; stresul abiotic sau biotic (alți patogeni, defoliatori etc.) amplifică severitatea atacului, iar umiditatea constantă din perioada de vegetație accelerează formarea și răspândirea sporilor.

Depistare. Depistarea se face în a doua parte a verii, când frunzele prezintă pete punctiforme sau mozaicate, inițial mici, brune, apoi confluențe, dând frunzelor un aspect marmorat. Ulterior frunzele se îngălbenesc și cad prematur, determinând rădăcina coroanei, mai ales la bază.

Monitorizare - Evaluarea pagubelor. Evaluarea intensității atacului se realizează după proporția suprafeței foliare afectate și după gradul de defoliere, similar cu diagnosticarea făinării stejarilor. Boala produce infecții timpurii (începând uneori din mai–iunie), reducând semnificativ creșterea anuală și vigoarea arborilor; atacurile severe repetate 2–3 ani pot duce la uscarea ramurilor sau chiar la moartea arborilor sensibili. Infecțiile precoce favorizează instalarea altor patogeni secundari de scoarță (ex. *Dothichiza populneum*), iar în plantații tinere sau în culturi de interes (plante-mamă), pierderile sunt majore din punct de vedere al creșterii și calității materialului de plantat.

Prevenire – Combatere. Controlul genetic prin alegerea și plantarea clonelor rezistente este cea mai eficientă soluție de control. Combaterea chimică poate fi aplicată prin tratamente avio sau terestre cu fungicide de contact, în special în plantațiile afectate repetat sau în culturi de importanță mare, efectuând tratamente succesive la interval de circa o lună, începând din aprilie. Măsurile culturale includ stimularea vigoriei plantațiilor și eliminarea surselor de inocul prin strângerea, arderea sau încorporarea în sol a frunzelor infectate, reducând astfel rezerva patogenului pentru anul următor.

PUNCTAREA FRUNZELOR LA FOIOASE

Agenti patogeni. Ciuperci din genul *Mycosphaerella*, ale căror stadii conidiene (*Septoria*, *Phloeospora*, *Cylindrosporium* etc.) produc pete mici, numeroase, de obicei confluențe, pe frunzele diferitelor specii

de foioase. Acestea sunt *M. pinitofolia* (pe pin negru), *M. ulmi* (pe ulm), *M. castaneicola* (pe castan și alte foioase), *M. millegrana* / *Cercospora exitiosa* (pe tei), *Cercosporidium fraxini* (pe frasin), *M. limbalis* (pe Buxus), *M. crataegi* (pe păducel) și *M. mori* (pe mur).

Evoluția bolii. Infecțiile au loc preponderent primăvara prin ascospori proveniți din fructificațiile sexuate formate în litiera anului anterior, iar la speciile fără stadiu sexuat prin conidii sau prin miceliul perezizat în frunzele și lujerii infectați. Petele foliare apar inițial ca puncte mici, galbene-cenușii sau brune, care cresc, se unesc și, în unele cazuri, se extind pe pețiole, bractee sau chiar pe lujeri, unde pot determina deformări și uscări locale. În timpul verii pot apărea infecții secundare (în special patogenului *Cercospora exitiosa*), iar pe frunzele căzute se dezvoltă din nou periteciile stadiului perfect, completând ciclul patogen.

Factori favorizanți. Infecțitățile sunt intensificate de primăverile ploioase, care favorizează germinarea sporilor și instalarea infecțiilor primare, în timp ce verile secetoase accelerează uscarea și căderea frunzelor, amplificând pagubele. Densitatea mare a arboretelor, prezența semințului, as speciilor sensibile, precum și secetele sau insolațiile puternice cresc vulnerabilitatea, arboretelor la atacul acestor patogeni.

Depistare. Boala se identifică prin prezența pe ambele fețe ale frunzei a petelor punctiforme, inițial mici (1–5 mm), galbene, cenușii sau brun-roșcate, uneori poligonale sau colțuroase, adesea confluențe și vizibile. Unele specii formează picnidii sau pseudotecii vizibile ca puncte negre, iar infecțiile avansate se manifestă prin uscarea porțiunilor afectate, înnegrirea marginilor, apariția petelor pe pețiole sau pe lujeri (la tei), deformarea ramurilor tinere și defolieri timpurii spre finalul verii.

Pagube. Pătarea frunzelor este frecventă în pepiniere, plantații tinere și arbori izolați, infecțiile slabe având impact redus, însă atacurile puternice provoacă defolieri premature, reducerea creșterilor și a vigoriei, diminuarea producției de semințe (la castan) și, în cazuri severe precum la *Cercospora exitiosa*, pot apărea uscări parțiale sau totale ale lăstarilor sau chiar ale puieților, afectând dezvoltarea coroanei și rezistența arborilor.

Prevenire – Combatare. Tratamente chimice preventive și curative cu fungicide de contact aplicate după pornirea în vegetație și repetate la 3–4 săptămâni, în asociere cu măsuri culturale precum strângerea și arderea frunzișului infectat, toaletarea lujerilor bolnavi, menținerea vigoriei arborilor și evitarea cultivării speciilor sensibile în sole puternic contaminate. În pepiniere sau suprafețe cu infecții repetate se recomandă utilizarea de specii sau clone rezistente la pătare.

CIURUIREA FRUNZELOR DE CIREȘ

Agenti patogeni. *Blumeriella jaapii* (sin. *Coccomyces hiemalis*), al cărei stadiu conidian, *Phloeosporrella padi*, infectează speciile și varietățile de cireș, producând pete circulare purpurii și ulterior necroze perforate ale frunzelor, boala fiind una dintre cele mai frecvente și agresive afecțiuni ale genului *Prunus*.

Evoluția bolii. Primăvara devreme, conidiile formate pe frunzele infectate din anul anterior sunt diseminate de vânt sau ploaie și germinează pe frunzele tinere la temperaturi de peste 10°C, producând pete mici purpurii ce devin albicioase-cenușii, apoi necrotice, ducând în final la perforări ale limbului. Infecțiile puternice pot afecta pețiolii și lăstarii, iar la frunzele tinere petele se unesc, apar necroze marginale, frunzele se curbează și cad, iar în anii ploioși mai multe generații de frunze pot fi succesiv infectate.

Factori favorizanți. Iernile blânde cresc cantitatea de inocul viabil în litieră, iar primăverile și verile foarte ploioase favorizează infecțiile repetate prin menținerea frunzelor umede și facilitarea germinării sporilor. Plantele tinere, cu frunze mici și fragede sunt semnificativ mai vulnerabile, iar perioadele lungi de ploi alternează cu scurte perioade de uscăciune intensificând dinamica epidemiilor.

Depistare. Boala se recunoaște prin apariția petelor circulare roșietice de 0,5–2 mm care devin albicioase în centru, apoi necrotice și cad, lăsând frunzele perforate, iar în cazurile grave apar necroze marginale, deformări ale frunzelor și simptome vizibile și pe pețiole sau lăstari; frunzele tinere sunt afectate cel mai rapid, iar căderile premature repetate sunt un indicator puternic al infecțiilor active.

Pagube. Ciuruirea provoacă căderi timpurii ale frunzelor, reducând creșterile anuale și vigoarea puieților, afectând culturile din pepiniere, plantațe sau livezi, iar plantele foarte tinere pot suferi uscări importante. Defolierile succesive duc la slăbirea arborilor și reducerea producției, afectând inclusiv capacitatea lor de regenerare și rezistența la alți factori de stres.

Prevenire – Combatere. Controlul eficient presupune utilizarea cultivarurilor rezistente (ex. *Prunus avium*) și eliminarea surselor de inocul prin strângerea și arderea litierii infectate, sau prin aplicarea de uree imediat după căderea frunzelor pentru a reduce supraviețuirea ciupercii. Tratamentele preventive și curative cu fungicide trebuie aplicate succesiv în fenofazele cheie (buton alb, scuturarea florilor, creșterea fructelor și post-recoltare), iar în sistemele ecologice accentul se pune pe igienizarea atentă a solului.

ANTRACNOZA ARBORILOR DE FOIOASE

Agenti patogeni. Ciuperci din familia Gnomoniaceae, în special genurile *Apiognomonina*, *Ophiognomonina* și *Plagiostoma*, ale căror forme imperfecte (*Discula*, *Neomarssoniella*, *Stromatoseptoria* etc.) infectează numeroase specii lemnoase, în principal din familiile Aceraceae, Fagaceae, Juglandaceae, Platanaceae și Salicaceae. *Apiognomonina veneta* produce antracnoza platanului, *A. errabunda* afectează fagul și cvercineele, *Ophiognomonina leptostyla* provoacă antracnoza frunzelor și fructelor de nuc, iar *Plagiostoma fraxini* determină antracnoza frasinilor americani.

Evoluția bolii. Ciupercile iernează ca miceliu sau fructificații sexuate pe frunzele căzute ori în lujerii infectați, iar primăvara eliberează ascospori care infectează frunzele foarte tinere, generând pete galbene ce devin brune și se extind adesea de-a lungul nervurilor. În timpul verii, fructificațiile conidiene produc infecții secundare, menținând ciclul patogen. La nuc, *O. leptostyla* infectează și fructele, unde produce pete brun-cenușii, miceliul extinzându-se spre pericarp și miez, generând necroze, brunificare și deprecierea acestora, în timp ce toamna ciuperca formează structurile de rezistență pentru sezonul următor.

Factori favorizanți. Umiditatea atmosferică ridicată și umezeala de pe suprafața frunzelor sau a fructelor sunt esențiale pentru diseminarea sporilor și instalarea infecțiilor, iar temperaturile ridicate accelerează incubarea. Răspândirea poate fi amplificată mecanic de insecte galigene precum *Mikiola fagi* și *Hartigiola annulipes*, care pot transporta ciuperca între frunze. Condițiile climatice variate, de la climat continental până la cel mediteranean, favorizează adaptabilitatea și persistența patogenilor, ceea ce explică răspândirea lor largă în diferite ecosisteme forestiere și ornamentale.

Depistare. Antracnozele se identifică prin apariția de pete brunificate, decolorări și necroze pe frunzele tinere, uneori dispuse de-a lungul nervurilor sau în zone cu distribuție radială, iar în cazurile severe pot apărea rupturi ale laminei, ofilirea și căderea timpurie a frunzelor. La nuc, petele de pe foliole sunt brun-ruginii cu margine închisă, devin confluențe și pot fi însoțite de leziuni pe fructe, iar pe lujerii anuali vârful poate suferi uscări în cazul unei infecții severe.

Monitorizare - Evaluarea pagubelor. Evaluarea atacului se face ca la orice boală foliară, prin frecvența și intensitatea petelor. Pagubele constau în reducerea suprafeței de asimilație prin necrozarea și perforarea frunzelor, ceea ce conduce la încetinirea creșterii, uscarea lujerilor tineri și, în cazurile severe, căderea timpurie a frunzelor, afectând vitalitatea arborilor pe termen lung. La platan, *A. veneta* produce anual pierderi moderate, dar constante, în timp ce la nuc, *O. leptostyla* provoacă pierderi semnificative prin deprecierea fructelor, care rămân necoapte, cu miez amar, iar ramurile puternic afectate pot îngheța și muri în timpul iernii; în pepiniere și livezi boala este frecventă și poate provoca deprecierea materialului săditor.

Prevenire – Combatere. Prevenirea se face prin stimularea vigoriei arborilor prin măsuri culturale (lucrări de întreținere, fertilizare echilibrată, reducerea umbririi excesive) și promovarea genotipurilor rezistente, în special în speciile ornamentale și horticoale. Combaterea chimică se bazează pe fungicide de contact sau sistemice aplicate primăvara, iar în livezi și plantaje tratamentele continuă vara pentru a preveni infectarea fructelor. Reducerea presiunii infecțioase se face și prin toaletarea ramurilor infectate și eliminarea surselor de inocul prin prelucrarea solului (încorporarea frunzelor și cojilor de nuc).

PECINGINEA FRUNZELOR DE ACERINEE

Agenti patogeni. *Rhytisma acerinum* și *Rhytisma punctatum* formează pe frunze strome negre epifile, în care se dezvoltă vara-toamna fructificațiile asexuate (*Melasmia acerina*, *Melasmia punctata*) și ulterior, în stadiul sexuat, peritecii disciforme; aceste ciuperci infectează în special *Acer pseudoplatanus*, *A. platanoides*, *A. campestre* și *A. tataricum*, atacul fiind deosebit de extins la paltinul de munte.

Evoluția bolii. Infecția primară are loc primăvara, în lunile mai-iunie, când ascosporii eliberați din strome se răspândesc prin vânt și colonizează frunzele tinere, producând inițial pete galbene, ce devin

negre și formează plăci stromatice de până la 2 cm diametru. Pe parcursul verii apar fructificațiile asexuate în interiorul stromei, iar iarna patogenul supraviețuiește în frunzele căzute, în martie-aprilie crustele stromatice crapă, iar apoteciiile expuse eliberează noi ascospori care reiau ciclul infecțios.

Factori favorizanți. Boala este favorizată de condițiile umede și răcoroase ale primăverii și verii, care facilitează germinarea ascosporilor și dezvoltarea stromelor, iar frunzele tinere aflate în creștere sunt mult mai susceptibile. Paltinii din zone umbrite sau lunci umede sunt mai frecvent afectați, în timp ce speciile xerofite prezintă o vulnerabilitate mai redusă, datorită microclimatului mai uscat al habitatelor lor naturale.

Depistare. Se bazează pe apariția petelor galbene inițiale, care se transformă progresiv în plăci negre, lucioase apoi zbârcite, caracteristice formei *Rhytisma acerinum*, sau pete negre neregulate de 5–15 mm tipice pentru *R. punctatum*. Aceste strome sunt clar vizibile pe fața superioară a frunzei, iar în stadiile târzii pot fi observate fisuri în crustă ce dezvăluie apoteciiile disciforme.

Pagube. Deși boala este foarte răspândită, pecinginea frunzelor provoacă rareori pagube importante, însă în pepinierele montane sau în zonele umede poate reduce creșterea puieților, afectând vigoarea și dezvoltarea lor. În general, infecția are un impact estetic asupra arborilor maturi și contribuie doar ocazional la căderea prematură a frunzelor, fără consecințe economice semnificative.

Prevenire – Combatere. Combaterea se realizează în special în pepinierele situate în zone umede, prin aplicarea de fungicide de contact înainte de completa dezvoltare a frunzelor, pentru a preveni instalarea infecției. În restul situațiilor, măsurile de control sunt rareori necesare, boala neavând o importanță economică majoră, iar prevenția constă în menținerea igienei culturale și evitarea condițiilor excesiv umbrite și umede.

BĂȘICAREA FRUNZELOR

Agenti patogeni. *Taphrina coerulescens*, care colonizează intercelular frunzele stejarilor, formând asce subcuticulare, *T. populina*, care se dezvoltă sub cuticula frunzelor diferitelor specii de plop, producând deformări hipertrofice, *T. epiphylla* și *T. viridis* atacă aninul, iar *T. deformans* și *T. pruni* determină deformări și pete pe frunzele și fructele speciilor de prun.

Evoluția bolii. *Taphrina coerulescens* produce, începând din iunie, pete neregulate, ușor umflate, verzi-deschis devenind ulterior cenușii și acoperite de o pulbere albastru-albicioasă, care se extind prin confluență și determină brunificarea, uscarea și uneori căderea frunzelor. *T. populina* infectează frunzele primăvara prin ascospori, generând bășicări semisferice sau elipsoidale de 1–3 cm, inițial verzui, apoi galben-aurii până la portocalii, ce duc treptat la necrozări, brunificări și defoliere timpurie. Patogenii rămân prezenți în tot arealul gazdelor și își completează ciclul biologic pe frunzele infectate din anii anteriori.

Factori favorizanți. *Taphrina* este prezentă permanent în arealul gazdelor, însă provoacă pagube doar când condițiile de mediu devin favorabile, în special în perioadele umede și călduroase care facilitează infecția și dezvoltarea zonelor hipertrofiate. Sensibilitatea este crescută în cazul frunzelor tinere și a lemnului în creștere, iar plopii sau stejarii aflați în condiții de stres fiziologic reacționează mai intens la infecție.

Depistare. Observarea petelor umflate, neregulate și decolorate pe frunzele afectate, care evoluează de la verde-deschis la cenușiu-albăstrui în cazul stejarului sau prin bășicări mari, semisferice ori elipsoidale, galben-aurii până la portocalii pe frunzele de plop, acestea devenind ulterior necrotice și conducând la deformări vizibile ale lamei foliare și eventual la căderi premature ale frunzelor.

Pagubele constau în reducerea suprafeței funcționale a frunzelor prin necrozarea și uscarea porțiunilor afectate, ceea ce duce la diminuarea creșterilor și la debilitarea arborilor, în special a exemplarelor tinere. La plopii puternic atacați defolierea poate fi timpurie, iar la stejari uscarea frunzelor de pe lujerii de primăvară poate reduce semnificativ vitalitatea, afectând dezvoltarea ulterioară a coroanei.

Prevenire – Combatere. Aplicarea timpurie a tratamentelor cu fungicide de contact sau sistemice imediat după apariția primelor simptome, pentru a împiedica extinderea infecției. Măsura este esențială în zonele unde boala produce pagube, deoarece *Taphrina* se menține anual în areal și doar intervențiile rapide limitează răspândirea și severitatea atacului.

FUMAGINEA FRUNZELOR

Agenti patogeni. *Capnodium quercinum* provoacă „fumaginea stejarilor”, formând un miceliu negru cu peritecii globuloase, iar stadiul asexuat (*Coniothecium quercinum*) produce conidii negricioase. *Capnodium salicinum*, încadrat conidial în genul *Fumagospora*, determină „fumaginea frunzelor și lăstarilor” la numeroase gazde, inclusiv *Alnus*, *Betula*, *Quercus*, *Populus*, *Robinia* și *Tilia*.

Evoluția bolii. Ciupercile din genul *Capnodium* sunt strict epifite, dezvoltându-se doar la suprafața frunzelor și lăstarilor, unde cresc saprofit pe dejecțiile zaharoase secretate de afide sau pe scurgerile de sevă produse de alte insecte care parazitează lăstarii. Stratul negru, dens, format din hife acoperă organele vegetative și reduce fotosinteza, contribuind la debilitarea arborilor. La speciile de stejar, cele două tipuri de fumagine pot apărea simultan, formând cruste negre care se îngroașă în timp odată cu acumularea miceliului și a fructificațiilor asexuate.

Factori favorizanți. Fumaginile sunt strâns dependente de prezența afidelor sau a altor insecte producătoare de excreții zaharoase, de aceea apar cu frecvență crescută în veri călduroase cu ploii intermitente, când populațiile de afide se dezvoltă rapid. *C. quercinum* este deosebit de frecventă la gorun în stațiuni calde și însorite, precum și la stejarul pedunculat în arborete slăbite. Instalarea ciupercilor de fumagine este favorizată de lăstarii târzii apăruți după defolieri.

Depistare. Observarea unui strat negru, mat, fumuriu, format din miceliu dens, ce acoperă frunzele și lăstarii, uneori sub forma unei cruste continue. În stadii avansate pot apărea punctiform picnidii negre cu cioc prelung (la *C. salicinum*), iar aspectul general al frunzelor afectate este de suprafață murdară, lipsită de luciu, cu reducerea vizibilă a activității fotosintetice.

Pagube. Fumaginile nu afectează direct țesuturile, dar atacurile repetate, însoțite de infestări severe cu afide, reduc fotosinteza și duc la scăderea creșterilor anuale, în special în plantațiile de gorun și stejar pedunculat cu vârsta între 20–40 ani, unde pot apărea stagnări de creștere și o diminuare generală a vigoriei arborilor. Efectele sunt cumulative, iar în cazurile de infestări cronice pot contribui la declinul arborilor deja slăbiți.

Prevenire – Combatere. Combaterea fumaginii se bazează pe controlul afidelor, prin tratamente preventive cu insecticide organoclorurate, completate de 2-3 stropiri cu fungicide de contact, mai ales în pepiniere, spații verzi și livezi de semințe. În răchitării se recomandă tratamente combinate împotriva puricilor și fumaginii, utilizând soluții de sulfat de fier și acid sulfuric.

ÎNROȘIREA ȘI CĂDEREA ACELOR DE RĂȘINOASE

Agenti patogeni. *Lophodermium* sp. sunt agenți patogeni ai acelor de conifere, cu forme conidiene ce aparțin genului *Leptostroma* sau *Hypodermina*. *L. seditiosum* și *L. pinastri*, sunt frecvente pe pinul roșu, pinul negru, jneapăn și zâmbru și provoacă îngălbenirea, brunificarea și căderea acelor. *L. juniperinum* apare pe ienupăr, *L. nervisequum* pe brad, iar *L. macrosporum* și *L. piceae* afectează molidul și alte specii de brad, fiind mai agresive în pepiniere și plantații tinere.

Evoluția bolii. Ciclul biologic durează circa un an, infecțiile apărând pe acele noi la pini din iulie până toamna. Ascosporii germinează și miceliul se dezvoltă în țesuturi, formând pete galbene care devin brune, iar în repausul vegetativ apar spermogoniile stadiului imperfect. Ulterior, acele se înroșesc și cad, de regulă primăvara. Pe acele moarte, în perioade umede, se formează histeroteciile care eliberează ascospori diseminați de vânt. La molid și brad, speciile *L. macrosporum* și *L. nervisequum* infectează acele de doi ani, provocând pete violacee, brunificare progresivă și uscarea ramurilor de la bază spre vârf.

Factori favorizanți. Infecțiile sunt stimulate de succesiunea unor ani ploioși și perioade umede prelungite, care favorizează formarea și maturarea histeroteciilor. Severitatea bolii este amplificată de secetă, poluare, vânt puternic, densitatea mare a puieților și de condițiile improprii de cultură. *L. seditiosum* este deosebit de virulentă în pepiniere și plantații tinere sub 10 ani, iar *L. macrosporum* produce pagube în zone montane umede, în special la altitudini de peste 1000 m.

Depistare. Prezența petelor galbene pe ace, care devin apoi brune și însoțite de linii stromatice negre transversale. Acele se înroșesc treptat, pot deveni răsucite și cad prematur. Pe acele moarte se observă histeroteciile negre alungite, dispuse în șiruri sau izolat, în funcție de specie. La molid apar pete violacee ce avansează spre vârf, iar la brad acele tinere îngălbenesc sau devin brun-negricioase, putând rămâne aderente până la apariția unui inel închis la bază.

Pagube. *L. seditiosum* este principala specie responsabilă pentru înroșirea și căderea prematură a acelor la puieti, unde infecțiile cronice pot provoca pagube semnificative și pierderea vitalității. *L. pinastri* este considerată slab patogenă, având un rol secundar, iar *L. macrosporum* poate provoca uscări importante în pepiniere și plantații de molid. *L. nervisequum* generează pagube reduse economic, afectând în special puietii cultivați în condiții necorespunzătoare.

Prevenire – Combatere. Prevenirea atacului se face prin menținerea vigoorii puietilor, evitarea acțiunii factorilor extremi (secetă, vânt etc.) și gestionarea densității culturilor. În culturile tinere de pin se recomandă tratamente cu fungicide de contact aplicate primăvara și vara, în intervale de 2–4 săptămâni, pentru a limita infecțiile primare și răspândirea lor. Stropirile trebuie sincronizate cu perioadele de risc maxim (iunie–iulie), iar în zonele montane afectate de *L. macrosporum* este necesară monitorizarea atentă și intervenția precoce.

COLORAREA CENUȘIE SAU GĂLBUIE A ACELOR DE PIN

Agenți patogeni. *Hypodermella conjuncta* parazitează pinul negru, pinul silvestru și jneapănul, *H. sulcigena* cu stadiul conidian *Hendersonia acicola* este întâlnită pe pini cu două ace, *H. laricis* cu forma conidiană *Leptothyrella laricis* poate fi întâlnită pe larice.

Evoluția bolii. Infecțiile apar în perioadele umede din iunie-august, când ascosporii pătrund prin cuticula acelor tinere, miceliul colonizând țesuturile subepidermice și determinând pete galbui-cenușii sau brun-deschise. Baza acului rămâne verde și se delimitează printr-o linie distinctă de partea afectată, iar acele bolnave persistă până în vara-toamna următoare, îngălbenind treptat și căpătând nuanțe albicioase înainte de cădere. Primăvara, pe acele uscate sau răsucite apar apotecii care, în perioade umede, se deschid printr-o fantă longitudinală galben-portocalie, eliberând ascosporii care închid ciclul anual al ciupercii.

Factori favorizanți. Boala este favorizată de perioadele umede din timpul verii, care facilitează infecțiile, precum și de condițiile de stres ale arborilor (uscăciune, poluare, furtuni), care amplifică severitatea atacului. Infecțiile sunt frecvente la exemplarele izolate sau expuse, iar în arborete tinere sau plantații sub 10 ani pot apărea atacuri în masă, uneori în asociere cu alte ciuperci precum *Lophodermium* sau *Melanconium*, ceea ce agravează simptomatologia.

Depistare. Boala este identificată prin pete galbene sau cenușii pe ace, delimitate distinct față de baza verde, prin îngălbenirea treptată și deformarea (uneori răsucirea) acelor, precum și prin prezența apotecii elipsoidale-alungite pe acele uscate primăvara. Spre deosebire de uscarea fiziologică sau cea provocată de secetă, acul infectat prezintă o linie vizibilă de demarcație și o evoluție lentă a decolorării până la cădere.

Pagube. Infecțiile cu *H. sulcigena* și *H. conjuncta* reduc vigoarea arborilor prin defolieri repetate, slăbind creșterile anuale, iar în cazul atacurilor cronice pot duce la uscarea izolată a unor indivizi, în special în culturi tinere sau în condiții de stres. Arborii de peste 10 ani sunt în general rezistenți, iar pagubele semnificative apar doar în arborete deja afectate de alți factori, în timp ce *H. macrosporum* poate provoca uscări severe în pepinierele de molid.

Prevenire – Combatere. Îndepărtarea și arderea părților infectate la exemplarele izolate, iar în culturile tinere se aplică tratamente periodice cu fungicide de contact sau sistemice la intervale de 2–3 săptămâni, între iunie și august, pentru a limita infecțiile și a reduce presiunea sporilor. Măsurile culturale de reducere a stresului arborilor și menținerea densității optime contribuie la prevenirea cronicizării bolii.

ÎNGĂLBENIREA ACELOR DE PIN

Agenți patogeni. *Naemacyclus niveus*, *N. minor* și *Sarcotrochita alpina* (sin. *Naemacyclus alpina*) – sunt agenții patogeni principali ai brunificării și căderii premature a acelor la conifere. *N. niveus* și *N. minor* infectează în special pinul silvestru și pinul negru, în timp ce *S. alpina* apare pe acele căzute ale laricelui.

Evoluția bolii. Infecțiile acelor noi au loc primăvara-vara, prin ascosporii eliberați din apotecii formate pe acele căzute (și mai rar pe cele uscate rămase în coroană), germinând în condiții de umiditate ridicată. Miceliul pătrunde în țesuturile acului, generând pete galbui ce se extind pe parcursul iernii și determină primăvara decolorarea completă a acelor, care devin galben-brunii și prezintă puncte brun-roșcate

dispersate. Acele afectate cad ulterior, lăsând lujerii dezgoliți, iar ciclul ciupercii se reia odată cu formarea fructificațiilor pe acele moarte din noiembrie până în martie (mai), când sunt din nou eliberați ascosporii.

Factori favorizanți. Dezvoltarea bolii este favorizată de umiditatea atmosferică ridicată, care facilitează germinarea și diseminarea ascosporilor, precum și de abundența acelor căzute ce servesc ca substrat pentru formarea apoteciiilor. Atacurile se accentuează în plantațiile tinere, în special la puieti sau exemple cultivate în densități mari ori în condiții staționale improprii, iar infecțiile se pot combina cu ale altor patogeni precum *Lophodermium* sau *Brunchorstia*, amplificând severitatea bolii.

Depistare. Apariția toamna a petelor gălbui pe ace, urmate primăvara de decolorarea completă (galben-brună) și punctarea brun-roșcată, apoi prin identificarea acelor cu aspect punctat și căzute prematur. Pe acele moarte se observă apotecii mici care rup epiderma sub formă de clape, ceea ce constituie un indiciu specific genului *Naemacyclus*. Uscarea acelor se produce progresiv, afectând mai ales lujerii de 3–4 ani.

Pagube. În cazul infecțiilor puternice, *N. niveus* poate provoca căderi masive ale acelor, mai ales pe lujerii de vârstă medie, iar defolierile repetate duc la diminuarea creșterilor și a vigoriei puietilor sau arborilor tineri, care în cazuri grave se pot usca. Arborii maturi suferă în general doar uscări locale în coroană. Atacurile combinate cu alte ciuperci patogene pot amplifica severitatea pagubelor și accelera declinul arborilor.

Prevenire – Combatere. Prevenirea bolii într-o plantație de pin sau larice se bazează pe menținerea vigoriei arborilor prin măsuri culturale adecvate (plantarea puietilor micorizați, respectarea distanțelor de plantare, efectuarea timpurie a lucrărilor de întreținere) și pe aplicarea tratamentelor specifice în plantațiile tinere, unde se recomandă fungicide de contact în perioada de diseminare a ascosporilor, iar pentru combaterea curativă se aplică stropiri cu fungicide sistemice. Cele mai eficiente rezultate se obțin prin combinația celor două tipuri de tratamente, repetate la 2–4 săptămâni, în funcție de intensitatea atacului.

ÎNROȘIREA ACELOR DE JNEAPĂN SAU PIN SILVESTRU

Agenti patogeni. *Melanconium asperulum* parazitează acele noi ale jneapănului. *Melanconium pini* atacă atât jneapănul, cât și pinul silvestru.

Evoluția bolii. Infecțiile au loc la sfârșitul primăverii și în timpul verii, când conidiile sunt eliberate din acervule pe timp ploios și transportate de ploaie, vânt sau insecte către acele tinere. După depunere, spori germinează și penetrează cuticula acelor moi. La jneapăn sunt afectate în special acele anuale, care se înroșesc progresiv pornind de la vârf. Infecțiile cu *Melanconium* pot apărea concomitent cu cele produse de *Hypodermella* și *Hendersonia*.

Factori favorizanți. Dezvoltarea bolii este favorizată de perioadele ploioase din lunile mai-august, care facilitează eliberarea și răspândirea conidiilor. Umiditatea ridicată și existența acelor tinere, încă neprotejate complet de stratul cuticular, contribuie la succesul infecției. Prezența altor agenți patogeni slăbește suplimentar țesuturile și poate favoriza instalarea infecțiilor cu *Melanconium*.

Depistare. Observarea acelor anuale care capătă o culoare roșiatică de la vârf către bază. Prezența acervulelor negre, eruptive, reprezintă o confirmare vizuală a infecției. Examinarea atentă a acelor afectate permite identificarea acervulelor și, implicit, diferențierea de alte boli asemănătoare ale acelor de conifere.

Monitorizare – Evaluarea pagubelor. Monitorizarea se realizează prin urmărirea gradului de înroșire și cădere prematură a acelor. Infectările repetate reduc densitatea coroanei, slăbind vitalitatea plantelor gazdă și predispunându-le la alte infecții sau factori de stres. Evaluarea constă în estimarea proporției de ace afectate și frecvența atacurilor în ani consecutivi.

Prevenire – Combatere. Combaterea se face în perioada de diseminare a conidiilor, între iunie și august, cu fungicide de contact sau sistemice similare celor folosite împotriva *Hypodermella*. Eliminarea factorilor de umiditate excesivă și menținerea unei stări bune de sănătate a arborilor contribuie la reducerea riscului de infecție. Intervențiile trebuie repetate în anii cu condiții favorabile bolii.

BOALA DUNGILOR ROȘII LA ACELE DE PIN

Agenti patogeni. *Dothistroma septospora*, *D. pini* și *Lecanosticta acicola* infectează majoritatea speciilor de pin și duglas.

Evoluția bolii. Sporii și conidiile sunt răspândite pe timp ploios pe durata întregului sezon de vegetație. Aceștia germinează pe acele sănătoase de 1–2 ani și pătrund prin stomate. În timpul toamnei și iernii, miceliul se dezvoltă local, determinând apariția unor pete clorotice care evoluează spre necroză, moment în care devin vizibile dungile inelare brun-roșcate, caracteristice bolii. În primăvara următoare, în dreptul acestor inele se formează o stromă neagră emergentă, purtătoare de picnidii și rar peritecii, generând aspectul tipic de șiruri paralele de strome și țesut epidermic.

Factori favorizanți. Boala este favorizată de umiditate ridicată și temperaturi de aproximativ 20°C, condiții care stimulează diseminarea și germinarea sporilor. Plantațiile de circa 15 ani sunt cele mai vulnerabile, întrucât densitatea mare și ritmul rapid de creștere creează un microclimat umed, optim pentru dezvoltarea patogenilor.

Depistare. Observarea petelor clorotice care devin necrotice și formează ulterior dungi roșcate inelare pe ace. Prezența stromei negre emergente în dreptul acestor inele reprezintă un indiciu clar, iar aspectul de șiruri paralele de strome și epidermă este caracteristic bolii.

Pagubele constau în degradarea acelor mai vechi, care poate avansa de la baza spre vârful coroanei și din interiorul ramurilor spre exterior. În cazurile severe rămân verzi doar acele anuale și vârful coroanei. Pierderea prematură a acelor reduce semnificativ vitalitatea arborilor și determină scăderea accentuată a creșterilor anuale.

Prevenire – Combatere. O primă măsură este înlocuirea pinului negru, cel mai sensibil, cu specii mai rezistente precum pinul silvestru sau foioase locale. Măsurile silviculturale preventive includ lucrări care sprijină dezvoltarea normală a arborilor, rădirea arboretului pentru îmbunătățirea circulației aerului și îndepărtarea exemplarelor puternic afectate. Combaterea chimică este recomandată în plantațiile tinere și constă în stropiri cu fungicide de contact, aplicate din luna mai, repetate la intervale de 3–4 săptămâni până la sfârșitul verii.

CĂDEREA ACELOR DE LARICE

Agenti patogeni. *Meria laricis* Vuillemin cu forma asexuată *Rhabdocline laricis*, este responsabilă de căderea prematură a acelor de larice. Afectează atât puieții, cât și arborii maturi, însă manifestările severe sunt observate mai ales în pepinierele situate în zone umede.

Evoluția bolii. *Meria laricis* iernează pe acele căzute, iar odată cu pornirea vegetației laricelui începe producerea conidiilor, proces favorizat de perioadele ploioase din primăvară și vară. Conidioforii ies prin stomatele de pe fața inferioară a acelor, eliberând conidiile care infectează acele tinere. Inițial apar pete galbene pe zona inoculată și spre vârful acului, care evoluează în pete roșietice, urmate de cădere. Infecția progresează de la baza lujerilor spre vârf, iar în anii foarte umezi poate provoca infectări continue pe tot parcursul sezonului.

Factori favorizanți. Boala este puternic favorizată de umiditatea atmosferică ridicată și perioade îndelungate de ploi, condiții în care infecțiile sunt frecvente și intense. În restul anilor, manifestările sunt discrete și provoacă pagube minore. Pepinierele situate în zone umede sau cu exces de apă în sol sunt în mod special vulnerabile.

Depistare. Observarea acelor tinere care dezvoltă pete galbene, apoi roșietice, în special în zona apicală. Indicatorii clari ai infecției sunt căderea prematură a acelor și progresia simptomelor de la baza lujerilor spre vârf.

Pagubele constau în îmbolnăviri repetate ale acelor, ceea ce duce la reducerea drastică a creșterilor anuale. În pepiniere, unde atacul este mai sever, pot apărea defolieri totale ale puieților. Totuși, pierderile prin mortalitate rămân relativ reduse dacă nu intervin alți factori de stres, însă slăbirea generală a puieților afectează dezvoltarea ulterioară.

Prevenire – Combatere. Măsurile culturale includ evitarea amplasării pepiniierelor în zone cu umiditate excesivă, precum și menținerea unei densități reduse a culturilor pentru a îmbunătăți aerisirea. Combaterea chimică presupune aplicarea repetată a tratamentelor preventive și curative cu fungicide de contact între mai și iulie, prima stropire fiind realizată la umflarea mugurilor, urmată de tratamente la intervale de 2–3 săptămâni până la instalarea secetei estivale.

CĂDEREA ACELOR DE DUGLAS

Agenti patogeni. *Phaeocryptopus gaeumannii*, produce boala elvețiană a duglasului și *Rhabdocline pseudotsugae* este responsabilă pentru căderea acelor de duglas.

Evoluția bolii. *P. gaeumannii* infectează acele prin stomate, unde formează pseudotecii ce blochează schimbul de gaze, afectând funcțiile fiziologice și ducând la îngălbenirea și căderea acelor. Infecțiile cu ascospori apar la sfârșitul primăverii și începutul verii, iar colonizarea acelor se desfășoară în lunile următoare, culminând cu formarea pseudoteciilor la finalul iernii. *Rhabdocline pseudotsugae* infectează acele în creștere, cauzând pete galbene ce devin brun-roșcate și, în cazuri grave, înroșirea totală a acelor, care cad primăvara următoare. Infecțiile repetate afectează puternic puieții și arborii tineri.

Factori favorizanți. Boala este favorizată de primăveri umede, care facilitează germinarea și răspândirea sporilor. De asemenea, zonele cu soluri compactate sau cu drenaj slab mențin umiditatea ridicată, accentuând intensitatea infecțiilor. Proveniențele de duglas adaptate la zone umede par însă mai rezistente, ceea ce indică o influență puternică a factorilor genetici asupra sensibilității.

Depistarea infecțiilor cu *Phaeocryptopus gaeumannii* se face prin observarea acelor clorotice care devin roșii și cad prematur, precum și prin prezența pseudoteciilor negre situate în dreptul stomatelor. În cazul *Rhabdocline pseudotsugae*, simptomele includ pete galbene evoluând spre brun-roșcat, vizibile pe acele anuale, împreună cu apotecii brun-negre pe fața inferioară a acelor. Căderea accentuată a acelor anualizate reprezintă un indiciu important al infecțiilor repetate.

Monitorizare - Evaluarea pagubelor. Monitorizarea constă în urmărirea pierderilor de ace, a frecvenței fructificațiilor și a evoluției anuale a infectării. În cazul infecțiilor cu *Phaeocryptopus gaeumannii*, pierderile de creștere pot ajunge la 20–50% în volum datorită căderii premature a acelor. În cazurile severe, arborii pot păstra doar creșterea anuală. *Rhabdocline pseudotsugae* provoacă decolorarea și ofilirea acelor, iar în situațiile severe doar un rând de ace viabile rămâne pe puieți sau arbori.

Prevenire – Combatere. Prevenirea se bazează pe utilizarea proveniențelor rezistente de duglas, evitarea plantării în locuri cu ventilație slabă sau soluri compacte și folosirea materialului săditor sănătos. Reducerea umidității prin rărirea culturilor, îndepărtarea stratului ierbos și sterilizarea uneltelor contribuie la limitarea infecției. În pepiniere, tratamentele cu fungicide de contact se aplică la intervale de 2-3 săptămâni din momentul alungirii mugurilor până la mijlocul lui august, timp de mai mulți ani consecutiv. Strângerea și distrugerea acelor căzute completează eficient măsurile de combatere.

ÎMPĂIENJENIREA ACELOR

Agenti patogeni. *Herpotrichia nigra* atacă puieții de molid, pin și ienupăr în zone montane înalte, *H. parasitica* infectează lujerii de *Abies alba*, *H. juniperi* afectează acele speciilor de *Juniperus*, iar alte specii ale genului *Herpotrichia* se dezvoltă pe foioase (*Rubus*, *Salix*, *Betula*, *Epilobium*), de regulă pe lemn mort sau pe resturi vegetale umede.

Evoluția bolii. Speciile de *Herpotrichia* care atacă rășinoasele infectează acele sănătoase prin ascosporii eliberați de fructificațiile sexuate. Sub stratul de zăpadă, unde umiditatea este ridicată, miceliul se dezvoltă abundent și acoperă lujerii sub forma unei plase negricioase, care colonizează acele și toate organele aeriene ale puieților. Pe ace, în masa miceliană, se formează numeroase pseudotecii negre, globuloase. Infecțiile sunt active chiar și la temperaturi foarte scăzute, iar intensitatea maximă se înregistrează la finalul iernii și începutul primăverii.

Factori favorizanți. Boala se dezvoltă în zone subalpine și alpine, în locuri umede unde zăpada persistă mult timp și se acumulează în cantități mari. Umiditatea foarte ridicată (peste 90%) din spațiile de sub zăpadă favorizează extinderea miceliului. Infecțiile evoluează inclusiv la temperaturi reduse (-3°C), cu un optim în jur de 15°C. Situațiile cele mai severe apar în iernile cu strat gros de zăpadă însoțit de perioade lungi de topire lentă.

Depistare. Observarea lujerilor și acelor acoperite cu o masă miceliană neagră, sub formă de „pânză”, caracteristică infecției. Acele și ramurile colonizate se înnegresc, se înmoaie și putrezesc. Prezența pseudoteciilor negre, globuloase, pe acele învelite în hife reprezintă un indicator clar al atacului. La puieți, simptomele sunt vizibile mai ales după topirea zăpezii, când întreg vârful poate apărea „ars” sau mumificat.

Pagube. Infecțiile conduc la înnegrirea și descompunerea acelor și lujerilor. Pagubele sunt adesea severe în pepiniere și regenerări naturale din zonele montane înalte, unde pierderile de puieți pot fi considerabile. Arborii sunt afectați mai ales la nivelul ramurilor bazale. Speciile pitice sau târâtoare pot pierde porțiuni mari de ramuri, ceea ce întârzie regenerarea naturală în zone subalpine și alpine.

Prevenire – Combatere. Pentru prevenție, pepinierele trebuie amplasate în locuri ferite de troienirea zăpezii și avalanșe. Se recomandă toaletarea puieților și îndepărtarea resturilor infectate, precum și intervenții care grăbesc topirea zăpezii. După topirea zăpezii, se pot efectua tratamente cu fungicide pe bază de cupru. În plantații, controlul bolii este dificil. Reducerea incidenței se poate realiza prin montarea de parazăpezi pentru limitarea acumulărilor mari de zăpadă. Folosirea puieților viguroși și promovarea unei creșteri accelerate în înălțime sporesc șansele de supraviețuire.

RUGINILE MOLIDULUI ȘI BRADULUI

Agenti patogeni. Diverse specii din genurile *Chrysomyxa* și *Pucciniastrum*, fiecare cu cicluri biologice complexe și gazde alternante. *C. rhododendri* provoacă „rugină veziculoasă a acelor de molid”, având ca gazde primare speciile de *Picea* și ca gazde secundare *Rhododendron*. *C. abietis* determină „rugină inelară a acelor de molid”, afectând exclusiv molidul. *P. epilobii* produce „rugină veziculoasă a acelor de brad”, alternând între *Abies* și plante erbacee precum *Epilobium*. *P. goeppertianum* alternează între brad și merișor (*Vaccinium*), producând deformări severe pe plantele erbacee. Alte specii de rugină (*Hyalospora*, *Milesina*) afectează bradul în asociere cu ferigi din diverse genuri.

Evoluția bolii. Infecțiile produse de *C. rhododendri* încep primăvara, când bazidiosporii infectează acele tinere, unde apar spermogonii și ulterior ecidiile dispuse în benzi galbene. Ecidiosporii infectează apoi smirdarul, unde se formează uredosori și teleutosori, ciclul încheindu-se prin producerea bazidiosporilor în primăvara următoare. *C. abietis*, specie autoică, infectează direct molidul: bazidiosporii penetrează acele noi, produc pete inelare galbene și teleutosori portocalii, care ierneză și reîncep ciclul primăvara. În cazul *P. epilobii*, bazidiosporii infectează bradul, pe ace apărând spermogonii și ecidii, ale căror ecidiosporii infectează *Epilobium*, unde se formează uredosori și teleutosori. La *P. goeppertianum*, infecțiile acelor tinere sunt urmate de formarea ecidiilor, ale căror spori infectează merișorul, provocând deformări severe ale lujerilor, iar teleutosorii de pe gazda secundară reîncep ciclul primăvara.

Factori favorizanți. Speciile *Chrysomyxa* sunt favorizate de altitudini mari, lumină intensă, vânt și umiditate moderată, fiind frecvente în liziere, plantații tinere și arborete rărite. Infecțiile se accentuează în anii cu înghețuri târzii sau când arborii sunt slăbiți. *C. abietis* apare în plantații de molid de 20–30 de ani, în zone umede sau expuse brumelor târzii. *P. epilobii* este frecventă în arborete rare sau la marginea masivelor, în timp ce *P. goeppertianum* predomină în zone montane, unde prezența merișorului facilitează ciclul biologic. Umiditatea este esențială pentru germinarea sporilor tuturor acestor rugini.

Depistare. Infecțiile cu *Chrysomyxa* se recunosc primăvara prin petele și benzile galbene de pe ace, urmate de formarea ecidiilor galben-portocalii și a resturilor albe franjurate ale peridiilor după diseminarea sporilor. La *C. abietis*, teleutosorii apar ca pernițe galben-aurii sau ruginie pe fața inferioară a acelor. *P. epilobii* și *P. goeppertianum* se depistează prin ecidiile albicioase sau gălbui dispuse în două șiruri longitudinale, de o parte și de alta a nervurii. Prezența deformărilor pe merișor indică atacul *P. goeppertianum*.

Pagube. Ruginile molidului și bradului produc rareori atacuri severe în ani consecutivi, dar pot cauza defolieri importante în plantațiile tinere, ducând la slăbirea exemplarelor și reducerea creșterilor. Defolierile pot fi localizate în zonele inferioare ale coroanei sau distribuite uniform. Arborii maturi tolerează atacurile, însă puieții sunt vulnerabili și pot suferi uscări semnificative. Pierderile mari sunt caracteristice culturilor ornamentale și plantațiilor de pomi de Crăciun.

Prevenire – Combatere. Combaterea se bazează pe aceleași principii ca în cazul ruginilor pinului: evitarea amplasării plantațiilor în zone cu umiditate ridicată sau expuse vânturilor reci, folosirea materialului săditor sănătos, alegerea proveniențelor rezistente și rădirea arboretelor pentru a îmbunătăți circulația aerului. Monitorizarea regulată și îndepărtarea exemplarelor puternic afectate sunt esențiale. În unele situații se pot aplica tratamente fungicide similare celor folosite la ruginile pinului, adaptate fiecărui stadiu al bolii și perioadelor favorabile infecțiilor.

RUGINA VEZICULOASĂ A ACELOR DE PIN

Agenti patogeni. Ciuperci din genul *Coleosporium*, ce necesită două tipuri de gazde pentru finalizarea ciclului biologic: gazda primară – speciile de pin cu două ace (*Pinus sylvestris*, *P. nigra*, *P. mugo*), și gazde secundare – plante erbacee variate precum *Tussilago*, diverse *Asteraceae*, *Campanulaceae*, *Scrophulariaceae*, *Pulsatilla* etc. Specia cea mai răspândită este *Coleosporium tussilaginis*.

Evoluția bolii. Ciclul infecțios începe primăvara devreme, când bazidiosporii rezultați din teleutosporii ierinați sunt transportați de vânt și infectează acele tinere de pin, pătrunzând prin stomate. Pe ace apar inițial spermogonii (martie-aprilie), apoi ecidii galben-portocalii (aprilie-iunie) care eliberează ecidiospori ce infectează plantele erbacee gazdă intermediară. Pe acestea se formează uredosori (mai-iunie), responsabili de reinfecții repetate pe parcursul verii. În final, se dezvoltă teleutosorii roșu-bruni, care ierneză și produc bazidiospori în primăvara următoare, închizând ciclul anual al ciupercii.

Factori favorizanți. Boala necesită prezența simultană a celor două tipuri de gazde, condiție frecvent îndeplinită în plantații tinere sau pe terenuri degradate unde vegetația erbacee este abundentă. Infecțiile sunt mai severe în culturi tinere de până la 10 ani, în coronamente însozite, plantații rărite sau la arbori izolați, unde lumina favorizează dezvoltarea gazdelor secundare. Umiditatea atmosferică ridicată și temperaturile moderate favorizează germinarea și diseminarea sporilor, în timp ce pădurile mature sunt rar afectate datorită reducerii stratului erbaceu prin umbră.

Depistare. Prezența petelor galben-pal sau brun-roșcate pe ace, urmate de apariția ecidiilor veziculoase portocalii de 1–3 mm dispuse de-a lungul nervurii principale. Pe fața inferioară a acelor se pot observa uredosori galben-portocalii sau teleutosori roșu-bruni. Simptomele sunt mai evidente pe lujerii expuși la lumină, unde infecțiile sunt mai intense. Diagnosticarea se bazează pe succesiunea tipică a fructificațiilor fungice.

Pagube. Atacurile puternice, în care pe fiecare ac se formează mai multe ecidii, provoacă defolierea lujerilor, acele căzând din toamnă până în primăvara următoare. La puieti, infecțiile repetate pot duce la debilitare severă și uscări, în special când intervin și alți patogeni oportuniști. Deși în culturile adulte pagubele sunt mai reduse, în pepiniere și plantații tinere pierderile pot deveni considerabile, necesitând monitorizare anuală.

Prevenire – Combatere. Măsurile culturale sunt esențiale și includ reducerea gazdelor erbacee intermediare prin erbicidări selective, posibilă mai ales în pepiniere și culturile valoroase. În jurul pepinierelor se recomandă eliminarea plantelor susceptibile pe o zonă de 150-200 m. În plantațiile sensibile sau în zone cu risc epidemic, introducerea pinului în amestec cu foioase de umbră reduce dezvoltarea vegetației erbacee și limitează diseminarea sporilor. În culturi speciale se pot aplica fungicide de contact pentru protecția acelor tinere.

RUGINILE PLOPULUI ȘI SALCIEI

Agenti patogeni. Diferite specii de *Melampsora* care necesită două tipuri de gazde pentru ciclul lor complet: gazde primare (pin, larice, *Allium*, diverse plante erbacee) și gazde secundare reprezentate de specii de *Populus* sau *Salix*. Printre cele mai importante specii se numără *M. populnea*, *M. laricis-populina*, *M. alli-populina*, precum și numeroase specii ce utilizează ca gazde alternative ferigi, plante erbacee sau *Ribes*, iar în cazul ruginii salciei – specii precum *M. abietis-caprearum* și alte *Melampsora* cu cicluri complexe.

Evoluția bolii. Primăvara, după ploile de contaminare, bazidiosporii formați pe frunzele căzute de plop sunt transportați de vânt către gazdele primare (pin, larice, plante erbacee), unde infectează lujerii sau acele tinere imediat ce devin expuse. După o perioadă scurtă de incubație se formează spermogoniile, urmate în câteva săptămâni de ecidii portocalii care eliberează ecidiospori. Aceștia infectează frunzele de plop, unde apar uredosori portocalii cu mare capacitate de reinfectare, generând uneori epidemii estivale. La sfârșitul verii, uredosorii se transformă în teleutosori bruni, care ierneză pe frunzele căzute, generând primăvara următoare bazidiosporii ce reiau ciclul infecțios.

Factori favorizanți. Infecțiile apar în special atunci când gazdele primare și secundare coexistă în același perimetru, de obicei într-o rază de sub 200 m. Temperaturile de peste 15°C și umiditatea ridicată a aerului și a litierei favorizează contaminările din luna mai. Sensibilitatea speciilor sau clonelor de plop influențează intensitatea bolii, unele clone fiind foarte receptive (*Serotina*, *Robusta*, *Marilandica*), iar

altele semirezistente sau rezistente (*I.214, Dorskamp, Chautagne*). Receptivitatea este crescută la frunzele de pe lăstari și drajoni comparativ cu cele ale arborilor maturi, iar topografia, vânturile dominante și barierele naturale influențează diseminarea sporilor.

Depistare. Pe gazdele primare prin prezența ecidiilor galben-portocalii pe lujerii de pin sau larice, în timp ce pe plop se observă pete gălbui pe fața superioară a frunzelor și uredosori portocalii hipofili. În infecțiile cu *M. populnea* la pin apar deformări și curbări caracteristice ale lujerilor anuali („încăjirea lujerilor”). Pe salcie, infecțiile se identifică prin pustule portocalii sau brune pe fața inferioară a frunzelor. Depistarea timpurie este esențială pentru prevenirea răspândirii bolii în plantațiile tinere.

Pagube. În plantațiile tinere de pin, *M. populnea* poate duce la deformări severe ale lujerilor, aspect arbustiv al puieților și reducerea creșterilor, afectând forma tulpinii și calitatea materialului forestier. La plop, atacurile repetate determină uscarea și căderea prematură a frunzelor, ceea ce duce la reducerea creșterilor, nematurizarea lăstarilor și risc crescut de degerare în timpul iernii. Infecțiile severe slăbesc vitalitatea arborilor și favorizează apariția altor patogeni secundari (ex. *Dothichiza*, *Cytospora*). Butașii proveniți din material infectat se înrădăcinează mai greu.

Prevenire – Combatare. Prevenirea se bazează pe folosirea speciilor și clonelor rezistente în zonele contaminate (ex.: pin negru, plop negru, clone de plop rezistente). În pepiniere și plantații, se evită cultivarea simultană a gazdelor primare și secundare, iar tăierea lăstarilor și eliminarea drajonilor reduc potențialul de infecție. Strângerea și distrugerea litierii de plop toamna și prelucrarea solului contribuie la diminuarea surselor de inocul. Combatarea chimică este eficientă în pepiniere, tratamentele cu fungicide aplicându-se primăvara după primele ploi de contaminare, cu repetări la 2–4 săptămâni. În culturi valoroase de plop se pot aplica tratamente la sfârșitul primăverii pentru limitarea răspândirii uredosporilor.

RUGINA LARICELUI, ANINILOR ȘI MESTEACĂNULUI

Agenți patogeni. *Melampsoridium hiratsukanum*, o specie asiatică invazivă ce infectează laricele și aninii și *M. betulinum*, care afectează laricele și mesteacănul, iar doar ocazional aninii. Aceste ciuperci au un ciclu de dezvoltare ce necesită două gazde diferite pentru completare.

Evoluția bolii. Primele stadii ale bolii (picnidial și ecidial) apar primăvara și vara pe larice, unde se formează sporii primari. Ulterior, ciupercile trec pe gazdele secundare, *M. hiratsukanum* pe anin, iar *M. betulinum* pe mesteacăn, unde produc infecții foliare ce se manifestă mai ales în a doua parte a sezonului de vegetație. De pe gazdele secundare sunt generate formele hibernante ale ciupercii, care vor relua ciclul infecțios în primăvara următoare.

Factori favorizanți. Dezvoltarea acestor rugini este favorizată în zonele unde laricele și gazdele secundare (anin/mesteacăn) cresc în proximitate, permițând completarea ciclului biologic. Umiditatea atmosferică ridicată, precipitațiile din sezonul cald și arborii tineri sau slăbiți sporesc probabilitatea apariției infecțiilor. Prezența speciei invazive *M. hiratsukanum* crește riscul epidemiilor locale pe anin.

Depistare. Apariția pe anin sau mesteacăn a petelor clorotice care evoluează spre necroze târzii, de obicei în a doua parte a verii sau toamna. Pe larice pot fi observate stadiile timpurii – picnidii și ecidii – sub forma unor pete sau vezicule portocalii. Simptomele sunt mai evidente în anii umezi, când petele necrotice se extind rapid pe frunzișul gazdelor secundare.

Pagube. *M. hiratsukanum* este un patogen agresiv care poate provoca pătări și necroze extinse pe frunzele de anin alb, determinând scăderea semnificativă a creșterilor anuale. La aninul negru atacurile sunt în general slabe, doar uneori moderate. Deși rar letale, infecțiile repetate pot reduce vitalitatea arborilor, încetinind regenerarea naturală și afectând competitivitatea lor în stațiuni umede sau montane.

Prevenire – Combatare. Măsurile silviculturale preventive vizează evitarea proximității celor două gazde obligatorii (larice + anin / mesteacăn), pentru a împiedica ciclul complet de dezvoltare al ciupercii. În pepiniere sau colecții valoroase, tratamentele chimice cu fungicide de contact pot asigura protecție eficientă, însă aplicarea lor este recomandată doar în culturi speciale unde măsurile culturale nu sunt suficiente. O măsură suplimentară poate fi îndepărtarea frunzișului infectat.

USCAREA FRASINILOR

Agenti patogeni. Ciuperca invazivă asiatică *Hymenoscyphus fraxineus* (forma conidiană *Chalara fraxinea*), introdusă accidental în Europa odată cu plantarea speciilor asiatice de frasin (*Fraxinus mandschurica*, *F. chinensis*). În arealul lor natural, ciuperca este în principal saprofită, dar în Europa s-a comportat ca un patogen primar extrem de agresiv asupra frasinului comun (*F. excelsior*), frasinului cu frunza îngustă (*F. angustifolia*), afectând într-o măsură mai mică mojdreanul (*F. ornus*).

Evoluția bolii. *H. fraxineus* infectează frasinul indiferent de vârstă sau condițiile staționale, determinând apariția fructificațiilor pe rahisul frunzelor căzute din anul precedent. Boala evoluează prin ofilirea lujerilor și frunzelor, brunificarea rahisului și a fructelor, urmată adesea de putrezirea secundară a rădăcinilor și coletului (favorizată de ciupercile *Armillaria*). Infecția poate evolua rapid, ducând la moartea arborilor de la un an la altul, sau cronic, cu uscări treptate ale coroanei. Celelalte simptome – răirea frunzișului, uscarea ramurilor, atacuri de insecte secundare – apar ca efecte indirecte ale debilitării arborilor.

Factori favorizanți. Virulența ciupercii este puternic influențată de umiditatea și temperatura aerului, precum și de umiditatea solului în perioada de vară. Condițiile calde și umede favorizează intens infecțiile și răspândirea sporilor. De asemenea, solurile grele, cu drenaj slab, perioadele ploioase și temperaturile ridicate favorizează evoluția putrezirilor secundare la nivelul rădăcinilor, accentuând severitatea simptomelor și mortalitatea arborilor.

Depistare. Identificarea fructificațiilor ciupercii pe rahisul frunzelor căzute, observarea lujerilor și frunzelor ofilite sau brunificate în timpul sezonului de vegetație, precum și prin detectarea putrezirii rădăcinilor sau instabilitatea arborilor (care pot cădea datorită degradării coletului). Alte simptome includ uscarea progresivă a coroanei și creșterea incidenței atacurilor de insecte și a altor patogeni oportuniști.

Monitorizare - Evaluarea pagubelor. Monitorizarea pe suprafețe permanente permite evaluarea evoluției uscării, a pierderilor de masă lemnoasă și identificarea eventualelor exemplare rezistente. Uscarea rapidă a frasinilor produce pagube majore, ducând la pierderi semnificative de volum, deoarece arborii se usucă înainte de vârsta exploatabilității. Lemnul arborilor afectați prezintă degradări (putregai, crăpături, atacuri de insecte), ceea ce duce la declasarea materialului lemnos. Uscarea cronică reduce creșterile anuale și vitalitatea arborilor, afectând regenerarea naturală și stabilitatea ecosistemelor.

Prevenire – Combatere. Managementul bolii include supravegherea răspândirii agentului patogen, identificarea precoce și extragerea arborilor uscați sau în curs de uscare. În zonele cu uscări masive, frasinul sensibil este înlocuit în regenerare cu specii locale adaptate, iar exemplarele aparent rezistente sunt menținute ca resursă genetică valoroasă. Utilizarea mojdreanului sau a frasinului de baltă este recomandată în anumite stațiuni, datorită toleranței lor superioare. Controlul defoliatorilor (ex. *Stereonychus fraxini*) este necesar pentru reducerea stresului suplimentar asupra arborilor. Tratamentele chimice nu sunt eficiente la scară forestieră, fiind aplicabile doar în pepiniere și colecții speciale.

VIROZE

Agenti patogeni. Virusul TMV, semnalat la cer, stejar pedunculat și gorun.

Evoluția bolii. După ce virusul pătrunde în plantă prin stomate, răni sau alte orificii naturale, capsida proteică se separă de acidul nucleic, care se multiplică în nucleul celulelor gazdă. Noile catene sunt apoi transferate către ribozomi, unde se sintetizează proteinele virale. Răspândirea virusurilor în organism este sistemică, realizată în special prin floem și prin plasmodesme, afectând treptat întreaga plantă, cu excepția meristemelor apicale. Infecția determină modificări celulare, fiziologice și anatomo-morfologice care duc la apariția simptomelor specifice virozelor.

Factori favorizanți. Transmiterea virusurilor este favorizată de prezența vectorilor biologici (insecte, acarieni, nematode), de rănilor provocate plantelor, precum și de condițiile de mediu care facilitează mobilitatea particulelor virale. Umiditatea ridicată, lucrările mecanice neigienizate, densitatea mare a culturilor, precum și plantele gazdă slăbite cresc probabilitatea instalării și răspândirii virozelor. Persistența virusurilor în țesuturile gazdei și dificultatea înlăturării lor amplifică impactul bolii.

Depistare. Observarea simptomelor caracteristice: cloroză verde-gălbuie, pătări inelare clorotice sau necrotice, mozaic pe frunze, deformări foliare (aciculari, frunze mici sau răsucite), nanism, precum și alte anomalii anatomice precum cancere sau îngroșări de țesuturi. Diagnosticarea directă se poate realiza doar prin teste de laborator (serologie, microscopie electronică) sau prin utilizarea plantelor test sensibile.

Pagubele virotice sunt de natură fiziologică și morfologică, conducând la reducerea creșterilor, diminuarea fotosintezei, dezechilibre metabolice și scăderea vitalității plantelor afectate. La nivelul culturilor silvice și pepinierelor, virozele pot duce la deprecierea materialului săditor, reducerea calității frunzișului, slăbirea arborilor tineri și sensibilizarea lor la alte boli sau dăunători. În multe cazuri, infecția este cronică și se acumulează în timp.

Prevenire – Combatare. Controlul virozelor se bazează exclusiv pe măsuri preventive. Este esențială utilizarea materialului de reproducere sănătos, certificat ca liber de virusuri, precum și aplicarea unor practici de igienă: dezinfectarea uneltelor la temperaturi ridicate (40–90°C), aerisirea solarilor, evitarea zonelor umede pentru pepiniere, tratamente cu substanțe alcaline și expunerea semințelor la radiații UV. Deoarece virusurile nu pot fi eradicate prin tratamente chimice, prevenirea transmiterii și controlul vectorilor reprezintă singurele metode eficiente de combatere.

BOLI ALE FRUCTIFICAȚIEI

BOLILE CONURILOR

Agenți patogeni. *Thekospora areolata* provoacă rugina conurilor de molid, având stadii primare pe molid și secundare pe speciile de *Prunus*. *Sphaeropsis sapinea* (sin. *Diplodia pinea*) atacă pinii, provocând uscarea lujerilor și deteriorarea conurilor. *Phomopsis velata* determină brunificarea acelor și uscarea lujerilor, dar poate coloniza și conurile. *Taphrina alni* infectează conurile femele de anin, deformându-le și determinând colorarea lor în roșu.

Evoluția bolii. Ciupercile își desfășoară ciclul biologic prin infectarea inițială a țesuturilor tinere (ace, lujeri), urmată de invadarea organelor de reproducere. La molid, *Thekospora areolata* dezvoltă miceliu în solzii conurilor, producând răsucirea lor. *Sphaeropsis sapinea* pătrunde în țesuturile pinii slăbiți, ducând la uscarea lujerilor și la formarea picnidiilor pe conuri. *Phomopsis velata* avansează de la ace la lujeri și ulterior la conuri, provocând deteriorări suplimentare. *Taphrina alni* dezvoltă deformări caracteristice pe solzii conurilor femele de anin, pe care îi colorează intens.

Factori favorizanți. Infecțiile sunt favorizate de slăbirea gazdei pe fond de uscăciune, răniri, înghețuri târzii, de densitatea mare a culturilor și de perioade cu umiditate ridicată, care favorizează germinarea sporilor. Exemplarele aflate în plantații intens gestionate (plantaje, pepiniere) sunt mai sensibile, deoarece organele reproductive sunt abundente și vulnerabile. Prezența gazdelor secundare (ex. *Prunus* pentru *Thekospora*) contribuie la menținerea lanțului infecțios.

Depistare. Observarea modificărilor vizibile ale conurilor și lujerilor: solzi răsuciți sau deformați la molid (*Thekospora*), picnidii negre pe conurile de pin (*Sphaeropsis*), ace roșii și lujeri uscați în cazul *Phomopsis*, respectiv conuri femele de anin roșii și deformate la *Taphrina alni*. Confirmarea se poate face prin identificarea fructificațiilor specifice (picnidii, ascoteci, mase sporale) pe organele afectate.

Pagubele. În plantajele de molid, *Thekospora areolata* reduce drastic producția de semințe prin sterilizarea conurilor. *Sphaeropsis sapinea* și *Phomopsis velata* pot compromite lujerii de creștere și conurile, afectând calitatea și viabilitatea semințelor. *Taphrina alni* reduce capacitatea de regenerare a aninului prin afectarea conurilor femele.

Prevenire – Combatare. Măsuri preventive culturale: evitarea proximității gazdelor secundare (ex. *Prunus*), menținerea vigurozității arborilor prin reducerea stresului, evitarea rănirilor și efectuarea unei gestionări corespunzătoare a densității culturilor. În pepiniere sau plantaje valoroase se pot aplica tratamente chimice cu fungicide pentru reducerea presiunii infecțioase, în special în perioadele de risc. Eliminarea organelor infectate și igiena culturală contribuie la limitarea sursei de inocul.

BOLILE FLORILOR

Agenți patogeni. Ciuperci care pot afecta florile și fructificațiile speciilor forestiere, în special ale cvercineelor și frasinilor. *Alternaria alternata* produce înnegrirea cupei florale, brunificarea stigmatului și putrezirea florilor. *Trichothecium roseum* determină putrezirea zonei de inserție a florii, ducând la căderea prematură. Alte genuri oportuniste precum *Cladosporium*, *Botrytis*, *Fusarium*, *Phoma*, *Penicillium* și *Rhizoctonia* atacă florile slăbite de factori climatici. *Discula umbrinella* afectează frunzele, lujerii și inflorescențele cvercineelor, iar *Hymenoscyphus fraxineus* produce căderea prematură a fructificațiilor de frasin, reducând regenerarea naturală.

Evoluția bolii. Infecțiile se dezvoltă în perioada de formare și deschidere a florilor, când țesuturile sunt foarte sensibile. Ciupercile pătrund prin stigmat, peduncul sau suprafețele lezate de îngheț și umiditate excesivă, determinând brunificarea, putrezirea și căderea florilor. În cazul *Discula umbrinella*, boala evoluează de la infecții foliare către inflorescențe și semințe. *Hymenoscyphus fraxineus*, prin infecțiile asupra fructificațiilor, influențează direct capacitatea de regenerare a frasinilor în zonele afectate.

Factori favorizanți. Factorii climatici joacă un rol esențial: înghețurile târzii, grindina, ploile persistente și perioadele cu umiditate ridicată favorizează dezvoltarea ciupercilor și slăbesc rezistența florilor. De asemenea, stresul arborilor, densitatea mare a coroanelor și lipsa circulației aerului contribuie la instalarea și avansarea infecțiilor. Florile rănite sau afectate de îngheț devin deosebit de vulnerabile la patogeni oportuniști.

Depistare. Observarea înnegririi sau brunificării cupei florale, căderii premature a florilor, putrezirii pedunculului, precum și prin pățări sau necroze pe inflorescențe și semințe. La cvercinee se pot observa brunificări la bazele ovarului, iar la frasin – căderea prematură a samarelor. Infecțiile pot fi confirmate de prezența miceliului, coloniilor de culoare cenușie/oliv sau a fructificațiilor specifice.

Pagubele sunt semnificative mai ales la speciile forestiere care fructifică rar și neregulat, precum stejarii, unde pierderea florilor reduce drastic producția de semințe viabile necesare regenerării. În anii cu infecții puternice, numărul fructificațiilor viabile scade, afectând regenerarea naturală și disponibilitatea materialului genetic local. La frasin, pierderea fructificațiilor cauzată de *H. fraxineus* contribuie la diminuarea reînnoirii în zonele afectate de uscări.

Prevenire – Combatere. Măsurile preventive vizează în primul rând reducerea efectelor factorilor meteorologici nefavorabili, aplicabile în special în plantaje și culturi speciale (ex.: protecția împotriva înghețului și grindinii). Pentru controlul patogenilor floral, tratamentele chimice cu fungicide de contact se aplică preventiv, în faza de umflare a mugurilor floriferi și până la dezvoltarea florilor. Monitorizarea permanentă, evitarea stresului arborilor și menținerea sănătății generale a coroanei contribuie la reducerea incidenței bolii.

BOLILE GHINDEI, JIRULUI, CASTANELOR, NUCILOR, ALUNELOR

Agenti patogeni. *Aspergillus niger* produce „mucegaiul negru” pe ghindă, jir și semințe de rășinoase. *Penicillium* sp. generează „mucegaiul verde”, foarte frecvent pe semințele depozitate în condiții improprii. *Phomopsis quercina* colonizează lujerii de stejar și ghindele în germinare, provocând „mucegaiul alb al ghindei”. *Ciboria batschiana* determină „mumifierea ghindei”. *Gnomoniopsis smithogilvyi* este principalul agent al „putregaiului brun al castanelor”. Aceste ciuperci afectează direct viabilitatea semințelor și capacitatea de regenerare a speciilor.

Evoluția bolii. Infecțiile se produc în special în timpul depozitării sau germinării semințelor, când umiditatea și temperaturile nepotrivite favorizează dezvoltarea miceliului. *Aspergillus niger* și *Penicillium* sp. invadează rapid suprafața semințelor, ducând la putrezirea lor totală sau la distrugerea embrionului. *Phomopsis quercina* pătrunde în cotiledoanele ghindelor în germinare, formând pete brune ce se acoperă cu stromă cenușii. *Ciboria batschiana* colonizează cotiledoanele formând pete portocalii cu margini cafenii, care se extind până la înnegrirea completă („putregaiul negru”). La castane, *Gnomoniopsis smithogilvyi* provoacă putrezirea internă, ducând la degradarea completă a seminței.

Factori favorizanți. Condițiile improprii de depozitare cum ar fi umiditatea ridicată, lipsa ventilației, temperaturi necontrolate, sunt factorii decisivi ai dezvoltării mucegaiurilor. Semințele slăbite, deshidratate, deteriorate mecanic sau afectate de condiții climatice extreme sunt mult mai susceptibile la infecții. Spațiile de depozitare contaminate, cu „pungi” etanșe cu aer umed și lipsa igienei cresc considerabil riscul apariției putregaiurilor fungice.

Depistare. Boala se recunoaște prin modificări evidente ale semințelor: înnegrire și prăfuire neagră (*Aspergillus niger*), mucegai verde-albăstrui (*Penicillium*), pete brune și stromă cenușii pe cotiledoane (*Phomopsis quercina*), pete portocalii care devin brun-negre (*Ciboria batschiana*) sau brunificarea internă a castanelor (*Gnomoniopsis*). De asemenea, mirosul intens de mucegai, consistența spongioasă, sfărâmicioasă și lipsa germinației sunt indicatori ai infecțiilor severe.

Pagubele sunt în principal legate de scăderea drastică a capacității germinative a semințelor. Infecțiile pot duce la pierderea completă a loturilor de semințe, compromițând regenerările naturale și artificiale.

Ghindele și castanele infectate devin neviabile, iar în depozite necorespunzătoare putrezirea se poate extinde rapid, afectând cantități mari de material. Chiar și infecțiile superficiale reduc fertilitatea semințelor și rata de răsărire.

Prevenire – Combatere. Prevenirea este principala formă de control, și constă în tratarea semințelor înainte de depozitare sau semănare cu fungicide sau insecto-fungicide adecvate. Respectarea strictă a regulilor tehnice de depozitare este esențială: controlul umidității și temperaturii, aerisirea corespunzătoare, uscarea semințelor înainte de stocare și menținerea curățeniei în spațiile de depozitare. Monitorizarea constantă a loturilor depozitate și îndepărtarea imediată a semințelor mucegăite previn pierderi majore.

RUGINA FRUCTELOR

Agenți patogeni. *Taphrina rhizophora* infectează fructificațiile plopilor albi (*Populus alba*, *P. tremula*, *P. x canescens*, *P. tremuloides*), și *Taphrina pruni*, infectează speciile de *Prunus* (cireș, porumbăr, prun, vișin etc.). Ambele ciuperci produc deformări severe ale fructelor și afectează direct reproducerea speciilor gazdă.

Evoluția bolii. Pe plop, *T. rhizophora* infectează capsulele rezultate după fecundarea amentilor femeli, determinând hipertrofierea lor, decolorarea în galben și apariția fructificațiilor patogenului pe suprafața acestora. Infecția oprește dezvoltarea semințelor. La pruni, *T. pruni* infectează mugurii, frunzele, lujerii, florile și fructele, determinând deformări accentuate („hurlupi”), necroze, mumifieri, modificări de gust și căderi premature, iar pe lujeri poate forma mături de vrăjitoare.

Factori favorizanți. Infecțiile sunt favorizate de primăverile umede, temperaturile moderate și stările de vulnerabilitate ale plantelor gazdă. Densitatea mare a coroanelor, prezența exemplarelor sensibile și condițiile care favorizează menținerea umezelii pe organele tinere determină extinderea bolii. La pruni, sensibilitatea este crescută în perioada de înmugurit și înflorit.

Depistare. La plop, boala se recunoaște prin capsule îngălbenite, hipertrofiate de 2–3 ori, fără semințe și acoperite de fructificații galben-portocalii. La pruni, depistarea se face prin observarea fructelor deformate, necrozate sau mumificate, precum și prin identificarea lujerilor afectați care dezvoltă mături de vrăjitoare. Prezența anormalităților morfologice este un indicator timpuriu al infecției.

Pagube. Pe plop, pierderea semințelor este severă în cazul infecțiilor puternice, afectând direct producția de material săditor în plantaje. La speciile de *Prunus*, pagubele sunt semnificative prin scăderea producției de fructe, compromiterea calității acestora și deformarea lujerilor. În culturile pomicole, infecțiile repetate pot reduce drastic randamentul și pot afecta longevitatea pomilor.

Prevenire – Combatere. În arborete combaterea este dificilă și se recomandă doar în culturi speciale sau plantaje de ameliorare. La plop, se colectează cantități mai mari de fructificații pentru a compensa pierderile și se selectează exemplarele neinfectate. La pruni, combaterea implică tăierea și arderea ramurilor infectate și aplicarea tratamentelor chimice repetate: în repaus vegetativ, la umflarea mugurilor, la dezumugurit, în perioada înfloritului, după scuturarea petalelor, în timpul formării fructelor și după recoltare.

NEVERTEBRATE

GENERALITĂȚI

Nevertebratele reprezintă peste 90% din totalul speciilor de animale și includ numeroase grupuri taxonomice, dintre care unele conțin specii fitofage cu importanță economică pentru silvicultură. Principalele grupe dăunătoare de nevertebrate sunt insectele, acarienii, miriapodele, melcii și nematodele, fiecare cu particularități anatomice, ecologice și biologice care influențează modul de atac asupra plantelor forestiere.

Insectele au corpul segmentat, aparate bucale variate și trec prin metamorfoză completă sau incompletă, hrănindu-se cu țesuturi precum rădăcini, lujeri, frunze, scoarță, lemn sau semințe. Ele pot provoca vătămări mecanice directe, stres fiziologic sau pot transmite virusuri, micoplasme și nematode.

Acarienii, artropode microscopice cu patru perechi de picioare la adult, se hrănesc în special prin înțepare și sugere, producând cloroze, deformări, gale și stagnarea creșterii, fiind adesea polivoltini și capabili să dezvolte mai multe generații pe an. Sunt frecvent întâlniți pe frunzele și acele speciilor forestiere, precum *Oligonychus ununguis*, *Tetranychus urticae* sau speciile galiforme din genurile *Aceria* și *Trisetacus*.

Miriapodele (Diplopoda) sunt în general saprofage, dar unele specii pot ataca semințele germinate în pepiniere, cum ar fi *Glomeris marginata* sau *Blaniulus guttulatus*.

Melcii (Gastropoda) sunt, în mare parte, omnivori și contribuie la descompunerea materiei vegetale, însă anumite specii pot consuma plantule tinere, cauzând pagube locale în culturile forestiere.

Nematodele includ atât specii ectoparazite, cât și endoparazite ale rădăcinilor, care determină hipertrofii, hiperplazii, gale pe rădăcini, stagnări de creștere și simptome fiziologice severe. Unele specii, precum *Bursaphelenchus xylophilus* (nematodul lemnului de pin), pot provoca veștejirea și moartea rapidă a arborilor prin întreruperea circulației sevei, fiind transmis prin insecte vector (de exemplu, *Monochamus*).

Impactul nevertebratelor variază în funcție de modul de hrănire, densitatea populațiilor, sensibilitatea speciilor gazdă și condițiile de mediu. Dăunătorii primari atacă arbori sănătoși, în timp ce dăunătorii secundari se dezvoltă pe plante slăbite de stres abiotic sau biotic. Totuși, majoritatea nevertebratelor au roluri ecologice esențiale în ecosistemele forestiere (descompunerea materiei organice, polenizarea, controlul biologic al altor organisme) și constituie resurse trofice importante pentru păsări și mamifere. Prin urmare, gestionarea lor trebuie să fie integrată și atent adaptată contextului, pentru a preveni transformarea unor dezechilibre naturale în pierderi economice semnificative în pepiniere și arborete.

INSECTE CARE VATĂMĂ RĂDĂCINA ARBORILOR

Dăunătorii de rădăcină reprezintă principalii factori biotici de stres în pepinierele și plantațiile tinere, larvele de cărăbuși, în special *Melolontha melolontha*, dar și alte specii, producând cele mai mari pagube, la care se adaugă, în măsură mai redusă, atacurile altor dăunători precum coropișnița și viermii-sârmă.

CĂRĂBUȘII

Specii dăunătoare. Cărbușii (Scarabaeidae) cuprind numeroase specii dăunătoare culturilor forestiere, dintre care cele mai importante sunt *Melolontha melolontha* (cărbușul de mai), *Melolontha hippocastani* (cărbușul de pădure), *Amphimallon solstitiale* (cărbușul de iunie), *Rhizotrogus aestivus* și *Rhizotrogus aequinoctialis*, *Polyphylla fullo* (cărbușul marmorat), precum și speciile *Anoxia pilosa*, *Anoxia orientalis*, *Anomala dubia*, *Anomala solida* și *Phyllopertha horticola*. Toate provoacă pagube atât în stadiul larvar, cât și, în unele cazuri, în stadiul adult, prin defolierea arborilor.

Biologie și ecologie. Cărbușii au cicluri de viață de 1–4(5) ani, iar dezvoltarea are loc preponderent în sol, unde larvele trec prin trei vârste (L₁–L₃), vizibile prin lățimea capsulei cefalice (tabel 1). Adulții apar sezonier (aprilie–august, în funcție de specie), se hrănesc cu frunziș și depun ouă la adâncimi de 10–40 cm. Larvele tinere consumă materie organică, cele de vârstă a doua rod rădăcini fine, iar în ultima vârstă atacă rădăcini groase, provocând daune severe. În ultimul an de dezvoltare, larvele coboară în sol la adâncimi de 20–100 cm (în funcție de specie și tipul solului) unde își construiesc o lojă ovală, bine tasată, în interiorul căreia se împușcă. Pupa este liberă, albă-gălbui la început, apoi brunificată spre finalul dezvoltării, cu apendice vizibili și bine conturați. Durata stadiului pupal este de regulă de 3–8 săptămâni. Adulții noi emerg din lojele de împușcare din aprilie-mai (*Melolontha*), până în iunie-iulie

(*Amphimallon*). Ecologic, speciile prezintă preferințe variate: *Melolontha* preferă solurile ușoare și în-sorite, *Polyphylla* și *Anoxia* preferă solurile nisipoase și uscate, iar *Phyllopertha* este tipică marginilor de pădure, pajiștilor și zonelor înierbate.

Tabel 1. Lățimea capsulelor cefalice pe vârste larvare la principalele specii de cărbuși

Specia de cărbuș	Lățimea capsule cefalice (mm)		
	L ₁	L ₂	L ₃
<i>Melolontha melolontha</i> și <i>M. hippocastani</i>	2,5	4,0	6,5
<i>Amphimallon solstitiale</i>	1,9-2,2	2,6-3,4	4,2-5,2
<i>Rhizotrogus aequinoctialis</i>	2,3-2,5	3,0-3,6	4,5-5,7
<i>Polyphylla fullo</i>	2,8	5,3	8,5
<i>Anoxia pilosa</i>	2,3	3,8	5,8
<i>Anoxia orientalis</i>	2,6	4,8	7,8
<i>Anomala dubia</i>	1,2	2,2	3,4
<i>Phyllopertha horticola</i>	0,9	2,0	2,8

Factori favorizanți. Infestările sunt stimulate de soluri aerate, ușoare, nisipoase, expuse la soare și cu vegetație rară. Terenurile proaspăt lucrate, ogoarele neîntreținute, rotația deficitară a solurilor în pepiniere și proximitatea pădurilor facilitează dezvoltarea populațiilor. Condițiile climatice calde și secetoase, care favorizează zborurile masive ale adulților, precum și lipsa factorilor naturali de control (ciuperci entomopatogene, nematode, prădători), contribuie semnificativ la creșterea densității larvelor în sol.

Pagube. Larvele produc pierderi importante în pepiniere și plantații, secționând rădăcinile subțiri și groase ale puieților, provocând debilitare, ofilire și, în final, moartea plantelor. În situația infestărilor puternice, pot distruge complet cultura. Adulții unor specii de cărbuș produc defolieri la lizieră sau în plantații tinere. Pe solurile nisipoase, speciile de *Polyphylla*, *Anoxia* sau *Anomala* pot cauza distrugeri masive în plantații forestiere, viticultură sau livezi, în special în anii secetoși.

Depistare. Se realizează prin observarea prezenței larvelor, pupelor și gândacilor în sol, a zborului gândacilor în lunile mai–iulie și a puieților uscați. Pentru determinarea zonei infestate și a gradului de infestare a solului se efectuează, în perioada august-septembrie sondaje de sol standardizate (gropi de 1 m x 1 m x 1 m) distribuite uniform, 10/hectar în pepiniere și 3/hectar în terenuri destinate împăduririi. Se notează toate larvele active, retrase pentru împupare, pupele și adulții. Larvele active se sortează pe specii examinând inelul anal și aranjamentul ghimpișorilor preanali, iar vârsta lor se determină prin măsurarea lățimii capsulei cefalice. Rezultatele sondajelor se înregistrează pe fișe tip potrivit anexei nr. 1 la norme.

Numărul mediu de larve la metru pătrat se stabilește ca medie aritmetică a valorilor înregistrate la toate sondele, pentru fiecare specie și vârstă în parte. Atunci când sunt prezente larve de mai multe specii, valorile obținute se convertesc în număr mediu de larve de *Melolontha melolontha* de vârsta a treia, utilizând numerele critice din tabelul 2.

Tabel 2. Numerele critice la principalele specii de cărbuși pe vârste larvare

Felul culturii	Numărul critic de larve pe 1 mp de sol								
	<i>Melolontha melolontha</i> <i>Melolontha hippocastani</i>			<i>Amphimallon solstitiale</i>			<i>Polyphylla fullo</i>		
	L ₃	L ₂	L ₁	L ₃	L ₂	L ₁	L ₃	L ₂	L ₁
1. Pepiniere	1	3	5	2	6	10	0,5	1,5	2,5
2. Suprafețe destinate culturii									
a. Plantații cu sol jilav-umed	5	7,5	10	10	15	20	2,5	3,75	5
b. Plantații cu sol reavăn	3	4,5	6	6	9	12	1,5	2,25	3
c. Plantații cu sol uscat	1	1,5	2	2	3	4	0,5	0,5	1

Pentru *Melolontha melolontha* transformarea în larve de vârsta a treia (L₃) se face astfel: $\Sigma L_3 = L_1 \times 1/5 + L_2 \times 1/3 + L_3$. Această sumă se înscrie în coloana 10 (tabel 2) și reprezintă infestarea medie pe metru pătrat.

Pe baza rezultatelor din tabelul 2, coloana 10, se stabilește gradul de infestare a solului și nivelul probabil de vătămare a puieților, precum și suprafețele care necesită tratament, iar informațiile din coloana 11 permit determinarea intensității zborului pentru anul următor.

În statistica dăunătorilor se consemnează separat suprafețele infestate cu larve active de cărăbuși și cele cu pupe sau adulți, menționându-se intensitatea infestării. În pepinierele și terenurile destinate împăduririi unde nivelul de infestare depășește numerele critice din tabelul 2 nu se instalează noi culturi.

Prognoză. Gradul de infestare a solului și cel de vătămare a puieților se determină în funcție de densitatea populației, exprimată prin numărul de larve active pe metru pătrat, raportată la numerele critice specifice fiecărei specii. Pentru *Melolontha melolontha* se utilizează scara din tabelul 3, iar pentru celelalte specii se folosește aceeași scară după transformarea în echivalent *Melolontha melolontha*, ținând cont de numerele critice din tabelul 2.

Prognostica vătămarilor produse de larve se stabilește separat pentru pepiniere și arborete, în funcție de numărul mediu de larve active de cărăbuși pe m metru pătrat de sol, utilizând tabelul 3. Frecvența atacului se determină după răspândirea acestuia pe suprafață, indiferent de gradul vătămării puieților, prin verificarea a câte 100 de puieți. Frecvența atacului poate fi: slabă (1-25 puieți afectați), mijlocie (26-50 puieți afectați), puternică (51-75 puieți afectați), foarte puternică (75-100 puieți afectați). Când este cazul, se menționează tipul manifestării atacului: în buchete, în vetre, în pâlcuri sau generalizat.

Tabel 3. Gradul de infestare cu larve de *Melolontha melolontha* pe vârste

Numărul mediu de larve de <i>Melolontha melolontha</i> pe mp de sol	Gradul de infestare			
	foarte puternică 91-100%	puternică 51-90%	mijlocie 26-50%	slabă 1-25%
vârsta a III-a	> 1	0,51-1	0,26-0,5	< 0,25
vârsta a II-a	> 3	1,51-3	0,76-1,5	< 0,75
vârsta a I-a	> 5	2,51-5	1,26-2,5	< 1,25

Prognostica zborului de cărăbuși pentru anul următor se stabilește pe baza numărului mediu de pupe sau adulți existenți pe metru pătrat. Intensitatea probabilă a zborului cărăbușilor poate fi slabă (< 0,20 pupe și gândaci la mp), mijlocie (0,21-0,50 pupe și gândaci la mp), puternică (0,51-1,00 pupe și gândaci la mp) și foarte puternică (>1,00 pupe și gândaci la mp).

Prevenire și combatere. Prevenirea infestării cu cărăbuși se bazează pe procedee fizico-mecanice, agrotehnice și chimice, orientate în principal spre împiedicarea depunerii ouălor și reducerea condițiilor favorabile dăunătorilor. În pepiniere, solul poate fi protejat prin acoperirea cu frunze sau folie neagră înaintea zborului adulților, iar amplasarea culturilor pe terenuri puțin expuse, rotația culturilor, asolamentul și menținerea ogorului negru contribuie la reducerea riscului de infestare. Arătura adâncă de toamnă și discuirile de primăvară descurajează depunerea de ouă, iar perdelele de fum sau tratamentele preventive cu insecticide permit respingerea adulților și diminuarea depunerilor de ouă în sol.

Combaterea populațiilor de cărăbuși implică metode fizico-mecanice (scuturarea arborilor în timpul zborului, instalarea capcanelor luminoase, prinderea larvelor cu plante-nadă, culegerea larvelor după lucrările solului), agrotehnice (arătură adâncă, discuire și frezare, care pot distruge peste jumătate din larve), chimice (tratamente asupra adulților și aplicarea de produse granulate sau lichide împotriva larvelor, în doze și momente optime), precum și procedee biologice, bazate pe ciuperci entomopatogene din genurile *Beauveria* și *Metarhizium*, nematode entomopatogene precum *Heterorhabditis bacteriophora* sau utilizarea feromonilor sexuali pentru capturarea masculilor. Aceste metode se aplică diferențiat în funcție de stadiul dăunătorului și de nivelul infestării, vizând reducerea populațiilor active și prevenirea viitoarelor atacuri severe.

LARVELE SÂRMĂ

Specii dăunătoare. Larvele sârmă aparțin familiei Elateridae, sunt fitofage și atacă culturi agricole și silvice. Cele mai importante specii dăunătoare sunt *Agriotes lineatus*, *Agriotes pilosellus*, *Agriotes ustulatus*, *Athous haemorrhoidalis*, *Selatosomus aeneus* și *Melanotus brunnipes*, ale căror larve sunt polifage, consumă rădăcini, tuberculi, plantule și chiar semințe și pot produce pagube severe în pepiniere, plantații tinere și semănături directe.

Biologie și ecologie. Adulții (gândacii pocnitori) zboară în lunile mai–iulie și depun 100–350 ouă în crăpăturile solului, de obicei la câțiva centimetri adâncime, fie izolate, fie în grupuri. Larvele eclozate se hrănesc inițial cu materie organică în descompunere și rădăcini fine, iar odată cu înaintarea în vârstă devin tot mai vorace, hrănindu-se cu rădăcini groase, tuberculi și seva tisulară. Pe parcursul vieții, larvele

trec prin numeroase năpârliri (de regulă două pe an, în aprilie-mai și apoi în iulie), perioade urmate de faze de hrănire intensă în care produc cele mai mari pagube. În anii 3–4 larvele produc cele mai importante vătămări. Stabilirea vârstei larvelor se face pe separarea acestora pe ani de viață în funcție de lățimea capsulei cefalice și lungimea corpului (tabelul 4). În ultimul an, larvele mature coboară la 10–15 cm adâncime, unde își construiesc o cămăruță pupală. Stadiul de pupă durează 2–3 săptămâni, iar adulții nou formați apar în august-septembrie, ierneză în sol și ies abia în primăvara următoare. Ciclul evolutiv al acestor insecte este de 5 ani, dar poate fi prelungit sau scurtat în funcție de climă, sol și resurse trofice. Ecologic, larvele prosperă în soluri afânate, bogate în materie organică și cu umiditate moderată, fiind întâlnite în special în păduri și silvostepă, dar în anii calzi și uscați devin mai active și în stepă, unde hrănirea lor se intensifică.

Tabel 4. Repartizarea pe ani de viață a unor specii de larve sârmă

Anul de viață	<i>Agriotes lineatus</i>		<i>Selatosomus aeneus</i>		<i>Melanotus brunnipes</i>	
	Lățimea capsulei cefalice (mm)	Lungimea corpului (mm)	Lățimea capsulei cefalice (mm)	Lățimea corpului (mm)	Lățimea capsulei cefalice (mm)	Lățimea corpului (mm)
1	< 0,6	< 8,0	< 0,8	< 8,3	< 0,6	< 9,5
2	0,6-1,0	8,0-15,5	0,8-1,3	8,5-13,5	0,7	10-18
3	1,0-1,4	15,5-20,0	1,3-1,75	13,5-18,5	1,2-1,7	18-25
4	1,4-1,6	20,0-25,0	1,8-2,25	18,5-24,0	1,8-2,5	25-35
(5)	1,6-1,8	25,0-27,0	-	-	-	-

Factori favorizanți. Dezvoltarea și răspândirea larvelor sârmă sunt influențate de temperatură, umiditate, compoziția solului, conținutul în materie organică și pH, precum și de disponibilitatea hranei și mortalitatea naturală (prădători, parazitoizi, epizootii). Fauna de larve sârmă este mai bogată în zonele de pădure și silvostepă, însă în stepă activitatea lor este intensificată de condițiile calde și uscate, care stimulează hrănirea. Solurile afânate și nisipoase sunt preferate, deoarece permit larvelor să sape galerii și să se deplaseze ușor.

Pagubele produse de larvele sârmă pot fi deosebit de importante în pepiniere, semănături directe și plantații tinere. Acestea rod cotiledoanele semințelor forestiere și secționează sau perforază rădăcinile fine și groase, împiedicând formarea sistemului radicular normal și determinând stagnarea sau moartea plantulelor. În solurile afânate, larvele își pot face galerii extinse și atacă succesiv numeroase plante, ceea ce duce la distrugerea neuniformă a culturilor. Pagubele cele mai importante sunt produse de larvele aflate în anii 3–4 (5) de dezvoltare. Densitățile mari pot determina pierderea semnificativă a culturilor și regenerărilor naturale.

Depistare. Observarea simptomelor produse asupra plantelor tinere, deoarece dăunătorii trăiesc în sol și sunt dificil de identificat direct. Semnele tipice includ plante rărite neuniform, răsăriri reduse, plantule ofilite fără motiv aparent, precum și rădăcini roase, perforate sau secționate, ceea ce determină stagnarea creșterii sau uscarea puieților. În pepiniere, semănături și plantații tinere, prezența lor se confirmă prin sondaje de control, unde larvele pot fi găsite în stratul superficial al solului, în special în perioadele umede. Identificarea corectă se bazează pe morfologia specifică: larve cilindrice, chitinizate, de culoare galben-brună, cu capsulă cefalică întunecată și segment terminal caracteristic.

Proгноză. Estimarea riscului se face prin monitorizarea densității populației larvare în sol, pragul economic de dăunare fiind depășit la 10–15 larve/mp. În funcție de factorii climatici, dezvoltarea larvelor poate fi accelerată sau prelungită, iar perioadele cu umiditate ridicată urmate de încălzire favorizează activitatea lor. Analiza sondajelor de sol, observațiile sezoniere și prezența adulților în perioada de zbor contribuie la prognoza atacurilor viitoare.

Prevenire și combatere. Măsurile preventive includ practicile culturale care reduc populațiile larvare, cum sunt rotația culturilor, discuirea solului, menținerea umidității echilibrate și eliminarea resturilor vegetale care pot servi drept refugii. Plantarea în soluri bine pregătite și măsurile de reducere a stresului plantelor tinere contribuie la limitarea vulnerabilității culturilor silvice și agricole.

Combaterea se aplică atunci când densitatea larvelor depășește pragul de 10–15/mp, folosindu-se tratamente insecticide specifice pentru sol, aplicate înainte de semănat sau la instalarea culturilor tinere. Măsurile pot include și combaterea integrată prin lucrări ale solului pentru expunerea larvelor la prădători naturali, aplicarea tratamentelor biologice sau chimice țintite, precum și monitorizarea continuă a populațiilor larvare pentru intervenții rapide și eficiente.

COROPÎȘNIȚA

Specii dăunătoare. *Gryllotalpa gryllotalpa* este un dăunător polifag frecvent întâlnit în pepinierele silvice. Larvele trăiesc în sol și afectează o gamă largă de plante forestiere și horticole.

Biologie și ecologie. Ciclul biologic al coropișniței durează doi ani, adulții fiind activi din mai, când masculii zboară și emit sunete asemănătoare greierilor. Femelele depun 300–600 de ouă în cuiburi săpate la 10–20 cm adâncime, Larvele eclozează după 2–3 săptămâni și trec prin mai multe năpârliri până la venirea iernii, când se retrag în sol la 50–60 cm adâncime sau în grămezi de gunoi. Primăvara acestea reiau hrănirea și continuă să năpârlească de 3 ori după care se transformă în adult, care iernează în sol. Insecta preferă terenurile calde, ușoare și umede, fiind frecventă în solarii, pepiniere și zone cu vegetație ierboasă.

Factori favorizanți. Infestările sunt favorizate de soluri ușoare, afânate, bogate în umiditate și materie organică, care facilitează săparea galeriilor și dezvoltarea larvelor. Terenurile situate în apropierea apelor, zonele umede și prezența resturilor vegetale sau a gunoiului de grajd nefermentat, creează condiții optime pentru reproducere și adăpostire. De asemenea, activitatea coropișnițelor este intensă în perioadele calde.

Pagube. Coropișnița produce pagube însemnate prin hrănirea larvelor și adulților cu părțile subterane ale plantelor, rozând rădăcinile și tulpinile tinere, compromițând plantulele și provocând uscarea puieților. Galeriiile superficiale dislocă semințe și plantule, provocând rădăcinile culturilor tinere. Atacurile în masă conduc la pierderi mari în pepiniere, solarii și plantații tinere, mai ales în anii cu umiditate ridicată.

Depistare. Prezența coropișniței se constată prin observarea prezenței galeriilor superficiale ce apar ca dăre de pământ ridicat și afânat, prin sunetele nocturne ale masculilor în perioada de împerechere (mai–iunie), precum și prin găurile de ieșire din sol. Gradul de infestare se determină după numărul cuiburilor de ouă la 100 mp: slabă (< 1 cuib/100 mp), mijlocie (1-2,5 cuiburi/100 mp), puternică (2,6-4 cuiburi/100 mp) și foarte puternică (> 4 cuiburi/100 mp). Gradul de vătămare se apreciază în funcție de proporția puieților vătămați: vătămare slabă (<25 % puieți vătămați), mijlocie (26-50 % puieți vătămați), puternică (51-90 % puieți vătămați) și foarte puternică (peste 90 % puieți vătămați).

Prognoză. Prognoza atacului se realizează prin monitorizarea anuală a numărului de cuiburi, analizarea zonelor cu galerii frecvente și evaluarea densității larvare pe unitatea de suprafață, criterii care permit anticiparea nivelului de risc.

Prevenire și combatere. Prevenirea infestărilor se bazează pe evitarea înființării pepiniereleor pe terenuri deja populate cu coropișnițe, pe soluri umede sau pe terenuri fertile din apropierea apelor, precum și prin aplicarea gunoiului de grajd doar după dezinsecție și cernere. Protejarea dușmanilor naturali precum ariciul, cârțița și broasca râioasă contribuie la menținerea populațiilor de coropișniță la un nivel scăzut. Măsurile culturale corespunzătoare, precum întreținerea adecvată a solului și asigurarea drenajului, reduc potențialul de instalare a dăunătorului.

Combaterea coropișniței include măsuri fizico-mecanice, precum distrugerea cuiburilor în iunie–iulie, prinderea adulților cu capcane îngropate și distrugerea lor în grămezile de bălegar în timpul iernii. Lucrările agrotehnice (arătură adâncă, discuire, frezare) reduc populațiile prin expunerea larvelor la prădători. Combaterea chimică se realizează prin folosirea momelilor toxice pe bază de insecticide agreate, tratamentele repetându-se ori de câte ori apar noi atacuri vizibile.

INSECTE DE FRUNZĂ LA RĂȘINOASE

OMIDA PĂROASĂ A MOLIDULUI

Specii dăunătoare. *Lymantria monacha* (omida păroasă a molidului) este un defoliator polifag ce preferă molidul și pinul silvestru, atacând uneori și alte rășinoase sau chiar foioase.

Biologie și ecologie. Specia este monovoltină, iernează ca ou și are activitate predominant nocturnă. Fluturii zboară din iulie până la mijlocul lui august, femela depunând 200–300 ouă în crăpăturile

scoarței. Larvele eclozează la sfârșitul lui aprilie-mai, trec prin 5–6 vârste și provoacă defolieri puternice până în iunie. Împuparea are loc în iulie, în coroane sau, în cazul înmulțirilor în masă, în litieră.

Factori favorizanți. Atacul este favorizat de arboretele compacte de molid din zona montană, în special cele mature, cu structură simplificată și biodiversitate redusă. Monoculturile, climatul cald și secetos primăvara, precum și scăderea numărului de prădători naturali favorizează izbucnirea gradațiilor.

Pagube. Larvele tinere rod acele de la vârful coroanei, iar cele mature consumă acele de 2–3 ani de la interiorul coroanei spre exterior, provocând defolieri totale în anii cu înmulțiri în masă. Mugurii pot fi consumați complet, iar la foioase frunzele sunt scheletizate. Defolierea severă predispune molidul la atacuri secundare de gândaci de scoarță și poate duce la uscarea arborilor.

Depistare. Semnalarea defoliatorului în arboretele de rășinoase se face în toate stadiile de dezvoltare a insectei, prin observarea pontelor, larvelor, pupelor sau adulților, prin capturarea fluturilor masculi la capcane feromonale, ori după prezența vătămărilor (pe sol sunt vizibile resturi de ace, frunze și excremente, iar în coroană se observă rădăcina frunzișului de jos în sus și de la interior la exterior, mantaua externă de ace rămânând adesea neatinsă).

Proгноză. În pădurile în care rășinoasele reprezintă cel puțin 30% din compoziție, indiferent de vârsta arborilor, se aplică un program etapizat de monitorizare, structurat în funcție de faza gradației în care se află defoliatorul. Programul cuprinde: monitorizarea zborului fluturilor, controlul pontelor, controlul larvelor (controlul ecloziunii larvelor, controlul densității larvelor de vârste medii și mari, controlul căderii excrementelor). Când rezultatele monitorizării fluturilor sugerează o posibilă ieșire din starea de latență, se face controlul populațiilor în stadiul de ou și de larvă.

Monitorizarea zborului fluturilor se face prin metoda feromonală, monitorizarea cu surse luminoase, sau prin metoda Welenstein. Metoda feromonală constă în instalarea în arborete a unor capcane (panouri cu clei, pâlnii, delta) amorsate cu feromoni sexuali care atrag masculii de *Lymantria monacha*. Capcanele se instalează la începutul perioadei de zbor (1–11 iulie, în funcție de altitudine). O cursă feromonală constituie un „punct de control” care va primi un număr de ordine pe ocol. Arborii pe care se instalează cursele vor fi marcați cu un cerc de vopsea și se vor menține permanent. În pădurile din Carpații Orientali din raza județelor Suceava, Neamț, Bistrița-Năsăud, Harghita, Mureș revine o cursă la 50 ha, în Carpații de Curbură cu județele Vrancea, Buzău, Covasna, Brașov, cât și în județele Bacău și Maramureș revine o cursă la 100 ha, iar în Carpații Meridionali și Apuseni, inclusiv în Banat o cursă la 200 ha. Capcanele se monitorizează de două ori pe săptămână, dimineața. Masculii capturați sunt numărați și îndepărtați, iar datele sunt înregistrate sistematic, menționând numărul de exemplare cu coloritul aripilor mai închis (culoarea fluturilor reflectă faza gradației: în primele faze sunt mai închiși la culoare, iar în criză devin alb-murdari, cu desene slab vizibile). Numărul de capturi permite estimarea densității populației și a începutului gradației în funcție de intensitatea infestării, pe baza pragurilor critice prevăzute în tabelele 5 și 6. Astfel, dacă la o cursă feromonală se capturează 200–500 masculi în arborete sub 60 ani și 500–1000 masculi în cele de peste 60 ani, în anul următor se execută depistarea după larve, iar numărul curselor din teren se dublează. Pe baza datelor din tabelul 6 se stabilește numărul de larve în funcție de cel al fluturilor masculi capturați. Ulterior, utilizând scara intensității infestării în stadiul larvar (tabelul 6) se poate estima dacă populația defoliatorului se află în faza de latență (intensitate infestare: latentă) sau în gradație (intensitate infestare: cel puțin foarte slabă). Dacă într-o cursă se capturează 500–1000 de masculi în arborete sub 60 de ani și 1000–2000 de masculi în arborete cu vârsta peste 60 de ani, în aceeași toamnă se realizează controlul populațiilor după depunerile de ouă. După încheierea lucrărilor de monitorizare, datele obținute se centralizează la nivelul ocolului, acestea constituind documentul primar pentru înscrierea și evidența suprafețelor infestate (Formularul 1). Aprecierea momentului de ieșire din faza de latență se poate face numai după controlul insectei în stadiile de ou și omidă.

Tabel 5. Valorile densității omizilor de *Lymantria monacha* (nr./arbore) corespunzătoare numărului de masculi capturați la o cursă feromonală amorsată cu feromonul ATRAlymon (numărul de masculi poate fi diferit în cazul utilizării altor mărci de feromoni)

Nr. masculi/cursă	Nr. omizi/arbore	Nr. masculi/cursă	Nr. omizi/arbore	Nr. masculi/cursă	Nr. omizi/arbore
100	4	800	42	1500	82
200	9	900	48	1600	88
300	14	1000	53	1700	93
400	20	1100	59	1800	99
500	25	1200	65	1900	105

600	30	1300	71	2000	111
700	36	1400	76	-	-

Tabel 6. Intensitatea infestării în funcție de numărul de omizi de *Lymantria monacha* pe arbore

Intensitatea infestării	Nr. omizi/arbore în arboret de rășinoase în vârstă de:						
	40	50	60	70	80	90	100
latentă	3	4	5	6	8	10	12
f. slabă	30	40	50	60	80	100	120
slabă	150	200	250	300	400	500	600
mijlocie	750	1000	1250	1500	2000	2500	3000
puternică	1500	2000	2500	3000	4000	5000	6000

Monitorizarea fluturilor cu surse luminoase se realizează între orele 22:00–4:00, în nopți calde și liniștite, fără lună plină, folosind becuri cu neon. Se verifică atent zonele luminate – ziduri, garduri, stâlpi, tulpinile arborilor și solul.

În carnetul de observații se notează pentru fiecare punct locația, data și numărul fluturilor pe sexe.

Monitorizarea prin metoda Welestein constă în numărarea, la interval de 3 zile, a fluturilor așezați pe trunchiurile a 9 arbori de control (3 grupe a câte 3 arbori, amplasați la baza, mijlocul și vârful versantului), până la înălțimea de 3 m, în arborete cu vârsta de 30–100 ani. Fluturii sunt separați pe sexe, iar pe baza datelor se calculează numărul mediu de femele/arbore. Utilizând numerele critice specifice vârstei arboretului (tabelul 7), se estimează procentul probabil de defoliere.

Tabel 7. Numerele critice pentru numărul de femele de *Lymantria monacha* prezente pe trunchiul arborilor până la înălțimea de 3 m

Clasa de vârstă a arboretului (ani)	Nr. de femele pe arbore pentru o defoliere					
	Mijlocie (50%)		Puternică (75%)		Foarte puternică (90%)	
	Minim-maxim	Medie	Minim-maxim	Medie	Minim-maxim	Medie
20-60	5-14	8	7-21	12	9-25	15
40						
60-100	7-20	12	11-33	18	13-36	22
80						
100-140	14-28	18	21-42	27	25-50	32
120						

Controlul populațiilor după depunerile de ouă se face atunci când capturile de fluturi masculini de la capcanele feromonale sugerează declanșarea gradației. Observațiile se fac din septembrie până în primăvară, în zile uscate și însorite, căutând ouăle prin desfacerea solzilor pe întreaga porțiune a tulpinii arborilor cu ritidom. Se aleg 3 grupe a câte 2–3 arbori vecini (cu scoarță solzoasă pe cel puțin jumătate din înălțime și caracteristici dendrometrice medii), amplasate la baza, mijlocul și vârful versantului. Pentru fiecare grupă se calculează numărul mediu de ouă/arbore, reprezentând densitatea populației, la care se adaugă 30%. Folosind numerele critice (tabelul 8), se stabilește procentul probabil de defoliere, raportând densitatea medie de ouă calculată la acestea, în funcție de vârsta arboretului.

Tabel 8. Numerele critice pentru *Lymantria monacha* după ouă, în funcție de vârsta arboretului

Vârsta (ani)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Nr. mediu de oua pe arbore	400	800	1100	1500	2000	2500	3000	4000	5000	6000

Controlul în stadiul larvar se face în suprafețele în care în anul precedent capturile la cursele feromonale au înregistrat 200-500 masculini per cursă în arborete sub 60 ani și 500–1000 masculini per cursă în arborete peste 60 ani. Lucrarea se face în perioada ecloziunii larvelor, când omizile au vârste mijlocii și mari, respectiv prin procedeul captării excrementelor. În perioada ecloziunii larvelor (sfârșit de aprilie–mai), se inelează câte 10 arbori cu scoarță solzoasă, la înălțimea de 2 m. Controlul larvelor capturate la inelele cu clei se face de două ori pe săptămână până la finalul lunii mai. Se numără omizile proaspăt eclozate, se notează datele în carnet, apoi larvele sunt eliminate. Când după două controale consecutive nu se mai găsesc omizi, se consideră încheiată perioada de ecloziune. Numărul omizilor găsite se multiplică cu 4, estimându-se astfel numărul de omizi pe arbore. Procentul de defoliere se calculează raportând numărul de omizi pe arbore (tabelul 7) cu numerele critice de ouă (tabelul 10). Dacă procentul de defoliere este mai mare de 15 % se consideră că dăunătorul a intrat în gradație. Depistarea omizilor mijlocii și mari (iunie) constă în inventarierea, dimineata și seara, a larvelor căzute pe prelate montate sub coroanele a 5 arbori vecini, tratate cu insecticide forte. Numărul de omizi/arbore se stabilește înmulțind numărul

omizilor căzute pe prelate cu valoarea raportului dintre suprafața proiecției coroanelor și suprafața prelatelor. Folosind numerele critice menționate anterior, se obține intensitatea infestării (tabelul 7). Procedeul captării excrementelor constă în instalarea unor panouri de 100 x 100 cm (50 x 50 cm), la 30–50 cm de la sol. Numărul excrementelor se înregistrează zilnic, acesta fiind ulterior transformat în număr de omizi per arbore: $D = n \times Sc / 30 \times Sp$, unde D = nr. omizi/arbore, n = nr. mediu de excremente căzute într-o zi pe suprafața panourilor de sub arbore, Sc = suprafața medie a proiecției coroanei, Sp = suprafața panourilor de sub arbore, 30 = nr. mediu de excremente eliminate de o omidă într-o zi.

Depistarea defoliatorului după vătămare se face în iunie–august și constă în observarea și analiza defolierii creșterilor curente și ale celor din anii precedenți. Arborii din suprafețele afectate de defolieri se evaluează în ce privește intensitatea defolierilor: foarte slab vătămați (defoliere < 10%), slab vătămați (defoliere 10–25%), mediu vătămați (defoliere 25–50%) și puternic vătămați (defoliere > 50%).

Prevenire și combatere. Prevenirea include promovarea amestecurilor de specii, evitarea monoculturilor de molid și menținerea unui habitat favorabil prădătorilor naturali. Combaterea chimică se aplică doar la necesitate, utilizând insecticide selective sau biodegradabile, în special în iunie, când larvele sunt sensibile. Combaterea biologică vizează protejerea păsărilor insectivore și entomofagilor, precum și aplicarea de tratamente microbiologice.

TORTRICIDUL CU CAP NEGRU AL BRADULUI

Specii dăunătoare. *Choristoneura murinana* este un defoliator important al arboretelor mature de brad, dar poate ataca și alte rășinoase în cazul înmulțirilor în masă.

Biologie și ecologie. Specia este monovoltină. Adulții zboară în iunie–iulie, femelele depunând ouă pe acele din partea superioară a coroanei. Larvele eclozează după 8–15 zile, pătrund sub scoarță unde iernează, apoi primăvara consumă mugurii și ulterior acele tinere. Împuparea are loc în iunie între ace unite cu mătase, iar stadiul pupal durează 10–16 zile.

Factori favorizanți. Înmulțirea în masă este declanșată de sincronizarea între ieșirea larvelor și desfacerea mugurilor arborilor de brad, favorizată de iernile blânde și primăverile calde. Focarele apar preponderent în arboretele de brad rărite și îmbătrânite, cu vârsta de peste 60 de ani. Arboretele pure de brad, mai ales în zonele deluroase înalte și de munte, sunt mai vulnerabile, comparativ cu cele de amestec.

Pagube. Primăvara, larvele tinere consumă mugurii, afectând dezvoltarea lăstarilor, iar apoi rod acele tinere. O singură larvă poate distruge aproximativ 120 de ace sau 1–2 lujeri. Atacul durează circa opt săptămâni și produce defolieri severe, ce pot afecta vitalitatea arboretelor, în special pe termen lung.

Depistare. Prezența insectei se stabilește în toate stadiile de dezvoltare a acesteia, pe baza observațiilor făcute pe ramuri de control recoltate din arbori (iunie–iulie pentru depistarea ouălor, ianuarie–iunie pentru larve, jumătatea lui iunie–iulie pentru pupe), și prin atragerea fluturilor la capcane feromonale tip panou sau tetratap, respectiv la surse luminoase. Insecta poate fi semnalată și prin identificarea vătămarilor specifice.

Prezența insectei în stadiul de ou se stabilește pe probe de ramuri de câte 1 m lungime, recoltate în perioada iunie–iulie, de la vârful arborilor. Depistarea omizilor (ianuarie–iunie) se face prin observarea prezenței larvelor pe ramuri. Depistarea după pupe se face după prezența lor în coroană. Prezența fluturilor poate fi semnalată cu ajutorul curselor feromonale tip panou sau tetratap, care capturează masculii, sau cu ajutorul surselor luminoase, monitorizate între orele 21:00–24:00.

Proгноza se face în toate arboretele în care s-a observat prezența insectei și se desfășoară în mai multe etape, utilizând date colectate în diferite stadii de dezvoltare a defoliatorului.

Proгноza în stadiul de ou (iunie–iulie) se face prin controlul a 9 ramuri de 1 m lungime, recoltate de la vârful, mijlocul și baza coroanei (1–3 arbori). Se înregistrează numărul depunerilor de ouă, precum și numărul mugurilor existenți. Coeficientul de infestare și gradul probabil de defoliere rezultă din raportarea numărului mediu de depuneri de ouă la numărul mediu de muguri. Se consideră drept număr critic două sau mai multe depuneri la 1 m de ramură.

Proгноza după omizi (1 ianuarie–30 iunie) se face prin analiza ramurilor recoltate din arbori de control (3 arbori/100 ha în zonele neinfestate și 3 arbori/20 ha în zonele infestate în trecut). Din fiecare arbore se taie 6 ramuri de 1 m lungime, câte 2 de la vârful, mijlocul și baza coroanei, pentru care se înregistrează

numărul de omizi și cel al mugurilor. Raportul dintre numărul de omizi și numărul de muguri reprezintă coeficientul de infestare, în funcție de care se determină gradul probabil de defoliere (tabelul 9).

Tabel 9. Determinarea gradului probabil de defoliere pentru *Choristoneura murinana* în funcție de coeficientul de infestare

Coeficient de infestare (%)	Grad de defoliere
Sub 1	Nu se consideră infestare
1 – 10	Foarte slab
10,1 – 25	Slab
25,1 – 50	Mijlociu
50,1 – 90	Puternic
Peste 90	Foarte puternic

Proгноza după pupe (10 iunie–25 iulie) constă în analiza a 6 ramuri de control per arbore. De pe acestea se colectează omizile retrase pentru împupare, pupele și exuviile pupale, în funcție de numărul lor stabilindu-se: densitatea populației, coeficientul de infestare, fecunditatea medie, indicele sexual și mortalitatea naturală. Gradul de defoliere se determină în funcție de numărul mediu de pupe sănătoase pentru cele 6 ramuri, care se extrapolează la numărul ramurilor unui arbore, folosind numerele critice (tabelul 10) caracteristice fiecărei clase de vârstă.

Tabel 10. Determinarea gradului probabil de defoliere pentru *Choristoneura murinana* în funcție de numărul pupelor

Clasa de vârstă	Defoliere slabă (25%)	Defoliere mijlocie (50%)	Defoliere puternică (75%)	Defoliere totală (100%)
61–80 ani	13	27	41	54
81–100 ani	22	41	61	82
101–120 ani	23	46	69	91

Pentru prognoza și stabilirea fazei gradației se folosește fecunditatea medie. Pentru determinarea ei, se recoltează 100 de pupe femele vii, se cântăresc și se stabilește greutatea medie a unei pupe (tabelul 11).

Tabel 11. Determinarea fazei gradației pentru *Choristoneura murinana* în funcție de fecunditate

Greutatea medie a unei pupe femele (g)				Nr. ouă depuse de o femele			
Faza gradației				Faza gradației			
I	II	III	IV	I	II	III	IV
0,075	0,063	0,045	0,025	120	91	65	20

Prevenire și combatere. Măsura preventivă principală constă în crearea de arborete de amestec rezistente, cu o structură cât mai diversificată. Măsurile includ monitorizarea permanentă a populațiilor prin metodele de depistare descrise, aplicarea de tratamente cu insecticide atunci când nivelurile critice sunt depășite — aplicate în momentul în care omizile au eclozat în totalitate — și utilizarea capcanelor feromonale pentru supravegherea zborului adulților.

TORTRICIDUL CU CAP ROȘU AL BRADULUI

Specii dăunătoare. *Zeiraphera (Semasia) rufimitrana* atacă în special bradul, dar poate vătăma și molidul atunci când acesta apare în amestec cu bradul. Frecvent, specia formează gradații în asociație cu *Choristoneura murinana*.

Biologie și ecologie. Specia este monovoltină. Fluturii zboară în iulie–august, cu aproximativ două săptămâni mai târziu față de *C. murinana*. Ouăle sunt depuse sub solzii tecii de la baza lujerilor de 1–3 ani, mai rar în cupele florilor masculine. Omizile apar primăvara devreme, când temperatura medie a aerului atinge 7–8°C, hrănindu-se mai întâi cu conținutul mugurilor floriferi și apoi cu acele din creșterea curentă. Se dezvoltă între ace, pe care le leagă cu fire de mătase. Omizile mature coboară pe fire de mătase la pământ în a doua jumătate a lunii iunie, împupându-se în sol, în mușchi sau în litieră. Stadiul de pupă durează aproximativ două săptămâni.

Factori favorizanți. Specia atacă cu precădere în brădetele mature și mai puțin în cele tinere. Asocierea frecventă cu *C. murinana* amplifică pericolul de vătămare, iar condițiile climatice nefavorabile din primăvară (temperaturi scăzute și precipitații reci) întârzie dezvoltarea larvelor, prelungind perioada de expunere a arborilor la atac.

Pagube. Vătămarile se produc în perioada mai–iunie, când omizile rod mugurii și acele de pe lujerii anuali, în interiorul cuiburilor din mătase. Spre deosebire de *C. murinana*, *Z. rufimitrana* atacă și jumătatea

inferioară a coroanei, distribuția roaderilor pe coroană fiind de aproximativ 60–70% la vârf, 30–40% la mijloc și circa 5% la bază.

Depistare. Prezența insectei se stabilește în toate stadiile de dezvoltare, ouăle putând fi găsite pe ramuri din august până în mai anul viitor, larvele tot pe ramuri în mai-iunie, iar pupele în litieră și stratul superficial de sol în iulie-august. Adulții se depistează prin atragerea la capcane feromonale sau la surse luminoase. Depistarea după vătămări se efectuează în iulie-august când se pot observa cu ajutorul binoculului defolierile produse pe creșterile curente și pe cele din anii precedenți.

Proгноza se realizează în baza controalelor efectuate asupra tuturor stadiilor de dezvoltare ale insectei, precum și după producerea vătămarilor, urmărindu-se atât densitatea populației, cât și elementele calitative ale gradației.

Proгноza după ouă se efectuează din august până în mai anul următor, pe 3 arbori de control la 100 ha. Din fiecare arbore se recoltează câte 3 ramuri de la vârful sau mijlocul coroanei. Raportând numărul de ouă sănătoase la numărul de muguri viabili existenți pe ramură, rezultă coeficientul de infestare (x) pentru vârful sau mijlocul coroanei. Valoarea (x) se introduce în ecuațiile: $y = 0,032 + 0,682x$ (pentru vârful coroanei) și $y = 5,135 + 0,825x$ (pentru mijlocul coroanei). Valoarea y obținută reprezintă coeficientul de infestare pentru suprafața din care au fost aleși arborii de control. În funcție de acest coeficient, se determină gradul de infestare și defolierea probabilă: sub 1% nu se consideră infestare și nu se înregistrează în statistica dăunătorilor; 1–10% infestare foarte slabă; 11–25% infestare slabă; 26–50% infestare mijlocie; 51–75% infestare puternică; peste 75% infestare foarte puternică.

Proгноza după larve se face în mai-iunie, când se recoltează ramuri în mod similar cu prognôza după ouă. Pentru fiecare ramură se stabilește numărul total de omizi găsite și se face media pentru cele 18 ramuri analizate. Cunoscând numărul mediu de ramuri pe un arbore, se deduce numărul mediu de omizi pe arbore, care se confruntă cu numerele critice pentru omizi/arbore (tabelul 12).

Tabelul 12. Numere critice după omizi si pupe femele la *Zeiraphera (Semasia) rufimitrana*

Clasa de vârstă (ani)	Nr. critic omizi/arbore	Nr. critic pupe femele/arbore
61–80	9.864	175
81–100	13.872	255
101–120	14.856	275

Proгноza după pupe se efectuează în perioada iunie–august, prin recoltarea probelor de litieră de sub proiecția coroanei a 3 arbori de control dintr-o parcelă. De sub fiecare arbore se recoltează probe de litieră de pe o suprafață de 1 m² și la o adâncime de cel mult 10 cm, din porțiunile mai umbrite ale zonei de proiecție a coroanei. Pupele găsite se separă pe sexe, se cântăresc și se îndepărtează cele bolnave sau parazitare. În funcție de numărul pupelor femele sănătoase găsite în suprafețele de probă și de suprafața proiecției coroanelor, se stabilește numărul de pupe femele sănătoase pe arbore, care se confruntă cu numerele critice (tabelul 14). Controlul după pupe furnizează și elementele calitative ale gradației, esențiale pentru aprecierea fazei gradației în care se află populația: mortalitatea (naturală: 0–1% — slabă: fazele I–II; 11–30% — intensă: faza III; peste 30% — foarte intensă: faza IV/criză); greutatea medie a pupei femele (faza I — 0,024 g; faza II — 0,020 g; faza III — 0,017 g; faza IV — 0,009 g); Fecunditatea (faza I — 372 ouă; faza II — 286 ouă; faza III — 204 ouă; faza IV — 64 ouă); Raportul sexelor (F/M) (supraunitar în fazele I și II, egal cu 1 în faza III și subunitar în retrogradație (faza IV)).

Proгноza după vătămare se face după producerea defolierilor, când se aleg 3 arbori medii pe parcelă sau grup de parcele și se recoltează câte 6 ramuri de 1 m de la fiecare (3 de la vârf și 3 de la mijloc). Se determină procentul de defoliere al lujerilor și frecvența lujerilor defoliați, după care se calculează intensitatea defolierii prin formula: $(\text{procentul mediu de defoliere} \times \text{frecvența arborilor defoliați}) / 100$. Ulterior se determină coeficientul de infestare cu ouă (y) corespunzător intensității defolierii (x), folosind relația $y = 1,049x + 9,181$, valoarea obținută permițând încadrarea într-un grad de infestare și realizarea prognôzei pentru sezonul următor.

Prevenire și combatere. Măsurile de prevenire și combatere sunt identice cu cele aplicate în cazul speciei *Choristoneura murinana*.

VIESPEA CU FERĂSTRĂU A ACELOR DE PIN

Specii dăunătoare. *Diprion pini* atacă în mod predilect pinul silvestru, dar poate produce pagube și pe pinul negru, pinul strob și alte specii de pini.

Biologie și ecologie. *D. pini* este o specie bivoltină. Adulții din prima generație apar în aprilie–mai, iar cei din generația a doua în august. O femelă depune între 80 și 200 de ouă, dispuse în șiruri de 3–20 pe un singur ac, acoperite ulterior cu un adeziv spumos protector. Larvele (omizi false) eclozează în iunie–iulie (prima generație) și august–septembrie (a doua generație). Împuparea primei generații are loc în iulie, în coconi țesuți în coroana arborelui. Larvele generației a doua coboară în septembrie în litieră, unde iernează în coconi. Coconii de vară sunt alb-cenușii, cei de iarnă sunt cafenii, iar pupele sunt albe, adăpostite în coconi cu țesătură deasă.

Factori favorizanți. Insecta atacă cu precădere arboretele de pin cu vegetație mai slabă, indiferent de vârsta acestora. Sunt preferate arboretele de pin silvestru cu vârste de peste 40 de ani, brăcuite și luminate, unde densitatea coroanelor este redusă și condițiile de lumină sunt favorabile dezvoltării populațiilor. Monocultura de pin, absența arboretelor de amestec și numărul redus de dușmani naturali constituie factori ecologici semnificativi care favorizează înmulțirile în masă ale speciei. Atacurile repetate sau severe ale altor dăunători, care slăbesc vitalitatea arborilor, pot crea condiții propice instalării și proliferării populațiilor de *D. pini*.

Pagubele sunt produse exclusiv de larve, care rod acele de pin. În primele vârste larvare, roaderea se face lateral, fără a atinge nervura mijlocie și vârful acului, iar pe măsura dezvoltării, larvele consumă acele complet, uneori extinzând atacul și asupra scoarței lujerilor tineri. Acele atacate se îngălbenesc și se răsucesc, conferind coroanelor un aspect caracteristic. Generația a doua produce pagube mai restrânse, consumând exclusiv acele din creșterea curentă. Defolierile masive produse primăvara slăbesc sever arborii, iar arborii complet defoliați pot muri, devenind gazde secundare pentru gândacii de scoarță. Pagubele se reflectă în reducerea creșterilor anuale, scăderea productivității arboretelor și, în cazuri grave, în uscarea în masă a pinilor afectați.

Depistarea se realizează în toate stadiile de dezvoltare ale insectei, pe parcursul întregului an. Ouăle se caută în lunile mai și august, prin recoltarea și analiza de ramuri. Larvele pot fi observate în iunie–iulie și august–septembrie direct pe ace, prezența lor fiind trădată și de excrementele căzute la sol. Coconii de vară se depistează în iulie prin analiza ramurilor, iar coconii de iarnă în perioada octombrie–martie prin analize de litieră și sol de sub arborii atacați. Adulții pot fi atrași cu ajutorul curselor luminoase dotate cu panouri cu clei, instalate în puncte de control permanente în perioada de zbor. La nevoie, pentru depistarea larvelor care urcă în coroană primăvara (martie–aprilie), se pot utiliza inele cu clei amplasate pe trunchiuri.

Proгноza se efectuează în stadiile de ou, larvă și pupă, urmărind dinamica populației în arboretele în care dăunătorul a fost semnalat, precum și în cele vecine. Prognoza în stadiul de ou se face în mai și august, după metoda utilizată la *Dendrolimus pini*, stabilindu-se numărul mediu de ouă pe ramură și, prin extrapolare, pe arbore, aceste valori fiind ulterior comparate cu numerele critice (tabelul 13). Prognoza în stadiul larvar se face în iunie–iulie și în august în mod similar ca la ouă. În cazul coconilor de vară, prognoza se face ca la ouă, stabilind numărul de coconi per arbore și comparându-l cu numerele critice. Pentru coconii de iarnă, cercetarea poate fi făcută după metoda prezentată la *Pristiphora abietina*, rezultând numărul de coconi pe mp.

Tabelul 13. Numerele critice pentru ouă și coconi la *Diprion pini*

Vârsta a arboretului	30	50	70	90	110
Nr. de ouă pe tulpină	6000	7200	11400	15600	20400
Coconi de vară (pe arbore)	120	145	230	310	410
Coconi de iarnă (pe m ²)	10	12	20	26	34

Prevenire și combatere. Prevenirea atacurilor se realizează prin crearea de arborete de amestec, care reduc vulnerabilitatea față de atacurile în masă, și prin ocrotirea dușmanilor naturali ai speciei. Coconii din sol pot fi căutați și distruși manual în perioada februarie–martie, în cazul arboretelor cu caracter special. În situații de înmulțire în masă se aplică tratamente chimice și/sau biologice în stadiul de larvă, în perioadele iunie–iulie și august–septembrie, similare celor utilizate la *Lymantria monacha*. Se mai pot aplica tratamente ale solului cu insecticide sub coroana arborilor, în perioada februarie–aprilie, pentru

nimicirea coconilor și a adulților emergenți după iernare. Supravegherea continuă a dinamicii populațiilor în arboretele cu risc reprezintă o măsură esențială de prevenire a înmulțirilor excesive.

CEPHALCIA ABIETIS

Specie dăunătoare. *Cephalcia abietis* este o viespe a acelor de molid, ale cărei larve provoacă defolieri în arboretele de molid. Specia este întâlnită mai ales în molidișurile pure, mature și situate la peste 600 m altitudine.

Biologie și ecologie. Ciclul de dezvoltare al insectei durează 1–4 ani în funcție de altitudine și condițiile climatice: la altitudini sub 1000 m predomină un ciclu de 2–3 ani, iar la peste 1300 m ciclul se extinde la 4 ani. Zborul adulților are loc în a doua jumătate a lunii mai și în iunie, uneori până în iulie. Femelele depun ouăle pe acele din anul precedent. Dezvoltarea embrionară durează 2–4 săptămâni, iar cea larvară 6–8 săptămâni. La finalizarea dezvoltării, larvele coboară în sol pentru iernare. Împuparea are loc primăvara (aprilie–mai), iar adulții apar după 2–3 săptămâni.

Factori favorizanți. Atacurile sunt favorizate de arboretele pure de molid, echine, cu vârsta de peste 60 de ani, lipsite de strat arbustiv și cu strat erbaceu ce indică un sol bogat în azot. Din punct de vedere stațional, riscul crește la altitudini de 600–1200 m, pe culmi sau versanți superiori, în locuri adăpostite și cu expunere însoțită, unde stratul de zăpadă persistă peste 100 de zile. Solurile acide (pH sub 4), cu fenomene de podzolire, capacitate redusă de reținere a apei și cu depuneri atmosferice de azot constituie, de asemenea, condiții propice pentru proliferarea dăunătorului.

Pagubele sunt produse de larvele active în coroana arborilor de molid, care se hrănesc cu acele acestora, provocând uneori defolieri severe. Ramurile afectate se înroșesc vizibil în toamnă, iar cuiburile cu resturi de ace și excremente capătă un colorit cărămiziu caracteristic. Atacurile puternice pot compromite creșterea arborilor, cauza uscarea vârfurilor coroanelor și favoriza instalarea dăunătorilor secundari.

Depistarea se bazează pe identificarea ramurilor înroșite și a cuiburilor cu resturi de ace și excremente, vizibile prin coloritul lor cărămiziu. Aceste simptome vizuale servesc și pentru delimitarea suprafețelor infestate.

Proгноza se realizează printr-un sistem etapizat de monitorizare, care urmărește dăunătorul în toate stadiile sale de dezvoltare. Prima și cea mai importantă etapă constă în stabilirea limitelor focarelor de apariție a dăunătorului, a densității populațiilor de larve retrase în sol pentru iernare, identificarea speciilor de *Cephalcia* prezente, stabilirea gradului de infestare, precum și estimarea pericolului pentru anul următor. În acest sens, se efectuează sondajele de sol între 15 septembrie și 15 octombrie (sondaje de toamnă), care se repetă timp de cel puțin patru ani de la depistarea atacului. Arboretele atacate compact formează un singur lot de control, în timp ce cele izolate, intercalate între arborete sănătoase, constituie fiecare câte un lot de control. Loturile se subdivid în unități de control de 5 ha, pe care se aleg arbori reprezentativi cu coroană de dimensiuni medii și grad relativ uniform de defoliere, în număr descrescător pe măsură ce suprafața lotului crește: 6 arbori/unitate pentru loturi sub 30 ha, 4 pentru loturi de 31–100 ha și 3 pentru loturi peste 100 ha. La fiecare arbore ales, la jumătatea distanței dintre acesta și perimetrul proiecției coroanei, în partea nordică sau estică, iar în cazul versantului, în partea din aval a arborelui, se sapă o groapă (sondaj) de 0,1 mp (30×33 cm) cu până la 25 cm adâncime. Larvele (nimfele) colectate se etichetează cu datele de identificare ale locației și se trimit de urgență la laboratoarele de protecția pădurii fie în cutii cu pământ reavăn (pentru menținerea lor în viață), fie conservate în etanol 70%, însoțite de Formularul 2. La laboratoare se vor stabili speciile de *Cephalcia*, numărul și procentul pronimfelor pe specii, numărul de larve parazitare, gradul de infestare - respectiv numărul mediu de pronimfe pe fiecare unitate de control raportat la numerele critice din tabelul 14. Laboratorul de protecția pădurilor trimite rezultatele analizelor sondajelor de toamnă (Formularul 3) la ocol pentru a fi incluse în "Statistica dăunătorilor și dinamica focarelor active în anul curent".

Tabelul 14. Gradul de infestare cu *Cephalcia spp.* a arboretelor de molid, stabilit pe baza numărului de pronimfe în sol, a numărului de femele/capcană "guler" și a numărului de ouă sau larve în coroană

Gradul de infestare	Stadiul de dezvoltare al insectei		
	Nr. pronimfe pe 1 mp	Nr. femele/capcană "guler"	Nr. ouă și larve/arbore
1	2	3	4
Număr critic	160	520	7600
Foarte puternic	peste 96	peste 285	peste 4000
Puternic	65-96	171-285	2001-4000

Mijlociu	33-64	96-170	1001-2000
Slab	17-32	51-95	401-1000
Foarte slab	sub 16	sub 50	sub 400

Sondajele de primăvară se fac atunci când gradul de infestare determinat toamna este cel puțin mijlociu sau atunci când există indicii că ponderea pronimfelor ar putea crește în cursul iernii. Această etapă permite o corectare a prognozei înainte de intrarea insectelor în stadiul de adult, iar în cazul în care gradul de infestare se menține cel puțin mijlociu, nivelul populației va fi estimat și în stadiile de adult și de ou.

Monitorizarea zborului adulților se face prin intermediul capcanelor „guler”. Acestea se instalează pe arbori înainte de începerea zborului, în trei grupuri a câte trei capcane fiecare (9 capcane în total), pe arbori reprezentativi pentru arboret. Capcanele se verifică de două ori pe săptămână, înregistrându-se separat numărul de masculi și femele, iar materialul biologic se conservă în alcool etilic 70% și se trimite la laborator împreună cu Formularul 4. Pe baza numărului de femele capturate, se stabilește gradul de pericol (raportându-se la numărul critic pentru stadiul de adult - tabelul 15) și se formulează recomandări cu privire la acțiunile suplimentare în arboretele infestate.

Controlul în stadiul de ou se face imediat după finalizarea zborului, cu scopul determinării densității populației în stadiul de ou și a stării lor de sănătate, astfel încât să se poată face o ultimă corectare a prognozei și luarea deciziei cu privire la necesitatea aplicării tratamentului pentru combaterea larvelor neonate. Astfel, în fiecare loc stabilit pentru control, se taie un arbore mediu, de la care se recoltează câte 4 ramuri din fiecare treime a coroanei (bază, mijloc, vârf). Acele cu ouă/larve tinere se colectează într-un recipient individual pentru fiecare ramură și se etichetează pentru identificare. Materialul colectat se trimite imediat la laboratorul de protecția pădurilor însoțit de Formularul 5. La laborator se determină procentul de ouă parazitare, se corectează numărul de ouă per arbore stabilit pe baza numărului de femele recoltate la capcana guler (tabelul 15) și se stabilește gradul de infestare. Dacă este cazul, se recomandă tratament.

La stabilirea procentului probabil de defoliere se ține cont de faptul că numerele critice sunt stabilite pentru arborete de molid sănătoase, fără frunziș rărit, acestea ajustându-se în funcție de defolierea din anul anterior.

Tabelul 15. Numărul de ouă de *Cephalcia* spp. în coroana arborelui în funcție de numărul de femele capturate în capcana "guler"

Nr. femele/capcană guler	Nr. ouă în coroana arborelui	Nr. femele/capcană guler	Nr. ouă în coroana arborelui
50-75	400-800	276-300	4001-4400
76-100	801-1200	301-325	4401-4800
101-125	1201-1600	326-350	4801-5200
126-150	1601-2000	351-375	5201-5600
151-175	2001-2400	376-400	5601-5800
176-200	2401-2800	401-425	5801-6200
201-225	2801-3200	426-450	6201-6600
226-250	3201-3600	451-475	6601-7000
251-275	3601-4000	476-500	7001-7400

Prevenire și combatere. Prevenirea atacurilor se realizează prin evitarea constituirii de arborete pure de molid în afara arealului natural al speciei și în condiții staționale favorabile dăunătorului, precum și prin renunțarea la practicile silviculturale care acidifică și sărăcesc solul. Combaterea se aplică atunci când defolierea prognozată depășește 25%, folosind produse omologate pentru tratamentul larvelor active. Eficacitatea tratamentului se evaluează prin controlul ramurilor recoltate de pe arbori doborâți, ca în cazul stabilirii densității populației în stadiul de ou, verificând ponderea larvelor moarte în numărul total de insecte (ouă și larve) găsite. În cazul utilizării inhibitorilor de sinteză a chitinei, evaluarea se efectuează la două săptămâni după tratament.

VIESPEA CU FERĂSTRĂU A ACELOR DE MOLID

Specia dăunătoare. *Pristiphora abietina* este un defoliator important al molidului din arborete pure, în special în cele tinere și de vârstă mijlocie, situate în afara arealului natural.

Biologie și ecologie. Specia are o generație pe an, însă nimfele pot rămâne în diapauză în sol până la 6 ani. Zborul adulților are loc de la sfârșitul lunii aprilie până la sfârșitul lunii mai. Femelele depun ouăle exclusiv pe muguri aflați într-un stadiu precis de deschidere, după căderea solzilor, dar cu acele încă strâns alipite. Dezvoltarea embrionară durează 3–8 zile, iar cea larvară 14–27 zile, în funcție de vreme. În iunie, larvele

mature cad pe sol, pătrund la 1–5 cm adâncime și își țin un cocon. 50–80 % dintre ele se transformă în pronimfe începând din septembrie, restul rămânând în diapauză cel puțin încă un an. Împuparea se produce cu puțin timp înainte ca adulții să iasă din sol, stadiul de pupă având o durată de aproximativ 14 zile.

Factori favorizanți. Atacurile se produc cu precădere în arborete echine, sub 60 de ani, cu consistență plină, fără strat arbustiv sau erbaceu dezvoltat, situate la altitudini sub 600 m. Stațiunile favorabile atacurilor se caracterizează prin precipitații estivale sub 350 mm, expoziții însorite, soluri acide cu humus brut (pH sub 4, aprovizionare cu baze sub 5 %) și cu depuneri atmosferice de azot.

Pagube. Larvele consumă exclusiv acele tinere (creșterile curente), în special din partea superioară a coroanelor. Atacurile repetate duc la formarea de aglomerări de muguri pe ramurile atacate și la deformarea creșterilor ulterioare. Defolierea poate varia de la foarte slabă (sub 10 % din lujeri afectați) până la foarte puternică (lujerul terminal și peste 3 verticile defoliate sau peste 75 % din lujerii laterali afectați).

Depistare. Prezența speciei se identifică cel mai ușor vara, după resturile de ace înroșite și aglomerările anormale de muguri pe ramurile atacate. În stadiile de ou și larvă, observațiile se fac pe lujerii tineri, unde pot fi găsite corioanele ouălor și larvele. Pentru capturarea adulților se folosesc panouri galbene cu clei.

Prognost. Prognoza se face toamna, când insecta este în stadiul de pronimfă, și eventual primăvara, în stadiul de pupă, prin recoltarea a 32 de probe de literă și sol (25 × 25 cm, până la 2–3 cm adâncime în solul mineral) din fiecare arboret sau grupă de arborete de maxim 30 ha, câte o probă de sub coroana unui arbore reprezentativ numerotat (1-32), de la cca. 1 m față de tulpină. Probele se recoltează în perioada septembrie–octombrie, iar în primăvara următoare se verifică dacă au survenit modificări ale ratei mortalității, exclusiv în suprafețele care, conform rezultatelor din toamnă, necesită includerea în zona de combatere. Probele se ambalează și se etichetează individual, după care se trimit la un laborator de protecția pădurilor pentru analize (verificarea speciei, stabilirea vechimii și a stării coconilor, separarea în funcție de sex a indivizilor viabili etc.). Gradul de infestare se determină raportând numărul de femele/metru pătrat la numerele critice din tabelul 16, în funcție de vârsta arboretului. Pentru stabilirea tendinței de evoluție a populației se poate lua în considerare și ponderea coconilor plini în diferite perioade ale anului (tabelul 17).

Tabel 16. Numere critice în stadiile de pronimfă și pupă pentru *Pristiphora abietina*

Specificații	Număr femele/mp în culturi sau arborete de ani				
Vârsta arboretului (ani)	<5	5-14	15-25	26-40	41-60
Densitatea populației (nr. exemplare/m ²)	0,5-2	2,1-15	15,1-25	25,1-50	50,1-60

Tabel 17. Determinarea tendinței de creștere sau descreștere a populației în funcție de proporția coconilor plini în sol (raportul coconi plini: coconi goi) pentru *Pristiphora abietina*

Tendința populației	Raportul între numărul de coconi plini și cei goi la		
	sfârșitul lui iulie	început de septembrie	martie/aprilie
Creștere	1:<7	1:15	1:30
Descreștere	1:>15	1:>30	1:>60

Gradul de defoliere la nivel de arboret se calculează ținând cont de proporția arborilor cu diferite grade de defoliere, prin formula: $G_d = 1 \times p_{fs} + 3 \times p_s + 7 \times p_m + 12 \times p_p + 18 \times p_{fp}$, unde p_{fs} , p_s , p_m , p_p și p_{fp} reprezintă ponderile arborilor cu defolierea lujerilor creșterilor curente foarte slabă, slabă, mijlocie, puternică și, respectiv, foarte puternică. Rezultatul se interpretează astfel: $G_d \leq 1$ înseamnă defoliere foarte slabă (sub 10 %), $G_d = 1,1-3$ defoliere slabă (11–25 %), $G_d = 3,1-7$ defoliere mijlocie (26–50 %), $G_d = 7,1-12$ defoliere puternică (51–75 %), iar $G_d = 12,1-18$ defoliere foarte puternică (peste 75 %). Stabilirea gradului de defoliere pe teren este dificilă, mai ales pe relief plan, fiind necesară observarea suprafeței superioare a coronamentului.

Prevenire și combatere. Prevenirea constă în evitarea instalării culturilor pure de molid în afara arealului natural, substituirea acestora cu specii autohtone sau transformarea treptată în arborete de amestec, prin extragerea exemplarelor puternic atacate și plantarea de specii locale. Când defolierea prognozată depășește 25 %, se aplică tratamente cu produse omologate împotriva larvelor active, deși stabilirea momentului optim de aplicare este dificilă din cauza ovipoziției prelungite și a dezvoltării embrionare foarte scurte. Eficacitatea se evaluează prin doborârea arborilor de control și verificarea mortalității

larvelor. Din cauza diapauzei prelungite a nimfelor, este posibil ca tratamentele să necesite a fi repetate în anul următor.

INSECTE GALIGENE ȘI SUGĂTOARE

Specii dăunătoare. Principalele insecte galigene și sugătoare aparțin familiilor Adelgidae și Aphididae. Adelgidele cu importanță majoră sunt: *Adelges (Sacchiphantes) viridis* (păduchele de gală al molidului), se dezvoltă pe molid și larice, *Adelges (Sacchiphantes) abietis* se dezvoltă pe molid, *Adelges (Adelges) laricis* (păduchele lănos al laricelui) se dezvoltă molid și larice, *Adelges (Gilletteella) cooleyi* se dezvoltă pe molid și duglas (originară din America de Nord) și *Adelges (Dreyfusia) piceae* (păduchele lănos al bradului) se dezvoltă pe brad, fără a produce gale. Dintre afide, se remarcă *Cinara (Cinara) piceae*, care se dezvoltă pe lujerii și acele molidului și bradului, *Mindarus abietinus*, care se dezvoltă pe brad și molid, și *Physokermes piceae*, care se dezvoltă pe muguri de molid.

Biologie și ecologie. La *Adelges (Sacchiphantes) viridis*, gazda primară este molidul, iar cea secundară laricele. Pe larice nu se formează gale, dar înțepăturile provoacă îndoirea acelor și căderea lor prematură. *Adelges (Sacchiphantes) abietis* are tot ciclul de dezvoltare pe molid, într-un singur an, ceea ce îi conferă un potențial mai ridicat de dăunare pe puieti. *Adelges (Adelges) laricis* alternează între molid (reproducere sexuată și gale) și larice (generații partenogenetice pe ace, fără gale). *Adelges (Gilletteella) cooleyi* are un ciclu bianual pe molid (gale) și duglas (partenogeneză). Are nevoie de minim doi ani pentru a completa toate cele cinci forme biologice pe ambele gazde, deși poate supraviețui nedefinit pe duglas prin reproducere partenogenetică. *Adelges (Dreyfusia) piceae* se dezvoltă pe brad fără a forma gale, cu două generații asexuate pe an, reproducerea fiind exclusiv partenogenetică. *Mindarus abietinus*, prezintă generații aripate și nearipate, cu migrare pe brad. *Physokermes piceae* dezvoltă o generație anuală și ierneză în stadiul de larvă pe ramurile molidului. Toate speciile se hrănesc prin înțeparea țesuturilor, iar adelgidele secretă substanțe ceroase protectoare și induc modificări celulare (hiperplazie, hipertrofie) care duc la formarea galelor.

Factori favorizanți. Atacurile sunt favorizate de prezența arborilor tineri și lăncezi, în special a puietilor de molid (5–20 de ani la *Physokermes piceae*) și a molizilor de peste 10 ani (la *Adelges (Adelges) laricis*). Coexistența gazdei principale (molidul) cu gazda intermediară (laricele, duglasul) facilitează completarea ciclurilor biologice complexe. Condițiile climatice din primăvară (temperatura și umiditatea) influențează intensitatea depunerii ouălor și dezvoltarea larvelor.

Pagube. Daunele sunt produse prin sugerea sevei din ace, lujeri și scoartă. Adelgidele formează gale pe lujeri (la *Adelges (Sacchiphantes) viridis* sunt de mărimea unei alune sau a unei nuci, verde-deschis cu margini cafeniu-roșcate), provoacă îndoirea și decolorarea acelor, zbârcirea și răsucirea acestora, căderea lor, dar și pierderi de creștere. *Adelges (Dreyfusia) piceae* produce uscarea brazilor tineri. *Physokermes piceae* favorizează apariția ciupercii saprofite *Apiosporium pinophilum*, care acoperă lujerul cu un înveliș negru, lipicios. La atacuri puternice, lujerii pierd acele, se încovoae și se usucă.

Depistare. Identificarea păduchilor se face prin observarea galelor caracteristice pe lujeri (la adelgide), a coloniilor acoperite cu puf alb-ceros pe ace și lujeri, a deformărilor lujerilor, a înroșirii și căderii acelor, precum și a învelișului negru-lipicios produs de ciupercile saprofite asociate. Un indicator specific pentru specia *Physokermes piceae* este țeasta sferică, cafenie-roșcată, asemănătoare bobului de cafea.

Prognoză. Dinamica populațiilor fiecărei specii depinde de ciclul biologic, disponibilitatea gazdelor, condițiile meteorologice și prezența prădătorilor naturali. Abundența maximă se înregistrează primăvara (aprilie-mai). Infestările nu se răspândesc rapid între arbori, densitățile fluctuează anual, iar rășinoasele tolerează de obicei atacuri moderate. Speciile cu ciclu de dezvoltare anual au potențial de dăunare anuală mai ridicat decât cele cu ciclu bianual.

Prevenire și combatere. Controlul se bazează pe separarea spațială a gazdelor principale și secundare, îndepărtarea galelor verzi înainte de emergența adulților, pe utilizarea de puieti sănătoși din pepiniere izolate, protejarea prădătorilor naturali. Tratamentele chimice se aplică toamna sau primăvara devreme, vizând femelele hibernante sau larvele mobile și se justifică doar la infestări severe în culturi de interes deosebit. Reducerea stresului arborilor și evitarea fertilizării azotate la arborii infestați sunt măsuri complementare esențiale.

INSECTE DE FRUNZĂ LA FOIOASE

OMIDA PĂROASĂ A STEJARULUI

Specie dăunătoare. *Lymantria dispar* este un defoliator foarte polifag, cu peste 270 de specii gazdă. Este caracteristic pădurilor de cvercinee, dar atacă frecvent culturile de plop euramerican și de salcie selecționată. În pădurile României produce gradații regulate la intervale de aproximativ 7–10 ani, mai frecvente și mai intense în sudul țării, în pădurile cu stejari mezoxerofiti, și mai rare în celelalte zone.

Biologie și ecologie. Specia este monovoltină, cu activitate diurnă și iernează în stadiul de ou. Zborul și împerecherea adulților au loc în iulie–august. Ouăle sunt depuse în iulie–august, pe trunchiul arborilor, până la 3–4 m înălțime, sub formă de ponte acoperite cu peri de pe corpul femelei. Larvele apar în aprilie, stau inițial grupate pe pontă, apoi se dispersează și se hrănesc în coronament până în iunie. Împuparea are loc în iunie–iulie, între frunze prinse cu fir de mătase sau în crăpăturile scoarței și la inserția ramurilor.

Factori favorizanți. Atacul este mai intens în arboretele pure sau slab amestecate de stejar, cer și gârniță, cu structuri simplificate, aflate în condiții climatice calde și uscate, cu o biodiversitate redusă și cu populații slabe de dușmani naturali. De asemenea, culturile de plop și salcie și pădurile din sudul țării sunt deosebit de expuse.

Pagube. Larvele produc defolieri puternice în perioada aprilie–iunie, uneori repetate 2–3 ani consecutiv. Datorită duratei lungi de dezvoltare a omizilor, defolierile pot distruge și a doua înfrunzire. Frunzele tinere apărute după defoliere sunt frecvent atacate de făinare. Defolierile repetate duc la slăbirea arborilor, scăderea creșterilor și creșterea vulnerabilității la atacuri secundare și factori de stres.

Depistare și prognoză. Insecta se depistează în toate stadiile de dezvoltare. În stadiul de ou, depistarea se realizează în perioada octombrie–septembrie–martie, prin identificarea pontelor depuse pe trunchiul arborilor, până la 3–4 m înălțime, în crăpăturile scoarței sau pe suprafața acesteia, sub formă de grămezi acoperite cu peri gălbui-cafenii. În stadiul de larvă, depistarea se face în perioada aprilie–iunie, prin observarea omizilor pe frunze și în coronament, prin prezența defolierilor, prin zgomotul produs de consumul frunzelor și prin excrementele eliminate, vizibile pe frunze sau căzute pe sol. În stadiul de pupă, depistarea se realizează în perioada iunie–iulie, prin identificarea pupelor situate între frunze prinse cu fir de mătase, în crăpăturile scoarței și la inserția ramurilor. În stadiul de adult, depistarea se face în perioada iulie–august, prin observarea directă a fluturilor în arborete și prin monitorizare feromonală, utilizată pentru identificarea focarelor incipiente, cu 1–2 ani înainte de intrarea în gradație. Un arboret se consideră infestat atunci când, prin parcurgerea acestuia în diagonală, se găsește mai mult de o depunere la 50 de arbori (0,02 depuneri/arbore). În această situație, se efectuează prognoza defolierilor la nivel de unitate amenajistică sau grupe de unități amenajistice omogene infestate, în perioadele septembrie, cu reverificare în februarie–martie.

Prognoza atacului se realizează pe baza indicilor cantitativi și calitativi ai populației, în stadiul de ou. Indicatorii cantitativi se referă la modul de răspândire a depunerilor de ouă în arboret, densitatea medie a acestora exprimată prin număr mediu de depuneri/arbore. Indicii calitativi vizează fecunditatea și mortalitatea naturală a ouălor.

La stabilirea fazei gradației se pot lua în considerare și indici calitativi specifici altor stadii de dezvoltare ale insectei (pupă, adult), respectiv greutatea medie a unei pupe femele vii, raportul sexelor, colorația fluturilor.

Determinarea densității populației se face prin inventarierea pontelor în perioada septembrie–octombrie, pe baza unor sondaje statistice amplasate în interiorul arboretului, astfel încât să se obțină o densitate medie cât mai apropiată de situația reală din teren. Inventarierea se poate realiza fie prin amplasarea aleatorie a trei suprafețe de probă a câte 30 de arbori fiecare, fie prin parcurgerea unei diagonale și inventarierea a 100 de arbori. Pentru fiecare arbore se notează specia, diametrul la 1,30 m și numărul de depuneri de ouă. Se iau în calcul atât depunerile

întregi, cât și cele răvășite parțial. Depunerile distruse de prădători oofagi se corectează prin diminuare, în funcție de proporția rămasă, apreciată prin presarea cu degetul a depunerii. De exemplu, o depunere răvășită de aproximativ 20% se ia în calcul cu valoarea 0,8, una răvășită de 60% cu valoarea 0,4, iar una răvășită de 90% cu valoarea 0,1. Astfel, pe un arbore cu 2 depuneri întregi, 1 depunere răvășită 20%, 2 depuneri răvășite 60% și 1 depunere răvășită 90%, densitatea corectată va fi de 3,7 depuneri/arbore. Cu ocazia inventarierii se recoltează 30–50 de depuneri întregi, nerăvășite, din cuprinsul trupului de pădure sau din grupe de unități amenajistice, în funcție de omogenitatea mărimii pontelor. Depunerile se recoltează cu scoarță superficială, fără fragmentare, se ambalează individual, se etichetează pe proveniențe și se transmit laboratoarelor de specialitate pentru stabilirea indicilor calitativi ai populației și a fazei gradației. După analizarea depunerilor, în funcție de variația indicilor calitativi (tabelul 18), se stabilește faza gradației și se eliberează buletinul de analiză. Pe baza valorilor obținute din sondaje se stabilește numărul mediu de depuneri/arbore la nivel de arboret. Densitatea medie a populației în stadiul de ou se determină prin înmulțirea numărului mediu de depuneri/arbore cu fecunditatea medie, corectată cu procentul de mortalitate naturală a ouălor (conform buletinului de analiză), rezultând densitatea medie a ouălor viabile/arbore. Pe baza densității medii a depunerilor de ouă/arbore și a indicilor calitativi determinați în laborator se calculează procentul probabil de defoliere al arboretului, prin raportarea densității ouălor viabile/arborele mediu la numărul critic corespunzător speciei gazdă, diametrului mediu al arborilor și tipului de arboret, rezultatul fiind exprimat procentual:

$$\text{Procentul probabil de defoliere} = \frac{\text{Nr. mediu de depuneri pe arbore} \times \text{Fecunditatea} \times \% \text{ouă viabile}}{\text{Nr. critic}}$$

Numerele critice sunt stabilite diferențiat în funcție de specia gazdă, faza gradației și diametrul mediu al arborilor (tabelele 19, 20, 21, 22, 23). Prognoza realizată în toamnă se verifică din nou în teren în perioada februarie–martie, prin reevaluarea densității pontelor, pentru corectarea valorilor inițiale, având în vedere că parazitarea și prădarea ouălor continuă atât toamna târziu, cât și primăvara timpuriu. Datele obținute constituie baza pentru evaluarea riscului, stabilirea nivelului de infestare și fundamentarea deciziei de intervenție.

Tabel 18. Dinamica indicatorilor calitativi ai populațiilor de *Lymantria dispar* pe faze de gradație și stadii de dezvoltare ale insectei

Nr.crt.	Elemente	Valori medii în faza		
		I - II-a	a III-a	a IV-a
1	Greutatea medie a unei pupe femele vii (mg)	1200 -1800	700-910	Sub 500
2	Fecunditatea medie (nr.ouă)	500-800	250-350	Sub 150
3	Greutatea medie a unei depuneri (mg)	450-650	170-250	Sub 110
4	$\frac{F}{F+M} \times 100$ (%)	Peste 50%	40-50%	Sub 40%
5	Mortalitatea (%) la:	ouă	1-5	5-10
		omizi	20-30	50-65
		prepupe, pupe	Sub 20	30-50
6	Colorația fluturilor masculi	Intensă brună-închis	Brună-cenușie	Deschisă brună-cenușie

Tabel 19. Valori ale numerelor critice pentru dăunătorul *Lymantria dispar* în stadiul de ou, determinate în funcție de diametrul mediu al arborilor din grupa cvercineelor.

Diam. mediu (cm)	Număr mediu de ouă vii pe un arbore la defoliere 100%											
	Faza I-II			Faza III-1			Faza III-2			Faza IV		
	Cer	Garniță	Stejar	Cer	Garniță	Stejar	Cer	Garniță	Stejar	Cer	Garniță	Stejar
5	104	102	-	178	175	-	214	210	-	356	350	-
6	151	144	-	258	246	-	310	295	-	516	492	-
7	198	186	-	338	318	-	406	382	-	676	636	-
8	245	227	-	418	390	-	502	468	-	836	780	-
9	292	269	-	499	462	-	599	554	-	998	924	-
10	340	310	300	589	533	520	695	640	624	1158	1066	1040
11	408	370	380	696	633	648	835	760	778	1392	1266	1219

12	476	430	460	812	733	776	974	880	931	1624	1466	1552
13	544	490	540	928	832	904	1114	998	1085	1856	1664	1808
14	612	550	620	1044	931	1032	1253	1117	1238	2088	1862	2064
15	680	610	700	1160	1030	1160	1392	1236	1392	2320	2060	2320
16	766	680	780	1308	1152	1288	1570	1382	1546	2616	2304	2576
17	852	750	860	1456	1274	1416	1747	1529	1699	2912	2548	2832
18	938	820	940	1604	1396	1544	1925	1675	1853	3208	2792	3088
19	1024	890	1020	1752	1518	1672	2102	1822	2006	3504	3036	3344
20	1111	960	1100	1900	1640	1800	2280	1968	2160	3800	3280	3600
21	1212	1042	1214	2076	1782	1988	2491	2138	2386	4152	3564	3972
22	1314	1124	1328	2252	1924	2176	2702	2309	2611	4504	3848	4352
23	1416	1206	1442	2428	2066	2364	2914	2479	2837	4856	4132	4728
24	1518	1288	1556	2604	2208	2552	3125	2650	3062	5208	4416	5104
25	1620	1370	1670	2780	2350	2740	3336	2820	3288	5560	4700	5480
26	1740	1464	1784	2984	2512	2928	3581	3014	3514	5968	5024	5856
27	1860	1558	1898	3188	2674	3116	3826	3209	3739	6376	5348	6232
28	1980	1652	2012	3392	2836	3304	4070	3403	3965	6784	5672	6608
29	2100	1756	2126	3592	2998	3492	4310	3598	4190	7184	5996	6984
30	2220	1840	2240	3800	3160	3680	4560	3792	4416	7600	6320	7360
31	3246	1944	2388	4108	3338	3972	4930	4006	4766	8216	6676	7944
32	2472	2048	2536	4416	3516	4264	5299	4219	5117	8832	7032	8528
33	2598	2152	2684	4724	3694	4556	5669	4433	5467	9448	7388	9112
34	2724	2256	2832	5032	3872	4848	6038	4646	5818	10064	7744	9696
35	2850	2360	2980	5340	4050	5140	6408	4860	6168	10680	8100	10280
36	2980	2480	3128	5652	4244	5432	6782	5093	6518	11304	8488	10864
37	3110	2600	3276	5964	4438	5724	7157	5326	6869	11928	8876	11448
38	3240	2720	3424	6276	4632	6016	7531	5556	7219	12552	9264	12032
39	3370	2840	3572	6588	4826	6308	7906	5791	7570	13176	9652	12616
40	3500	2960	3720	6900	5020	6600	8280	6024	7920	13800	10040	13200

Tabel 20. Valorile numerelor critice pentru dăunătorul *Lymantria dispar* (stadiul de ou) în cazul arboretelor de fag.

Diametrul mediu (cm)	Număr oua vii / arbore	
	progradatie	retrogradatie
8	108	122
10	534	601
12	932	1048
14	1311	1474
16	1678	1887
18	2043	2297
20	2414	2714
22	2800	3147
24	3208	3607
26	3649	4102
28	4130	4642
30	4659	5237
32	5246	5897
34	5899	6631
36	6626	7448
38	7436	8359
40	8338	9372
42	9339	10499
44	10450	11747
46	11677	13127
48	13031	14648
50	14518	16320

Tabel 20. Valori ale numerelor critice la *Lymantria dispar* (stadiul de ou) pentru culturile de plop euramerican, specifice clonelor I-214 și RO-16.

Diametrul mediu (1,30 m)	Nr. critice pentru arbori din clona:			
	R-16		I-214 /Sacrau 79	
	Progradație	Retrogradație	Progradație	Retrogradație
10	366	500	817	1207
12	408	607	934	1380
14	504	749	1068	1578
16	617	918	1221	1803
18	756	1125	1396	2062
20	927	1380	1596	2357
22	1135	1689	1825	2694

24	1391	2070	2086	3080
26	1705	2537	2385	3521
28	2089	3110	2726	4026
30	2560	3810	3117	4602
32	3136	4667	3563	5261
34	3843	5720	4074	6014
36	4109	7008	4656	6875
38	5770	8587	5323	7859
40	7070	10520	6585	8985
42	8663	12893	6956	10271
44	10615	15800	7952	11742

Tabelul 21. Numere critice stabilite pentru *Lymantria dispar* în stadiul de ou, pentru culturile de salcie albă selecționată, gestionate prin tratament în scaun.

Diametrul mediu sulinar	*Numărul critic pentru..	
	Progradație	Retrogradație
4	121	178
6	175	257
8	253	373
10	366	539
12	530	781
14	767	1131
16	1111	1636

*Pentru aflarea numărului critic pentru un arbore mediu, se înmulțește numărul critic pentru sulinarul cu diametru mediu cu numărul mediu de sulinari de pe un scaun.

Tabel 22. Valorile numerelor critice la *Lymantria dispar* (stadiul de ou) pentru culturile de salcie albă selecționată realizate prin plantare.

Diametrul mediu (cm)	Numarul critic pentru:	
	Progradație	Retrogradație
10	200	305
12	246	348
14	340	492
16	432	626
18	714	1003
20	1074	1555
22	1641	2377
24	1820	2620
26	2059	2982
28	2772	4015

Prevenire și combatere. Preventiv, se iau măsuri silviculturale: crearea condițiilor favorabile dezvoltării zoofagilor prin asigurarea unei compoziții mixte a arboretelor, cu specii de amestec, ajutor sau arbuști, la lucrările de îngrijire și regenerare; cultivarea pe linii izolatoare, somiere sau linii de vânătoare a speciilor erbacee furajere cu flori bogate, ca sursă de hrană pentru entomofagii paraziți; interzicerea pășunatului în pădurile infestate. De asemenea, se protejează și se multiplică mușuroaiele de furnici, asigurând în medie 4 mușuroaie la hectar, respectiv se protejează cuiburile naturale și se instalează cuiburi artificiale pentru păsările insectivore. Controlul biologic constă în aplicarea de tratamente microbiologice de la sol sau aerian cu preparate pe bază de bacterii (*Bacillus thuringiensis*), virusuri (VPN) sau ciuperci (*Entomophaga mai-maiga*) Controlul chimic se bazează pe aplicarea de la sol sau aerian a tratamentelor chimice cu insecticide selective, biodegradabile, din grupa piretroizilor de sinteză sau a inhibitorilor și acceleratoarelor de sinteză a chitinei, numai la depășirea pragurilor de dăunare stabilite prin prognoză.

MOLIA VERDE A STEJARULUI, RĂSUCITORUL FRUNZELOR DE STEJAR
Specia dăunătoare. *Tortrix viridana* atacă toate speciile de cvercinee, în special în arborete mature, cu consistență redusă, evitând de regulă cerul. Frecvent apare asociată cu alte specii

defoliatoare (*Archips xylosteana*, *Operophtera brumata*, *Erannis* spp., *Lymantria dispar*), generând atacuri complexe, cu efect cumulativ asupra vegetației forestiere.

Biologie și ecologie. Specia este monovoltină și iernează în stadiul de ou. Adulții apar în perioada mai–iunie și au activitate diurnă, zburând în roiuri mici deasupra coroanelor. Ouăle sunt depuse individual sau câte două, în principal pe ramurile tinere, în apropierea cicatricilor frunzelor sau la baza creșterilor anuale. Larvele apar primăvara devreme, la sfârșitul lunii martie–începutul lunii aprilie, inițial în interiorul mugurilor, iar după deschide-rea acestora se deplasează pe frunze, unde se hrănesc intens până în luna mai. Împuparea are loc în luna mai, în frunze răsucite cu fir de mătase, mai rar în crăpăturile scoarței, pe tulpini sau pe ramuri.

Factori favorizanți. Atacul este favorizat de arboretele pure sau slab amestecate de stejar, de structurile simplificate ale arboretelor, de consistența redusă, de lipsa speciilor de amestec și de reducerea biodiversității. Arboretele mature, deschise, precum și cele afectate anterior de defolieri repetate sunt mai vulnerabile. Asocierea cu alte specii defoliatoare amplifică intensitatea și extinderea pagubelor.

Pagube. Defolierile se produc foarte timpuriu, în special în partea superioară, activă a coroanei. Arborii sunt obligați să-și refacă rapid frunzișul, folosind rezervele de substanțe nutritive acumulate în anul anterior, ceea ce determină epuizare fiziologică progresivă. Frunzișul secundar este inferior din punct de vedere cantitativ și calitativ și este frecvent afectat de făinare. Atacurile repetate conduc la slăbirea arborilor, reducerea creșterilor anuale, scăderea rezistenței biologice și creșterea vulnerabilității la alți factori de stres și agenți patogeni.

Depistare și prognoză. Insecta se depistează în toate stadiile de dezvoltare. În stadiul de ou, depistarea se realizează în perioada septembrie–martie, prin identificarea ouălor depuse pe ramurile de 2–3 ani, în special în apropierea cicatricilor frunzelor și la baza creșterilor anuale, sub formă de depuneri mici, acoperite de secreție cenușie. În stadiul de larvă, depistarea se face primăvara, în perioada aprilie–mai, prin observarea larvelor în muguri și pe frunze, prin apariția defolierilor timpurii și prin frunzele răsucite sau parțial consumate. În stadiul de pupă, depistarea este posibilă în luna mai, prin identificarea pupelor din frunze răsucite sau, mai rar, din crăpăturile scoarței, pe ramuri și tulpini. În stadiul de adult, depistarea se realizează în perioada mai–iunie, prin observații directe asupra zborului diurn și prin monitorizare feromonală cu feromon sexual sintetic, montat pe panouri cu clei. Pentru monitorizarea populațiilor adulte, panourile feromonale se instalează înainte de perioada de zbor. În arboretele eterogene ca vârstă, compoziție, consistență sau situate pe tere-nuri accidentate se amplasează minimum 12 panouri, grupate câte trei pe arbori apropiați, în patru puncte de control: unul la lizieră, două în interiorul masivului și unul într-o zonă cu arbori rari. Se inventariază toți fluturii capturați pe fiecare panou. Interpretarea capturilor se face astfel: o medie sub 50 fluturi/panou indică o defoliere estimată de 10–20%; valori între 51–75 fluturi/panou indică o defoliere de 20–25%; între 76–120 fluturi/panou, defolierea estimată este de 25–35%; între 121–200 fluturi/panou, defolierea poate ajunge la 36–57%; iar peste 200 fluturi/panou, defolierea probabilă depășește 70%. În toate suprafețele în care media depășește 50 fluturi/panou, se efectuează prognoza în stadiul de ou, în perioada septembrie. Aceasta constă în analiza integrală sau secvențială a câte 18 ramuri de aproximativ 1,5 m lungime dintr-o suprafață uniform infestată (3 arbori × 6 ramuri/arbor), prin numărarea ouălor cu ajutorul binocularului. Prin raportarea numărului de ouă la numărul de muguri care vor intra în vegetație sau prin utilizarea planu-lui secvențial se stabilește coeficientul de infestare al trupului de pădure. Considerând ca număr critic un ou (respectiv o larvă) la un mugure, se determină procentul probabil de defoliere. Determinarea caracteristici-lor calitative ale populației se realizează în laboratoarele de protecția pădurilor, pe minimum 50 de pupe sau exuvii pupale recoltate din teren, prin calcularea fecundității, indicelui sexual și mortalității pupelor. Faza gradației se stabilește pe baza variației acestor indicatori, (tabelul 23). Datele obținute constituie baza pentru evaluarea riscului, stabilirea nivelului de infestare și fundamentarea deciziilor de intervenție.

Tabel 23. Variația caracteristicilor calitative ale populațiilor de *Tortrix viridana* pe faze de gradație.

Nr.crt.	Elemente	Valoarea medie pe faze ale gradației		
		I-II	III	IV
1	Greutatea medie a pupei femele vii (grame)	0,06	0,045	0,025
2	$\frac{F}{F+M} \times 100$ (%)	Mai mare decât 50	45-50	sub 45
3	Fecunditatea medie (nr.oua)	Mai mare de 65 ouă	50-65	Sub 40 ouă
4	Mortalitatea pupelor	sub 10-15	25-30	peste 40-50

Prevenire și combatere. Principalele măsuri silviculturale constau în promovarea regenerărilor naturale și se limitarea regenerărilor artificiale extensive, precu și înființarea de culturi de stejari cu o compoziție diversificată, bazată pe specii de amestec, de ajutor, arbuști și subarbuști. În lucrările de îngrijire se urmărește realizarea unor arborete rezistente, prin promovarea principalelor specii de stejar și proporționarea echilibrată a amestecului. Se interzice pășunatul în pădurile infestate și se elimină excesul de apă în zonele cu tendință de înmlăștinare.

Se iau aceleași măsuri ca la *Lymantria dispar* în ce privește protecția furnicilor, păsărilor insectivore și a entomofaunei. Controlul chimic constă în aplicarea de tratamente aeriene cu volum ultra-redus (ULV), utilizând insecticide selective, biodegradabile, din grupa piretroizilor de sinteză sau a inhibitorilor și acceleratorilor de sinteză a chitinei, exclusiv la depășirea pragurilor de dăunare stabilite prin prognoză.

ARCHIPS XYLOSTEANA

Specie dăunătoare. *Archips xylosteana* este o specie polifagă, care atacă stejarul, sorbul, speciile pomicole (pomacee), teiul, nukul, arțarii, sălciile și frasinul. În pădurile de gârniță din sudul țării este frecvent asociată cu *Tortrix viridana*, cele două specii formând complexe de defoliatiori cu efect cumulativ asupra vegetației forestiere.

Biologie și ecologie. Specia este monovoltină și iernează în stadiul de ou. Adulții apar în mai–iulie, cu un decalaj fenologic de aproximativ 7–12 zile față de *Tortrix viridana*. Ouăle sunt depuse în luna iunie, grupate câte 25–30, sub formă de depuneri lenticulare, amplasate în jurul cicatricilor frunzelor, pe ramuri cu diametrul sub 2,5–3 cm. Larvele apar primăvara, în aprilie–mai, și trăiesc în interiorul frunzelor răsucite sub formă de tub. Împuparea are loc în mai–iunie, în frunze răsucite sau între rămurele.

Factori favorizanți. Atacul este favorizat de arboretele cu structură simplificată, de prezența masivă a speciilor gazdă, de consistența redusă a arboretelor, de lipsa diversității floristice și faunistice și de asocierea cu alte specii defoliatoare, în special cu *Tortrix viridana*. Condițiile climatice favorabile dezvoltării timpurii a vegetației și iernile blânde contribuie la creșterea densității populațiilor.

Pagube. Larvele consumă exclusiv partea fragedă a frunzei, spre vârful limbului, în interiorul frunzelor răsucite în formă de tub. Chiar și la densități mari ale populației, deși un număr mare de frunze pot fi afectate prin răsucire, nu se produc, de regulă, defolieri totale. Totuși, atacurile repetate determină slăbirea fiziologică a arborilor, reducerea capacității de fotosinteză și scăderea vigurozității generale a arboretelor.

Depistare și prognoză. Insecta se depistează în toate stadiile de dezvoltare. În stadiul de ou, depistarea se realizează în perioada septembrie–aprilie, concomitent cu monitorizarea speciilor asociate, prin identificarea depunerilor lenticulare dispuse în jurul cicatricilor frunzelor, pe ramuri subțiri, cu diametrul sub 2,5–3 cm. Prognoza în acest stadiu se efectuează după aceeași metodologie ca pentru *T. viridana*. Numărul depunerilor identificate se înmulțește cu valoarea medie de 28,6 ouă/depunere, rezultând densitatea medie a ouălor. Raportul dintre numărul mediu de ouă și numărul de muguri reprezintă coeficientul de infestare al trupului de pădure. În stadiul de larvă, depistarea se face în perioada aprilie–mai, prin observarea frunzelor răsucite în formă de tub și prin identificarea omizilor active în interiorul acestora. Evaluarea infestării se realizează prin raportarea numărului de larve vii la numărul de creșteri vegetative, obținându-se coeficientul de infestare. În stadiul de pupă, observațiile se efectuează în perioada iunie–

iulie, prin identificarea pupelor și a exuviilor pupale din frunzele răsucite și dintre rămurele, urmărindu-se proporția acestora și separarea lor de cele ale speciei *T. viridana*. Se are în vedere faptul că fenologia speciei *A. xylostean* este decalată cu aproximativ 1–2 săptămâni față de *T. viridana*, aspect esențial pentru interpretarea corectă a observațiilor din teren și a datelor de prognoză. Datele obținute prin monitorizare și prognoză constituie baza pentru evaluarea nivelului de infestare și fundamentarea deciziilor de intervenție.

Prevenire și combatere. Măsurile de prevenire și combatere sunt similare cu cele de la *T. viridana*.

COTARI

Specii dăunătoare. Principalele specii de cotari care produc gradații în arboretele de foioase sunt: *Operophtera brumata* – cotarul verde, *Erannis defoliaria* – cotarul brun, *Erannis auran-tiaria* – cotarul portocaliu, *Erannis marginaria*, *Erannis leucophaearia*, *Phigalia pedaria*, *Al-sophila aescularia*, *Colotois pennaria*, *Semiothisa (Macaria) alternaria*.

Biologie și ecologie. Speciile de cotari au o generație pe an, cu diferențe în perioada de zbor. *O. brumata* zboară în octombrie–decembrie, la căderea brumelor, *E. defoliaria* zboară în sep-tembrie–octombrie, *E. auran-tiaria* zboară în octombrie–decembrie, *C. pennaria* zboară în oc-tombrie–decembrie, *E. marginaria*, *E. leucophaearia*, *P. pedaria*, *A. aescularia* zboară în fe-bruarie–martie, iar *S. alternaria* are două perioade de zbor (aprilie–mai și iulie). După împere-chere, *O. brumata* depune ouăle izolat sau câte 2–3, pe ramuri subțiri, lângă muguri sau în crăpături, *E. defoliaria* și *E. auran-tiaria* depun ouăle izolat sau în grupe mici, *A. aescularia* depune ouăle în inele pe ramuri subțiri (cca. 200 de ouă), *C. pennaria* depune ouăle în plăcuțe hexagonale. În cazul tuturor speciilor, larvele sunt active în perioada aprilie-mai. Aceasta au un mers caracteristic, „în buclă”. Majoritatea speciilor de cotari se împușează în sol.

Factori favorizanți. Cotarii produc în general defolieri în arborete de foioase, în special în cvercinee. Acestea preferă zonele de culme și versanții însoriți precum și prezența arborilor izolați sau dominanți (la începutul gradației). Ulterior, după 2–3 ani, acestea manifestă o extin-dere treptată în arboretele învecinate.

Pagube. Vătămările constau în defolieri produse de larve, în perioada aprilie–mai, inițial pe arbori izolați sau dominanți. La începutul atacului defolierile sunt neuniforme, apoi devin generalizate în arboret. Cotarii preferă pâlcurile de gorun, stejar, tei, carpen, situate pe culmi sau pe expoziții însorite. În evoluția gradației, atacul se extinde progresiv și în suprafețele învecinate.

Depistare și prognoză. Depistarea cotarilor se poate face în toate stadiile de dezvoltare. De-pistarea în stadiul de ou se face concomitent cu analiza ramurilor pentru *T. viridana*. În stadiul de larvă, depistarea se realizează prin observarea omizilor cu mers caracteristic sau prin identi-ficarea defolierilor produse. În stadiul de pupă, în luna septembrie, se efectuează sondaje în sol, urmărindu-se identificarea pupelor în stratul superficial, la adâncimea de aproximativ 10–15 cm, sub proiecția coroanelor arborilor. Prezența fluturilor cotarilor se stabilește în intervalele de zbor specifice, prin capturarea fluturilor cu ajutorul inelelor de clei aplicate pe trunchiurile arborilor.

Prognoza populațiilor se poate realiza atât în stadiul de pupă, cât și în stadiul de adult. În stadiul de pupă, în luna septembrie, se efectuează sondaje în sol în arboretele uniform infestate (iden-tificate anterior pe baza defolierilor), utilizând schema 3 arbori × 3 sondaje/arbore. Se determină densitatea medie a pupelor pe specii și sexe, iar valorile obținute se compară cu numerele critice (tabelul 24).

Tabel 24. Numere critice ale populației pentru diverse specii de cotari în stadiul de pupă

<i>O. brumata</i> <i>A. aescularia</i> <i>E. leucophaearia</i>	<i>E. defoliaria</i> <i>P. pedaria</i>	<i>E. auran-tiaria</i> <i>E. marginaria</i>	<i>O. brumata</i> <i>A. aescularia</i> <i>E. leucophaearia</i>	<i>E. defoliaria</i> <i>P. pedaria</i>	<i>E. auran-tiaria</i> <i>E. marginaria</i>
În arborete de stejar, gorun			În arborete de fag, carpen		
20,0	8,5	11,0	26,5	11,5	14,5

Pupele colectate se constituie în probe de minimum 50 exemplare/proveniență și se trimit către laboratoare de specialitate pentru stabilirea compoziției specifice și a indicilor calitativi a populațiilor de cotari. În stadiul de adult, în perioadele de zbor, prognoza defolierilor se poate realiza fie prin metoda feromonală, utilizând panouri cu clei amorsate cu feromoni specifici, fie prin utilizarea inelelor de clei pentru capturarea femelelor. Panourile feromonale se amplasează similar ca pentru *T. viridana*. Inelele de clei, cu lățimea de 15–20 cm, se aplică pe trunchiul arborilor, la înălțimea de aproximativ 1,30 m, după netezirea prealabilă a scoarței. Se aleg 5 arbori de control, cu diametre apropiate de diametrul mediu, din arboretele omogen infestate. Arborii se verifică periodic, la intervale de 3–5 zile, înregistrându-se numărul de femele capturate. Acestea se recoltează în recipiente cu alcool, iar masculii sunt îndepărtați. Prin însumarea capturilor pe întreaga perioadă de zbor și raportarea la numărul arborilor de control se determină numărul mediu de femele/arbore. Pe baza acestor valori și a numerelor critice (tabelul 25) se estimează procentul probabil de defoliere.

Tabel 25. Numere critice ale populațiilor speciei *Op. brumata* în funcție de densitatea medie pe arbore a fluturilor femelă

Diametrul (cm)	Numere critice exprimate în număr de fluturi femelă/arbore	
	Gorun	Stejar
5	14	13
10	46	44
15	90	88
20	146	146
25	214	216
30	290	297
35	376	389
40	470	492
45	574	604
50	684	727

Notă: Speciile de *E. defoliaria*, *Er. aurantiaria*, *C. pennaria* și *P. pedaria* captate de inelele de clei se vor transforma în fluturi de *O. brumata* înmulțind numărul lor cu 2,5.

Pentru determinarea fazei gradației, probele de fluturi prelevate se constituie în probe de minimum 50 femele/proveniență și se transmit la laboratoarele de specialitate cu scopul de a stabili indicii calitativi ai populațiilor.

Prevenire și combatere. Măsurile de prevenire și combatere sunt similare cu cele de la *T. viridana*.

FLUTURELE CU COADĂ AURIE

Specia dăunătoare. *Euproctis chrysorrhoea* este o specie polifagă, specifică în principal stejarilor, dar care atacă frecvent și carpenul, paltinii, teii, ulmii, fagul, plopul, precum și pomii fructiferi, unde produce pagube economice importante.

Biologie și ecologie. Specia este monovoltină și iernează în stadiul de larvă, în cuiburi de iernare formate pe ramuri. Adulții apar în perioada iunie–iulie, având activitate predominant crepusculară. Ouăle sunt depuse în iunie–iulie, pe dosul frunzelor din zona exterioară a coroanei, în depuneri masive de 200–500 de ouă, acoperite cu peri gălbui-aurii. Larvele neonate apar din luna iulie, sunt gregare și produc scheletizarea frunzelor pe fața inferioară. Larva matură consumă frunzele în întregime. Împuparea are loc în luna iunie, în coroana arborilor, între frunze.

Factori favorizanți. Dezvoltarea populațiilor este favorizată de prezența masivă a speciilor gazdă, de arboretele rare, de liziera pădurilor, de arborii izolați, de structura neuniformă a coroanelor și de lipsa factorilor naturali de reglare biologică. Iernile blânde și primăverile timpurii favorizează supraviețuirea larvelor hibernante și declanșarea timpurie a atacurilor.

Pagube. Atacul produs de omizile tinere, la sfârșitul verii, înainte de intrarea în diapauză de iarnă, are importanță redusă. În schimb, atacul din primăvară este deosebit de periculos. Larvele consumă inițial mugurii, apoi frunzele, putând produce defolieri totale. Sunt afectate cu prioritate rezervele de stejar și arborii izolați de la lizieră, unde defolierea este mai pronunțată la

vârful coroanei. Atacurile repetate determină slăbirea accentuată a arborilor, reducerea vigurozității și creșterea vulnerabilității la alți factori biotici și abiotici.

Depistare și prognoză. Insecta se depistează în toate stadiile de dezvoltare. În stadiul de ou, depistarea se realizează în perioada verii, prin identificarea depunerilor masive de ouă de pe dosul frunzelor din zona exterioară a coroanei, recunoscute prin acoperirea caracteristică cu peri aurii. În stadiul larvar, depistarea se face toamna și primăvara, prin observarea cuiburilor de iernare formate pe ramuri, în perioada septembrie–aprilie, precum și prin identificarea omizilor active primăvara, în lunile aprilie–iunie, sau a omizilor tinere în perioada iulie–septembrie. În stadiul de adult, depistarea se realizează în perioada de zbor, prin atragerea fluturilor la curse feromonale. Densitatea populației se stabilește pe grupe de unități amenajistice omogene infestate, prin inventarierea cuiburilor de omizi de pe 100 de arbori dispuși pe o diagonală aleasă întâmplător, determinându-se numărul mediu de cuiburi pe arbore. Din suprafața trupului de pădure infestat se recoltează 50 de cuiburi, care sunt curățate de impurități și cântărite în laborator, determinându-se greutatea medie a unui cuib (g). Numărul de omizi vii pe cuib se determină cu relația: $Y = 136 \times g - 14,88$, unde Y reprezintă numărul de omizi vii pe cuib, iar g greutatea medie a cuibului, exprimată în grame. Numărul total de omizi vii pe arbore se obține prin înmulțirea numărului mediu de cuiburi pe arbore cu numărul mediu de omizi vii pe cuib. Procentul probabil de defoliere se determină prin raportarea numărului total de omizi vii pe arbore la valorile critice corespunzătoare din tabelul de referință.

Pentru stabilirea fazei gradației se determină indicii calitativi ai populațiilor: fecunditatea, indicele sexual și mortalitatea naturală (tabelul 26). Fecunditatea se determină indirect, pe baza greutateii medii a pupelor femele vii, utilizând relația: $F = 2226,51 \times g - 120,77$, prin cântărirea a minimum 30–50 de pupe femele recoltate din trupuri de pădure uniform infestate sau din grupe de unități amenajistice omogene, în cazul infestărilor neuniforme.

Indicele sexual se determină în stadiul de pupă, în perioada 10–20 iunie, prin separarea pe sexe a cel puțin 150 de pupe.

Tabel 26. Variația elementelor calitative ale populației speciei *Euproctis chrysorrhoea*, în funcție de fazele gradației

Nr.crt.	Elemente	Valoarea medie pe faze ale gradației		
		I-a, a II-a	a III-a	a IV-a
1	Fecunditatea medie (nr. ouă)	400-500	200-300	sub 180
2	Greutatea medie a unei pupe femele vii, în grame	0,24-0,27	0,14-0,20	sub 0,13
3	Greutatea medie a unei depuneri	0,07-0,09	0,03-0,05	sub 0,03
4	$\frac{F}{F+M} \times 100$ (%)	peste 50%	40-50%	sub 40%
5	Mortalitatea (%) la:	pupe	sub 15%	15-25%
		prepupe	sub 15%	20-30%
		omizi hibernante	sub 10%	10-25%

Mortalitatea naturală se determină fie în stadiul de pupă, pe același lot utilizat pentru indicele sexual, fie în stadiul de larvă hibernantă, din cuiburile de iernare. Numărul total de omizi vii/arbore se obține prin înmulțirea numărului mediu de cuiburi/arbore cu numărul mediu de omizi vii/cuib. Procentul probabil de defoliere se calculează prin împărțirea numărului total de omizi vii/arbore la numerele critice (tabelul 27).

Tabel 27. Numerele critice pentru *Euproctis chrysorrhoea*, în funcție de numărul mediu de omizi vii pe arbore

Vârsta arboretelor (ani)	Număr mediu de omizi vii pe arbore, în arboret în faza			
	toate arboretele		arborete normale	arborete cu vegetație lăncedă
	I-a -II-a	a III-a	a IV-a	a IV-a
10	660	700	920	840
20	1540	1720	2150	1980
30	2420	2640	3390	3120
40	3520	3870	4930	4580
50	4400	4840	6160	5720

60	5720	6290	8010	7440
70	7480	8230	10470	9720
80	9680	10650	13550	12580
90	12320	13550	17250	16220
100	14650	16100	20500	19050

Prevenire și combatere. Măsurile de prevenire și combatere sunt similare cu cele de la *T. viridana*.

INELARUL

Specia dăunătoare. *Malacosoma neustria* este o insectă polifagă care atacă majoritatea foioaselor, în special stejarii, carpenul, ulmii, plopii, salcia, paltinul, aninul și pomaceele, fiind rareori semnalată pe frasin și tei. Dezvoltă gradații cu precădere în zona de silvostepă, în arborete îmbătrânite și rărite.

Biologie și ecologie. Specia este monovoltină și iernează în stadiul de ou, pe ramuri de doi ani. Adulții apar în luna iulie și au activitate crepusculară. Ouăle sunt depuse în perioada iulie–martie, pe ramurile de doi ani din partea superioară a coroanei, în depuneri caracteristice sub formă de inel, alcătuite din 30 până la 450 de ouă. Larvele apar primăvara, în lunile aprilie–mai. Inițial se dezvoltă în cuiburi țesute din fire de mătase la inserția ramurilor, apoi se răspândesc în întreaga coroană. Împuparea are loc în luna iunie, între frunze sau în crăpăturile scoarței.

Factori favorizanți. Dezvoltarea populațiilor este favorizată de arboretele rare, îmbătrânite, de structura neuniformă a coronamentului, de condițiile climatice favorabile eclozării larvelor primăvara și de lipsa mecanismelor naturale eficiente de reglare biologică.

Pagube. Omizile produc defolieri timpurii, încă din stadiul de mugure plesnit sau frunză în curs de formare. Pe măsură ce larvele se dezvoltă, consumul se intensifică, iar până la maturitate pot distruge parțial și cea de-a doua înfrunzire. În lipsa intervențiilor de control, atacurile se pot repeta timp de 2–3 ani consecutiv, determinând slăbirea accentuată a arborilor și reducerea stabilității fiziologice a arboretelor.

Depistare și prognoză. Insecta se poate depista în toate stadiile de dezvoltare. Primăvara, prezența este semnalată prin cuiburile de omizi situate la bifurcațiile ramurilor. În perioada verii, se identifică prin coconii de pe frunze și prin zborul adulților, care pot fi capturați la surse luminoase. Din toamnă până primăvara, depistarea se realizează prin observarea inelelor de ouă dispuse pe rămurelele de doi ani. Prognoza se realizează în stadiul de ou, în perioada august–noiembrie, prin determinarea numărului mediu de inele și de ouă pe arbore, a fecundității, mortalității ouălor și a indicelui sexual. Pentru stabilirea numărului mediu de inele pe arbore, la 10 arbori dintr-o parcelă se taie o fracțiune reprezentativă din coroană, iar inelele de pe rămurelele rezultate se inventariază. Se recoltează minimum 40 de inele dintr-un grup de parcele, care se cântăresc, iar fecunditatea medie a populației se determină indirect prin relația: $F = 2288,06 \times g + 18,19$, unde *g* reprezintă greutatea medie a unui inel exprimată în grame. Densitatea populației, exprimată în număr de ouă pe arbore, se obține prin înmulțirea numărului mediu de inele pe arbore cu fecunditatea medie. Procentul probabil de defoliere rezultă din raportarea densității la valorile critice (Tabelul 28). O suprafață păduroasă se consideră infestată atunci când, la inventarierea a 50 de arbori, se identifică cel puțin un inel cu ouă viabile.

Tabel 28. Variația numerelor critice pentru populații ale speciei *Malacosoma neustria* în funcție de fazele gradației

D _{1,30} (cm)	Număr mediu ouă vii pe un arbore la defoliere 100% la <i>Quercus</i>						
	<i>robur</i> cu prov.		<i>petraea</i>	<i>frainetto</i>	<i>cerris</i>	<i>pubescens</i>	<i>pedunculiflora</i>
	lăstar	sămânță					
0	1	2	3	4	5	6	7
Fazele I și a II-a							
5	380	360	250	340	310	200	300
10	1300	1100	800	1000	1000	900	1300
15	2100	2800	1600	2000	2000	2200	2800
20	3300	4800	2600	3200	3400	4200	4900
25	4800	7300	3800	4700	4900	6900	7500

30	6400	10100	5200	6300	6800	-	10700
35	8200	13400	6700	8000	8800	-	-
40	10200	17100	8400	10000	11100	-	-
45	12200	21200	10300	-	-	-	-
50	14500	25800	12300	-	-	-	-
Faza a III-a, an 1							
5	460	490	300	390	370	240	430
10	1400	1700	1000	1200	1200	1100	1600
15	2700	3600	1900	2400	2400	2700	3600
20	4300	6200	3100	3700	4000	5200	6200
25	6100	9300	4500	5400	5800	8500	9600
30	8200	13000	6200	7200	8000	-	14000
35	10500	17200	8000	9200	10400	-	-
40	13000	21900	10100	11500	13100	-	-
45	15700	27200	12300	-	-	-	-
50	18600	33000	14600	-	-	-	-
Faza a III-a, an 2							
5	490	510	350	490	410	290	450
10	1500	1100	1100	1500	1300	1400	1700
15	2800	3800	2300	2900	2700	3300	3700
20	4500	6500	3700	4600	4400	6300	6500
25	6400	9700	5400	6700	6500	10400	10000
30	8600	13600	7300	8900	8900	-	14300
35	11000	18000	9500	11500	11600	-	-
40	13600	23000	11900	14300	14600	-	-
45	16400	28400	14500	-	-	-	-
50	19500	34500	17300	-	-	-	-
Faza a IV-a							
5	570	600	420	510	510	360	520
10	1700	2100	1400	1600	1700	1700	2000
15	3300	4400	2700	3000	3300	4100	4400
20	5200	7600	4400	4900	5500	7800	7600
25	7500	11400	6400	7000	8000	12700	11700
30	10000	15800	8700	9400	10900	-	16700
35	12800	21000	11300	12000	14200	-	-
40	15900	26800	14200	14900	17900	-	-
45	19100	33200	17500	-	-	-	-
50	22700	40300	20700	-	-	-	-

Prevenire și combatere. Măsurile de prevenire și combatere sunt similare cu cele de la *T. viridana*.

OMIDA PROCESIONARĂ

Specia dăunătoare. *Thaumetopoea (Cnethocampa) processionea* este o insectă defoliatoare specifică arboretelor de cvercinee bătrâne, rărite, precum și arborilor izolați, unde produce atacuri localizate, dar intense.

Biologie și ecologie. Specia este monovoltină și iernează în stadiul de ou, depus pe ramuri sau pe scoarță, în plăci compacte de formă dreptunghiulară sau hexagonală. Adulții apar în perioada iulie–august și au activitate crepusculară și nocturnă, zborul fiind asociat cu împerecherea. Ouăle sunt depuse în perioada august–aprilie, în partea superioară a coroanei, pe ramurile înso-rite, în plăci compacte de 100–250 de ouă. Larvele apar în perioada aprilie–iunie, sunt gregare și se deplasează noaptea în formațiuni caracteristice de tip „procesiune” pentru a se hrăni cu frunzișul. Împuparea are loc în perioada iunie–iulie, în cuiburi, în coconi cafeniu-cenușii

Factori favorizanți. Defoliatorul este favorizat de arboretele rărite, bine luminate, de arborii izolați, de structura neuniformă a coronamentului și de absența factorilor naturali de reglare. Condițiile climatice calde și secetoase contribuie la supraviețuirea larvelor și la intensificarea atacurilor.

Pagube. Omizile tinere atacă mugurii în curs de desfacere, iar ulterior frunzele în curs de ma-turare, din care rămân doar nervurile principale. Atacurile puternice se manifestă de regulă pe parcursul a aproximativ doi ani consecutivi, producând defolieri repetate. Vătămările au

caracter insular, fiind concentrate în interiorul arboretului, în zonele rărite și bine luminate. Prezența infestărilor este ușor recunoscută prin existența cuiburilor caracteristice persistente pe trunchiuri.

Depistare și prognoză. Depistarea se realizează prin identificarea depunerilor de ouă, a cuiburilor de omizi și a pupelor, precum și prin capturarea fluturilor atrași de surse luminoase. În luna iunie, se parcurg arboretele în care a fost semnalată prezența defoliatorului, se inventariază cuiburile vii de la 20 de arbori și se determină numărul mediu de cuiburi vii pe arbore. În perioada septembrie–noiembrie, în parcelele unde s-au înregistrat peste 0,5 cuiburi pe arbore, se selectează 10 arbori reprezentativi din zone cu consistență diferită și se recoltează ramuri de la toate nivelurile coroanei. Depunerile de ouă sunt inventariate, iar rezultatele se extind la nivelul întregii coroane, obținându-se numărul mediu de depuneri pe arbore. Prin măsurarea lungimii depunerilor și aplicarea relației: $Y = 4,41 \cdot l + 56,03$, se determină numărul mediu de ouă pe depunere. Densitatea populației, exprimată în număr de ouă pe arbore, rezultă din produsul dintre numărul mediu de depuneri pe arbore și numărul mediu de ouă pe depunere. Cu ajutorul densității astfel calculate și al numerelor critice corespunzătoare (Tabelul 29) se stabilește procentul probabil de defoliere și se fundamentează deciziile de intervenție.

Tabel 29. Variația numerelor critice pentru specia *Thaumetopoea processionea* exprimate în număr mediu de depuneri/arbore și număr mediu de ouă/arbore

Vârsta arboretului	Număr mediu în faze:			
	a II-a și a III-a		a IV-a	
	Ouă	Depuneri	Ouă	Depuneri
Arborete de <i>Q. cerris</i>				
10	2000	9-10	3500	35
20	8500	42	14900	150
30	15000	75	26600	265
40	19700	100	34900	350
50	23700	118	41900	410
60	27300	136	48200	480
70	30100	150	53200	530
80	31700	158	56100	550
90	32700	163	57800	570
100	33500	185	58500	580
Arborete de <i>Q. pubescens</i>				
10	470	2	830	8
20	1400	7	2500	25
30	4450	20	7910	79
40	11050	55	19500	195

Prevenire și combatere. Măsurile de prevenire și combatere sunt similare cu cele de la speciile anterioare de defoliatori.

TORCĂTORUL DE FRUNZĂ CENUȘIU

Specia dăunătoare. *Drymonia ruficornis* este un defoliator specific pădurilor de cvercinee, cu precădere al arboretelor de cer și gârniță, situate în zona de câmpie și de deal, în special în formațiuni rărite din silvostepă.

Biologie și ecologie. Specia este monovoltină. Iernează în stadiul de pupă, în sol, în coconi grosolani formați din resturi vegetale și particule de sol. Adulții apar în perioada martie–aprilie și au activitate crepusculară. Ouăle sunt depuse în perioada aprilie–mai, izolat sau în grupe mici, predominant pe ramuri, muguri și frunze, mai rar pe trunchi. Larvele apar din aprilie până în iunie. Se găsesc izolat sau în mici grupe pe fața inferioară a frunzelor, de-a lungul nervurii mediane sau pe ramuri. Împuparea are loc din iulie până în primăvara următoare, în sol, în coconi eliptici, aspri, realizați din resturi vegetale și particule minerale.

Factori favorizanți. Populațiile se dezvoltă preferențial în arborete rărite, dominate de cer și gârniță, în condiții de lumină abundentă din pădurile de silvostepă.

Pagube. Defoliatorul produce atacuri insulare, adesea cu defolieri totale locale. Vătămarea este caracteristică, frunzele fiind consumate incomplet, sub formă de „T” sau „L” întors, ceea ce permite identificarea rapidă a atacului în teren.

Depistare și prognoză. Insecta se poate depista în stadiile de ou, larvă și pupă. În stadiul de ou, prezența se constată la sfârșitul lunii aprilie, prin controlul ramurilor recoltate din vârful coroanei arborilor de cer, observând ouăle depuse pe frunze, muguri și ramuri subțiri. În stadiul larvar, depistarea se realizează între 20 mai și 5 iunie, pe baza defolierilor reale și a vătămării caracteristice a frunzelor sub formă de „T” sau „L”. În stadiul de pupă, începând cu luna iunie și până în luna martie, se efectuează sondaje în sol, sub proiecția coroanelor, pentru identificarea coconilor și pupelor caracteristice. Prognoza se realizează în stadiul de ou, exclusiv în arboretele în care, în stadiul de pupă, s-au identificat densități mai mari de 30 pupe/mp. În aceste arborete, în perioada 20–30 aprilie, se doboară trei arbori de probă, pe care se inventariază toate ouăle de pe frunze, ramuri și lujeri, obținându-se densitatea medie a ouălor pe arbore. Pe baza acestei densități și a numerelor critice corespunzătoare (Tabelul 30) se stabilește procentul probabil de defoliere.

Tabel 30. Numere critice în stadiul de ou pentru populații ale speciei *Drymonia ruficornis*

Vârsta arboretului	Număr mediu de ouă pe arbore, în arboret cu defoliere ...					
	mai mică de 50%			mai mare de 50%		
	cer	gârniță	stejar	cer	gârniță	stejar
10	980	490	300	1570	780	480
20	1120	560	393	1790	900	630
30	1340	670	510	2140	1070	810
40	2000	1000	650	3200	1600	1040
50	3500	1750	870	5600	2800	1390
60	5160	2580	1310	8250	4130	2100
70	6820	3410	1850	10900	5450	2960

Prevenire și combatere. Măsurile de prevenire și combatere sunt similare cu cele de la speciile anterioare de defoliatori.

OMIDA CU DUNGI GALBENE ȘI NEGRE

Specii dăunătoare. *Phalera bucephala*, specie polifagă care atacă stejarul, teiul, plopul, salcia, mestecănușul și alte foioase, producând înmulțiri frecvente în masă, în special în răchitării și formațiuni umede.

Biologie și ecologie. Specia este bivoltină și iernează în stadiul de pupă, în sol. Adulții apar în două perioade de zbor, mai–iunie și iulie–august, având activitate nocturnă. Ouăle sunt depuse pe partea inferioară a frunzelor, în grămezi compacte de 150–550 de ouă. Larvele apar în două perioade, iunie–iulie și august–septembrie. La început sunt gregare, apoi se dispersează în coroană. Împuparea are loc în sol, fără cocon.

Factori favorizanți. Dezvoltarea populațiilor este favorizată de condițiile climatice calde, de structura neuniformă a coronamentului și de prezența habitatelor umede, precum și de lipsa controlului biologic eficient.

Pagube. Produce frecvente înmulțiri în masă, defolierile fiind neuniforme, cu caracter localizat, dar repetitiv, în special în răchitării și arborete tinere de foioase.

Depistare și prognoză. Specia poate fi depistată și în celelalte stadii de dezvoltare: în stadiul de adult, în lunile mai–iunie și iulie–august, prin observarea fluturilor cu activitate nocturnă; în stadiul de ou, pe partea inferioară a frunzelor, sub formă de ponte grupate; iar în stadiul de larvă, în perioada iunie–iulie și august–septembrie, prin identificarea omizilor caracteristice și a defolierilor produse în coroana arborilor. Depistarea insectei în stadiul de pupă se face prin sondaje în sol sub coroana arborilor, efectuate în perioada august–octombrie. Se determină numărul mediu de pupe femele pe metru pătrat, iar prognoza defolierii se stabilește considerând că prezența unei pupe femele vii/mp poate genera o defoliere totală în arboretul respectiv.

Prevenire și combatere. Măsurile de prevenire și combatere sunt similare cu cele de la speciile anterioare de defoliatori.

OMIDA CU SMOCURI DE PERI GALBENI

Specia dăunătoare. *Orgyia antiqua*, specie polifagă care atacă atât foioasele (stejar, carpen, plop, tei, răchită, pomi fructiferi), cât și rășinoasele, în special molidul și mai rar pinii.

Biologie și ecologie. Specia este bivoltină și iernează în stadiul de ou. Masculii apar în perioadele iunie–iulie și septembrie. Femelele nu zboară. Ouăle sunt depuse în grămezi, direct pe coconul din care a ieșit femela, în ambele generații. Larvele apar în perioadele aprilie–iunie și iulie–august. Împuparea are loc în iunie și august, în crăpăturile scoarței sau pe frunze.

Factori favorizanți. Preferă arboretele rărite, luminate, de vârstă înaintată, cu structură deschisă și expunere solară ridicată.

Pagube. Atacul este localizat, cu intensitate variabilă, manifestându-se mai ales vara și la începutul toamnei, în zonele luminate ale coroanei.

Depistare și prognoză. Depistarea se realizează în stadiul de adult, prin captarea fluturilor la surse luminoase, în perioadele de zbor 15 iunie–15 iulie și 20 august–20 septembrie. În lunile iulie–august, când se suprapun cele două generații, pot fi observate simultan mai multe stadii de dezvoltare, precum și atacul localizat în coroane. Pentru această specie nu sunt elaborate metode standardizate de prognoză cantitativă. Specia poate fi depistată și în celelalte stadii de dezvoltare: în stadiul de ou, prin identificarea pontelor depuse în grămezi pe coconi; în stadiul de larvă, în perioadele aprilie–iunie și iulie–august, prin observarea omizilor caracteristice și a defolierilor produse; iar în stadiul de pupă, în lunile iunie și august, prin identificarea coconilor fixați pe frunze sau în crăpăturile scoarței.

Prevenire și combatere. Măsurile de prevenire și combatere sunt similare cu cele de la speciile anterioare de defoliatori.

OMIDA CU COADA ROȘIE

Specii dăunătoare. *Dasychira pudibunda* este un dăunător polifag care atacă în special fagul, carpenul, stejarul și alte specii de foioase, iar în cazul infestărilor puternice atacul se poate extinde și asupra rășinoaselor.

Biologie și ecologie. Adulții apar în perioada mai–iulie, având activitate nocturnă, în timpul zilei fiind observați nemișcați în coroanele arborilor sau pe crengi uscate căzute la sol. Ouăle sunt depuse în lunile mai–iunie pe părțile însorite ale trunchiului, la înălțimi de 1–5 m, în grămezi neregulate dispuse într-un singur strat. Larvele apar din iunie și se dezvoltă până în octombrie, hrănindu-se cu frunzele arborilor gazdă. Omida parcurge opt vârste larvare. Împuparea are loc în perioada octombrie–mai, inițial în frunziș, iar ulterior în litieră. Specia este monovoltină și iernează în stadiul de pupă în litieră.

Pagube. Larvele produc defolieri în perioada iunie–octombrie. În primele vârste larvare frunzele sunt scheletizate pe partea inferioară, ulterior larvele rod porțiuni izolate ale limbului, iar după vârsta a treia consumă frunza aproape integral, lăsând doar nervura principală. Larvele din ultimele vârste provoacă o mare risipă de hrană, deoarece fragmente numeroase de frunze retezate cad la sol în timpul hrănirii. În focarele de infestare, atacul se extinde concentric, viteza de răspândire fiind determinată de densitatea populației.

Depistare și prognoză. Prezența dăunătorului poate fi depistată în toate stadiile de dezvoltare. Depunerile de ouă pot fi observate în lunile mai–iunie pe trunchiurile arborilor până la înălțimea de aproximativ 5 m. Larvele sunt ușor de identificat pe frunze în perioada iunie–octombrie, iar pupele pot fi depistate în litiera de sub proiecția coroanei arborilor în intervalul octombrie–mai. Adulții pot fi observați în perioada mai–iunie, în special în timpul zilei, pe trunchiul arborilor, pe arbuști sau pe vegetația ierboasă. Prognoza se bazează pe determinarea densității populației în stadiul de pupă, prin sondaje efectuate în lunile noiembrie și martie. În acest scop se aleg 3–5 arbori pe parcelă, sub proiecția fiecăruia delimitându-se două suprafețe de control de 2×2 m,

unde se examinează atent litiera pentru depistarea pupelor. Considerând pragul critic de 4 pupe/mp, se poate estima procentul probabil de defoliere. Probele pot fi analizate și în laboratoare de specialitate pentru stabilirea caracteristicilor calitative ale gradației.

Prevenire și combatere. Măsurile de prevenire și combatere sunt similare cu cele de la speciile anterioare de defoliori.

FLUTURELE ALB AL SĂLCIILOR

Specia dăunătoare. – *Stilpnotia (Leucoma) salicis* este o specie oligofagă care manifestă preferințe pentru plopul euramerican, în timp ce pe salcie apare sporadic și, de regulă, fără a produce înmulțiri în masă.

Biologie și ecologie. Adulții apar în două perioade de zbor, în lunile iunie și august, având activitate crepusculară și nocturnă. Depunerea ouălor are loc în lunile iunie–iulie și august–septembrie. Ouăle sunt depuse în principal pe tulpină (aproximativ 60 %), dar pot fi întâlnite și pe ramuri sau pe dosul frunzelor. Larvele sunt prezente în perioada septembrie–mai și iunie–august, specia iernând în stadiul de larvă. Împuparea are loc în lunile mai–iunie și iulie–august. Pupa se formează într-un cocon țesut din fire, amplasat într-o îndoitură a frunzei, pe ritidom sau la bifurcațiile ramurilor din partea superioară a coroanei. Specia este bivoltină și iernează în stadiul de larvă în crăpăturile scoarței arborilor, într-un cocon țesut din fire de mătase.

Factori favorizanți. Infestările au fost de mică amploare, manifestându-se în special în alinamente, liziere și arborete rărite, bine luminate.

Pagube. Atacul se manifestă în perioadele martie–mai și iunie–august. Defolierea produsă de omizile hibernante este mai redusă în intensitate decât cea provocată de omizile generației de vară. Specia atacă în principal plopul, evitând arborii de plop tremurător. Clonele de *Populus trichocarpa* sunt mai puțin preferate de insectă. Omizile tinere produc scheletizarea frunzelor, iar pe măsură ce înaintază în vârstă consumă frunzele în întregime. În cazul defolierilor totale pot apărea pierderi de creștere în volum de aproximativ 3–4 mc/ha.

Depistare și prognoză. Insecta poate fi depistată în toate stadiile de dezvoltare. În stadiul de ou, depunerile pot fi observate în lunile iunie–iulie și august–septembrie, pe tulpini, ramuri sau pe dosul frunzelor, sub forma unor ponte oblonge acoperite cu o secreție albă, prăfoasă. Larvele pot fi identificate în coroană în perioadele de hrănire, respectiv în lunile martie–mai și iunie–august, precum și în perioada de iernare, când sunt adăpostite în crăpăturile scoarței arborilor, în coconi de mătase. Pupele pot fi depistate în lunile mai–iunie și iulie–august, prin examinarea îndoiturilor frunzelor, a ritidomului și a bifurcațiilor de ramuri din partea superioară a coroanei. Adulții pot fi observați în lunile iunie și august, având activitate crepusculară și nocturnă și putând fi capturați la surse luminoase. Prognoza se realizează în luna septembrie, în momentul retragerii omizilor pentru împupare. Pentru determinarea densității populației se aplică inele de clei pe aproximativ 20 de arbori din fiecare parcelă, la înălțimea de 1,5–2,0 m. Omizile care coboară pe trunchi pentru iernare și capturate sunt colectate și numărate periodic, determinându-se densitatea medie a populației, exprimată prin numărul mediu de omizi pe arbore. Pe baza acestei densități și a numerelor critice stabilite pentru generațiile de primăvară (Tabelul 31) și de vară (Tabelul 32) în progradăție și retrogradăție se stabilește procentul probabil de defoliere.

Tabel 31. Numere critice ale populației pentru specia *Stilpnotia salicis* în arboretele de plop euramerican – generația de primăvară

Diametrul coroanei (m)	Faza gradației	Înălțimea coroanei (m)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Prograd.	1270	1796	2200	2540								
	Retrogr.	1627	2301	2818	3254								
1.5	P		2200	2695	3111	3479	3811						
	R		2818	3452	3985	4456	4881						
2	P		2540	3111	3593	4017	4400	4753	5081				
	R		3254	3985	4602	5145	5636	6088	6508				
2.5	P			3479	4017	4491	4919	5314	5681	6025	6357		

	R			4456	5145	5752	6301	6807	7276	7718	8135		
3	P			3811	4400	4919	5389	5821	6223	6600	6957	7297	7621
	R			4881	5636	6301	6903	7451	7971	8454	8912	9347	9763
3.5	P				4753	5314	5821	6287	6722	7129	7515	7882	8232
	R				6088	6807	7456	8053	8610	9123	9626	10096	10545
4	P				5081	5681	6223	6722	7185	7621	8024	8426	8801
	R				6508	7276	7971	8610	9204	9763	10921	10793	11273
4.5	P					6025	6600	7129	7621	8084	8521	8937	9334
	R					7718	8454	9132	9763	10355	10915	11488	11957
5	P					6351	6957	7515	8034	8521	8982	9420	9839
	R					8135	8912	9621	10291	10915	11505	12067	12603
5.5	P						7297	7882	8426	8937	9420	9880	10317
	R						9437	10096	10793	11448	12067	12665	13218
6	P						7621	8232	8801	9334	9839	10319	10778
	R						9763	10545	11273	11957	12603	13218	13106
6.5	P							8568	9160	9716	10241	10741	11218
	R							10975	11733	12445	13118	13758	14370
7	P							8892	8506	10082	10628	11146	11642
	R							11390	12176	12917	13613	14278	14912
7.5	P								9839	10436	11001	11575	12051
	R								12603	13368	14091	14778	15436
8	P								10162	10778	1361	11916	12446
	R								13017	13806	14553	15264	15942

Tabel 32. Numere critice ale populației pentru specia *Stilpnolia salicis* în arboretele de plop euramericani – generația de vară

Diametrul coroanei (m)	Faza gradației	Înălțimea coroanei (m)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	P	645	912	1117	1290								
	R	1008	1425	1745	2016								
1.5	P		1117	1368	1580	1766	1935						
	R		1746	2138	24698	2769	3024						
2	P		1290	1580	1824	2039	2234	2413	2580				
	R		2016	2469	2851	3187	3492	3771	4032				
2.5	P			1706	2039	2280	2498	2698	2884	2059	2225		
	R			2761	3187	3561	3904	4217	4506	4781	5010		
3	P			1935	2234	2498	2698	2955	3160	3351	3533	3705	3870
	R			3024	2234	3904	4217	4619	4938	5238	5521	5790	6046
3.5	P				2413	2698	2884	3192	3413	3620	3816	4002	4180
	R				3771	4217	4508	4989	5334	5657	5964	6251	6533
4	P				2580	2884	3160	3413	3648	3870	4079	4278	4468
	R				4032	4508	4938	5334	5702	6375	6375	6686	6984
4.5	P					3059	3351	3620	3880	4104	4326	4538	4739
	R					4781	5238	5657	6048	6415	6762	7092	7402
5	P					3225	3533	3816	4079	4326	4560	4783	4996
	R					5040	5521	5964	6373	6762	7128	7476	7808
5.5	P					5040	3705	4002	4278	4538	4783	5016	5240
	R						5790	6254	6686	7092	7476	7860	8189
6	P						3870	4180	4468	4739	4996	5240	5473
	R						6048	6533	6984	7404	7808	8189	8553
6.5	P							4350	4651	4933	5200	5454	5696
	R							6799	7269	7710	8127	8594	8902
7	P							4515	4826	5118	5396	5659	5911
	R							7056	7543	8001	8433	8845	9238
7.5	P								4996	5299	5585	5858	6119
	R								7808	8282	8730	9155	9563
8	P								5160	5473	5769	6050	6319
	R								8064	8553	9016	9456	9876

Elementele calitative ale gradației, respectiv fecunditatea și faza populației, se stabilesc pentru generația de vară pe baza analizării a 40–50 de pupe femele recoltate în luna august și cântărite imediat. Între fecunditate (*F*) și greutatea medie a pupelor exprimată în miligrame (g) există relația: $F = 1,098 \times g - 69,57$. Această relație poate fi utilizată pentru estimarea fecundității. În progradație, fecunditatea medie (*F*) are valori mai mari de 400 ouă iar indicele sexual (*i*) mai mare de 50 % iar în retrogradație $F < 350$ ouă iar $i < 40\%$. În suprafețele incluse în zona de combatere, înainte de aplicarea măsurilor de control, se verifică în primăvara următoare

densitatea dăunătorului. Controlul se realizează prin aplicarea de inele de clei în luna martie, înainte de ieșirea omizilor din locurile de hibernare, în câteva arborete reprezentative pentru zona de combatere. Pe baza rezultatelor obținute se recalculează procentul probabil de defoliere și se stabilește oportunitatea aplicării măsurilor de combatere. Printre factorii naturali de mortalitate se numără poliedroza nucleară, condițiile climatice nefavorabile, parazitoidul oofag *Telenomus nitidulus* și păsările insectivore.

Prevenire și combatere. Măsurile de prevenire și combatere sunt similare cu cele de la speciile anterioare de defoliatori.

CLOSTERA (PYGAERA) ANASTOMOSIS

Specie dăunătoare. *Clostera (Pygaera) anastomosis* este un defoliator periculos al plopilor și sălciilor care produce pagube severe mai ales în culturile tinere de plop hibridi.

Biologie și ecologie. Specia dezvoltă 2–3 generații pe an, durata unei generații estivale fiind de 40–55 zile, iar a generației hibernante de 5–6 luni. Adulții generației hibernante apar în mai–iunie, iar generațiile estivale zboară în iulie–august și, uneori, în septembrie. Femelele depun ouăle în grămezi pe dosul frunzelor. Larvele tinere scheletizează frunzele, în timp ce larvele mature consumă întregul limb. Insecta iernează în stadiul de larvă în cuiburi mătăsoase adăpostite în crăpăturile scoarței din partea inferioară a trunchiului. Ieșirea larvelor din hibernare se declanșează când temperatura aerului depășește 13–13,5°C, acestea migrând către coroană. Împuparea se produce în coroană într-o frunză răsucită sub formă de țigară.

Factori favorizanți. Înmulțirile în masă sunt favorizate de monoculturile de plop hibridi cu diversitate genetică redusă. Atacurile sunt amplificate de stresul abiotic (secetă, inundații, întreținere deficitară a solului) și de extinderea culturilor tinere de plop, cu ciclul de producție de până la 10 ani. Prelungirea perioadelor calde poate permite dezvoltarea unui număr mai mare de generații complete, crescând potențialul de dăunare.

Pagube. Defolierile produse pot fi parțiale sau totale și au consecințe severe asupra creșterii și productivității plantațiilor de plop, conducând uneori la moartea arborilor. Arborii afectați devin mai vulnerabili la factorii climatici extremi (secetă, îngheț timpuriu) și nu finalizează lignificarea lăstarilor tineri, cu riscuri importante în sezonul rece ulterior.

Depistarea infestării se face prin identificarea cuiburilor de iernare ale larvelor în crăpăturile scoarței, observarea maselor de ouă și a larvelor pe frunze imediat după înfrunzire, a coconilor sau a fluturilor aflați în repaus pe frunze, precum și a vătămarilor produse.

Proгноza atacurilor se bazează pe evaluarea defolierilor și compararea rezultatelor cu pragurile economice de dăunare. Urmărirea fenologiei speciei, legată de depășirea pragului de temperatură de 13–13,5°C, permite estimarea momentului optim pentru intervenții, în special în cazul tratamentelor aplicate înainte ca larvele să urce în coroană.

Prevenire și combatere. Prevenirea se face prin utilizarea clonelor rezistente, diversificarea genetică a plantațiilor, reducerea stresului abiotic și menținerea dușmanilor naturali. Combateră mecanică prin inele cu clei poate reduce eficient populația de larve la ieșirea din hibernare, iar tratamentele chimice și biologice pot fi aplicate în perioadele cu larve active.

NYCTEOLA ASIATICA

Specie dăunătoare. *Nycteola asiatica* K. este un defoliator originar din Asia care produce vătămări în culturile tinere de plop euramerican, prin consumarea frunzelor de pe lujerii terminali.

Biologie și ecologie. Adulții apar în lunile mai și iulie–august, având activitate diurnă și efectuând zboruri scurte.

Depunerea ouălor are loc în lunile mai–iunie și iulie–august. Ouăle sunt depuse pe partea inferioară a frunzelor foarte tinere de plop situate la vârful lujerilor. Larvele sunt prezente în lunile mai–iunie și august–octombrie. Împuparea are loc în lunile iulie și octombrie–mai, între frunzele răsucite. În condițiile climatice din România specia dezvoltă două generații pe an și iernează în stadiul de prepupă, în cocon.

Factori favorizanți. Atacurile sunt semnalate în special în culturile tinere de plop euramerican. **Pagube.** Vătămările se produc în lunile mai–iunie și august–octombrie. Omizile ambelor generații defoliază complet vârful coroanei, consumând frunzele de pe lujerii terminali. Atacurile pot fi observate de la distanță prin prezența lujerilor lipsiți de frunze. Prin distrugerea frunzelor din zona terminală a coroanei este stimulat fenomenul de înfurcire a tulpinilor puieților. Generația a doua este deosebit de periculoasă deoarece, prin consumarea frunzișului de toamnă, împiedică lignificarea lujerilor terminali, favorizând degerarea și uscarea acestora.

Depistare și prognoză. Insecta poate fi depistată în toate stadiile de dezvoltare. Adulții pot fi observați în lunile mai și iulie–august, prin zborul diurn caracteristic, scurt și vioi al masculilor. Ouăle pot fi identificate în lunile mai–iunie și iulie–august, pe partea inferioară a frunzelor foarte tinere de plop situate la vârful lujerilor, unde apar în grupe compacte. Larvele pot fi observate în lunile mai–iunie și august–octombrie. În primele vârste ele rămân grupate în jurul depunerilor de ouă, sub o țesătură rară de mătase albicioasă, iar ulterior se hrănesc pe frunze. Prezența dăunătorului mai poate fi semnalată prin defolierile caracteristice produse asupra frunzelor de pe lujerii din partea superioară a coroanei.

Prevenire și combatere. Măsurile de prevenire și combatere sunt similare cu cele de la speciile anterioare de defoliatori.

DICRANURA (CERULA) VINULA

Specia dăunătoare. *Dicranura vinula* atacă în special arboretele de plop și salcie din Lunca Dunării și din luncile râurilor interioare. Aparițiile în masă sunt rare, iar gradațiile se produc sporadic.

Biologie și ecologie. Adulții apar în lunile mai–iunie. Ouăle sunt depuse izolat pe partea inferioară a frunzelor și au formă rotundă și culoare cafeniu-roșcată. Larvele apar în lunile iulie–august. Împuparea are loc în perioada septembrie–mai, pe scoarța arborilor gazdă. Specia este monovoltină și iernează în stadiul de pupă.

Factori favorizanți. Apariția dăunătorului este favorizată de prezența arboretelor de plop și salcie situate în zone umede, în special în luncile râurilor. Condițiile climatice calde din timpul verii pot favoriza dezvoltarea larvelor.

Pagube. Larvele consumă frunzele în lunile iulie–august, însă produc rareori vătămări importante. Numai în cazul suprapopulațiilor pot apărea defolieri mai accentuate, care pot reduce temporar suprafața foliară a arborilor.

Depistare și prognoză. Depistarea se realizează prin observații directe asupra frunzelor atacate și prin identificarea larvelor caracteristice pe frunziș. De asemenea, coconii de împupare fixați pe scoarța arborilor pot indica prezența speciei în arborete.

Prevenire și combatere. Măsurile de prevenire și combatere sunt similare cu cele de la speciile anterioare de defoliatori.

MOLIA SĂLCILOR

Specia dăunătoare. *Hyponomeuta rorellus* este o specie oligofagă care atacă diferite specii de salcie și mai rar plop. Sunt preferate speciile *Salix alba*, *S. viminalis*, *S. rigida* și *S. fragilis*. Gradațiile puternice și defolierile importante se produc în special în arboretele de salcie, indiferent de vârsta sau proveniența acestora.

Biologie și ecologie. Fluturii apar în perioada iunie–august și au activitate nocturnă. Ouăle sunt depuse în lunile iunie–august pe ramurile subțiri de 1–2 ani, în apropierea mugurilor. Larvele apar în iulie și pot fi întâlnite până în iunie anul următor, iernând sub scutul protector al pontei. Împuparea are loc în perioada iunie–iulie, spre baza coroanei și pe tulpină până la baza acesteia. Pupa are partea anterioară și ultimele segmente abdominale brunii, iar restul corpului verzui. În funcție de nivelul infestării, pupele se formează în ultimul cuib de hrănire al omizilor sau în cuiburi mari de împupare. Specia este monovoltină și iernează în stadiul de larvă sub scutul

protector al pontei, unde omizile consumă corioanele ouălor și țes o pânză formată din fire fine și excremente.

Factori favorizanți. Dezvoltarea populațiilor este favorizată de prezența arboretelor compacte de salcie și de condițiile climatice favorabile dezvoltării larvelor în perioada de primăvară.

Pagube. În luna martie, omizile tinere se hrănesc inițial cu scoarța lujerului de sub pontă, apoi cu mugurele din apropiere, pe care îl minează. Începând cu vârsta a treia, larvele se hrănesc deschis în cuiburi, consumând frunzele aproape în întregime, cu excepția nervurii principale. Perioada de hrănire durează aproximativ 50 de zile, timp în care cuiburile sunt schimbate de mai multe ori. În cazul gradațiilor puternice pot apărea defolieri importante în arboretele de salcie.

Depistare și prognoză. Insecta poate fi depistată în toate stadiile de dezvoltare, prin observații directe în perioadele și locurile caracteristice fiecărui stadiu. Adulții sunt prezenți în lunile iunie–iulie și pot fi observați pe plasa cuiburilor de împupare sau pe flora spontană din jur, fiind identificați prin observație directă sau prin atragere la surse luminoase. Ouăle se întâlnesc în perioada august–septembrie, pe ramurile de 1–2 ani de *S. alba* și *S. fragilis*, în etajul inferior și mijlociu al coroanei. Depistarea se realizează prin identificarea pontelor dispuse în apropierea mugurilor și îndepărtarea învelișului protector al acestora. Larvele pot fi identificate în mai multe momente ale dezvoltării. În perioada septembrie–februarie, larvele hibernante de vârsta I se găsesc sub învelișul pontelor, fiind evidențiate prin îndepărtarea acestuia. În luna martie, larvele devin active și pot fi observate în migrare spre muguri sau în interiorul acestora, prezența lor fiind indicată de mugurii sau frunzulițele cu aspect ofilit. În intervalul aprilie–mai, larvele din vârstele II–V se dezvoltă în cuiburi pe ramuri, fiind ușor de identificat prin observarea cuiburilor cu omizi active. Pubele sunt prezente în lunile iunie–iulie, în cuiburile de hrănire ale omizilor sau la baza tulpinilor, în cuiburi comune de împupare, putând fi depistate prin observarea acestor formațiuni. Pentru arboretele infestate, în perioada aprilie–mai se aleg câte 20 de arbori de control pe parcelă sau pe grupe de parcele omogene și se determină intensitatea atacului (I) pe baza numărului mediu de cuiburi active, raportat la numărul arborilor controlați ($I = \text{Nr. cuiburi active} / \text{nr. arbori controlați}$). Gradul de infestare se stabilește în funcție de intensitatea atacului și de numerele critice ale populației, determinate în stadiul de larvă (Tabelul 33).

Tabel 33. Numerele critice ale populației pentru *Hyponomeuta rorellus* în stadiile de ou și larvă

Vârsta arboretului (ani)	2	5	7	10	15	20	25
Nr. critic (nr. ouă/arbore)	1520	3720	5220	8100	9180	10140	14280
Nr. critic (nr. cuiburi/arbore)	40	93	130	203	230	253	357

Gradul de infestare stabilit în aprilie–mai se corectează cu procentul de parazitare ($P\%$) determinat în stadiul de pupă, în perioada iunie–iulie. În acest scop, se recoltează 3–4 cuiburi de împupare, însumând cel puțin 200 de pupe și prepupe pentru fiecare parcelă sau grup de parcele omogene, materialul fiind trimis imediat la laborator pentru urmărirea ecloziunii fluturilor, a parazitoizilor și a pupelor moarte.

$$P (\%) = \frac{\text{Nr. parazitoizi} + \text{Nr. pupe parazitare}}{\text{Nr. fluturi} + \text{Nr. parazitoizi} + \text{Nr. pupe parazitare}} \times 100$$

În suprafețele cu nivel al infestării de la mijlociu în sus, prognoza se verifică în stadiul de ou, în perioada septembrie–octombrie. Se aleg câte 10 arbori pe parcelă sau grup de parcele omogene, de la care se prelevează (se taie) aproximativ un sfert din coroană, prin recoltarea ramurilor din partea inferioară. Pe aceste ramuri se numără toate depunerile (ooplăcile), determinându-se numărul mediu de depuneri pe arbore (N_p). Pentru stabilirea numărului mediu de ouă pe depunere (N_o), se detașează 30 de depuneri cu suport și se determină suprafața medie a acestora (S), calculul realizându-se cu relația: $N_o = 3,14 \times S$. Densitatea populației (D) se determină prin înmulțirea numărului mediu de depuneri pe arbore cu numărul mediu de ouă pe depunere: $D = N_p \times N_o$.

Procentul probabil de defoliere se stabilește prin raportarea densității populației la valorile critice corespunzătoare stadiului de ou. Gradul de infestare și prognoza astfel stabilite stau la baza deciziei de aplicare a măsurilor de combatere.

Prevenire și combatere. Măsurile de prevenire și combatere sunt similare cu cele de la speciile anterioare de defoliatori.

MOLIA PUNCTATĂ A SALBEI

Specii dăunătoare. *Hyponomeuta cognatella* este un defoliator specific salbelor, fiind întâlnită mai ales pe *Euonymus europaeus* și *E. verrucosus*, dar uneori poate apărea și pe alte specii, precum stejarul sau scorușul.

Biologie și ecologie. Adultul apare în perioada iunie–iulie. Ouăle sunt depuse în perioada iulie–septembrie pe scoarța lujerilor. Larvele apar din august și pot fi întâlnite până în iunie, iernând sub membrana protectoare a pantei. Împuparea are loc în luna iunie, în cuiburi formate din coconi. Specia este monovoltină și iernează în stadiul de larvă sub membrana protectoare.

Factori favorizanți. Apariția și dezvoltarea populațiilor sunt favorizate de prezența salbelor în zonele de câmpie și de condițiile climatice favorabile dezvoltării larvelor în perioada de primăvară.

Pagube. Primăvara, larvele care trăiesc în cuiburi rod mai întâi mugurii umflați și crăpați, iar ulterior consumă frunzele în întregime. Un cuib poate acoperi o ramură întreagă, care în timp se poate usca. Atacul este mai frecvent întâlnit asupra salbei moi și salbei râioase, în special în zonele de câmpie.

Depistare și prognoză. Depistarea dăunătorului se realizează începând cu jumătatea lunii iunie, când omizile formează cuiburi vizibile pe ramuri. Arboretele cu salbă sunt parcurse pentru identificarea acestor cuiburi, iar suprafața este considerată infestată atunci când mai mult de 10% din lujeri sau creșteri prezintă cuiburi cu omizi active.

Prevenire și combatere. Măsurile de prevenire și combatere sunt similare cu cele de la speciile anterioare de defoliatori.

OMIDA PĂROĂSĂ A DUDULUI SAU FLUTURELE ALB AMERICAN

Specii dăunătoare. *Hyphantria cunea* este o specie invazivă, polifagă, care se hrănește cu peste 120 de specii de plante. Manifestă preferință pentru dud, arțar, plop și salcie.

Biologie și ecologie. Adultii apar în lunile mai–iunie și iulie–august, având activitate nocturnă. Ouăle sunt depuse în lunile mai–iunie și iulie–septembrie, pe partea inferioară a frunzelor. Larvele apar în perioadele mai–iunie și august–septembrie. Împuparea are loc din septembrie până în mai, în crăpăturile scoarței, în litieră sau pe diferite suporturi. Specia este bivoltină și iernează în stadiul de pupă din a doua generație.

Factori favorizanți. Dezvoltarea populațiilor este favorizată de prezența unei game largi de specii gazdă și de condițiile climatice calde.

Pagube. Vătămările se produc în lunile mai–iulie și august–septembrie. Larvele din primele vârste rod epiderma și parenchimul frunzei, ocolind nervurile, determinând un aspect caracteristic argintiu al cuiburilor. Ulterior, prin brunificarea țesuturilor rămase, acestea capătă o culoare ruginită. Începând cu vârsta a IV-a, larvele părăsesc cuiburile, se răspândesc în coroană și consumă frunzele în întregime, producând frecvent defolieri totale. Generația a doua produce vătămări mai puternice.

Depistare și prognoză. Insecta poate fi depistată în toate stadiile de dezvoltare. Adultii pot fi observați în lunile mai–iunie și iulie–august, fiind atrași de surse luminoase. Ouăle pot fi identificate pe partea inferioară a frunzelor, sub formă de pante acoperite cu perișori. Larvele sunt ușor de depistat prin prezența cuiburilor de hrănire, vizibile în coroană, precum și prin defolierile caracteristice. În primele vârste acestea sunt grupate, iar ulterior se răspândesc pe întreaga coroană. În arboretele de salcie, depistarea se realizează prin numărarea cuiburilor de pe 100 de arbori medii dintr-o parcelă și determinarea numărului mediu de omizi pe cuib. Densitatea

populației se stabilește prin înmulțirea numărului mediu de cuiburi pe arbore cu numărul mediu de omizi pe cuib.

Procentul probabil de defoliere se determină pe baza numerelor critice corespunzătoare (Tabelele 34 și 35).

Tabelul 34. Numere critice ale populației pentru *Hyphantria cunea* la salcie albă, în funcție de dimensiunile arborelui mediu

Înălțimea coroanei	Diametrul coroanei (m)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
GENERAȚIA I-A								
1	756	-	-	-	-	-	-	-
2	1065	1512	-	-	-	-	-	-
3	1309	1851	2268	-	-	-	-	-
4	1512	2138	2619	3024	-	-	-	-
5	1690	2390	2928	3380	3780	-	-	-
6	-	2619	3207	3704	4141	4536	-	-
7	-	2828	3464	4000	4472	4899	5292	-
8	-	3024	3704	4277	4781	5268	5657	6048
9	-	-	3928	4536	5072	5556	6000	6415
10	-	-	4141	4781	5346	5856	6325	6762
11	-	-	4342	5015	5606	6141	6634	7092
12	-	-	4536	5238	5856	6415	6929	7407
13	-	-	-	5452	6095	6677	7212	7710
14	-	-	-	5617	6325	6929	7484	8000
15	-	-	-	5856	6547	7172	7747	8281
GENERAȚIA II-A								
1	584	-	-	-	-	-	-	-
2	839	1187	-	-	-	-	-	-
3	1028	1453	1781	-	-	-	-	-
4	1187	1679	2056	2375	-	-	-	-
5	1324	1877	2299	2655	2968	-	-	-
6	-	2056	2518	2908	3251	3562	-	-
7	-	2221	2720	3141	3512	3847	4156	-
8	-	2375	2908	3358	3755	4113	4442	4749
9	-	-	3085	3562	3983	4363	4712	537
10	-	-	3251	3755	4198	4598	4967	5310
11	-	-	3410	3938	4402	4823	5209	5569
12	-	-	3562	4113	4598	5037	5441	5817
13	-	-	-	4281	4786	5243	5663	6054
14	-	-	-	4442	4967	5441	5877	6283
15	-	-	-	4598	5141	5632	6083	6503

Tabelul 35. Valori critice ale populației pentru *Hyphantria cunea* la plop euramerican, în funcție de dimensiunile coroanei arborelui mediu

Înălțimea coroanei	Diametrul coroanei (m)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
GENERAȚIA I-A									
1	1432	-	-	-	-	-	-	-	-
2	2024	-	2863	-	-	-	-	-	-
3	2479	3506	4295	-	-	-	-	-	-
4	2863	4049	4959	5726	-	-	-	-	-
5	-	4527	5544	6402	7158	-	-	-	-
6	-	4959	6074	7013	7841	8589	-	-	-
7	-	5356	6560	7575	8469	9277	10021	-	-
8	-	-	7013	8099	9054	9918	10713	11453	-
9	-	-	7438	8589	9603	10520	11363	12147	12884
10	-	-	-	9054	10123	11089	11977	12804	13581
11	-	-	-	9496	10617	11630	12562	13429	14244
12	-	-	-	9912	11089	12147	13120	14026	14877
13	-	-	-	-	11977	12643	13656	14599	15485
14	-	-	-	-	-	13120	14172	15150	16069
15	-	-	-	-	-	13581	14699	15682	16733
GENERAȚIA II-A									
1	1088	-	-	-	-	-	-	-	-
2	1538	2176	-	-	-	-	-	-	-
3	1884	2665	3264	-	-	-	-	-	-
4	2176	3077	3769	4352	-	-	-	-	-

5	-	3440	4214	4866	5490	-	-	-	-
6	-	3769	4968	5330	5969	6528	-	-	-
7	-	-	5330	5757	6436	6951	7616	-	-
8	-	-	5653	6154	6881	7538	8142	8704	-
9	-	-	-	6258	7298	7995	8636	9232	9792
10	-	-	-	6881	7693	8428	9102	9731	10321
11	-	-	-	7217	8069	8839	9547	10206	10825
12	-	-	-	7538	8412	9232	9972	10660	11307
13	-	-	-	-	8772	9609	10379	11095	11768
14	-	-	-	-	9103	9972	10770	11514	12213
15	-	-	-	-	-	10322	11148	11919	12641

Prevenire și combatere. Măsurile de prevenire și combatere sunt similare cu cele de la speciile anterioare de defoliatori.

ACROBASIS TUMIDANA

Specia dăunătoare. *Acrobasis tumidana* este răspândită în Europa, asociată pădurilor de cvercinee, fără a produce în mod obișnuit înmulțiri în masă.

Biologie și ecologie. Specia este monovoltină. Adulții zboară de la sfârșitul lunii iulie și pe parcursul lunii august, fiind activi după apus și atrași de lumină. Ouăle sunt depuse izolat sau în grupuri mici, pe ramuri de 1–2 ani, la baza creșterilor anuale, fiind acoperite cu o secreție. Larvele eclozează în prima decadă a lunii aprilie și formează cuiburi prin legarea a 1–2 frunze cu fire de mătase, în interiorul cărora se hrănesc. Pe măsură ce frunzele sunt consumate, cuibul este extins prin includerea altor frunze, ajungând să cuprindă 5–6 frunze. În cazul lipsei hranei sau al deranjării, larvele părăsesc cuibul și formează altele noi. Împuparea are loc în interiorul cuiburilor de hrănire, printre excremente. Iernează ca larve.

Factori favorizanți. Prezența arboretelor de cvercinee și condițiile climatice favorabile dezvoltării larvelor în primăvară.

Depistare și prognoză. Depistarea se realizează în principal în stadiul larvar, prin identificarea cuiburilor de frunze legate cu fire de mătase, prezente în coronament începând cu luna aprilie. Prezența excrementelor și a tubului de mătase din interiorul cuibului confirmă activitatea larvelor. Adulții pot fi observați în lunile iulie–august, fiind atrași de surse luminoase.

Prevenire și combatere. Măsurile de prevenire și combatere sunt similare cu cele de la speciile anterioare de defoliatori.

APETHYMUS FILIFORMIS

Specii dăunătoare. *Apethymus filiformis* este o viespe care atacă diferite specii de stejar.

Biologie și ecologie. Adulții apar în perioada septembrie–octombrie, ieșirea din sol fiind condiționată de atingerea pragului termic de aproximativ 7°C. Ouăle sunt depuse în perioada octombrie–aprilie, în scoarța lujerilor, izolat sau în șiruri, femela introducându-le în incizii realizate cu ovipozitorul. Larvele apar în aprilie–mai. Împuparea are loc în sol, la adâncimi de 5–15 cm, parcurgând stadiile de eonimfă, pronimfă și nimfă. Specia este monovoltină și iernează în stadiul de ou.

Factori favorizanți. Prezența arboretelor de stejar și condițiile favorabile dezvoltării larvelor în primăvară.

Pagube. Larvele tinere rod scoarța lujerilor și pătrund în muguri, iar în vârstele următoare consumă frunzele în întregime. În cazul defolierilor puternice, larvele migrează către alți arbori.

Depistare și prognoză. Depistarea în stadiul larvar se realizează primăvara, prin observații directe asupra frunzișului atacat, similar depistării la omizi defoliatoare. Identificarea insectelor în stadiul de eonimfă este posibilă din primăvară până la începutul toamnei (august - septembrie), utilizând metoda sondajelor în sol pe suprafețe de 1,0 x 1,0 m, similar procedurii pentru Geometridae. Ulterior, în a doua parte a lunii septembrie, monitorizarea se face în stadiul de nimfă, moment în care apendicii corporali sunt vizibili, permițând estimarea procentului de adulți care vor lua zborul. În perioada septembrie – octombrie, pragul de temperatură la care

adulții părăsesc solul este de aproximativ 7°C. Atunci, adulții pot fi observați în zilele însorite în poieni (liziere), pe vegetația erbacee sau arbustivă. Stadiile din sol pot fi identificate prin sondaje efectuate pe suprafețe de 1 × 1 m, în perioada primăverii. Ouăle pot fi depistate prin îndepărtarea scoarței în zona inciziilor realizate de femelă și verificarea viabilității acestora (la înțepare apare un lichid alb-transparent cu vâscozitate ridicată). În prezent, nu există indicatori de prognoză stabiliți pentru acest dăunător. Deși densitatea populației poate fi estimată în stadiul de ou, utilizând o metodă similară celei pentru *Tortrix viridana* (calcularea raportului dintre numărul de ouă și cel al mugurilor), precizia acesteia este limitată. Principala dificultate constă în imposibilitatea de a distinge cu exactitate ouăle viabile de cele deja eclozate, fapt ce introduce erori semnificative în evaluare.

Prevenire și combatere. Măsurile de prevenire și combatere sunt similare cu cele de la speciile anterioare de defoliatori.

CALIROA ANNULIPES

Specii dăunătoare. *Caliroa annulipes* atacă frunzele de stejar și mlădițele de salcie, producând vătămări mai frecvente la *Salix rigida*.

Biologie și ecologie. Viespele adulte apar în lunile mai și iulie–august. Ouăle sunt depuse în lunile mai–iunie și august, izolat, pe partea inferioară a frunzelor. Larvele sunt prezente în lunile iunie–iulie și august–septembrie.

Împuparea are loc în sol, la adâncimi de 15–20 cm, în interiorul unui pupariu. Specia este bivoltină și iernează în stadiul de pupă.

Factori favorizanți. Condițiile favorabile dezvoltării larvelor și prezența speciilor gazdă, în special salcie și stejar.

Pagube. Larvele scheletizează frunzele de la bază spre vârful lujerilor, producând reducerea suprafeței foliare.

Depistare și prognoză. Depistarea se realizează prin observarea tipului caracteristic de atac, respectiv scheletizarea frunzelor, precum și prin identificarea larvelor cu aspect de melc fără cochilie pe suprafața frunzelor.

Prevenire și combatere. Măsurile de prevenire și combatere sunt similare cu cele de la speciile anterioare de defoliatori.

VIESPEA NEAGRĂ A FRASINULUI

Specia dăunătoare. *Tomostethus nigritus* este un defoliator specific pentru *Fraxinus excelsior* și *Fraxinus angustifolia*, infestând arbori de orice vârstă din păduri, parcuri și alinamente. Nu sunt atacate *Fraxinus ornus* și speciile nord-americe, *Fraxinus americana*, respectiv *Fraxinus pennsylvanica*.

Biologie și ecologie. *T. nigritus* este o specie monovoltină. Adulții apar la sfârșitul lunii martie, zborul durând aproximativ 3 săptămâni. O femelă depune 80–120 de ouă, câte unul în marginea frunzelor tinere. Larvele eclozează la mijlocul lunii aprilie, parcurg 4–5 vârste, hrănindu-se 35–45 de zile. La finalul dezvoltării, coboară în sol la 5–15 cm adâncime, unde construiesc un cocon și iernează ca prepupe. O parte din populație poate rămâne în diapauză prelungită. Transformarea în pupă are loc în primăvara următoare, stadiul pupal durând 10–15 zile.

Factori favorizanți. Factorul determinant în apariția gradațiilor este sincronizarea fenologică dintre înfrunzirea frasinului și eclozarea larvelor. Temperaturile ridicate de la debutul primăverii grăbesc atât înfrunzirea, cât și dezvoltarea insectei, iar schimbările climatice amplifică riscul de gradații prin devansarea apariției adulților. Cei mai expuși arbori sunt cei de dimensiuni mari, cu coroane bine dezvoltate, situați la marginea masivului. Mediul urban, cu temperaturi mai ridicate și umiditate redusă a solului, creează condiții deosebit de favorabile speciei.

Pagube. Vătămrile sunt produse exclusiv de larve, care rod inițial găuri mici în limbul frunzei, ajungând în vârstele mari să consume integral frunzele, lăsând doar nervurile principale. Deși defolierile severe nu conduc direct la moartea arborilor, atacurile repetate reduc vigoarea,

creșterile și rezervele energetice ale acestora. Alături de ciuperca patogenă *Hymenoscyphus fraxineus* și de alți defoliatori, precum *Stereonychus fraxini*, *T. nigrinus* contribuie la declinul pădurilor de frasin din România.

Depistare. Prezența insectei se face prin observarea larvelor verzi coborând pe trunchiuri sau hrănindu-se cu semințișul, precum și prin constatarea vătămarilor produse de acestea în coroana arborilor.

Prognoză. Monitorizarea adulților se realizează în aprilie–mai cu panouri lipicioase galbene. Densitatea coconilor din sol se evaluează prin sondaje ($1\text{ m} \times 1\text{ m} \times 0,1\text{ m}$) efectuate în ultima decadă a lunii martie. Infestarea larvară și gradul de defoliere se determină prin analiza probelor de ramuri din coroană (100 de foliole/probă), iar densitatea larvelor în migrare se estimează prin capturarea larvelor la inele de clei aplicate pe trunchiuri în luna mai. Sincronizarea dintre eclozarea larvelor și înfrunzirea frasinului reprezintă un indicator esențial pentru anticiparea gradațiilor, iar densitatea ridicată de eonimfe femele sugerează tendințe de creștere a populației.

Prevenire și combatere. Controlul dăunătorului prin metode mecanice se face prin utilizarea inelelor de clei pentru interceptarea larvelor, prin scuturarea arborilor și colectarea larvelor, precum și prin afânarea solului pentru distrugerea coconilor. Combaterea chimică se poate face prin tratamente de la sol, prin injectarea arborilor sau prin aplicarea tratamentelor foliare. Controlul biologic este limitat.

CIMBEX LUTEA

Specii dăunătoare. *Cimbex lutea* produce vătămări în culturile de răchită și, mai rar, în cele de plop.

Biologie și ecologie. Adulții apar din a doua jumătate a lunii aprilie până în iunie și se hrănesc prin sugerea sevei din lujerii tineri. Ouăle sunt depuse izolat pe fața inferioară a frunzelor sau la marginea acestora.

Larvele apar în perioada mai–iulie și se hrănesc doar noaptea. Iernează în stadiul de larvă, în coconi duri, în litieră sau în crăpăturile scoarței. Împuparea are loc primăvara. Specia este monovoltină.

Factori favorizanți. Prezența culturilor de răchită și a plantațiilor tinere de plop.

Pagube. Larvele tinere scheletizează frunzele, iar ulterior le consumă începând de la margine. Adulții produc vătămări caracteristice lujerilor, prin înțepături circulare ale scoarței, care determină deformări sub formă de inele. Atacurile sunt mai frecvente în pepiniere și plantații tinere, fără a atinge, de regulă, intensități care să impună măsuri de combatere.

Depistare și prognoză. Depistarea se realizează prin observarea larvelor pe fața inferioară a frunzelor și a vătămarilor caracteristice produse asupra acestora, precum și prin identificarea deformărilor inelare ale lujerilor produse de adulți.

Prevenire și combatere. Măsurile de prevenire și combatere sunt similare cu cele de la speciile anterioare de defoliatori.

GÂNDACI ROȘII

Specii dăunătoare. *Melasoma populi* (gândacul roșu al plopului) și *Melasoma tremulae* sunt specii defoliatoare frecvent întâlnite în pepiniere, culturi de plante-mamă și plantații tinere de plop și salcie, unde pot produce vătămări importante asupra aparatului foliar.

Biologie și ecologie. Adulții sunt prezenți din martie până în octombrie și iernează în acest stadiu, în litieră sau în sol. Ouăle sunt depuse în perioadele aprilie–mai, iunie–august și august–septembrie, pe partea inferioară a frunzelor, dispuse perpendicular pe limb, în grupe de 10–60 exemplare. Larvele apar în lunile mai–iunie, iulie–august și septembrie–octombrie. Împuparea are loc în lunile iunie, august–septembrie și septembrie–octombrie. Pubele sunt fixate de frunze sau lujeri, atârând cu capul în jos, prin intermediul unei substanțe lipicioase. Inițial sunt albicioase sau alb-gălbui, devenind ulterior roșii până la brun. Speciile dezvoltă 2–3 generații pe

an, iar generațiile se suprapun, astfel încât pe același arbore pot fi întâlnite simultan toate stadiile de dezvoltare.

Factori favorizanți. Dezvoltarea populațiilor este favorizată de prezența pepinierelor și plantațiilor tinere de plop și salcie, precum și de condițiile climatice favorabile din perioada de vegetație. Invaziile din arboretele învecinate pot contribui la creșterea rapidă a densității populației.

Pagube. Vătămările se produc pe tot parcursul sezonului de vegetație. Adulții rod frunzele, iar larvele tinere produc inițial scheletizarea acestora. Pe măsură ce se dezvoltă, larvele consumă frunzele aproape în întregime, cu excepția nervurilor. Defolierea progresează de la baza coroanei către vârf, afectând creșterea și dezvoltarea puieților.

Depistare și prognoză. Insecta poate fi depistată în toate stadiile de dezvoltare, pe parcursul întregului sezon de vegetație. Adulții pot fi observați din primăvară până toamna, hrănindu-se pe frunze, în pepiniere, culturi de plante-mamă și plantații tinere. Ouăle se identifică pe partea inferioară a frunzelor, sub formă de ponte dispuse în grupe. Larvele sunt prezente în mai multe perioade ale sezonului și pot fi observate pe frunziș, unde produc scheletizări și defolieri. Pubele pot fi identificate pe frunze sau lujeri, unde sunt fixate și atârână caracteristic. Determinarea suprafețelor infestate se realizează în luna septembrie, înainte de căderea frunzelor, pe baza procentului de defoliere produs de adulții ultimei generații, în special asupra frunzelor din partea superioară a lăstarilor. Pentru evaluare se stabilesc suprafețe de control astfel: 6 suprafețe pentru culturi de până la 5 ha, 10 suprafețe pentru 6–10 ha, 15 suprafețe pentru 11–20 ha și 20 suprafețe pentru culturi de peste 20 ha. Pentru prognoza vătămărilor timpurii, produse de adulții hibernanți, se procedează la determinarea densității populației în funcție de procentul mediu de defoliere ($D\%$) stabilit cu ocazia lucrărilor de depistare cu ajutorul formulei: D (număr adulți/ lăstari) + $Nc \times D\%$, unde: NC - numărul critic, stadiul și tipul de cultură (extras din Tabelul 36 coloana 9 pentru categoria de lungime a lăstarilor de 41 – 50 cm); $D\%$ - procentul mediu de defoliere a lăstarilor (pe 50 cm lungime de la vârf) stabilit cu ocazia depistărilor din toamnă. Defolierea probabilă se determină după densitatea adulților hibernanți (D) și numerele critice calculate din Tabelul 36 pentru categoria de lungime a lăstarilor de 1-2 cm (coloana 3). Dacă pe parcursul perioadei de vegetație apar infestări severe provenite din arboretele adiacente pepinierelor, evaluarea vătămărilor necesară aplicării măsurilor de protecție se poate realiza prin metoda menționată anterior sau prin determinarea directă a densității populației (D). Aceasta din urmă presupune inventarierea adulților, larvelor sau adulților și larvelor de pe un eșantion de 50 de puieți ori 25 de plante-mamă distribuite uniform pe suprafața culturii, și raportarea acestei densități medii obținute la numerele critice specifice înălțimii culturii, conform Tabelului 36 pentru adulții hibernanți și Tabelului 37 pentru larvele generațiilor de vară.

Tabelul 36. Numere critice ale populației pentru adulții hibernanți (nr. gândaci/lăstar) ai speciei *Melasoma populi* în culturile de plante-mamă și pepiniere de plop, în funcție de lungimea lăstarilor și de specii/clone

Nr. crt.	Tipul de cultură Specie/clonă	Dăunătorul genul, specia	Numere critice pe categorii de lungime a lăstarilor						
			1-2cm	3-5 cm	6-10 cm	11-20 cm	21-30 cm	31-40 cm	41-50 cm
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1. PLANTE-MAMĂ								
	-P x euramericana „Robusta R 16” -P x euramericana “Sacrau 90” - P x euramericana “Jacometti 107” -P. deltoides “183”	<i>Melasoma populi</i>	1/16	1/5.	1/3	1/2	1/1	-	-
			1/12	1/5	1/2	1/1	2/1	-	-

Tabelul 37. Valori critice ale populației pentru adulții și larvele speciei *Melasoma populi* în pepiniere și culturi de plante-mamă de plop, în funcție de caracteristicile culturii

Mama de pop, în funcție de caracteristicile culturii					
Nr. crt.	Tipul de cultură Specia/clona	Dăunătorul genul, specia	Stadiul	Nr. critic (nr. indivizi/lăstar) pentru ...	
				total lungime lăstar (150cm)	1/3 sup. (50 cm)
0	1	2	3	4	5
1	PLANTE-MAMĂ				
	<i>P x euramericana „Robusta R 16”</i> <i>P x euramericana “I 214”</i>	<i>Melasoma populi</i>	adult	18	11
			larvă	187	113
	<i>P x euramericana</i>		adult	10	7
			larvă	105	79
2	PUIEȚI ÎN PRIMUL AN DE VEGETAȚIE				
	Toate clonele	<i>Melasoma populi</i>	adult	3	1
			larvă	35	12

Evaluarea vătămarilor: Defolierea medie se stabilește pe 50 puieti sau 50 de mlădițe (recoltate de pe 25 plante-mamă), de la care se analizează toate frunzele de pe o lungime de 50 cm (din partea superioară a acestora). Pentru fiecare frunză se apreciază și se notează procentul de defolieră. Defolierea medie (D%) se stabilește ca raport între suma procentelor de defolieră pentru fiecare frunză analizată (di) și numărul total al acestora. Gradul de vătămare pe cultură se apreciază comparând valoarea defolierii medii (D%) calculate cu valorile din următoarea scară: foarte slab 0-10%; slab 11-25%; mijlociu 26-50%; puternic 51-75% și foarte puternic peste 75%.

Prevenire și combatere. În cazul pepiniereleor, al culturilor de plante-mamă și al plantațiilor aflate în primul an de dezvoltare, lucrările de protecție împotriva adulților ieșiți din hibernare sunt obligatorii chiar și în prezența unor atacuri foarte slabe (<10%). Pentru generațiile de vară și de toamnă, lucrările de combatere a larvelor și adulților se efectuează începând cu infestările slabe (11-25%). Totodată, pentru culturile cu o vârstă mai mare de doi ani, măsurile de combatere se efectuează începând de la infestarea medie (>25%). Aceste acțiuni de combatere se vor repeta pe tot parcursul sezonului activ, ori de câte ori densitatea dăunătorilor impune acest lucru. Măsurile culturale constau în întreținerea corespunzătoare a solului pentru evitarea îmburuienării și mobilizarea solului în perioada de toamnă. Tratamentele chimice se aplică de la sol, cu insecticide piretroide de sinteză, emulsionabile în apă, utilizate în dozele omologate.

GÂNDACI ALBAȘTRI

Specii dăunătoare. *Phyllodecta (Phratora) vulgatissima* și *P. vitellinae* produc vătămări în pepiniere, plantații tinere de plop și salcie, precum și în răchitării. *Ph. vulgatissima* preferă speciile de salcie, iar *Ph. vitellinae* atacă atât plopul, cât și sălciile.

Biologie și ecologie. Adulții sunt prezenți tot anul și ierneză în litieră sau în sol. Ouăle sunt depuse din aprilie până în septembrie, pe partea inferioară a frunzelor de la baza lujerilor, în grupe de 10–30, dispuse de-a lungul nervurii principale și acoperite cu o membrană fină. Larvele apar din mai până în octombrie; inițial rămân grupate și rod parenchimul pe fața inferioară a frunzelor, iar ulterior se dispersează și scheletizează frunzele. Împuparea are loc în sol, în lunile iunie și august–octombrie. Speciile dezvoltă 2–3 generații pe an, ciclul de dezvoltare fiind asemănător cu cel de la *Melasoma populi*.

Factori favorizanți. Prezența plantațiilor tinere și a răchităriilor, precum și condițiile favorabile din sezonul de vegetație.

Pagube. Larvele și adulții scheletizează frunzele pe partea inferioară, lăsând intacte nervurile, care devin brun-cenușii. Atacul începe de regulă de la ramurile inferioare și avansează spre vârful arborilor.

Depistarea și prognoza se fac după aceleași metode ca la *Melasoma populi*.

Prevenirea și combaterea se fac după aceleași metode ca la *M. populi*.

GÂNDACI VERZI

Specia dăunătoare. *Plagiodera versicolor* produce vătămări în special în răchitării și în culturile de plante-mamă de salcie, mai rar în cele de plop.

Biologie și ecologie. Adulții sunt prezenți tot anul și iernează în litieră sau sol. Ouăle sunt depuse din aprilie până în septembrie. Larvele apar din mai până în octombrie. Împuparea are loc în aceleași perioade ca la speciile anterioare de gândaci. Specia dezvoltă 2–3 generații pe an iar ciclul de dezvoltare este asemănător cu cel al *Melasoma* spp.

Factori favorizanți. Prezența răchităriilor și a culturilor de salcie.

Pagube. Adulții rod frunzele evitând nervurile, iar larvele tinere scheletizează partea inferioară; ulterior apar „ferestre” în frunze, prin consumarea parenchimului.

Depistare, prognoză, combatere. Depistarea, prognoza și combaterea se realizează similar cu cele de la *Melasoma populi*.

GÂNDACI GALBENI

Specii dăunătoare. *Galerucella lineola* și *Lochmaea caprea* sunt dăunători specifici răchităriilor, întâlniți și în culturile de plante-mamă și butășirile de salcie din pepiniere.

Biologie și ecologie. Adulții sunt activi tot anul și iernează în litieră sau în sol. *G. lineola* depune ouăle din mai până în septembrie, în grupe de 10–20 pe partea inferioară a frunzelor; *L. caprea* depune ouăle într-o perioadă similară, în grămezi, pe sol. Larvele apar din mai până în octombrie. Împuparea are loc în litieră sau în sol. Specia dezvoltă 2–3 generații pe an, ciclul fiind asemănător cu cel de la *Melasoma* spp.

Factori favorizanți. Prezența răchităriilor și a culturilor tinere de salcie.

Pagube. Atacul este asemănător cu cel produs de *Phyllosecta*, frunzele fiind scheletizate pe partea inferioară, iar nervurile rămân intacte. Atacul începe de la baza coroanei și se extinde spre vârf.

Depistare, prognoză, combatere. Depistarea, prognoza și combaterea se realizează similar cu cele de la *Melasoma populi*.

PURICI DE PĂMÂNT

Specii dăunătoare. *Chalcoides plutus* și *Chalcoides aurata* sunt cunoscuți sub denumirea populară de „purici de pământ” datorită picioarelor adaptate pentru sărit. Acești dăunători perforază aparatul foliar al speciilor de plop și salcie. La înmulțiri în masă devin factori perturbatori în special pentru plantațiile tinere (1-3 ani).

Biologie și ecologie. Specii bivoltine. Zborul adulților are loc în luna mai și la sfârșitul lunii septembrie. Împuparea are loc în sol, iar iernarea în stadiul de adult. În zilele călduroase adulții părăsesc locurile de adăpost și urcă pe trunchiurile arborilor de plop.

Factori favorizanți. Prezența plantațiilor tinere și condițiile favorabile de vegetație.

Pagube. Adulții produc numeroase perforații mici în frunze, iar larvele consumă parenchimul, lăsând nervurile intacte. Primăvara pot vătăma și mugurii.

Depistare, prognoză, combatere. Depistarea, prognoza și combaterea se realizează similar cu cele de la *Melasoma populi*.

TROMBARI DE FRUNZĂ LA PLOP ȘI SALCIE

Specii dăunătoare. *Lepyrus palustris*, *Phyllobius argentatus*, *Chlorophanus viridis* atacă culturile tinere de plop și salcie, precum și răchităriile, unde pot produce vătămări importante. *L. palustris* afectează în special butășirile și plantațiile tinere, atacând atât organele aeriene, cât și sistemul radicular. *P. argentatus* și *C. viridis* sunt în principal defoliatori, producând distrugerile ale limbului foliar.

Biologie și ecologie. Toate speciile prezintă o dezvoltare în strânsă legătură cu solul. *L. palustris* este monovoltină și iernează ca adult în sol. Larva este o apodă și trăiește în sol, iar pupa se formează tot în sol. *P. argentatus* este monovoltină și iernează ca larvă în sol. Larvele trăiesc în sol și se hrănesc cu rădăcini de plante ierboase. Împuparea are loc în coconi de pământ. *C. viridis* are o biologie asemănătoare cu *P. argentatus*. În toate cazurile, adulții se hrănesc cu frunze sau lăstari după apariția din sol.

Factori favorizanți. Atacul este favorizat în plantații tinere (1–2 ani) de plop și salcie precum și în situații în care plantele sunt slab dezvoltate sau recent înrădăcinate. Înmulțirile în masă din primăvară favorizează apariția atacurilor intense.

Pagube. Vătămările sunt produse atât de larve, cât și de adulți, diferit în funcție de specie. Larvele de *L. palustris* rod scoarța butașilor și rădăcinile puieților, iar adulții rod lăstarii fragezi și frunzele tinere. Atacul este produs la începutul sezonului de vegetație, iar la densități mari ale populației, plantele pot părea că nu intră în vegetație. *P. argentatus* produce defolieri importante. Frunzele sunt perforate sau distruse aproape complet, rămânând doar nervurile. Atacul începe de la marginea limbului. *C. viridis* produce roaderi și perforări neregulate pe frunze. Atacul este mai frecvent spre vârful mlădițelor (mai–iunie). Atacurile acestor trombari duc la reducerea suprafeței foliare și la slăbirea dezvoltării plantelor tinere.

Depistare și prognoză. Depistarea se realizează prin observarea simptomelor în plantații tinere: ofilire, stagnarea creșterii sau defolieri. De asemenea, specia mai poate fi depistată prin identificarea vetrelor de atac asupra frunzelor și lăstarilor, cât și prin vătămările produse la nivelul rădăcinilor (mai ales la *L. palustris*) sau observarea adulților pe frunze în perioada de activitate (mai–iunie, în special la *P. argentatus*). Evaluarea suprafețelor afectate se realizează prin metode similare celor utilizate la gândacii defoliori (*Melasoma* spp.).

Prevenire și combatere. Tratamentele chimice se aplică primăvara (aprilie–mai). Măsurile generale sunt similare celor aplicate la trombarii de frunză și la dăunătorii defoliori (*Melasoma* spp.).

RHYNCHAENUS (ORCHESTRES) FAGI

Specie dăunătoare. *Rhynchaenus (Orchestes) fagi* este o specie monofagă caracteristică fagului, vătămătoare prin defoliere și reducerea fructificației.

Biologie și ecologie. Specie monovoltină. Iernează ca adult în litieră sau în crăpăturile scoarței. Ouăle sunt depuse izolat pe dosul frunzei, lângă nervura principală. Larva trăiește în frunză, unde sapă inițial galerii înguste (L1–L2), apoi mine largite care pot cuprinde vârful frunzei. Pupa este albă, liberă, formată într-un cocon în interiorul minei.

Pagube. Vătămările pot fi observate de primăvara până toamna și constau în perforări ale limbului (produse de adulți) și galerii/minări (produse de larve). Atacul poate determina uscarea sau căderea prematură a frunzelor prin afectarea nervurii principale sau a pețiolului. Adulții atacă și jirul. Consecințele includ reducerea suprafeței de asimilare, slăbirea funcțiilor fiziologice, scăderea creșterii, uscări parțiale sau totale și debilitarea arborilor. La atacuri puternice apare înroșirea frunzelor.

Depistare și prognoză. Depistarea se face primăvara devreme și vara. Primăvara (prima decadă a lunii mai): se determină numărul mediu de perforări pe frunze (probe de câte 100 frunze vârful, mijlocul și baza a trei exemplare de fag); se stabilește procentul de defoliere produs de perforarea frunzelor de către adulții hibernanți; se determină defolierea probabilă totală prin multiplicarea procentului de defoliere cu 20. Determinarea densității medii a adulților hibernanți se realizează prin instalarea a 10 panouri cu clei pe trunchiul unor arbori reprezentativi din cuprinsul arboretului infestat, urmată de inventarierea exemplarelor capturate pe întreaga durată a perioadei de zbor. Prognoza defolierii probabile se stabilește în raport cu numărul mediu de adulți identificați pe un metru pătrat de panou, considerându-se că o densitate de aproximativ 321 adulți pe metru pătrat generează o defoliere de circa 5%, în timp ce o densitate de 756 adulți pe metru pătrat indică o pierdere de masă foliară de aproximativ 10%. Această metodă constituie un instrument eficient de control în cazul infestațiilor de intensitate slabă și foarte slabă. Depistarea atacurilor de *O. fagi* în perioada de vară, se efectuează în luna iulie, etapă în care se parcurg semințișurile de fag și se grupează pe intensități ale atacului, în funcție de gradul de vătămare a frunzișului. Pe parcursul intervalului iunie – august, analiza se concentrează pe examinarea ramurilor cu o lungime de 2 metri, unde se inventariază frunzele cu o mină, cu 2-3 mine, frunzele perforate, precum și cele neatacate sau lipsite de mine. Procentul

frunzelor afectate de o singură mină se înmulțește cu coeficientul 0,3 (pentru obținerea valorii *Pr. I*) iar al frunzelor afectate de 2-3 mine cu 0,5 (pentru valoarea *Pr. II*). Gradul de vătămare – $Gv = Pr. I + Pr. II$. Procentul de defoliere (%) = $Gv \times F$, unde F este frecvența atacului. Gradul de vătămare se apreciază după următoarea scară: vătămare foarte slabă – până la 5%; slabă – 5,1-10%; mijlocie – 10,1-15%; puternică – 15,1-25% și foarte puternică – peste 25%.

Prevenire și combatere. Având în vedere dinamica populațiilor din ultimii ani, care s-au menținut la un nivel relativ redus, aplicarea măsurilor active de combatere nu este în prezent recomandată.

TROMBARUL FRUNZELOR DE FRASIN

Specia dăunătoare. *Stereonychus fraxini* este o specie monofagă caracteristică frasinului, dăunătoare prin atac asupra mugurilor și frunzelor.

Biologie și ecologie. Specie bivoltină. Iernează ca adult în litieră, scoarță sau mușchi. Adulții depun ouăle primăvara (aprilie–mai), izolat sau în mici grupe pe partea inferioară a frunzelor de frasin, de-a lungul nervurilor. Larvele parcurg 3–4 vârste și se dezvoltă pe frunze până la începutul verii, după care larvele mature coboară în sol, unde are loc împuparea, iar adulții noii generații apar la începutul verii.

Factori favorizanți. Severitatea atacului este invers proporțională cu vârsta arborilor, fiind critică în special pentru plantațiile tinere și arboretele aflate în faza de masiv.

Pagube. Vătămarea debutează prin atacul adulților asupra mugurilor, proces ce periclitează vigoarea frunzișului și poate cauza uscarea acestuia. Deși adulții perforează foliolele, daunele majore sunt provocate de larve. Acestea consumă inițial mezofilul pe fața inferioară, lăsând epiderma superioară intactă, pentru ca în ultimele vârste să producă perforații complete cu margini brunificate. Presiunea biologică maximă se înregistrează primăvara, prin activitatea cumulată a adulților hibernanți și a primei generații (larve și adulți).

Depistare și prognoză. Identificarea dăunătorului în stadiul de adult se realizează la începutul primăverii, în perioada umflării mugurilor de frasin, prin examinarea mugurilor terminali sau prin scuturarea coroanelor exemplarelor subțiri și colectarea exemplarelor pe pânză albă. Prezența larvelor se depistează pe foliole prin identificarea mucusului caracteristic și a eroziunilor din mezofilul frunzei, care mențin epiderma superioară intactă. Pentru fundamentarea prognozei, la sfârșitul lunii mai și începutul lunii iunie se efectuează evaluări privind densitatea populației în toate stadiile biologice și severitatea vătămărilor înregistrate.

Prevenire și combatere. Controlul populațiilor vizează stimularea entomofagilor specifici, precum *Entedon cinobius* și *Gelis* spp., iar în funcție de pragul de dăunare, se pot aplica tratamente chimice împotriva adulților și larvelor prin stropiri fine la sol sau intervenții aeriene de tip ULV (ultrafine).

GÂNDACUL DE FRUNZĂ AL ULMULUI

Specii dăunătoare. *Galerucella luteola* produce vătămări la toate speciile de ulm, în special la *Ulmus minor*, *U. pumila*, *U. glabra* și mai puțin la *U. laevis*, provocând defolieri în întreaga coroană.

Biologie și ecologie. Dezvoltă 2, uneori 3 generații pe an. Iernează în stadiul de adult. Adultul apare din aprilie până în octombrie și iernează în acest stadiu. Ouăle sunt depuse din aprilie până în iulie, pe fața inferioară a frunzelor, în grupe de 8–40. Larvele apar din aprilie până în august; inițial se hrănesc gregar, apoi se dispersează. Pupa se formează din mai până în august, în litieră sau în crăpăturile scoarței.

Factori favorizanți: prezența speciilor sensibile de ulm (în special *Ulmus minor*); condiții favorabile dezvoltării mai multor generații; existența arborilor slăbiți sau deja afectați.

Pagube. Produce defolieri din primăvară până toamna, atacând uniform întreaga coroană. Adulții perforează frunzele și nervurile secundare, iar larvele scheletizează limbul foliar pe partea inferioară. Defolierile sunt cele mai puternice la *Ulmus minor* și hibrizii acestuia, mai reduse la

U. pumila și *U. glabra* și minime la *U. laevis*. Defolierile puternice favorizează atacuri secundare ale gândacilor de scoarță (*Scolytus* sp.) și ale ciupercii *Ophiostoma ulmi*.

Depistare și prognoză. Depistarea se face în toate stadiile. Adulții sunt observați direct pe aparatul foliar între lunile aprilie și septembrie, în timp ce ponta poate fi depistată în intervalul aprilie-iulie, fiind localizată pe fața inferioară a frunzelor. Prezența larvelor se manifestă prin scheletizarea limbului pe partea inferioară în perioada aprilie-august, urmată de stadiul de pupă, care poate fi găsit între mai și august în litieră sau în crăpăturile scoarței. Pentru fundamentarea prognozei, se efectuează observații sistematice pe parcursul întregului sezon de vegetație, vizând densitatea populației în fiecare stadiu de dezvoltare și severitatea vătămarilor înregistrate.

Prevenire și combatere. În funcție de evoluția populațiilor și intensitatea atacului, se pot aplica tratamente chimice în stadiul de adult și larvă.

GÂNDACUL DE FRUNZĂ AL ANINULUI

Specia dăunătoare. *Agelastica alni* este un defoliator al aninișurilor tinere, frecvent întâlnit la *Alnus glutinosa*, *A. incana* și *A. viridis*.

Biologie și ecologie. Are 1–2 generații pe an, în funcție de condițiile climatice. Iernează ca adult în litieră, sol sau în cioate. Adultul apare primăvara (din aprilie), devenind activ peste 14°C și iernează în acest stadiu. Ouăle sunt depuse în aprilie–mai, în grupe de cca. 20 pe dosul frunzelor. Larvele apar în mai–iunie. Pupa se formează în iunie–iulie, în litieră sau în sol (0–5 cm).

Factori favorizanți. Este considerat o insectă vătămătoare important pentru aninișuri tinere și lăstărișuri. Se cunoaște faptul că condițiile climatice favorabile pot genera dezvoltarea a două generații.

Pagube. Deși adulții consumă limbul foliar producând perforații, impactul lor biologic este semnificativ mai redus în raport cu cel al larvelor. Acestea din urmă realizează o scheletizare pronunțată, rozând inclusiv nervurația secundară; în situații de înmulțire în masă, consumul este integral, din frunză rămânând doar nervura principală.

Severitatea atacului atinge cote maxime în perioada de primăvară, fiind rezultatul activității cumulative a adulților din generația a doua, precum și a larvelor și adulților primei generații (în anii cu dezvoltare bivoltină). Gradul de vătămare este influențat direct de vârsta arboretului, presiunea dăunătorului fiind resimțită mult mai intens în aninișurile aflate în primele stadii de dezvoltare

Depistare și prognoză. Depistarea se realizează diferențiat, în funcție de fenologia speciei: adulții generației hibernante sunt identificați primăvara devreme, odată cu reluarea vegetației, prin observarea acestora pe frunzele fragede, în timp ce generația de vară este depistată în a doua decadă a lunii iulie. Prezența larvelor este semnalată în intervalul mai–iunie prin observații directe în coroana arborilor, iar stadiul de pupă poate fi depistat în litieră sau în sol, până la o adâncime de 5 cm. În afara perioadelor de activitate biologică, prezența insectei este trădată de simptomatologia atacului caracteristic produs de adulți și larve. Fundamentarea prognozei se bazează pe monitorizarea sistematică, pe parcursul întregului sezon de vegetație, a densității populației în fiecare stadiu de dezvoltare și a gradului de vătămare înregistrat în arboret.

Prevenire și combatere. În funcție de evoluția populațiilor, se aplică tratamente chimice în stadiul de adult și larvă.

GÂNDACUL DE FRUNZĂ AL STEJARULUI

Specii dăunătoare. *Haltica quercetorum* este un dăunător specific stejarilor de toate vârstele, preferând arborii tineri din plantații și pepiniere.

Biologie și ecologie. Dezvoltă 2–3 generații pe an. Iernează ca adult în litieră sau scoarță. Adultul apare din mai până în septembrie și iernează în acest stadiu. Ouăle sunt depuse în mai–iunie,

pe dosul frunzelor, în grupe de 10–20. Larvele apar în iunie–iulie. Pupa se formează în iulie–august, în scoarță sau litieră.

Factori favorizanți. Prezența sa este frecventă în ecosistemele forestiere de câmpie și silvostepă, precum și în culturile de deal, manifestând o preferință trofică accentuată pentru stejarul pedunculat și cel brumăriu, în timp ce la gorun atacurile sunt, de regulă, mai reduse ca intensitate. Insecta preferă frunzele de umbră din plantații tinere, regenerări naturale dese și umbrite.

Pagube. Acest dăunător afectează aparatul foliar al stejarului prin scheletizare sau perforare a limbului. La arborii maturi, atacul începe de la baza coroanei.

Depistare și prognoză. Depistarea se efectuează în intervalul iunie – începutul lunii septembrie, vizând stadiul de larvă, prin observarea simptomelor caracteristice ale atacului, precum scheletizarea sau perforarea frunzișului situat la baza coroanei. Suplimentar, depistarea activă se poate efectua în perioadele de zbor ale adulților, respectiv la trecerea dintre lunile mai și iunie, precum și pe parcursul lunii august.

Prevenire și combatere. În plantații și regenerări tinere, în funcție de intensitatea atacului, se pot aplica tratamente chimice în stadiul de adult și larvă.

GÂNDACUL FRASINULUI (CANTARIDA)

Specii dăunătoare. *Lytta vesicatoria* produce vătămări prin roaderea frunzelor în culturile tinere și la arborii situați pe liziere, alei și de-a lungul șoselelor, atacând specii precum frasinul, liliacul, lemnul câinesc, caprifoiul etc.

Atacă în special *Fraxinus excelsior* și foarte rar *Fraxinus ornus*.

Biologie și ecologie. Specie monovoltină. Iernează în sol în stadiul de larvă de tip scaraboid. Zborul are loc în lunile mai–iunie. Ouăle sunt depuse în sol, la adâncimea de 3–5 cm, în grămezi de 30–50. Larva apare la 20–30 de zile după depunerea ouălor și prezintă trei tipuri succesive: triunghin, caraboid, scaraboid. Primăvara, din larvele hibernante de tip scaraboid se formează pupele adevărate, după aproximativ două săptămâni.

Factori favorizanți: arbori izolați, bine luminați; liziere, aliniamente și zone deschise; ani cu temperaturi ridicate (favorizează refolierea și evoluția atacului); apariții eruptive ale populației.

Pagube. Vătămrile apar în mai–iunie și sunt produse de adulți, care rod frunzele parțial sau total, rămânând doar nervurile. În anii de înmulțire în masă dăunătorul provoacă defolieri puternice, mai ales la arborii luminați și izolați, putând defolia complet frasinii tineri. De regulă, atacul începe pe frunzele mai bătrâne.

În condiții excepționale (ani foarte calzi), după defolieri totală poate apărea o a doua înfrunzire scurtă și se poate forma un al doilea inel anual. În general, două defolieri complete conduc la uscarea arborilor.

Depistare și prognoză. Depistarea se realizează în perioada mai–iunie prin observarea adulților precum și prin identificarea defolierilor caracteristice. Atacul este mai ușor de observat la arbori izolați și luminați, în liziere precum și în aliniamente cu predominanță de frasin comun.

Prevenire și combatere. La atacuri în pepiniere sau pe suprafețe mici adulții pot fi scuturați pe prelate, adunați și distruși. La atacuri pe suprafețe mai mari se pot aplica tratamente chimice.

MOLIA MINIERĂ A FRUNZELOR DE STEJAR

Specii dăunătoare. *Tischeria ekebladella* este o molie minieră specifică tuturor stejarilor indigeni, uneori atacând și castanul bun. Preferă, în ordine, arboretele tinere de stejar și gorun, lăstărișurile aflate sub masiv, apoi arboretele mature.

Biologie și ecologie. Specia dezvoltă două generații pe an și iernează în stadiul de pupă, în interiorul minelor de pe frunzele căzute în litieră.

Factori favorizanți. Molia este favorizată în arboretele tinere de stejar și gorun, precum și în lăstărișurile aflate sub masiv, unde condițiile de mediu sunt mai prielnice dezvoltării larvelor miniere.

Pagube. Vătămarea este reprezentată de mine realizate de larve sub epiderma superioară a frunzei, în țesutul palisadic. Țesuturile conducătoare și epidermele rămân intacte. Mina este de tip stigmatonom superior, neregulată, fără excremente, de culoare alb-gălbuie. Aceste mine reduc suprafața de asimilație a frunzelor și afectează procesele fiziologice ale arborilor.

Depistare și prognoză. Depistarea se face după prezența minelor caracteristice de pe fața superioară a frunzelor. Pentru prognoză, în cursul lunii august se stabilește frecvența și intensitatea medie a atacului produs de omizile care urmează să hiberneze. Evaluarea vătămării presupune determinarea frecvenței și intensității atacului. În general, frecvența arborilor atacați variază larg la densități mici și restrâns la densități mari ale populației. Frecvența frunzelor vătămăte este într-o strânsă relație cu densitatea populației, dar și cu specia gazdă și ecosistemul. Intensitatea vătămărilor reprezintă procentul de acoperire a frunzei cu mine și depinde de numărul și consumul larvelor. Intensitatea vătămării este reprezentată de gradul mediu de acoperire a feței superioare a frunzei cu galerii (mine) larvare. Pentru clasificarea acestor vătămări, se utilizează scara de referință prezentată în Tabelul 38.

Tabelul 38. Scara de clasificare a vătămărilor pe intensități pe baza numărului de omizi /frunză

Tip de arboret/Intensitate	Slabă	Moderată	Puternică
Plantații stejar	< 2.8	2.9-5.6	>5.7
Arborete tinere (15-25 ani)	< 4.5	4.6-9.0	>9.1
Arborete peste 35 ani	< 5.2	5.3-10.4	>10.4
Plantații gorun	< 1.7	1.8-3.4	>3.5
Arborete gorun peste 50 ani	< 2.6	2.7-5.2	>5.3

Prevenire și combatere. Controlul populațiilor se realizează prin practici culturale precum plantarea de ecotipuri tardiflore de stejari, cultivarea ierburilor melifere (lupin) pe liniile somiere și menținerea consistenței peste 0,8. Controlul biologic constă în protejarea și stimularea paraziților din familiile Eulophidae și Ichneumonidae și utilizarea preparatelor bacteriene. Control chimic constă în tratamente cu insecticide selective aplicate în stadiul de omidă L1–L2 (generația I) la prognoza infestărilor puternice. Controlul mecanic se referă la adunarea litierii în lunile martie–aprilie în anii de erupție.

MOLIA MINIERĂ A FRUNZELOR DE SALCÂM

Specii dăunătoare. *Parectopa robiniella* este un microlepidopter care vatămă exclusiv salcâmul.

Biologie și ecologie. Specia dezvoltă 2–3 generații pe an, în funcție de condițiile climatice. Zborul are loc seara (18–21), pe dosul frunzelor de umbră. Oul este depus izolat pe partea inferioară a frunzei lângă o nervură secundară. Larva inițial stă pe dosul frunzei, apoi pătrunde sub epiderma superioară. Pupa se formează într-un cocon dens, pe fragmente de frunze din litiera de fermentație.

Factori favorizanți. Specia este favorizată în arboretele de salcâm unde există acumulări de litieră și condiții favorabile dezvoltării larvelor și pupelor.

Pagube. Larvele produc mine pe fața superioară a foliolelor. Vătămarea este de natură fiziologică, afectând procesul de asimilație și creștere. Atacul determină și căderea prematură a frunzelor.

Depistare și prognoză. Depistarea se face în stadiile de larvă și adult, precum și după minele de pe frunze și foliolele din litieră, inclusiv în afara sezonului de vegetație. Adultul poate fi depistat pe dosul frunzelor de umbră, sau în timpul zborului de seară. Ouăle pot fi depistate pe partea inferioară a frunzei. Larvele se depistează inițial pe dosul frunzelor, apoi sub epiderma superioară, prin prezența minelor. Pupele se găsesc în litiera de fermentație, în interiorul cocoanelor formați pe fragmente de frunze. În suprafețele cu infestare uniformă, prognoza se bazează pe amplasarea unei rețele rectangulare de 25 x 25 m sau 50 x 50m (în funcție de dimensiunea focarului). Din cadrul acestei rețele se delimitează suprafețe-probă pătrate de 32 x 32 cm, de

unde se colectează toamna, în mod distinct: litiera proaspăt căzută și stratul de fermentație ce adăpostește coconii larvari pentru iernare. Pentru a asigura relevanța statistică a datelor, este necesară prelevarea de probe din cel puțin 30 de puncte ale rețelei. Momentul optim pentru această operațiune este toamna, imediat după finalizarea căderii frunzișului. Probele astfel obținute sunt înaintate către laboratoarele de protecția pădurii. Prin inventarierea foliolelor colectate din fiecare punct, se determină numărul mediu al acestora pe suprafața de 32 x 32 cm, valoarea fiind ulterior raportată la unitatea de metru pătrat. După obținerea buletinului de analiză, care furnizează indicii calitativi ai gradației (indicele sexual, nivelul de fecunditate, faza) și densitatea populației de adulți/mp, se poate definitiva prognoza atacurilor viitoare. Densitatea larvară, calculată ca număr de larve per foliolă, se determină prin formula: *Nr. probabil larve / foliolă* = $\frac{Nr.fluturi/m^2 \times i \times f \times p}{nr.foliolă/m^2}$ unde: *i* = indicele sexual (%); *f* = fecunditatea; *p* = parazitarea probabilă în stadiul de larvă. Având în vedere că o foliolă este acoperită integral de aproximativ 6 mine dezvoltate normal, procentul estimat de defoliere se calculează astfel: *Def. prob (%)* = $\frac{nr.probabil.larve/foliolă}{6} \times 100$.

Criterii de evaluare a vătămarilor. Pentru determinarea gradului de vătămare a arboretului, se evaluează incidența arborilor atacați, frecvența foliolelor cu simptome și intensitatea atacului (gradul de acoperire a foliolelor cu mine). În fazele de înmulțire în masă, toți arborii sunt de regulă afectați (100%), în timp ce frecvența foliolelor atacate oscilează între 40% și 90%. Deoarece dimensiunea medie a minelor prezintă variații reduse între generații sau tipuri de arboret, pragul critic este stabilit la aproximativ 6 mine/foliolă. Încadrarea nivelului de vătămare se realizează conform următoarei scări: Vătămare foarte slabă: < 0.6 mine/foliolă (sub 10%); Vătămare slabă: 0.6 - 1.5 mine/foliolă (10 - 25%); Vătămare moderată: 1.5 - 3.0 mine/foliolă (25 - 50%); Vătămare puternică: >3.0 mine/foliolă (peste 50%).

INSECTELE CARE MINEAZĂ FRUNZA PLOPULUI

Specii dăunătoare. Cele mai importante sunt *Phyllocnistis suffusella*, *Lithocolletis populifoliella*, *Paraleucoptera sinuella*, *Zeugophora flavicollis*, *Rhynchaenus populi* și *Rhynchaenus salicilis*. Acestea sunt întâlnite frecvent în pepiniere și plantații, mai ales la plopii euramerici, iar unele specii pot apărea și pe salcie. Atacul se manifestă prin formarea de mine în limbul frunzelor, afectând funcția fotosintetică și vitalitatea arborilor tineri.

Biologie și ecologie. Speciile miniere dezvoltă, în general, între una și trei generații pe an, în funcție de specie și de condițiile climatice. Stadiul dăunător este larva, care trăiește și se hrănește în interiorul frunzei, formând mine variate ca formă și dimensiune. Iernarea se realizează diferit, în funcție de specie, fie ca adult (*Phyllocnistis*, *Lithocolletis*), fie ca pupă în cocon pe frunză sau în sol (*Paraleucoptera*, *Zeugophora*). Activitatea intensă are loc în perioada de vegetație, când frunzele sunt tinere și sensibile.

Factori favorizanți. Atacurile sunt favorizate de existența plantațiilor tinere și a pepinierelor, unde frunzișul este abundent și arborii sunt mai sensibili. Temperaturile ridicate și perioadele lungi de vegetație permit dezvoltarea mai multor generații pe an, ducând la creșterea densității populațiilor. De asemenea, lipsa măsurilor de igienă culturală contribuie la apariția și intensificarea atacurilor.

Pagube. Pagubele sunt produse în principal de larve, care sapă mine în frunze, determinând reducerea suprafeței asimilatorii. Tipul de mină diferă de la o specie la alta: sinuase și înguste la *Phyllocnistis suffusella*, ovale la *Lithocolletis populifoliella* sau sub formă de pete extinse la *Paraleucoptera sinuella*. În cazul trombarilor (*Rhynchaenus* spp.), vătămarile sunt completate de perforările realizate de adulți. Atacurile puternice provoacă uscarea și căderea prematură a frunzelor și pot afecta creșterea și dezvoltarea arborilor tineri.

Depistare și prognoză. Depistarea se realizează prin observarea adulților în perioadele de zbor și prin identificarea minelor caracteristice de pe frunze. Ouăle sunt greu vizibile, însă larvele

pot fi recunoscute după tipul și localizarea minelor. Prognoza atacurilor se bazează pe apariția adulților, pe densitatea minelor și pe condițiile climatice favorabile dezvoltării generațiilor succesive, ceea ce permite estimarea riscului de infestare în plantații.

Prevenire și combatere. Prevenirea constă în menținerea unei bune stări de sănătate a plantațiilor, prin respectarea tehnologiilor de cultură și evitarea densităților mari favorabile dăunătorilor. Monitorizarea atentă a frunzișului în perioada de vegetație permite depistarea timpurie a atacurilor. Combaterea se aplică, de regulă, numai în cazul atacurilor puternice, în special în pepiniere și plantații tinere, și poate include măsuri integrate, care vizează reducerea populațiilor dăunătoare și limitarea pagubelor produse frunzișului.

INSECTE CARE RĂSUCESC LIMBUL FRUNZEI

Specii dăunătoare. Grupa insectelor care răsucesc limbul frunzei cuprinde coleoptere cunoscute sub denumirea de „țigărari”, caracterizate prin capacitatea de a răsuci frunzele, în interiorul cărora are loc dezvoltarea larvelor. Cele mai importante specii sunt *Attelabus nitens* (specific stejarului), *Apoderus coryli* (alun), *Deporaus betulae* (mesteacăn) și *Byctiscus betulae* și *Byctiscus populi* (plop și salcie), acestea atacând de asemenea și alte specii de foioase, în funcție de disponibilitatea gazdei.

Biologie și ecologie. Speciile din această grupă au, în general, un ciclu biologic cu o singură generație pe an, iar dezvoltarea larvelor are loc în frunzele răsucite de femele. Adulții sunt activi primăvara și vara, când se hrănesc cu frunze și realizează structurile caracteristice pentru pontă. Larvele se dezvoltă în interiorul frunzelor răsucite, unde sunt protejate de factori externi, iar iernarea are loc fie ca larvă, fie ca pupă în sol. Puparea se produce, de regulă, în sol sau chiar în „țigară”, în funcție de specie.

Factori favorizanți. Atacurile sunt favorizate în special în regenerările naturale, plantațiile tinere și la lizierele bine luminate, unde frunzișul este accesibil și mai sensibil. Prezența arborilor-gază preferați, precum stejarul, alunul, mestecănușul, plopul sau salcia, determină intensitatea infestării. Condițiile de lumină abundentă și temperaturile favorabile din perioada de vegetație contribuie la intensificarea activității adulților și la apariția atacurilor locale puternice.

Pagube. Pagubele sunt produse atât de către adulți, cât și de larve, prin perforarea, tăierea și răsucirea frunzelor. Frunzele sunt deformate sub formă de „țigări”, „butoiașe” sau „cornete”, ceea ce reduce semnificativ suprafața asimilatorie. În funcție de specie, pot fi răsucite una sau mai multe frunze, iar acestea cad adesea prematur. În cazul atacurilor intense, în special la arborii tineri, este afectată creșterea și vigurozitatea acestora, cu consecințe negative asupra regenerării și dezvoltării culturilor.

Depistare și prognoză. Depistarea atacului se face în principal prin observarea frunzelor răsucite caracteristic, vizibile din primăvară până vara târziu. Stadiile biologice pot fi identificate în funcție de specie: adulții sunt observați pe frunze în perioada de vegetație, ouăle sunt depuse în interiorul frunzelor răsucite, larvele se dezvoltă în aceste structuri, iar puparea are loc fie în frunză, fie în sol. Prognoza se bazează pe frecvența frunzelor răsucite și pe prezența adulților în plantațiile sau regenerările tinere.

Prevenire și combatere. Prevenirea atacurilor constă în menținerea unei bune stări fitosanitare a culturilor forestiere, prin favorizarea diversității speciilor și evitarea plantațiilor prea uniforme. Monitorizarea periodică a frunzișului în perioada de vegetație permite depistarea timpurie a atacurilor. Combaterea este, de regulă, necesară doar în cazul atacurilor puternice, mai ales în plantațiile tinere sau pepiniere, și vizează reducerea populațiilor dăunătorilor pentru limitarea pierderilor de masă foliară.

INSECTE GALIGENE

Specii dăunătoare. Cele mai importante specii sunt *Mikiola fagi*, *Arnoldia cerris*, *Tetraunera ulmi*, *Biorhiza pallida*, *Adleria (Cynips) kollari*, *A. hungarica*, *A. quercus tozae*, *Rhodites rosae*,

speciile de *Pemphigus*, precum și *Harmandia tremulae*, *H. cavernosa*, *Contarinia petioli* și *Dasineura populeti*. Acestea, prin hrănire sau înțepare, induc formarea unor excrescențe tisulare denumite gale, ca reacție de apărare a plantei.

Biologie și ecologie. Adulții apar, de regulă, primăvara sau la începutul verii și depun ouăle în țesuturile tinere ale plantei. Larvele se dezvoltă protejate în interiorul galelor, beneficiind de hrană și microclimat favorabil. Unele specii prezintă cicluri biologice complexe, cu alternanța generațiilor sexuate și agame (*Biorhiza pallida*), sau migrarea pe gazde secundare (*Tetraunera ulmi*). Iernarea are loc în stadiul de larvă, pupă sau adult, în funcție de specie.

Factori favorizanți. Apariția și intensitatea atacurilor sunt favorizate de prezența arborilor-gazdă specifici, de existența frunzelor tinere și de condițiile climatice favorabile din perioada de vegetație. Arborii tineri sunt mai sensibili la atac, iar densitățile mari de insecte pot conduce la infestări severe. Stresul abiotice, precum seceta sau dezechilibrele nutriționale, poate amplifica efectele negative ale galelor asupra funcțiilor fiziologice ale arborilor.

Pagubele sunt cauzate în principal de formarea galelor, care pot avea forme, dimensiuni și poziții diferite în funcție de specie. Galele afectează suprafața asimilatorie, circulația sevei și dezvoltarea normală a frunzelor, lujerilor sau mugurilor. În cazul atacurilor puternice, frunzele se pot deforma, usca și cădea prematur, iar creșterea arborilor, mai ales a celor tineri, este afectată. Unele gale, precum cele produse de *Biorhiza* sau *Adleria*, pot influența semnificativ dezvoltarea organelor atacate prin dimensiuni mari și structură lemnoasă.

Depistare și prognoză. Depistarea insectelor galigene se face în principal prin observarea galelor caracteristice, specifice fiecărei specii, pe frunze, pețioluri, lujeri sau muguri. Stadiile biologice pot fi identificate prin examinarea galelor, în interiorul cărora se găsesc larvele sau pupele. Prognoza atacului se bazează pe frecvența și densitatea galelor, pe momentul apariției adulților și pe evoluția condițiilor climatice favorabile dezvoltării insectelor, permițând evaluarea riscului pentru arbori.

Prevenire și combatere. Prevenirea constă în menținerea unei bune stări de sănătate a arboretelor și plantațiilor, prin aplicarea măsurilor silviculturale adecvate și evitarea monoculturilor sensibile. Monitorizarea periodică a frunzișului și depistarea timpurie a galelor sunt esențiale pentru limitarea atacurilor. Combaterea este, de regulă, necesară doar în cazul infestărilor puternice, mai ales la arborii tineri, și se integrează în strategii de protecție forestieră menite să reducă impactul negativ al insectelor galigene.

PLOȘNIȚA DANTELATĂ A STEJARULUI

Specia dăunătoare. *Corythucha arcuata* este un dăunător invaziv care atacă în principal speciile de stejar, provocând vătămări importante frunzișului.

Biologie și ecologie. În condițiile din România, specia dezvoltă trei generații incomplete pe an. Iernează în stadiul de adult, în locuri adăpostite sau în crăpăturile scoarței, în partea superioară a trunchiului arborilor gazdă. Adultul este prezent din aprilie până în octombrie. Ouăle sunt depuse din mai până în septembrie, pe fața inferioară a frunzelor și dispuse în grămezi. Larvele apar din iunie până în septembrie și trăiesc exclusiv pe partea inferioară a frunzelor, în mod gregar.

Factori favorizanți. Dezvoltarea și intensitatea atacurilor sunt favorizate de condiții care asigură o bună expunere la lumină și temperaturi ridicate. Specia preferă arboretele rare, lizierele și zonele însorite, unde frunzișul este bine luminat. De asemenea, perioadele calde și secetoase din sezonul de vegetație favorizează dezvoltarea mai multor generații și creșterea populațiilor. Prezența locurilor de iernare (zone adăpostite) contribuie la supraviețuirea unui număr mare de adulți.

Pagube. Atacul se manifestă din iunie până în septembrie. Atât adulții, cât și nimfele se hrănesc pe fața inferioară a frunzelor, unde produc numeroase puncte caracteristice, în timp ce pe fața superioară apar decolorări clorotice. În cazul infestărilor puternice, se produce decolorarea prematură a frunzișului, iar arborii devin mai sensibili la boli și alți dăunători.

Depistare și prognoză. Depistarea generală se face după începutul lunii iunie, atât prin observarea insectelor pe frunze, cât și după simptomele caracteristice de atac (punctuații pe fața inferioară și decolorări clorotice pe fața superioară). În stadiul de adult, insectele pot fi observate pe frunze în perioada aprilie–octombrie, iar în timpul iernii în crăpăturile scoarței sau alte locuri adăpostite. În stadiul de ou, acestea se depistează pe fața inferioară a frunzelor, unde apar ca depuneri negre grupate, începând cu luna mai. În stadiul de larvă (nimfă), acestea se găsesc pe partea inferioară a frunzelor, unde trăiesc în grupuri compacte. Intensitatea atacului se stabilește la sfârșitul lunii septembrie – începutul lunii octombrie, prin evaluarea gradului de decolorare a frunzișului arborilor, ca abatere de la culoarea normală a limbului frunzelor gazdei. Aceasta se exprimă procentual, în grade de intensitate din 5 în 5, de la 0% (arbore neatacat) la 100% (arbore cu decolorare completă a frunzișului). În funcție de procentul de decolorare, intensitatea atacului se încadrează astfel: foarte slab <10%, slab 15–25%, mediu 30–50%, puternic 55–75% și foarte puternic 80–100%.

Prevenire și combatere. Prevenirea atacurilor constă în monitorizarea atentă a arboretelor de stejar, în special în zonele însoțite și în arboretele rare. Menținerea unei structuri echilibrate a arboretelor și limitarea stresului abiotic pot reduce sensibilitatea arborilor. Combaterea este necesară în cazul atacurilor medii și puternice și se bazează pe evaluarea corectă a intensității atacului, intervențiile fiind justificate mai ales pentru protejarea arboretelor tinere și a celor cu valoare ridicată.

PĂDUCHI DE FRUNZĂ

Specii dăunătoare. Cele mai importante sunt *Phyllaphis fagi* (păduchele de frunză al fagului), *Phloeomyzus passerini*, *Pterocoma populea* și *Pterocomma populifoliae*, acestea atacând fagul și diferite specii de plop.

Biologie și ecologie. Speciile sunt caracterizate prin cicluri de viață complexe și înmulțire rapidă în perioada de vegetație. *Phyllaphis fagi* dezvoltă aproximativ patru generații pe an și iernează în stadiul de ou în solzii mugurilor de fag; adulții, aripați sau nearipați, apar din mai până în octombrie și trăiesc pe dosul frunzelor fragede. *Phloeomyzus passerini* formează colonii pe scoarța tulpinilor și ramurilor de plop, iar în condiții favorabile poate coloniza și rădăcinile superficiale. La *Pterocoma populea* și *Pterocomma populifoliae*, adulții se găsesc pe frunze și lujeri, unde formează colonii active pe parcursul sezonului de vegetație.

Factori favorizanți. Atacurile sunt favorizate de temperaturi moderate spre ridicate și de umiditate relativ crescută, condiții care stimulează dezvoltarea rapidă a coloniilor. Arboretele tinere, regenerările naturale și pepinierele sunt deosebit de sensibile, deoarece țesuturile fragede sunt preferate pentru hrănire. Densitatea mare a plantelor și lipsa unei bune circulații a aerului favorizează menținerea coloniilor și apariția fumaginilor pe excrementele zaharoase eliminate de insecte.

Pagubele sunt produse prin sugerea sevei, care determină deformarea frunzelor, încetinirea creșterii și slăbirea stării generale a plantelor. La *Phyllaphis fagi*, atacul provoacă răsucirea marginii frunzelor, îngălbenirea acestora, apariția fumaginilor, uscarea vârfurilor lujerilor și căderea prematură a frunzelor, afectând grav regenerările de fag. La *Phloeomyzus passerini*, înțeparea scoarței duce la uscarea și crăparea acesteia, iar la arborii tineri poate provoca desprinderea scoarței și uscarea completă; de asemenea, specia poate transmite agenți patogeni. La *Pterocoma populea* și *Pterocomma populifoliae*, coloniile formate pe frunze și lujeri afectează dezvoltarea normală a puieților, mai ales în pepiniere și plantații tinere.

Depistare și prognoză. Depistarea păduchilor de frunză se face în perioada de vegetație prin identificarea coloniilor pe frunze, lujeri sau scoarță și prin recunoașterea simptomelor specifice de atac. La *Phyllaphis fagi*, adulții sunt observați pe dosul frunzelor, ouăle pot fi identificate iarna în solzii mugurilor, iar intensitatea atacului se determină în luna iunie, evaluând procentul de frunze atacate, de la foarte slab până la foarte puternic (10–100%). La *Phloeomyzus passerini*, coloniile sunt depistate pe tulpini, ramuri și uneori pe rădăcinile superficiale, stabilindu-

se frecvența atacului. La *Pterocoma populea* și *Pterocomma populifoliae*, depistarea se face prin observarea coloniilor pe frunze și lujeri, în special în plantațiile foarte tinere.

Prevenire și combatere. Prevenirea constă în menținerea unei bune stări de sănătate a arborilor, prin reducerea stresului abiotic și evitarea densităților excesive în pepiniere și regenerări. Monitorizarea constantă a plantațiilor tinere permite depistarea timpurie a coloniilor. Combaterea este justificată în cazul infestărilor puternice, mai ales în pepiniere și regenerări, pentru a limita slăbirea arborilor și efectele indirecte, precum apariția bolilor asociate.

PĂDUCHI ȚESTOȘI

Specii dăunătoare. *Parthenolecanium corni*, este o specie polifagă care preferă salcâmi, și *Parthenolecanium rufum*, specifică stejarului.

Biologie și ecologie. Păduchii țestoși au o generație care se poate desfășura pe parcursul a unu până la doi ani. Ierneză în stadiul de larvă, adăpostite în crăpăturile scoarței sau la baza mugurilor. După eclozare, larvele migrează activ pe ramuri și frunze, unde se fixează pentru hrănire și continuă dezvoltarea. La *Parthenolecanium corni* și *P. rufum*, reproducerea este preponderent partenogenetică, femelele depunând sub țestă un număr foarte mare de ouă (2000–4000), protejate de secreții ceroase. Larvele apar vara, sunt foarte mobile și se fixează pe fața inferioară a frunzelor, unde se hrănesc prin sugerea sevei.

Factori favorizanți. Înmulțirile în masă sunt favorizate de prezența arborilor tineri și viguroși, care oferă condiții optime pentru fixarea și dezvoltarea coloniilor, în special în intervalul de vârstă de 5–25 ani. Condițiile care asigură supraviețuirea larvelor hibernante, precum existența crăpăturilor scoarței și a mugurilor bine protejați, contribuie la creșterea populațiilor. Răspândirea este facilitată de mobilitatea larvelor și de factori externi, precum vântul și păsările, care ajută la dispersia acestora.

Pagubele sunt produse prin sugerea continuă a sevei, ceea ce duce la slăbirea progresivă a arborilor. La *Parthenolecanium corni*, în anii de înmulțiri în masă, țestele se dispun pe ramuri sub formă de șiruri dense, acoperind complet scoarța lujerilor tineri și provocând uscarea lujerilor, ramurilor și uneori a întregii plante. Excrementele zaharoase favorizează dezvoltarea fumaginelor, care înnegresc ramurile și reduc suplimentar fotosinteza. La *Parthenolecanium rufum*, atacul determină uscarea lujerilor și apariția fumaginelor, iar sub țestă pot apărea frecvent oofagi care se dezvoltă pe seama ouălor.

Depistare și prognoză. Depistarea păduchilor țestoși se realizează în cursul sezonului de vegetație, în principal prin observarea țestelor fixate pe lujeri și ramuri tinere. Femelele adulte sunt recunoscute sub forma țestelor aderente la scoarță, ouăle fiind situate sub acestea, bine protejate de stratul ceros. Larvele pot fi observate vara, fie în migrație pe ramuri, fie fixate pe fața inferioară a frunzelor, unde sug seva. În perioada de iernare, larvele sunt identificate în crăpăturile scoarței sau la baza mugurilor. Evaluarea densității coloniilor permite estimarea riscului de atac în sezonul următor.

Prevenire și combatere. Prevenirea atacurilor constă în menținerea unei stări bune de vitalitate a arboretelor și în monitorizarea atentă a arborilor tineri, mai ales a celor favorizați pentru instalarea păduchilor. Depistarea timpurie a coloniilor și evaluarea densității acestora permit luarea măsurilor de protecție adecvate. Combaterea este justificată în special în cazul infestărilor puternice, când atacul poate conduce la uscarea lujerilor sau a arborilor tineri și la pierderi semnificative de vegetație.

INSECTE CARE VATĂMĂ LUJERII, MUGURII SAU TULPINA PUIEȚILOR

TROMBARUL PUIEȚILOR DE MOLID

Specia dăunătoare. *Hylobius abietis* este un dăunător important al culturilor tinere de rășinoase. Adulții se hrănesc cu scoarță tânără de rășinoase, preferând speciile de pin și molidul, dar pot consuma și floem de specii de foioase precum fagul, murul sau scorușul păsăresc. Ca larvă, se dezvoltă exclusiv în cioate de rășinoase (pin silvestru, molid, larice) și foarte rar pe brad.

Biologie și ecologie. Adulții trăiesc 2–3 ani și ies din locurile de iernare (mușchi, litieră) primăvara, când temperatura aerului depășește 8–9 °C. La 13–16 °C încep primele zboruri, iar peste 20 °C se declanșează roirea masivă, de regulă în mai, în timpul căreia gândacii părăsesc suprafețele în care s-au dezvoltat și caută parchete cu cioate proaspete. Împerecherea și depunerea ouălor au loc din mai până în august, ouăle fiind depuse în părțile subterane ale cioatelor și rădăcinilor arborilor morți sau tăiați recent, precum și în bușteni aflați în contact cu solul. Dezvoltarea embrionară durează 1–5 săptămâni, cea larvară 6–14 săptămâni, iar stadiul de pupă 2–5 săptămâni, în funcție de temperatura solului. După ieșirea din pupă, adulții tineri produc roaderi de maturare în toamnă și primăvara următoare, iar adulții maturi migrează spre parchete proaspete pentru hrănire și ovipoziție. Durata unei generații variază între 2 și 4 ani, în funcție de altitudine și expoziție.

Factori favorizanți. Atacurile puternice sunt de așteptat în parchetele rezultate din exploatarea arboretelor de rășinoase sau de amestecuri cu rășinoase, mai ales în primul sezon de vegetație după tăiere, în sezonul în care ies gândacii tineri din cioate și în cel imediat următor. Tăierile rase, în care regenerarea naturală lipsește și numărul de cioate de rășinoase este mare, favorizează cele mai intense atacuri. O pondere a molidului sau a pinilor de peste 30% în compoziția vechiului arboret, consistența acestuia de peste 0,3, expoziția însoțită sau semiînsoțită și altitudinile sub 1400 m sporesc riscul de atac. Vegetația erbacee sau prezența unui covor de mușchi oferă adăpost gândacilor și le permite să staționeze un timp îndelungat în apropierea puietilor. De asemenea, puietii plantați sunt mai vulnerabili decât cei din regenerarea naturală, din cauza șocului de transplantare.

Pagube. Puietii atacați prezintă roaderi ale scoarței, localizate cel mai adesea în zona coletului, dar care se pot extinde până spre vârf. O parte dintre roaderi sunt profunde, ajungând până la lemn. La un atac slab, rănille se acoperă cu rășină și se pot cicatriza, însă la un atac puternic, vătămările pot afecta întreaga circumferință a puietului, întrerupând fluxul de sevă și provocând ofilirea și uscarea acestuia.

Depistare. Controlul prezenței dăunătorului și stabilirea gradului de infestare trebuie efectuate repetat, din aprilie până în septembrie (chiar octombrie, dacă toamna este caldă). Sunt supuse controlului toate plantațiile care au mai puțin de 4 ani de la instalare, create în suprafețe proaspăt exploatate sau situate în imediata vecinătate a unor parchete cu vechime de până la 3 ani (sub 1000 m) sau 4 ani (peste 1000 m). Se verifică și plantațiile create după o pauză de 2 ani de la exploatare, în primii doi ani de la instalare. Primăvara devreme se instalează 20–30 de scoarțecursă/ha, care vor fi controlate săptămânal și schimbate bilunar. Concomitent, se verifică puietii din jur pentru prezența gândacilor sau a vătămărilor. Vara, observațiile se fac dimineața devreme, deoarece gândacii se adăpostesc în sol peste zi. Se numără gândacii de la scoarțe și de pe 50 de puietii din jurul fiecărei curse, iar numărul final se raportează la 100 de puietii (număr mediu gândaci/100 puietii). Încadrarea plantațiilor pe grade de infestare se face după scara din tabelul 39. Gradul de infestare servește la luarea deciziilor pe termen scurt cu privire la aplicarea măsurilor de protecție.

Tabel 39. Scara infestării plantațiilor cu *Hylobius abietis*

Condiții staționale	Nr. gândaci la 100 puietii plantați ce corespunde unei infestări			
	slabe	mijlocii	puternice	foarte puternice
Stațiuni normale	1-12	13-25	26-50	peste 50
Grohotișuri	1-5	6-15	16-30	peste 30

Culturile afectate de *H. abietis* se raportează în statistica bolilor și dăunătorilor. O cultură este considerată vătămată atunci când prezintă puieți ofiliți sau uscați din cauza roaderilor, precum și puieți încă verzi, dar cu roaderi severe pe tulpină, roaderi care afectează întreaga circumferință sau au o suprafață cumulată de peste 200 mmp) și care duc la moartea lor. Pentru stabilirea gradului de vătămare a culturilor, toamna, după încetarea activității gândacilor, se parcurg toate plantațiile în care, în cursul sezonului de vegetație, s-au constatat infestări cel puțin mijlocii. În fiecare plantație se verifică în 10 puncte/ha (uniform distribuite pe întreaga suprafață a plantației) câte 25 de puieți luați la rând (în total 250 de puieți/ha) și se calculează procentul puieților vestejiți, uscați sau cu roaderi foarte puternice. În funcție de acest procent se consideră: plantație foarte slab vătămată (sub 5%), slab vătămată (5,1–10%), mijlociu vătămată (10,1–15%), puternic vătămată (15,1–25%) și foarte puternic vătămată (peste 25%).

Evaluarea riscului de atac se bazează pe cheia de evaluare (tabelul 40) care ia în considerare mai mulți factori: prezența anterioară a pădurii (împădurire vs. reîmpădurire), compoziția vechiului arboret (și ponderea molidului/pinilor), consistența acestuia, istoricul vătămarilor din zonă, expoziția versantului, altitudinea și vechimea parchetului. Pentru diferențierea măsurilor de protecție se folosesc patru clase de risc: risc zero - nu există probabilitatea apariției unor vătămări grave; risc redus - probabilitate sub 25%; risc moderat - probabilitate între 26% și 50% și risc mare - probabilitate peste 50%.

Tabel 40. Determinarea riscului de atac de *Hylobius abietis*

1. a. Terenul se împădurește (anterior având o altă utilizare)	risc zero
b. Terenul se reîmpădurește	2
2. a. În compoziția vechiului arboret foioasele și/sau bradul au avut o pondere mai mare de 70 %	risc redus
b. În compoziția vechiului arboret molidul sau pinii au avut o pondere mai mare de 30 %	3
3. a. Vechiul arboret a avut o consistență cel mult egală cu 0,3	risc redus
b. Vechiul arboret a avut consistență peste 0,3	4
4. a. Parchetul se află într-o zonă în care nu s-au mai semnalat vătămări grave de <i>Hylobius abietis</i>	risc redus
b. Parchetul se află într-o zonă în care s-au mai semnalat vătămări grave	5
5. a. Parchetul se situează pe teren plan sau pe versant cu expoziție semiînsorită (V și SE) sau însorită (S și SV).....	6
b. Parchetul se situează pe versant cu expoziție semiumbrată (E și NV) sau umbrată (N și NE)	13
6. a. Parchetul se situează la o altitudine de până la 1400 m.....	7
b. Parchetul se află la altitudine mai mare	12
7. a. Parchetul are o vechime mai mare de 3 ani (sezoane de vegetație întregi după tăiere)	risc redus
b. Parchetul are mai puțin de 3 ani vechime	8
8. a. Parchetul a fost parcurs cu tăiere rasă (regenerarea naturală lipsește sau este foarte rară)	risc mare
b. Parchetul a fost parcurs cu tăieri de regenerare sub masiv	9
9. a. Regenerarea naturală este abundentă, relativ uniform distribuită pe întreaga suprafață și alcătuită din puieți de mărime comparabilă cu cei ce se plantează.....	risc redus
b. Regenerarea naturală are aceeași pondere ca și puieții plantați, ori este neuniform distribuită.....	10
10. a. Vegetația erbacee lipsește sau este rară	risc moderat-mare
b. Vegetația erbacee este abundentă	11
11. a. Vegetația erbacee este alcătuită predominant din mușchi sau graminee ce formează covor continuu.....	risc mare
b. Vegetația erbacee este alcătuită din alte plante	risc moderat
12. a. Parchetul are o vechime mai mare de 4 ani (sezoane de vegetație întregi după tăiere)	risc redus
b. Parchetul are mai puțin de 4 ani vechime	8
13. a. Parchetul se situează la mai puțin de 1000 m altitudine	7
b. Parchetul se situează la mai mult de 1000 m altitudine	14
14. a. Parchetul se situează între 1000 și 1300 m	12
b. Parchetul se situează la peste 1300 m	15
15. a. Parchetul are mai mult de 5 ani vechime	risc redus
b. Parchetul are mai puțin de 5 ani vechime	8

Diferențierea măsurilor de protecție a culturilor în funcție de gradul de risc ține cont atât de nivelul riscului estimat conform clasificării stabilite cu ajutorul cheii din tabelul 40, cât și de evoluția sezonieră a vătămarilor produse de *Hylobius abietis*. Această evoluție variază în funcție de vechimea parchetului, de durata de dezvoltare a unei generații (2 sau mai mulți ani) și de perioada în care au fost exploatați arborii de rășinoase din vechiul arboret.

Vechimea parchetului: Se consideră:

- parchet proaspăt, suprafața pe care cioatele de rășinoase sunt pentru prima dată disponibile pentru depunerea ouălor de către gândacii de *H. abietis* (ovipoziția având loc în intervalul mai-iulie);
- parchet de un an vechime, cel în care cioatele de rășinoase au fost disponibile pentru gândacii de *H. abietis* în sezonul de vegetație anterior etc.

Astfel, în prima parte a sezonului de vegetație din anul (X) se vor considera parchete proaspete toate cele care au fost exploatate după sfârșitul lunii iulie a anului (X-1), respectiv se vor considera parchete aflate în al doilea sezon de vegetație de la exploatare, sau de un an vechime, cele exploatate în intervalul august anul (X-2) – iulie anul (X-1).

Durata de dezvoltare a generației este intervalul de timp de la depunerea ouălor de către gândacii maturi, până când descendenții ce rezultă din respectivele ouă ajung să depună ouă. Aceasta variază în funcție de condițiile staționale:

- la altitudini sub 1000 m, indiferent de expoziție, în 2 ani;
- la altitudini cuprinse între 1000 m și 1400 m, pe expoziții însorite, în 2 ani;
- la altitudini cuprinse între 1000 și 1300 m, pe expoziții semiumbrite sau umbrite, o parte a populației în 2 ani, iar o altă parte (tot mai mare pe măsură ce altitudinea și gradul de umbrire crește) în 3 ani;
- la peste 1300 m, pe expoziții semiumbrite și umbrite, o parte a populației în 3 ani și o parte în 4 ani.

Insectele rezultate din ouăle depuse spre sfârșitul perioadei de ovipoziție (după 15 iulie) au nevoie de o perioadă mai lungă pentru dezvoltare, decât cele rezultate din ouăle depuse primăvara sau la începutul verii, mai ales la peste 1000 m și pe expoziții umbrite. În funcție de durata de dezvoltare a unei generații, gândacii tineri vor ieși din leagănele de împupare în momente diferite, astfel: unde durata de dezvoltare este de 2 ani – în al doilea sezon de vegetație după tăiere; unde durata de dezvoltare este de 2-3 ani – o parte vor ieși în al doilea sezon de vegetație, iar o altă parte în al treilea sezon de vegetație după tăiere; unde durata de dezvoltare este de 3 ani – în al treilea sezon de vegetație după tăiere; unde durata de dezvoltare este de 3-4 ani – o parte vor ieși în al 3-lea sezon de vegetație, iar o altă parte în al 4-lea sezon de vegetație după tăiere.

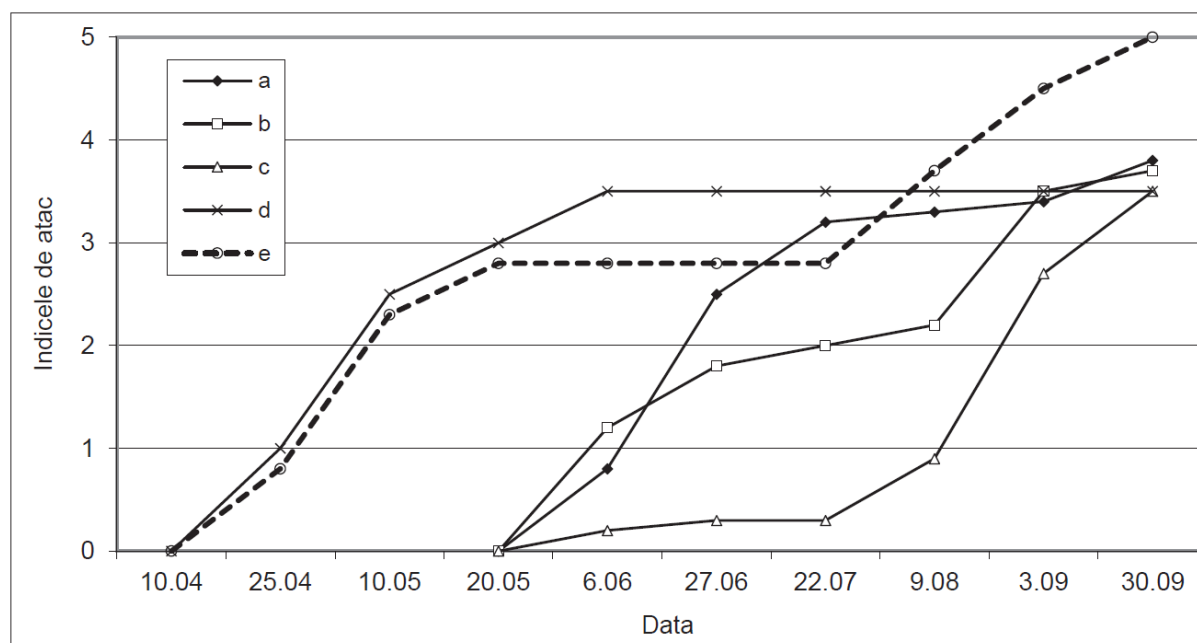


Figura 1. Exemple de dinamică sezonieră a vătămărilor (indiciului de atac) de *Hylobius abietis* în funcție de vechimea parchetelor și de momentul instalării culturilor

Tipuri de roaderi. Ieșirea gândacilor tineri are loc, de regulă, începând de la sfârșitul lunii iulie până în septembrie, însă dacă vremea este nefavorabilă în intervalul de timp respectiv, o parte

din gândaci vor ieși abia în primăvara următoare. Imediat după ieșirea din leagănele de împupare și până toamna, când se retrag în locurile de iernare, gândacii tineri (nematuri sexual) se hrănesc (hrănire de maturare) rozând scoarța puieților aflați în parchetele în care ei s-au dezvoltat. Roaderile cauzate în a doua jumătate a sezonului de vegetație de către gândacii tineri poartă denumirea de „roaderi de toamnă”. Hrănirea de maturare se continuă și în primăvara următoare, imediat după topirea zăpezii și până în mai (iunie), când majoritatea gândacilor tineri migrează spre parchetele proaspete. Roaderile din această perioadă poartă denumirea de „roaderi de primăvară”. După migrarea în parchetele proaspete, gândacii (în cea mai mare parte deja maturi) se hrănesc pentru a-și asigura necesarul de substanțe din care produc ouă, dar și pentru a supraviețui. Roaderile pe care le fac gândacii maturi imediat după invadarea parchetelor și până toamna poartă denumirea de „roaderi de vară”. Acestea sunt mai intense până în luna iulie.

Dinamica vătămărilor. În funcție de schimbările ce survin în structura (pe vârste) și în efectivul (mărimea) populațiilor de gândaci de pe o suprafață dată, se modifică și dinamica vătămărilor cauzate de aceștia (figura 1).

Vătămările vor avea dinamica redată de:

- curba „a”, în culturile instalate în parchete proaspete situate la orice altitudine și pe orice expoziție, precum și în parchete de 1 an vechime situate la altitudini mai mari de 1000 m, în locuri umbrite și la peste 1300 m, în locuri însorite. Preponderente sunt „roaderile de vară” și intensitatea maximă se înregistrează în iunie-iulie;
- curba „b”, acolo unde există un amestec de cioate proaspete sau relativ proaspete, ce încă atrag gândaci maturi din împrejurimi, și cioate din care ies gândaci tineri (de ex. cioate de un an vechime, în locuri cu durata de dezvoltare a unei generații de 2 sau 2-3 ani). Este o combinație de „roaderi de vară”, foarte intense în iunie-iulie și „roaderi de toamnă” care apar mai ales în august-septembrie;
- curba „c”, în al 2-lea sezon de vegetație după tăiere în zonele cu durata de dezvoltare a generației de 2 sau 2-3 ani, respectiv în al 3-lea sezon de vegetație în zonele cu durata de dezvoltare a generației de 3 ani sau 3-4 ani și în al 4-lea sezon în locurile cu durata ciclului de 3-4 ani. Preponderente sunt „roaderile de toamnă”, din august-septembrie;
- curba „d”, în al 3-lea sezon de vegetație după tăiere în zonele cu durata de dezvoltare a generației de 2 ani, în al 4-lea sezon de vegetație în zonele cu durata de dezvoltare a generației de 2-3 sau 3 ani și în al 5-lea sezon de vegetație în locurile unde cel puțin o parte a populației necesită 4 ani pentru încheierea dezvoltării de la ou la ou. Preponderente sunt „roaderile de primăvară”, din aprilie-mai, care sunt cauzate de gândacii tineri ce au ieșit din leagănele de împupare spre sfârșitul sezonului de vegetație anterior sau la începutul sezonului de vegetație curent;
- curba „e”, în al 3-lea sezon de vegetație după tăiere în zonele cu durata de dezvoltare a generației de 2-3 ani, respectiv în al 4-lea sezon de vegetație în locurile cu durata generației de 3-4 ani. Este o combinație de „roaderi de primăvară”, din aprilie-mai și „roaderi de toamnă”, din august-septembrie. În cazul curbelor „d” și „e” s-a considerat că plantația s-a instalat în primele două sezoane de vegetație după exploatare. Dacă plantarea se face mai târziu, respectiv în al 3-lea sezon de vegetație, alura curbelor va fi similară, dar atacul asupra puieților plantați va începe la o dată mai târzie (deoarece în zona montană arareori se împădurește în prima jumătate a lunii aprilie) și – ca urmare – și nivelul vătămărilor cauzate în primăvară va fi mai redus. În situațiile în care din același parchet s-au extras arbori în 2-3 ani consecutivi (de exemplu, în urma apariției unor doborâturi succesive), este dificil de anticipat dinamica vătămărilor și este foarte posibil ca vătămările să se extindă pe parcursul întregului sezon.

Nivelul exact al vătămărilor (valoarea indicelui de atac) poate să difere de la un loc la altul, importante sunt însă *punctele de inflexiune caracteristice ale curbelor*, care definesc perioadele în care are loc o schimbare a ritmului vătămărilor și care sunt în mică măsură influențate de intervențiile antropice ori de factorii de mediu.

Pentru a putea anticipa dinamica cea mai probabilă a vătămărilor și amploarea acestora, este necesar să se știe când anume s-au doborât arborii de pe suprafața de teren luată în considerare, celelalte operații ale procesului tehnologic de exploatare a lemnului neavând nicio relevanță cu privire la momentul colonizării cioatelor de către insecte. În acest sens, la nivel de ocol trebuie să se țină o evidență clară și exactă, într-un registru care să conțină și schița parchetului, documentele utilizate în mod curent (autorizația de exploatare, registrul de partizi) nefiind în măsură să furnizeze asemenea date. În cazul în care doborârea arborilor dintr-un parchet durează mai multe luni, se vor delimita clar, pe teren și pe schiță, porțiunile (postațele) în care doborârea s-a făcut în timpul iernii și primăvara devreme (până în aprilie), de cele în care s-a făcut în intervalul mai-iulie, respectiv de cele exploatare în intervalul august-noiembrie. Parchetele sau porțiunile de parchet exploatare în timpul iernii și primăvara devreme, până la migrarea gândacilor, sunt cele mai atractive pentru gândacii maturi în perioada de zbor și – ca urmare – în astfel de locuri este de așteptat să se înregistreze populațiile cele mai numeroase și vătămările cele mai grave în primul sezon de vegetație după tăiere.

Prevenire și combatere. Ca măsuri preventive, se recomandă în primul rând promovarea regenerării naturale. La tăierile rase se lasă cel puțin 2 ani de pauză între tăiere și împădurire, dacă riscul de atac este mare. Puieții trebuie să fie viguroși, fără răni, cu tulpina curată (fără noroi). Înainte de plantare, în funcție de riscul de atac, partea aeriană (inclusiv coletul) se tratează prin îmbăiere în emulsie de insecticid, în amestec cu adjuvant pentru creșterea remanenței. După tratare, puieții se lasă la uscat cu rădăcinile acoperite, apoi se leagă și se transportă pe șantier. Plantarea se face pe vetre cu sol mineral, evitând plantarea în despicătură, pe humus brut sau lemn putred, deoarece gândacii evită solul mineral, în special în zilele fierbinți. Astfel, în parchetele cu risc zero, puieții se pot planta fără a fi tratați și nu sunt necesare alte măsuri de protecție ulterioare; în cele cu risc redus este suficientă îmbăierea puieților, plantarea putându-se efectua imediat după exploatarea vechiului arboret, iar în parchetele cu risc moderat, pe lângă tratamentul inițial al puieților, sunt necesare măsuri suplimentare de protecție (tabelul 41), adaptate sezonului de vegetație și nivelului infestării (tabelul 42). În parchetele cu risc mare, se recomandă amânarea plantării cu 2 ani (în zonele cu ciclu de dezvoltare de 2 ani) sau 3 ani (în zonele cu ciclu de 2–3 ani sau mai mult) de la tăierea vechiului arboret, urmând ca puieții să fie îmbăiați în emulsie de insecticid cu adjuvant înainte de plantare, tratament care înlocuiește stropirea de primăvară, menținându-se însă celelalte măsuri suplimentare de protecție prevăzute (tabelul 42).

Scoarțele-cursă se confecționează din coajă proaspătă de molid de minimum 20 × 30 cm, care se pensulează cu melasă pe partea cu mîzgă, apoi se tratează cu un insecticid granulat omologat și se așază în teren pe sol mineral, cu mîzga în jos, fiind fixate cu pământ sau pietre pentru a preveni deshidratarea. Acestea trebuie înlocuite la fiecare două săptămâni, iar scoarțele vechi pot fi folosite pentru acoperirea celor noi. Stropirea individuală constă în utilizarea aceleiași emulsii insecticide ca pentru îmbăiere. Înainte de aplicare, se îndepărtează vegetația erbacee din apropierea puieților pentru a se asigura acoperirea completă cu emulsie a tulpinii și coletului.

Tabel 41. Măsuri de protecție împotriva atacurilor de *Hylobius abietis* în culturile de rășinoase cu risc de atac moderat sau mare

Cod	Măsuri de aplicat	Observații
M1.	Scoarțe cursă tratate cu insecticid	1-3 serii de scoarțe*, în (mai) iunie-iulie, începând de la apariția primelor roaderi
M2.	Scoarțe cursă tratate cu insecticid	O serie de scoarțe*, spre sfârșitul lunii iulie, numai dacă se întârzie stropirea puieților
M3.	Stropirea puieților cu emulsie de insecticid + adjuvant	Spre sfârșitul lunii iulie sau la începutul lunii august, în funcție de perioada în care încep să iasă gândacii tineri, dacă tratamentul aplicat prin îmbăiere puieților înainte de plantare nu mai are efect protector.
M4	Stropirea puieților cu emulsie de insecticid + adjuvant	Imediat după topirea zăpezii, dacă M3 nu s-a aplicat sau la controlul din toamna precedentă s-a constatat o eficiență redusă a tratamentului M3, precum și atunci când o mare parte din gândacii tineri nu au ieșit în toamnă.

* Numărul recomandat de scoarțe variază în funcție de gradul de infestare (tabelul 39): 100 bucăți/ha la infestare slabă, 150–200 bucăți/ha la infestare medie, 300 bucăți/ha la infestare puternică și 400 bucăți/ha la infestare foarte puternică.

Tabel 42. Diferențierea măsurilor de protecție, în funcție de vechimea parchetului și de durata de dezvoltare a unei generații de *Hylobius abietis*, în culturi ce se instalează în condiții de risc moderat

Durata de dezvoltare a unei generații	Sezonul de vegetație (după tăierea arborilor) în care se face plantația			
	I	II	III	IV
2 ani	M1	M2+M3	M4	-
2-3 ani	M1	M2+M3	M4+M3	M4
3 ani	M1	M1	M2+M3	M4
3-4 ani	M1	M1	M2+M3	M4+M3

Planul lucrărilor de protecție a plantațiilor de rășinoase la nivel de ocol silvic se va concretiza în completarea Anexei 9 din Normele tehnice pentru protecția pădurilor.

HYLASTES SP.

Specii dăunătoare. Speciile de gândaci de scoarță *Hylastes cunicularius* și *Hylastes pinicola* se hrănesc cu scoarța subțire de pe rădăcinile și coletul puieților de rășinoase. *H. cunicularius* preferă molidul, mai rar pinul sau laricele, *H. pinicola* se dezvoltă aproape exclusiv pe pini.

Biologie și ecologie. Cele două specii de *Hylastes* au un mod de viață asemănător, cu una–două generații pe an, în funcție de altitudine. Insectele iernează ca adulți tineri sau ca pupe în galeriile de dezvoltare, ori ca adulți la baza puieților pe care se hrănesc. Devin activi primăvara la temperaturi peste 5 °C, căutând surse de hrană pentru maturare sau regenerare (la 7–9 °C). Zborul are loc la peste 20 °C, începând din mai și apoi în iulie–august, când adulții caută substrat favorabil pentru depunerea ouălor. Ouăle sunt depuse în cioatele de rășinoase proaspete și în rădăcinile acestora, dar și la baza și în rădăcinile arborilor morți pe picior, a celor doborâți sau în resturile de exploatare.

Factori favorizanți. Condițiile optime de înmulțire se regăsesc în parchetele tăiate ras și plantate imediat după tăiere, unde gândacii au în același loc atât substratul favorabil pentru oviposziție, cât și hrana preferată pentru maturare. Înmulțirile în masă apar mai ales în parchetele mari, rezultate în urma doborâturilor de vânt în masă, cu un număr foarte mare de cioate. Atacurile sunt favorizate și de prezența resturilor de exploatare abundente, necojite, îngropate în pământ.

Pagube. Gândacii tineri de *Hylastes* fac roaderea de maturare pe rădăcinile și la baza tulpinii puieților de molid (respectiv pin, în cazul lui *H. pinicola*) cu vârste de 3–10 ani. Roderile din zona coletului și de deasupra acestuia se deosebesc de cele produse de *Hylobius abietis* prin aspectul clar de galerii scurte, neregulate și cu secțiune transversală în formă de pâlnie răsturnată. Atacul propriu-zis nu poate fi observat decât scoțând puieții din pământ, dar prezența vătămarilor este indicată de îngălbenirea și ofilirea acelor, urmată de uscarea puieților. Puieții veștejiți sau uscați a căror moarte nu poate fi pusă pe seama roaderilor de *Hylobius* se datorează adesea atacului de *Hylastes*. Pentru a exclude alte cauze, puieții trebuie scoși cu grijă din pământ, păstrând scoarța și insectele intacte pentru identificare.

Depistarea. Semnalarea dăunătorului se poate face pe baza caracteristicilor atacului, dar depistarea optimă se face înainte de plantare sau odată cu plantarea, prin scoarțe-cursă toxice, paricursă (bucăți de lemn de molid proaspăt, necojit, până la 1 m lungime și 4–10 cm diametru, îngropate oblic la 15 cm adâncime, acoperite $\geq \frac{3}{4}$ din lungime) grupate în baterii de 5-10 bucăți, ori capcane cu atranțanți sintetici (alfa-pinen + etanol). Pentru evaluarea infestării se instalează 20 de baterii/ha uniform distribuite, iar după 4 săptămâni parii se scot și se cojesc, numărul de intrări (sisteme de galerii) raportându-se la suprafața de scoarță a parilor pentru încadrarea în clase de infestare. Se consideră infestare slabă când sunt mai puțin de 10 intrări/mp, infestare mijlocie la 11-50 intrări/mp și infestare puternică la peste 50 intrări/mp.

Evaluarea riscului. Riscul de atac este foarte ridicat în parchetele tăiate ras și plantate imediat, cât și în parchetele mari rezultate din doborâturi de vânt, unde numeroasele cioate și resturile de exploatare înfundate în sol favorizează puternic dezvoltarea dăunătorilor. Atacurile se intensifică începând din al doilea an după tăiere și pot persista 3–4 ani sau chiar mai mult la altitudini mari. Acolo unde există două generații pe an, vătămarile se pot produce pe toată durata perioadei de vegetație. Riscul scade treptat pe măsură ce materialul lemnos din sol se degradează și

devine impropriu pentru ovipoziție. Monitorizarea cu pari-cursă sau capcane cu alfa-pinen + etanol este esențială pentru stabilirea nivelului populațiilor și planificarea măsurilor de protecție.

Prevenire și combatere. Pentru prevenirea pagubelor, cele mai eficiente măsuri sunt promovarea regenerării naturale și amânarea plantării acolo unde densitatea populației de *Hylastes* este mare. Combaterea se realizează prin amplasarea de pari-cursă, identici ca mod de confecționare și instalare cu cei utilizați în acțiunile de depistare. La infestări slabe se vor instala 50 de baterii de pari-cursă/ha, la infestare mijlocie 100 de baterii/ha și la infestare puternică 200 de baterii/ha. Parii din prima serie, instalați la începutul lunii mai, se extrag și se cojesc până la finele lunii iunie, moment în care insectele noii generații se află în stadiu larvar sau de pupă. Ulterior, se montează o a doua serie de pari-cursă, al cărei efectiv se stabilește în funcție de rezultatele primei serii: se menține același număr dacă infestarea a fost mijlocie, respectiv se dublează dacă aceasta a fost puternică.

MOLIA MINIERĂ A LUJERILOR DE PIN

Specia dăunătoare. *Rhyacionia buoliana* afectează exclusiv specii din genul *Pinus*, atacând în special pinul silvestru, dar și *Pinus nigra*, *P. ponderosa*, *P. banksiana* etc. Pinul strob este puțin atacat.

Biologie și ecologie. Specia dezvoltă o singură generație pe an. Fluturii zboară în serile liniștite din iunie–iulie, iar femelele depun ouă izolate pe tecile acelor, lângă muguri sau pe verticil. Dezvoltarea embrionară durează 2–3 săptămâni. Larva eclozată țese o plasă protectoare sub care roade la baza acelor timp de 2–3 săptămâni, după care năpârlește și continuă să se hrănească în același loc. Înaintea celei de-a doua năpârli, migrează spre verticilul terminal, leagă printr-o țesătură un mugure lateral de ace sau de mugurele principal, pătrunde în mugure, îl roade și transformă structura într-o capsulă umplută cu rășină și excremente, atacând succesiv și alți muguri laterali. Iernează ca larvă de vârstă a IV-a, fie într-un mugure golit, fie în capsula de rășină. Primăvara, după trei zile cu cel puțin 15°C, larva își reia activitatea, consumă alți muguri sau roade longitudinal lujerul tânăr. Dezvoltarea se încheie până în iunie–iulie, iar împuparea are loc la baza unui lujer din anul curent, stadiul de pupă durând aproximativ trei săptămâni.

Factori favorizanți. Dăunătorul afectează în special culturile de pin de 5-20 de ani, rărite, instalate în stațiuni cu soluri sărace sau uscate (sub 600 mm precipitații anuale), unde arborii tineri au creștere lăncedă.

Pagube. Prin distrugerea mugurelui terminal, lujerii formați din mugurii laterali neatacați se curbează și se orientează în sus, formându-se frecvent mai multe vârfuri. Dacă lujerul terminal este vătămat doar la exterior și nu se uscă, va avea o creștere deformată, care se va menține ca o curbare puternică a tulpinii. În urma unor atacuri repetate, coroana arborelui capătă aspect de tufă. Prezența larvelor în muguri și în lujeri este trădată de scurgeri de rășină și de ace roase, îngălbenite, în apropierea mugurilor atacați. Consecința principală este degradarea calității lemnului prin deformări ale tulpinii și pierderea creșterii în înălțime, cu impact semnificativ asupra valorii economice a arboretelor de pin.

Depistare. Prezența dăunătorului este semnalată de deformarea sau uscarea lujerilor terminali. În culturile în care apar aceste simptome, depistarea se poate realiza în stadiul de larvă sau pupă, prin analiza mugurilor atacați, ori în stadiul de adult, utilizând capcane feromonale.

Prognoză. Riscul de atac este cel mai ridicat în culturile pure de pin cu vârsta de 5–20 ani, rărite, pe stațiuni deficitare din punct de vedere hidric (< 600 mm precipitații/an) și cu soluri sărace. Arborii cu creștere lăncedă sunt cei mai susceptibili. Prognoza se bazează pe monitorizarea procentului de lujeri terminali vătămați și pe capturile din capcanele feromonale. Depășirea pragului de 10% lujeri terminali afectați semnalează necesitatea intervenției imediate.

Prevenire și combatere. Pentru prevenirea înmulțirii în masă se recomandă evitarea creării de culturi pure de pin, în special pe soluri sărace sau cu capacitate redusă de reținere a apei. Acolo

unde aprovizionarea cu apă este corespunzătoare, dar solurile sunt sărace în nutrienți, se recomandă aplicarea de fertilizanți. Combaterea mecanică este recomandată în cazul infestărilor slabe și când puieții sunt încă mici, efectuându-se tăierea mugurilor și lujerilor vătămați în perioada aprilie–mai, când larvele se află în muguri sau lujeri. Combaterea chimică/biologică se aplică primăvara, la reactivarea larvelor, sau vara, la eclozarea larvelor.

GÂNDACI DE SCOARȚĂ

Gândacii de scoarță sunt de regulă dăunători secundari, ce infestază arbori slăbiți sau materiale lemnoase vulnerabile, iar la densități mari devin dăunători primari, ucigând și arbori sănătoși și provocând calamități pe suprafețe extinse. Multe specii sunt asociate cu ciuperci care produc albăstreala lemnului, agravând pierderile economice. Controlul acestor dăunători se bazează pe igienizarea pădurilor (îndepărtarea, cojirea sau distrugerea materialului lemnos favorabil oviposiției), creșterea stabilității arboretelor, supravegherea permanentă a atacurilor și activității de zbor, distrugerea noii generații de insecte și pe o silvicultură apropiată de natură. Monitorizarea continuă este esențială pentru detectarea la timp a înmulțirilor în masă și aplicarea măsurilor adecvate.

GÂNDACI DE SCOARȚĂ LA RĂȘINOASE

Specii dăunătoare. Principalii gândaci de scoarță care atacă molidul sunt *Ips typographus*, *Ips amitinus*, *Ips duplicatus*, *Pityogenes chalcographus* și *Polygraphus poligraphus*, fiecare cu preferințe diferite pentru grosimea scoarței, starea arborilor și zona de pe tulpină colonizată. La brad, atacurile sunt provocate mai ales de speciile genului *Pityokteines* – *P. curvidens*, *P. spinidens* și *P. vorontzowi* – care atacă tulpina și crăcile în funcție de specie, precum și de *Cryphalus piceae*, specializat în ramurile subțiri ale arborilor maturi. Speciile de gândaci de scoarță care atacă pinul includ *Tomicus piniperda*, care preferă arborii cu scoarță groasă și provoacă pagube importante prin distrugerea lujerilor în timpul roaderii de maturizare, *Tomicus minor*, care colonizează părțile din trunchiul arborilor cu scoarța subțire, *Ips sexdentatus* care poate deveni un dăunător primar al pinului, atacând tulpini groase cu diametre de cel puțin 20–40 cm și *Ips acuminatus*, un dăunător secundar, care preferă zonele de trunchi cu scoarță subțire.

Biologie și ecologie. Gândacii de scoarță își petrec cea mai mare parte a vieții în grosimea scoarței sau între scoarța și lemnul arborilor colonizați, unde dezvoltă sisteme tipice de galerii, formate din camera nupțială, galerii mamă, galerii larvare și leagăne de împupare. Gândacii tineri fac o roadere de maturare în grosimea scoarței din imediata apropiere a leagănelui de împupare, excepție făcând speciile de *Tomicus*, care fac roaderea de maturare în axul lujerilor tineri din coroana arborilor de pin. Durata de dezvoltare a unei generații variază de la o specie la alta și este strâns legată de locul arborilor colonizați și de mersul vremii: *I. typographus* dezvoltă două generații pe an în condiții de vreme bună și de altitudini joase. În zona de munte are o generație completă și doar o parte din adulți dau naștere la a doua generație; *I. amitinus* dezvoltă o generație pe an; *I. duplicatus* are 2-3 generații pe an în zonele de podiș și premonană și 1-2 generații în zona montană; *P. chalcographus* dezvoltă 1-2 generații pe an; *P. poligraphus* dezvoltă de regulă o singură generație pe an, dar în anii călduroși și secetoși pot fi două generații; speciile de *Pityokteines* și *C. piceae* dezvoltă o generație pe an la munte și în condiții de vreme caldă, în zonele joase, poate apare și a doua generație; speciile de *Tomicus*, respectiv *I. sexdentatus* și *I. acuminatus* dezvoltă o generație pe an. Majoritatea speciilor pot forma „generații soră”, provenite din noi ponte depuse de adulți după hrănirea de regenerare. Perioadele principale de zbor: *I. typographus* și *P. chalcographus* au maxime de zbor în (aprilie) mai–iunie și iulie–august. *I. amitinus* zboară mai–iulie, iar *I. duplicatus* se remarcă prin trei perioade distincte (aprilie–mai, iunie–iulie, august), corespunzătoare celor 2–3 generații. *P. poligraphus* zboară în mai–iunie, ocazional și în iulie–august. Pe brad, *P. curvidens* și *P. spinidens* zboară în aprilie–mai și iulie–august (al doilea zbor mai slab), iar *P. vorontzowi* doar în mai–iunie. Cel mai timpuriu zbor îl are *C. piceae* (martie–aprilie, cu un al doilea zbor în iunie). Cele două

specii de *Tomicus* zboară din aprilie–mai, *T. minor* cu 1–2 săptămâni mai târziu decât *T. piniperda*. *I. sexdentatus* și *I. acuminatus* zboară în mai–iunie. Modul de iernare variază în funcție de specie. *I. typographus* iernează ca adult atât în scoarța arborilor atacați, cât și în litieră, iar în cazul în care intră în iernare în alte stadii, chiar și ca adult tânăr, rata de mortalitate este mare în timpul iernii. *I. amitinus* și *I. duplicatus* iernează ca adulți, preponderent în litieră. *P. chalcographus* iernează sub scoarță în toate stadiile de dezvoltare, iar ca adult poate ierna și în litieră. *P. poligraphus* iernează în scoarță, mai ales la baza tulpinii și în bucățile de scoarță căzute. Speciile de *Pityokteines* iernează ca larvă și adult în scoarță, iar ca pupă în alburn. *T. piniperda* iernează în galerii săpate la baza tulpinii, uneori și în litieră sau în sistemele de galerii, *T. minor* mai ales în litieră și în lujerii rupți, *I. sexdentatus* în tulpini, cioate, litieră și galerii, iar *I. acuminatus* ca gândac tânăr, în sistemul de galerii.

Factori favorizanți. Înmulțirea în masă a gândacilor de scoarță este condiționată de convergența mai multor factori. Disponibilitatea de substrat de reproducere joacă un rol esențial: cantitățile mari de lemn doborât de vânt, zăpadă sau alte cauze creează condiții optime pentru înmulțirea în masă a tuturor speciilor, iar ramurile și tulpinile subțiri lăsate în arboret după lucrările de îngrijire ori resturile de exploatare din parchete creează condiții optime în special pentru *I. amitinus* și *P. chalcographus*. Slăbirea arborilor prin secetă, atacul de *Armillaria*, sau alte cauze reduce capacitatea de apărare a acestora, permițând speciilor precum *I. duplicatus* să colonizeze cu succes întreaga tulpină, iar *P. chalcographus* să atace chiar și puieții din plantații recent înființate. În aceste condiții, multe specii de gândaci trec de la statutul de dăunători secundari la cel de dăunători primari, atacând arbori sănătoși pe picior și generând calamități. Condițiile climatice calde și secetoase favorizează dezvoltarea unui număr mai mare de generații pe an, accelerând astfel creșterea populațiilor. Factorii staționali și silviculturali contribuie, de asemenea: arbori situați în stațiuni de limită sau în afara arealului natural, arboretele rărite, precum și poziționarea capcanelor feromonale sau a lemnului infestat prea aproape de arborii sănătoși de rășinoase pot declanșa sau amplifica atacul gândacilor de scoarță. Interacțiunea dintre acești factori explică de ce, în anii cu doborâturi masive urmate de perioade calde și secetoase, populațiile de ipide pot atinge niveluri epidemice, capabile să atace și arbori aparent sănătoși.

Pagube. Prin distrugerea floemului, gândacii de scoarță provoacă moartea arborilor. În cazul înmulțirilor în masă, când atacă și arbori sănătoși, se poate ajunge la calamități. Pagubele sunt amplificate de faptul că mai multe specii pot acționa simultan pe același arbore, pe zone diferite ale tulpinii (de exemplu, *I. typographus* pe scoarța groasă și *P. chalcographus* pe scoarța subțire din zona coroanei). La *T. piniperda* și *T. minor*, pierderile semnificative rezultă din distrugerea lujerilor prin roaderea de maturizare (lujeri de 1–2 ani). Lujerii sunt roși în interior, se rup la vânt, iar arborii atacați au coroana „tunsă”, ceea ce reduce acumularea de masă lemnoasă și predispune arborii la atacuri ulterioare. Unele specii de gândaci contribuie la albăstreala lemnului. Acestea introduc sub scoarță ciuperci care determină albăstreala lemnului, ceea ce reduce valoarea tehnologică a acestuia.

Elemente de recunoaștere a arborilor atacați. Recunoașterea arborilor atacați de gândacii de scoarță se bazează pe o serie de semne exterioare care se succed în timp, corespunzând stadiilor de dezvoltare a atacului. La *Ips typographus*, *I. amitinus* și *I. duplicatus*, semnele sunt similare și se manifestă progresiv: în stadiul inițial (stadiul 1), se constată eliminarea de rumeguș maroniu în perioada pătrunderii gândacilor în scoarță. În stadiul al 2-lea scurgerile de rumeguș sunt urmate de scurgeri proaspete de rășină din orificiile de intrare, apar pete de culoare deschisă („oglinzi”) cu diametrul de cca. 3 cm pe scoarță, rezultate din desprinderea solzilor ritidomului de către ciocănitari – acesta fiind cel mai adesea primul indiciu sesizabil de la distanță –, însoțite de îngălbenirea acelor în coroană și scuturarea acelor verzi, primii care reacționează fiind lujerii fragezi de la baza coroanei. În stadiul al 3-lea se constată înroșirea acelor de jos în sus în cazul atacului din primăvară și scuturarea treptată a acelor însoțită de căderea unor bucăți mari de

scoarță care lasă alburnul vizibil, în condițiile în care o mare parte dintre gândaci au părăsit deja arborii. În cazul unor arbori atacați în timpul verii, coroana poate rămâne verde până în primăvara următoare, chiar dacă scoarța începe să se desprindă și să cadă de pe tulpină. Din acest motiv, arborii respectivi sunt greu de identificat de la distanță ca fiind atacați. La arborii căzuți la sol se formează grămăjoare de rumeguș maroniu pe suprafața tulpinii, iar la arborii pe picior rumegușul se adună pe solzii ritidomului sau la baza tulpinii, deși după perioade de vânt puternic și ploi acesta poate lipsi. Arborii atacați de *P. chalcographus* prezintă semne similare, dar concentrate la nivelul coroanei și ramurilor: înroșirea unor ramuri sau a întregii coroane, scurgeri de rășină și eliminare de rumeguș maroniu. La *P. poligraphus*, tabloul este distinct: scoarța cade sub forma solzilor începând de la baza coroanei, conferind tulpinii un colorit brun deschis ușor sesizabil de la distanță, iar acele cad înainte de a se înroși, când încă au colorit verde palid, producându-se o rărire a coroanei din interior spre exterior. În cazul arborilor de brad, atacurile de *P. curvidens* și *P. spinidens* se recunosc după numeroasele picături proaspete de rășină pe scoarța tulpinii în primăvară și vară (nu toamna, când gândacii tineri fac doar roaderea de maturare), după desprinderea scoarței de pe lemn – nu doar a solzilor ritidomului – ca urmare a activității ciocănititorilor și după înroșirea acelor. Arborii „de iernare”, în care gândacii tineri sapă galerii scurte pentru hrănire, se recunosc după picăturile de rășină înșirate pe scoarță ca un șirag de perle. La *C. piceae*, semnele constau în scurgeri abundente de rășină în coroană și îngroșarea și crăparea scoarței ramurilor pe care gândacii au făcut roaderea de maturizare. Pe pin, *T. piniperda* se recunoaște după rumegușul brun deschis și albicios eliminat din galeriile-mamă, pâlniile de rășină la intrările gândacilor în scoarță, îngălbenirea sau înroșirea coroanei și, caracteristic, după prezența lujerilor goliți pe dinăuntru, ruți și căzuți pe sol cu acele încă verzi, arborii atacați având coroana „tunsă”. Atacul de *T. minor* se manifestă prin moartea unor crăci sau a unor părți din coroană și prin îngălbenirea, înroșirea și căderea lujerilor roși în interior. *I. sexdentatus* și *I. acuminatus* produc semne comune cu atacurile produse de gândacii de scoarță ai molidului: eliminarea de cantități mari de rumeguș maroniu, înroșirea sau îngălbenirea coroanei, urme ale ciocănititorilor pe scoarță și căderea scoarței.

Supravegherea gândacilor de scoarță. Supravegherea eficientă a gândacilor de scoarță se realizează prin controale regulate și intensive în arboretele de rășinoase vulnerabile la atac, cu prioritate în cele de peste 60 de ani, în arboretele situate în vecinătatea doborâturilor sau rupturilor de vânt și zăpadă din anii anteriori, în cele afectate de diverși factori de stres, în suprafețele unde au existat focare active în anul precedent, de-a lungul lizierelor noi expuse la insolație, în arboretele amplasate pe culmi, precum și în zonele cu doborâturi dispersate sau cele aflate în apropierea stivelor de bușteni. În cadrul acestor controale se urmărește depistarea timpurie a atacurilor atât la arborii pe picior, cât și la materialul lemnos aflat la sol, cum sunt doborâturile, rupturile, buștenii și resturile de exploatare, pentru a permite intervenția rapidă și limitarea extinderii infestării. În acest sens, primăvara, arborii atacați se caută mai ales în jurul focarelor din anul precedent și de-a lungul lizierelor noi, pe o adâncime de 30–50 m, iar în a doua jumătate a anului verificările se extind în întregul arboret și în cele vecine. Controalele se fac săptămânal în perioadele favorabile zborului și înmulțirii, respectiv la 2–3 săptămâni când vremea este nefavorabilă sau populațiile sunt reduse. La începutul și sfârșitul iernii se identifică și arborii atacați pe picior, care anterior au fost omiși, pentru a fi extrași înaintea noului sezon.

Recunoașterea rapidă a pericolului de atac reprezintă obiectivul principal al supravegherii, care urmărește identificarea cât mai timpurie a focarelor noi și active de gândaci de scoarță, pentru a limita extinderea atacului la arborii vecini, mai ales în perioadele de zbor intens din primăvară și la apariția noilor adulți din cursul verii. Focarele vechi, deja părăsite de insecte, au o importanță mai redusă, deoarece nu mai constituie un pericol imediat. Arborii găsiți infestați pe picior se înseamnă cu un cioplaj la 1,30 m de la sol și cu 4 puncte mari de vopsea galbenă (spre cele patru puncte cardinale), ca să atragă atenția în vederea găsirii lor ușoare la punerea în valoare. În cazul arborilor pe sol (doborâturi și rupturi dispersate) infestați, se va face doar un cioplaj și

un punct mare galben. Pe cioplaj se va scrie numărul de ordine și litera "A" (de la cuvântul atacat), pentru a nu se confunda cu numărul de ordine de la punerea în valoare. În cazul doborâturilor sau rupturilor în masă, prin controale periodice se va stabili frecvența infestării arborilor. În fiecare unitate amenajistică sau grup de unități amenajistice cu condiții similare de arboret și stațiune, se vor verifica minimum 100 de arbori, aleși la întâmplare și răspândiți pe întreaga suprafață a u.a.-ului sau a grupeii de u.a.-uri și se va stabili dacă sunt sau nu infestați. După fiecare verificare, cel care a făcut controlul (pădurar, șef de district sau responsabilul cu protecția pădurilor) va întocmi un proces-verbal cu cele constatate, la care va atașa înregistrările din carnetul de teren cu datele culese în timpul controlului. Procesul-verbal se înregistrează la ocol și se păstrează la responsabilul cu protecția pădurilor. În baza acestui act, șeful de ocol va decide luarea măsurilor corespunzătoare.

Generarea și menținerea unei imagini de ansamblu a atacurilor este esențială pentru organizarea eficientă a supravegherii populațiilor de gândaci de scoarță și a aplicării măsurilor de combatere. Toate focarele identificate în teren se vor înscrie sistematic într-un registru specializat (Formularul 6) și se vor marca pe harta amenajistică a unității de producție, asigurându-se astfel o evidență operativă și permanent actualizată a distribuției și evoluției infestărilor. Această centralizare este critică în anii caracterizați de risc fitosanitar ridicat, precum cei care succed unor atacuri severe, doborâturi de vânt, rupturi de zăpadă sau perioade de secetă accentuată. Datele colectate în urma controalelor periodice, precum și informațiile privind măsurile aplicate arborilor atacați, se vor centraliza la nivel de ocol silvic și de direcție (în cazul RNP) și se vor transmite la intervale de 14 zile, în format standardizat, către Garda forestieră regională și INCDS, pentru a asigura coordonarea, monitorizarea și intervenția rapidă la nivel administrativ și tehnic.

Monitorizarea zborului gândacilor cu ajutorul curselor feromonale. Capcanele de monitorizare (tip aripă sau tip panouri cu fante) amorsate cu feromoni specifici, se utilizează pentru determinarea dinamicii zborului și a abundenței gândacilor de scoarță, furnizând date comparabile spațial și temporal, necesare stabilirii priorităților legate de supravegherea gândacilor de scoarță și planificarea măsurilor de protecție. Locurile de amplasare ale capcanelor de monitorizare se selectează pentru utilizare multianuală, în terenuri deschise, ușor accesibile și reprezentative (altitudine/expoziție) pentru canton, evitând plantațiile, proximitatea focarelor, a doborâturilor în masă și a parchetelor proaspete de rășinoase, precum și orice material favorabil înmulțirii (doborâturi/rupturi proaspete, bușteni), iar când aceste condiții nu mai sunt îndeplinite, capcanele se relochează într-un punct echivalent ca altitudine și expoziție. Monitorizarea zborului se efectuează pentru toate speciile pentru care există nade feromonale, cu obligativitate pentru principalii dăunători ai molidului (*I. typographus*, *I. duplicatus*, *P. chalcographus*). În fiecare punct de monitorizare se instalează o singură capcană per specie. Poziția capcanelor se menține identică de la an la an și se amplasează la circa 30 m față de marginea arboretului pentru a evita inducerea atacului la arborii pe picior, iar distanța minimă dintre capcanele instalate în același loc pentru specii diferite va fi de 30 m. Fiecare capcană se inscripționează cu vopsea durabilă cu un număr de ordine unic și cu denumirea științifică a speciei monitorizate, marcajul fiind aplicat vizibil pentru trasabilitate și utilizare multianuală consecventă. Identificatorii inscripționați se corelează cu registrul de monitorizare (U.P./u.a., coordonate, tip capcană, tip nadă), iar lizibilitatea marcajului se verifică și se reface ori de câte ori este necesar pe durata sezonului. Amorsarea capcanelor cu nade feromonale se realizează înaintea declanșării zborului speciilor monitorizate (prag 15 °C la umbră pentru *I. duplicatus*, 16 °C pentru *I. typographus* și *P. chalcographus*). Nadele vor fi înlocuite înainte de epuizare, respectând indicațiile producătorilor. Verificarea capcanelor se face săptămânal în perioadele de zbor intens, iar în restul timpului la intervale de maximum 14 zile. La fiecare verificare se eliberează speciile de insecte utile (ex. *Thanasimus* spp.), iar gândacii de scoarță capturați se inventariază și se eutanasiază. Numărul de capturi se determină cu cilindrul gradat după îndepărtarea impurităților și a speciilor nețintă: *I. typographus* 1 ml = 40 ex., *I. duplicatus* 1 ml = 80 ex., *P. chalcographus* 1 ml = 600 ex. După

fiecare verificare se efectuează întreținerea capcanelor: se curăță vasul colector și capcana (înlăturând eventualele obstacole), se remediază eventualele stricăciuni, iar nada feromonală se verifică și se înlocuiește la epuizare sau deteriorare. În prima parte a lunii octombrie, capcanele se strâng din teren, urmând ca cele funcționale să fie refolosite în următorul sezon. Gestionarea fluxului informațional privind capturile de la capcanele de monitorizare se realizează prin registrul de monitorizare a zborului gândacilor de scoarță, un instrument centralizat la nivel de ocol ce documentează individual fiecare capcană prin date de localizare (U.P., u.a., coordonate GPS, altitudine), cronologia mentenanței (amorsarea și înlocuirea nadelor feromonale) și dinamica capturilor (data verificării și efectivul speciilor țintă). Orice modificare a amplasamentului impune actualizarea obligatorie a coordonatelor. Rezultatele monitorizării se vor raporta operativ în maxim o săptămână de la observațiile din teren, se vor centraliza la nivel de ocol silvic și de direcție (în cazul RNP) și se vor transmite de îndată, în format standardizat, către Garda forestieră regională și INCDS.

Combaterea integrată a populațiilor de gândaci de scoarță.

Măsuri silviculturale. Aplicarea principiilor silviculturii apropiate de natură sporește vitalitatea arborilor și stabilitatea arboretelor, reducând vulnerabilitatea la atacurile gândacilor de scoarță. Aceasta presupune: alegerea speciilor de arbori și a proveniențelor în concordanță cu condițiile staționale; promovarea amestecurilor și structurilor apropiate de cele naturale; promovarea consecventă a speciilor de amestec, a arbuștilor, a florei erbacee și a marginilor de pădure bogate în specii pentru consolidarea complexului trofic al dușmanilor naturali; aplicarea la timp a lucrărilor de îngrijire; utilizarea de tehnologii de exploatare care protejează arborii rămași și solul, precum și reducerea ciclului de producție la arboretele de rășinoase inadecvate stațional, pentru a reduce riscul doborâturilor de vânt și a atacurilor de gândaci de scoarță.

Igienizarea pădurilor. Eliminarea substratului favorabil pentru depunerea ouălor reprezintă cea mai eficientă metodă de limitare a înmulțirii gândacilor, fiind o sarcină permanentă în arboretele de rășinoase, în special cele de molid. Când arborii sunt atacați de gândacii de scoarță, intervenția trebuie să aibă loc în primele faze ale colonizării pentru a înăbuși înmulțirea locală, în acest sens, îndepărtarea resturilor de exploatare fiind esențială. Măsuri:

- pentru stabilirea perioadei de efectuare a tăierilor în pădurile cu rășinoase, indiferent de tipul lor, se vor lua în considerare perioadele de zbor și dezvoltarea gândacilor de scoarță;
- programarea tăierilor în septembrie-noiembrie, ca resturile să se usuce și să devină neatractive pentru insecte în primăvara următoare;
- se interzice menținerea în pădure sau în depozite a lemnului de rășinoase necojit, între 1 aprilie–1 octombrie;
- evacuarea din pădure a lemnului neatacat înainte de începerea zborului de primăvară al gândacilor și depozitarea la o distanță de cel puțin 500 m (preferabil peste 1 km) față de orice pădure de rășinoase, în teren deschis sau în arborete de foioase.
- în cazul unor calamități (doborâturi sau rupturi pe suprafețe mari), pentru exploatarea arborilor se vor respecta următoarele reguli: se va exploata mai întâi molidul și apoi celelalte specii; se vor extrage mai întâi doborâturile sau rupturile dispersate (până la 40 mc/ha) și apoi cele în masă; se vor exploata mai întâi arborii din suprafețele în care predomină rupturile și apoi cei din suprafețele în care predomină doborâturile; dintre doborâturile în masă, se vor ataca cu lucrări mai întâi cele cu suprafețe mici (sub 2 ha), apoi cele cu suprafețe mai mari, în ordinea crescătoare a mărimii lor; arboretele afectate de calamitate, constituite din arbori cu diametrul la 1,30 m mai mare de 20 cm au prioritate față de arboretele în care predomină arborii mai subțiri; au prioritate arboretele de la altitudini joase față de cele la altitudini mari și cele de pe versanți însoriți, față de cele de pe platouri sau versanți umbriți; pădurile cu funcții speciale de protecție (în măsura în care este permisă recoltarea masei lemnoase din acestea), au prioritate față de pădurile cu rol de producție și protecție;

- în cazul lemnului depozitat intermediar în păduri de foioase (la cel puțin 500 m distanță față de arboretele de rășinoase), se recomandă cojirea preventivă a ultimelor 2-3 rânduri de bușteni de la suprafața stivelor și verificarea periodică a colonizării lemnului de către insecte;
- cojirea lemnului utilizabil de rășinoase pentru a preveni colonizarea acestuia cu gândaci de scoarță;
- depozitarea udă sau uscată a lemnului: stropirea în permanență cu apă a lemnului depozitat asigură o protecție bună împotriva gândacilor de scoarță, iar cojirea și depozitarea uscată a lemnului reduce semnificativ riscul de colonizare cu ipide;
- mărunțirea resturilor de exploatare și a materialului nevalorificabil din operațiunile culturale pentru a nu putea fi colonizate de insecte sau pentru a distruge insectele prezente în acestea;
- se recomandă arderea controlată a resturilor de exploatare în cazul în care nu se îndepărtează sau se mărunțesc, cu respectarea normelor de siguranță.

Măsuri de protecție chimică preventivă. Lemnul doborât care rămâne atractiv pentru gândacii de scoarță și nu poate fi evacuat sau cojit înainte ori în timpul zborului insectelor poate fi protejat doar ca ultimă soluție, prin tratarea cu insecticide omologate sau prin protejarea cu plase impregnate cu insecticid. În acest sens, se vor folosi doar produse omologate și se va ține cont de regulile suplimentare de utilizare a pesticidelor ce se aplică în pădurile certificate.

Măsuri de aplicat după constatarea atacului. În funcție de stadiul de dezvoltare în care au ajuns insectele în arborii atacați pe picior sau la sol, se vor aplica următoarele măsuri:

- în cazul atacului incipient (stadiile 1 și 2), cel mai eficient mod posibil de a preveni extinderea atacului este îndepărtarea arborilor infestați din pădure sau cojirea acestora;
- când insectele din noua generație sunt în „stadiu alb” (ou, larvă, pupă), arborii se evacuează din pădure sau se cojesc și scoarța se expune la soare;
- când noua generație de gândaci de scoarță conține adulți tineri, lemnul infestat se evacuează (târârea lemnului este permisă numai dacă scoarța nu se desprinde de pe lemn) sau se cojește pe prelate la locul doborârii, iar scoarța rezultată trebuie arsă respectând regulile de prevenire a incendiilor.
- Pentru prevenirea răspândirii gândacilor tineri din lemnul depozitat, acesta poate fi protejat chimic în mod similar cu lemnul doborât neinfestat.

În sezonul de vegetație, scoaterea lemnului infestat din pădure sau doborârea și cojirea arborilor se va face operativ, astfel încât insectele din noua generație să nu părăsească arborii, ci să fie îndepărtate din pădure sau distruse. Aplicarea acestor măsuri este cu atât mai urgentă cu cât dezvoltarea insectelor din noua generație este mai avansată, iar condițiile meteo sunt mai favorabile dezvoltării lor. Intervalul maxim de timp dintre semnalarea atacului și intervenția cu lucrările menționate nu va depăși 4 săptămâni.

Măsuri pentru diminuarea locală a densității populației în vederea limitării atacului. Reducerea atacului la arborii pe picior în punctele vulnerabile (liziere noi însoțite, focare active din anul precedent) se poate obține prin diminuarea locală a densității populațiilor, folosind arbori-cursă, capcane amorțate cu feromoni, sau tripizi din lemn proaspăt tratați cu insecticid și amorțati cu feromoni. Aceste mijloace se justifică doar în focare mici și dispersate. În cazul atacurilor extinse, eficiența lor este insuficientă, iar prioritatea trebuie mutată pe identificarea operativă și scoaterea/cojirea rapidă a arborilor atacați, înainte de ieșirea noii generații.

Utilizarea arborilor-cursă. Arborii-cursă au dublu rol: reduc local densitatea gândacilor de scoarță în liziere noi expuse și în focare active și oferă informații legate de dezvoltarea insectelor din noua generație, necesare pentru prioritizarea doborârii, cojirii și evacuării arborilor atacați. Necesarul de arbori-cursă pentru sezonul de vegetație următor se stabilește în toamna anului curent, exclusiv pe baza arborilor infestați de gândacii de scoarță în sezonul curent, fără a include arborii colonizați în anii anteriori rămași nescoși din pădure și fără a considera arborii verzi ce doar au fost încercați de insecte, însă fără succes. Arborii infestați în sezonul curent se clasifică în categoria I (cojiți sau scoși din pădure la timp, înainte de încheierea dezvoltării noii)

și categoria II (necojiți sau nescoși la timp). Încadrarea se face pe baza datelor raportate pe tot sezonul privind arborii - cursă, arborii infestați pe picior și arborii doborâți/rupti infestați la sol, incluzând numărul și volumul acestora, precum și lucrările efectuate (cojire/extracție la timp). Pentru calculul necesarului de arbori-cursă se ia în considerare volumul arborilor din cele două categorii (categoria I și a II-a). Astfel, pentru fiecare 3 mc din arborii de categoria I se stabilește 1 arbore-cursă. Pentru arborii infestați din categoria a II-a se stabilește un număr de arbori-cursă egal cu de două ori volumul acestora, exprimat în metri cubi.

Amplasarea arborilor - cursă se face exclusiv în zonele deosebit de expuse (liziere noi însoțite și focare active), nu în alte locuri din pădure. În cazul doborâturilor în masă, aceștia se instalează de-a lungul lizierelor nou create după exploatarea doborâturi, cu excepția situațiilor când exploatarea întârzie mult și lemnul doborât s-a deshidratat devenind neatractiv. La amplasarea arborilor - cursă se respectă o distanță de siguranță de 6–10 m față de arborii vii din aceeași specie. Două treimi din arborii - cursă din seria I se amplasează în teren liber și o treime în semiumbră. Seriile ulterioare se instalează integral în semiumbră.

Instalarea arborilor - cursă în teren și verificarea lor. Pentru a acoperi întreaga perioadă de zbor a gândacilor, arborii - cursă se eșalonează în trei serii. Arborii din seria I și seria a II-a reprezintă câte 40% din total, iar seria a III-a, 20%. Arborii - cursă din seria I se montează până la sfârșitul lui martie–mijlocul lui aprilie (în funcție de altitudine și vreme), astfel încât la debutul zborului gândacilor să fie deja instalați. După declanșarea zborului, arborii - cursă se verifică săptămânal, iar la cel puțin 5% dintre ei (situați în locuri reprezentative pentru toți arborii - cursă) se monitorizează intrările și dezvoltarea noii generații. Dacă densitatea ajunge rapid (în 2-3 săptămâni) la 80–200 intrări/mp (*I. typographus*), seria I se suplimentează cu 20%, iar dacă densitatea depășește 200 intrări/mp se suplimentează cu 100%, iar arborii inițiali se scot din pădure sau se cojesc imediat. Cojirea se face pe prelate, iar scoarța cu insecte se arde pe loc sau se tratează cu insecticide omolgate. Seria a II-a de arbori - cursă se instalează când majoritatea insectelor din noua generație, dezvoltate în arborii din seria I, ajung în stadiul de pupă. Dacă seria I de arbori - cursă nu s-a suplimentat ori s-a suplimentat cu numai 20 %, se ține cont de stadiul de dezvoltare al insectelor din noua generație din arborii instalați inițial. Dacă s-a făcut o suplimentare cu 100%, la instalarea seriei a II-a se ține cont de stadiul de dezvoltare al insectelor din arborii - cursă din seria I instalați suplimentar. Numărul arborilor - cursă din seria a II-a se stabilește în funcție de gradul de infestare a celor din seria I și de numărul de arbori infestați din primăvară rămași necojiți sau nescoși din pădure. Dacă infestarea arborilor - cursă din seria I a fost slabă, nu mai este necesară instalarea celor din seria a II-a. Dacă infestarea a fost mijlocie, numărul arborilor - cursă din seria a II-a va reprezenta doar 50% din numărul de arbori - cursă instalați în seria I, iar dacă infestarea a fost puternică și foarte puternică (tabel 43) se va menține același număr de arbori - cursă ca pentru seria I. Seria a III-a de arbori - cursă se instalează când majoritatea insectelor din arborii din seria a II-a ajung în stadiul pupă. Numărul celor din seria a III-a se dimensionează în funcție de numărul și intensitatea infestării arborilor - cursă din seria a II-a. Dacă infestarea celor din seria a II-a a fost slabă, nu mai este necesară instalarea arborilor - cursă din seria a III-a. Dacă infestarea a fost mijlocie, numărul arborilor - cursă din seria a III-a va reprezenta doar 25% din numărul de arbori - cursă instalați în seria I, iar dacă infestarea a fost puternică și foarte puternică (tabel 43) se va instala un număr egal cu 50% din numărul de arbori - cursă din seria I. La instalarea arborilor - cursă, trebuie avut în vedere că, începând din luna iulie, gândacii de *I. typographus* preferă să colonizeze arborii pe picior, nu arborii doborâți. În consecință, seria a III-a trebuie constituită preponderent din arbori pe picior deja identificați ca infestați, în care insectele se află încă în curs de dezvoltare.

Tabel 43. Intensitatea infestării arborilor de către principalele specii de gândaci de scoarță ai rășinoaselor

Specia	Intensitatea infestării (nr. sisteme de galerii la 1 m ² de scoarță)				
	Foarte slab	Slab	Mijlociu	Puternic	Foarte puternic
<i>Ips typographus</i>	<8	8-20	21-40	41-80	>80
<i>Ips amitinus</i>	<8	8-20	21-40	41-80	>80
<i>Ips duplicatus</i>	<12	12-28	29-56	57-113	>113
<i>Pityogenes chalcographus</i>	<80	81-200	201-400	401-800	>800
<i>Pityokteines curvidens</i>	<12	12-28	29-56	57-113	>113

Arborii-cursă se aleg cu prioritate din doborâturi sau rupturi proaspete, în măsura în care acestea există în arboretele în care sunt focare active sau care au liziere noi expuse. În lipsa acestora, se pot folosi arbori pe picior, verzi, cu defecte, răni etc., de preferat cu diametrul de bază de cca. 30 cm. Aceștia sunt atractivi atât pentru speciile ce preferă scoarța groasă, cât și pentru cele ce preferă scoarța subțire. Nu se recomandă arbori mult mai groși (greu de manevrat) și nici mult mai subțiri (se deshidratează rapid și pot avea scoarță insuficient de groasă pentru *I. typographus*). Arborii-cursă se instalează ridicați de la sol, pe suport, astfel încât colonizarea de către insecte și cojirea lor să se poată pe toată suprafața tulpinii. În cazul în care protecția arboretului trebuie să se facă împotriva unui atac de *I. duplicatus* se vor folosi arbori-cursă pe picior, care se aleg dintre arborii-cursă de la lizieră și se secuiesc pentru a-i devitaliza, astfel încât să atragă gândacii. Dacă există doborâturi, acestea se pot folosi ca arbori-cursă, dar trebuie amorsate cu nade feromonale specifice pentru *I. duplicatus*.

Monitorizarea infestării arborilor și a dezvoltării insectelor din noua generație. Din fiecare serie de arbori-cursă (inclusiv cei suplimentari) se selectează pentru efectuarea observațiilor minimum 5%, situați în locuri reprezentative ca altitudine și expoziție). Pentru fiecare dintre arborii aleși se întocmește o „Fișă de înregistrare a datelor de la verificarea arborilor-cursă” (Formular 7). După debutul zborului (indicat de capturile din capcanele feromonale), arborii-cursă se verifică săptămânal, prin decojiri parțiale pe treimi (bază, mijloc, vârf) sub formă de curele late de cca. 20 cm, care cuprind întreaga circumferință a arborelui. În formularul tip se înregistrează numărul sistemelor de galerii, ponderea stadiilor (ou/larvă/pupă/adult) și mortalitatea. Acolo unde nu se găsesc galerii, se înscrie „0”, fără a lăsa rubrici necompletate. Fișa originală rămâne la pădurar/persoana care monitorizează arborii-cursă, până la cojirea sau extragerea acestora. După fiecare verificare se transmite o copie a fișei responsabilului cu protecția pădurilor de la ocol pentru decizii operative (suplimentarea arborilor-cursă/instalarea seriei următoare, cojirea ori scoaterea seriei curente). La cojire/extragere se notează data, fișa se semnează și se predă la ocol, unde este înregistrată oficial și arhivată. Dacă capcanele feromonale vor fi omologate și pentru reducerea nivelului populațiilor (nu doar monitorizare), arborii-cursă pot fi înlocuiți, considerând că o capcană tip aripă (sau echivalente ca eficiență), amplasată la timp, în locuri potrivite și operată în mod corespunzător, capturează aproximativ cât 5 arbori-cursă medii.

Utilizarea capcanelor feromonale pentru capturarea gândacilor de scoarță este decisivă pentru diminuarea atacului la arborii pe picior. În acest sens se folosesc capcane de tip aripă sau echivalente, care se instalează în afara arboretului de-a lungul lizierelor expuse la o distanță de 15 m față de aceasta și la o distanță de 20-30 m între ele. Capcanele nu se amplasează lângă doborâturi/rupturi sau lemn aflat în procesul de exploatare și nu se intercalează cu arbori-cursă. Amorsarea cu nade feromonale se face înainte de declanșarea zborului, iar nadele se înlocuiesc conform duratei indicate de producător. Când *I. typographus* este specie predominantă, nu se combină în aceeași capcană nade pentru acesta cu nade pentru *P. chalcographus* și/sau *I. duplicatus* (reduce capturile la *I. typographus*). Acolo unde predomină *I. duplicatus* sau *P. chalcographus*, se pot combina nadele lor cu cele pentru *I. typographus*. Capcanele se verifică, se golește și se întrețin în mod similar cu cele folosite pentru monitorizare. Insectele utile capturate în capcane se eliberează. Gândacii de scoarță capturați se distrug. Arborii de pe lizierele protejate cu capcane se verifică odată cu verificarea capcanelor, iar dacă pe trunchiurile acestora se constată intrări de gândaci (chiar la nivelul ochilor), aceștia vor fi de urgență tăiați și scoși din pădure sau cojiți. Nu este permisă lăsarea acestora ca arbori-cursă lângă capcane.

Raportarea suprafețelor infestate cu gândaci de scoarță. În statistica bolilor și dăunătorilor, se vor raporta ca arborete afectate de gândaci de scoarță acele arborete în care au fost arbori infestați cu gândaci de scoarță în urma atacurilor din cursul anului curent. Se consideră arbore infestat cu gândaci de scoarță la un moment dat, arborele încă viu sau mort, care are gândaci de scoarță vii. Arborii deja părăsiți de gândacii de scoarță sau în care se mai găsesc doar gândaci de scoarță morți, nu se mai consideră arbori infestați. De asemenea, arborii verzi care au fost încercați de gândaci de scoarță, dar fără succes, nu se consideră arbori infestați.

În funcție de volumul arborilor infestați în urma atacurilor din anul curent, raportat la unitatea de suprafață, se consideră: arboret foarte slab afectat, dacă volumul arborilor infestați este sub 0,4 mc/ha; slab afectat, dacă volumul arborilor infestați este 0,41-1,2 mc/ha; arboret mijlociu afectat, dacă volumul arborilor infestați este 1,21-2,4 mc/ha; arboret puternic afectat, dacă volumul arborilor infestați este 2,41-10 mc/ha; arboret foarte puternic afectat, dacă volumul arborilor infestați este 10,01-20 mc/ha și peste acest nivel. Pentru stabilirea gradului de afectare (vătămare) a arboretelor, se iau în considerare datele adunate prin supravegherea atacurilor gândacilor de scoarță până la finalul sezonului de vegetație, date care se centralizează într-un tabel tipizat (Formularul 7. Înregistrând datele separat pe unități amenajistice, se pot diferenția arboretele tinere, în care predomină atacurile de *P. chalcographus* sau *I. duplicatus*, de cele în vârstă, în care predomină *I. typographus*, și raportările se pot face separat pe specii cu suficientă acuratețe.

Planul tehnic pentru combaterea gândacilor de scoarță. Pentru utilizarea cu maximă eficiență a resurselor materiale și financiare, mijloacele de protecție a arboretelor împotriva atacurilor de ipide se vor amplasa doar în focarele active din anul precedent și pe lizierele expuse. Felul mijloacelor de protecție care se vor folosi în fiecare loc și numărul lor se vor menționa în planul tehnic (anexa nr. 8 la norme) care se elaborează la fiecare ocol în cursul toamnei și se corectează, dacă este cazul, în primăvara anului în care trebuie aplicat. La elaborarea planului tehnic, pentru seria a II-a de arbori-cursă se va prevedea același număr ca și pentru seria I, iar pentru seria a III-a jumătate din numărul prevăzut la seria I, dar stabilirea necesarului real pentru seriile a II-a și a III-a se va face în funcție de gradul infestării arborilor din seria I, după cum s-a menționat. În planul tehnic se vor înregistra, separat, și capcanele de monitorizare a zborului gândacilor de scoarță. Planul tehnic va fi însoțit de o hartă amenajistică pe care vor fi indicate focarele active din anul precedent, lizierele noi expuse și pozițiile capcanelor de monitorizare a zborului ipidelor.

GÂNDACI DE SCOARȚĂ LA FOIOASE

Specii dăunătoare. Principalele insecte care se dezvoltă între scoarță și lemn la foioase sunt gândacii de scoarță (Scolytinae) și buprestidele din genul *Agrilus*. Aceștia sunt dăunători secundari ai arborilor puternic debilitați, dar care pot deveni periculoși prin înmulțiri locale în masă. Unele scolitine transmit ciuperci patogene letale, cum este *Ophiostoma ulmi*, agentul grafiozei ulmului. Dintre gândacii de scoarță ai foioaselor, la ulm întâlnim *Scolytus scolytus* și *S. multistriatus*, ambele vectori ai grafiozei, la frasin întâlnim *S. pygmaeus*, *S. kirschi*, *Pteleobius vittatus*, precum și *Hylesinus fraxini* și *H. crenatus*, la fag întâlnim *Ernoporos fagi* și *Taphrorychus bicolor*, la stejar *Dryocoetes villosus* și la tei *Ernoporos tiliae*. Din cadrul buprestidelor stejarului, întâlnim *Agrilus biguttatus*, *A. sulcicollis* și *A. angustulus*, specific fagului este *A. viridis*, iar frasinii pot fi atacați de *A. planipennis*, specie invazivă, care reprezintă o amenințare majoră prin capacitatea de a ucide arborii în câțiva ani de la infestare.

Biologie și ecologie. La ulm, *Scolytus scolytus*, *S. multistriatus*, *S. pygmaeus* și *S. kirschi* dezvoltă în general una-două generații pe an, iar *Pteleobius vittatus* de regulă una. Zborul adulților are loc din primăvară până vara târziu, sistemele de galerii sunt formate dintr-o galerie mamă longitudinală sau, la *P. vittatus*, din două brațe orizontale, cu galerii larvare numeroase, iar roaderile de maturare a adulților tineri se fac pe ramuri subțiri, în scoarță sau la baza pețiolurilor. La frasin, *Hylesinus fraxini*, *H. crenatus* și *H. oleiperda* au în general o generație anuală, zboară primăvara sau la începutul verii, sapă galerii transversale ori în acoladă, iar roaderile de maturare sau de iernare se fac în scoarța ramurilor și a arborilor tineri. La fag, stejar și tei, *Ernoporos*

fagi, *Taphrorychus bicolor* și *Ernoporus tiliae* au frecvent două generații pe an, iar *Dryocoetes villosus* o singură generație, toate fiind specii slab agresive, instalate mai ales pe arbori deja stresați, ramuri în curs de uscare sau lemn căzut. Toate cele cinci specii de *Agrilus* asociate declinului foioaselor au cicluri de dezvoltare lungi, predominant cu o generație la doi ani, rar prelungită la trei ani la *A. biguttatus*, sau scurtată la un an în condiții favorabile de vreme la *A. viridis* și *A. planipennis*. Zborul adulților se desfășoară în perioada caldă a anului: *A. biguttatus* zboară din mai până în iulie (maxim mai–iunie), *A. sulcicollis* apare odată cu primele zile călduroase din iunie, *A. viridis* are cea mai extinsă perioadă de zbor (mai–octombrie, maxim iunie–iulie), iar *A. planipennis* zboară mai ales în mai–iunie. La toate speciile, adulții sunt activi ziua, în special în perioadele calde și însorite, deplasându-se pe tulpini și ramuri și zburând energic. Femelele de *Agrilus* depun ouăle pe părțile însorite ale trunchiurilor sau ramurilor, în crăpăturile scoarței arborilor gazdă. *A. biguttatus* le depune pe tulpini groase, preferând arborii cu diametrul de bază de cel puțin 30–40 cm. *A. sulcicollis* preferă tulpinile vătămate sau ramurile groase, *A. angustulus* vizează arborii cu diametre mai mici și ramurile fine, iar *A. viridis* depune ouăle în contact direct cu scoarța, pe trunchiuri și ramuri. Larvele sapă galerii sinuoase între scoarță, cambiu și partea superficială a alburnului, îndesate cu rumeguș, galerii care se largesc progresiv pe măsura dezvoltării. După ieșirea din arborii gazdă, adulții efectuează roaderi de maturare hrănindu-se cu frunzele arborilor gazdă, producând găuri în limb. *A. biguttatus*, *A. sulcicollis* și *A. angustulus* se hrănesc în coroanele stejarilor, *A. viridis* mai ales pe frunzele de fag (dar și pe plante ierboase sau frunzele altor foioase), iar *A. planipennis* pe frunzele de frasin. Găurile de ieșire ale adulților forma caracteristică a literei „D”: aproximativ 4 mm lățime la *A. biguttatus*, mai mici la *A. sulcicollis* și *A. angustulus*, și 3–4 mm la *A. planipennis*. La *A. viridis*, găurile sunt ovale, ușor nesimetrice, dar tot în formă de D.

Factori favorizanți. Cei mai importanți sunt secetele prelungite, perioadele de caniculă, înghețurile târzii, poluarea, excesul sau deficitul de umiditate din sol, condițiile staționale nefavorabile și defolierile repetate produse de alte insecte, care slăbesc arborii și îi fac mai susceptibili colonizării de către gândacii de scoarță și buprestide. În cazul cvercineelor, un rol important îl au și vârsta înaintată a arborilor, rărirea excesivă a arboretelor, expunerea puternică la soare, poziționarea pe liziere sau pe stațiuni marginale, precum și prezența unor vătămări anterioare produse de alți factori biotici sau abiotici.

Pagubele sunt de natură fiziologică și structurală, deoarece larvele distrug floemul, cambiu și uneori partea superficială a alburnului, perturbând sau chiar întrerupând circulația sevei.

Arborii atacați prezintă rărirea coronamentului, ofilirea și uscarea ramurilor, apariția lujerilor lacomi, pete necrotice și exsudate pe scoarță, iar în cazurile severe uscarea totală a arborelui. Pagubele sunt amplificate de faptul că unele specii, în special gândacii de scoarță ai ulmului, pot transmite agenți patogeni vasculari letali, accelerând moartea arborilor aparent încă verzi, în timp ce buprestidele din genul *Agrilus* contribuie decisiv la faza finală a declinului stejarilor, fagului sau frasinului prin extinderea galeriilor larvare și inelarea parțială ori totală a tulpinilor și ramurilor. În plus, infestările repetate reduc vigoarea arborilor, favorizează instalarea altor insecte și ciuperci, afectează stabilitatea și valoarea economică a lemnului și pot conduce, în condiții favorabile dăunătorilor, la uscări în grup sau chiar la degradarea unor arborete întregi deja slăbite.

Elemente de recunoaștere a arborilor atacați. Arborii infestați prezintă frecvent rărirea frunzișului, ofilirea sau uscarea unor ramuri ori a unor porțiuni din coroană, uneori până la uscarea integrală a exemplarului, iar la speciile de ulm și frasin se observă adesea ramuri subțiri uscate și cicatrici produse de roaderile de maturare. La nivelul scoarței apar găuri de intrare sau de ieșire, scurgeri de rumeguș, pete de decolorare, crăpături și exsudate, iar în cazul speciilor de *Agrilus* sunt caracteristice orificiile de zbor în formă de „D”, necrozele subcorticale și, uneori, prezența mîzgii ori a calusului format ca reacție a arborelui, uscarea segmentelor de coroană și lujerii lacomi. La fagii atacați de *A. viridis* apar frecvent necroze negre însoțite de mîzgă și pete

albe pe trunchi sau ramuri. Combinația dintre simptomele coronamentului și semnele de pe scoarță este esențială pentru recunoașterea arborilor atacați, deoarece activitatea larvelor rămâne în mare parte ascunsă sub scoarță.

Supravegherea insectelor se face prioritar în arboretele unde au fost deja observate atacuri, precum și în perioadele cu risc ridicat de infestare, mai ales după ani secetoși și călduroși, când arborii sunt slăbiți fiziologic și devin mai susceptibili colonizării. Monitorizarea trebuie concentrată în special în arboretele expuse insolației și deficitului de apă, pe liziere, pante, culmi și în alte stațiuni vulnerabile, urmărindu-se simptomele caracteristice la nivelul coroanei și scoarței: rărirea frunzișului, uscarea ramurilor, exsudatele, petele necrotice, găurile de intrare sau de ieșire și prezența rumegușului. În cazul speciilor de *Agrilus*, supravegherea trebuie completată prin observarea orificiilor de zbor în formă de „D”, a necrozelor subcorticale și a semnelor de activitate ale ciocănitorilor, iar în arboretele de stejar și frasin este necesară depistarea precoce a arborilor recent infestați pentru a permite intervenția înaintea zborului adulților. Arborii identificați ca fiind infestați pe picior se înseamnă și se monitorizează în mod similar cu arborii de rășinoase colonizați cu gândaci de scoarță. Toate focarele identificate în teren se vor înscrie sistematic într-un registru specializat (Formularul 9) și se vor marca pe harta amenajistică a unității de producție, asigurându-se astfel o evidență operativă și permanent actualizată a distribuției și evoluției infestărilor. Datele colectate în urma controalelor periodice, precum și informațiile privind măsurile aplicate arborilor atacați, se vor centraliza la nivel de ocol silvic și de direcție (în cazul RNP) și se vor transmite la intervale de 14 zile, în format standardizat, către Garda forestieră regională și INCDS, pentru a asigura coordonarea, monitorizarea și intervenția rapidă la nivel administrativ și tehnic.

Combaterea integrată a populațiilor de insecte de scoarță. Măsuri preventive: evitarea stațiunilor marginale pentru întemeierea de noi arborete; asigurarea regenerării naturale timpurii în arboretele vulnerabile și prevenirea defolierilor totale produse de insectele defoliatoare. Măsuri silviculturale: similare cu cele aplicate în cazul gândacilor de scoarță ai rășinoaselor; în cazul ulmilor, se vor promova în cultură doar acele specii rezistente la acțiunea ciupercilor ce produc grafioza. Igienizarea pădurilor: se va elimina din pădure materialul lemnos favorabil infestării (măsură descrisă în detaliu la capitolul ce tratează gândacii de scoarță ai rășinoaselor). Astfel, se vor scoate din pădure arborii puternic slăbiți în urma atacurilor ciupercilor patogene (ulmii atacați de *Ophiostoma ulmi*; frasinii atacați de *Hymenoscyphus fraxineus*), arborii doborâți sau ruți de vânt și zăpadă. Nu se va interveni asupra arborilor defoliați de diverși dăunători sau slăbiți de secetă. Se interzice menținerea în pădure a lemnului de foioase necojit sau nedespicat în intervalul 1 aprilie – 1 octombrie. De asemenea este obligatorie îndepărtarea din pădure a lemnului infestat înainte de a începe zborul insectelor de scoarță. Lemnul infestat depozitat în afara pădurii se va trata ca în cazul lemnului de rășinoase depozitat.

GÂNDACI DE AMBROZIE

Specii dăunătoare. Gândacii de ambrozie sunt dăunători care produc vătămări tehnice prin pătrunderea și dezvoltarea în interiorul trunchiurilor și buștenilor. Printre speciile de interes se află *Trypodendron lineatum*, întâlnit predominant pe conifere precum molidul, bradul, pinul și laricele, *Trypodendron domesticum*, frecvent pe fag și alte foioase, și *Xylosandrus germanus*, specie invazivă, polifagă, care atacă numeroase specii de foioase și, ocazional, rășinoase. Aceste specii colonizează atât arborii debilitați sau doborâți, cât și materialul lemnos depozitat în condiții de umiditate ridicată.

Biologie și ecologie. Gândacii de ambrozie se dezvoltă în sistemele de galerii săpate în lemn, unde insectele adulte și larvele se hrănesc cu ciuperci simbiote cultivate pe pereții galeriilor. Moartea acestor ciuperci determină înnegrirea pereților și decolorarea lemnului. *T. lineatum* zboară foarte devreme, din februarie–martie, cu activitate maximă în aprilie–iunie, are o singură generație anuală și iernează ca adult în litieră. *T. domesticum* este monogam, monovoltin, zboară primăvara devreme și prezintă un al doilea zbor în iunie, iar adulții tineri iernează în

galerii sau sub solzii scoarței. *X. germanus* are zbor intens în mai–iunie, este monovoltin și iernează ca adult în galeriile în care s-a dezvoltat.

Factori favorizanți. Atacul este favorizat de prezența lemnului cu umiditate ridicată, condiție necesară pentru dezvoltarea ciupercilor simbiote. Lemnul proaspăt, arborii doborâți în zone umbrite și umede, buștenii depozitați în pădure în perioada zborului și arborii debilitați constituie substraturi ideale pentru infestare. Speciile de *Trypodendron* sunt atrase în special de arborii tăiați în anul anterior sau în iarna precedentă, iar *X. germanus* preferă arborii mici, cu scoarță netedă, afectați de alți factori de stres. Temperaturile ridicate timpurii, care permit debutul zborului încă din februarie sau martie, amplifică probabilitatea atacurilor.

Pagubele sunt de natură tehnică și afectează calitatea și valoarea lemnului. Galerilele săpate compromit structura lemnoasă, iar ciupercile simbiote determină înnegrirea pereților galeriilor și decolorarea fibrelor. Lemnul infestat de *Trypodendron* sau *Xylosandrus* nu mai poate fi utilizat pentru produse de calitate, fiind degradat estetic și structural.

Elemente de recunoaștere a arborilor atacați. Arborii și buștenii infestați prezintă în mod caracteristic rumeguș fin, de culoare albă, expulzat din găurile de intrare ale insectelor. În cazul speciilor de *Trypodendron*, rumegușul apare ca un praf albicios la baza arborelui sau pe suprafața buștenilor. *X. germanus* produce rumeguș sub formă de bastonașe subțiri, formate prin presarea materialului rezultat din săparea galeriilor. Aceste bastonașe pot rămâne atașate de orificiile de intrare sau se pot acumula pe sol. După părăsirea galeriilor de către insecte, pereții acestora capătă o culoare negricioasă, evidențiind colonizarea de către ciupercile simbiote.

Supravegherea insectelor se face în mod similar ca la gândacii de scoarță la rășinoase. Căutarea atacurilor noi, cel puțin în cazul speciilor de *Trypodendron*, se va face începând cu sfârșitul lunii februarie – începutul lunii martie. În cazul lui *T. lineatum*, intensitatea atacului se exprimă prin numărul de intrări de insecte pe metru pătrat: slabă – sub 10 orificii/mp; mijlocie – 10-30 orificii/mp; puternică – peste 30 orificii/mp. Zborul gândacilor de ambrozie poate fi monitorizat cu ajutorul capcanelor cu atractanți sintetici. Pentru speciile de *Trypodendron* se vor folosi capcane similare cu cele pentru gândacii de scoarță, iar pentru *X. germanus* se pot folosi capcane specifice amorțate cu nade cu etanol. Capcanele se amplasează în interiorul arboretelor, la minimum 50 m de marginea acestora, și se amorează cu nade când temperatura aerului la umbră este de 14 °C în cazul lui *T. lineatum*.

Prevenire și combatere. Prevenirea și controlul infestărilor cu gândaci de ambrozie se bazează pe igienizarea riguroasă a pădurilor, ca în cazul gândacilor de scoarță ai rășinoaselor. Astfel, nu se lasă în pădure sau în depozite lemn de rășinoase/foioase între 1 aprilie și 1 octombrie, se evacuează rapid lemnul încă neatacat înaintea zborului de primăvară, iar resturile de exploatare se mărunțesc sau se ard controlat pentru a elimina substratul de colonizare. Acolo unde evacuarea imediată a lemnului nu e posibilă, se aplică depozitarea udă a acestuia (asigurată prin stropire continuă cu apă) sau se protejează prin stropirea cu insecticide omologate ori prin acoperirea cu plase impregnate cu insecticid. Lemnul infestat cu gândaci de ambrozie se scoate de urgență din pădure și se depozitează la distanțe de minim 500 m (recomandat > 1 km) față de pădure și se acoperă cu plase impregnate cu insecticid.

INSECTE XILOFAGE

Majoritatea insectelor xilofage sunt dăunători secundari, însă unele specii de *Monochamus* acționează și ca dăunători primari, hrănindu-se pe ramuri subțiri ale arborilor sănătoși. Prin pătrunderea în lemn, acestea deteriorează proprietățile fizice ale materialului (dăunători tehnici). Când atacă arbori vii, pagubele sunt și fiziologice. Importanța economică depinde de volumul de lemn depreciat, strâns legat de oferta de substrat favorabil (arbori debilitați, doborâți, ruți sau tăiați) și de mărimea populațiilor. Impactul maxim este de obicei la 1–2 ani după perturbări naturale pe scară mare (ex. doborâturi de vânt) sau după management forestier inadecvat care lasă în pădure cantități mari de lemn favorabile dezvoltării lor. În acest context, igienizarea

pădurilor rămâne principala măsură de prevenire a înmulțirii acestor dăunători și de limitare a pagubelor.

INSECTE XILOFAGE LA RĂȘINOASE

CROITORII MICI AI MOLIDULUI

Specii dăunătoare. *Tetropium castaneum* (croitorul mic al molidului) și *Tetropium fuscum* se dezvoltă preponderent pe molid, dar și pe pin, brad sau larice și colonizează în special arbori morți de curând sau în curs de uscarea, la care floemul nu este încă degradat.

Biologie și ecologie. Gândacii de *Tetropium* au o generație pe an și adulții zboară din mai până în august. Împerecherea are loc pe scoarța arborilor proaspăt tăiați sau debilitați, iar femelele depun ouăle în crăpăturile scoarței (unde incubarea durează 10–14 zile). Larvele sapă inițial galerii neregulate în floem și cambiu, trec prin cinci vârste (în cca. 2 luni de hrănire), apoi pătrund în lemn unde iernează. Se împușează în aprilie–mai și stadiul de pupă durează 3–4 săptămâni. Adulții tineri ies prin orificii ovale de circa 5 mm.

Factori favorizanți. Incidența atacului crește acolo unde arboretele sunt puternic afectate de secetă, de alte insecte ori ciuperci, de poluare sau de incendii, precum și în doborâturi de vânt, sau când lemnul proaspăt tăiat rămâne în pădure pe durata zborului insectelor.

Depistare și monitorizare. Recunoașterea atacului se face după simptomele observate pe și în lemnul mort: găuri ovale de ieșire a adulților, galerii neregulate pe partea interioară a scoarței, ce se largesc progresiv și sunt pline cu rumeguș brun (amestec de rumeguș de scoarță și așchii de lemn), leagăne de împușare în forma cuibului de ciocănitore, la o adâncime de cca. 3–4 cm în lemn. Depistarea se face și prin atragerea insectelor la capcane aripă (folosite și pentru gândacii de scoarță), amorsate cu feromon specific în combinație cu etanol și alfa-pinen. Capcanele se amplasează cu vasul colector (prevăzut cu lichid conservant) la o înălțime de cca. 20 cm față de sol, în parchetele proaspăt exploatate, în platforme primare și în depozitele cu lemn proaspăt. Pentru depistare, capcanele se instalează în mai–iunie, iar pentru estimarea abundenței insectelor acestea se folosesc din aprilie–mai până în iulie–august, cu verificări de regulă săptămânale, cel mult la două săptămâni.

Prevenire și combatere. Preventiv, lemnul proaspăt tăiat trebuie scos din pădure sau cojit până la sfârșitul lui mai, pentru a evita colonizarea. Pentru combatere, se cojește lemnul deja infestat, înainte ca larvele să pătrundă în lemn, momentul cojirii fiind stabilit prin decojiri parțiale periodice.

CROITORII MARI AI MOLIDULUI

Specii dăunătoare. *Monochamus sartor*, *Monochamus sutor* și *Monochamus saltuarius* se dezvoltă preponderent pe molid, dar pot coloniza și arbori de pin, brad și larice. *Monochamus galloprovincialis*, asociat în special cu speciile de pin, este mai rar la noi.

Biologie și ecologie. Durata unei generații este de an. Adulții zboară din mai până în septembrie, se hrănesc inițial în coroanele arborilor de rășinoase (rozând ace și scoarța lujerilor subțiri), apoi femelele depun câte 1–2 ouă în fante săpate în scoarță. Larvele rod cavități neregulate în floem, cambiu și stratul superficial al lemnului, eliminând așchii grosiere de lemn, de 3–4 mm lungime. La sfârșitul verii, larvele sapă galerii adânci în lemn, cu secțiune transversală ovală, fără rumeguș (care este expulzat în exterior). Iernează în stadiul de larvă și își reiau dezvoltarea în primăvara următoare, când se împușează la 10–12 mm adâncime în lemn. Adulții ies din lemn prin orificii aproape rotunde.

Factori favorizanți. Atacul este favorizat de existența arborilor debilitați de diverși factori (secetă, alți dăunători – inclusiv gândaci de scoarță –, ciuperci, poluare, incendii), de doborâturi de vânt și de lemn proaspăt tăiat lăsat necojit în pădure pe durata zborului. Adulții pot fi vectori pentru nematodul pinului (*Bursaphelenchus xylophilus*), care pătrunde în arbori prin rănilor

făcute de gândaci pe ramuri și determină slăbirea arborilor de pin, predispunându-i astfel la colonizarea ulterioară de către gândaci.

Depistare și monitorizare. Recunoașterea atacului se poate face după simptomele observate în teren. Adulții care se hrănesc în coroane determină înroșirea, uscarea și ruperea lujerilor. Pe bușteni și arbori doborâți apar grămezi de rumeguș alb, grosier, iar sub scoarță se observă galerii neregulate și late în floem și pe alburnul superficial. În lemn, se găsesc galerii larvare lungi, ovale, care pot ajunge la 14–15 cm adâncime (cu diametrul de cca. 18 mm), iar la exteriorul lemnului atacat se observă orificiile de ieșire ale adulților, care sunt rotunde sau ușor ovale, cu diametrul de 7,5–12 mm. Depistarea se face și prin atragerea croitorilor la capcane aripă amorșate cu feromon specific și în combinație cu alte componente. Capcanele se montează cu centrul aripilor la cel puțin 1,5 m de sol, în zone cu lemn proaspăt (similar cu cele pentru *Tetropium*). Acestea se verifică săptămânal (cel mult la două săptămâni). Capcanele de depistare se instalează în iulie–august, iar cele pentru monitorizare din iunie până în septembrie. Pentru protecția capturilor se folosesc vase cu lichid conservant.

Prevenire și combatere. Preventiv, materialul lemnos proaspăt tăiat se evacuează din pădure sau se cojește până la sfârșitul lunii iunie pentru a preveni colonizarea. Combaterea se face ca în cazul speciilor de *Tetropium*.

VIESPIILE LEMNULUI DE RĂȘINOASE

Specii dăunătoare. *Urocerus gigas* atacă mai frecvent molidul (dar și bradul și laricele), iar *Sirex juvencus* preferă pinul, dar poate ataca, de asemenea, molidul și bradul.

Biologie și ecologie. Durata unei generații este de 2-3(4) ani. Viespile își pot începe zborul la jumătatea lunii mai, dar zboară intens din iunie până în septembrie. Femela de *U. gigas* depune ouăle la 5-10 mm adâncime în alburn, în timp ce *S. juvencus* depune ouăle ceva mai la suprafață, preferând zonele cu scoarță mai subțire, datorită ovipozitorului mai scurt. Larvele eclozează la o lună și pătrund treptat adânc în lemn, iar spre finalul dezvoltării se orientează centrifugal, pentru a se împupa aproape de suprafață. Împuparea are loc primăvara, adulții părăsind lemnul infestat prin găuri circulare.

Factori favorizanți. Viespile colonizează cu predilecție arbori debilitați de secetă, ger, vătămări mecanice, incendii etc., sau afectați de alte insecte ori ciuperci, precum și lemnul mort la sol (doborâturi, rupturi de vânt), lemnul depozitat în pădure sau în depozite, dar și cioatele rămase după exploatare.

Depistare și monitorizare. Recunoașterea atacului se face după prezența pe scoarță a picăturilor de rășină rezultate în urma oviposiției, a galeriilor sinuoase din lemn, cu secțiuni rotundă, pline de rumeguș fin și îndesat. După ieșirea viespilor, pe suprafața lemnului se văd găuri rotunde. Depistarea și monitorizarea cu ajutorul capcanelor se fac ca și în cazul croitorilor mari ai molidului, folosind dispenserii cu etanol și alfa-pinen.

Prevenire și combatere. Prevenirea se bazează pe scoaterea rapidă a lemnului favorabil oviposiției din pădure (ideal înainte de începerea zborului viespilor) și pe evitarea păstrării în pădure a lemnului exploatat pe timpul verii. Când lemnul este deja infestat, prin scoaterea din pădure și prelucrarea lemnului se face și o oarecare combatere. Este însă posibil ca o parte dintre larve să supraviețuiască și în lemnul debitat. De aceea, se recomandă arderea lemnului atunci când acesta este foarte puternic infestat.

INSECTE XILOFAGE LA FOIOASE

Specii dăunătoare. Dăunătorii xilofagi ai foioaselor aparțin la trei ordine: Lepidoptera, Coleoptera și Diptera. Dintre lepidoptere, cele mai importante sunt *Gypsonoma aceriana* (Tortricidae), *Synanthedon formicaeformis* și *Paranthrene tabaniformis* (Sesiidae), *Aegeria apiformis* (Sesiidae), *Cossus cossus* și *Zeuzera pyrina* (Cossidae). Coleopterele sunt reprezentate prin *Saperda populnea*, *Saperda carcharias*, *Lamia textor* și *Oberea oculata* (Cerambycidae), *Melanophila decastigma* și *Agrilus suvorovi populneus* (Buprestidae) și *Cryptorrhynchus lapathi*

(Curculionidae). Dintre diptere sunt semnalate *Rabdophaga saliciperda* (Cecidomyiidae) și *Phytobia tremulae* (Agromyzidae). Majoritatea speciilor sunt asociate în principal cu plopul și salcia, însă spectrul de gazde variază considerabil. *Cossus cossus* este polifag, colonizând și ulmul, frasinul, teiul, aninul, arțarul, fagul, stejarul, nukul, pomii fructiferi și chiar rășinoasele. *Zeuzera pyrina* preferă frasinul, paltinii și pomii fructiferi. *Saperda populnea* atacă în principal plopii euramerici. *Saperda carcharias* și *Lamia textor* sunt asociate cu plopii și sălciile. *Cryptorrhynchus lapathi* trăiește pe plopi, sălci, anini și mai rar mesteacăn. *Agilus suvorovi populneus* infestază plopi și sălci. *Paranthrene tabaniformis* atacă plopii. *Rabdophaga saliciperda* este specifică sălciilor. *Phytobia tremulae* este asociată cu plopul tremurător. Aceste specii cu importanță economică variabilă, de la pagube locale și moderate — cazul dipterelor și al unor lepidoptere — până la pierderi grave și ireversibile ale materialului lemnos, caracteristice cerambycidelor și cossidelor.

Biologie și ecologie. Majoritatea speciilor au o singură generație anuală, cu excepția lui *Gypsonoma aceriana*, care dezvoltă două generații pe an, și a lui *Cossus cossus*, *Zeuzera pyrina*, *Saperda carcharias* și *Lamia textor*, ale căror cicluri de dezvoltare durează doi ani. Stadiul de iernare este cel larvar la majoritatea speciilor, adulții apărând primăvara sau la începutul verii, în funcție de specie. Zborul adulților este concentrat în intervalul mai–august, cu maxime specifice fiecărei specii. Femelele depun ouăle în crăpăturile scoarței, în răni, pe cioate sau la baza tulpinilor, unele specii realizând în prealabil incizii caracteristice cu mandibulele, *Saperda populnea* sub formă de tăietură în potcoavă, iar *Saperda carcharias* sub formă de incizii longitudinale. Larvele parcurg mai multe stadii de dezvoltare, hrănindu-se inițial cu țesuturile fragede ale scoarței și cambiului, ulterior pătrunzând în lemn, unde sapă galerii de dimensiuni, forme și orientări specifice fiecărei specii. Împuparea are loc în lemn, în sol sau în camere larvare individuale, în funcție de grupul taxonomic.

Factori favorizanți. Atacurile insectelor xilofage sunt favorizate, în primul rând, de starea fiziologică precară a arborilor-gazdă, deși intensitatea acestui factor variază considerabil între specii. Culturile instalate în stațiuni improprii — cu exces sau deficit de umiditate, cu soluri sărace sau compacte, cu nivelul apei freatiche la adâncimi mari — sunt cele mai vulnerabile. Vătămările mecanice produse la plantare, elagaj sau exploatare constituie porți de intrare pentru femelele multor specii, în special ale cerambycidelor și buprestidelor. Densitățile mari ale culturilor, lucrările de îngrijire insuficiente și prezența în vecinătate a speciilor lemnoase alternative — sălci, mesteceni, anini — care constituie surse naturale de contaminare, amplifică riscul de infestare. Prezența arborilor bătrâni, izolați sau cu creștere încetinită în apropierea culturilor tinere reprezintă surse permanente de diseminare a dăunătorilor. Unele specii, precum *Melanophila decastigma* și *Agilus suvorovi populneus*, atacă aproape exclusiv exemplarele debilitate fiziologic, în timp ce altele — *Saperda carcharias*, *Cossus cossus* — pot coloniza și arbori aparent sănătoși, în special în perioadele de înmulțire în masă. *Zeuzera pyrina* este o specie polifagă care preferă frasinul, paltinii și pomii fructiferi, atacând atât arbori, cât și arbuști.

Vătămări. Spectrul vătămărilor produse este larg, acoperind toate organele lemnoase ale arborelui, de la muguri și lujeri până la rădăcini. *Gypsonoma aceriana* atacă mugurii terminali, provocând bifurcări și trifurcări ale trunchiului cu efecte grave în pepiniere. Speciile de Sesiidae — *Paranthrene tabaniformis*, *Synanthedon formicaeformis*, *Aegeria apiformis* — produc galerii în lujeri, ramuri și tulpini, însoțite frecvent de formarea unor gale sau umflături caracteristice care slăbesc mecanic organele atacate și le expun la rupturi de vânt. *Cossus cossus* sapă galerii mari, neregulate, de până la 1 m lungime, care depreciază grav lemnul și facilitează pătrunderea microorganismelor patogene, galeriile emițând un miros caracteristic de oțet. *Zeuzera pyrina* produce galerii în jurul lujerilor, crăcilor și porțiunilor de la baza tulpinii, prezentând un orificiu de intrare prin care omida evacuează excrementele de culoare portocalie sau roșcată; la omizile tinere, galeriile sunt săpate mai întâi în muguri și pețiolii frunzelor, apoi în lujerii tineri, iar după iernare în ramuri mai groase și în tulpină. Cerambycidele — *Saperda populnea*, *Saperda carcharias*, *Lamia*

textor, *Oberea oculata* — produc galerii în ramuri, tulpini și trunchi, cu efecte variind de la deformări locale și slăbirea rezistenței mecanice până la deprecierea ireversibilă a lemnului și uscarea arborilor atacați. Buprestidele — *Melanophila decastigma*, *Agrilus suvorovi populneus* — produc galerii subcorticale însoțite de fisuri longitudinale ale scoarței, care constituie porți de intrare pentru agenți patogeni și accentuează dezechilibrul fiziologic al arborelui. *Cryptorrhynchus lapathi* produce vătămări atât în stadiul adult — prin hrănirea de maturare pe scoarța ramurilor tinere — cât și în stadiul larvar, galeriile săpate în scoarță, alburn și duramen ducând frecvent la ruperea sau uscarea arborilor. Dipterele produc vătămări mai localizate: *Rabdophaga saliciperda* formează gale pe ramuri și tulpini de salcie, cu efecte cumulative grave asupra calității răchitei, în timp ce *Phytobia tremulae* sapă galerii subțiri în cambiu, producând pete brune care depreciază lemnul fără a fi vizibile din exterior.

Depistare și monitorizare. Depistarea se realizează prin metode specifice fiecărei specii și stadiu de dezvoltare, în perioadele optime din cursul anului. Semnele cele mai frecvente ale prezenței insectelor xilofage sunt: rumegușul evacuat prin orificiile galeriilor — la început fin și ruginiu, ulterior grosier și albicios —, exudațiile de sevă pe scoarță, excremente amestecate cu rumeguș, exuviile pupale rămase în orificiile de zbor, galele și deformările caracteristice, inciziile în scoarță produse de femele pentru ovipoziție și, nu în ultimul rând, mirosul specific al unor specii precum *Cossus cossus*. Observarea adulților pe tulpini în timpul zborului, în zilele însorite, completează metodele directe de depistare. Monitorizarea gradului de infestare se realizează prin examinarea unui număr reprezentativ de arbori per parcelă (minimum 50–100 de exemplare), stabilindu-se frecvența atacurilor.

Prevenire și combatere. Măsurile preventive vizează menținerea unei stări fiziologice optime a arborilor, prin alegerea stațiunilor adecvate, utilizarea speciilor și clonelor rezistente cu vigoare mare de creștere și capacitate rapidă de cicatrizare, executarea corectă a lucrărilor de îngrijire și evitarea vătămarilor mecanice inutile. Eliminarea surselor de infestare — arbori puternic atacați, specii lemnoase alternative din vecinătatea culturilor — este esențială pentru prevenirea extinderii atacurilor. Combaterea mecanică constă în recoltarea și arderea lujerilor și ramurilor cu gale sau cu larve, receparea puieților atacați și extragerea exemplarelor puternic infestate înainte de zborul adulților, reducând astfel rezerva de dăunători pentru generațiile următoare. Puieții care prezintă atac la tulpină pot fi tratați prin injectarea galeriilor cu tetraclorură de carbon, iar orificiul galeriei se astupă cu argilă. În perioada de zbor a fluturilor, în focarele identificate se pot aplica tratamente chimice prin stropiri sau aerosoli. Combaterea chimică se aplică în perioadele de maximă vulnerabilitate ale insectelor — în timpul zborului adulților și la ecloziunea larvelor tinere —, utilizând piretroizi de sinteză în 2–4 tratamente succesive, la intervale de 10–15 zile, prin stropirea tulpinilor până la înălțimea de 1–2 m de la sol. Pentru larvele care au pătruns deja în lemn, se poate recurge la injectarea în galerii a unor insecticide de contact sau asfixiante, urmată de astuparea orificiilor cu mastic. Supravegherea atentă și permanentă a plantațiilor tinere, în special a celor situate în apropierea arboretelor în vârstă sau a arborilor bătrâni izolați care pot constitui surse de infestare, rămâne condiția esențială pentru prevenirea și limitarea pagubelor produse de complexul de insecte xilofage asociat plopului și salciei.

INSECTE CARE VATĂMĂ FLORILE, FRUCTELE SAU SEMINȚELE

INSECTE CARE VATĂMĂ CONURILE SAU SEMINȚELE RĂȘINOASELOR

Specia dăunătoare. În conurile și semințele de molid sunt frecvente: *Cydia strobilella* (molia conurilor), *Dioryctria abietella*, *Strobilomyia anthracina* (musca conurilor), *Kaltenbachiola strobi* (musculița conurilor), *Plemeliella abietina* (musculița semințelor) și *Megastigmus strobilobius* (viespea semințelor). Conurile de brad sunt afectate de: *Barbara herrichiana* (molia conurilor), *Resseliella piceae* (musculița semințelor), *Earomyia impossibile* (musca conurilor),

Megastigmus suspectus (viespea semințelor) și, *Dioryctria abietella*. Fructificația laricelui este afectată de: *Retinia perangustana*, *Strobilomyia* spp. (*S. laricicola*, *S. melania*, *S. infrequens*), *Resseliella skuhravyorum*, *Megastigmus pictus* și, ocazional, *Dioryctria abietella*. În conurile de douglas întâlnim: *Megastigmus spermotrophus* (viespea semințelor). Fructificația pinilor este afectată de: *Cydia conicolana* (molia conurilor), *Pissodes validirostris* (trombarul conurilor), și *Dioryctria* spp.

Biologie și ecologie. Majoritatea speciilor (mai puțin *D. abietella*) sunt total dependente de existența conurilor și își sincronizează zborul și ovipoziția cu fenologia acestora (polenizare, rotire/pendență, creșterea solzilor, maturizarea semințelor). Larvele acestora consumă solzi, axul conului și mai ales semințele. Multe specii iernează în con sau în litieră (ex.: *C. strobilella* iernează larvar în axul conului; *D. abietella* coboară în sol pentru împupare; *S. anthracina* iernează ca pupă în litieră; *Megastigmus* spp. iernează ca larvă în interiorul seminței). Numeroase specii au diapauză prelungită (1–3 ani sau mai mult) care le „decuplează” de fluctuațiile anuale ale fructificației (ex.: *C. strobilella*, *S. anthracina*, *Megastigmus* spp.).

C. strobilella zboară din a doua decadă a lui mai până spre sfârșitul lui iunie, din a doua jumătate a perioadei de polenizare a molidului și până când conurile devin aproape pendente, zborul cel mai intens fiind când începe rotirea conurilor. Ovipoziția are loc imediat după apariția adulților, ouăle fiind depuse între solzii conurilor tinere. Larvele apar după 4–6 zile, iernează în axul conului sau la baza solzilor, unde se împușează în următoarea primăvară sau după o diapauză de 1–3 ani.

D. abietella zboară cca. o lună, către sfârșitul perioadei de creștere a solzilor, când conurile sunt aproape de mărimea finală. Femela depune ouăle pe lujeri și conuri, iar larvele intră în conuri la scurt timp după eclozare. După încheierea dezvoltării, larvele coboară în litieră, unde își fac coconi. Se împușează în mai – iunie anul următor, adulții apărând după cca. 20 zile.

S. anthracina zboară între începutul lui mai și jumătatea lui iunie. Ovipoziția are loc de deschiderea conulețelor femele până la începerea răsucirii conurilor, ouăle fiind depuse între solzi, aproape de ax. Larvele apar după 7–12 zile, se dezvoltă 26–30 zile, după care părăsesc conurile și se retrag în litieră, unde se împușează (stadiu în care și iernează). Durata de dezvoltare este un an, dar în unii ani majoritatea exemplarelor rămân în diapauză 1–2 ani.

K. strobi zboară odată cu *C. strobilella*. Ovipoziția are loc în perioada de scuturare a polenului, când conulețele femele sunt erecte și cu solzii deschiși. Ouăle sunt depuse în solzii conurilor, cât mai aproape de ax. Larvele pătrund în grosimea solzului imediat după eclozare. După încheierea dezvoltării, larva își țese un cocon în gala formată în solz, unde hibernează și se împușează în primăvara viitoare. Durata de dezvoltare a unei generații este de un an, dar o parte din populație poate rămâne în diapauză ca larve până la 3 ani.

Adulții de *P. abietina* zboară și depun ouăle când solzii conulețelor femele sunt deschiși pentru polenizare. După eclozare, larvele intră direct în viitoarele semințe, unde își încheie dezvoltarea. Iernarea are loc în stadiul de larvă, iar împuparea se produce primăvara, sau după o diapauză de 3–4 ani.

M. strobilobius zboară și depun ouăle pe durata a cca. două săptămâni, spre sfârșitul creșterii conurilor de molid, când semințele încep să se maturizeze. Oul este depus direct pe sămânță. Larva eclozată în sămânță se hrănește o lună – o lună și jumătate, după care, tot în sămânță, hibernează. Împuparea are loc în primăvara anului viitor, sau după o diapauză de 1–2 ani.

B. herrichiana depune ouăle la sfârșitul perioadei de creștere a bracteiilor conurilor, la scurt timp după polenizare, când bracteiile au vârfurile răsfărânte, iar conulețele cca. 1/3 din lungimea conului matur. Dezvoltarea larvară durează până la 110 zile, după care împuparea are loc la sfârșitul verii în interiorul conului, la baza unui solz, frecvent în locul unei semințe consumate, unde larva își țese un cocon din mătase și excremente. Adulții eclozează în primăvara următoare, unii indivizi putând rămâne în diapauză un an suplimentar.

R. piceae zboară, se împerechează și depune ouă după polenizarea bradului, în interiorul viitoarelor semințe sau la baza solzilor. Larvele se hrănesc circa o lună și jumătate în semințe, apoi majoritatea migrează pe fața internă a solzilor. Toamna, odată cu dezarticularea conurilor, larvele ajung la sol, în litieră sau în interiorul semințelor diseminate. Acestea iernează cel mai adesea într-un cocon. Împuparea are loc primăvara sau după o diapauză de 1–2 ani.

E. impossibile zboară și depune ouă la 35–40 de zile după polenizarea bradului, pe partea superioară a aripioarelor semințelor, timp de 1–2 luni. Larvele apar după 7–10 zile și pătrund imediat în semințe prin partea lipită de ax, dezvoltarea larvară durând aproximativ o lună. Ulterior, larvele părăsesc semințele și se împupeză fie în litieră, fie între solzii conurilor, căzând pe sol la dezarticularea acestora. Iernează în stadiul de pupă.

Zborul și ovipoziția speciei *M. suspectus* au loc în faza de maturizare a semințelor, după încheierea creșterii solzilor. Femela depune oul direct în sămânță, perforând solzul cu ovipozitorul, iar întreaga dezvoltare a insectei se desfășoară în interiorul aceleiași semințe. Iernează în stadiul larvar și se împupeză primăvara sau după o diapauză de 2–3 ani. Adulții părăsesc sămânța prin roaderea unui orificiu aproape rotund în tegument.

R. perangustana. Zborul începe la 1–2 săptămâni după *S. melania* și durează circa o lună. Ouăle sunt depuse în grupe de 2–4 la baza pedunculului conului. După 4–5 săptămâni de dezvoltare în con, larvele coboară pe fire de mătase și se împupeză în litieră sau sub solzii scoarței, iernând în stadiul de pupă. Adulții ies în primăvara următoare.

Strobilomyia sp. Cele trei specii se diferențiază ca biologie prin momentul ovipoziției și locul depunerii ouălor. *S. laricicola* depune ouăle, începând din perioada polenizării laricelui (la altitudini mari) sau la apariția solzilor dintre bractei (la altitudini joase), pe bractei sau la baza pedunculului. Larvele se dezvoltă 40–60 de zile în con. *S. melania* depune ouăle cu 2–3 săptămâni mai târziu, la începutul creșterii solzilor, între solzi și bractei în zona mediană a conului, larvele dezvoltându-se 32–50 de zile. *S. infrequens* depune ouăle la 4–14 zile după *S. melania*, când solzii acoperă aproape complet bractele, pe fața interioară a solzilor lângă ovule. Durata larvară este de 32–48 de zile. La toate cele trei specii, larvele coboară în litieră la încheierea creșterii solzilor, iernează ca pupe, iar adulții ies primăvara sau după o diapauză prelungită de 1–3 ani.

R. skuhravyorum, la altitudini mari își desfășoară zborul și ovipoziția spre sfârșitul perioadei de ovipoziție a *S. melania*, ouăle fiind depuse în grupe de 4–5 sub solzii ovuliferi, iar la altitudini joase ovipoziția coincide cu cea a *S. melania*, ouăle fiind depuse în grămezi de până la 50 de bucăți sub manșonul de solzi și pe bractei. Dezvoltarea embrionară durează circa o săptămână, iar larvele se hrănesc în con 3–4 săptămâni (altitudini joase) până la 6 săptămâni (1200–2000 m), după care coboară în litieră și se împupeză primăvara următoare, unele rămânând în diapauză cel puțin doi ani.

M. pictus se înmulțește preponderent partenogenetic. Ouăle sunt depuse direct în semințe la sfârșitul creșterii solzilor fertili, cu aproximativ o lună după *S. melania*. Larva se hrănește în interiorul seminței circa 6 săptămâni, consumând aproape integral conținutul acesteia, după care iernează în același loc și se împupeză primăvara sau rămâne în diapauză 1–3 ani.

C. conicolana își începe zborul după polenizarea pinului negru, când conurile din al doilea an de dezvoltare ating jumătate din lungimea finală și durează circa o lună. Ouăle sunt depuse izolat pe suprafața conului, la limita dintre solzi. Larvele rod semințe până toamna, iernând în grosimea solzilor, și se împupeză primăvara următoare, cu posibilitatea unei diapauze de cel puțin un an. Înainte de ieșirea fluturilor, pupele ies parțial din con, presând căpăcelele subțiri care astupă orificiile de ieșire.

Adulții de *P. validirostris* trăiesc până la 3 ani și se hrănesc primăvara pe ramuri terminale și conuri tinere înainte de reproducere. Ouăle sunt depuse individual în orificii roase în apofiza solzilor conurilor din al doilea an de dezvoltare, care sunt acoperite imediat de rășină. Larva parcurge întreaga dezvoltare în același con: primele două vârste sapă galerii spiralate sub

suprafața conului, vârsta a 3-a se îndreaptă spre ax rozând țesuturi și semințe, iar vârsta a 4-a pătrunde în ax, unde se și împupeză. La altitudini joase, majoritatea adulților tineri apar toamna, hrănindu-se cu floem din ramuri înainte de a ierna în crăpăturile scoarței sau în litieră.

Factori favorizanți. Atacul insectelor care vătămă fructificația rășinoaselor este mai intens la arborii izolați, dominanți sau de pe lizieră, bine luminați (ex.: *C. strobilella* mai frecvent <1000 m și la arbori de margine; *S. anthracina* preferă arborii bine luminați; *K. strobi* preferă arborii de lizieră). Anii cu producție slabă de conuri favorizează multe specii prin concentrarea oviposiției, rezultând astfel o concurență redusă între acestea (*Dioryctria abietella*, *K. strobi*, *P. abietina*, *E. impossibile*, *R. piceae*, *R. skuhravyorum*). Unele specii preferă conuri deja vătămăte (ex.: *D. abietella* colonizează ușor conuri atacate de *Strobilomyia* sau tortricide). În ce privește altitudinea, unele specii sunt mai frecvente la altitudini joase (*R. perangustana* și *R. skuhravyorum* mai abundente în plantaje la joasă altitudine), iar altele la altitudini mari (*S. laricicola*).

Pagube. Simptome tipice: deformări (curbări/îngustări ale conului – ex. *S. anthracina*), deshidratare prematură și brunificare, grămezi de excremente și rășină la exterior (ex. *D. abietella*), galerii longitudinale în ax (ex. *S. laricicola*), semințe turtite/deformate (ex. *P. abietina*, *R. piceae*), orificii rotunde de ieșire (ex. *Megastigmus* spp., *C. conicolana*, *P. validirostris*) și căderi premature ale conurilor (ex. *P. validirostris*). Cantitativ, pierderile de sămânță pot fi foarte mari: la larice, infestări cu *Strobilomyia* spp. pot duce la pierderi până la 100% când toate conurile sunt infestate (cca. 2 larve/con), iar *Retinia perangustana* poate produce 45–67% pierderi la 100% conuri infestate (3–4 larve/con). La molid, *Strobilomyia anthracina* poate ajunge până la cca. 74% pierderi la infestări maxime (2–3 larve/con), iar *Cydia strobilella* poate depăși 50% în cazul infestării generalizate. La brad, *Earomyia impossibile* poate infesta până la 39% dintre conuri și *Resseliella piceae* până la 56% dintre conuri.

Depistarea se bazează pe analize directe ale materialului floral/fructifer în momente-cheie—secționarea longitudinală a conurilor, desfacerea solz cu solz și secționarea semințelor aparent sănătoase—efectuate în 2–3 serii de probe pe specie/plantaj, cu loturi ≥ 300 conuri culese din arbori reprezentativi (în mod obișnuit 5–10 arbori), pentru a cuantifica frecvența conurilor infestate, densitatea larvară și proporția semințelor vătămăte. Prelevările se sincronizează fenologic cu scuturarea polenului, apariția/„rotirea” conurilor și sistarea creșterii solzilor. Ca metode complementare, se folosesc capcane feromonale (de ex. pentru *Cydia strobilella* și *Retinia perangustana*) și creșterile de insecte în laborator (conuri recoltate toamna și păstrate în cutii de creștere pentru a observa ieșirea adulților și pentru a ancora local momentul optim al tratamentelor). Identificarea în teren se sprijină și pe semnele specifice de atac: exuvii pupale în orificiile din apofize (ex. *C. conicolana*), galerii longitudinale în ax (ex. *S. laricicola*), „gale” la baza solzilor (ex. *K. strobi*), agregări de rășină/excremente pe suprafața conurilor (ex. *Dioryctria*, *Strobilomyia*) și brunificări cu cădere prematură a conurilor (ex. *P. validirostris*).

Prognostarea pierderilor din producția de semințe este necesară în special în plantaje. Ea se elaborează din toamna anului anterior, pentru a permite organizarea la timp a măsurilor de protecție. Deoarece nu există metode practice de estimare directă a nivelului populațiilor de insecte, prognoza se bazează pe corelația observată între intensitatea fructificației și nivelul vătămărilor: după un an cu fructificație abundentă, vătămările cresc, iar după unul slab sau fără fructificație, scad. Prognoza integrează astfel trei informații esențiale: nivelul fructificației și al pagubelor din anul curent, respectiv estimarea fructificației pentru anul următor.

Nivelul fructificației din anul curent se stabilește prin evaluarea fructificației, care urmărește aprecierea cantității de conuri recoltabile și a rentabilității recoltării, conform instrucțiunilor în vigoare.

Nivelul pagubelor produse de insecte în anul curent se stabilește în urma prelevării și analizei a cel puțin două serii de probe de conuri, la intervale specifice fiecărei specii: iunie și septembrie pentru molid; iulie și august–septembrie pentru brad; mai–iunie, iunie și iulie–august pentru

larice; august pentru duglas; august și octombrie–noiembrie pentru pin silvestru și negru. Fiecare lot de probă va cuprinde minimum 300 de conuri recoltate de la cel puțin 5 arbori (rezervații de semințe) sau 10 arbori (plantaje), fiind reprezentativ pentru maximum 10 ha. În cazul când baza producătoare de semințe depășește această suprafață, ea trebuie împărțită în secțiuni de mărime corespunzătoare. Probele se trimit la laboratoarele de protecția pădurilor. Acestea vor realiza buletine de analiză care vor conține informații privind frecvența conurilor infestate, numărul mediu de larve/con, numărul mediu de semințe vătămate/con și proporția semințelor vătămate, luându-se în considerare valorile maxime înregistrate între serii.

Nivelul producției din anul următor se estimează prin analiza mugurilor floriferi (la larice, exclusiv cei masculi; la pini, prin numărarea conurilor din primul an de dezvoltare). Corelând fructificația curentă cu cea prognozată și cu nivelul infestărilor actuale, se estimează frecvența probabilă a conurilor atacate și densitatea dăunătorilor. Pierderile procentuale din producția de semințe se calculează pe baza seriilor de date multianuale disponibile sau, în lipsa acestora, folosind valorile de referință din tabelul 44.

Pierderile cantitative în valori absolute (kg/ha) se calculează din pierderile procentuale estimate și producția prognozată, ținând cont de producția medie pe con (210 semințe la molid, 218 la brad, 70–90 la larice, 60 la pin negru, 40–46 la pin silvestru) și de faptul că 30–50% din semințe sunt seci, iar la pini 10–50% avortate. Comparând valoarea semințelor pierdute cu costul măsurilor de protecție și eficiența tehnică a acestora, se stabilește oportunitatea economică a intervențiilor.

Prognoza elaborată toamna trebuie verificată primăvara, urmărind concordanța cu intensitatea reală a fructificației, impactul eventualelor înghețuri târzii și nivelul infestărilor, care este determinat prin analizele ce se fac în cadrul acțiunii de avertizare a tratamentelor.

Tabel 44. Pierderi procentuale din producția de semințe a principalelor specii de rășinoase, în funcție de frecvența conurilor infestate și de intensitatea atacului.

Specia dăunătoare	Nr. mediu larve/con	Conuri infestate la nivelul arboretului (%)			
		25	50	75	100
		Pierderi din producția de semințe (%)			
<i>Cydia strobilella</i>	1-2	7-8	15-16	22-26	27-35
	3-5	11-14	22-28	33-42	44-55
<i>Strobilomyia anthracina</i>	1	11	22	33	44
	2-3	18	37	55	74
<i>Kaltenbachiola strobil</i>	5-10	5-7	8-10	12-14	17-19
<i>Resseliella</i> sp. (la molid)	5-10	3	6	12	15
<i>Dioryctria</i> sp. (la molid)	1	15	30	-	-
<i>Dioryctria</i> spp. (la brad)	1-2	3-7	6-14	9-21	12-28
	3-4	15	30	43	58
<i>Earomyia impossibile</i>	20	3	7	10	13
	40	6	11	16	21
	60	10	20	28	39
<i>Resseliella piceae</i>	60-180	4-9	7-19	10-27	14-37
<i>Dioryctria</i> sp. (la larice)	1	25	50	-	-
<i>Retinia perangustana</i>	1-2	7-9	13-18	20-27	27-36
	3-4	11-17	23-34	34-50	45-67
<i>Strobilomyia</i> spp.	1	10-20	24-35	40-52	64-96
	2	25	50	75	100
<i>Resseliella skuhravyorum</i>	1-10	2	5	7	9
	11-20	6	11	17	22
	21-30	9	18	26	35
	30	14	28	42	56
<i>Dioryctria</i> sp. (la pin)	1	25	50	-	-

Avertizarea momentelor optime de aplicare a tratamentelor chimice. Cea mai eficientă soluție pentru protejarea fructificației este metoda chimică, prin aplicarea de tratamente sub formă de stropiri de la sol. Eficiența tratamentelor depinde de aplicarea acestora la momentul optim — la începutul ecloziunii larvelor. Pentru speciile care ierneză în conuri (*C. strobilella*, *C.*

conicolana), momentul tratamentului se determină prin monitorizarea adulților ieșiți din probe de minimum 300 de conuri recoltate din toamnă și păstrate în condiții naturale. Primul tratament se aplică la o săptămână după apariția primilor fluturi (în timp călduros) sau după cel puțin 5–6 zile calde consecutive. Când se utilizează curse feromonale, tratamentul se aplică în interval de o săptămână de la înregistrarea maximumului de zbor. Înainte de orice tratament, se verifică oportunitatea acestuia prin analiza a 50 de inflorescențe recoltate cu două zile anterior: în absența ouălor sau larvelor, tratamentul se amână și verificarea se repetă la 3 zile. Dacă infestările nu ating pragul economic nici la scăderea zborului, se renunță la tratament. Pentru celelalte specii se aplică aceeași procedură, folosind indicatorii fenologici specifici fiecăreia.

Măsuri de protecție a fructificației rășinoaselor în plantaje și rezervații. În plantaje, protecția fructificației are un caracter preponderent preventiv și selectiv, prioritate având măsurile nechimice — aplicate indiferent de nivelul infestărilor — pentru a menține populațiile sub pragul critic. Tratamentele chimice (stropiri de la sol sau injectări în trunchi) intervin doar când acest prag este depășit. Toate măsurile trebuie planificate unitar, vizând protejarea producției de semințe cu cheltuieli minime și impact redus asupra mediului și integrate în ansamblul lucrărilor de creștere a producției recoltabile din plantaj, conform complexelor de măsuri din tabelele 45-48. Stropirile de la sol se execută cu aparate portabile sau mașini tractate, asigurând acoperirea uniformă a coroanei (picături de 200–300 μm, cca. 5 l emulsie/arbore). Se folosesc exclusiv insecticide sistemice omologate, evitând tratarea arborilor fără conuri și stropirile în perioada polenizării. Injectarea în trunchi cu insecticide sistemice este procedeul recomandat atât pentru rezervațiile de semințe, cât și pentru plantaje, fiind selectiv, nepoluant și necesitând o singură aplicare anuală (față de 2–3 stropiri). Injectarea se face la colet, în găuri înclinate de 1,5–2 cm adâncime, etanșate ulterior. Translocarea insecticidului durează 10–20 de zile, impunând aplicarea cu cel puțin 2–3 săptămâni înainte de apariția larvelor. Alternativ, se pot folosi capsule cu insecticide sistemice. Dozele nu trebuie depășite, pentru a evita efectele fitotoxice asupra capacității de germinație a semințelor. Tratamentele microbiologice cu *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* × *aizawai* sunt recomandate în plantajele de molid, brad, larice și duglas când singurul dăunător important este *Dioryctria* sp. Tratamentul se aplică în perioada polenizării sau corelat cu începutul zborului, repetat la maximum 2 săptămâni, dată fiind degradarea rapidă la razele ultraviolete.

Tabel FRUCT 45. Complexul de măsuri pentru protejarea fructificației molidului în plantaje împotriva principalilor dăunători

Nr. crt.	Momentul aplicării măsurilor	Dăunătorii combătuți	Măsuri silviculturale sau de altă natură	Observații
1.	Toamna	<i>Cydia strobilella</i> Kaltenbachiola strobi Plemeliella abietina Megastigmus strobilobius	Recoltarea tuturor conurilor din arbori și de pe sol și prelucrarea sau distrugerea lor.	Prelucrarea conurilor să nu depășească momentul ieșirii insectelor din conuri în primăvara următoare. Chiar și conurile din care s-a scos sămânța trebuie să fie arse.
2.	Toamna sau primăvara înainte de înflorirea molidului	<i>Strobilomyia anthracina</i> <i>Dioryctria abietella</i>	Mobilizarea solului din zona de proiecție a coroanelor arborilor	
3.	Când se observă umflarea mugurilor flori-feri la molid	<i>Cydia strobilella</i> Kaltenbachiola strobi* Plemeliella abietina* Strobilomyia anthracina Reseliella sp.* <i>Dioryctria abietella</i> Megastigmus strobilobius*	Injectare în trunchiurile cu insecticid sistemic omologat ori implantare de capsule cu acephate, în măsura în care produsul va fi omologat.	În cazul implantărilor, se recomandă cartușele Acecaps®, câte unul la fiecare 10 cm din circumferința arborelui.
4.	La câteva zile după scuturarea abundentă a polenului la molid sau la 7 zile după apariția primilor fluturi în cutiile de avertizare	<i>Cydia strobilella</i> Kaltenbachiola strobi* Plemeliella abietina* Strobilomyia anthracina Reseliella sp.*	Stropire cu emulsie de insecticid omologat, 5 l/arbore.	În cazul când nu se aplică injectări sau implantări în trunchiurile arborilor.
5.	La 14 zile după tratamentul prevăzut la pct. 4.	<i>Cydia strobilella</i> Kaltenbachiola strobi* Plemeliella abietina*	Stropire cu emulsie de insecticid omologat, 5 l/arbore.	În cazul când nu se aplică injectări sau implantări în trunchiurile arborilor.

		<i>Strobilomyia anthracina</i> <i>Resseliella sp.</i> <i>Dioryctria abietella</i> <i>Megastigmus strobilobius</i> *		
6.	La 14 zile după tratamentul prevăzut la pct. 5.	<i>Megastigmus strobilobius</i> <i>Dioryctria abietella</i>	Stropire cu emulsie de insecticid omologat, 5 l/arboare.	În cazul când nu se aplică injectări sau implantări în trunchiurile arborilor.

Notă: * - Pentru speciile respective este de așteptat o eficiență mai redusă a tratamentelor decât pentru celelalte specii.

Tabel 46. Complexul de măsuri pentru protejarea fructificației bradului în plantațe împotriva principalilor dăunători

Nr. crt.	Momentul aplicării măsurilor	Dăunătorii combătuți	Măsuri silviculturale sau de altă natură	Observații
1.	Toamna	<i>Barbara herrichiana</i> <i>Earomyia impossibile</i> <i>Resseliella piceae</i> <i>Megastigmus suspectus</i>	Strângerea conurilor sau a resturilor de conuri din arbori și de pe sol, precum și a semințelor; valorificarea sau distrugerea lor	Chiar dacă nu s-ar justifica recoltarea pentru extragerea semințelor, e de preferat să se culeagă conurile de pe arbori înainte de dezarticularea conurilor, întrucât mare parte dintre insectele dăunătoare mai sunt încă în conuri în acel moment.
2.	Toamna	<i>Resseliella piceae</i>	Strângerea larvelor care ies din conuri în depozite și arderea lor.	
3.	Toamna sau primăvara înainte de înflorirea bradului	<i>Barbara herrichiana</i> <i>Earomyia impossibile</i> <i>Resseliella piceae</i> <i>Dioryctria abietella</i>	Mobilizarea solului din zona de proiecție a coroanelor arborilor.	
4.	La câteva zile după încheierea polenizării la brad.	<i>Barbara herrichiana</i> <i>Resseliella piceae</i> *	Stropire cu emulsie de insecticid sistemic omologat, 5 l/arboare.	Este posibil să se obțină rezultate bune și prin injectare sau implantare de insecticide în trunchiurile arborilor, dar nu există experiență în acest sens.
5.	La 14 zile după tratamentul prevăzut la pct. 4.	<i>Barbara herrichiana</i> <i>Resseliella piceae</i> *	Stropire cu emulsie de insecticid sistemic omologat, 5 l/arboare.	
6.	La începutul înfloririi speciei <i>Epilobium angustifolium</i> , sau cca. o lună după polenizare	<i>Earomyia impossibile</i> <i>Dioryctria abietella</i> <i>Megastigmus suspectus</i> *	Stropire cu emulsie de insecticid sistemic omologat, 5 l/arboare.	
7.	La 14 zile după tratamentul prevăzut la pct. 6.	<i>Earomyia impossibile</i> <i>Dioryctria abietella</i> <i>Megastigmus suspectus</i> *	Stropire cu emulsie de insecticid sistemic omologat, 5 l/arboare.	

Notă: * - Pentru speciile respective este de așteptat o eficiență mai redusă a tratamentelor decât pentru celelalte specii.

Tabel 47. Complexul de măsuri pentru protejarea fructificației laricelui în plantațe împotriva principalilor dăunători

Nr. crt.	Momentul aplicării măsurilor	Dăunătorii combătuți	Măsuri silviculturale sau de altă natură	Observații
1.	Toamna	<i>Megastigmus pictus</i>	Strângerea tuturor conurilor din arbori și valorificarea sau arderea lor.	În cazul când nu se justifică recoltarea pentru extragerea de semințe, măsura se va aplica doar dacă sunt infestări importante cu <i>Megastigmus pictus</i> și când nu există posibilitatea migrării dăunătorului din arbori izolați sau arbori vecine.
2.	Toamna sau primăvara înainte de înflorirea laricelui	<i>Resseliella skuhravyorum</i> <i>Strobilomyia spp.</i> <i>Retinia perangustana</i> <i>Dioryctria abietella</i>	Mobilizarea solului din zona de proiecție a coroanelor arborilor.	
3.	Intrarea laricelui în vegetație și umflarea mugurilor floriferi	<i>Strobilomyia spp.</i> <i>Resseliella skuhravyorum</i> * <i>Retinia perangustana</i> <i>Dioryctria abietella</i> <i>Megastigmus pictus</i> *	Injectare în trunchiurile arborilor cu insecticide sistemic omologat sau implantare de cartușe Acecaps, câte 1 la 10 cm din circumferința tulpinii.	Sunt de preferat tratamentele cu acephate (cartușe Acecaps), deoarece au o eficiență bună.
4.	În interval de o săptămână după polenizarea laricelui	<i>Strobilomyia laricicola</i>	Stropire cu emulsie de insecticid sistemic omologat, 5 l/arboare.	Numai în cazul când nu se aplică injectări sau implantări de insecticide în trunchiurile arborilor.
5.	În interval de o săptămână de la apariția solzilor fertili dintre bractei.	<i>Strobilomyia spp.</i> <i>Resseliella skuhravyorum</i> * <i>Retinia perangustana</i>	Stropire cu emulsie de insecticid sistemic omologat, 5 l/arboare.	Numai în cazul când nu se aplică injectări sau implantări de insecticide în trunchiurile arborilor. Alți indicatori fenologici: polenizare la molid; înflorirea deplină la castanul porcesc; începutul înfloririi la cununiță, la dracilă și la călin.

6.	La 12-14 zile după tratamentul menționat la pct. 5.	<i>Strobilomyia</i> spp. <i>Ressella skuhavyorum</i> * <i>Retinia perangustana</i>	Stropire cu emulsie de insecticid sistemic omologat, 5 l/ar-bore.	Numai în cazul când nu se aplică injectări sau implantări de insecticide în trunchiurile arborilor. Alți indicatori fenologici: rotirea conurilor la molid; începerea înfloririi la socul negru.
7.	La 30 zile după tratamentul prevăzut la pct. 6.	<i>Dioryctria abietella</i> Me- <i>gastigmus pictus</i> *	Stropire cu emulsie de insecticid sistemic omologat, 5 l/ar-bore.	Numai în cazul când nu se aplică injectări sau implantări de insecticide în trunchiurile arborilor. La 1-2 săptămâni după sistarea creșterii conurilor de larice.

Notă: * - Pentru speciile respective este de așteptat o eficiență mai redusă a tratamentelor decât pentru celelalte specii.

Tabel 48. Complexul de măsuri pentru protejarea fructificației pinului negru și pinului silvestru în plantațe împotriva principalilor dăunători

Nr. crt.	Momentul aplicării măsurilor	Dăunătorii combătuți	Măsuri silviculturale sau de altă natură	Observații
1.	Sfârșitul verii și toamna	<i>Cydia conicolana</i> Pissodes <i>validirostris</i>	Strângerea tuturor conurilor deja căzute pe sol, precum și din arbori și valorificarea sau arderea lor.	În cazul când nu se justifică recoltarea pentru extragerea de semințe, măsura se va aplica spre sfârșitul verii, pentru a evita părăsirea conurilor de către gândacii tineri de <i>Pissodes</i> . Dacă această specie nu este prezentă, recoltarea se poate amâna chiar și până în primăvara următoare.
2.	Toamna sau primăvara înainte de înflorirea pinilor	<i>Dioryctria</i> spp.	Mobilizarea solului din zona de proiecție a coroanelor arborilor.	
3.	Primăvara la reluarea creșterii conurilor aflate în al 2-lea an de dezvoltare	<i>Pissodes validirostris</i> <i>Cydia conicolana</i> <i>Dioryctria abietella</i>	Implantare cartușe Acecaps, câte 1 la 10 cm din circumferința arborelui, dacă produsul va fi omologat.	
4.	La 4-5 săptămâni după reluarea creșterii conurilor de pin, aflate în al 2-lea an de dezvoltare	<i>Pissodes validirostris</i>	Stropire cu emulsie de insecticid sistemic omologat, 5 l/ar-bore.	Numai dacă nu s-au efectuat implantări de insecticid sistemic în trunchiurile arborilor.
5.	La 3 săptămâni după tratamentul menționat la pct. 3	<i>Pissodes validirostris</i> <i>Cydia conicolana</i>	Stropire cu emulsie de insecticid sistemic omologat, 5 l/ar-bore.	Numai dacă nu s-au efectuat implantări de insecticid sistemic în trunchiurile arborilor.
6.	La 2 săptămâni după tratamentul menționat la pct. 4.	<i>Cydia conicolana</i> <i>Dioryctria</i> spp.	Stropire cu emulsie de insecticid sistemic omologat, 5 l/ar-bore.	Numai dacă nu s-au efectuat implantări de insecticid sistemic în trunchiurile arborilor.

INSECTE CARE VATĂMĂ FLORILE, FRUCTELE SAU SEMINȚELE LA FOIOASE

Specii dăunătoare. Trombarul ghindei, *Curculio* (*Balaninus*) *glandium* și moliile ghindei, *Carpocapsa* (*Laspeyresia*) *splendana* respectiv *Carpocapsa amplana*, atacă cu precădere ghinda speciilor de stejar. Molia păștilor de salcâm, *Etiella zinkenella*, este un dăunător oligofag care afectează peste 60 de specii de leguminoase, cu impact deosebit de sever asupra producției de semințe de salcâm. Trombarul frasinului, *Lignyodes emucleator*, atacă samarele de frasin, în timp ce *Recitirostris furcipes* produce vătămări în plantațiile de vișin și cireș. Specii galigene precum *Andricus* (*Adleria*) *quercuscalicis* Burgsdorf formează gale caracteristice pe cupele ghindei la *Quercus robur* și *Q. cerris*. Ploșnița roșie, *Pyrrhocoris apterus* L., deși în principal saprofagă, atacă ocazional fructele de tei și alte specii din familia Malvaceae.

Biologie și ecologie. Majoritatea speciilor sunt predominant monovoltine, cu excepția moliei păștilor de salcâm, care este bivoltină. Adulții de *C. glandium* trăiesc mai mulți ani, iernând în litieră și depunând ouă în fiecare sezon de fructificație, în iulie, pe ghindă, în canale adânci realizate cu trompa caracteristică. Larva se dezvoltă în interiorul ghindei consumând cotiledoanele, după care coboară în sol, unde iernează ca pupă, iar adultul apare în vara anului următor. *C. splendana* și *C. amplana* zboară în iunie–iulie, iar femela depune ouă pe cupa sau pericarpul ghindei. Larva penetrează fructul și consumă cotiledoanele, ieșind prin orificii ovale. Iernează în stadiu de larvă, într-un cocon turtit, în crăpăturile scoarței sau în litieră și se împușează

primăvara. *E. zinkenella*, zboară în mai–iunie și iulie–august. Larvele neonate perforează păstaia, după care consumă progresiv semințele pe parcursul a trei vârste larvare, migrând dintr-o sămânță în alta. Iernează ca larvă în sol. *L. enucleator* depune 1–2 ouă în incizii roase pe samara de frasin; larvele se hrănesc cu cotiledoanele până în toamnă, după care coboară în sol, unde iernează. Specia este monovoltină, cu adulți activi din aprilie până în octombrie. *F. rectirostris* este monovoltină. Adulții apar la începutul lunii mai, iar femelele depun în iunie câte un ou în sămburele moale al fructelor de *Prunus*. Larva consumă sămânța și se împușcă în interiorul sămburelui, iar primii adulți noi epar în august, lărgind orificiul de ieșire și hrănindu-se cu pulpa fructului înainte de a intra în hibernare sub scoarță sau în litieră. *A. quercuscalicis* prezintă alternarea generațiilor: generația asexuată formează gale masive pe cupele ghindelor de *Q. robur* (vara), în timp ce generația sexuată produce gale mici, ovale, pe amenții masculi ai lui *Q. cerris* (primăvara). *P. apterus* are o generație pe an. Iernează ca adult, primăvara formează aglomerări în locuri însorite pentru maturare și împerechere (aprilie–mai). Se hrănește cu semințele speciilor de *Tilia* și Malvaceae, frecventând solul și trunchiul arborilor gazdă de-a lungul sezonului cald.

Factori favorizanți. Arboretele rărite, arborii izolați și cei situați la marginea masivelor, expuși luminii intense, favorizează înmulțirea dăunătorilor seminofagi. Atacul de *Carpocapsa* sp. este semnalat cu precădere la vârful coroanei arborilor izolați sau la margini de arboret. Producțiile abundente de ghindă (ani de fructificație) creează o bază trofică extinsă și favorizează explozia populațională a lui *C. glandium* și *Carpocapsa* sp. Primăverile călduroase accelerează fenologia adulților și pot conduce la intensificarea atacului generației hibernante de *E. zinkenella*. La *A. quercuscalicis*, prezența concomitentă a celor două specii gazdă — *Q. robur* și *Q. cerris* — în vecinătate directă reprezintă o condiție esențială pentru completarea ciclului biologic și, implicit, pentru perpetuarea populațiilor. Deficiențele în aprovizionarea cu apă a arborilor (secete prelungite) slăbesc rezistența acestora, reducând capacitatea de a compensa pierderile semințelor atacate și favorizând căderea prematură a ghindelor infestate. În plantajele cu specii de stejari, lucrările necorespunzătoare de întreținere a solului permit acumularea în sol a unui număr mare de larve și pupe de dăunători, amplificând infestarea în anii următori.

Pagubele constau în distrugerea cotiledoanelor și embrionilor, care conduce la pierderea totală sau parțială a capacității de germinare a semințelor. *C. glandium* și *Carpocapsa* sp., au un potențial de infestare de până la 50–90% din recolta de ghindă. *E. zinkenella* poate distruge până la 90% din producția de semințe de salcâm. *A. quercuscalicis* poate compromite în anii de atac masiv până la 50% din producția de ghindă, galele împiedicând fizic dezvoltarea ghindei prin deformarea cupulei și a pericarpului. *L. enucleator* reduce semnificativ capacitatea de germinare a semințelor afectate.

Depistare. Monitorizarea adulților lui *C. glandium* și *Carpocapsa* spp. se face în perioada zborului, prin scuturarea gândacilor pe prelate întinse sub coroana arborilor. Depistarea se poate face și după ghindele căzute prematur: acestea se recoltează și se secționează pentru identificarea larvelor și a simptomelor caracteristice (orificii rotunde la *C. glandium*, orificii ovale la *Carpocapsa* spp., galerii în cotiledoane). Pentru evaluarea densității larvelor și pupelor din sol din plantajele de cvercinee, se efectuează sondaje de sol, de dimensiune 30 × 30 × 15 cm, sub coroanele arborilor. La *E. zinkenella*, depistarea se bazează pe observarea directă a păstăilor perforate și a larvelor în diferite stadii de dezvoltare.

Prevenire și combatere. În scop preventiv, în plantaje se va face întreținerea solului prin arături, discui și mobilizări manuale sub coroana arborilor pentru a distruge larvele și pupele din sol și se vor recolta sistematic ghindele atacate și căzute prematur, pentru a împiedica larvele să iasă din acestea și să se adăpostească în sol. Controlul chimic se face prin încorporarea în sol a insecticidelor granulate, odată cu lucrările de mobilizare și prin efectuarea de minim patru stropiri cu piretroizi de sinteză. Primul tratament se aplică la apariția primilor adulți de *Carpocapsa* spp. și *C. glandium*, de regulă în jurul datei de 1 iulie (la ieșirea ghindei din cupă), iar următoarele trei

la intervale de 12–15 zile. Aparatele de stropit de la sol trebuie să asigure udarea integrală a coroanei, tratamentele aplicându-se în zilele călduroase după ora 10, când adulții sunt activi în coroană. Pentru menținerea fructificației se impune efectuarea unui complex de lucrări în strânsă legătură cu fenologia dăunătorilor (Tabelul 49)

Tabel 49. Fenologia înfloririi și fructificației la cvercinee ca bază a protecției integrate și stimulării producției de ghindă

Fenofaza	Subfenofaza	Perioada de timp	Procese interne/externe	Factori favorizanți	Factori limitativi și/sau vătămători	%Pierderi	Efecte și simptome externe	Lucrări de executat
I. Diferențierea mugurilor floralii	1. Diferențierea mugurilor floralii masculi	15 aug.–15 sept.	Inducerea primordiilor inflorescențelor masculine	Temperaturi mai ridicate decât media; Luminozitate intensă; Deficit în aprovizionarea cu apă din sol; Suc celular concentrat	Defolieri anterioare produse de insecte; Temperaturi mai scăzute decât media; Umbră în coroană; -Umiditate ridicată	-	În secțiune, mugurii laterali au primordiile inflorescențelor masculine în curs de formare	Aplicarea de îngrășăminte fosfatice (1-15 aug.); Rărirea arborilor surse de semințe (15 aug-15 sept.
	2. Desăvârșirea proceselor de formare a primordiilor inflorescențelor masculine	1 mar. – 1 apr.	Aflux de suc celular slab concentrat către celulele meristematice	Aprovizionare bună cu apă din sol	Slaba aprovizionare cu apă	-	În secțiune, mugurii laterali au primordiile inflorescențelor masculine formate, de cca. 1.0-1.5 mm	Aplicarea de îngrășăminte potasice și azotoase (15 feb. –15 mart.; Irigări dacă perioada 1 - 30 martie este secetoasă;
	3. Diferențierea mugurilor floralii femele	15 feb. – 1 apr.	Inducerea primordiilor florale femele	Temperaturi ridicate; Aprovizionare bună cu apă din sol	Temperaturi mai scăzute decât media; Umiditate ridicată	-	-	Stropiri cu substanțe reglatoare de creștere; Îndepărtarea mugurilor terminali (în plan-taje: 15 feb.–15 mart.)
II. Înfloritul și legatul	1. Umflarea mugurilor	1-10 apr.	Creșterea în volum a mugurilor	Temperaturi ridicate; Aprovizionare bună cu apă din sol	Insecte ce sug seva <i>Lasius spp.</i> <i>Bibio marci</i> <i>Bibio hortulanus</i>	-	Pe lujerii umflați se observă insecte care sug sevă	Stropiri pentru combaterea insectelor sugatoare (1-25 apr.);
	2. Dezumugurirea	10-30 apr.	Crăparea mugurilor și apariția primilor amentii masculi; Apariția primelor frunze și, la baza acestora, a florilor femele.	Temperaturi ridicate; Aprovizionare bună cu apă din sol	Încheturile târzii;	1-100	Înnegrirea totală a amentilor masculi;	Fumigări (20 apr.- 10 mai)
					Larvele unor insecte defoliatoare precum: <i>Tortrix viridana</i> <i>Geometridae sp.</i> <i>Euproctis crysorrhoea</i> ,	1-100	Omizile consumă odată cu frunzele și primordiile florale.	Stropiri pentru combaterea insectelor defoliatoare (10-30 apr.)
	3. Creșterea amentilor masculi și maturarea polenului	20 apr.- 10 mai	Îngroșarea și alungirea amentilor masculi	Temperaturi ridicate; Aprovizionare bună cu apă din sol	Încheturile târzii	5-80	-Necrozarea parțială a amentilor și anterelor	
					Ploi reci și susținute;	40-70	Melanizarea și înmuierea anterelor;	
					Insecte galigene pe amentii: <i>Andricus grossulariae</i> <i>Neuroterus quercus baccarum</i>	2-10	Gale pe antere și amentii	Stropiri pentru combaterea insectelor galigene (20 apr. – 10 mai)

Fenofaza	Subfenofaza	Perioada de timp	Procese interne/externe	Factori favorizanți	Factori limitativi și/sau vătămători	%Pierderi	Efecte și simptome externe	Lucrări de executat
	4. Dehiscenta anterelor, polenizarea și germinarea polenului	1-15 mai	Deschiderea anterelor, polenizarea și germinarea polenului Deschiderea anterelor, polenizarea și germinarea polenului	Temperaturi ridicate	Umezeală atmosferică ridicată Temperaturi coborâte Ploi continui Conținut redus al polenului în zaharuri, fermenți, vitamine, hormoni de creștere, carotinoizi ș.a. Conținut redus de microelemente, în special de bor	10-100	- O parte din grăunciorii de polen rămân lipiți pe pereții anterelor; Stânjenesc și întârzie deschiderea anterelor; Spală stigmatul de lichidul secretat de papile și antrenează grăuncioarele de polen, împiedicând polenizarea; Îngreunează germinarea polenului pe stigmat; Îngreunează germinarea polenului pe stigmat	Stropiri cu soluții apoase de bor SI - 1-25 mai;
	5. Desăvârșirea formării florilor femele	1 mai – începutul lunii iulie	Formarea ovarului (1-10 mai); Formarea cupulei (10-25 mai); Distingerea cavității ovariene (25 mai-5 iunie); Formarea ovulelor (1-25 iunie) Formarea sacului embrionar (25 iunie – 5 iulie)	Bogăția rezervelor nutritive din polen; Bogăția în substanțe nutritive absorbite din țesuturile stigmatului, stilului și ovarului	Insuficiența substanțelor nutritive (conținut redus în auxine) ca urmare a sărăciei solului sau a lipsei apei în sol;	15-30	Necrozarea treptată a: ovarului, uscarea pistilului, Înnegrirea ovulelor și a sacilor embrionari	Irigări dacă perioada 1 iun.- 30 iun. este secetoasă; Stropiri cu soluții apoase de bor: SII - (25 mai – 5 iun.); SIII – 5 iun. – 25 iunie; SIV – 25 iun. -5 iul.
					Diverse larve de Diptere; Aphidae	25-45	Penetrează pereții ovarieni și împiedică aprovizionarea cu substanțe nutritive; Sug seva din țesuturile florale;	Stropiri pentru combaterea insectelor sugatoare (15 mai – 30 iunie);
					<i>Microsphaera alphitoides</i> <i>Adleria quercus-calicis</i>	10-30	Produce dereglări în procesele metabolice ale frunzelor, împiedicând formarea ovulelor și a sacilor embrionari; Formează gale (colțani) în floarea femele, împiedicând formarea ovulelor și a sacilor embrionari prin deformarea ovarului.	Stropiri pentru combaterea făinării (mai – iunie); Stropiri pentru combaterea insectei galigene (1 mai – 30 iunie)

Fenofaza	Subfenofaza	Perioada de timp	Procese interne/externe	Factori favorizanți	Factori limitativi și/sau vătămători	%Pierderi	Efecte și simptome externe	Lucrări de executat
	6. Fecundarea și diferențierea ovulelor	1-15 iulie	Cei doi gameți bărbătești ajung în sacul embrionar și are loc dubla fecundație	Bogăția în substanțe nutritive absorbite de țesuturile florii.	Insuficiența substanțelor nutritive ca urmare a sărăciei solului sau a lipsei apei în sol;	50-80	Ghinde nefecundate	
					Diverși agenți criptogamici	10-30	Infectează conținutul sacului embrionar care se umple cu hife, iar ovulul se înnegrește.	4-5 stropiri pentru combaterea ciupercilor (1 iul-30 aug.)
III. Creșterea și dezvoltarea ghindei	1. Formarea embrionului	5-30 iulie	Apare primordiul embrionului sub forma unui ax scurt, care, apoi, se diferențiază în radiculă, hipocotil, epicotil și doi lobi lenticulari (viitoarele cotiledoane); -ovulul se transformă în sămânță exalaminată	Bogăția în substanțe nutritive absorbite de țesuturile ghindei	Timpul ploios favorizează apariția unor agenți criptogamici;	20-30	Necrozarea embrionului în galben - muștar sau brun-ruginiu, înmuierarea, zbârcirea sau întărirea cotiledoanelor; Necrozarea sau canelarea tegumentului seminal;	Stropiri cu substanțe reglatoare de creștere (1-30 iul.);
					Incepe depunerea oualor de către insectele specifice: <i>Carpocapsa splendana</i> - <i>C. amplana</i> - <i>Balaninus glandium</i>		Întepături în cupa ghindei și galerii mici în cotiledoane produse de larve.	4-5 stropiri pentru combaterea insectelor seminofage (1 iul. - 15 sept)
	2. Creșterea și dezvoltarea ghindei	1 august-15 sept.	Embrionul format acumulează în cotiledoane amidon și alte substanțe nutritive din seva elaborată; - Creșterea ghindei pe baza intensificării sintezei proteinelor.	Bogăția în substanțe nutritive absorbite de țesuturile ghindei	Insuficiența substanțelor nutritive (auxine) ca urmare a sărăciei solului sau a lipsei apei în sol (seceta);	5-85	Inhibarea acidului abscisic urmată de căderea prematură a ghindei (avortare);	- Stropiri cu substanțe reglatoare de creștere 1-15 aug.);
					<i>Carpocapsa splendana</i> <i>C. amplana</i> <i>Balaninus glandium</i>		Căderea prematură a ghindei atacate; Cotiledoanele ghindei sunt consumate parțial ori total; Ghinda cu găuri de ieșire circulare (<i>B. glandium</i>) sau ovale (<i>Carpocapsa sp.</i>)	Recoltarea ghindei atacate căzute prematur (15-aug 15 sept.);
IV. Maturarea și căderea ghindei	Maturarea și căderea ghindei	15 sept.-15 oct.	-Stoparea creșterii în volum; - acumularea de substanțe nutritive în cotiledoane; - îngroșarea tegumentului seminal;	Bogăția în substanțe nutritive absorbite de țesuturile ghindei	Vânturi puternice provoacă căderea ghindei care poate fi: consumată de animale; infectată de ciuperci saprofite; infectată de larvele	1-30		Recoltarea ghindei sănătoase (15-sept. 15 oct.); Tratarea ghindei în depozit cu subst. insecto-fungice

Fenofaza	Subfenofaza	Perioada de timp	Procese interne/externe	Factori favorizanți	Factori limitativi și/sau vătămători	%Pierderi	Efecte și simptome externe	Lucrări de executat
					insectei <i>Omophylus proteus</i>			

VERTEBRATE

SPECII DE ANIMALE SALBATICE SAU DOMESTICE, CARE ROD MUGURI, LUJERI, FRUNZE SAU RAMURI

Specii dăunătoare. Cele mai importante mamifere erbivore care produc vătămări prin consumul de frunze, lujeri, scoarță, flori și fructe/semințe sunt căpriorul – *Capreolus capreolus*, cerbul carpatin – *Cervus elaphus*, cerbul lopătar – *Dama dama*, la care se adaugă, în anumite condiții, muflonul (*Ovis ammon musimon*) și mai rar alte specii (elan, zimbru – cu impact local). La nivel local pot provoca pagube foarte puternice iepurele de câmp (*Lepus europaeus*) și iepurele de vizuină (*Oryctolagus cuniculus*). De asemenea, animalele domestice (capre, oi, vaci – uneori cai) pot afecta plantațiile și regenerările tinere, atât prin consum, cât și prin călcare și tasarea/frământarea solului pe poteci sau în terenuri umede.

Biologie și ecologie. Impactul acestor erbivore este strâns legat de modul de hrănire și de sezonality. Căpriorul, foarte răspândit și cu dietă variată, preferă părți „gustoase” bogate în proteine (plante ierbacee, arbuști și numeroase specii de puieți), consumând mai ales frunzele, mugurii și lujerii tineri, în special lujerul terminal (foioasele în general și dintre rășinoase mai ales bradul). Cerbul are o poziție intermediară, cu tendință spre plante erbacee, iar creșterea densității și ocuparea de habitate noi au extins suprafețele afectate, mai ales în plantații de molid și pin unde iernează și în regenerări naturale de fag și molid. Muflonul produce vătămări mai ales în anii cu ierni grele și zăpadă mare (când formează cârduri mari), cu roaderi primăvara–începutul verii la creșterile de mai (ex. pin, larice), uneori smulgând puieți tineri.

Factori favorizanți. Intensitatea pagubelor crește când apar simultan: densități ridicate ale efectivelor (presiune populațională), ofertă redusă de hrană (mai ales iarna), ierni grele cu strat mare de zăpadă (care limitează accesul la hrană și poate crește „înălțimea” la care se pot produce roaderile), precum și deranjul antropic (turiști, sporturi de iarnă, activități umane) care poate schimba comportamentul și poate împinge animalele spre pădure sau spre anumite arborete. Sunt mai vulnerabile plantațiile din câmp deschis, suprafețele mici/izolate sau amestecurile cu participare redusă a unor specii. Pentru vătămările prin cojire, un factor declanșator tipic este lipsa hranei iarna, iar în arboretele de molid, cojirile de iarnă pot domina raportat la cele de vară.

Pagube. Vătămările principale sunt roaderile, frecarea coarnelor și lovirea, respectiv cojirea/jupuirea scoarței; uneori apar și pagube prin tasarea/frământarea solului (cervide în locuri de odihnă; turme de vite/oi pe poteci). Roaderile mugurelui și lujerului terminal sunt cele mai critice deoarece reduc creșterea în înălțime; repetate, duc la tufărare (formă „bonsai”) și chiar la moartea puieților. Frecarea coarnelor (mai ales la căprior) poate îndepărta scoarța circular, iar lovirea (cerb comun/lopătar) poate rupe axul principal sau distruge coroana, favorizând și infecții (ex. *Armillaria*). Cojirile au efecte deosebit de grave (molid, fag): deformări, întreruperi ale activității cambialului, uscări la cojiri inelare, și mai ales favorizarea putregaiurilor și a complexului „cojire–putregai roșu–rupturi de vânt/zăpadă”, cu pierderi economice și de stabilitate ale arboretelor.

Depistare. Identificarea speciei care a produs atacul se face prin corelarea mai multor indicii: înălțimea porțiunii afectate (aprox. până la 1,5 m la cerb, aprox. 1,2 m la căprior și muflon, aprox. 0,5–0,7 m la iepuri; aceste valori cresc când zăpada este tasată și groasă), forma mușcăturii (la copitate – mușcătură mai fibroasă, adesea perpendiculară pe ax; la iepuri – tăietură netedă, oblică, cu dinți ascuțiți), urme de pași și „pârtie”, excremente, fragmente de lujeri/rămurele lângă puieții roși și, când e posibil, observații directe. La cojiri contează și sezonul: iarna

scoarța e „etanșă” și urmele dinților sunt clare, cojirile sunt pe porțiuni mici; vara apar fâșii mai late, adesea de jos în sus, care pot deveni inelare și pot usca arborele.

Prevenire și combatere. Abordarea recomandată este una integrată, care combină: (1) reglarea densității vânatului la niveluri optime (evaluare corectă, planuri reale de recoltă, structură adecvată a populațiilor), (2) îmbunătățirea condițiilor de hrănire (suprafețe speciale de hrănire – fânețe/ogoare, plantarea de specii hrănitoare, conservarea speciilor fructifere, hrănire suplimentară rațională iarna), (3) asigurarea liniștii în teren (zone de liniște, limitarea deranjului, organizarea lucrărilor silvice astfel încât să evite perioadele sensibile), (4) măsuri de distragere (oferirea de hrană preferată, ogoare de hrănire, doborârea controlată de arbori pentru cojire/roadere în zonele de iernat), și (5) protecție tehnică a vegetației – mecanică și chimică. Pentru protejarea vegetației forestiere împotriva roaderilor, se vor face împrejurimi ale zonelor vulnerabile (plase, garduri – inclusiv electrice pe durate limitate) sau puietii se vor proteja individual (lână/spirale/tuburi). Protecția chimică a culturilor se face prin utilizarea de repelente pe bază de miros/gust (aplicate pe puieti prin ungere, stropire etc.). Pentru evitarea cojirilor se aplică mai rar protecții extinse (costuri mari), dar pot fi eficiente utilizarea în jurul arborilor vulnerabili a mantalelor verzi/uscate din ramuri sau utilizarea de produse repelente.

MISTREȚUL

Specia dăunătoare. Mistrețul (*Sus scrofa*) este un mamifer omnivor care poate deveni dăunător pentru culturile forestiere mai ales prin efectele indirecte ale hrănirii și comportamentului său. Deși uneori produce și roaderi la puieti și arbori, impactul economic principal apare când mistrețul utilizează suprafețe cu plantații/regenerări tinere sau margini de masiv în căutarea hranei din sol.

Biologie și ecologie. Ca specie omnivoră, mistrețul consumă o gamă foarte variată de plante ierboase și fructe și semințe forestiere, iar activitatea sa de căutare a hranei implică frecvent râmatul. În plus, are un comportament caracteristic de frecare de scoarța arborilor, mai ales în apropierea locurilor de îmbăiere/scăldat în noroi, ceea ce poate produce răni pe trunchiuri. Aceste trăsături fac posibil impactul într-un spectru larg de ecosisteme forestiere.

Factori favorizanți. Pagubele cresc atunci când mistrețul are motive să scormonească intens solul (căutând bulbi, tuberculi, trufe, râme etc.), mai ales în suprafețe cu puieti abia instalați, unde prinderea rădăcinilor este încă slabă și dislocarea este mai ușoară. Un alt factor favorizant este existența sau menținerea unor locuri de îmbăiere în noroi în vecinătatea culturilor, deoarece aici apare mai des frecarea de arbori și, implicit, rănirea scoarței. În practică, riscul e mai mare când plantațiile sunt în proximitatea unor locuri de hrănire și odihnă bine conturate (margini de masiv, lunci, zone umede).

Pagubele cele mai importante sunt indirecte, prin râmatul solului: în căutarea hranei, mistrețul poate disloca puietii din plantațiile tinere, iar consecința poate fi necesitatea unor completări costisitoare. În plus, prin frecarea de scoarța arborilor, produce răni care pot fi ulterior suprainfectate de ciuperci xilofage, amplificând degradarea arborilor afectați. Ocazional, pot apărea și roaderi la puieti/arbori, dar acestea sunt menționate ca fiind mai puțin importante decât efectul de scormonire a solului.

Depistarea se face prin recunoașterea zonelor râmăte (sol întors, brazde, gropițe și porțiuni afânate), mai ales acolo unde apar puieti dislocați sau „culcați”/scoși parțial din sol. Un al doilea set de indicii îl reprezintă urmele de frecare pe scoarță (zone rănite/zgâriate), întâlnite mai frecvent în apropierea locurilor de îmbăiere în noroi, unde riscul de rănire și de suprainfectare este ridicat. În monitorizare, aceste semne sunt cele mai utile pentru a delimita rapid perimetrele cu presiune activă a mistrețului.

Prevenire și combatere. Măsuri recomandate: (1) reducerea accesului în culturile vulnerabile prin împrejurimi de protecți, (2) utilizarea de mijloace repelente optice/acustice acolo unde sunt permise și eficiente, și (3) management adaptativ (intervenție rapidă pe suprafețele unde se

observă râmat proaspăt, refacerea fixării puieților dislocați și completări punctuale, dacă este cazul).

ȘOARECI, PÂRȘI, ORBEȚI ȘI CÂRTIȚE

Specii dăunătoare. În culturile forestiere (pepiniere, plantații tinere, culturi speciale), pagubele sunt produse în special de rozătoare din ordinul Rodentia care pot înregistra înmulțiri în masă în anii cu hrană abundentă (fructificații bogate, mai ales la cvercinee și fag). Cele mai frecvente specii menționate sunt șoarecii (*Apodemus sylvaticus* – șoarecele de pădure; *Apodemus tauricus flavicollis* – șoarecele gulerat; *Microtus arvalis* – șoarecele de câmp), șobolanul de apă (*Arvicola terrestris* / *A. amphibius*), precum și pârșii (în special *Glis glis* – pârșul mare; și *Muscardinus avellanarius* – pârșul de alun). În pepiniere pot fi problematici și orbeții (*Spalax leucodon* / *S. microphthalmus*) și cârtița (*Talpa europaea*), iar în zăvoaie/plantații ripariene pot apărea pagube de la castor (*Castor fiber*) prin retezări și baraje.

Biologie și ecologie. Dinamica populațiilor este strâns legată de resursa de hrană și condițiile climatice: șoarecii și șobolanii se înmulțesc puternic în anii cu fructificații abundente, iar la *Microtus arvalis* fecunditatea foarte mare generează „ani de șoareci” (3–7 gestații/an, colonii și rețele de galerii până la 50 cm). Șoarecele de pădure (*A. sylvaticus*) este în principal nocturn, omnivor (semințe forestiere, cereale, fructe, insecte etc.), cu 3–4 generații/an și cuiburi la 0,5–0,7 m sub rădăcini/tufișuri; șoarecele gulerat (*A. tauricus flavicollis*) trăiește în păduri de foioase, este activ tot anul (nu hibernează), își face provizii și are 2–4 generații/an. Șobolanul de apă (*A. terrestris*) este semiacvatic, trăiește pe lângă ape, sapă galerii (ex. aprox. 90 cm lungime, aprox. 25 cm adâncime) și atacă mai ales rădăcini/puieți de-a lungul rândurilor. Pârșul mare (*G. glis*) este o specie arboricolă care hibernează până la 6 luni, consumă ghindă, nuci sau muguri și poate produce vătămări în plantații tinere de molid prin inelări; pârșul de alun hibernează din octombrie până în aprilie și este nocturn. Orbeții sunt rozătoare strict vegetariene, subterane, care consumă rădăcini, rizomi, bulbi, iar cârtița este în principal insectivoră, sapă rețele complexe de galerii și formează mușuroaie caracteristice.

Factori favorizanți. Principalii factori care cresc riscul de atac sunt abundența hranei (în special anii cu fructificații bogate la stejar și fag, care pot declanșa înmulțiri în masă) și condițiile climatice favorabile dezvoltării populațiilor. În pepiniere și plantații, prezența buruienilor, a materialelor vegetale folosite la acoperirea semănăturilor și lipsa lucrărilor agrotehnice pot facilita instalarea și menținerea rozătoarelor. La pârșul mare, suprapopularea poate amplifica pagubele în plantațiile de molid (5–20 ani). În general, perioadele cu densități mari („ani de șoareci”) sunt condiția-cheie pentru trecerea de la prezență obișnuită la pagube economice.

Pagube. Rozătoarele pot afecta semințele și puieții în pepiniere și plantațiile tinere, prin consum de semințe, plante, rădăcini, bulbi/tuberculi și uneori coajă (mai ales iarna, la *Microtus arvalis*). Șobolanul de apă atacă frecvent rădăcini (inclusiv la specii precum plop, salcie, salcâm etc.), vătămările apărând adesea de-a lungul rândurilor prin rețeaua de galerii. Pârșul mare produce pagube importante la molid prin roaderea inelară a tulpinii spre partea superioară, urmată de uscarea vârfurilor. Orbeții vătămă în pepiniere și plantații mai ales rădăcinile puieților, în special la stejari, iar cârtița, deși utilă prin consumul larvelor dăunătoare și afânarea solului, devine nedorită în pepiniere și solarii datorită galeriilor și mușuroaielor care dislocă sau afectează plantele tinere. Castorul poate produce daune prin retezarea arborilor (mai ales sălcii și plop) și prin construirea de baraje din lemn, pietre și noroi care modifică habitatul și afectează zăvoaiele/plantațiile ripariene.

Depistarea în teren se face în principal prin semne indirecte: prezența galeriilor, cuiburilor, mușuroaielor (foarte sugestive la cârtiță; la șoarecele gulerat, cuibul poate fi recunoscut și după movilele de pământ la intrări), precum și prin observarea vătămarilor produse puieților (roaderi la scoarță/rădăcini, inelări, vârfuri uscate). Pentru șoareci, intensitatea atacului se apreciază prin procentul puieților afectați și numărul de găuri populate. Pentru pârșul mare, frecvența se estimează tot prin procentul puieților afectați, iar intensitatea prin gradul de uscare a vârfurilor; la

pârşul de alun se poate urmări procentul de ocupare a cuiburilor artificiale destinate păsărilor insectivore. La orbeţi şi cârţiţe, criteriul de bază rămâne prezenţa galeriilor şi muşuroaielor şi proporţia puietilor afectaţi.

Prevenire şi combatere. Managementul recomandat este unul integrat, cu accent pe prevenţie şi pe intervenţii proporţionale cu densitatea populaţiilor. Pentru şoareci, măsurile preventive includ: lucrări agrotehnice (desfundare adâncă, distrugerea buruienilor, îndepărtarea materialelor vegetale de acoperire), măsuri fizico-mecanice (şanţuri de izolare de cca. 50 cm adâncime şi cca. 30 cm lăţime, cu pereţi drepţi, pentru a preveni invadarea) şi măsuri biologice (protejarea duşmanilor naturali: răpitoare – ulii, bufniţe/huhurezi; carnivore – nevăstuici, vulpi). Combaterea represivă poate fi mecanică (capcane cu arc/plasă, puse seara lângă galerii; nade cu legume/fructe; la densităţi mici – introducere de apă/aer în galerii), fizică (aparate cu unde electromagnetice şi ultrasunete) sau chimică (momeli otrăvite cu produse admise de FSC/CEE, doar la populaţii mari). La pârşi, opţiunile sunt mai restrânse: prevenţia se bazează pe protejarea prădătorilor (răpitoare, mustelide), iar combaterea poate fi mecanică prin capturarea la cuiburi artificiale/capcane. La orbeţi şi cârţiţe, se recomandă, ca repelente fizice, utilizarea de aparate cu vibraţii/ultrasunete.

PĂSĂRI

Specii dăunătoare. În culturile silvice (mai ales pepiniere, dar uneori şi plantaţii semincere ori solarii), pagubele sunt produse de mai multe specii de păsări care consumă sau scot din sol seminţe şi afectează uneori mugurii. Seminţele mari (nuci, ghinde) sunt consumate frecvent de cioara de semănătură (*Corvus frugilegus*), gaiţa de pădure/ghindarul (*Garrulus glandarius*) şi gaiţa de munte/alunarul (*Nucifraga caryocatactes*), care consumă şi alune; unele ciocănitori consumă, de asemenea, alune. Seminţele mici sunt consumate de botgros/cireşar (*Coccothraustes coccothraustes*), vrabie de casă, cintează/sticlete şi forfecuţă (*Loxia curvirostra*), iar dintre speciile care pot afecta direct mugurii se evidenţiază botgrosul şi cele două gaiţe.

Biologie şi ecologie. Aceste specii de păsări au ecologii diferite, dar cu un numitor comun: folosesc habitate forestiere/agroforestiere şi resurse de seminţe. Cioara de semănătură este larg răspândită, sedentară în Europa, preferă habitate agricole cu pâlcuri de arbori foioşi unde formează colonii (adesea sute de perechi), se reproduce primăvara (martie–mai) şi se hrăneşte cu cereale, fructe sau seminţe, inclusiv seminţe din semănături pe care le scoate din pământ. Gaiţa de pădure preferă păduri de amestec sau de foioase şi are obiceiul de a depozita seminţe pentru iarnă, contribuind astfel şi la răspândirea unor plante, dar poate produce daune în pepiniere. Gaiţa de munte este sedentară în Carpaţi, legată de conifere, coboară toamna-iarna după hrană şi consumă seminţe mari (mai ales de pin, dar şi alune, ghinde, castane, jir), având un comportament de ascundere a seminţelor. Botgrosul consumă predominant hrană vegetală (seminţe, muguri, flori) şi poate sparge seminţe tari cu ciocul masiv, iar forfecuţa este adaptată consumului de seminţe de conifere (cioc specializat), fiind considerată foarte dăunătoare în plantaaje de răşinoase.

Factori favorizanţi. Atacurile sunt favorizate de existenţa unor surse concentrate şi accesibile de hrană în pepiniere (seminţe neîncolţite sau încolţite, în special seminţe mari – nuci şi ghinde – uşor de scos din sol), de prezenţa păsărilor în zonă şi de lipsa măsurilor de protecţie directă a stratului de semănătură. De asemenea, riscul creşte în zonele unde păsările se adună în număr mare (ex. corvidele în habitate agroforestiere) sau unde există plantaţii sau pepiniere în apropierea habitatelor preferate (păduri de foioase sau răşinoase, în funcţie de specie). În practică, intensitatea se poate amplifica acolo unde seminţele rămân expuse sau sunt puţin acoperite, ori unde nu se utilizează bariere (folii sau plase) şi mijloace de îndepărtare.

Pagube. Pagubele tipice apar prin scoaterea seminţelor din sol: seminţele neîncolţite sau încolţite sunt extrase, mai ales cele mari (nuci, ghinde); unele sunt consumate pe loc, altele sunt transportate pentru consum ulterior, ceea ce reduce densitatea răsării şi compromite semănăturile din pepiniere. Seminţele mici sunt consumate de mai multe păsări granivore (inclusiv

botgros și forfecuță). În plus, anumite specii (botgrosul, gaița de pădure și gaița de munte) consumă mugurii puieților, iar o parte dintre aceștia cade pe sol, slăbind potențialul lor de creștere. Forfecuța este evidențiată ca foarte dăunătoare pentru plantajele de rășinoase prin consumul de semințe de conifere.

Depistarea atacurilor în culturile forestiere se bazează pe observarea prezenței păsărilor în zonă și, mai ales, pe vătămarile constatate (semințe scoase, fructe sau conuri consumate, puieți afectați). Intensitatea atacului se cuantifică prin procentul semințelor, al fructelor (conurilor) și/sau al puieților afectați, indicator care permite aprecierea rapidă a gravității și a necesității intervenției.

Prevenire și combatere. Măsurile de combatere integrată sunt relativ restrânse, accentul fiind pus pe protecții directe și descurajare. Preventiv, se recomandă măsuri fizico-mecanice precum protecția solului cu folii și protecția spațiului de cultură cu plase, care reduc accesul la semințe sau puieți; se pot utiliza și „sperietori moderne” pentru îndepărtarea păsărilor din preajma culturilor. Ca măsuri biologice preventive, se recomandă protejarea dușmanilor naturali (păsări răpitoare – ulii, bufnițe, huhurezi și mamifere carnivore – ex. jderi), pentru menținerea populațiilor sub pragul de vătămare. Represiv, pot fi folosite aparate cu unde electromagnetice/ultrasunete și dispozitive acustice/flash pentru alungare.

FACTORI ABIOTICI

DOBORÂTURI/ RUPTURI DE VÂNT SAU ZĂPADĂ

Factori vătămători. Doborâturile și rupturile apar în principal sub acțiunea vânturilor puternice (furtuni/uragane/tornade) care dezrădăcinează sau rup arborii și sub acțiunea zăpezii și gheții (inclusiv depuneri prin „freezing rain”), care încarcă coroanele și tulpinile, produc îndoiri, rupturi și doborâturi în pâlcuri sau chiar „în masă”. Vântul este un factor perturbator major, alături de zăpadă și alți factori abiotici/biotici (insecte, ciuperci), iar efectele lui se amplifică în păduri cu structuri uniformizate (ex. monoculturi, arborete prea dese sau „sparte” cu goluri), cu susceptibilitate crescută prin vârstă, specie și condiții staționale/topografice.

Caracteristicile fenomenului. Fenomenul are o manifestare variabilă ca intensitate și amploare: la viteze foarte mari (de ordinul >18 m/s), vântul poate doborî practic orice arboret, iar depunerile foarte mari de zăpadă/gheață pot declanșa rupturi și dezrădăcinări masive chiar și fără alți factori favorizanți. Combinația vânt + zăpadă/gheață amplifică efectul distructiv. Doborâturile includ dezrădăcinările (parțiale sau totale), rupturile de trunchi (la bază, între bază și coroană etc.), rupturi în coroană și arborii aplecați, iar la scară mare se disting doborâturi catastrofale (în masă) (rare, dar cu volume uriașe) versus doborâturi endemice (izolate) (mai frecvente, cu intensitate medie). În practică, vulnerabilitatea este puternic legată de specie și stabilitate: molidul este adesea foarte sensibil (rădăcini superficiale, suprafață foliară mare iarna, putregaiuri frecvente, zveltețe ridicată), iar la foioase pot apărea rupturi/dezrădăcinări semnificative sub zăpadă/gheață (ex. fagul).

Prevenirea și înlăturarea efectelor. Prevenția vizează în primul rând creșterea rezistenței arboretelor: evitarea monoculturilor și promovarea amestecurilor (ex. molid cu foioase/larice), menținerea unui spațiu optim de creștere, reducerea zvelteții prin lucrări adecvate și menținerea stării de sănătate (eliminarea prioritară a arborilor cu putregai la lucrări culturale); la rășinoase, varietățile cu coroană îngustă sunt mai rezistente la vânt și încărcări de zăpadă/gheață. Măsurile se diferențiază după zonele cartate ca vulnerabile: se planifică intervențiile (îngrijiri, tratamente, structurare pe vârste/specii), se includ realist produsele accidentale în planurile de management și, unde e cazul, se aplică strategii de transfer/partajare a riscului sau de acceptare a riscului în suprafețele de pădure unde intervenția nu e prioritară.

Organizarea măsurilor de protecție. În cazul unor pagube la scară largă produse de vânt și zăpadă, în funcție de amploarea și răspândirea acestora, se vor lua următoarele măsuri: (1)

Evaluarea amplorii pagubelor (în maxim 10 zile) pe baza analizei rezultatelor inventarului preliminar și marcarea zonelor afectate pe hărțile amenajistice; (2) Stabilirea interdicțiilor de acces în zonele calamitate, pentru reducerea riscului de accidente; (3) Deblocarea de urgență a căilor de acces din zonele calamitate; (4) Efectuarea unui inventar suplimentar (pe baza informațiilor din amenajamente, fotografii aeriene, etc.); (5) Prioritizarea pe grade de urgență a zonelor afectate pentru evacuarea masei lemnoase calamitate; (6) Stabilirea și aplicarea măsurilor de protecția pădurii necesare reducerii șanselor de infestare cu boli și dăunători a lemnului afectat și monitorizarea aplicării acestora, conform prevederilor de la capitolul referitor la gândacii de scoarță și la insectele xilofage.

ÎNGHEȚURI

Factori vătămători. Temperaturile negative apărute fie în sezonul de vegetație (înghețuri târzii/timpurii – „brume”), fie în repaus vegetativ (geruri puternice) pot produce pierderi directe în pepiniere, plantații și chiar arborete. Intensitatea efectelor este amplificată de condițiile de relief și expoziție (depresiuni intramontane, inversiuni termice, versanți umbriți/însoriți), de alternanțele îngheț-dezgheț ale solului și de anumite situații fiziologice sau tehnologice (fertilizare cu azot prelungită spre sfârșit de vară-toamnă, defolieri anterioare, sezon de vegetație prea lung la specii exotice), care cresc vulnerabilitatea țesuturilor la scăderile bruște de temperatură.

Caracteristicile fenomenului. Înghețurile târzii conduc la necroza țesuturilor tinere pornite în vegetație (muguri plesniți, frunzulițe, flori, lujeri noi), în timp ce înghețurile timpurii afectează mai ales lujerii anuali incomplet lignificați. Gerurile produc de la microfisuri până la gelivuri (crăpături ale lemnului și ale scoarței), vizibile prin scurgeri de sevă închisă și cicatrici verticale pe trunchi, iar alternanțele îngheț-dezgheț la nivelul solului pot provoca „descălțarea” puieților plantați toamna (ridicarea coletului și a rădăcinilor superioare deasupra solului), urmată de uscări. În pepinierele ce folosesc tehnologii tip container, un risc particular este înghețarea sistemului radicular la scăderi bruște de temperatură.

Specii afectate. Sunt mai expuse speciile care pornesc rapid în vegetație. În pepiniere, dintre rășinoase sunt sensibile la înghețuri târzii bradul și unele proveniențe sau specii cultivate (ex. duglas), iar dintre foioase sunt sensibile fagul, stejarul, ulmul, teiul. De asemenea, speciile de climat cu ierni mai blânde (ex. cer, plop hibrid, nuc, castan bun) pot suferi gerurile aspre. În cazul situației „secetă și îngheț” (iarna târziu/început de primăvară, când aerul se încălzește, dar solul rămâne înghețat), sunt sensibile unele specii de pin (ex. pin silvestru și alte tipuri cultivate în containere). Speciile exotice ornamentale (ex. Paulownia) sunt evidențiate ca vulnerabile atât la înghețuri timpurii, cât și la ger (de regulă sub -20 °C).

Prevenirea și înlăturarea efectelor. Prevenirea pagubelor în pepiniere include: ajustarea datei de semănat (pentru ca germinarea să aibă loc după perioada înghețurilor târzii), acoperirea răsadurilor cu materiale textile și/sau irigarea prin aspersoare, metode care pot limita efectele înghețului până la aproximativ -5 °C. În pepinierele care produc puieți la container se recomandă evitarea scoaterii prea devreme a puieților (ex. la pin înainte de 20 aprilie; la foioase cel mai devreme de la începutul lunii mai) și, ca măsură de reducere a riscului, se recomandă plantarea de toamnă (mai ales la foioase). La scăderi bruște de temperatură, fără strat de zăpadă, în pepinierele dotate cu echipamente se poate aplica zăpadă artificială pe câmpurile de producție, prioritar la speciile sensibile (ex. frasin, stejar). Ca management general, în solarii/pepiniere se folosesc și mulcirea, acoperirea semănăturilor și protejarea speciilor sensibile, iar în plantații/arborete se recomandă promovarea varietăților tardive și evitarea plantării speciilor sensibile în zone expuse la înghețuri.

Organizarea măsurilor de protecție pornește de la prognoză și monitorizare: folosirea prognozelor meteorologice locale și, la nivel de pepinieră, pentru a decide rapid pornirea aspersoarelor sau aplicarea altor protecții. În funcție de scenariul de risc (de ex. scădere bruscă de la cca. 0°C la -10°C fără zăpadă), măsurile se aplică gradual și prioritar la speciile cele mai

sensibile; sunt necesare resurse și proceduri clare: materiale de acoperire/termoizolare, sisteme de aspersie, eventual echipamente de zăpadă artificială, precum și reguli de manipulare. Pentru materialul destinat zonelor montane, este indicată și componenta logistică (depozitare pe termen scurt la cca. 0°C în depozite frigorifice), astfel încât fenologia puieților să nu fie „avansată” față de condițiile din teren.

INUNDAȚII, VIITURI ȘI ALUNECĂRI DE TEREN

Factori vătămători. Inundațiile, viiturile torențiale și alunecările de teren sunt hazarde naturale cu efect direct asupra terenurilor și vegetației forestiere. Inundațiile constau în acoperirea temporară cu apă a unor suprafețe care, în mod normal, nu sunt acoperite cu apă, putând fi generate de creșterea nivelului apelor curgătoare/lacurilor sau de acumulări excesive din precipitații ori din freatic. Viiturile torențiale sunt inundații de scurtă durată, specifice bazinelor mici cu energie mare de relief, declanșate de ploi torențiale ori de topirea bruscă a zăpezilor, având creșteri foarte rapide ale debitelor și o capacitate mare de antrenare a sedimentelor și a materialelor. Alunecările de teren reprezintă deplasarea maselor de sol/rocă sub efectul gravitației, putând fi umede (favorizate de umezirea straturilor impermeabile) sau uscate (fenomene rapide de tip prăbușiri/grohotișuri).

Factori favorizanți. Factorul favorizant dominant este reprezentat de precipitațiile bogate, mai ales cele cu intensitate mare, urmate de topirea bruscă a zăpezilor (adesea asociată cu ploi). Un rol major îl are substratul geologic: terenurile cu material friabil intensifică eroziunea chiar și la ploi relativ reduse, iar orizonturile argiloase favorizează alunecările și cresc scurgerea de suprafață. Relieful accidentat (versanți abrupti, văi strâmte în „V”) sporește energia scurgerii și predispoziția la fenomene torențiale, iar forma bazinului hidrografic contează: bazinele apropiate de cerc au durată mică de concentrare și viituri mai „agresive” decât bazinele alungite. Factori de risc suplimentari sunt existența lucrărilor/amenajărilor care acumulează apă (cu risc de avariere/cedare) și intervențiile antropice în zone cu pantă (drumuri, construcții, terasamente) care reduc sprijinul lateral și cresc predispoziția la alunecări. Pentru Lunca Dunării un factor important este nivelul fluviului, dependent de regimul precipitațiilor pe întregul curs.

Pagube. Culturile din pepiniere și plantațiile din zone inundabile sunt afectate în funcție de durata stagnării apei. În lunci, inundațiile influențează regenerarea și pot limita utilizarea speciilor slab tolerate la stagnări prelungite, conducând la uscări parțiale sau totale ale arboretelor sensibile. Viiturile puternice și prelungite pot distruge plantații și arborete prin transportul de materiale dure (lemn, pietriș), generând zdreliri, ruperi și aplecări ale arborilor tineri, precum și pierderi de puieți; inundațiile scurte cu apă lină pot fi benefice culturilor de ploi și sălcii. Viiturile torențiale, asociate cu eroziune accelerată, duc la pierderea straturilor de sol inclusiv în zone mai îndepărtate de albie, afectând în special plantațiile tinere, iar alunecările au efect local, dar de regulă foarte distructiv.

Managementul riscului pentru inundații și viituri torențiale se bazează pe măsuri structurale: construcția de diguri, sisteme de drenaj, lucrări de consolidare a versanților și a rețelei hidrografice, respectiv lucrări hidrotehnice transversale și longitudinale; pentru terenurile alunecătoare se aplică lucrări de refacere/consolidare a sprijinului lateral, regularizarea scurgerii de suprafață și consolidări „in situ”. Aceste intervenții trebuie dublate de măsuri silviculturale: împăduriri cu specii cu evapotranspirație mare, împădurirea depozitelor pasagere de aluviuni și a aterisamentelor, aplicarea tratamentelor cu perioadă lungă de regenerare, realizarea perdelelor forestiere antierozionale etc., toate având rolul de a reduce debitele de vârf, a stabili solul și a diminua eroziunea.

AVALANȘE

Factori vătămători. Avalanșa reprezintă un hazard specific zonelor montane înalte, iar efectul vătămător rezultă din combinația dintre volumul mare de zăpadă mobilizată, viteza de deplasare

și materialele antrenate, care pot produce distrugeri atât în mediul natural (arborete, versanți), cât și asupra obiectivelor și activităților umane (drumuri, lucrări, turism).

Factori favorizanti. Grosimea zăpezii este un indicator direct al riscului (40–60 cm = pericol potențial; 60–100 cm = pericol mare; >100 cm = pericol foarte mare), iar temperatura scăzută a aerului poate menține zăpada afânată (favorizând avalanșe din zăpadă necoezivă) sau, o creștere bruscă reduce coeziunea și crește riscul de avalanșe din zăpadă înmuiată/umedă. Vântul poate troieni, forma cornișe, crea crustă de vânt și poate modifica structura zăpezii. Relieful amplifică riscul prin altitudine, pantă, rupturi de pantă, expoziție și configurația terenului. Starea suprafeței este esențială și este și componenta cel mai ușor de influențat prin lucrări: versanții stâncoși netezi sau acoperiți cu ierburi sunt mai propice, în timp ce pădurea, mai ales arboretele mature și bine încheiate, are efectul cel mai bun în împiedecarea formării avalanșelor. La acestea se adaugă factori „accidentali” (căderi de bolovani, prăbușirea cornișelor, trecerea unui animal/schior, cutremure, zgomote puternice care produc vibrații).

Pagube. Avalanșele apar în fiecare iarnă în munții înalți (și uneori și în munții mijlocii), iar depozitele formate pot avea volume semnificative, existând numeroase culoare de avalanșă permanente în perimetrul forestier. Pentru păduri, impactul major îl reprezintă distrugerea repetată a arboretelor situate în zonele de formare sau pe culoarele avalanșelor, care nu se pot reface eficient fără lucrări paravalanșe, motiv pentru care astfel de suprafețe sunt încadrate ca zone cu protecție strictă.

Management. Pentru urmărirea dinamicii și a consecințelor, se recomandă realizarea hărților zonelor de avalanșe, întocmirea de fișe ale culoarelor active și elaborarea unui tabel de evidență a avalanșelor produse pe fiecare culoar. Măsurile preventive sunt menite a împiedeca formării avalanșelor și a preîntâmpina riscului dat de avalanșe. Combaterea propriu-zisă (protecția permanentă) se realizează prin: protecția pasivă (admite declanșarea avalanșei, cu protejarea obiectivelor de apărut) și protecția activă (cuprinde toate acțiunile care tind să împiedice declanșarea avalanșei). Lucrările de protecție pasivă includ: copertinele, digurile de deviere, pintenii, conurile de frânare, barajele de frânare și de depozitare. Lucrările de protecție activă includ: greblele paravalanșe și lucrările elastice. O categorie specifică de lucrări constă în împădurirea terenurilor expuse avalanșelor.

SECETA ȘI VALURILE DE CĂLDURĂ:

Factori vătămători. Seceta și valurile de căldură sunt fenomene climatice extreme caracterizate prin lipsa precipitațiilor și, respectiv, temperaturi foarte ridicate pe perioade îndelungate, care generează deficit pedologic și disconfort fiziologic sever, provocând stres major plantelor, inclusiv celor forestiere.

Caracteristicile fenomenului. Secetele prelungite determină un deficit de apă în sol, provocând dezechilibre fiziologice severe la plantele forestiere, mai ales la speciile slab adaptate, iar în zona de stepă, acest fenomen limitează dezvoltarea arborilor. Simptomele stresului hidric constau în: decolorări ușoare (în nuanțe de verde mat la verde gălbui); schimbări ale turgescenței frunzelor (se rigidizează ușor); ofiliri (se înmoaie și se chircesc) ale frunzelor (în secetele de primăvară se pot ofili și lujerii nelignificați); îngălbenirea și căderea precoce a frunzelor; uscări ale ramurilor și chiar ale exemplarelor.

Pagube. Secetele severe declanșează fenomene de uscare anormală, mai ales în stațiunile cele mai expuse (cu soluri scurte sau cu mult schelet, cu textură ușoară sau grea, pe roci calcaroase, cu versanți abrupti, cu expoziții însorite etc.), producând pierderi importante ale celor mai sensibile specii. De asemenea, culturile foarte tinere, în special semănăturile, repicajele și plantațiile recente de brad și fag, sunt extrem de expuse secetei și temperaturilor ridicate, înregistrând anual pierderi semnificative de puieți.

Management. În solarii și pepiniere se iau măsuri culturale pentru prevenirea efectelor secetei (prin irigații periodice; repicarea în momente favorabile) și ale caniculei (umbrirea semănăturilor și repicajelor speciilor sensibile).

În regenerări, diminuarea pagubelor se face prin plantarea puieților în perioade favorabile (de preferință toamna sau primăvara devreme), ideal cu puieți cu rădăcina protejată, sau prin receperea puieților de foioase după plantare (primăvara), în zone secetoase și calde. În arborete este necesară (re)cartarea stațiunii, în funcție de datele climatice din ultimele decenii, rectificate cu prognozele pentru următorul ciclu, urmate de promovarea speciilor rezistente la noile condiții de mediu.

POLUARE

Poluarea reprezintă procesul de alterare a mediilor biotice și abiotice și de perturbare a echilibrului ecosistemelor, prin acumularea de poluanți proveniți în principal din activități umane, cu efecte adesea cronice și uneori ireversibile. Poluanții sunt acele substanțe din mediu care se găsesc într-o concentrație mai mare decât cea normală. Acționează direct asupra organismelor sau indirect, prin acumulare în sol și apă, iar toxicitatea lor depinde de natură și de concentrație. În România, poluarea locală este asociată mai ales cu metale grele, compuși ai sulfului și ai azotului, emisii din termocentrale, reziduuri petroliere, fluoruri, ozon și pulberi industriale, impactul fiind dificil de cuantificat din cauza variabilității și a efectelor sinergice. Managementul poluării este reglementat național și la nivelul UE prin monitorizare, praguri de risc și măsuri de prevenire/decontaminare, iar lista substanțelor reglementate include numeroși poluanți ai aerului și a apei (conform legislației în vigoare privind emisiile industriale).

POLUARE CU METALE GRELE

Factori vătămători. Metalele grele nu sunt biodegradabile și sunt considerate poluanți foarte periculoși, din cauza dezechilibrelor și bolilor pe care le produc, precum și a efectului cumulativ al toxicității acestora asupra organismelor și mediului. Metalele poluante cele mai răspândite sunt cuprul, plumbul, zincul și cadmiul. Mai puțin frecvente sunt poluările cu arsen, mercur, nichel etc.

Surse de (emisie) poluare. Metalele grele sunt emise de industrie (Cu, Zn, Cd, Pb, Cr etc.), transport (Cr, Cu, Zn, Pb, Mn, Fe, Ba), arderea combustibililor fosili (Ni, Cr, Mn, V), arderea gunoaielor etc.

Simptome. Poluanții ajung pe vegetație și sol, sub formă de oxizi, sulfati și alte combinații, fie ca aerosoli, fie odată cu apa din precipitații. Gradul de acumulare a metalelor grele în sol depinde de intensitatea poluării, de distanța față de sursa poluantă și poziția în raport cu vânturile dominante, conținutul de humus și argilă, reacția solului etc. Mobilitatea metalelor grele în sol (Cu, Pb, Zn, Cd) este favorizată de aciditatea solului: la pH sub 5,5 acestea sunt menținute în dispersie, în special în orizonturile superficiale puternic acide. În timp, metalele grele migrează în orizonturile inferioare ale solului.

Efecte. Poluarea cu metale grele a afectat suprafețe însemnate, în trecut (solurile rămânând contaminate și în prezent, după închiderea unităților industriale poluatoare), îndeosebi în preajma marilor combinate de prelucrare a metalelor neferoase. Acumularea metalelor grele în soluri duce la crearea unui mediu toxic pentru microorganisme și sistemul radicular, acestea fiind absorbite de vegetația forestieră în locul altor elemente necesare nutriției minerale, cu consecințe negative asupra producției de biomasă vegetală. Metalele se acumulează de-a lungul lanțurilor trofice. Pădurile de cvercinee afectate de poluare intensă și prelungită, au avut o creștere diminuată și au prezentat semne de debilitare (decolorări ale frunzelor, uscări de ramuri subțiri la groase), fiind uneori afectate de uscări.

Management. Decontaminarea suprafețelor afectate prin utilizarea unor tehnici de fitoremediere a solurilor, apelor și deșeurilor/reziduurilor, pe baza funcției de bioacumulare a plantelor forestiere și a fenomenului de fitostabilizare a poluanților. Ecosistemele afectate se vor reface după reducerea surselor de poluare, prin aplicarea unui complex de măsuri de refacere a solurilor și vegetației: administrarea de amendamente; refacerea vegetației prin reîmpăduriri și

completări cu specii rezistente la poluare; supravegherea zonelor afectate de poluare prin monitoringul forestier integrat (sol și vegetație).

POLUARE CU COMPUȘII SULFULUI

Factori vătămători. Principalele substanțe poluante pe bază de sulf sunt bioxidul de sulf (SO_2) și acidul sulfhidric sau hidrogenul sulfurat (H_2S).

Surse de (emisie) poluare. Principala sursă de emisii de SO_2 este industria bazată pe combustibili fosili, industria siderurgică, industria de prelucrare a petrolului și ramurile industriale care folosesc SO_2 în procesul de producție, precum industria chimică, industria metalelor etc. Emisii constante de SO_2 rezultă din activitatea centralelor termice, care utilizează combustibili fosili, precum și din utilizarea motoarelor cu ardere internă. Sursele antropice de hidrogen sulfurat (H_2S) sunt: industria, agricultura, zootehnia și apele uzate.

Simptome. Arborii vătămăți sunt întâlniți frecvent în apropierea fabricilor și uzinelor care emit dioxid de sulf (SO_2). La foioase, vătămările acute provocate de SO_2 se manifestă prin necroze internervare, cu nuanțe variind de la culoarea fildeșului până la brun. În stadiile incipiente, frunzele afectate prezintă țesuturi deshidratate și o colorație verde-mată. La frunzele cu nervuri dispuse în pană, țesuturile internervare afectate capătă culori bej sau brun, în timp ce zonele din jurul nervurilor rămân sănătoase și verzi. Acest tip de vătămare este frecvent întâlnit la mesteacăn și castan. Deși fagul are, de asemenea, un sistem de nervațiune în pană, simptomele acute cauzate de SO_2 se manifestă în principal la nivelul marginii frunzelor. Vătămările cronice produse de SO_2 se manifestă sub formă de cloroze internervare, iar în unele cazuri limbul frunzei poate fi parțial distrus. Diagnosticul vătămărilor produse de SO_2 în teren este dificil, deoarece acestea pot fi confundate cu alte tipuri de leziuni. Stejarul se numără printre speciile care prezintă reacții necaracteristice la acțiunea dioxidului de sulf. La anumite specii, precum plopul și sângerul, zonele necrozate pot avea o nuanță brun-închis până la neagră. Frunzele tinere sunt, de regulă, mai sensibile, iar vătămările produse de SO_2 sunt mai intense la ele. Rășinoasele prezintă vătămări cauzate de SO_2 greu de identificat. Din acest motiv, diagnosticarea trebuie realizată în perioada verii și numai în corelație cu vătămările observate la foioasele din aceeași zonă.

Efecte. Dioxidul de sulf (SO_2) afectează activitatea fiziologică a plantelor forestiere, deregând respirația și fotosinteza. Produce vătămări ale frunzelor, precum distrugerea membranelor, necroza țesuturilor și, uneori, căderea prematură a frunzelor. De asemenea, determină reducerea creșterii și crește sensibilitatea la atacurile insectelor foliare. Vătămările se manifestă, de regulă, pe direcția vântului dominant și de-a lungul văilor, la distanțe de aproximativ 8–16 km de la sursa de emisie. După înălțarea coșurilor industriale, efectele nu mai apar în imediata apropiere a sursei, ci la distanțe mai mari, în funcție de înălțimea coșului și de caracteristicile vântului. Intensitatea vătămărilor este mai mare în regiunile cu relief accidentat, unde munții și dealurile favorizează acumularea poluanților, iar văile facilitează transportul acestora.

Management. Este necesară urmărirea poluării conform prevederilor legale în vigoare, precum și monitorizarea continuă a efectelor acestora. Remedierea arboretelor afectate cuprinde amendarea solurilor cu pH foarte scăzut și reconstrucția ecologică a arboretelor prin plantarea unor amestecuri de specii rezistente.

POLUARE CU COMPUȘII FLUORULUI

Factori vătămători. Principalii compuși poluanți ai fluorului sunt: fluorurile, fluorosilicații, acidul fluorhidric ș.a.

Surse de (emisie) poluare. Principalele surse de poluare cu fluor sunt industria aluminiului, sticlei, ceramicii, materialelor de construcții, de producere a îngrășămintelor, chimică, metalurgică.

Simptome: îngălbenirea și apoi necrozarea apicală (la rășinoase sau plante ierboase cu frunze înguste), perimetrală (la fag, paltin, tei și alte foioase sau plante ierboase) sau mixtă a frunzelor, urmată uneori de încovoierea frunzelor în formă de barcă și, în cazuri mai grave, de uscarea și căderea frunzelor; brunificarea totală și apoi îndoirea lujerilor noi, la scurt timp după alungire și desfacere, la rășinoase (larice, molid, duglas argintiu și mai rar la brad) și îndoit (foarte similar cu înghețul); defolieri totale foarte timpurii la foioase, la scurt timp după înfrunzire (plop eura-merican, corcoduș, păr, frasin) sau defolieri parțiale la larice, molid, fag, pomi fructiferi ș.a.; uscarea lujerilor anuali: mai rar semnalată, în special la fag; uscarea parțială sau completă a plantulelor și puieților de fag din regenerările naturale.

Efecte. Gazele fluorurate afectează profund procesele fiziologice ale plantelor, perturbând respirația, fotosinteza, conținutul de clorofilă și metabolismul radicular, ceea ce duce la diminuarea creșterii, a vitalității și a productivității. Episoadele de poluare cu fluor pot provoca defolieri totale sau parțiale, necroze ale frunzelor și acelor, uscări ale speciilor ierboase, cu un impact mai accentuat asupra puieților și a organelor tinere. Sensibilitatea la fluor variază în funcție de specie, vârstă, starea de nutriție și condițiile de mediu, deficitul de azot amplificând semnificativ efectele negative. În timp ce unele specii și arborii maturi pot prezenta o rezistență relativă, altele sunt puternic afectate, ceea ce evidențiază importanța cunoașterii relației dintre plante și poluanții atmosferici pentru limitarea și combaterea efectelor poluării cu fluor.

Management. Monitorizarea continuă a concentrațiilor de fluor din aer, sol și vegetație, se va face corelat cu observațiile fitosanitare în teren. Pentru refacerea arboretelor afectate se recomandă utilizarea unor specii mai rezistente la poluarea cu fluor, cum ar fi aninul.

POLUARE CU SARE (CLOR, SODIU)

Factori vătămători. Clorul este un element care produce compuși dăunători pentru plante și animale. Sodiul este un element util plantelor, dar care, în exces, poate provoca unele dereglări fiziologice.

Surse de (emisie) poluare. Poluarea cu sare (clorura de sodiu) provine, îndeosebi, din tratamentele aplicate pe drumurile publice pentru prevenirea derapării autovehiculelor în timpul iernii. Poluări accidentale foarte puternice apar și în cazul spargerii conductelor care transportă apa sărată utilizată în exploatarea petrolului. Aerosoli bogați în clor (sare) apar la malul mării, în jurul centrelor (minelor) de exploatare a sării, în preajma unor întreprinderi chimice etc.

Simptomele poluării cu clor sunt: îngălbenirea și necroza perimetrală (marginală) și apicală a frunzelor speciilor de foioase (progresiv, de la margine spre nervura mediană); încovoierea foliolelor de-a lungul nervurii principale; ofilirea marginii frunzei; uscarea și căderea prematură a frunzelor; uscarea lujerilor sau uscarea completă a puieților. Speciile de foioase sunt mai sensibile, dintre care paltinii și teii etalează mai pronunțat simptomele specifice.

Management. În zonele afectate de sare, din preajma drumurilor publice, se vor evita speciile sensibile (rășinoase) și se vor planta specii tolerante (foioase, dintre care unele mai rezistente: sălcioara, plopul alb). Irigațiile (spălarea solului de sare) vor fi utilizate de preferință în zone accesibile, în spații verzi, în pepiniere și în culturi speciale.

POLUARE CU COMPUȘI AI AZOTULUI

Factori vătămători. Oxizii de azot (NO_x , monoxidul de azot – NO, dioxidul de azot - NO_2) sunt gaze cu efect nociv

asupra sănătății oamenilor, animalelor și plantelor. Nitrații, nitriții și amoniacul formează o altă categorie de produși ai azotului, care, prin folosirea în exces, se acumulează în sol, de unde trec în apa freatică și apele de suprafață, afectând ecosistemele respective.

Surse de (emisie) poluare. Oxizii de azot sunt emiși în atmosferă în urma arderii combustibililor fosili la temperaturi ridicate (autovehicule, industria prelucrătoare, industria energetică). Nitrații, nitriții și amoniacul provin, în principal, din agricultură (fertilizări), zootehnie (dejecții), industrie (chimică ș.a.), apele menajere (reziduuri) etc.

Simptome. NO_x produc pătări foliare progresive, de la decolorări la necroze.

Efecte. Acțiunea vătămătoare a oxizilor de azot se concretizează prin distrugeri parțiale (necroze ale țesuturilor) ale frunzelor, care conduc la diminuarea capacității de fotosinteză și, în consecință, la reducerea creșterilor (uneori chiar la debilitarea) puieților/arborilor afectați.

POLUAREA CU PETROL (ȘI SARE)

Factori vătămători. Deversările de petrol și de apă sărată de sondă afectează semnificativ vegetația forestieră.

Surse de (emisie) poluare. Principalele surse sunt exploatările de petrol, care pot genera deversări accidentale de petrol și de apă sărată, conducând la contaminarea pădurii.

Simptome. Solurile poluate cu petrol prezintă la suprafață o pojghiță de țiței densă, compactă, lucioasă, care împiedică în foarte mare măsură desfășurarea proceselor de infiltrare a apei în sol, circulația acesteia și schimbul reversibil de gaze între sol și atmosferă, favorizând astfel dezvoltarea intensă a proceselor de reducere, cu eliberarea unor toxine care împiedică activitatea microbiologică din sol și, în cele din urmă, determină asfixierea rădăcinilor și moartea plantelor. Gravitatea acestor fenomene depinde de cantitatea de petrol deversată, de însușirile acestuia și de durata bălțirii.

Management. Pentru remedierea totală a poluării puternice cu petrol și redarea capacității productive inițiale sunt necesare măsuri de decopertare (separat pe orizonturi) și decontaminare a stratului contaminat de sol (cu bacterii specifice). În cazul poluării slabe până la moderate se recomandă: decopertarea stratului poluant; plantarea pe pat cu pământ de împrumut; fertilizare organică și chimică. În cazul poluării puternice cu apă sărată se recomandă: decopertarea stratului afectat, decontaminare prin spălarea cu apă și refacerea solului.

STAREA DE SĂNĂTATE A PĂDURILOR

Starea de sănătate a pădurilor este o consecință a multiplelor interacțiuni dintre mediul fizico-geografic, tipul biocenozelor forestiere și activitățile umane desfășurate în timp. În ultimele decenii, gradul de favorabilitate a pădurilor României pentru factorii biotici și abiotici perturbatori a sporit simțitor, prin apariția unor riscuri generate de schimbările climatice globale ce se manifestă tot mai intens. Creșterea frecvenței fenomenelor meteorologice extreme (secete, valuri de căldură, furtuni, ploi torențiale etc.), aridizarea climatului, creșterea frecvenței inundațiilor și incendiilor au condus la sporirea suprafețelor de pădure afectate de factori abiotici, la slăbirea arborilor și la predispunerea lor la boli și dăunători biotici sau chiar la apariția unor specii invazive de dăunători și patogeni, cu consecințe necunoscute asupra pădurilor.

Starea de sănătate a arborilor, componentă de bază a ecosistemelor forestiere, se evaluează atât după defolierea și decolorarea frunzișului, cât și după vătămările asupra organelor sau părților componente ale acestora. În final, se fac estimări ale stării arborelui întreg. Arborii supuși evaluării anuale trebuie să fie situați în clasele poziționale I-III Kraft și să nu prezinte vătămări de natură mecanică de intensitate puternică (produse de factori biotici, abiotici, antropici, incendii etc.).

Defolierea reprezintă pierderea frunzelor sau a acelor din coroana unui arbore, comparativ cu un alt arbore al cărui aparat foliar este complet (arbore de referință). Se estimează prin apreciere vizuală, folosindu-se drept referință un arbore din aceeași specie, cu frunziș complet, situat în imediata vecinătate a locului de probă (sondajului) sau imagini foto aplicabile speciilor din țara noastră. Înregistrarea se realizează în procente, prin rotunjirea la cea mai apropiată valoare divizibilă cu 5 (ex. 0, 5, 10, 15...100). În arboretele dense, pentru apreciere se va lua în considerare jumătatea superioară a coroanei, iar în cele mai puțin dense, treimea mijlocie și cea superioară a acesteia. Defolierea este considerată o reducere a densității coroanei evaluabile a

arborilor, fiind mai puțin influențată de diferențele morfologice naturale dintre arbori. La estimarea defolierii se va lua în considerare pierderea seturilor de ace, defolierea rămurelelor existente, precum și reducerea mărimii frunzelor sau a acelor (cu excepția anilor în care se înregistrează o fructificație abundentă). În cazul reducerii neomogene a densității coroanei, aprecierea procentului de defoliere se va realiza ca o medie ponderată a valorilor estimate separat pentru părțile coroanei defoliate omogen și neomogen. Ramurile lacome, situate în partea inferioară a coroanei, golurile din coroană datorate lipsei ramurilor sau ramurile uscate, rămase fără lujeri de mai mulți ani, sunt excluse din evaluare.

Decolorarea exprimă procentul de frunze (ace) existente în coroana arborelui a căror culoare se abate de la culoarea normală a frunzișului speciei respective. Se apreciază în cursul lunilor iulie-august, în procente divizibile cu 5 (la fel ca și defolierea). Intensitatea vătămării arborelui după procentul de defoliere, respectiv decolorare, se face după scara adoptată la nivel european: arbore sănătos 0 – 10%, arbore slab vătămat 11–25%, arbore moderat vătămat 26–60%, arbore puternic vătămat 61-99% și arbore mort 100%.

În vederea stabilirii gradului de vătămare la nivel de arboret, se amplasează suprafețe permanente de son-daj pentru care se înregistrează specia, diametrul și starea de defoliere/decolorare a fiecărui arbore. Caracteristicile și numărul acestor suprafețe se vor stabili pe baza unor viitoare reglementări tehnice specifice monitoringului forestier.

Pe seama acestor date, se stabilește gradul mediu de vătămare la nivel de arboret:

$$G_v = (R_0 \times N_s + R_1 \times N_{sv} + R_2 \times N_{mv} + R_3 \times N_{pv} + R_4 \times N_c) / N_t$$

unde: G_v -Gradul mediu de vătămare; R_i -rangul clasei, N_s –nr. arbori sănătoși, N_{sv} -nr. arbori slab vătămați, N_{mv} - nr.arbori moderat vătămați, N_{pv} -nr.arbori puternic vătămați, N_c -nr.arbori compromiși, N_t -nr. total de arbori eșantionați.

Comparând rezultatul obținut cu valorile din intervalele de clasă, specifice fiecărui rang, se obține gradul de vătămare al arboretului respectiv.

Tabel 50. Exemplu de calcul pentru stabilirea gradului de vătămare a arboretului

Rangul R_i	Intervalul de clasă	Intensitatea vătămării	Nr. arbori N_i	$N_i \times R_i$	Observații
0	0-1,0	Sănătos (0-10%)	15	0	Arboret sănătos = 0,84
1	1,1-2,0	Slab (11-25%)	24	24	*
2	2,1-3,0	Moderat (26-60%)	4	8	
3	>3,0	Puternic (61-99%)	2	6	
4		Uscat (100 %)			
	Total (N_t)		45	38	38/45=0,84

Vătămarile fizice sunt definite ca procese de alterare sau deteriorare a unei părți a arborelui evaluat, care pot afecta capacitatea acestuia de a-și îndeplini funcțiile pe deplin. Evaluarea cauzelor vătămarilor cuprinde trei faze importante: descrierea simptomelor; determinarea cauzelor și stabilirea clasei de vătămare.

Descrierea simptomelor constă în precizarea și specificarea părții afectate a arborelui evaluat și exprimă o manifestare sau un fenomen, indicând prezența unui factor vătămător asupra stării de sănătate a arborelui evaluat (sau o stare anormală). Evaluarea lor se face pe baza corelației cu partea afectată și cu cauzele sau grupele de cauze ale vătămării identificate (tabelul 51).

Tabel 51. Principalele simptome ale vătămarilor

Parte afectată	Simptom	Detalii simptom
Frunze	Parțial sau total devorat/lipsă	- Prezintă orificii sau este parțial consumată/lipsă - Marginea frunzelor afectată - Lipsesc sau sunt consumate total - Galerii de insecte - Frunze căzute prematur.
	Decolorare, necrozare	Pe ansamblu, pete, periferic, benzi, între nervuri, înspre vârf, de-a lungul nervurilor.

	Deformare	Încrețite, îndoite, răsucite, răsucite în jurul pețiolului, cutate, cu gale, veștejite (ofilite), alte deformări
	Semne produse de ciuperci	Corpuri fructifere, micelii
	Semne produse de insecte	Peliculă neagră, cuiburi, adulți, larve, pupe, ouă
Ramuri, lujeri și muguri	Lipsă, rupte, moarte, avortate / amputate, necrozate	
	Răni (crăpături, decojire)	Decojire, crăpături, alte răni
	Scurgeri de rășină	
	Scurgeri de sevă	
	Putregai	
	Deformări	Ofilire, cangrene, tumori, măhuri de vrăjitoare, alte deformări
	Semne produse de ciuperci	Corpuri fructifere de ciuperci
Trunchi/colet	Semne produse de insecte	Orificii, rumeguș, galerii, cuiburi, fragmente, pelicule
	Răni (decojire, crăpături ș.a.)	Decojire, crăpături, gelivuri, alte răni
	Scurgeri de rășină (conifere)	
	Scurgeri de sevă (foioase)	
	Putregai	
	Deformări	Cangrene, tumori, crăpături longitudinale, alte deformări
	Aninat, doborât (cu rădăcini)	
	Rupt	
	Semne produse de ciuperci	Corpuri fructifere, teci miceliene
Rădăcini	Semne produse de insecte	Găuri, rumeguș, galerii, cuiburi, fragmente, pelicule, adulți etc.
	Răni (decojire, crăpături etc.)	Decojire, crăpături, alte răni
	Putregai	
	Semne produse de ciuperci	Corpuri fructifere, rizomorfe
	Semne produse de insecte	Roaderi, galerii etc.

Intensitatea vătămarilor este indicată prin intermediul proporției părții afectate a arborelui, înregistrându-se codurile corespunzătoare a 7 clase de vătămare (tabelul 52).

În cazul tulpinii arborilor, clasa de vătămare este raportată la circumferința arborelui.

Evaluarea vătămarilor se face în mod direct în teren, prin observații asupra schimbărilor survenite în coronamentul arborilor (schimbări a culorii frunzelor, defolieri etc.). Aceasta constituie un prim pas, urmat de analize de laborator, care să determine cu exactitate tipul atacului, modul de propagare, măsurile de management necesare.

Tabel 52. Clase de vătămare

Clasa de vătămare	Cod
0%	0
1-10%	1
11-20%	2
21-40%	3
41-60%	4
61-80%	5
81-99%	6
100%	7

.....

Ocolul silvic

în anul

[illegible]

Data:

Completat:
(numele întreg și semnătura)

REZULTATELE SONDAJELOR DE TOAMNĂ/PRIMĂVARĂ* PENTRU SPECIILE DE CEPHALCIA

Direcția silvică

Ocolul silvic

În anul

Pădurea (U.P.)

Data efectuării sondajelor: de la până la

[illegible]

* Se taie cu o linie ceea ce nu corespunde.

** Defoliere: f.s. - foarte slabă (sub 10%); s. - slabă (11-25%); m. - mijlocie (26-50%); p. - puternică (51-75%); f.p. - foarte puternică (peste 75%).

Coloanele 1-11 se completează de către personalul de la ocol, iar coloanele 12-21 de către laboratorul de protecția pădurilor. Termen de completare: imediat după recoltarea probelor și verificarea de către responsabilul cu protecția pădurilor.

Data completării:

Completat (numele în clar al persoanelor): la ocolul silvic.....

la Laboratorul de Protecția pădurii

SITUAȚIA ARBORETELOR DE MOLID INFESTATE CU CEPHALCIA

după rezultatele sondajelor de toamnă/primăvară

[illegible]

Completat:
(numele întreg și semnătura)

REZULTATELE* CAPTURILOR DE ADULTI DE CEPHALCIA LA CAPCANELE TIP GULER

.....
Direcția silvică

Ocolul silvic.....

în anul

Pădurea (U.P.)

[illegible]

*) Termen de completare: imediat după zbor

Data:

Completat:
(numele întreg și semnătura)

REZULTATELE ANALIZELOR EȘANTIOANELOR DE OUĂ DE CEPHALCIA

Direcția silvică

Ocolul silvic

Pădurea (U.P.)

în anul

Nr. crt.	Localizare și suprafață (ha)		Descriere arboret					Arborele nr.	Nr. ramuri analizate	Nr. total ramuri vii la arborele analizat	Nr. total ouă	Nr. ouă sănătoase	Nr. ouă bolnave	% ouă sănătoase	Nr. capcanei guler din loculi în care s-au recoltat ouăle	Nr. total femele/capcană guler	Intensitatea infestațiilor
	Parcela, sub-parcela (u.a.)	Suprafața u.a.	Tip de pădure	Compoziția	Vârsta (ani)	Clasa de producție	Grad de defoliere *										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	</																

Notă: Coloanele 1-12 și 16 se completează la ocolul silvic, iar coloanele 13-15 și 17-18 la laboratorul de protecția pădurilor
Termen de completare și trimitere la laborator: imediat după recoltarea probelor

Data:

Completat:
(numele întreg și semnătura)

EVIDENȚA SEMNALĂRII APARIȚIEI ARBORILOR INFESTAȚI DE IPIDE PE PICIOR ÎN ANUL

ȘI A LUCRĂRIILOR DE COMBATERE EFECTUATE

Direcția silvică

Ocolul silvic

U.P. u.a.	Focar nr. ²	Arbori infestați pe picior în anul														
		Data Mai		Data ... Iunie		Data ... Iulie		Data ... August		Data ... Septembrie		Total	Din care			
													Scoși ³ ctg I	Scoși ⁴ ctg II	Cojiți ⁵	Total
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

Note : 1) Se completează și se raportează la data de 15 și 30 ale fiecărei luni; 2) Trebuie să corespundă cu numărul de focar marcat pe harta amenajistică, în teren; 3) Se înregistrează arborii scoși cât timp insectele din noua generație erau sub scoarță; 4) Se înregistrează arborii scoși după ce a început ieșirea gândacilor din ei; 5) Se înregistrează doar arborii cojiți cât timp insectele erau sub scoarță, nu după părăsirea arborilor de către gândaci.

Data:
Completat:
(numele întreg și semnătura)

FIȘĂ DE ÎNREGISTRARE A DATELOR DE LA VERIFICAREA ARBORILOR-CURSĂ

Oculul silvic	U.P.	Districul	Canionul silvic
Arbolele-cursă nr.	Seria	Data instalării	Diameul de bază (cm)
			Lungimea (m)
			Data cojirii ⁵

[illegible]

Note: 1) La fiecare verificare, speciile de scoarță se înscriu separat, câte una pe linie. În cazul arborilor-cursă de molid: IT – *Ips typographus*, ID – *Ips duplicatus*, IA – *Ips amitinus*, PC – *Pityogenes chalcographus*, PP – *Polygraphus polygraphus*. În cazul arborilor-cursă de brad sau pin, se înscriu speciile corespunzătoare. 2) Probele de scoarță se recoltează ca un brâu ce înfășoară întreaga circumferință a arborelui, cu lățime de 20 cm lățime. 3) Stadiul de dezvoltare: O – ou, L – larvă, P – pupă, At – adult tânăr. 4) Mortalitatea insectelor din noua generație, estimată pentru toate cele 3 probele analizate. 5) Dacă arborele a fost scos din pădure, fără a fi cojit, se menționează data când a fost scos și se specifică "scos necojit".

Completat de (Nume și prenume):

Semnătura

Direcția silvică
 Ocolul silvic

EVIDENȚA SEMNALĂRII APARIȚIEI ARBORILOR DE FOIOASE INFESTAȚI DE INSECTE DE SCOARȚĂ, PE PICIOR ÎN ANUL ȘI A LUCRĂRILOR DE COMBATERE EFECTUATE

[illegible]

Note: 1) Se completează și se raportează la data de 15 și 30 ale fiecărei luni; 2) Trebuie să corespundă cu numărul de focar amănajistică, în teren; 3) Se înregistrează arborii de foioase infestați ce au fost scoși; 4) Se înregistrează arborii de foioase infestați ce au fost tăiați; 5) Se înregistrează arborii cojiți cât timp insectele erau sub scoarță, nu după părăsirea arborilor de către gândaci.

Data:

Completat:
(numele întreg și semnătura)

Termeni și definiții**Definiții ale termenilor generali**

<i>Agent fitopatogen</i>	Organismul care determină apariția unui proces patologic la plante. Sinonime: agent criptogamic, parazit vegetal sau dăunător vegetal
<i>Carantină fitosanitară</i>	Totalitatea măsurilor aplicate în vederea prevenirii răspândirii unor dăunători și agenți fitopatogeni dintr-un loc în altul în care aceștia nu sunt prezenți, reglementată prin acte normative. Se deosebesc: carantina externă, prin care se previne introducerea agenților patogeni sau dăunătorilor din alte țări; carantina internă prin care se previne introducerea agenților patogeni sau dăunătorilor dintr-o zonă în alta a aceleiași țări.
<i>Dăunător primar</i>	Dăunător care produce vătămări la plante (plantule/puiști/arbori) aparent sănătoase
<i>Dăunător secundar</i>	Dăunător care atacă numai plante (plantule/puiști/arbori) slăbite ca urmare a acțiunii altor factori dăunători biotici sau abiotici
<i>Dăunători biotici</i>	Factori dăunători de natură biotică: insecte, alte animale, agenți criptogamici etc.
<i>Hazard (primejdie)</i>	Probabilitatea ca într-o anumită regiune păduroasă, să se producă un fenomen negativ de natură biotică sau abiotică
<i>Infestare</i>	Prezența în păduri sau în culturi forestiere a unor dăunători a căror vătămare înregistrată sau potențială depășește 1% din total (de exemplu 1% din totalul frunzelor). Dacă vătămarea este mai mică de 1% nu se consideră infestare, ci numai prezență sporadică a speciilor respective.
<i>Infectare</i>	Pătrunderea unor organisme în corpul plantelor sau al animalelor și reacția țesuturilor la această pătrundere
<i>Paraziți oofagi</i>	Paraziți care se hrănesc cu ouăle altor insecte
<i>Risc (pericol)</i>	Probabilitatea apariției unui eveniment perturbator în viața pădurii și a producerii unor vătămări de intensități diferite, cu consecințe asupra arborilor sau arboretelor. Termen integrator al hazardului, susceptibilității și vulnerabilității.
<i>Ruptură de vânt și zăpadă</i>	Frângerea tulpinii arborelui la diferite înălțimi sub acțiunea zăpezii sau a vântului
<i>Statistica dăunătorilor</i>	Lucrare întocmită de unitățile și subunitățile silvice la sfârșitul fiecărui an, care constituie evidența stării fitosanitare a pădurilor. Sunt înregistrate într-o anumită ordine, pe organe atacate, pe categorii de dăunători etc., toate arboretele și celelalte culturi silvice în care s-a semnalat prezența factorilor vătămători sau a atacurilor acestora, menționându-se intensitatea și suprafața afectată în anul curent și în anul anterior
<i>Susceptibilitate (expunere)</i>	Probabilitatea ca un arboret să sufere vătămări cauzate de un factor vătămător
<i>Semnalare</i>	Activitatea prin care se raportează prezența factorilor vătămători
<i>Stare fitosanitară</i>	Starea de sănătate a culturilor forestiere și a pădurilor, la un moment dat sau într-o perioadă dată, determinată de existența factorilor vătămători

<i>Uscarea arborilor</i>	Apariția individuală, în grupe sau în pâlcuri, a arborilor ușiți în plafonul superior al arboretului, în afara procesului de eliminare naturală
<i>Vulnerabilitate (sensibilitate)</i>	Probabilitatea ca un arboret să sufere pierderi, inclusiv ușiți, în urma vătămărilor produse

5.2. Definiții ale termenilor specifici

<i>Latență</i>	Starea populației dăunătorului, în care prezența acestuia este insesizabilă deoarece densitatea populației și amploarea vătămărilor provocate arborilor sunt foarte reduse, dar pot crește oricând.
<i>Caracteristicile gradației</i>	Parametrii biostatistici cantitativi și calitativi ai populației unui dăunător în perioada de gradație, care servesc la determinarea fazei gradației
<i>Combatere biologică</i>	Metodă de combatere care constă în folosirea organismelor vii în scopul prevenirii, limitării sau opririi acțiunii vătămătoare a dăunătorilor
<i>Combatere integrată</i>	Metodă ecologică complexă, care utilizează măsuri preventive și curative -- silvotehnice, biologice, fizico-mecanice și chimice selective -- aplicate permanent și continuu, în scopul menținerii densității populațiilor de insecte dăunătoare la niveluri reduse, sub pragul de dăunare economică
<i>Concentrație</i>	Cantitatea de substanță activă sau de produs comercial raportată la celelalte substanțe auxiliare dintr-un preparat. Se exprimă în procente sau în părți
<i>Densitatea populației</i>	Caracteristica cantitativă a gradației care reprezintă numărul mediu de indivizi ai dăunătorului la un moment dat raportat la o unitate de referință (arbore, aria coroanei arborelui, numărul de muguri, de frunze, de lujeri etc.)
<i>Doză</i>	Cantitatea de substanță activă folosită la un tratament, raportată la o unitate (suprafață, volum, masă)
<i>Faza incipientă</i>	Prima fază a gradației în care populația este foarte viguroasă și crește semnificativ (de 2-4 ori), dar nu se produc vătămări observabile
<i>Faza creșterii numerice</i>	A doua fază a progradăției în care se continuă supraînmulțirea indivizilor. În această fază se pot produce vătămări apreciabile, preponderent insular.
<i>Faza erupției</i>	A treia fază a gradației este caracterizată prin înmulțirea explozivă a indivizilor, până la atingerea densității maxime a populației. În această fază se produc cele mai importante vătămări și pagube
<i>Faza de criză</i>	A patra fază a gradației, în care are loc reducerea bruscă a numărului de indivizi. Marchează sfârșitul perioadei de gradație
<i>Feromon</i>	Substanță produsă și eliberată în mediul înconjurător de către un organism animal, care produce modificări comportamentale la indivizii din aceeași specie. Feromonii sintetici se folosesc în scopul depistării sau al combaterii dăunătorilor.
<i>Generație de fier</i>	Sucesiunea de generații ale dăunătorului caracterizată printr-o densitate redusă a populației, specifică perioadei de latență
<i>Normă de consum</i>	Cantitatea de pesticid sau de preparat necesară pentru tratament, raportată la unitatea de suprafață, volum sau masă

<i>Prevenire</i>	Totalitatea măsurilor care se aplică în scopul preîntâmpinării vătămărilor sau al prevenirii apariției și înmulțirii în masă a dăunătorilor și agenților fitopatogeni, în culturi forestiere și păduri
<i>Tratament chimic</i>	Operațiune de aplicare în păduri, pepiniere sau culturi forestiere a pesticidelor pentru combaterea dăunătorilor și a agenților fitopatogeni
<i>Zonă de combatere</i>	Suprafața infestată a pădurilor în care se întreprind lucrări de combatere a dăunătorilor
<i>Zonă de supraveghere</i>	Suprafața infestată a pădurilor în care nu se efectuează lucrări de combatere, dar se urmărește evoluția dăunătorilor. Dacă în timpul monitorizării evoluției dăunătorilor se constată că este necesar, aceasta poate fi inclusă în zona de combatere.

EDITOR: PARLAMENTUL ROMÂNIEI — CAMERA DEPUTAȚILOR



„Monitorul Oficial” R.A., Str. Parcului nr. 65, sectorul 1, București; 012329
C.I.F. RO427282, IBAN: RO55RNCB0082006711100001 BCR
și IBAN: RO12TREZ7005069XXX000531 DTCPMB (alocat numai persoanelor juridice bugetare)
Tel. 021.318.51.29/150, fax 021.318.51.15, e-mail: marketing@ramo.ro, www.monitoruloficial.ro

Relații cu publicul: șos. Panduri nr. 1, bloc P33, sectorul 5, București; 050651.
Tel. 021.401.00.73, 021.401.00.78/79/83.

Pentru publicări, încărcăți actele pe site, la: <https://www.monitoruloficial.ro>, secțiunea Publicări.

