

**UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE
ȘI MEDICINA VETERINARĂ
"ION IONESCU DE LA BRAD" IASI
FACULTATEA DE HORTICULTURĂ**

Ing. Ungureanu Tanasa Cornelia-Catalina

**"CONTRIBUTII LA STUDIUL BIOLOGIEI, ECOLOGIEI ȘI
COMBATERII INTEGRATE A PRINCIPALILOR DAUNĂTORI DIN
PLANTATIILE DE MAR DIN JUDEȚUL BOTOȘANI"**

**"CONTRIBUTIONS À L'ÉTUDE DE LA BIOLOGIE,
DE L'ÉCOLOGIE ET DU COMBAT INTEGRÉ DES
PRINCIPAUX INSECTES NUISIBLES DANS
LES POMMERAIES DU DÉPARTEMENT
DE BOTOSANI"**

REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

**Conducător științific,
Prof. dr. FILIPESCU CONSTANTIN**

**IASI
2006**

CUPRINS

INTRODUCERE

CAPITOLUL I - CULTURA MĂRULUI

1.1. Importanța; aria de răspândire	14
1.1.1. Importanța culturii mărului	14
1.1.2. Aria de răspândire a mărului	16
1.2. Particularitățile biologice ale mărului	17
1.2.1. Specii spontane, soiuri, portaltoi	17
1.2.2. Specii spontane de măr	18
1.2.3. Sortimentul soiurilor de măr	19
1.2.4. Portaltoii mărului	20
1.3. Cerințele mărului față de factorii de vegetație	21
1.3.1. Cerințele mărului față de lumină	21
1.3.2. Cerințele mărului față de căldură	22
1.3.3. Cerințele mărului față de apă	23
1.3.4. Cerințele mărului față de sol	24
1.3.5. Expoziția terenului pentru cultivarea mărului	25
1.3.6. Principalii dăunători ai mărului	25

CAPITOLUL II - CONDIȚIILE PEDOClimATICE DIN JUDEȚUL BOTOȘANI

2.1. Așezarea geografică	29
2.2. Principalele unități de relief	29
2.3. Clima	30
2.4. Rețeau hidrografică	31
2.5. Solurile	31
CAPITOLUL III - MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE	32

**CAPITOLUL IV - ISTORICUL CERCETĂRIILOR ASUPRA PRINCIPALILOR DĂUNĂTORI
ÎN PLANTAȚIILE DE MĂR ÎN LUME ȘI ÎN ȚARA NOASTRĂ**

4.1. Istoricul cercetărilor asupra principalelor insecte dăunătoare în plantațiile de măr din lume	35
4.2. Istoricul cercetărilor asupra principalelor dăunători din plantațiile de măr din țara noastră	37

**CAPITOLUL V - PREZENTAREA PRINCIPALELOR SPECII DIN ORDINUL
HOMOPTERA DIN FAMILIA ERIOSOMATIDAE, ÎN PLANTAȚIILE
DE MĂR DE LA CURTEȘTI – BOTOȘANI**

5.1. Caracterizarea ORDINULUI HOMOPTERA	
5.1.1. Morfologie (capul, toracele, abdomenul)	40
5.1.2. Biologie	41
5.1.3. Ecologie	41
5.1.4. Sistemática – Familia Eriosomatidae (Pemphigidae); Subfamilia Eriosomatinae (Pemphiginae); Genul Eriosoma	42
5.2. Eriosoma lanigerum Hausmann, 1802 (păduchele lănos)	
5.2.1. Sinonimii	43
5.2.2. Literatură (Sistemática; Morfologie; Biologie; Ecologie; Combateră)	43
5.2.3. Răspândire	44
5.2.4. Descriere	44
5.2.5. Biologie	44
5.2.5.1. Ciclul evolutiv complet al păduchelui lănos (Eriosoma lanigerum Hausm.)	48
5.2.5.2. Ciclul evolutiv incomplet al păduchelui lănos (Eriosoma lanigerum Hausm.)	48
5.2.6. Plante atacate și modul de daunare	50
5.2.7. Combaterea speciei Eriosoma lanigerum Hausm.	
5.2.7.1. Metode agrofite tehnice	50
5.2.7.2. Metode biologice	50
5.2.7.3. Metode chimice	52

**CAPITOLUL VI – PREZENTAREA PRINCIPALELOR SPECII DIN ORDINUL
HOMOPTERA, SUBORDINUL COCCOIDEA, FAMILIA DIASPIDAE**

6.1. – Quadraspidiotus perniciosus Comst., 1881 (păduchele țestoș din California)	
6.1.1. Sinonimii	52
6.1.2. Răspândire	53
6.1.3. Descriere	53
6.1.4. Biologie și ecologie	59
6.1.5. Ecologie	63
6.1.6. Paraziții și prădătorii	72

6.1.7. Plante atacate și daune -----	73
6.1.8. Combatere -----	
6.1.8.1. Combaterea chimică -----	77
6.1.8.2. Combaterea biologică -----	80
CAPITOLUL VII – PREZENTAREA PRINCIPALELOR SPECII DIN ORDINUL	
COLEOPTERA, FAMILIA CURCULIONIDAE	
7.1. Familia Curculionidae -----	82
7.2. Anthonomus pomorum L. (gărgărița florilor de măr) -----	82
7.2.1. Literatura în țara noastră: Sistematica; Biologie; Combatere -----	82
7.2.2. Răspândire -----	83
7.2.3. Descriere -----	83
7.2.4. Biologie si ecologie -----	83
7.2.5. Ciclul biologic al speciei Anthonomus pomorum L., în plantațiile de măr de la Curtești–Botoșani -----	
7.2.5.1. Ciclul evolutiv al speciei Anthonomus pomorum L. în anul 1998 în plantațiile de măr de la Curtești–Botoșani -----	89
7.2.5.2. Ciclul evolutiv al speciei Anthonomus pomorum L. în anul 1999, în plantațiile de măr de la Curtești–Botoșani -----	93
7.2.5.3. Ciclul evolutiv al speciei Anthonomus pomorum L. în anul 2000, în plantațiile de măr de la Curtești–Botoșani -----	94
7.2.6. Ecologia speciei Anthonomus pomorum L. în condițiile de la Curtești–Botoșani -----	
7.2.6.1. Temperatura, umiditatea relativă și precipitațiile -----	102
7.2.6.2. Dinamica apariției adulților hibernanți ai speciei Anthonomus pomorum L., în plantațiile de măr de la Curtești–Botoșani, în anul 1998 -----	103
7.2.6.3. Frecvența atacului de Anthonomus pomorum L., în plantațiile de măr de la Curtești–Botoșani, în anul 1998 -----	104
7.2.6.4. Dinamica eclozării adulților de Anthonomus pomorum L., în condițiile plantațiilor de la Curtești–Botoșani, în anul 1998 (în condiții de laborator) -----	105
7.2.6.5. Dușmanii naturali ai gărgăriței florilor de măr (Anthonomus pomorum L.) -----	106
7.2.7. Plante atacate și mod de dăunare -----	107
7.2.8. Prognoza și avertizarea tratamentelor -----	108
7.2.9. Combatere -----	
7.2.9.1. Metode agrofitehnice -----	109
7.2.9.2. Metode chimice -----	112
7.2.9.3. Metode biologice -----	112
CAPITOLUL VIII – PREZENTAREA PRINCIPALELOR SPECII DIN ORDINUL	
LEPIDOPTERA, FAMILIA TORTRICIDAE	
8.1. Cydia (Laspeyresia) pomonella L. (Viermele merelor) -----	114
8.2. Aria de răspândire -----	114
8.3. Istoricul cercetărilor -----	114
8.4. Descrierea speciei Cydia pomonella L. (fluturele, oul, larva, pupa) -----	121
8.5. Biologia speciei Cydia pomonella L. -----	125
8.5.1. Biologia și comportamentul pe pomacee -----	127
8.5.1.1. Hibernarea și transformarea în pupă -----	127
8.5.1.2. Apariția fluturilor în primăvară (primul zbor) -----	132
8.5.1.3. Comportarea fluturilor de Cydia pomonella L. și ponta -----	135
8.5.1.4. Ecloziunea, comportamentul și evoluția larvelor de Cydia pomonella L. -----	138
8.5.1.5. Zborul fluturilor din generația estivală, ponta, dezvoltarea embrionară, larvară și hibernarea -----	141
8.5.1.6. Ciclul evolutiv al speciei Cydia pomonella L., în județul Botoșani -----	141
8.6. Ecologia speciei Cydia pomonella L. -----	142
8.6.1. Influența factorilor abiotici -----	142
8.6.1.1. Influența factorilor ecologici asupra fluturilor și a ponteii -----	143
8.6.1.2. Influența factorilor abiotici asupra larvei și pupei de Cydia pomonella L. -----	144
8.6.2. Influența factorilor biotici -----	146
8.6.2.1. Influența agenților entomopatogeni -----	146
8.6.2.2. Paraziții și prădătorii -----	147
8.6.2.3. Influența plantelor gazdă în dezvoltarea speciei Cydia pomonella L. -----	151
8.6.2.4. Diapauza la larvele de Cydia pomonella L. -----	152

8.7. Plante atacate și modul de dăunare al larvelor de Cydia pomonella L. -----	154
8.8. Combaterea integrată a larvelor de Cydia pomonella L. -----	154
8.8.1. Metodele fizico-mecanice -----	154
8.8.2. Combaterea biologică -----	155
8.8.2.1. Cu ajutorul paraziților -----	155
8.8.2.2. Cu ajutorul microorganismelor -----	156
8.8.3. Combaterea chimică a viermelui merelor (Cydia pomonella L.) -----	157
8.8.3.1. Eficacitatea unor produse biologice, piretroide și organofosforice, în combaterea larvelor de Cydia pomonella L., la (G1), la Curtești–Botoșani, în anul 2002 -----	157
8.8.3.2. Eficacitatea unor produse piretroide în combaterea larvelor de Cydia pomonella L., la (G2), la Ferma Curtești, în anul 2002 -----	159
8.8.3.3. Eficacitatea unor produse organofosforice, în combaterea larvelor de Cydia pomonella L., la (G1), la Ferma Curtești, în anul 2002 -----	161
8.8.3.4. Eficacitatea unor produse carbamice, biologice, amestecuri diverse, în combaterea larvelor de Cydia pomonella L., la (G2), la Ferma Curtești, în 2002 -----	163
CAPITOLUL IX – PREZENTAREA PRINCIPALELOR SPECII DIN ORDINUL	
LEPIDOPTERA, FAMILIA ARCTIIDAE	
9.1. Hyphantria cunea Drury. (fluturele alb american) -----	165
9.2. Istoricul și răspândirea speciei -----	165
9.3. Materialul și metodele de cercetare -----	166
9.4. Descrierea speciei Hyphantria cunea Drury. -----	169
9.5. Biologia și ecologia speciei Hyphantria cunea Dury. -----	169
9.5.1. Apariția fluturilor -----	171
9.5.2. Raportul între sexe -----	172
9.5.3. Raportul între exemplarele de fluturi pătați și nepătați -----	172
9.5.4. Variația ponderală și dimensiunile corpului fluturilor în funcție de factorul trofic -----	174
9.5.5. Împerecherea (copulația) și ponta -----	177
9.5.6. Incubația (dezvoltarea embrionară) -----	178
9.6. Dezvoltarea larvară -----	179
9.6.1. Hrana larvelor -----	179
9.6.2. Rezistența la foame a larvelor -----	179
9.6.3. Creșterea în greutate și în lungime a larvelor -----	180
9.6.4. Durata stadiului de larvă -----	182
9.6.5. Retragerea larvelor pentru transformarea în pupă -----	182
9.6.6. Mortalitatea larvelor -----	183
9.7. Stadiul de pupă -----	183
9.7.1. Durata stadiului de pupă -----	183
9.7.2. Mortalitatea pupelor -----	184
9.7.3. Paraziții și prădătorii -----	184
9.8. Plante atacate și mod de dăunare -----	188
9.9. Combaterea speciei Hyphantria cunea Drury., în condițiile fermei de la Curtești, în 2000 -----	191
9.9.1. Metode agrofitehnice -----	191
9.9.2. Metode fizico-mecanice -----	191
9.9.3. Metode biologice -----	191
9.9.3.1. Combaterea biologică prin utilizarea paraziților -----	191
9.9.3.2. Combaterea biologică prin utilizarea prădătorilor -----	193
9.9.3.3. Combaterea biologică prin utilizarea microorganismelor entomopatogene -----	194
9.9.4. Combaterea chimică -----	196
9.9.4.1. Combaterea cu produse biologice, piretroizi și organofosforice -----	196
9.9.4.2. Combaterea cu produse piretroide -----	198
9.9.4.3. Combaterea cu produse organofosforice de sinteză -----	200
CONCLUZII -----	202
BIBLIOGRAFIE -----	207

INTRODUCTION**CHAPÎTRE I. - LA CULTURE DU POMMIER**

1.1. L'importance; l'aire de répanissement	
1.1.1. L'importance de la culture du pommier	14
1.1.2. L'aire de répanissement du pommier	16
1.2. Les particularités biologiques du pommier	
1.2.1. Espèces spontanées, variétés, porte-greffe	17
1.2.2. Espèces spontanées de pommier	18
1.2.3. Le sortiment des espèces de pommier	19
1.2.4. Les porte-greffes du pommier	20
1.3. Les exigences du pommier par rapport aux facteurs de végétation	
1.3.1. Les exigences du pommier par rapport à la lumière	21
1.3.2. Les exigences du pommier par rapport à la chaleur	22
1.3.3. Les exigences du pommier par rapport à l'eau	23
1.3.4. Les exigences du pommier par rapport au sol	24
1.3.5. Exposition du terrain pour la culture du pommier	25
1.3.7. Les principaux insectes nuisibles du pommier	25

CHAPÎTRE II. - LES CONDITIONS PÉDOCLIMATIQUES DU DÉPARTEMENT DE BOTOȘANI

2.1. La position géographique	29
2.2. Les principales entités de relief	29
2.3. Le climat	30
2.4. Le réseau hydrographique	31
2.5. Les sols	31

CHAPÎTRE III. - LE MATÉRIAU ET LA MÉTHODE DE RECHERCHE**CHAPÎTRE IV. - L'HISTORIQUE DES RECHERCHES CONCERNANT LES PRINCIPAUX INSECTES NUISIBLES AUX POMMERAIES DU MONDE ET DE NOTRE PAYS**

4.1. - L'historique des recherches sur les principaux insectes nuisibles dans les pommeraies du monde	35
4.2. - L'historique des recherches sur les principaux insectes nuisibles dans les pommeraies de notre pays	37

CHAPÎTRE V. - LA PRÉSENTATION DES PRINCIPALES ESPÈCES DE L'ORDRE HOMOPTERA DE LA FAMILLE ERIOSOMATIDAE, DANS LES POMMERAIES DE CURTEȘTI - BOTOȘANI

5.1. La caractérisation de L'ORDRE HOMOPTERA	
5.1.1. Morphologie (tête, thorax, abdomen)	40
5.1.2. Biologie	41
5.1.3. Ecologie	41
5.1.4. Systématique - La Famille Eriosomatidae (Pemphigidae); La sous-famille Eriosomatinae (Pemphiginae); Le Genre Eriosoma	42
5.2. Eriosoma lanigerum Hausmann, 1802 (le puceron lanigère du pommier)	
5.2.1. Synonymies	43
5.2.2. La littérature (Systématique; Morphologie; Biologie; Ecologie; Combat)	43
5.2.3. Propagation	44
5.2.4. Description	44
5.2.5. Biologie	44
5.2.5.1. Le cycle évolutif complet du puceron lanigère du pommier (Eriosoma lanigerum)	48
5.2.5.2. Le cycle évolutif incomplet du puceron lanigère du pommier (Eriosoma lanigerum Hausm.)	48
5.2.6. Plantes attaquées et la manière de nuire	50
5.2.7. Le combat de l'espèce Eriosoma lanigerum Hausm.	
5.2.7.1. Méthodes agrophitotechniques	50
5.2.7.2. Méthodes biologiques	50
5.2.7.3. Méthodes chimiques	52

CHAPÎTRE VI. - LA PRÉSENTATION DES ESPÈCES PRINCIPALES DE L'ORDRE HOMOPTERA, SOUS-ORDRE COCCOIDEA, FAMILLE DIASPIDAE

6.1. - Quadraspidiotus perniciosus Comstock, 1881 (le pou de San José)	
6.1.1. Synonymies	52
6.1.2. Propagation	53
6.1.3. Description	53

6.1.4. Biologie et écologie	59
6.1.5. Ecologie	63
6.1.6. Parasites et prédateurs	72
6.1.7. Plantes attaquées et nuisances	73
6.1.8. Combat	
6.1.8.1. Le combat chimique	77
6.1.8.2. Le combat biologique	80

CHAPÎTRE VII. - LA PRÉSENTATION DES PRINCIPALES ESPÈCES DE L'ORDRE COLEOPTERA, LA FAMILLE CURCULIONIDAE

7.1. La Famille Curculionidae	82
7.2. Anthonomus pomorum L. (anthonome du pommier)	82
7.2.1. La littérature dans notre pays: Systématique; Biologie; Combat	82
7.2.2. Propagation	83
7.2.3. Description	83
7.2.4. Biologie et écologie	83
7.2.5. Le cycle biologique de l'espèce Anthonomus pomorum L., dans les pommeraies de Curtești - Botoșani	
7.2.5.1. Le cycle évolutif de l'espèce Anthonomus pomorum L. dans l'année 1998 dans les pommeraies de Curtești - Botoșani	89
7.2.5.2. Le cycle évolutif de l'espèce Anthonomus pomorum L. dans l'année 1999 dans les pommeraies de Curtești - Botoșani	93
7.2.5.3. Le cycle évolutif de l'espèce Anthonomus pomorum L. dans l'année 2000 dans les pommeraies de Curtești - Botoșani	94
7.2.6. L'écologie de l'espèce Anthonomus pomorum L. dans les condition de Curtești	
7.2.6.1. La température, la humidité relative et précipitations	102
7.2.6.2. La dynamique de l'apparition des adultes hibernants de l'espèce Anthonomus pomorum L., dans les pommeraies de Curtești, dans l'année 1998	103
7.2.6.3. La fréquence de l'attaque de Anthonomus pomorum L., dans les pommeraies de Curtești - Botoșani, dans l'année 1998	104
7.2.6.4. La dynamique de l'éclosion des adultes de Anthonomus pomorum L., dans les conditions des pommeraies de Curtești, pendant l'année 1998	105
7.2.6.5. Les ennemis naturels de Anthonomus pomorum L.	106
7.2.7. Plantes attaquées et manière de nuire	107
7.2.8. La prognose et l'avertissement des traitements	108
7.2.9. Combat	
7.2.9.1. Méthodes agrophitotechniques	109
7.2.9.2. Méthodes chimiques	112
7.2.9.3. Méthodes biologiques	112

CHAPÎTRE VIII. - LA PRÉSENTATION DES PRINCIPALES ESPÈCES DE L'ORDRE LEPIDOPTERA, LA FAMILLE TORTRICIDAE

8.1. Cydia (Laspeyresia) pomonella L.	114
8.2. L'aire de propagation	114
8.3. L'historique des recherches	114
8.4. La description de l'espèce Cydia pomonella L. (papillon, oeuf, larve, chrysalide)	121
8.5. La biologie de l'espèce Cydia pomonella L.	125
8.5.1. Biologie et comportement sur les pommes	127
8.5.1.1. Hibernation et transformation en chrysalide	127
8.5.1.2. Apparition des papillons le printemps (le premier vol)	132
8.5.1.3. Comportement des papillons de Cydia pomonella L. et la ponte	135
8.5.1.4. Ecllosion, comportement et évolution des larves de Cydia pomonella L.	138
8.5.1.5. Le vol des papillons de la génération estivale, la ponte, le développement embryonnaire, larvaire et l'hibernation	141
8.5.1.6. Le cycle évolutif de l'espèce Cydia pomonella L., dans le département de Botoșani	141
8.6. L'écologie de l'espèce Cydia pomonella L.	142
8.6.1. L'influence des facteurs abiotiques	142
8.6.1.1. L'influence des facteurs écologiques sur les papillons et la ponte des oeufs	143
8.6.1.2. L'influence des facteurs abiotiques sur la larve et la chrysalide de Cydia pomonella L.	144
8.6.2. L'influence des facteurs biotiques	146
8.6.2.1. L'influence des agents entomopathogènes	146
8.6.2.2. Parasites et prédateurs	

8.6.2.3. L'influence des plantes-hôte dans le développement de l'espèce <i>Cydia pomonella</i> L.	151
8.6.2.4. La diapause aux larves de <i>Cydia pomonella</i> L.	152
8.7. Plantes attaquées et la manière de nuire des larves de <i>Cydia pomonella</i> L.	154
8.8. Le combat intégré des larves de <i>Cydia pomonella</i> L.	154
8.8.1. Méthodes physico-mécaniques	154
8.8.2. Le combat biologique	155
8.8.2.1. A l'aide des parasites	155
8.8.2.2. A l'aide des micro-organismes	156
8.8.3. Le combat chimique du ver des pommes (<i>Cydia pomonella</i> L.)	157
8.8.3.1. L'efficacité de certains produits biologiques, pirétroïdes et organophosphoriques, dans le combat des larves de <i>Cydia pomonella</i> L., à (G1), à la Ferme Curtești-2002	157
8.8.3.2. L'efficacité de certains produits pirétroïdes, dans le combat des larves de <i>Cydia pomonella</i> L., à (G2), à la Ferme Curtești-2002	159
8.8.3.3. L'efficacité de certains produits organophosphoriques, dans le combat des larves de <i>Cydia pomonella</i> L., à (G1), à la Ferme Curtești-2002	161
8.8.3.4. L'efficacité de certains produits carbamiques, biologiques, mélanges divers, dans le combat des larves de <i>Cydia pomonella</i> L., à (G2), à la Ferme Curtești-2002	163
CHAPÎTRE IX. - LA PRÉSENTATION DES PRINCIPALES ESPÈCES DE L'ORDRE LEPIDOPTERA, LA FAMILLE ARCTIIDAE	
9.1. <i>Hyphantria cunea</i> Drury. (le papillon blanc américain)	165
9.2. L'Histoire et la propagation de l'espèce	165
9.3. Le matériel et les méthodes de recherche	166
9.4. La description de l'espèce <i>Hyphantria cunea</i> Drury.	169
9.5. La biologie et l'écologie de l'espèce <i>Hyphantria cunea</i> Drury.	169
9.5.1. L'apparition des papillons	171
9.5.2. Le rapport entre les sexes	172
9.5.3. Le rapport entre les exemplaires de papillons tachés et non-tachés	172
9.5.4. La variation du poids et des dimensions du corps des papillons selon le facteur trophique	174
9.5.5. La copulation et la ponte	177
9.5.6. L'incubation (le développement embryonnaire)	178
9.6. Le développement larvaire	179
9.6.1. La nourriture des larves	179
9.6.2. La résistance à la faim des larves	179
9.6.3. L'accroissement du poids et de la longueur des larves	180
9.6.4. La durée du stade de larve	182
9.6.5. Le retrait des larves pour se transformer en chrysalide	182
9.6.6. La mortalité des larves	183
9.7. Le stade de chrysalide (poupe)	183
9.7.1. La durée du stade de chrysalides	183
9.7.2. La mortalité des chrysalides	184
9.7.3. Parasites et prédateurs	184
9.8. Plantes attaquées et manière de nuire	188
9.9. Le combat de l'espèce <i>Hyphantria cunea</i> Drury., dans les conditions de la ferme de Curtești-Botoșani, pendant l'année 2000	191
9.9.1. Méthodes agrophitotechniques	191
9.9.2. Méthodes physico-mécaniques	191
9.9.3. Méthodes biologiques	191
9.9.3.1. Le combat biologique par l'utilisation des parasites	191
9.9.3.2. Le combat biologique par l'utilisation des prédateurs	193
9.9.3.3. Le combat biologique par l'utilisation des microorganismes entomopathogènes	194
9.7.4. Le combat chimique	196
9.7.4.1. Le combat avec des produits biologiques, pirétroïdes et organophosphoriques	196
9.7.4.2. Le combat avec des produits pirétroïdes	198
9.7.4.3. Le combat avec des produits organophosphoriques de synthèse	200
CONCLUSIONS	202
BIBLIOGRAPHIE	207

INTRODUCERE - Obiectul, importanța și oportunitatea cercetărilor privind biologia, ecologia și combaterea integrată a principalilor dăunători din plantațiile de măr

Importanța plantării mărului rezultă, în primul rând, în valoarea alimentară și terapeutică a fructelor acestuia. Prezența acestor plantații constituie în același timp, un element de confort estetic și foarte util pentru viața oamenilor, prin diminuarea poluării aerului din zonele unde sunt amplasate.

Printr-o anumită strategie adoptată la amplasarea acestor plantații, de selectare a portaltoilor și sortimentului adecvat, lucrări de fertilizare, lucrările solului, tăierile de formare și de fructificare etc. se urmărește asigurarea unui anumit potențial de producție.

Acest potențial de producție poate fi diminuat cu 20-30% sau uneori compromis total din cauza atacului de boli și dăunători. Prin urmare se impune în mod serios și permanent protecția acestor plantații, pentru a pune în valoare la cotele cele mai ridicate potențialul de producție al acestora.

Perenitatea plantațiilor de măr pe același teren, timp de câteva decenii, face ca lupta împotriva bolilor și dăunătorilor să fie destul de dificilă, comparativ cu plantele agricole anuale, la care rotația culturilor, constituie un mijloc foarte eficient de combatere.

Numărul mare de dăunători care atacă în plantațiile de măr face ca organizarea combaterii acestora să ocupe un volum important din preocupările pomicultorului. Protecția plantațiilor la nivelul cerințelor actuale, nu înseamnă numai salvarea recoltei, ci prin combatere este necesar să se realizeze mărirea procentului de fructe de calitate perfect sănătoase.

În complexul de măsuri de combatere care să asigure sănătatea pomilor, un rol important a revenit în ultima vreme combaterii chimice, ca o consecință directă a progreselor realizate în ultimele 2-3 decenii în domeniul industriei chimice, care a pus la dispoziția agriculturii numeroase produse farmaceutice cu eficiență ridicată.

Efectele foarte promițătoare obținute în combaterea unor insecte cu grade de dăunare ridicate și aparținând din punct de vedere sistematic la unități taxonomice diferite, au întărit opiniile de universalitate în aplicarea noilor produse fitofarmaceutice. Însă tocmai aceste condiții de intensitate în aplicarea tratamentelor a condus la înmulțirea în masă a unor specii dăunătoare, cu implicații nebanuite.

De aceea este necesar ca toate acțiunile de combatere să se aplice în concordanță cu noul concept ecologic, al luptei integrate, care constă într-un sistem de reglare a populațiilor de dăunători, ținând seama de zborul specific și de dinamica speciilor de dăunători și zoofagi, folosind în mod armonios toate metodele de combatere (agrofitehnice, fizico-mecanice, biologice și chimice), pentru a menține densitatea dăunătorilor sau atacul lor, la un nivel la care să nu producă pierderi de recoltă.

Acest sistem de combatere integrată (S.C.I.) reprezintă un ansamblu de metode, mijloace, produse etc., care se aplică după criterii variate în cadrul tehnologiei de cultură pentru reducerea pierderilor.

Teza de doctorat abordează studiul principalelor insecte dăunătoare din plantațiile de măr din județul Botoșani și anume: *Eriosoma lanigerum* Hausm. (păduchele lănos), *Quadraspodius perniciosus* Comst. (păduchele din San José), *Anthonomus pomorum* L. (gărgărița florilor de măr), *Cydia pomonella* L. (viermele merelor) și *Hyphantria cunea* Drury. (fluturele alb american).

Teza își propune să aducă contribuții la studiul acestor 5 specii din punct de vedere sistematic, biologic, ecologic și economic.

De asemenea, să elaboreze o tehnologie de prevenire și combatere integrată a acestora și să facă recomandările pentru obținerea unor producții sănătoase, ridicate și constante.

Teza de doctorat este structurată pe 9 capitole, la care se adaugă o introducere, concluzii și bibliografia. În total 219 pagini, cu 72 tabele, 20 figuri, 19 planșe și 10 grafice.

Coordonatorului științific Domnului Profesor consultant Doctor Filipescu Constantin, îi adresez și pe această cale cele mai sincere mulțumiri și toată recunoștința pentru aleasa îndrumare științifică și înalta competență profesională.

Sincere mulțumiri și tot respectul aduc membrilor comisiei de doctorat, care au avut amabilitatea să consulte teza și să-și formuleze opiniile.

Aceleași mulțumiri aduc și Domnului Profesor Doctor Georgescu Teodor și Domnului Profesor Doctor Tălmăciu Mihai, celorlalte cadre didactice și personalului auxiliar de la Catedra de "Entomologie" pentru sprijinul moral, sugestiile deosebit de utile acordate, participarea la examene și susținerea referatelor.

Pentru sprijinul acordat prin participarea la examene și susținerea referatelor, mulțumesc și Domnului Inginer Doctor Săpunaru Tănase - Cercetător principal la S.C.D.A. - Podu Iloaie.

De asemenea, mulțumesc conducerii D.A.D.R. Botoșani și colegilor de la Unitatea Fitosanitară Botoșani pentru înțelegerea acordată.

Adresez și familiei mele cele mai aplese mulțumiri, care mi-a acordat tot sprijinul și mi-au creat condițiile favorabile pentru realizarea acestei teze de doctorat.

... și nu un ultim omagiu aduc fratelui meu Doctor Corneliu-Ioan Ungureanu care de acolo din "Lumea spiritelor" ne veghează - prima persoană care m-a determinat și încurajat să încep această teză de doctorat și tatălui meu Inginer Corneliu-Ioan Ungureanu...

CAPITOLUL I. – CULTURA MĂRULUI

1.1. Importanța; aria de răspândire

1.1.1. Importanța culturii mărului

În producția mondială de fructe, mărul ocupă o poziție specială, deoarece împreună cu bananierul și portocalul asigură 2/3 din recolta globală, fiecare specie contribuind în proporție aproape egală, aproximativ câte 40 milioane tone. Studiat după ponderea componentelor anatomice edibile (consumabile) ale fructelor, mărul deține primul loc în producția mondială de fructe.

El se cultivă pe circa 4,5 milioane ha răspândite în 80 de țări, dintre care 67 înregistrează recolte anuale mai mari de 1.000 tone, iar 13 țări sunt considerate, pe drept, mari producătoare, deoarece au recolte de peste 1.000.000 tone anual.

Patrimoniul pomicol al României, reprezentat prin număr de pomi existenți atât în masiv, cât și răzleți, este de 117.448 mii pomi. Dintre aceștia, 75% se găsesc amplasați în sectorul privat.

Începând din anul 1989, în fiecare an a avut loc o diminuare a numărului de pomi la toate speciile pomicole, cu excepția prunului, unde în ultimii ani asistăm la o creștere a numărului acestora în sectorul privat. Restrângerea suprafeței pomicole se datorează și faptului că investițiile pentru înființarea unui hectar de plantație sunt foarte mari, aproximativ 4.700 \$.

În anul 1999, suprafața pomicolă totală a fost mai scăzută cu 2.900 ha față de anul precedent, în schimb, în sectorul privat s-a înregistrat o creștere de 3,2 mii ha. Pe specii, în total sector pomicol, se observă aceeași tendință de scădere la toate speciile. Structura speciilor pomicole arată că cea mai ridicată pondere este deținută de pruni (40,3% din total), urmată de măr (38,9%). Celelalte specii pomicole dețin o pondere mult mai mică: păr 3,6%, piersic 2,9%, cireș și vișin 7%.

Importanța pe care o are cultura mărului în economia mondială a producției de fructe este datorită rolului pe care îl au fructele în alimentația rațională a omului, în prevenirea și combaterea unor maladii, în sporirea venitului național și în ameliorarea condițiilor microclimatice de viață.

Compoziția chimică a merelor este extrem de complexă. Ele conțin: zaharuri, acizi grași, substanțe tanoide, pectice, proteine, celuloză, substanțe fenolice, alcoolii, esterii, carbonili, acetali etc. Numai în alcătuirea aromei (gustul și mirosul) merelor au fost identificate 169 substanțe din aceste ultime categorii (Radu I. F., 1985). În alimentație, un rol deosebit mai revine vitaminelor și sărurilor minerale. Din prima categorie enumerăm, în ordine descrescândă a cantității: vitamina C (0,5-40 mg% g substanță proaspătă, vitamina PP (0,1-0,7 mg% g), provitamina vit A (β - caroten 0,02-0,09 mg% g), apoi vitaminele B1, B2, biotină, acid pantotenic (Radu, 1985) și vitamina B6. În privința sărurilor minerale, până în prezent, au fost identificate în mere 45 de elemente în cantități diferite.

Conținutul în substanțe hrănitoare, precum și echilibrul zahăr-aciditate specific, asociat cu substanțele aromatice și cu o colorație variată, face ca mărul să constituie o îmbinare fericită de proprietăți alimentare și organoleptice. Armonia gustului, parfumul subtil și textura plăcută a merelor sunt unanim apreciate și le situează în categoria alimentelor solicitate pe toate meridianele și paralelele globului.

1.2. Aria de răspândire a mărului

Pe glob, mărul deține o suprafață de peste 4,5 milioane ha, răspândite în ambele emisfere și în toate continentele. În emisfera boreală, în care mărul deține primul loc, limita septentrională a acestui areal se situează în nordul Chinei și Siberia (unde temperatura scade iarna la -40°C), urcă la peste 66° latitudine, aproape de Cercul Polar în Norvegia, apoi coboară la latitudini ceva mai mici în Canada. În emisfera australă, limita sudică a culturilor de măr este aproximativ paralela 40° în Chile, Argentina, Africa de Sud, Australia, Noua Zeelandă. Între aceste două limite extreme, culturile masive formează două centuri amplasate în cele două zone temperate de pe glob.

În România există condiții naturale de climă și sol foarte favorabile pentru cultura mărului, care ocupă în prezent 78 mii ha, amplasate preponderent în regiunile ce corespund ariei naturale de răspândire a speciei *Malus silvestris* (L.) Mill. – mărul pădureț. Principalele regiuni producătoare de mere din țara noastră sunt situate în același areal, respectiv pe dealurile subcarpatice, în zona pădurilor de stejar și fag.

Conform analizei producției pe țară, cultura mărului este cel mai bine reprezentată în județele din nordul țării și anume: Bistrița-Năsăud, Argeș, Maramureș, Vâlcea și Suceava, care asigură aproximativ 40% din recolta totală a țării. Centrele cele mai importante din aceste județe, în care cultura mărului ocupă primul loc, depășind prunul, sunt: Baia-Mare, Șomcușa, Seini, Beclean, Bistrița, Rădăușeni. Alte renumite centre, fără ca mărul să predomină, sunt: Râmnicu-Vâlcea, Horezu, Câmpulung-Muscel, Curtea de Argeș, Merișani, Mărcăneni.

1.3. Cerințele mărului față de factorii de vegetație

1.3.1. Cerințele mărului față de lumină

1.3.2. Cerințele mărului față de căldură

1.3.3. Cerințele mărului față de apă

1.3.4. Cerințele mărului față de sol

1.3.5. Expoziția terenului pentru cultivarea mărului

1.3.6. Principalii dăunători ai mărului

Mărul, importantă specie fructiferă de pe glob, are un număr extrem de mare de organisme vegetale și animale adverse, care îi provoacă daune. Percher (cit. Way, 1988) a întocmit o listă, cuprinzând 80 de boli, provocate de virusuri, micoplasme, bacterii, ciuperci și dezechilibre fiziologice; acestora se adaugă 64 specii de insecte și acarieni, precum și 8 specii de nematozi și cel puțin 2 specii de rozătoare. În această ultimă situație, cultura mărului este imposibilă fără preocupări susținute privind prevenirea și combaterea acestora, în vederea diminuării pierderilor, obținerea de recolte ridicate, constante și de bună calitate.

În ceea ce privește dăunătorii mărului în țara noastră, după Rogojanu Victor și Perju Teodosie (1979), precum și pe baza datelor personale, se constată că principalii dăunători aparțin nevertebratelor, în special din clasa Insecta, ordinele: *Heteroptera*, *Homoptera*, *Coleoptera*, *Lepidoptera*, *Hymenoptera* etc; de asemenea, produc daune câteva specii care aparțin ordinului *Acari*, precum și din *Vertebrate* din clasa *Mamifere*, ordinul *Rodentia*.

După organele care le dăunează mărului cuprind 7 grupuri și anume:

Principalii dăunători ai mărului și organele atacate (după Rogojanu Victor și Perju Teodosie, 1979 și îmbunătățită de noi)

Tabelul 3

Nr. crt.	Ordinul	Denumirea științifică	Denumirea populară
Grupa I. Dăunători care rod mugurii			
1.	Coleoptera	Sciaphobus squalidus Gyll.	Gărgărița mugurilor
2.	Lepidoptera	Spilosoma ocellana Fabr.	Omida roșie a mugurilor
3.		Hedya nubiferana Haw.	Omida verde a mugurilor
Grupa a II-a. Dăunători care atacă mugurii și frunzele			
4.	Heteroptera	Stephanitis pyri F.	Tigrul părului
5.	Homoptera	Psylla mali Schmdt.	Pricelele melifer al mărului
6.		Aphis pomi De Geer.	Păduchele verde al mărului
7.		Ceresa bubalus F.	Cicada gheboasă
8.	Coleoptera	Melolontha melolontha L.	Cărăbușul de mai
9.		Coenorrhinus pauxillus Germ.	Gărgărița frunzelor
10.	Lepidoptera	Aporia crataegi L.	Nălbarul
11.		Euproctis chrysorrhoea L.	Fluturile cu abdomenul auriu
12.		Malacosoma neustria L.	Inelarul
13.		Operophtera brumata L.	Cotarul verde
14.		Hibernia defoliaria Cl.	Cotarul brun
15.		Hyphantria cunea Drury.	Omida păroasă a dudului
16.		Hyponomeuta malinella Zell.	Molia frunzelor de măr
17.		Leucoma salicis L.	Fluturile alb al salciei
18.	Acari	Tetranychus urticae Koch.	Acarianul roșu comun
19.		Tetranychus viennensis Zach.	Acarianul roșu al mărului
20.		Eotetranychus pomi Sepasg.	Acarianul galben al mărului
21.		Panonychus ulmi Koch.	Acarianul roșu al pomilor
22.		Bryobia rubrioculus Scheut.	Acarianul brun al pomilor
23.		Cenopalpus pulcher Can. et Fanz.	Cenopalpul roșu al pomilor

Grupa a-III-a. Dăunători care minează frunzele			
24.	Lepidoptera	Leucoptera scitella Zell.	Minierul circular sau omida minieră a mărului
25.		Stigmella malella Staint.	Minierul linear
26.		Lionetia clerkella L.	Minierul sinuos
27.		Phyllonorycter blancardella F.	Minierul marmorat
28.		Phyllonorycter coryfoliella Hübner.	Minierul placat
29.		Recurvaria nanella Hb.	Molia minieră a pomilor
30.		Anarsia lineatella Zell.	Molia vărgată a piersicului
Grupa a -IV-a. Dăunători care atacă scoarța sau lemnul ramurilor și trunchiului			
31.	Homoptera	Quadraspidiotus perniciosus Comst.	Păduchele din San José
32.		Aspidiotus ostreaeformis Curt.	Păduchele testos stridie
33.		Lepidosaphes ulmi L.	Păduchele testos virgulă
34.		Eriosoma lanigerum Hausm.	Păduchele lănos
35.	Coleoptera	Scolytus mali Becht.	Cariul mare de scoarță
36.		Ruguloscolytus rugulosus Ratz.	Cariul mic de scoarță
37.		Xyleborus dispar F.	Cariul lemnului
38.		Agrilus sinuatus Ol.	Sfredelitorul tulpinilor
49.		Capnodis tenebrionis L.	Gândacul negru al puieților
Grupa a-V-a. Dăunători care atacă bobocii și florile			
40.	Coleoptera	Anthonomus pomorum L.	Gărgărița florilor de măr
41.		Epicometis hirta Poda.	Gândacul păros al florilor
42.		Oxythya funesta Poda.	Gândacul pestriț al florilor
Grupa a-VI-a. Dăunători care atacă fructele			
43.	Coleoptera	Rhynchites bacchus L.	Gărgărița bachelor
44.		Rhynchites aequatus L.	Gărgărița merelor
45.	Lepidoptera	Cydia pomonella L.	Viermele merelor
46.		Adoxophyes reticulana Hbn.	Molia pielii fructelor
47.	Hymenoptera	Hoplocampa testudinea Klug.	Viespea cu ferăstrău a merelor
48.		Vespa germanica Fab.	Viespea fructelor
Grupa a-VII-a. Dăunători care atacă părțile subterane ale mărului			
59.	Homoptera	Eriosoma lanigerum Hausm.	Păduchele lănos
50.	Coleoptera	Melolontha melolontha L.	Cărbușul de mai - larve
51.	Rodentia	Arvicola terrestris L.	Șolanul de apă
52.		Microtus arvalis Pall.	Șoarecele de câmp

CAPITOLUL III. – MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Cercetările asupra principalilor dăunători din plantațiile de măr din județul Botoșani, s-au efectuat asupra următoarelor specii: *Eriosoma lanigerum* Hausm. (păduchele lănos), *Quadraspidiotus perniciosus* Comst. (păduchele din San José), *Anthonomus pomorum* L. (gărgărița florilor de măr), *Cydia pomonella* L. (viermele merelor) și *Hyphantria cunea* Drury. (fluturele alb american).

Teza de doctorat are drept scop realizarea următoarelor obiective:

- Contribuții la studiul acestor specii de insecte dăunătoare mărului în județul Botoșani și anume:
 - stabilirea principalelor insecte dăunătoare mărului și observații asupra morfologiei, biologiei și ecologiei la principalele insecte dăunătoare în județul Botoșani;
 - cercetări asupra structurii și dinamicii, frecvenței, intensității și gradului de atac al acestora, în plantațiile de măr în județul Botoșani.
- Contribuții la studiul insectelor entomofage (parazite și prădătoare) în insectele dăunătoare mărului în județul Botoșani prin:
 - contribuții la studiul insectelor parazite și prădătoare principalilor dăunători ai mărului și importanța fiecăreia dintre acestea în reducerea populațiilor dăunătoare mărului;
 - cercetări asupra biologiei unora dintre aceste specii entomofage.

În scopul stabilirii densității sau frecvenței atacurilor și precizării unor aspecte din biologia lor, în perioada 1998-2002 au fost efectuate observații și statistici în conformitate cu metodologiile adecvate, pentru fiecare specie sau grupe de specii în câteva livezi de măr din județul Botoșani.

De asemenea, au fost efectuate cercetări în laborator asupra materialului recoltat din livezi (marcote, lăstari, muguri, frunze, flori, fructe etc.) atacate de aceste 5 specii de insecte luate în studiu, corespunzător normelor în vigoare, în vederea stabilirii frecvenței, intensității și gradului de atac al acestora.

Cercetările de morfologie asupra adulților (femele, masculi, precum și asupra larvelor) la speciile *Eriosoma lanigerum* Hausm. și *Quadraspidiotus perniciosus* Comst., au fost efectuate la lupa binoculară în laborator. Frecvența și intensitatea acestora pe organele atacate (marcote, ramuri etc.) au fost stabilite tot cu ajutorul lupei binoculare, iar datele obținute au fost prelucrate statistic, dându-ne posibilitatea stabilirii gradului de atac al acestor specii dăunătoare. Cu această ocazie au fost puși în evidență și paraziții: *Aphelinus mali* (Hymenoptera - Aphelinidae) cel mai important parazit al păduchelui lănos (*Eriosoma lanigerum* Hausm.), precum și parazitul *Prospaltella perniciosus* Tow. (Hymenoptera-Aphelinidae), unul din principalii paraziți ai păduchelui din San José (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.). La păduchele din San José, cu această ocazie, au fost identificate și două specii de Coccinellidae (Coleoptera – Coccinellidae) prădătoare și anume: *Chilocorus bipustulatus* L. și *Chilocorus renipustulatus* Scriba.

Pentru studiul speciei *Anthonomus pomorum* L. (Coleoptera–Curculionidae) (gărgărița florilor de măr) s-a practicat metoda specifică “antonomajul”; materialul obținut servind pentru studiul morfologiei și ecologiei adulților, iar datele referitoare la frecvența și intensitatea atacului prelucrate statistic, ne-au oferit o apreciere asupra gradului de atac al acestui dăunător. Pentru studiul biologiei și ecologiei s-au mai făcut creșteri în laborator în mai multe borcane acoperite cu tifon, câte 100 de flori antonome (cuișoare). S-a urmărit evoluția larvei, transformarea în pupă și apariția adulților, cât și a paraziților *Bracon discoideus* Wesm. (0,2%), *Bracon nigricollis* Noms. (0,5%) (Braconidae – Hymenoptera) etc.

Prin studiul speciei *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera–Tortricidae) (viermele merelor) s-a urmărit capturarea adulților, precizarea ciclului biologic, stabilirea numărului de generații, precizarea momentelor optime de combatere, supravegherea cantitativă a populației pentru stabilirea oportunității aplicării măsurilor de combatere etc.

Combaterea prin capturarea în masă a fluturilor a fost realizată cu ajutorul capcanelor cu feromoni sexuali specifici sintetici ATRAPOM, prin instalarea în livezile cercetate de capcane feromonale adezive. În mare parte aceste obiective au fost urmărite și cu ajutorul unor capcane luminoase și alimentare (suc de fructe, bere etc.). De asemenea, unele aspecte din biologia insectei a fost urmărită în cuști biologice de creștere a larvelor de *Cydia pomonella* L., retrase la hibernat în brăile capcane (hârtie sau carton gofrat). Aceste brăie capcane în cea mai mare parte au fost distruse prin ardere, în care se găseau larve în vederea reducerii rezervei biologice a insectei, iar altă parte din aceste brăie capcane, în care se găseau larve în coconi, au fost crescute în cuști biologice, atât în laborator, cât și în livezi (în condiții naturale). Astfel, a fost posibil să stabilim transformarea, în primăvară, a larvelor în pupe și apoi apariția adulților și în continuare evoluția celor două generații ale insectei în livezile de măr din județul Botoșani. Cu această ocazie a fost obținută și o specie parazită *Beanusia rufipes* Nees. (0,02%) (Hymenoptera-Braconidae).

În ceea ce privește metodele de combatere, au fost inițiate măsuri mecanice: răzuirea trunchiurilor și a ramurilor mai groase de scoarță exfoliantă, de mușchi și de licheni și arderea lor împreună cu larvele hibernante, operație care a fost făcută iarna sau primăvara devreme; de asemenea, strângerea fructelor viemănoase zilnic, înainte ca larvele să le părească și folosirea lor în diferite scopuri (mai ales la prima generație); apoi aplicarea de brăie capcane (carton gofrat etc.) pe trunchiuri pentru capturarea larvelor care se retrag pentru hibernare; capturarea adulților cu ajutorul capcanelor luminoase.

Măsurile de combatere chimică au fost aplicate sub formă de tratamente chimice la avertizare. S-au făcut 1-2 tratamente pentru generația a I-a, aplicate în mai – iunie și 2-3 tratamente pentru generația a II-a, aplicate în iulie – august. Cel mai simplu criteriu pentru aplicarea tratamentelor a fost dinamica zborului adulților, stabilită cu ajutorul cuștilor de avertizare, capcanelor luminoase și cu capcanele cu feromoni sexuali sintetici (ATRAPOM).

Pentru tratamente au fost folosite produsele: Actelic 50 EC (0,1%); Alphaguard 10 EC (0,1%); Bulldock 0,25 EC (0,3%); Carbetox 37 CE (0,3%); Diazinon 60 EC (0,15%); Nogos 500 EC (0,1%); Onefon 90 EC (1,25%); Lebacyd 50 EC (0,15%); Sumithion 50 EC (0,2%); Decis 2,5 EC (0,2%); Sumialpha 2,5 EC (0,05%); Fastac 10 EC (0,75%); Polytrin 200 EC (0,1%), Zolone 35 CE (0,2%) etc.

Măsuri biologice și biotehnice. Au fost folosite produse biologice pe bază de *Bacillus thuringiensis* și *Bacillus cereus* (Thuringin 75 M) în concentrație de 0,5%; Dipel W.P. (0,1%); Bactospeine W.P. (0,3%), precum și a viespiilor oofage *Trichogramma embryophagum*, prin lansări de 20.000-60.000 viespi la hectar. De asemenea, cu ajutorul capcanelor cu feromoni sexuali sintetici 20-40 de capcane la hectar, pentru capturarea masculilor.

La specia *Hyphantria cunea* Drury. (Lepidoptera-Arctiidae) (omida păroasă a dudului sau fluturile alb american) s-au făcut observații în plantațiile de măr asupra pontelor pe frunze, a evoluției larvelor în cuiburile sub formă de păienjeniș și mai târziu până la transformarea lor în pupe. Zborul adulților a fost controlat cu ajutorul capcanei luminoase, fluturii fiind nocturni. S-au urmărit apoi plantele atacate. În urma creșterii larvelor din ultimele vârste, în cuști de creștere, au fost obținuți paraziți și anume speciile: *Drino inconspiqua* Meig. din larve, precum și speciile *Coccygamimus instigator* L., *Psychophagus omnivorus* Walk., *Brachymeria intemedia* Nees. etc. Pentru combatere s-au utilizat metode fizico-mecanice, cum ar fi strângerea și distrugerea prin ardere a cuiburilor de omizi, când sunt mici, formate din câteva frunze cu larve în primele vârste, operație care a fost eșalonată în funcție de apariția atacului. De asemenea, s-au aplicat brăie capcane pentru capturarea larvelor.

În combaterea chimică, în funcție de frecvența și intensitatea atacului, s-a preconizat aplicarea a 1-2 tratamente chimice, pentru fiecare generație. Au fost experimentate produsele: Actelic 50 EC (0,05%); Alphaguard 10 EC (0,1%); Bulldock 0,25 EC (0,3%); Chinmix 5 EC (0,3%); Cyperguard 25 (0,3%); Cypersan 200 EC (0,125%); Cypermethrin 10 EC (0,03%); Carbetox 37 CE (0,4%); Fastac 10 EC RV (0,12%); Fury 10 EC (0,2%); Diazol 60 EC (0,15%); Nogos 500 EC (0,15%); Onefon 90 EC (1,25%); Sumithion 50 EC (0,1%); Zolone 35 EC (0,2%); Decis 2,5 CE (0,03%); Karate 2,5 CE (0,25%); Polytrin 200 EC (0,03%); Sumicidin 20 EC (0,1%); Sinoratox 35 EC (0,1%). De asemenea și preparate biologice: Thuringin 75 M (0,3%); Dipel WP (0,1%); Bactospeine WP (0,1%).

Apreciem că în combaterea acestor specii trebuie folosite insecticide organofosforice selective, mai puțin toxice (pe bază de triclofon și diazinon), precum și produse biologice și piretroide, evitându-se pe cât posibil tratamentele la duzi în perioada recoltării frunzelor pentru hrana viermilor de mătase. Pe baza datelor referitoare la biologia și ecologia acestor dăunători, în funcție de principalii factori ecologici și a fenologiei plantelor, se va elabora o schemă tehnologică de combatere integrată, un calendar al lucrărilor de protecția plantelor în livezile de măr, precum o listă de produse pesticide indispensabile, nepoluate și cu o eficacitate ridicată în combaterea dăunătorilor din plantațiile de măr din județul Botoșani.

CAPITOLUL V. – PREZENTAREA PRINCIPALELOR SPECII DIN ORDINUL HOMOPTERA DIN FAMILIA ERIOSOMATIDAE, ÎN PLANTAȚIILE DE MĂR DE LA CURTEȘTI-BOTOȘANI

5.1. Caracterizare ORDINULUI HOMOPTERA

5.2. *Eriosoma lanigerum* Hausm., 1802 (păduchele lănos, păduchele de sânge)

5.2.1. Sinonimii

Eriosoma lanigera Hausm., *Eriosoma mali* leach., *Eriosoma lanata* Salisb., *Schizoneura lanigera* Hausm., *Schizoneura lanigerum* Hart., *Schizoneura americana* Ril., *Myzoxylus lanigera* Hausm., *Myzoxylus laniger* Hausm., *Myzoxylus mali* Blot., *Myoxylus lanigera* Hausm., *Aphis lanigerum* Hausm., *Aphis lanata* Salisb., *Coccus mali* Bingl.

5.2.2. Literatură

ANONIM (1894, 1902, 1911, 1912); ARION (1914 b, 1927, 1933, 1933a, 1938); BORCEA, I. (1908, 1909, 1912, 1913, 1924, 1930); COJOCARU (1899); CONSTANTINESCU-ISMAIL (1938); DUVLEA, I. ș.a. (1978, 1982); FIŢEŞCU, G. (1913, 1914, 1914a, 1939); GHIUȚĂ (1938, 1938, 1939); HATMAN ș.a. (1969, 1970, 1971); HĂSEGANU (1896, 1899); KNECHTEL (1919, 1920); LEFTER (1965, 1965a, 1980); MOTAȘ (1931); PĂTRĂȘCANU ELENA (1968).

5.2.3. Raspândire

Specia *Eriosoma lanigerum* Hausm. este originară din America de Nord. De aici a fost introdusă în Europa (Anglia) în anul 1787, odată cu materialul săditor. Actualmente este răspândită pe tot globul.

În țara noastră, păduchele lănos a fost semnalat în anul 1936 de către MANOLACHE, C., iar în prezent cu toate măsurile de carantină fitosanitară aplicate, este răspândit în toate regiunile pomicele, dar mai ales în cele premonitane caracterizate printr-un regim pluviometric mai bogat (400 – 600 mm/an).

La nivelul județului Botoșani observațiile efectuate în anii 1999 și 2000, au evidențiat un grad de atac slab, respectiv mijlociu, arealul de răspândire cuprinzând în principal localitățile din partea de vest, nord-vest a județului.

5.2.4. Descriere

Femela (virginogenă) apteră (PLAN|A III) are corpul oval, globulos, de 1,7-2,5 mm lungime, de culoare brună-închis, acoperit cu o secreție abundentă ceroasă, care formează filamente de 3-4 mm în lungime, dându-i aspect lănos (de unde și numele de păduche lănos). Pe partea dorsală a abdomenului se găsesc 4 grupe de glande ceroase, iar pe cap prezintă 4 grupe de glande mici, dispuse în grupe de 4-5 celule. Antenele sunt formate din câte 6 articole și reprezintă aproape 1/4 din lungimea corpului.

Femela (virginogenă) aripată are corpul alungit, de 1,8-2,3 mm lungime și de culoare brună-închis. Antenele sunt formate din câte 6 articole; articolul al III-lea este o dată și jumătate mai lung decât articolele IV până la VI împreună și este prevăzut cu câte 6-20 de senzorii de formă inelară.

5.2.5. Biologie

Eriosoma lanigerum Hausm. este una dintre insectele cele mai dăunătoare în plantațiile de măr din Europa și din țara noastră. Această specie este originară din America de Nord, de unde, prin comerțul cu material săditor, a ajuns și în regiunile noastre cu 200 ani în urmă. În America de Nord, păduchele lănos trăiește pe două specii de plante gazdă (fiind o specie dioecică), și anume pe *Ulmus americana*, care constituie planta gazdă primară și pe măr, care este gazda secundară a acestuia, având un ciclu evolutiv complet. În Europa, lipsind gazda primară *Ulmus americana*, păduchele lănos se dezvoltă în exclusivitate numai pe măr, devenind o specie monoecică, trăind pe o singură gazdă, gazdă secundară - mărul. De aceea, ciclul evolutiv al păduchelui lănos aici, în Europa, și la noi în țară, este incomplet.

5.2.5.1. Ciclu evolutiv complet al păduchelui lănos - *Eriosoma lanigerum* Hausm. - în America de Nord (țara de origine)

Toamna prin luna septembrie, printre virginogenele aptere de pe măr, apar numeroase virginogene aripate, cunoscute sub numele de sexupares. Acestea mută colonia de păduchi de pe măr pe *Ulmus americana*, unde dau naștere prin viviparitate la sexuați; masculi și femele nearipate, care sunt foarte mici și care nu se hrănesc, deoarece nu au trompă. Acestea la rândul lor, după ce suferă 4 năpărliri devin adulți, care se împerechează, iar femelele depun câte un singur ou în crăpăturile scoarței ulmului, denumit ou de iarnă (ou de rezistență).

Astfel, prin luna martie, din oul de iarnă apare fondatoarea coloniei fundatrixul, care este foarte viaie și se fixează pe mugurele terminal, înțepându-l. În urma atacului, mugurele terminal se îndoaie în formă de cârjă, apoi ia forma unei rozete, deoarece fondatoarea după 2 năpărliri pătrunde în mugure. După încă 5 năpărliri, fondatoarea devine adultă și dă naștere la un număr de descendenți apteri, care continuă să atace lăstarii (mlădițele) de ulm și care prin luna mai devin adulți și produc a III-a generație pe ulm, dintre care marea majoritate a lor devin forme aripate, care vor muta la rândul lor coloniile de păduchi înapoi pe măr. Aici vor da naștere la a IV-a generație de femele aptere, apoi la V-a generație de femele de forme aptere, dintre care o parte atacă mai departe lăstarii (mlădițele), rămurelele, iar altă parte coboară în regiunea coletului și pe rădăcinile de măr.

În toamnă apare a VI-a generație, compusă din forme nearipate, care vor continua să se dezvolte pe măr, iar formele aripate (sexupares), care apar în rândul acestora, vor întoarce coloniile de păduchi înapoi pe ulm, vor da naștere la formele sexuale, masculi și femele, iar acestea din urmă, în urma fecundării vor depune oul de iarnă și ciclul evolutiv se va relua.

Acesta este ciclul evolutiv complet normal al păduchelui lănos în America de Nord. Câteodată se întâmplă ca și aici, acesta se poate dezvolta un cori numai pe măr pe cale agamă, așa cum se întâmplă întotdeauna în Europa și la noi în țară, având un ciclu evolutiv complet.

5.2.5.2. Ciclu evolutiv incomplet al păduchelui lănos-*Eriosoma lanigerum* Hausm. - în Europa și la noi în țară -

În Europa păduchele lănos, parcurge iarna sub formă de virginogene aptere și larve pe ramuri și lăstari, sau chiar pe trunchiurile sau rădăcinile merilor. Virginogenele aptere nu se duc întotdeauna pe rădăcini, această migrare având loc numai în plantațiile de măr de pe nisipuri și de pe terenuri uscate.

În cursul unui an se succed 12-15 generații de virginogene aptere pe măr. Virginogenele hibernante se disting de generațiile estivale, pentru că au corpul acoperit cu mai puțină secreție ceroasă filamentoasă albă. Toamna se observă câteva sexupares (femele aripate) și sexuați pe măr, însă oul de iarnă depus dă naștere la fundatrix (fondatoarea coloniei), care însă moare de obicei, fără a se mai hrăni. Dezvoltându-se numai pe măr, în Europa și la noi în țară, păduchele lănos este mult mai dăunător aici. Cele 12-15 generații de virginogene aptere se înmulțesc așa de mult, încât păduchii stau unii lângă alții pe ramuri, lăstari, chiar și pe trunchiuri; câteodată și pe pedunculii fructelor, însă nu se localizează pe frunze.

5.2.6. Plante atacate și modul de dăunare

Păduchele lănos este considerat dăunător de carantină (Pozitia 10, pe lista A2, I - Dăunători, a. insecte) numai în pepiniere și foarte periculos în regiunile cu climat mai umed. El atacă de preferință mărul și numai întâmplător părul, gutuiul și alte specii de pomi. Dintre soiurile de măr mai atacate sunt: Parmen auriu, London Pepping, Belle fleur jaune ș.a. Se localizează pe sub formă de colonii masive pe trunchiuri, ramuri, lăstari, pe pedunculii fructelor și chiar pe rădăcini în apropierea coletului. Pe lăstarii tineri se întâlnește mai ales la baza lor, la locurile de unire, iar pe ramuri și tulpini, adesea în crăpăturile scoarței. În urma înțepăturilor și sugerii sevei, țesuturile se hipertrofiază și apar umflături, care treptat se măresc, formând tumori cu aspect canceros. Pomii devin sensibili la gerurile din timpul iernilor. La atacuri puternice și repetate pomii se usucă treptat.

5.2.7. Combaterea speciei *Eriosoma lanigerum* Hausm.

5.2.7.1. Metode agrofitehnice

Se recomandă în primul rând încă respectarea măsurilor de carantină fitosanitară; folosirea de material săditor neinfestat, însoțit de certificate fitosanitare, din care să rezulte că acesta este liber de atacul păduchelui; folosirea de soiuri rezistente etc.

5.2.7.2. Metode biologice

Se recomandă folosirea viespii *Aphelinus mali* Halid. (Hymenoptera – Aphelinidae), care îl parazitează în proporție de 100%. *Aphelinus mali* Halid., a fost introdusă din Franța și din C.S.I., între anii 1925-1931, fiind aclimatizată la condițiile țării noastre. Viespea depune ouăle în corpul păduchelui lănos, câte un ou în fiecare păduche tânăr. Când parazitul se transformă în pupă, păduchele moare. Evoluția completă a parazitului variază între 19 și 43 zile. Femela depune în medie 60 de ouă. În timpul verii dezvoltarea parazitului durează 20-25 zile, ceea ce face tocmai 6-7 generații succesive pe an. Ultima generație iernează în stadiul de larvă în corpul păduchelui lănos.

5.2.7.3. Metode chimice

În livezile de măr atacate se recomandă efectuarea tratamentelor de iarnă cu Oleodiazol 3 CE (diazinon+ulei mineral) – 1,5%, Oleokalux (quinalfos+ulei mineral) – 1,5%, Oleocarbeto 12 CE – 1,5% (malation+ulei mineral). Combaterea păduchelui din San José în timpul perioadei de vegetație se face la avertizare folosind pentru stropiri unul din produsele: *organofosforice de contact și ingestie* – Carbeto 50 CE (malation) – 0,3%, Pyrinex 20 EC (clorpirifos) – 0,3%, Fyfanon 50 EC (malation) – 0,3%, Magic 20 CE (clorpirifos etil) – 0,3%; *piretroizi de sinteză* – Sanvalerate 200 EC (fenvalerat) – 0,04%, Fastac 10 CE RV (alfa-cipermetrin) – 0,02%, Mavrik 2 F (tan-fluvalinat) – 0,05%, Somicidin 20 EC (fenvalerat) – 0,04%, Sumi-Alpha 2,5 CE (esfenvalerat) – 0,04%; *amestecuri* – Magic Super 20 CE (clorpirifos-cipermetrin) – 0,2%, Sumicombi 30 EC (fenvalerat+fenitrotrion) – 0,04%.

CAPITOLUL VI. – PREZENTAREA PRINCIPALELOR SPECII DIN ORDINUL HOMOPTERA, SUBORDINUL COCOIDEA, FAMILIA DISPIDAE

6.1. *Quadraspidiotus perniciosus* Comstock, 1881 (p[duchele țestos din California, păduchele din San José)

6.1.1. Sinonimii

Quadraspidiotus perniciosus Comst.; *Aspidiotus perniciosus* Comst.; *Aspidiotus andromelas* Kll.; *Aspidiotus fuscus* Mask.; *Diastpidiotus perniciosus* Comst.; *Aonidiella pernicioasă* Comst.; *Aonidiella fusca* Berlot Leon; *Comstock aphid perniciosus* Me Gill.; *Comstockiella pernicioasă* Comst.; *Aonidia fusca* Mask.

În cei aproape 100 de ani de la semnalarea și descoperirea lui, păduchele din San José s-a răspândit aproape pe tot globul, formând focare, mai ales în țările cu climat temperat și mediteranean, unde pomicultura reprezintă una dintre cele mai importante ramuri ale economiei. La noi se întâlnește în toate regiunile țării.

6.1.2. Răspândire

Păduchele din San José este răspândit în toate regiunile de pe glob, iar actualmente reprezintă unul dintre cei mai importanți dăunători din plantațiile pomicele din țara noastră. Din cercetările entomologilor, reiese că țara sa de origine este China de Nord, de unde s-a răspândit prin comerț cu pomi în Japonia, America de Nord, Australia, Africa de Nord și Europa.

La noi în țară a fost semnalat pentru prima dată în anul 1933, în plantațiile de pomi din județele Bihor, Arad și Timiș, din Transilvania și Banat. Apoi s-a extins încetul cu încetul și în celelalte județe și provincii din țară, iar în anul 1948 răspândirea lui cuprinsese aproape toată țara noastră.

După anul 1998 fărâmițarea proprietății a făcut ca, și la nivelul județului Botoșani, tratamentele fitosanitare în livezi să se facă sporadic sau deloc, fapt care a determinat proliferarea acestui dăunător periculos, cu implicații negative asupra sănătății pomilor. În ultima perioadă măsurile oficiale pentru combaterea și prevenirea răspândirii păduchelui din San José, au determinat restrângerea ariei de răspândire a acestuia și în principal reducerea gradului de atac. Lupta împotriva combaterii și răspândirii acestui dăunător redutabil reprezintă preocuparea principală a deținătorilor de livezi, coordonați de către specialiștii Unității Fitosanitare.

6.1.3. Descriere

Foliculul (scutul) femel este turtit, circular, brun-cenușiu uniform, de obicei mai întunecat în stadiul tân[r. Sub scut se găsește femela.

Femela are corpul rotund sau în formă de inimă de 0,8-1,1 mm lungime, de culoare galbenă-portocalie. Caracteristic femela nu posedă ochi, antene, picioare și aripi.

Foliculul (scutul) mascul, are forma ovală-alungită. Exuvia acestuia este exocentrică de culoare cenușiu-uniform. Sub folicul se găsește masculul, care este mai mic decât femela, având 0,8-0,9 mm lungime.

Larvele au culoarea galbenă-portocalie și lungimea de 0,20-0,26 mm. Corpul lor este oval-alungit și caracteristic cele de vârstă I-a prezintă ochi, antene și picioare, precum și un rostru lung și două setole lungi la partea posteioară. Larvele de vârstă II-a se aseamănă cu femelele, fiind lipsite de ochi, antene și picioare.

6.1.4. Biologie și ecologie

Dat fiind importanța economică extrem de mare pe care o prezintă păduchele din San José pentru pomicultura, a stârnit interesul oamenilor de știință din mai multe țări de pe glob. După BALACHOWSKY și MESNIL (1943) ș.a., *Quadraspidiotus perniciosus* are 1-6 generații pe an și anume: 1-2 generații în țările nordice (Canada, Finlanda etc.), R.F. Germania; 3 generații în țările din sudul Europei (Franța), S.U.A., Noua Zeelandă și Coasta de Vest a Americii de Sud; 4-5 generații în țările cu climat mediteranean (Spania, Italia, Grecia, Bulgaria, Turcia, partea de sud a C.S.I., Australia și Argentina și 6 generații în țările Sud-Africane și Coasta de Răsărit a S.U.A.

Pe baza cercetărilor efectuate de către SĂVESCU, A. (1954), se apreciază că la noi în țară păduchele din San José are 1-3 generații anuale și anume: 1 generație în regiunile submontane, 2 generații în cele de dealuri și 3 generații în regiunile de câmpie (Tabelul 5).

Generația de vară (G1: V-VII) se eșalonează pe o perioadă de 3 luni. În regiunile de câmpie, primele larve sunt depuse la începutul decadei a III-a a lunii mai, iar în cele de coline, către sfârșitul lunii mai - începutul lunii iunie, iar în cele submontane, în a II-a decadă a lunii mai.

Numărul de generații la specia *Quadraspidiotus perniciosus* Comst., în diferite zone din țara noastră (după SĂVESCU, A., 1954)

Tabelul 5

Numărul de generații	Zonele unde se dezvoltă:
1 generație	- în regiunile submontane
2 generații	- în regiunile colinare de dealuri
3 generații	- în regiunile de câmpie

Generația de toamnă (G2: VII-X) se dezvoltă începând de la sfârșitul lunii iulie și se termină la sfârșitul lunii septembrie sau începutul lunii octombrie. Iernează în stadiul de larve primare.

Generația de primăvară (G3: X-V) se dezvoltă în lunile octombrie-mai. În cursul iernii, femelele, larvele secundare mor 15-20% și în unii ani cu ierni friguroase chiar 60-70% din larvele primare pier datorită înghețului. Masculii și femelele se împerechează în a II-a jumătate a lunii aprilie, după care femelele se hrănesc o perioadă de 25-28 de zile, apoi depun larve care vor da naștere generației de vară.

Din cele expuse rezultă că p[duchele din San José se înmulțește pe cale sexuală prin viviparitate.

6.1.5. Ecologie
6.1.6. Paraziții și prădătorii
6.1.7. Plante atacate și daune

6.1.8. Combatere

6.1.8.1. Combaterea chimică

Se face la avertizare și constă din 1-2 tratamente de iarnă, în funcție de gradul de infestare și eficacitatea pesticidelor și prin tratamente de vară.

Tratamentele de iarnă se fac pe timp frumos cu temperaturi de peste 0°C, începând de la căderea frunzelor, toamna și până la umflarea mugurilor, primăvara, utilizându-se următoarele produse: Applaudus Super (buprofezin+ulei mineral) – 1,5%, Oleocarbeto 12 CE (malation+ulei mineral) - 2%, Oleokalux RV (quinalfos+ulei mineral) – 1,25%, Pallas 50 EC (malation) – 0,6%, Admiral 10 EC (piriproxfen) – 0,1%, Magic 20 EC (clorpirifos etil) – 0,6%. Primul tratament se aplică în toamnă, după căderea frunzelor, iar al doilea în timpul iernii, până la umflarea mugurilor.

Tratamentele de vară se execută la avertizare, împotriva larvelor de vârstă I-a. Se recomandă 2-4 tratamente la primele două generații la intervale de 8-10 zile (SĂVESCU, A.), 1954; ȘUTA VICTORIA și colab., (1974), LEFTER, G. și MINOIU, N., (1990), recomandă 1-2 tratamente pentru fiecare generație, executate la avertizare, în funcție de biologia păduchelui, condițiile de climă și modul de acțiune și remanență a produselor.

Tratamentele se pot efectua cu unul din următoarele produse: *organofosforice de contact și ingestie* – Actellic 50 EC (pirifos metil) – 0,2%, Fyfanon 50 EC (malation) – 0,3%, Magic 20 CE (clorpirifos etil) – 0,3%, Malatox (malation) – 0,5%, Pyrinex 48 EC – 0,2%, Reldan 40 EC (clorpirifox metil) – 0,15%, Ultracid 20 EC (metidation) – 0,2%; *organofosforice sistemice* – Sinoratox 35 C(dimetoat) – 0,15-0,2%; *carbamați* – Lannate 90 (metomil) – 0,2%; *diverse* – Admiral 10 EC (piriproxfen) – 0,05%, Applaud 40 SC (buprofezin) – 0,05%+0,2% US1-92; *amestecuri* – Magic Super 20 CE (clorpirifos+cipermetrin) – 0,2-0,25%, Sinoratox Plus (dimetoat+cipermetrin) – 0,125-0,150%.

6.1.8.2. Combaterea biologică

În multe țări, speciile de zoofagi mai eficiente utilizate în combaterea biologică sunt viespea *Prospaltella perniciosi* și buburuza *Chilocorus bipustulatus*.

Utilizând prădătorii și paraziții în plantațiile de măr din cadrul Fermei Curtești-Botoșani am obținut diferite procente de parazitare a păduchelui din San José (Tabelul 11).

Pentru înlăturarea efectelor secundare care le generează combaterea chimică, precum și a neajunsurilor combaterii biologice aplicate izolat, în prezent se preconizează folosirea combaterii integrate, care se încadrează însă într-o schemă mai largă, în care tratamentele chimice se complexează. În acest scop se utilizează fungicide și insecticide, care s-au dovedit netoxice sau foarte slab toxice față de entomofagi. Pentru ca această combatere integrată să dea rezultate bune se impune urmărirea ciclului biologic atât al dăunătorilor și bolilor, cât și a viespii *Prospaltella perniciosi*, astfel ca produsele pesticide și mijloacele biologice să se aplice la avertizare. Într-o astfel de schemă sunt cuprinse tratamente de iarnă (împotriva păduchilor țestoși, ouălor de afide și a acarienilor etc.), tratamente la dez mugurire (împotriva păduchelui din San José și gârgăriței florilor de măr (*Anthonomus pomorum* L.), tratamente postflorale care cuprind cea mai mare parte a perioadei de vegetație (împotriva rapănului + făinării, făinării + păduchilor verzi, rapănului + făinării, rapănului + viermele merelor, păduchele din San José + viermele merelor etc.).

PARAZIȚII ȘI PRĂDĂTORII SPECIEI QUADRASPIDIOTUS PERNICIOSUS COMSTOCK
ÎN CADRUL FERMEI CURTEȘTI – BOTOȘANI, 1998

Tabelul 11

P A R A Z I Ț I			
Nr. crt.	Parazitul	Stadiul parazitat	Gradul de parazitare
1.	PROSPALTELLA PERNICIOSI	Adulți	80-90 %
P R Ă D Ă T O R I			
1.	CHILOCHORUS BIPUSTULATUS	Adulți + larve	70-80 %
2.	ADALIA BIPUNCTATA	Adulți + larve	60-75 %
3.	CHRYSOPA PERLA	Adulți + larve	75-80 %

CAPITOLUL VII. – PREZENTAREA PRINCIPALELOR SPECII DIN ORDINUL
COLEOPTERA, FAMILIA CURCULIONIDAE

7.1. Familia Curculionidae

7.2. *Anthonomus pomorum* L. (gârgărița florilor de măr)

7.2.2. Răspândire

Gârgărița florilor de măr este un dăunător răspândit în întreaga Europă (BALACHOWSKY, A. et MESNIL, 1935; BALACHOWSKY, A.S., 1962, 1963).

În țara noastră în funcție de condițiile climatice, în răspândirea gârgăriței florilor de măr, a frecvenței și intensității atacului ei, se disting 3 zone (ISAC, 1970): zona de răspândire maximă, zona de răspândire medie, zona în care dăunătorul este foarte puțin răspândit sau lipsește complet.

Observațiile efectuate în perioada 1998-2000 în județul Botoșani au evidențiat pentru gârgărița florilor de măr un grad de atac slab.

7.2.3. Descriere

Adultul gârgăriței florilor de măr (*Anthonomus pomorum* L.), are corpul eliptic, de 5-6 mm lungime, de culoare cenușie-brună. Pe partea dorsală este acoperit cu o pubescență, care formează pete de culoare castanie-roșcată. Capul este negru, cu ochii mari, convecși. Pronotul prezintă o dungă mediană din perișori albișoși. Antenele și picioarele sunt brune-roșcate. Femurele sunt prevăzute cu câte un pinten puternic. Elitrele sunt lățite în partea posterioară și prezintă două benzi transversale oblice, de culoare mai închisă, cu spațiul dintre ele acoperit cu o pubescență mai închisă.

Oul are 0,7 mm lungime, este eliptic, alb-lucios.

Larva la copleta dezvoltare are 5-8 mm lungime, este de culoare alb-gălbuie, arcuită, apodă. Pe partea dorsală prezintă 8 rânduri longitudinale de peri.

Pupa are 3-4 mm lungime, este albă-gălbuie, alungită.

7.2.4. Biologie și ecologie

7.2.5. Ciclul biologic al speciei *Anthonomus pomorum* L. în plantațiile de măr de la Curtești – Botoșani

Noi am urmărit ciclul biologic al gârgăriței florilor de măr (*Anthonomus pomorum* L.), în perioada anilor 1998-2000, în plantațiile de măr, soiul Jonathan de la Curtești – Botoșani.

7.2.5.1. Ciclul biologic al speciei *Anthonomus pomorum* L. în anul 1998, în plantațiile de măr de la Curtești–Botoșani

Din datele obținute și concretizate în fișa biologică și fișa centralizatoare, am întocmit o schemă a ciclului evolutiv al acestei specii, în funcție de condițiile climatice din anul respectiv.

Am constatat că gârgărițele, femele și masculi, care au hibernat, în anul 1998 au apărut, începând cu data de 30.III., iar ultimele apariții ale acestora s-au înregistrat la data de 06.V., la $\Sigma(tn-t_0)=15^{\circ}\text{C}$.

Aceștia, după o perioadă de hrănire de circa 22 de zile, adică la data de 21.IV., femela începe să depună ouăle, care au durat până la 05.V., la $\Sigma(tn-t_0)=65^{\circ}\text{C}$, timp de 15 zile.

Primele larve au apărut la data de 03.V. și durata apariției lor s-a eșalonat până la data de 02.VI., la $\Sigma(tn-t_0)=168^{\circ}\text{C}$, evoluția lor durând 30 de zile. Acestea încep să se hrănească cu organele interne, care nu se mai deschid, se brunifică, rămânând agățate în inflorescențe, fiind cunoscute în literatura de specialitate ca "butoni antonomați" sau în popor sub numele de "cuișoare".

Primele pupe au fost consemnate în ziua de 23.V., iar ultimele pupe au fost înregistrate la data de 08.VI., la $\Sigma(tn-t_0)=319^{\circ}\text{C}$. Stadiul de pupă desfășurându-se pe o perioadă de 16 zile, după care apar noii adulți când fructele sunt de mărimea unei alune sau unei nuci mai mici.

Apariția noilor adulți a avut loc la data de 30.V., continuând până la data de 26.VI., la $\Sigma(tn-t_0)=399^{\circ}\text{C}$. După ce gârgărițele s-au hrănit se retrag în diferite adăposturi, pe sub scoarța exfoliată a arborilor, în frunzarul pădurilor, pe sub ierburile de la baza trunchiurilor, pentru hibernare.

7.2.5.2. Ciclul evolutiv al speciei *Anthonomus pomorum* L.
în anul 1999, în plantațiile de măr de la Curtești-Botoșani

În anul 1999 primele gărgărițe hibernante au fost consemnate de noi, cu 5 zile mai târziu decât în anul 1998, adică la data de 4.IV., iar ultimele apariții s-au înregistrat la data de 11.V., la Σ (tn-t0)=15°C. Primele ouă au fost depuse la data de 26.IV., operație care a durat până la data de 10.V., Σ (tn-t0)=65°C.

Noi am remarcat în acest an, că primele larve au eclozat la data de 08.V., ultimele larve apărând la data de 07.VI., la Σ (tn-t0)=168°C; larvele se hrănesc în interiorul bobocului floral, consumând toate organele interne, prin urmare aceștia nu se mai deschid, se brunifică și rămân agățate în inflorescențe, fiind cunoscute ca “flori antonomate”, iar în popor sub numele de “cuișoare”.

Stadiul de pupă a fost observat începând din 28.V. până la data de 13.VI., la Σ (tn-t0)=319°C, timp de 16 zile, după care apar noii adulți. Primii adulți, în vară, au apărut la 5.VI., până la 30.VI., la Σ (tn-t0)=399°C. Aceștia estivează, hrănindu-se, rozând epiderma inferioară și superioară, după care hibernează în diferite adăposturi, pe sub scoarța exfoliată a pomilor, în frunzarul pădurilor, sub ierburile de la baza trunchiurilor, până în anul următor.

Se remarcă faptul că întreaga evoluție, de la ou la adult al gărgăriței florilor de măr are loc în interiorul bobocilor florali, care nu se mai deschid, se brunifică și rămân agățate în inflorescențele pomului. De asemenea, gărgărița are numai o singură generație pe an, fiind o insectă monovoltină, monofagă, atacând numai mărul, și numai în mod excepțional părul.

7.2.5.3. Ciclul evolutiv al speciei *Anthonomus pomorum* L.
în anul 2000, în plantațiile de măr de la Curtești-Botoșani

Anul 2000, caracterizându-se printr-o desprimăvărare timpurie, aceasta a făcut ca primele apariții ale gărgărițelor hibernante să aibă loc la data de 25.III., ultimele apariții constatându-se în jurul datei de 1.V., la Σ (tn-t0)=15°C.

Astfel, începând cu data de 16.IV., au fost semnalate depunerea primelor ouă, ultimele depuneri fiind semnalate în jurul datei de 30.V., la Σ (tn-t0)=65°C, timp de aproximativ 14-15 zile. Îl acoperă cu o secreție care în contact cu aerul se solidifică.

Din oul depus apare larva, care în acest an a apărut la data de 28.IV., ultimele apariții înregistrându-se la 29.V., la Σ (tn-t0)=168°C, timp de 31 de zile, când se hrănesc cu organele interne ale bobocului floral, care în urma atacului se brunifică și rămân agățate în inflorescențe pe pom, fiind cunoscute în literatura de specialitate de “flori antonomate”, iar popular sub denumirea de “cuișoare”.

Primele pupe au fost consemnate la data de 18.V., ultimele la data de 03.VI., la Σ (tn-t0)=319°C. Acest stadiu a durat 25 de zile, încât noii adulți, în vară, au apărut la data de 25.V., ultimii apărând la data de 21.VI., la Σ (tn-t0)=399°C, printr-un orificiu pe care gărgărița la făcut pe una din părțile laterale ale bobocilor florali (cuișoare). Noii adulți apărui se hrănesc activ, producând roșături pe partea inferioară și chiar superioară a frunzelor. Aceștia estivează până în septembrie-octombrie, după care se retrag în diferite adăposturi, sub scoarța exfoliată a pomilor etc.

Primele apariții și ultimele apariții ale stadiilor insectei *Anthonomus pomorum* L. în cei trei ani de observații în plantațiile de măr de la Curtești-Botoșani

Tabelul 18

Primele apariții ale adulților	1998	30.III.	Ultimele apariții ale adulților	1998	06.V.
	1999	4.IV.		1999	11.V.
	2000	25.III.		2000	01.V.
Primele ouă depuse	1998	21.IV.	Ultimele ouă depuse	1998	05.V.
	1999	26.IV.		1999	10.V.
	2000	16.IV.		2000	30.V.
Primele apariții ale larvelor	1998	03.V.	Ultimele apariții ale larvelor	1998	02.VI.
	1999	08.V.		1999	07.VI.
	2000	28.IV.		2000	03.VI.
Primele apariții ale pupelor	1998	23.V.	Ultimele apariții ale pupelor	1998	08.VI.
	1999	28.V.		1999	13.VI.
	2000	18.V.		2000	03.VI.
Primele apariții ale noilor adulți	1998	30.V.	Ultimele apariții ale noilor adulți	1998	26.VI.
	1999	05.V.		1999	30.VI.
	2000	25.V.		2000	21.VI.

Analizând datele obținute (Tabelul 18) privind primele apariții și ultimele apariții ale stadiilor de adulți hibernanți, ouă, larve, pupe și noii adulți (în vară), constatăm că: primii adulți hibernanți și ultimii adulți hibernanți apărui au fost la 30.III.-06.V. (1998), la 04.IV.-11.V. (1999) și la 25.III.-01.V. (2000), în funcție de condițiile anilor respectivi; la fel primele ouă depuse și ultimele ouă depuse au fost la 21.IV.-05.V. (1998), la 26.IV.-10.V. (1999) și la 16.IV.-30.V. (2000); primele larve apărute și ultimele larve apărute au fost la 03.V.-02.VI. (1998), la 08.V.-07.VI. (1999) și la 28.IV.-03.VI. (2000); primele pupe apărute și ultimele pupe apărute au fost la 23.V.-08.VI. (1998), la 28.V.-13.VI. (1999) și la 18.V.-03.VI. (2000); primele apariții ale noilor adulți și ultimele apariții au fost la 30.V.-26.VI. (1998), la 05.VI.-30.VI. (1999) și la 25.V.-21.VI. (2000).

În acești 3 ani, deși apropiați din punct de vedere climatic, se observă diferențele între primele apariții și ultimele ale diferitelor stadii. Astfel, apariția gărgărițelor hibernante a fost la 25.III. în anul 2000 (an cu desprimăvărare timpurie); apoi la 30.III. în anul 1998 (an normal) și la 4.IV. în anul 1999 (an cu desprimăvărare tardivă) etc. Totuși așa cum reiese și din literatura de specialitate, gărgărița florilor de măr are o singură generație pe an și iermează în stadiul de adult în diferite adăposturi, sub scoarța exfoliată a pomilor, în frunzele căzute pe sol sau în ierburile de la baza trunchiurilor.

Întreaga evoluție a insectei de la ou la adult are loc în interiorul bobocului floral, unde larva se hrănește cu organele florale, care se brunifică și nu se mai deschid, constituind “flori antonomate” sau “cuișoare”, care rămân agățate pe pom în inflorescențe.

7.2.6. Ecologia speciei *Anthonomus pomorum* L. în condițiile de la Curtești – Botoșani

7.2.6.2. Dinamica apariției adulților hibernanți a speciei *Anthonomus pomorum* L. în plantațiile de măr de la Curtești-Botoșani în anul 1998

Dinamica apariției adulților hibernanți ai gărgăriței florilor de măr în plantațiile de măr de la Curtești-Botoșani, s-a urmărit la 3 pomi, urmărindu-se numărul gărgărițelor recoltate din pomi, cu ajutorul brăielor capcană, prin frapaj și brăie-capcană+frapaj. Rezultatele sunt consemnate în (Tabelul 20).

Dinamica apariției adulților hibernanți de *Anthonomus pomorum* L., în plantațiile de măr de la Curtești-Botoșani în anul 1998

Tabelul 20

Nr. crt.	Data observațiilor	Numărul indivizilor recoltați de pe pomi			
		Brăie capcană	Frapaj	Brăie capcană+frapaj	Media pe pomi
1.	30.III.1998	2	1	3	1
2.	31.III.1998	3	1	4	1,33
3.	02.IV.1998	2	-	2	0,66
4.	04.IV.1998	3	1	4	1,66
5.	07.IV.1998	2	-	2	0,66
6.	11.IV.1998	10	20	30	10
7.	12.IV.1998	7	12	19	6,33
8.	14.IV.1998	6	18	24	8
9.	16.IV.1998	3	15	18	6
10.	17.IV.1998	1	12	13	4,33
T O T A L		39	80	119	39,6

7.2.6.3. – Frecvența atacului de *Anthonomus pomorum* L. în plantațiile de măr de la Curtești – Botoșani în anul 1998

În cazul nostru, în vederea calculării frecvenței atacului, am analizat câte 30 inflorescențe de la fiecare pom din cei 10 aparținând soiului de măr Jonathan, cu un total de flori analizate de 1462, iar la cei 2 pomi din soiul de măr Crețești câte 50 inflorescențe de pe fiecare, cu un total de flori analizate de 486.

La cei 12 pomi au fost analizate 400 inflorescențe cu un total de 1984 flori (Tabelul 21), din care atacate au fost 1607 (adică 1204 la soiul Jonathan și 403 la soiul de măr Crețești).

Frecvența atacului pe cele 2 soiuri a fost de 82,8%, la soiul Crețești și de 82% la soiul Jonathan. La cei 12 pomi frecvența atacului a fost de 82,4%.

**Frecvența atacului de *Anthonomus pomorum* L. în plantațiile de măr de la
Curtești – Botoșani în anul 1998**

Tabelul 21

Nr. Crt.	Soiul de măr	Numărul de inflorescențe analizate	Numărul de flori analizate (N)	Numărul de flori antonomate (n)	Frecvența atacului (F%)
1.	Jonathan	30	153	113	73
2.	“	30	148	104	70
3.	“	30	156	135	85
4.	“	30	161	136	84
5.	“	30	141	109	77
6.	“	30	125	102	82
7.	“	30	127	116	91
8.	“	30	145	126	87
9.	“	30	159	126	79
10.	“	30	147	139	94
11.	Crețești	50	255	226	88
12.	“	50	231	177	76
1.	<i>Jonatahan (*)</i>	30	162	34	21
2.	“	30	149	18	12

(*) - Acești pomi au fost tratați cu Carbetox 37 CE în experiențe.

7.2.6.4. – Dinamica eclozării adulților de *Anthonomus pomorum* L. în condițiile plantațiilor de măr de la Curtești – Botoșani în anul 1998 (în condiții de laborator)

În condiții de laborator primii adulți apăruiți au fost la data de 4 iunie, cu maximum de apariție în data de 7 iunie (Tabelul 22). Se constată că intervalul apariției tuturor adulților de *Anthonomus pomorum* L. (1273 exemplare) a fost relativ scurt, de numai 10 zile. Din 39 boboci florali nu au eclozat adulți, la disecție constatându-se că în 21 de boboci, larvele și pupele erau moarte.

Dinamica eclozării adulților de *Anthonomus pomorum* L. în condiții de laborator în anul 1998

Tabelul 22

Data eclozării	Numărul de exemplare eclozate	Procentul de eclozare
04.VI.1998	18	1,41
05.VI.1998	62	4,78
06.VI.1998	105	8,25
07.VI.1998	482	37,86
08.VI.1998	235	18,46
09.VI.1998	181	14,22
10.VI.1998	172	13,51
14.VI.1998	18	1,41

7.2.6.5. – Dușmanii naturali ai gărgăriței florilor de măr (*Anthonomus pomorum* L.)

În vederea evidențierii paraziților gărgăriței florilor de măr în plantațiile de măr de la Curtești – Botoșani, s-au colectat în ziua de 10 mai, 238 boboci florali antonomati, iar în ziua de 23 mai, 982 boboci florali. Au fost puși în eprubete și ținuiți în condiții de laborator.

S-au obținut două specii de paraziți: *Habrocytus radialis* Thomson (Chalcidoidea – Pteromalidae) și *Caliptus sp.* (Braconidae – Caliptidae). Procentul de parazitare a fost mic de 2,82% din care: *Habrocytus radialis* Thomson - 2,28%, iar *Caliptus sp.* 0,54%. La calcularea procentului de parazitare nu am ținut cont de bobocii florali colectați la 10 mai, din ei neobținându-se nici un parazit (probabil că paraziții încă nu ieșiseră din locurile de hibernare).

În literatura de specialitate sunt însă recunoscute 10 specii de paraziți (Tabelul 23).

Paraziții și procente de parazitare la *Anthonomus pomorum* L.

Tabelul 23

Nr. crt.	Denumirea parazitului	Stadiul care este parazitat	Procentul de parazitare (%)	La Curtești Botoșani
1.	<i>Habrocytus chlorogaster</i> Thoms.	larve	10-14%	-
2.	<i>Habrocytus radialis</i> Thoms.	larve	1-2%	2,28%
3.	<i>Coccygomimus pomorum</i>	larve	-	-
4.	<i>Pimpla examinitor</i> Etor.	larve	-	-
5.	<i>Scambus pomorum</i> Ratz.	larve	1%	-
6.	<i>Scambus nucum</i> Ratz.	larve+pupe	-	-
7.	<i>Apanteles lacteus</i> Nees.	larve+pupe	-	-
8.	<i>Apanteles albipennis</i> Nees.	larve+pupe	-	-
9.	<i>Bracon discoideus</i> Wesm.	larve+pupe	-	-
10.	<i>Caliptus sp.</i>	larve+pupe	-	0,54

7.2.8. – Prognoza și avertizarea tratamentelor

La Botoșani, în livada luată în studiu - Curtești, s-au găsit în brăiele-capcană aplicate pe pomi și la frapaj în medie 39,6% gărgărițe la pom.

Cât privește avertizarea speciei *Anthonomus pomorum* L. în condițiile din plantațiile de măr de la Curtești – Botoșani, după observațiile noastre în anul 1998 au fost (Tabelul 25).

Avertizarea la specia *Anthonomus pomorum* L. în plantațiile de măr de la Curtești-Botoșani în anul 1998

Tabelul 25

Condițiile meteorologice	Starea vegetației mărului	Biologia dăunătorului	
		Data apariției	Stadiul de dezvoltare
Se înregistrează temperaturi medii peste 6,5°C; nu sunt ploii frecvente și de durată; nu bat vânturi; umiditate 75%.	Pornirea în vegetație; se înregistrează fenofaza dez mugurului (10-15%.	Cu 5-6 zile înainte.	Perioada maturității sexuale și începutul împerecherii.

7.2.9. – Combatere

7.2.9.1. – Metode agrofitehnice

7.2.9.2. – Metode chimice

- Chimic se recomandă ca la apariția adulților, primăvara, când aceștia se deplasează prin mers, să se execute tratarea solului în livezi pe o rază de 10-20 cm în jurul pomului. În perioada de hrănire a adulților hibernanți, care coincide cu umflarea mugurilor sau desfacerea solzilor de la mugurii florali (Tabelul 26).

EFICACITATEA UNOR PRODUSE APLICATE ÎN COMBATAREA SPECIEI *ANTHONOMUS POMORUM* L. ÎN CONDIȚIILE FERMEI CURTEȘTI – BOTOȘANI, 1999

Tabelul 26

Nr. crt.	Produsul utilizat	Doza %	Numărul de boboci analizați	Boboci atacați		Eficiența %
				Număr	%	
1.	THIODAN 35 EC	0,2	490	170	34,7	87,6
2.	ONEFON 80 PS	0,15	110	87	28,2	84,3
3.	SINORATOX 35 CE	0,2	132	120	16,7	86,3
4.	SINORATOX PLUS	0,15	440	320	31,8	88,5
5.	CARBETOX 10 EC	0,5	410	305	44,3	90,3
6.	ACTELIC 50 EC	0,2	630	540	47,7	92,4
7.	EKAMET 50 EC	0,1	720	610	48,5	91,5
8.	THIONEX	0,2	115	105	28,4	89,7

CAPITOLUL VIII. – PREZENTAREA PRINCIPALELOR SPECII DIN ORDINUL LEPIDOPTERA, FAMILIA TORTICIDAE

8.1. CYDIA (LASPEYRESIA) POMONELLA L. (Viermele merelor)

Sinonimii: Laspeyresia pomana Fab., L. pomanana Den. et Schiff.; L. aeneana Willers, L. putaminana Stgr., L. simsoni Busck.

8.2. Aria de răspândire

Cydia pomonella L. este originară din regiunile euro-siberiane, care se întinde pe trei continente. În Europa ea este răspândită din abundență peste tot, de la țărmurile mediteraneene până în sudul Scoției în Marea Britanie, până la 65° latitudine în Scandinavia, limita de nord a ariei sale corespunzând la fel de exact cu izoterma de iulie de +15°C.

În țara noastră este prezentă în toate plantațiile de măr (Voinești-Dâmbovița; Bistrița-Cluj; Fălticeni-Suceava; Iași etc.), precum și la Frumușica, Curtești, Cătămărăști – Botoșani, unde am abordat și noi cercetările, gradul de atac fiind funcție de anii în care s-au efectuat observațiile, preponderent slab sau mijlociu.

8.4. Descrierea speciei *Cydia pomonella* L.

Fluturile de *Cydia pomonella* L., a cărei anvergură variază de la 15-22 mm, are o colorație atât de specifică, încât nu poate fi confundat cu nici un alt *Tortricid*, decât cu *Cydia pyrivora*, în regiunile unde cele două specii coabitează. Aripile anterioare sunt largi și subrectangulare, de culoare gri-cenușiu, striate transversal cu linii fine, brune până la brune-negre. La unele exemplare, câmpul bazal este mai închis și se detașează clar de culoarea de fond a aripilor. La extremitatea lor distală prezintă o pată ovală foarte caracteristică, de culoare brună, care este încadrată de două linii marginale de culoare bronzului strălucitoare, în formă de paranteză, partea mediană fiind separată de câmpul alar printr-o bandă de un negru-intens. De la mijocul aripilor, virgulele costale apar mai mult sau mai puțin clare, spațiile deschise ale terminalelor prelungindu-se sub apex, pe sub speculum. Aripile posterioare sunt brune-arâmii, cu reflexe aurii, mai închise înspre margine. Franjurile aripilor anterioare sunt aurii, cele ale aripilor posterioare sunt maro-deschise, ambele cu o margine bazală închisă.

Oul de *Cydia pomonella* se distinge destul de ușor prin dimensiunile sale mai mari decât a altor fluturi, din familia Tortricidae (*Grapholitha molesta*, *G. funebrana*, *G. janthiana*, *Pammene rhediella* și *P. argyrana*), a căror lungime nu depășește 0,8-1 mm; pe de altă parte, nu poate fi confundat cu oul de *Cydia pyrivora*, care este subemisferic și în întregime roșu.

Larva, la ieșirea din ou măsoară 1,44 mm în lungime și este de culoare albicioasă, cu capul negru. În timpul dezvoltării, trece prin cinci vârste, separate prin patru năpârliri larvare, pentru a atinge la completa dezvoltare 18-20 mm în lungime. Capul și segmentul protoracic sunt brune; acesta din urmă ca și segmentul anal, este deschis la culoare, având puncte întunecate.

Pupa, este lungă de 9-10 mm; culoarea variază de la brun-galben la brun-închis. Pe partea dorsală, fiecare din segmentele abdominale de la II la VII, prezintă un dublu șir de spini fini, dirijați spre extremitatea exterioară.

8.5. Biologia speciei *Cydia pomonella* L.

Ciclul evolutiv al speciei *Cydia pomonella* L. este foarte variabil în ansamblul arie sale de răspândire. Insecta hibernează întotdeauna, oricare ar fi țara sau locul, în stare de larvă complet dezvoltată, într-un cocon dens, denumit "hibernaculum", țesut la sfârșitul verii sau toamna în diverse adăposturi. În funcție de influența diferitor factori ecologici din diverse locuri și ani, ciclul de dezvoltare a insectei durează de la una la trei generații, în mod excepțional patru. Numărul generațiilor anuale va depinde de epoca de apariție a fluturilor generației care a hibernat și de condițiile de dezvoltare ale insectei, pe tot parcursul anului respectiv.

8.5.1. Biologia și comportamentul pe pomacee

Constituind habitatul normal al viermelui merelor, pomaceele (mărul, părul, gutuiul) sunt atacate în toate regiunile lumii, unde insecta este răspândită, și cea mai mare parte a numeroaselor lucrări care s-au elaborat se referă la aceste gazde, în prezent destul de bine cunoscute.

Pe baza cercetărilor întreprinse în perioada 2000-2002, am ajuns la concluzia că viermele merelor, prezintă în județul Botoșani două generații pe an. Insecta iermează în stadiul de larvă complet dezvoltată, provenită în majoritate din fluturii generației a II-a a anului anterior și o parte din fluturi aparținând chiar generației I-a. Pentru hibernare, majoritatea larvelor se retrag începând din a III-a decadă a lunii septembrie și prima decadă a lunii octombrie, obișnuit la baza trunchiurilor, iar o mică parte pe ramurile pomului, ajungând până aproape de vârf. Larva își construiește un cocon rezistent, unde își creează o atmosferă interioară proprie, particulară, convenabilă pentru a se transforma în pupă.

Transformarea larvelor în pupă a avut loc în anul 2000 în localitatea Curtești în ziua de 15.IV. și a durat 16-30 de zile, la temperaturi de 9,2°-16,8°C; la Frumușica în ziua de 5.V. și a durat 18-25 de zile, la temperaturi de 10,1°-17,2°C; la Cătămărăști în ziua de 18.V., a durat 10-22 zile, la temperaturi de 15°-21,1°C și în orașul Botoșani în ziua de 8.V., a durat 15-26 zile, la temperaturi de 12°-20,2°C.

În anul 2001 transformarea larvelor în pupă în localitatea Curtești, a avut loc în ziua de 18.IV., durata stadiului de pupă a fost de 15-28 de zile, la temperaturi de 7,8°-18,7°C; la Frumușica în ziua de 10.V., a durat 16-26 de zile, la temperaturi de 9,2°-15,3°C; la Cătămărăști în ziua de 15.V., a durat 9-21 de zile, la temperaturi de 12,4°-20,2°C; iar în orașul Botoșani în ziua de 18.V., a durat 14-24 de zile, la temperaturi de 10°-21,3°C (Tabelul 29).

În anul 2002 transformarea larvelor în pupă în localitatea Curtești a fost în ziua de 2.V., a durat 12-27 de zile, la temperaturi de 9,4°-20,1°C; la Frumușica în ziua de 12.V., a durat 14-25 de zile, la temperaturi de 12,1°-16,2°C; la Cătămărăști în ziua de 15.V., a durat 10-22 de zile, la temperaturi de 14,2°-21,4°C; iar în orașul Botoșani în ziua de 7.V., a durat 16-21 de zile, la temperaturi de 9,7°-18,9°C (Tabelul 29).

Rezumând, în cei trei ani de observații și în cele patru localități din județul Botoșani (Curtești, Frumușica, Cătămărăști și orașul Botoșani), transformarea larvelor în pupă a avut loc între 15.IV.-18.V., a durat între 9-30 de zile, la temperaturi de 7,8°-21,4°C.

PERIOADA, DURATA ȘI TEMPERATURA LA CARE ARE LOC TRANSFORMAREA LARVELOR DE *CYDIA POMONELLA* L. ÎN PUPĂ ÎN DIFERITE LOCALITĂȚI DIN JUDEȚUL BOTOȘANI ÎN PERIOADA 2000-2002

Tabelul 29

Anul	Localitatea	Data transformării în pupă	Durata stadiului de pupă în zile	Temperatura la care larvele s-au transformat în pupă (t°C)
2000	Curtești	15.IV	16-30	9,2-16,8
	Frumușica	5.V	18-25	10,1-17,2
	Cătămărăști	12.V	10-22	15-21,1
	Orașul Botoșani	8.V	15-26	12-20,2
2001	Curtești	18.IV	15-28	7,8-18,7
	Frumușica	10.V	16-26	9,2-15,3
	Cătămărăști	15.V	9-11	12,4-20,2
	Orașul Botoșani	18.V	14-24	10-21,0
2002	Curtești	2.V	12-27	9,4-20,1
	Frumușica	12.V	14-25	12,1-16,2
	Cătămărăști	15.V	10-22	11,2-21,4
	Orașul Botoșani	7.V	16-21	9,7-18,9

8.5.1.2. Apariția fluturilor în primăvară (primul zbor)

Noi am urmărit apariția și zborul fluturilor generației hibernante, în diferite localități din județul Botoșani (Curtești, Frumușica, Cătămărăști și orașul Botoșani), în livezi unde nu s-au aplicat consecvent măsuri de combatere, cu ajutorul capcanelor luminoase, capcane cu feromoni sexuali specifici (ATRAPOM), precum și cu momeli alimentare în perioada 2000-2002 (Tabelul 30).

În anul 2000 primul zbor al fluturilor a fost semnalat în zilele de 2-6.IV. (Curtești) și între 25-30.V. (Cătămărăști). Numărul de fluturi capturați a fost între 12-40 la capcana luminoasă; 18-54 la capcanele cu feromoni și 3-9 la capcanele alimentare (Tabelul 30).

În anul 2001 primul zbor al fluturilor a fost în zilele de 8-10.IV. (Frumușica) și între 22-28.V. (Cătămărăști). Numărul de fluturi capturați a fost între 14-24 la capcanele luminoase; 24-60 la capcanele cu feromoni și 2-4 la capcanele alimentare (Tabelul 30).

În anul 2002, primul zbor al fluturilor a fost în zilele de 31.IV.-2.V. (Curtești) și între 22-27.V. (orașul Botoșani). Numărul de fluturi capturați a fost de 8-24 la capcanele luminoase; 16-40 la capcanele cu feromoni și 1-5 la capcanele alimentare (Tabelul 30).

APARIȚIA ȘI ZBORUL FLUTURILOR DE *CYDIA POMONELLA* L. DIN GENERAȚIA HIBERNANTĂ URMĂRITE CU CAPCANE LUMINOASE, CU FEROMONI ȘI ALIMENTARE, ÎN DIFERITE LOCALITĂȚI DIN JUDEȚUL BOTOȘANI, ÎN PERIOADA ANILOR 2000-2002

Tabelul 30

Anul	Localitățile de observație	Datele apariției primului zbor a fluturilor	Numărul fluturilor capturați		
			Capcane luminoase	Capcane feromoni	Capcane alimentare
2000	Curtești	2 -6.IV	12	18	3
	Frumușica	10-12.V	25	35	6
	Cătămărăști	25-30.V	31	42	8
	Botoșani	18-19.V	40	54	9
2001	Curtești	1- 4.V	14	24	2
	Frumușica	8-10.V	16	41	3
	Cătămărăști	22-28.V	20	47	4
	Botoșani	16-21.V	24	60	4
2002	Curtești	31.IV- 2.V	8	16	2
	Frumușica	7-11.V	22	31	1
	Cătămărăști	20-25.V	24	40	5
	Botoșani	22-27.V	18	36	3

În acești trei ani de observații (2000-2002), numărul cel mai mare de fluturi capturați au fost la capcanele cu feromoni (16-60 exemplare), apoi la capcanele luminoase (8-40 exemplare) și cel mai mic (1-9 exemplare) la capcanele alimentare.

În cursul dezvoltării unei generații numărul femelelor a depășit în fiecare an cu 28-30% numărul masculilor (Tabelul 31). S-a constata că longevitatea masculilor a fost de 14-15 zile, iar a femelelor de 12-15 zile (Tabelul 32).

PONDEREA FEMELELOR ȘI A MASCUILOR DE *CYDIA POMONELLA* L. ÎN DECURSUL GENERAȚIEI HIBERNANTE ÎN DIFERITE LOCALITĂȚI DIN JUDEȚUL BOTOȘANI, ÎN PERIOADA 2000-2001

Tabelul 31

Anul	Localitatea	Numărul de fluturi capturați	Femele	Masculi	Diferența dintre femele și masculi în zile
2000	Curtești	246	138	108	30
	Frumușica	338	184	153	31
	Cătămărăști	374	202	174	28
	Botoșani	266	148	118	30
2001	Curtești	260	145	110	35
	Frumușica	320	175	145	30
	Cătămărăști	510	270	237	33
	Botoșani	300	165	130	35

LONGEVITATEA CELOR DOUĂ SEXE LA *CYDIA POMONELLA* L. OBSERVAȚII EFECTUATE ÎN DIFERITE LOCALITĂȚI DIN JUDEȚUL BOTOȘANI ÎN ANUL 2000

Tabelul 32

	Femele			Masculi		
	Data apariției	Data dispariției	Longevitatea în zile	Data apariției	Data dispariției	Longevitate a în zile
Curtești	6.IV	18.IV	12	6.IV	20.IV	14
Frumușica	10.V	25.V	15	10.V	26.V	16
Cătămărăști	25.V	5.VI	11	25.V	8.VI	15
Botoșani	18.V	1.VI	13	18.V	2.VI	15

8.5.1.3. Comportarea fluturilor de *Cydia pomonella* L. și ponta

Fluturii de *Cydia pomonella* L. au un comportament nictemeral. Dacă temperatura este mai mare de 15°C, activitatea lor începe cu puțin înainte de apusul soarelui, pentru a se sfârși noaptea, spre ora 22; în această perioadă sunt realizate funcțiile de nutriție, împerechere și ponta (depunerea ouălor).

Noi am urmărit fecunditatea femelelor de *Cydia pomonella* L. în laborator sau în mănșoane pe pomi în natură, din câteva localități din județul Botoșani, în anul 2002 (Tabelul 35).

FECUNDITATEA FEMELELOR DE *CYDIA POMONELLA* L. ÎN CONDIȚIILE UNOR CULTURI ARTIFICIALE ÎN ANUL 2002

Tabelul 35

Localitatea	Numărul de ouă depuse					
	Generația hibernală			Generația estivală		
	minim	maxim	medie	minim	maxim	medie
Curtești	2	79	17,3	4	106	22,4
Frumușica	1	99	20,7	12	209	35,2
Cătămărăști	3	161	57,8	27	324	57,3
Botoșani	2	205	60,9	25	227	70,4

La generația de femele hibernante fecunditatea minimă a fost între 1-3 ouă, maxima între 79-205 ouă și media între 17,3-60,9 ouă; iar la generația de femele estivale, fecunditatea minimă a fost între 4-27 ouă, maxima între 106-324 ouă și media între 22,4-70,4 ouă.

DURATA INCUBAȚIEI OUĂLOR LA *CYDIA POMONELLA* L. ÎN ANUL 2002

Tabelul 36

Generația	Durata incubăției oul/or		
	minimă	maximă	medie
G2 (IV-V)	8-10	12-15	8,22 (9,88)
G1 (VI-VII)	7- 9	10-12	6,04 (5,39)

8.5.1.4. Ecloziunea, comportamentul și evoluția larvelor de *Cydia pomonella* L.

De la apariție larvele neonate (care încă nu s-au hrănit) sunt foarte active și se deplasează proporțional cu talia lor, mult mai rapid decât larvele complet dezvoltate.

Diferiți autorii (HALL, 1934; GARLICK, 1938; COUTIN, 1959) au stabilit că pătrunderea larvei neonate în fructe este în funcție de specia fructiferă; proporția de pătrunderi prin depresiunea calicului, depresiunea pedunculă sau pe părțile laterale variind foarte mult. Astfel, pătrunderile prin depresiunile calicului și pedunculului scad cu 57% (la prima generație), la 18%, penetrările laterale fiind de la 43-82% (HALL, 1934).

Noi am urmărit pătrunderile larvelor neonate, la Golden delicious, în plantațiile de la Curtești, la generația estivală (VII-VIII) în anul 2002 (Tabelul 37).

**PENETRAȚIA LARVELOR NEONATE DE *CYDIA POMONELLA* L. DIN
GENERAȚIA ESTIVALĂ ÎN SOIUL GOLDEN DELICIOUS, LA CURTEȘTI ÎN ANUL 2002**

Tabelul 37

Generația	Data observațiilor	Localizarea penetrărilor		
		peduncul %	lateral %	caliciu %
Generația estivală (G1)	3-14.VII	0	55,5	44,5
	15-22.VII	5	47,0	48,0
	23-28.VII	11,0	47,5	41,5
	29.VII-18.VIII	11,5	26,5	62,0
T o t a l		7,0	44,5	48,5

Din datele obținute de noi, larvele neonate de *Cydia pomonella* L., cele mai multe pătrund în fructele de măr prin regiunea depresiunii caliciului (48,5%), apoi prin părțile laterale (44,5%), iar prin regiunea depresiunii pedunculare (7,0%).

Dacă pătrunderea se face prin oricare punct al suprafeței fructului, comportamentul larvelor neonate, pare a fi condus foarte mult de un tigmotactism pozitiv, care explică de ce în natură, o mare proporție dintre ele utilizează zona depresiunii caliciului, depresiunea pedunculară sau contactul dintre două fructe.

În literatura de specialitate este cunoscut că, de cele mai multe ori, într-un fruct nu se găsește decât o singură larvă dezvoltată, cu toate că mai multe larve neonate pot să pătrundă.

Din experiențele noastre larvele hrănite cu frunze au murit în primele zile, roșăturile nu erau marginale, ci în fășii în adâncime. Larvele hrănite cu lăstari, au evoluat foarte repede, însă au trăit până la a doua năpărlire; iar cele care s-au hrănit cu pulpa fructelor s-au dezvoltat în mod normal și au trecut prin toate cele șase vârste până la transformarea lor în pupă. (Tabelul 38).

Prima năpărlire a avut loc după 5-11 zile de la apariție; a doua la 5-16 zile de la prima năpărlire sau la 10-27 zile de la eclozare; a treia la 3-9 zile de la a doua sau la 13-36 zile de la eclozare; a patra la 12 zile de la a treia, adică la 26-48 zile de la ecloziune; iar a cincea la 6 zile de la a patra năpărlire sau la 32-54 zile de la ecloziunea lor (Tabelul 39).

**INFLUENȚA HRANEI ASUPRA EVOLUTIEI LARVELOR DE
CYDIA POMONELLA L. ÎN ANUL 2002**

Tabelul 38

Durata evoluției larvelor în funcție de hrană		
Frunze	Lăstari	Pulpa fructului
2-3 zile	10-27 zile	32-54 zile

**DURATA NĂPĂRLIRILOR ÎNTRE VÂRSTE ȘI DE LA DATA ECLOZĂRII
LARVELOR DE *CYDIA POMONELLA* L. ÎN ANUL 2002**

Tabelul 39

Durata între vârste și data eclozării	Durata năpărlirilor în zile				
	I	II	III	IV	V
Între vârste	5-11	5-16	7-9	12	6
De la eclozare	5-11	10-27	13-36	26-48	32-54

Larvele generației hibernante pot ataca 2-3 fructe până în momentul retragerii, unde își confecționează un cocon, în care se transformă în pupă. Primele mere atacate la Curtești – Botoșani, în anul 2002 au fost observate între 2-11 iunie, ceea ce corespunde aproximativ cu zborul maxim al fluturilor generației estivale.

8.5.1.5. Zborul fluturilor din generația estivală, pontă, dezvoltarea embrionară, larvară și hibernarea

În condițiile de la ferma Curtești – Botoșani, primii fluturi din generația estivală, în anul 2002, a fost observat începând din ziua de 13.VII. După împerechere femelele au depus ouăle, de această dată cele mai multe direct pe fructe. Incubația lor a durat 6-10 zile, la temperaturi medii de 7°-32°C. Apariția primelor larve, la această generație, a avut loc între 6-9.VIII, la o temperatură medie zilnică în jur de 25°C, prezentând maxime de 27°-32°C. Perioada de hrănire a larvelor a fost, în general, de 25-60 zile. Retragerea larvelor pentru hibernare a început din a treia decadă a lunii septembrie și prima decadă a lunii octombrie. Larvele complet dezvoltate se retrag în diferite adăposturi, unde își construiesc un hibernaculum rezistent, unde își vor petrece anotimpul rece, hibernând.

8.5.1.6. Ciclul evolutiv al speciei *Cydia pomonella* L. în județul Botoșani

Noi am urmărit evoluția speciei *Cydia pomonella* L., în plantațiile de măr, de la Ferma Curtești – Botoșani, în anul 2002. Din datele obținute rezultă că fluturii generației hibernante (G2) au apărut în prima decadă a lunii mai (10.V.) și zborul lor a durat până la sfârșitul lunii iunie, la $\Sigma(tn-t_0)=187^{\circ}\text{C}$. Ouăle au fost depuse începând din data de 15.V., până la sfârșitul primei decade a lunii iunie, la $\Sigma(tn-t_0)=217^{\circ}\text{C}$. Primele larve au apărut din prima decadă a lunii iunie (5.VI.) și au evoluat până aproape de sfârșitul lunii iunie, la $\Sigma(tn-t_0)=371,8^{\circ}\text{C}$. Larvele s-au transformat în pupe la 30.VI., la $\Sigma(tn-t_0)=480^{\circ}\text{C}$.

Astfel, adulții generației estivale (G1) au apărut la 11.VII., la $\Sigma(tn-t_0)=841^{\circ}\text{C}$ și au depus ouăle începând din data de 14.VII., la $\Sigma(tn-t_0)=878^{\circ}\text{C}$. Larvele au apărut începând cu data de 24.VII. și s-au hrănit până la sfârșitul lunii septembrie, la $\Sigma(tn-t_0)=1004,8^{\circ}\text{C}$.

Apreciem că evoluția insectei a fost normală, beneficiind de condiții favorabile, având două generații: G2 (10.V.-11.VII.=62 zile) și G1 (11.VII.-10.V.=anul viitor)

Avertizarea tratamentelor s-a făcut la maximum de zbor atât la fluturii generației a II-a (G2), cât și la fluturii generației estivale (G1).

8.6. Ecologia speciei *Cydia pomonella* L.

8.6.1. Influența factorilor abiotici

Activitatea fluturilor de *Cydia pomonella* L. este strâns dependentă de condițiile microclimatice, care influențează zborul crepuscular, în particular intensitatea luminoasă, temperatura, umiditatea și curenții de aer.

8.6.1.1. Influența factorilor ecologici asupra fluturilor și a pontei

**PRAGUL INFERIOR (t0) DE ZBOR AL FLUTURILOR ÎN DIFERITE LOCALITĂȚI ÎN
JUDE-ULBOTOȘANI ÎN PERIOADA 2000-2002**

Tabelul 41

ANUL	PRAGUL INFERIOR AL FLUTURILOR ÎN LOCALITĂȚI-ILE:			
	Curtești	Frumușica	Cătămărăști	Botoșani
2000	+12° - +15°C	+11,2° - +14°C	+10,8° - +13,5°C	+13° - +15,5°C
2001	+13° - +16°C	+12° - +15°C	+12,5° - +14,8°C	+11,8° - +14,6°C
2002	+13,7° - +15,7°C	+13° - +16°C	+13,2° - +15,5°C	+10,9° - +13,6°C

În diferite localități din județul Botoșani, pragul inferior de zbor al fluturilor de *Cydia pomonella* L. a variat în anul 2000, între +10,8°C (Cătămărăști) și +15,5°C (Botoșani); în anul 2001 a fost între +11,8°C (Botoșani) și +16°C (Curtești); precum și în anul 2002 a fost între +10,9°C (Botoșani) și +16°C (Frumușica) (Tabelul 41). Datele sunt oarecum apropiate cu cele din Europa centrală (Olanda).

Pontă se produce în timpul perioadei crepusculare a activității fluturilor, activitatea zilnică optimă situându-se imediat înainte și după apusul soarelui. Intensitatea și durata pontei sunt foarte strâns dependente inițial de temperatură.

Studiile asupra influenței umidității și a temperaturii asupra șanselor de supraviețuire ale ouălor de *Cydia pomonella* L., dovedesc o rezistență ridicată, fiind destul de insensibile la variațiile atmosferice ale aerului.

8.7. Plante atacate și modul de dăunare al larvelor de *Cydia pomonella* L.

Viermele merelor atacă mărul și părul, și mai rar gutuiul, nucul, prunul etc. Atacul se prezintă sub două forme: “primar” (când fructele sunt roase superficial) și “secundar” (când fructele prezintă galerii cu excremente și rosături brunificate în jurul orificiului de pătrundere, atac cunoscut sub denumirea de “viernăsoșirea merelor și perelor”). La prima generație, fructele atacate se opresc din dezvoltare și cad. Atacurile secundare grăbesc maturarea fructelor și căderea lor; acestea își pierd valoarea comercială și nu se mai pot păstra, deoarece putrezesc. Pierderile pot ajunge la 70-80% din producția de fructe.

Din cele 10 soiuri de meri care se cultivă în plantațiile din județul Botoșani (Curtești, Frumușica, Cătămărăști și oraș Botoșani), 4 soiuri pot fi considerate sensibile la atacul larvelor de *Cydia* (Golden delicious, Jonathan, Starkrimson și Parmen auriu) și rezistente soiurile (Wagner premiat, Frumos de Boskoop, Red Melba, Idared, Frumos de Voinești).

8.8. Combaterea integrată a larvelor de *Cydia pomonella* L. în județul Botoșani

Obiectivul principal al cercetărilor noastre a fost precizarea momentelor optime de combatere, bazate pe studiul biologiei și ecologiei insectei și aplicarea în funcție de acestea a celor mai adecvate măsuri de combatere.

8.8.1. Metodele fizico-mecanice

8.8.2. Combaterea biologică

Cu ajutorul paraziților

În acest sens am întreprins o experiență de combatere biologică cu ajutorul viespii oofage *Trichogramma embryophagum* Htg.

Cât privește metoda de lansare, aceasta a constat în utilizarea plachetelor cu ouă de *Ephestia kuhniella* Zel. (molia făinii), parazitată de viespea oofagă *Trichogramma embryophagum* Htg. Aceste plachete cu ouă au fost plasate în coroana pomilor pe rând la 6, 12 și respectiv 24 m între ele. Momentul lansării s-a stabilit pe baza curbei de zbor a fluturilor de *Cydia pomonella* L., urmată la capcanele cu feromoni sexuali sintetici de tip ATRAPOM. S-a făcut câte o singură lansare folosindu-se pentru fiecare generație, două norme de lansare de 20.000 și 60.000 viespi la hectar (Tabelul 46).

EFICACITATEA COMBATERII SPECIEI *CYDIA POMONELLA* L. CU AJUTORUL VIESPII OOFAGE *TRICHOGRAMMA EMBRYOPHAGUM* HTG., ÎN COMPARAȚIE CU TRATAMENTUL CHIMIC, PRODUSUL DECIS 2,5 CE (0,04%) LA SOIUL GOLDEN DELICIOUS (CURTEȘTI-BOTOȘANI – 2002)

Tableau 46

Generația	Numărul de viespi mii/ha	Metode de combatere			Eficacitatea (E%)	
		Biologică	Chimică	Netratat	Metoda biologică	Metoda chimică
		% fructe atacate				
G1	20.000	3,8	2,1	15,8	96,49	97,45
	60.000	5,1	3,1	15,8	93,94	95,66
G2	20.000	4,0	2,5	15,8	95,25	97,03
	60.000	5,2	3,2	15,8	93,94	95,95

La generația I-a, la o lansare de 20.000 de viespi oofage, combaterea biologică a fost de 96,49%, față de combaterea chimică de 97,45%. La o lansare de 60.000 de viespi oofage, combaterea biologică a fost de 93,94%, față de combaterea chimică de 95,66%.

La generația a II-a, la o lansare de 20.000 de viespi oofage, combaterea biologică a fost de 95,25%, față de combaterea chimică de 97,03%. La o lansare de 60.000 de viespi oofage, combaterea biologică a fost de 93,94%, față de combaterea chimică de 95,95%.

Rezultatele obținute prin tratamentele biologice cu ajutorul viespii oofage *Trichogramma embryophagum* Htg., pot fi introduse în schemele de combatere a speciei *Cydia pomonella* L., reducându-se astfel numărul de tratamente chimice.

Cu ajutorul microorganismelor

Noi am urmărit eficacitatea unor biopreparate pentru combaterea larvelor de *Cydia pomonella* L., în plantațiile de măr cu soiul Golden delicious, la ferma Curtești-Botoșani în anul 2002. Au fost experimentate produsele: Entomobacterin (0,1%), Thuringin (0,5%), Bactospeine (0,4%), Dipel (1,5%), Boverin (0,4%) (Tabelul 47).

EFICACITATEA UNOR BIOPREPARATE PENTRU COMBATEREA LARVELOR DE *CYDIA POMONELLA* L., ÎN PLANTAȚIILE DE MĂR DIN SOIUL *GOLDEN DELICIOUS*, DE LA FERMA CURTEȘTI-BOTOȘANI, ÎN ANUL 2002

Tabelul 47

Varianta	Produsul aplicat	Doza %	Numărul fructelor		E %
			recoltate	atacate	
V1	ENTOMOBACTERIN	0,1	100	15	85
V2	THURINGIN	0,5	100	18	82
V3	BACTOSPEINE	0,4	100	20	80
V4	DIPEL	1,5	100	10	90
V5	BOVERIN	0,4	100	6	94

Aceste 5 produse biologice experimentate au avut o eficacitate cuprinsă între 82% (Thuringin) și 94% (Boverin). Se remarcă o eficacitate, care le recomandă a fi aplicate într-o schemă de combatere integrată, în vederea reducerii numărului de tratamente cu produse chimice, beneficiind și de o poluare mai scăzută a mediului și a fructelor.

8.8.3. Combaterea chimică a viermelui merelor (*Cydia pomonella* L.)

Noi am organizat 4 experiențe, câte 2 experiențe la fiecare generație, utilizând grupe diferite de produse pentru generația I-a, față de generația a II-a.

8.8.3.1. Eficacitatea unor produse biologice, piretroide și organofosforice, în combaterea larvelor de *Cydia pomonella* L., la G1, la ferma Curtești-Botoșani, în anul 2002

Eficiența cea mai mare au realizat-o produsele organofosforice între 98,48% (Ecalux S și Sumithion 60 EC); 99,71% (Onefon 90 EC) și 100% (Cascade 5 EC, Actelic 50 EC, Reldan 10 EC și Zolone 35 EC) (Tabelul 48).

EFICACITATEA UNOR PRODUSE BIOLOGICE, PIRETROIDE ȘI ORGANOFOSFORICE PENTRU COMBATEREA LARVELOR DE *CYDIA POMONELLA* L., LA G1, ÎN PLANTAȚIILE DE MĂR DE LA FERMA CURTEȘTI-BOTOȘANI, ÎN ANUL 2002

Tabelul 48

Varianta	Produsul	Doza %	Numărul fructelor		Eficiența E %
			recoltate	atacate	
V1	DIPEL W.P.	0,1	100	11	87,44
V2	BACTOSPEINE W.P.	0,3	100	13	87,15
V3	THURINGIN 75-M	0,5	100	15	86,85
V4	DECIS 2,5 FLOOW	0,2	100	7	97,98
V5	FASTAC 10 EC	0,75	100	5	98,24
V6	ECALUX S	0,75	100	3	98,48
V7	CASCADE 5 EC	1	100	0	100,00
V8	ACTELIC 50 EC	0,1	100	0	100,00
V9	ONEFON 90 EC	0,1	100	1	99,71
V10	RELDAN 10 EC	1,25	100	0	100,00
V11	SUMITHION 50 EC	1	100	3	98,48
V12	ZOLONE 35 EC	0,2	100	0	100,00

Din acest punct de vedere am recomanda ca primul tratament la G1 să se facă cu produse piretroide și organofosforice, iar al doilea tratament cu produse piretroide și biologice, mai ales la soiurile cu coacere timpurie.

8.8.3.2. Eficacitatea unor produse piretroide în combaterea larvelor de *Cydia pomonella* L., la G2, la ferma Curtești-Botoșani, în anul 2002

Produsele piretroide care au întrunit eficacitatea cea mai bună au fost: Decis 2,5 CE, Fastac 10 CERV și Karate 2,5 EC cu procent de 100%. Bune rezultate au mai obținut produsele: Alphaguard 10 EC (99,00%); Bulldock 0,25 EC (98,00%); Polytrin 200 EC (94,00%) și Cyperguard 2,5 EC (94,00%) (Tabelul 49).

EFICACITATEA UNOR PRODUSE PIRETROIDE ÎN COMBATEREA LARVELOR DE *CYDIA POMONELLA* L., LA G2, LA FERMA CURTEȘTI-BOTOȘANI, ÎN ANUL 2002

Tabelul 49

Varianta	Produsul	Doza %	Numărul fructelor		Eficiența E %
			recoltate	atacate	
V1	ALPHAGUARD 10 EC	0,1	100	1	99,00
V2	BULLDOCK 0,25 EC	0,3	100	2	98,00
V3	CHINMIX 5 EC	0,3	100	3	97,00
V4	CYPERGUARD 2,5 EC	0,3	100	2	98,00
V5	DECIS 2,5 EC	0,2	100	0	100,00
V6	FASTAC 10 CERV	0,12	100	0	100,00
V7	FURY 10 EC	0,2	100	3	97,00
V8	SUMIALPHA 2,5 EC	0,05	100	4	96,00
V9	KARATE 2,5 EC	0,25	100	0	100,00
V10	POLYTRIN 200 EC	0,1	100	6	94,00

Apreciem faptul că produsele au înregistrat eficacități cuprinse între 96,00 și 100%, pot fi recomandate mai des pentru tratamentele de la G2, în tratamentul al II-lea, înainte de recoltarea fructelor.

8.8.3.3. Eficacitatea unor produse organofosforice în combaterea larvelor de *Cydia pomonella* L., la G1, la ferma Curtești-Botoșani, în anul 2002

Se remarcă faptul că toate produsele organofosforice au avut eficacitate foarte bună, cuprinsă între 89,00-100%. Produsele: Actelic 50 EC, Carbetox 37 EC, Dursban 80 EC, Lebacyd 50 EC și Zolone 50 EC, au avut o eficiență foarte bună de 100%. Restul produselor au avut la fel o comportare foarte bună. Astfel, produsele - Diazinon 50 EC, Diazol 60 EC, Nogos 500 EC, Onefon 90 EC au realizat o eficacitate de 99,89% și numai produsul Sumithion 50 EC a avut o eficacitate de 89,00% (Tabelul 50).

EFICACITATEA UNOR PRODUSE ORGANOFOSFORICE ÎN COMBATEREA LARVELOR DE *CYDIA POMONELLA* L., LA G1, LA FERMA CURTEȘTI-BOTOȘANI, ÎN ANUL 2002

Tabelul 50

Varianta	Produsul	Doza %	Numărul fructelor		Eficiența E %
			controlate	atacate	
V1	ACTELIC 50 EC	0,1	100	0	100,00
V2	CARBETOX 37 EC	0,3	100	0	100,00
V3	DIAZINON 60 EC	0,15	100	3	99,89
V4	DIAZOL 60 EC	0,15	100	3	99,89
V5	DURSBAN 80 EC	0,15	100	0	100,00
V6	LEBACYD 50 EC	0,15	100	0	100,00
V7	NOGOS 500 EC	0,1	100	3	99,89
V8	ONEFON 90 EC	1,25	100	3	99,89
V9	SUMITHION 50 EC	0,1	100	4	89,00
V10	ZOLONE 50 EC	0,2	100	0	100,00

Aceste produse, deși au o eficacitate foarte bună, aplicarea în mod nerațional, pot duce la poluarea gravă a mediului, fructelor, toate nocive existenței omului și animalelor.

8.8.3.4. Eficacitatea unor produse carbamice, biologice, amestecuri, diverse, în combaterea larvelor de *Cydia pomonella* L., la G2, la ferma Curtești-Botoșani, în anul 2002

Toate aceste produse sunt caracterizate printr-un grad de eficacitate față a fi nocive pentru om și animale și nu poluează mediul. Din datele obținute reiese că au avut o eficacitate foarte bună, cuprinsă între 95,00% (Dipel WP) până la 100% la produsele: Lannate 90 WS, Larvar 375, Ecalux S, Cascade 5 EC, Vicienon 50 WP și Mospilan 20 SP și celelalte produse: Bactospeine WP (98,00%), Padan 50 DP (97,00%) și Ecotech Extra (98,00%).

EFICACITATEA UNOR PRODUSE CARBAMICE, BIOLOGICE, AMESTECURI, DIVERSE, ÎN COMBATEREA LARVELOR DE *CYDIA POMONELLA* L., LA G2, LA FERMA CURTEȘTI-BOTOȘANI, ÎN ANUL 2002

Tabelul 51

Varianta	Produsul	Doza %	Numărul fructelor		Eficiența E %
			controlate	atacate	
V1	LANNATE 90 WS	0,05	100	0	100,00
V2	LARVAR 375	1,0	100	0	100,00
V3	PADAN 50 DP	0,1	100	3	97,00
V4	ECALUX S	1,0	100	0	100,00
V5	DIPEL WP	1,0	100	5	95,00
V6	BACTOSPEINE WP	0,3	100	4	96,00
V7	ECOTECH EXTRA	1,5	100	2	98,00
V8	CASCADE 5 EC	0,25	100	0	100,00
V9	VICTENON 50 WP	0,75	100	0	100,00
V10	MOSPILAN 20 SP	1,0	100	0	100,00

*În concluzie asupra combaterii chimice a larvelor de *Cydia pomonella* L., cu cele patru grupe de produse actuale și foarte apreciate (produse biologice, piretroizi, organofosforice, carbamice, amestecuri și diverse), relevă o eficacitate foarte bună, asigurând o protecție a culturilor de măr, în condițiile în care sunt respectate momentele optime de aplicare a lor, grupa de toxicitate a produselor, doza de aplicare, precum și alegerea cu foarte mare exigență a acestora privind impactul nociv al unor asupra omului, animalelor, plantelor și a mediului înconjurător. De asemenea, trebuie luate măsuri de prevedere a unor accidente, începând cu depozitarea, manipularea și executarea tratamentelor etc., instruirea personalului care efectuează și dotarea cu echipamentul adecvat.*

CAPITOLUL IX. – PREZENTAREA PRINCIPALELOR SPECII DIN ORDINUL LEPIDOPTERA, FAMILIA ARCTIIDAE

9.1. Familia Arctiidae, *Hyphantria cunea* Drury. (fluturele alb american sau omida păroasă a dudului)

9.3. Materialul și metodele de cercetare

Studiul acestei insecte a cuprins observații și experiențe care au fost efectuate în condiții naturale și în laborator. Creșterea larvelor s-a făcut în cuști speciale, în cristalizatoare, precum și în vase Petri.

În vederea stabilirii influenței factorului trofic asupra dezvoltării insectei, au fost crescute larve (din aceleași loturi) pe un număr de 12 specii plante-gazdă (arbori ornamentali, forestieri și pomi fructiferi): dud, arțar, salcie, plop, tei, măr, păr, nuc, cais, prun, cireș și vișin. Variațiile ponderale și dimensionale ale larvelor s-au obținut prin cântări și măsurători biometrice zilnice, la aceeași oră, pe tot parcursul evoluției larvare.

În condiții naturale s-au făcut notări asupra apariției adulților, durata zborului acestora, populația (împerecherea), începutul și sfârșitul ponte (depunerii ouălor), durata incubației (embrionare), durata stadiului larvar, durata stadiului de pupă, precum și mortalitatea în diferite stadii etc.

Pentru unele observații speciale s-au făcut izolări de cuiburi cu larve pe porțiuni de ramuri izolate în manșoane de tifon (însăcuiere). Toate datele au fost interpretate în raport cu factorii climatici principali.

Experiențele de combatere cu diferite metode biologice (prădători, paraziți), cu produse microbiologice (virusuri, bacterii, ciuperci entomopatogene), sterilizări cu ajutorul radiațiilor gamma, aplicarea capcanelor cu feromoni, capcanelor luminoase etc., precum și cu diferite pesticide (organofosforice, carbamice, piretroizi de sinteză,

produse biologice, diverse amestecuri sau inhibitori de metamorfoză a insectelor etc.) s-au făcut în condiții naturale (câte 2-3 pomi pe fiecare variantă), precum și în condiții de laborator, cuști de creștere speciale, cristalizoare (pentru larve în diferite vârste de dezvoltare) de la ambele generații. Observațiile asupra mortalității larvelor s-au efectuat după 12, 14, 48 și 72 ore, iar la produsele biologice și după 5 zile.

Rezultatele obținute au fost interpretate prin calcule statistice, iar la unele produse chimice experimentate, de perspectivă, s-a folosit metoda probitului.

9.4. Descrierea speciei *Hyphantria cunea* Drury.

Fluturii au 28-38 mm în anvergură, masculii fiind mai mici decât femelele. Corpul lor este de culoare albă, cu abdomenul verzui la femele și gălbui la mascul, acoperit cu perișori albi. Antenele sunt brune-castanii, filiforme la femelă și pectinate la mascul. Picioarele sunt galbene-brunii cu tarsele mai închise. Aripile sunt albe, cele anterioare prevăzute, uneori, cu puncte și pete negre dispuse neregulat (PLANȘA XIX, 1).

Oul este galben-verzui, sferic, cu suprafața fin granulată.

Larva are, la completa dezvoltare 22-30 mm în lungime. Corpul, pe partea dorsală este de culoare brună-închisă, iar pe părțile laterale și ventrală este verde-brunic, caracteristic acoperit cu perișori brun-închiși sau negri, urticanți. Capul, scutul toracic și picioarele sunt negre.

Pupa are 8-10 mm în lungime și este de culoare galbenă-verzuie, apoi devine brună-închisă.

9.5.1. Apariția fluturilor

Urmărind apariția fluturilor din pupele hibernante din generația a II-a, pe o perioadă de 5 ani (1998-2002) în Botoșani, în diferite localități, am constatat că primii fluturi au apărut între 27.IV (2001) și 21.V (2000). După cum se remarcă primii fluturi au apărut atunci când pe o perioadă de 25-32 zile, temperatura medie zilnică a depășit 10°C (pragul inferior al pupei). Suma temperaturilor efective, la pragul biologic de 10°C a oscilat între 106°C (2002) și 145°C (2000), iar la pragul biologic de 8,5°C a fost între 142°C (1998) și 184°C (2001).

Apariția fluturilor, după numărul de zile la 10°C a fost între 25 fluturi (1998) și 32 fluturi (2000); la 8,5°C a fost între 36 fluturi (2000) și 47 fluturi (1998); la 14°C a fost între 8 fluturi (2000) și 13 fluturi (2002); iar la 12°C a fost între 15 fluturi (2000) și 20 fluturi (2002). Zborul maxim a fost la 5.V (2001) la t0>10°C=170 fluturi și la t0>8,5°C=190 fluturi; iar la 20.V (2002) la t0>10°C=204 fluturi; iar la t0>8,5°C=223 fluturi (Tabelul 52).

Din aceste date rezultă că suma temperaturilor efective prezintă oscilații foarte mari de la un an la altul și acest punct de vedere, nu poate fi luat ca singurul criteriu pentru prognoza apariției primilor fluturi în primăvară. Ele pot fi totuși luate în considerare, numai în mod orientativ și în corelației cu alți factori ai mediului ambiant cum ar fi: umiditate, schimbările bruște de temperatură, insolație etc.

APARIȚIA FLUTURILOR DE *HYPHANTRIA CUNEA DRURY.*, DIN PUPELE HIBERNANTE, ÎN ANII 1998-2002, BOTOȘANI

Tabelul 52

ANII	Data apariției	APARIȚIA FLUTURILOR							ZBORUL MAXIM		
		Suma temperatruilor efective		După numărul de zile				Inceput de zbor	t0>10°C	t0>8,5°C	
		10°C	8,5°C	10°C	8,5°C	14°C	12°C				
1998	6.V.	115	142	25	47	9	16	17.V.	157	168	
1999	4.V.	114	177	30	40	12	19	15.V.	155	170	
2000	21.V.	145	156	32	36	8	15	28.V.	225	237	
2001	27.IV.	114	184	26	40	12	18	5.V.	170	190	
2002	6.V.	106	165	24	43	13	20	20.V.	204	223	

9.5.2. Raportul între sexe

Analizând indexul sexual la *Hyphantria cunea* Drury. în anul 1998, în raport cu factorii mediului ambiant, se constată că este influențat, în mare măsură, de factorul trofic. La plantele-gazdă arbori ornamentali și forestieri (dud, arțar, salcie, plop și tei), indexul sexual la pupă a oscilat între 0,34 la tei și 0,57 la arțar; iar la fluturi între 0,26 la tei și 0,62 la arțar, iar în cazul plantelor-gazdă pomi și arbori fructiferi, indexul sexual la pupă a variat între 0,38 la cais și 0,49 la prun; iar la fluturi între 0,33 la vișin și 0,48 la nuc (Tabelul 53).

INDEXUL SEXUAL LA PUPE ȘI FLUTURI DE *HYPHANTRIA CUNEA DRURY.* ÎN FUNCȚIE DE FACTORUL TROFIC (GENERAȚIA I-A) ÎN ANUL 1998 – BOTOȘANI

Tabelul 53

Nr. crt.	PLANTA GAZDĂ	P U P A			F L U T U R I I		
		Număr total	Număr femele	Indexul sexual	Număr total	Număr femele	Indexul sexual
1.	D u d	681	381	0,55	603	307	0,50
2.	A r ț a r	703	407	0,57	651	409	0,62
3.	S a l c i e	591	302	0,51	511	301	0,58
4.	P l o p	377	127	0,33	293	108	0,36
5.	T e i	345	120	0,34	270	72	0,26
6.	M ă r	524	219	0,41	480	172	0,35
7.	P ă r	453	176	0,38	328	123	0,37
8.	N u c	505	231	0,45	435	210	0,48
9.	C a i s	317	111	0,35	207	72	0,34
10.	C i r e ș	461	204	0,44	383	183	0,47
11.	P r u n	585	292	0,49	493	261	0,52
12.	V i ș i n	472	183	0,38	405	137	0,33

9.5.3. Raportul între exemplarele de fluturi pătați și nepătați

9.5.4. Variația ponderală (greutății) și dimensiunile corpului fluturilor în funcție de factorul trofic

Din datele obținute de noi, în anul 1998, în Botoșani la cele 12 specii de plante-gazdă se constată că:
- în cazul speciilor de arbori ornamentali și forestieri, greutatea cea mai mare de 2,17±0,01 mg s-a înregistrat la masculii care s-au hrănit cu frunze de dud, iar cea mai mică de 0,58±0,01 mg la masculii a căror larve s-au hrănit cu frunze de tei; în cazul speciilor de pomi și arbori fructiferi greutatea cea mai mare de 1,98±0,03 mg la masculii la care larvele s-au hrănit cu frunze de măr, iar cea mai mică de 0,90±0,03 mg la masculii a căror larve s-au hrănit cu frunze de cais;
- în ceea ce privește ponderea corpului la femele la care larvele s-au hrănit cu frunzele arborilor ornamentali și forestieri, greutatea cea mai mare de 5,12±0,01 mg s-a înregistrat la masculii a caror larve s-au hrănit cu frunze de arțar, iar cea mai mică de 1,19±0,04 mg la masculii a căror larve s-au hrănit cu frunze de tei (Tabelul 54).

VARIAȚIA PONDERALĂ (GREUTATEA) LA FLUTURII DE *HYPHANTRIA CUNEA DRURY.* ÎN FUNCȚIE DE FACTORUL TROFIC (GENERAȚIA I-A) BOTOȘANI ÎN ANUL 1998

Tabelul 54

Nr. crt.	PLANTA GAZDĂ	Ponderea (greutatea) fluturilor (mg)	
		♂	♀
1.	D u d	2,17±0,01	5,6±0,02
2.	A r ț a r	2,04±0,03	5,12±0,01
3.	S a l c i e	1,24±0,02	2,73±0,01
4.	P l o p	0,88±0,01	2,06±0,02
5.	T e i	0,58±0,01	1,19±0,04
6.	M ă r	1,98±0,03	4,11±0,20
7.	P ă r	0,71±0,01	1,15±0,01
8.	N u c	1,30±0,04	2,79±0,01
9.	C a i s	0,90±0,03	1,75±0,01

10.	Prun	1,23±0,05	3,10±0,02
11.	Cireș	1,22±0,01	2,95±0,01
12.	Vișin	1,21±0,04	2,01±0,01

În cazul speciilor de pomi și arbori fructiferi, lungimea cea mai mare de 1,98±0,03 mm a fost înregistrată la masculii a căror larve s-au hrănit cu frunze de măr, iar cea mai mică de 0,90±0,03 mm la masculii a căror larve s-au hrănit cu frunze de cais.

La speciile de pomi și arbori fructiferi, cea mai mare lungime de 4,11±0,20 mm s-a înregistrat la femelele a căror larve s-au hrănit cu frunze de măr, iar cea mai mică de 1,75±0,01 mm la femelele, a căror larve s-au hrănit cu frunze de cais (Tabelul 55).

VARIAȚIA LUNGIMII CORPULUI LA FLUTURII DE *HYPHANTRIA CUNEA* DRURY. ÎN FUNCȚIE DE FACTORUL TROFIC (GENERAȚIA I-A) BOTOȘANI ÎN ANUL 1998

Tabelul 55

Nr. crt.	PLANTA GAZDĂ	Lungimea fluturilor (mm)	
		♂	♀
1.	Dud	11,0±0,32	14,24±0,57
2.	Arțar	10,2±0,71	13,65±0,04
3.	Salcie	9,72±0,36	11,28±0,38
4.	Plop	8,87±0,56	11,10±0,84
5.	Tei	7,90±1,02	8,0±1,69
6.	Măr	11,40±0,13	13,85±0,82
7.	Păr	8,58±0,57	8,63±0,17
8.	Nuc	9,61±1,32	11,87±1,48
9.	Cais	9,33±0,32	10,75±1,04
10.	Prun	10,55±0,48	12,33±0,91
11.	Cireș	9,08±0,08	11,95±0,44
12.	Vișin	9,60±0,38	10,75±0,62

9.5.5. Împerecherea (copulația) și ponta

Din datele obținute în urma cercetărilor noastre, între anii 1998-2001, la Botoșani se remarcă că numărul mediu de ouă depus de o femelă în condiții naturale la generația I-a a variat între 504 ouă (1999) și 654 ouă (1998), iar la generația a II-a între 618 ouă (1999) și 779 ouă (1998) (Tabelul 56).

PROLIFICITATEA ȘI DURATA INCUBAȚIEI LA *HYPHANTRIA CUNEA* DRURY., ÎN PERIOADA 1998-2001, BOTOȘANI

Tabelul 56

Anii	GENERAȚIA I-A			GENERAȚIA A II-A		
	Număr mediu de ouă depuse	Durata în zile a incubăției	Număr mediu de ouă depuse	Număr mediu de ouă depuse	Durata în zile a incubăției	Număr mediu de ouă depuse
1998	654	10-16	91,5	779	8-12	91,4
1999	504	9-17	93,2	618	7-11	87,4
2000	506	10-18	96,1	702	7-9	97,5
2001	576	8-15	94,3	677	8-12	96,2

În ceea ce privește prolificitatea femelelor, ea a variat în funcție de planta gazdă. Cea mai mare prolificitate a fost de 570-408 de ouă (dud, arțar, prun), iar cea mai mică de 205-286 de ouă (vișin și salcie). La unele specii, în special pomi și arbuști fructiferi, fluturii a căror larve s-au hrănit cu frunzele acestora, prolificitatea a fost între 301-370 de ouă (nuc și măr) (Tabelul 57).

PROLIFICITATEA LA FLUTURII DE *HYPHANTRIA CUNEA* DRURY. PROVENIȚI DIN LARVE CARE S-AU HRĂNIT CU FRUNZELE DIFERITORPLANTE-GAZDĂ (GENERAȚIA I-A), 1998 - BOTOȘANI

Tabelul 57

Nr. crt.	Planta gazdă	Numărul de ouă depuse		
		minim	maxim	mediu
1.	Dud	370	912	570

2.	Arțar	254	802	510
3.	Salcie	130	438	286
4.	Plop	122	354	253
5.	Tei	112	344	243
6.	Măr	94	601	370
7.	Păr	158	310	304
8.	Nuc	108	423	301
9.	Cais	85	524	365
10.	Prun	157	630	408
11.	Cireș	32	580	370
12.	Vișin	83	360	205

9.5.6. Incubația (dezvoltarea embrionară)

Astfel, la generația I-a, incubăția a durat între 8-18 zile. Temperatura medie zilnică în această perioadă a variat între 11,2-26,4°C (cu maximum de 34°C și minim de 6,5°C), iar umiditatea relativă a aerului între 52-100%. La generația a II-a, incubăția a variat între 7-12 zile, la temperaturi medii zilnice cuprinse între 14,4-30°C (cu maximum de 39,6°C și minimum de 9,4°C) și umiditate relativă a aerului între 36-90%.

Remarcăm din analiza acestor date că durata incubăției, datorită temperaturilor mai scăzute este mai mare la generația I-a (8-18 zile) decât la generația a-II-a (7-12 zile). De asemenea, ecloziunea ouălor a variat la generația I-a între 96,1 (2000) și 91,5 (1998), iar la generația a-II-a între 97,5 (2000) și 87,4 (1999) (Tabelul 56).

9.6. Dezvoltarea larvară

9.6.1. Hrana larvelor

Se constată că în cursul întregii perioade de dezvoltare o singură larvă a consumat 0,3532 mg de frunze (substanța uscată) la dud, ceea ce corespunde cu un număr de 1-2 frunze de mărime mijlocie; 0,3671 mg frunze la măr, egal cu 3-4 frunze mijlocii. Hrana utilizată a fost de 0,1404 mg la dud și 0,1406 la măr (Tab. 58).

CONSUMUL DE HRANĂ A LARVELOR DE *HYPHANTRIA CUNEA* DRURY. CU FRUNZE DE DUD ȘI MĂR (GENERAȚIA I-A) ÎN ANUL 2000 – BOTOȘANI

Tabelul 58

Vârste larvare	Greutatea larvei	Frunze substată uscată	Resturi substată uscată	Hrană consumată	Excremente substată uscată	Hrană utilizată
	mg	mg	mg	mg	mg	mg
D U D						
I	0,002	0,0110	-	-	-	-
II	0,007	0,0459	0,0337	0,0111	0,0043	0,0060
III	0,0200	0,0920	0,0415	0,0500	0,0252	0,0233
IV	0,0352	0,1123	0,0686	0,0427	0,0220	0,0200
V	0,0638	0,1210	0,0580	0,0617	0,0347	0,0260
VI	0,1175	0,1838	0,0758	0,1070	0,0655	0,0405
VII	0,2281	0,1900	0,0972	0,0813	0,0557	0,0246
-	-	-	-	0,3538	-	0,1404
M Ă R						
I	0,0003	0,0103	-	-	-	-
II	0,0007	0,0258	0,0104	0,0144	0,0066	0,0068
III	0,0102	0,0769	0,0226	0,0533	0,0282	0,0241
IV	0,0273	0,1151	0,0315	0,0826	0,0427	0,0389
V	0,0812	0,1372	0,020	0,0842	0,0528	0,0304
VI	0,1011	0,1520	0,0618	0,0900	0,0588	0,0302
VII	0,1858	0,1466	0,940	0,0516	0,0416	0,0102
-	-	-	-	0,3761	-	0,1406

9.6.2. Rezistența la foame a larvelor

9.6.3. Creșterea în greutate și în lungime a larvelor

9.6.4. Durata stadiului de larvă

Din observațiile noastre durata stadiului de larvă la generația I-a a variat între 31-43 zile, la temperaturi zilnice cuprinse între 10,8-28,6°C (cu maxima de 36,4°C și minima de 6,5°C) și o umiditate relativă cuprinsă între 44-60%. La generația a II-a, durata acestui stadiu a durat între 34-51 zile, la o temperatură zilnică care a variat între 5,9-28,5°C (cu maxima de 39,4°C și minima de 0,5°C), iar umiditatea relativă între 40-100% (Tabelul 60).

DURATA STADIULUI LARVAR LA *HYPHANTRIA CUNEA* DRURY.,
ÎN PERIOADA 1998-2001, BOTOȘANI

Tabelul 60

Anii	Durata stadiului larvar (zile)					
	Generația I-a			Generația a II-a		
	Zile	Temperatura	Umiditatea	Zile	Temperatura	Umiditatea
1998	35-41	10,8°C	44%	34-41	28,5°C	44%
1999	31-36	28,6°C	60%	42-51	5,9°C	40%
2000	37-42	26,5°C	55%	40-45	6,0°C	60%
2001	38-43	25,7°C	50%	41-47	7,3°C	100%

9.7. Stadiul de pupă

9.7.1. Durata stadiului de pupă

Din cercetările noastre asupra duratei stadiului de pupă efectuate la generația a-II-a, la pupele hibernante, în perioada 1998-2002, în diferite localități din județul Botoșani, acest stadiu a durat între 232-261 zile, la temperaturi medii cuprinse între -12,4°C și până la 24,8°C (cu maxima de 33,5°C și minima de -17,8°C), iar umiditatea relativă a aerului cuprinsă între 40-100%.

De asemenea, din cercetările noastre asupra duratei stadiului de pupă efectuate la generația I-a (la pupele din vară), durata acestui stadiu a fost cuprinsă între 7-14 zile, la o temperatură medie de 16,5°C și 30,1°C (cu maxima de 38,5°C și minima de 9,5°C), precum și la o umiditate relativă a aerului cuprinsă între 38-90%.

DURATA STADIULUI DE PUPĂ LA *HYPHANTRIA CUNEA* DRURY.,
ÎN PERIOADA 1998-2001, BOTOȘANI

Tabelul 61

GENERATIA	ANII	DURATA STADIULUI DE PUPĂ ÎN ZILE	OBSERVAȚII
II Pupe hibernante	1998/1999	235-249	
	1999/2000	256-261	
	2000/2001	232-249	
	2001/2002	248-257	
I Pupe estivale	1998	7-12	321 zile la pupele rămase în diapauză
	1999	8-14	
	2000	9-13	
	2001	8-13	

9.7.2. Mortalitatea pupelor

După cercetările noastre mortalitatea pupelor de la generația a II-a, din perioada 1998-2001, în condițiile din unele localități din județul Botoșani a variat între 22,5% și 27,3% pupe moarte, iar la pupele estivale (generația I-a) între 17,2% și 21,8% (Tabelul 62).

MORTALITATEA PUPELOR DE *HYPHANTRIA CUNEA* DRURY.,
ÎN PERIOADA 1998-2001, BOTOȘANI

Tabelul 62

ANII	NUMĂRUL TOTAL DE	NUMĂRUL FLUTURILOR APĂRUȚI	PUPE MOARTE (parazitate, uscate etc.)	PUPE CU ANOMALII	PUPE ÎN DIAPAUZĂ
------	------------------	----------------------------	---------------------------------------	------------------	------------------

		număr	%	număr	%	număr	%	număr	%
GENERAȚIA A II-A (PUPE HIBERNANTE)									
1998	886	644	63,6	232	27,3	-	-	-	-
1999	938	717	66,7	211	22,5	-	-	-	-
2000	904	674	64,8	220	24,2	-	-	-	-
2001	1037	776	65,1	251	23,8	-	-	-	-
GENERAȚIA I-A (PUPE ESTIVALE)									
1998	1002	815	71,3	177	17,2	-	-	-	-
1999	1120	698	52,6	206	20,3	-	-	-	-
2000	970	749	67,4	211	21,8	26	2,1	150	10,2
2001	854	683	70,2	161	18,9	-	-	-	-

9.7.3. Paraziții și prădătorii

Din observațiile noastre în urma experiențelor efectuate în perioada 1998-2001, în diferite localități din județul Botoșani, am constatat că parazitarea pupelor cu paraziți animali și vegetali, a variat la generația a II-a (pupe hibernante) între 9,38% și 12,07%, iar la generația I-a, între 11,37% și 16,54%. Se mai remarcă faptul că la pupele hibernante predomină paraziții vegetali 4,81% și 7,34%, iar la pupele estivale paraziții animali 7,30-12,86% (Tabelul 65).

GRADUL DE PARAZITARE A PUPELOR DE *HYPHANTRIA CUNEA* DRURY.,
ÎN PERIOADA 1998-2001, BOTOȘANI

Tabelul 65

ANII	NUMĂR TOTAL PUPE	PUPE PARAZITATE				TOTAL PUPE PARAZITATE	
		Paraziți animali		Paraziți vegetali		număr	%
		număr	%	număr	%		
Generația a-II-a (pupe hibernante)							
1998	886	31	3,57	57	6,46	98	11,02
1999	938	35	3,72	69	7,34	112	12,07
2000	904	32	3,56	43	4,81	85	9,38
2001	1023	44	4,13	65	6,17	119	11,31
Generația I-a (pupe estivale)							
1998	1002	85	8,36	29	2,66	122	12,03
1999	1015	84	7,30	36	3,66	130	11,37
2000	970	126	12,86	26	2,67	162	16,54
2001	854	88	10,32	27	3,28	125	14,61

9.8. Plante atacate și mod de dăunare

GRADUL DE INFESTARE A DIFERITELOR SPECII DE ARBORI ORNAMENTALI, FORESTIERI ȘI POMI FRUCTIFERI CU LARVELE DE *HYPHANTRIA CUNEA* DRURY., GENERAȚIA A II-A, 1998, BOTOȘANI

Tabelul 66

Nr. crt.	Specia de plantă	Specii controlate	Specii atacate	Grad de infestare	Total cuiburi	Maxim cuiburi pe pom	Cuiburi la pom
		număr	număr	%	număr	număr	număr
1.	D u d	92	92	100,0	2324	11	3,3
2.	A r ț a r	86	86	100,0	452	6	5,7
3.	U l m	38	11	3,1	2	2	1,05
4.	T e i	43	1	1,8	1	1	1,01

5.	Castan	66	1	0,1	1	1	1,00
6.	Alun	153	11	3,5	31	4	1,2
7.	Liliac	62	1	0,7	2	1	1,05
8.	Măr	103	76	66,1	321	3	3,9
9.	Păr	17	1	30,7	28	3	2,4
10.	Gutui	22	4	33,7	31	2	2,2
11.	Nuc	16	7	55,4	58	1	3,7
12.	Cais	112	12	10,7	21	3	1,2
13.	Cireș	37	18	49,5	63	2	2,5
14.	Prun	249	118	39,4	150	5	1,6
15.	Piersic	106	6	6,1	7	1	1,06

După cum se observă, infestarea cea mai puternică (100%) a fost înregistrată la arborii ornamentali - dud și arțar, apoi la o serie de pomi fructiferi - măr (66,1%), nuc (55,4%), cireș (49,5%), prun (39,4%), gutui (33,7%), păr (30,7%) etc.

După observațiile noastre asupra gradului de infestare la 10 soiuri de măr (Jonathan, Golden delicious, Golden spur, Idared, Red delicious, Frumos de Voinești, Florina, Starkrimson, Wagener premiat, Pătul), larvele din generația a-II-a, de *Hyphantria cunea* Drury., în anul 1998, în diferite localități ale județului Botoșani, reiese că cele mai infestate au fost soiurile - Golden delicious, Golden spur, Jonathan - cu frecvența atacului de 81,5 și 90,0% și mai puțin - Florina, Starkrimson, Pătul cu o frecvență a atacului de 20,8 și 30,5% (Tabelul 67).

GRADUL DE INFESTARE A DIFERITELOR SOIURI DE MĂR DE CĂTRE GENERAȚIA A-II-A A LARVELOR DE *HYPHANTRIA CUNEA* DRURY., ÎN ANUL 1998, BOTOȘANI

Tabelul 67

Nr. crt.	SOIUL	Pomi controlați	Pomi atacați	Grad de infestare	Total cuiburi	Cuiburi pe pom	Maxim cuiburi pe pom
		număr	număr	%	număr	număr	număr
1.	JONATHAN	15	11	81,5	34	3,39	4,40
2.	GOLDEN DELICIOUS	15	14	90,0	43	2,09	7,13
3.	GOLDEN SPUR	15	13	90,0	40	2,25	6,63
4.	IDARED	15	10	30,5	32	0,95	15,70
5.	RED DELICIOUS	15	9	30,4	28	1,88	7,93
6.	FRUMOS DE VOINEȘTI	15	8	35,2	25	1,40	10,65
7.	FLORINA	15	10	30,5	32	0,95	15,70
8.	STARKRIMSON	15	9	20,8	28	0,74	20,16
9.	VAGENER	15	8	30,9	25	1,23	12,13
10.	PĂTUL	15	7	20,8	20	1,04	14,34

Subliniem că pagubele pe care le poate produce *Hyphantria cunea* Drury. în unii ani pot fi catastrofale, atât la diferite specii de pomi și arbori fructiferi, cât și mai ales arborilor ornamentali și forestieri. De astfel, pagubele mari se mai explică și prin prolificitatea ridicată remarcată la *Hyphantria cunea* Drury., având două generații pe an și mai ales și prin lipsa unei faune parazitare specifice, care să o controleze, astfel încât să o mențină sub pragul de dăunare.

9.9. Combaterea integrată a speciei *Hyphantria cunea* Drury., în condițiile fermei de la Curtești-Botoșani în anul 2000

Pagubele produse de către *Hyphantria cunea* Drury., pot fi diminuate menținând insecta sub pragul economic de dăunare prin: metode agrofitehnice, fizico-mecanice, metode biologice, și abia în ultimă instanță, aplicarea metodelor chimice, cu substanțe cu toxicitate redusă, selective etc.

9.9.1. Metode agrofitehnice

9.9.2. Metode fizico-mecanice

9.9.3. Metode biologice

9.9.3.1. Combaterea biologică prin utilizarea paraziților

Noi am inițiat unele cercetări privind combaterea biologică a speciei *Hyphantria cunea* Drury., cu ajutorul speciei oofage *Trichogramma evanescens* Westw. La mabele generații, în anii 2001 și 2002, la ferma Cătămărăști - Botoșani.

Cât privește metoda de lansare, aceasta a constat în utilizarea plachetelor cu ouă de *Sitotroga cerealella* parazitare de viespea oofagă *Trichogramma evanescens* Westw. Aceste plachete au fost plasate în ramurile pomilor, pe fiecare al doilea rând, la 6,12 și respectiv la 24 m între ele în funcție de norma de lansare la hectar. S-au folosit trei norme de: 200.000; 100.000 și 50.000 viespi la hectar. Momentul de lansare stabilit pe baza curbei zborului, la capcanele luminoase, câte o lansare la fiecare generație.

EFICACITATEA COMBATERII SPECIEI *HYPHANTRIA CUNEA* DRURY. CU AJUTORUL VIESPII OOFAGE *TRICHOGRAMMA EVANESCENS* WESTW. COMPARATIV CU TRATAMENTUL CHIMIC CU DECIS 2,5 EC (0,04%) LA SOIUL DE MĂR GOLDEN DELICIOUS, LA FERMA CURTEȘTI-BOTOȘANI (2001)

Tabelul 68

Generația	Numărul de viespi mii/ha	Metode de combatere			Eficacitatea (E%)	
		Biologică	Chimică	Netratat	Metoda biologică	Metoda chimică
		% ponte distruse				
G I	200.000	3,8	2,1	15,8	96,4	97,4
	100.000	5,1	3,1	15,8	93,9	95,6
	50.000	4,3	2,2	15,8	85,6	93,5
G II	200.000	4,0	2,5	13,4	95,2	97,0
	100.000	5,1	3,1	13,4	93,9	95,9
	50.000	2,3	1,9	13,4	96,2	97,3

EFICACITATEA COMBATERII SPECIEI *HYPHANTRIA CUNEA* DRURY. CU AJUTORUL VIESPII OOFAGE *TRICHOGRAMMA EVANESCENS* WESTW. COMPARATIV CU TRATAMENTUL CHIMIC CU DECIS 2,5 EC (0,04%) LA SOIUL DE MĂR GOLDEN DELICIOUS, LA FERMA CURTEȘTI-BOTOȘANI (2002)

Tabelul 69

Generația	Numărul de viespi mii/ha	Metode de combatere			Eficacitatea (E%)	
		Biologică	Chimică	Netratat	Metoda biologică	Metoda chimică
		% ponte distruse				
G I	200.000	2,3	1,2	9,3	97,5	98,7
	100.000	2,5	1,4	9,3	97,2	98,5
	50.000	3,5	3,2	9,3	96,8	97,6
G II	200.000	3,5	0,9	11,5	96,1	99,0
	100.000	3,0	1,0	11,5	96,7	98,9
	50.000	3,0	2,1	11,5	96,7	97,7

Se remarcă faptul că cele mai bune rezultate s-au obținut în cazul lansării a 100.000 și respectiv 200.000 viespi la hectar, aplicate într-o singură reprinză pentru fiecare generație. Recomandăm că pentru obținerea unor rezultate bune în combaterea biologică a acestei specii este necesar ca lansarea viespiilor în pălantațiile de măr să se facă la 3 zile de la înregistrarea curbei maxime de zbor a fluturilor de *Hyphantria cunea* Drury.

9.9.3.2. Combaterea biologică prin utilizarea prădătorilor

Cercetările privind combaterea biologică a speciei *Hyphantria cunea* Drury., cu ajutorul insectelor prădătoare s-au axat pe studiul familiei carabide (Ord. Coleoptera - Fam. Carabidae) cu ajutorul capcanelor de tip BARBER, în livada de la ferma Curtești - Botoșani, în perioada 2000-2002. Dintre cele 34 specii de carabide, atenția noastră a fost concentrată în special asupra genurilor *Calosoma* cu speciile: *Calosoma inquisitor* L. și *Calosoma auropunctatum* L. și asupra genului *Carabus*, cu speciile *Carabus scabrusculus* L., *Carabus besseri* L., *Carabus coriaceus* L., *Carabus cancellatus* L., *Carabus granulatus* L., *Carabus glabratus* L. și *Carabus violaceus* L. (Tabelul 70).

SPECIILE DE CARABIDE (COLEOPTERA) IMPORTANTE DIN PUNCT DE VEDERE AL COMBATERII BIOLOGICE, CU AJUTORUL SPECIILOR PRĂDĂTOARE, DIN PLANTAȚIILE DE MĂR DE LA FERMA CURTEȘTI-BOTOȘANI, ÎN PERIOADA 2000-2002

Tabelul 70

Nr. crt.	Denumirea speciei de carabide	Numărul de exemplare colectate			Total exemplare
		2000	2001	2002	
1.	Calosoma auropunctatum L.	2	-	-	2
2.	Calosoma inquisitor L.	1	-	-	1
3.	Carabus scabriusculus L.	8	772	562	1342
4.	Carabus besseri L.	3	277	252	530
5.	Carabus coriaceus L.	6	34	-	40
6.	Carabus cancelatus L.	-	11	1	12
7.	Carabus granulatus L.	-	2	-	2
8.	Carabus glabrator L.	-	1	-	1
9.	Carabus violaceus L.	-	-	1	1
T O T A L		20	1097	814	1931

9.9.4. Combaterea chimică

9.9.4.1. Combaterea cu produse biologice, piretroide și organofosforice

Din datele obținute remarcăm că eficacitatea produselor biologice a fost între 89,7% (Thuringin 75 M) și 91,8% (Dipel WP); la produsele piretroide a fost între 92,4% (Sumialpha 2,5 EC) și 97,3% (Decis 2,5 CE); iar la produsele organofosforice între 94,7% (Carbetox 37 CE) și 99,2% (Sinoratox 35 CE). Am apreciat că deși produsele biologice și piretroide au o eficacitate ceva mai scăzută decât produsele organofosforice sunt de preferat deoarece nu sunt toxice pentru om, animale și mediu înconjurător (Tabelul 71).

EFICACITATEA UNOR PRODUSE BIOLOGICE, PIRETROIZI ȘI ORGANOFOSFORICE, ÎN COMBATEREA LARVELOR DE *HYPHANTRIA CUNEA* DRURY., LA SOIUL DE MĂR GOLDEN DELICIOSUS DIN PLANTAȚIILE DE LA FERMA CURTESTI - BOTOȘANI, ÎN ANUL 2002

Tabelul 71

Nr. crt.	Produsul utilizat	Concen- trația %	Număr total de larve	Numărul de larve moarte (ore)			Efica- citatea %
				12	24	48	
V.1	DIPEL WP	0,1	418	34	244	140	91,8
V.2	BACTOSPEINE WP	0,3	364	139	135	90	90,6
V.3	THURINGIN 75 M	0,3	211	9	94	98	89,7
V.4	DECIS 2,5 CE	0,03	148	28	34	86	97,3
V.5	CYPERMETRIN 10 EC	0,03	418	34	244	140	94,7
V.6	FASTAC 10M EC	0,015	277	24	167	186	93,5
V.7	KARATE 2,5 EC	0,01	369	3	271	93	96,6
V.8	SUMIALPHA 2,5 EC	0,015	236	6	156	74	92,4
V.9	ACTELIC 50 EC	0,05	291	5	224	62	98,7
V.10	CARBETOX 37 CE	0,4	364	130	135	90	94,7
V.11	DURSBAN 48 CE	0,2	411	4	202	205	99,1
V.12	ZOLONE 35 CE	0,2	531	95	137	290	98,1
V.13	SINORATOX 35 EC	0,1	316	3	197	116	99,2

9.9.4.2. Combaterea lavelor de *Hyphantria cunea* Drury. cu produse piretroide

Din datele obținute, privind eficacitatea unor produse piretroide, reiese că cea mai scăzută a fost la produsul Bulldock 0,25 EC (80,6%), iar cea mai mare la produsul Sumicidin 20 EC (98,7%); altele cu eficacitate mare au fost FURY 10 EC (91,2%), Sumialpha 2,5 EC (92,4%), Fastac 10 EC RV (93,5%), Karate 2,5 EC (96,6%) etc. (Tabelul 72).

EFICACITATEA UNOR PRODUSE PIRETROIDE ÎN COMBATEREA LARVELOR DE *HYPHANTRIA CUNEA* DRURY., LA SOIUL DE MĂRGOLDEN DELICIOSUS DIN PLANTAȚIILE DE LA FERMA CURTESTI - BOTOȘANI, ÎN ANUL 2002

Tabelul 72

Nr. crt.	Produsul utilizat	Concen- trația %	Număr total de larve	Numărul de larve moarte (ore)			Efica- citatea %
				12	24	48	
V.1	ALPHAGUARD 10 EC	0,1	408	24	224	120	81,6
V.2	BULLDOCK 0,25 EC	0,3	354	129	125	80	80,4
V.3	CHINMIX 5 EC	0,3	201	6	84	88	79,8
V.4	CYPERGUARD 25	0,3	238	18	24	76	78,7
V.5	CYPERSAN 200 EC	0,125	406	24	222	120	82,8
V.6	FASTAC 10 EC RV	0,12	267	24	167	186	93,5
V.7	FURY 10 EC	0,2	358	12	166	84	91,2
V.8	SUMIALPHA 2,5 EC	0,05	226	6	156	74	92,4
V.9	SUMICIDIN 20 EC	0,1	281	5	224	62	98,7
V.10	KARATE 2,5 EC	0,25	354	3	271	93	96,5
V.11	POLYTRIN 200 EC	0,03	401	34	176	94	90,1

9.9.4.3. Combaterea larvelor de *Hyphantria cunea* Drury. cu produse organofosforice de sinteză

Din datele obținute, privind eficacitatea unor produse organofosforice, rezultă că cea mai scăzută a fost la produsul Sumithion 50 EC (87,5%), iar cea mai mare de 100% a fost la produsele Actelic 50 EC și Lebacyd 50 EC; altele cu eficacitate mare au fost Zolone 35 EC (98,0%), Diazinon 60 EC (96,2%), Carbetox 37 EC (95,0%), Nogos 500 EC EC (94,2%) etc. (Tabelul 73).

EFICACITATEA UNOR PRODUSE ORGANOFOSFORICE ÎN COMBATEREA LARVELOR DE *HYPHANTRIA CUNEA* DRURY., LA SOIUL DE MĂR GOLDEN DELICIOSUS DIN PLANTAȚIILE DE LA FERMA CURTESTI - BOTOȘANI, ÎN ANUL 2002

Tabelul 73

Nr. crt.	Produsul utilizat	Concen- trația %	Număr total de larve	Numărul de larve moarte (ore)			Efica- citatea %
				12	24	48	
V.1	ACTELIC 50 EC	0,1	408	29	229	125	100,0
V.2	CARBETOX 37 EC	0,3	354	134	130	85	95,0
V.3	DIAZINON 60 EC	0,15	201	11	89	93	96,2
V.4	DIAZOL 60 EC	0,15	238	23	29	81	93,2
V.5	DURSBAN 80 EC	0,15	406	29	227	125	100,0
V.6	LEBACYD 50 EC	0,15	267	29	171	181	100,0
V.7	NOGOS 500 EC	0,1	358	17	171	89	94,2
V.8	ONEFON 90 EC	1,25	226	11	161	79	90,1
V.9	SUMITHION 50 EC	0,1	281	10	229	67	87,5
V.10	ZOLONE 35 EC	0,2	354	8	276	98	98,0

CONCLUZII

În plantațiile de măr din județul Botoșani în perioada anilor 1998-2002, au fost semnalate ca insecte dăunătoare specifice: *Eriosoma lanigerum* Hausm. (păduchele lănos), *Quadraspidiotus perniciosus* Komst. (păduchele din San Josê), *Anthonomus pomorum* L. (gărgărița florilor de măr), *Cydia (Carpocapsa) pomonella* L. (viermele merelor) și *Hyphantria cunea* Drury. (fluturele alb american).

I - În condițiile din județul Botoșani, specia *Eriosoma lanigerum* Hausm. are un ciclu incomplet, deoarece în Europa lipsește planta gazdă primară, ulmul american, la noi dezvoltându-se numai pe măr și foarte rar pe gutui sau păr. În decursul unui an se succed până la 8-14 generații și ierneză în stadiul de larvă de vârstă I-a și a II-a. Sunt atacate în special soiurile: Parmen auriu, London Pepping, Belle fleure jaune ș.a.

Păduchele lănos colonizează tulpinile, ramurile, lăstarii, pedunculii frunzelor și rădăcinile mărului, înțepând și sugând sucul celular din țesuturi. În urma atacului, zonele înțepate se hipertrofiază și apar umflături sub formă de nodozități și tumori canceroase, din care cauză se produce un dezechilibru în funcțiile fiziologice ale pomului, urmată de o dezvoltare anormală și fructificare redusă.

Combaterea se face prin respectarea măsurilor de igienă fitosanitară, folosirea de material sănătos, tăierea și arderea ramurilor și lăstarilor atacați, cultivarea de soiuri rezistente: Reinette Baumann, Reinette de Canada, Ontario ș.a. În livezile de măr atacate se recomandă efectuarea tratamentelor de iarnă cu Oleodiazol 3 CE (diazinon+ulei mineral) – 1,5%, Oleokalux (quinalfos+ulei mineral) - 1,5%, Oleocarbotox 12 CE – 1,5% (malation+ulei mineral). Combaterea în timpul perioadei de vegetație se face la avertizare folosind pentru stropiri unul din produsele: *organofosforice de contact și ingestie* – Carbetox 50 CE (malation) – 0,3%, Pyrinex 20 EC (clorpirifos) – 0,3%, Pyrinex 25 ME – 0,3%, Pyrinex 48 EC – 0,2%, Fyfanon 50 EC (malation) – 0,3%, Magic 20 CE (clorpirifos etil) – 0,3%; *piretroizi de sinteză* – Sanvalerate 200 EC (fenvalerat) – 0,04%, Fastac 10 CE RV (alfa-cipermetrin) – 0,02%, Fastac 10 EC – 0,02%, Mavrik 2 F (tan-fluvalinat) – 0,05%, Sumicidin 20 EC (fenvalerat) – 0,04%, Sumi-Alpha 2,5 CE (esfenvalerat) – 0,04%; *amestecuri* – Magic Super 20 CE (clorpirifos-cipermetrin) – 0,2%, Nurelle D 50/50 EC (cipermetrin+clorpirifos)–0,075%, Sumicombi 30 EC(fenvalerat+fenitrotrion)–0,04%.

II - Specia *Quadraspidiotus perniciosus* Comst. (păduchele din San José) are frecvent două generații pe an și iernează în stadiul de larvă primară sub scut, pe tulpinile și ramurile pomilor. Este o insectă polifagă, atacând peste 200 specii de arbori, arbuști și plante ierboase, preferând plantele lemnoase. Pagubele cele mai mari se înregistrează la măr, păr, pieric, cireș, tei, plop, salcâm, păducel, lemn căinesc etc. Păduchele colonizează atât părțile lemnoase (tulpini, ramuri), cât și frunzele și fructele, pe care le înțepă cu rostrul, sugând sucul celular din țesuturi, din care cauză acestea se necrozează și se înroșesc, în jurul locurilor de fixare, formându-se pete roșii caracteristice. Pomii atacați au vegetația slabă, frunzele sticloase, dau recolte mici, iar fructele sunt pătate și deformate. Combaterea este asemănătoare ca la specia precedentă.

III - *Anthonomus pomorum* L. (gărgărița florilor de măr) are o răspândire destul de mare, producând atacuri an de an, însă nesemnificative. Are o singură generație pe an și iernează în stadiul de adult, în crăpăturile scoarței. În urma atacului, bobocii florali, "cuișoarele", nu se mai deschid, se brunifică și cad. Evoluția insectei de la ou, larvă, pupă și adult are loc în bobocul floral. Cea mai bună metodă de combatere este aplicarea unui tratament chimic prefloreal, înainte de depunerea ouălor, cu unul din produsele: *organoclorurate*: Thionex 35 EC – 0,2%; *organofosforice de contact și ingestie*: Carbetox 37 CE (malation) – 0,5%, Fyfanon 50 EC (malation) – 0,3%, Pallas 50 EC (malation) – 0,3%; *organofosforice sisteme*: Sinoratox 35 CE – 0,15-0,2%; *amestecuri*: Sinoratox Plus (dimetoat+cipermetrin) – 0,075%.

IV - Se aduc contribuții privind aria de răspândire, precizând că specia *Cydia pomonella* L. este originară din regiunile euro-siberiene, fiind prezentă pe trei continente. În Europa este prezentă peste tot, începând de la țărmurile mediteraneene până în sudul Scoției până la 65° latitudine, în Scandinavia fiind limita de nord, corespunzând izotermei de iulie +15°C.

În țara noastră este prezentă în toate plantațiile de măr și anume: Voinești-Prahova, Bistrița-Cluj, Fălticeni-Suceava, Iași, precum și la Frumușica, Curtești, Cătămărăști, oraș Botoșani din județul Botoșani, unde a fost cercetată și de noi. Se prezintă date importante privind descrierea adultului, oului, larvei și pupei, la care sunt relevate caracteristicile lor, comparativ cu alte specii de tortricide, cu referire la morfologia, culoarea și lungimea acestora.

4.1. În domeniul biologiei speciei *Cydia pomonella* L. sunt prezentate pe larg, comportamentul acesteia pe pomacee, respectiv pe măr, care constituie habitatul cel mai preferat, în regiunile în care insecta este răspândită.

Este abordată pentru prima dată hibernarea și transformarea în pupă a larvelor la generația a II-a hibernantă, în diferite zone ale ariei sale de răspândire, de către diferiți autori, în lume, comparativ cu rezultatele obținute de noi, după cum urmează:

4.1.1. În acest sens am stabilit perioada, durata și temperatura la care are loc transformarea larvelor de *Cydia pomonella* L. în pupă, în diferite localități din județul Botoșani, în perioada 2000-2002.

4.1.2. Contribuții importante au mai fost aduse de noi, pentru prima dată, privind apariția și durata zborului fluturilor de *Cydia pomonella* L. din generația hibernantă, urmărită la capcanele luminoase, capcanele cu feromoni și la capcanele alimentare, în aceleași localități și perioadă. În aceste condiții au mai fost stabilite ponderea femelelor față de masculi, longevitatea la cele două sexe etc.

4.1.3. Sunt încă prezentate contribuțiile noastre privind comportamentul fluturilor de *Cydia pomonella* L. și puncta referitor la: frecvența împerecherilor, în funcție de grupa de vârstă a femelelor capturate în natură; proporția ouălor depuse pe diferite specii pomicole și organele lor; fecunditatea femelelor în condițiile unor culturi artificiale; durata perioadei de incubație a ouălor etc.

4.1.4. În aceeași măsură am adus contribuții privind ecloziunea, comportamentul și evoluția larvelor. În acest sens au fost urmărite pătrunderile (penetrările) larvelor neonate prin regiunea pedunculară, laterală sau caliciu, în fructele soiului Golden delicious, la ferma Curtești - Botoșani, în anul 2002; de asemenea a fost urmărită influența hranei asupra evoluției larvelor, precum și durata năpăririlor între vârstele larvei și de la data eclozării lor.

4.1.5. O atenție deosebită am mai acordat problemei zborului fluturilor din generația estivală, puncta, dezvoltarea embrionară, larvară și hibernării etc.

4.1.6. Pe baza tuturor acestor date de biologie am întocmit un grafic reprezentând ciclul evolutiv al speciei *Cydia pomonella* L., din care reiese clar că în condițiile din județul Botoșani, insecta iernează în stadiul de larvă complet dezvoltată, într-un cocon mătăsos (hibernaculum), în diferite adăposturi (sub scoarța exfoliantă etc.) și are două generații pe an.

4.2. În domeniul ecologiei speciei *Cydia pomonella* L., am prezentat pe larg influența factorilor ecologici asupra dezvoltării și evoluției acestei specii, în condițiile unor localități - Curtești, Frumușica, Cătămărăști și orașul Botoșani, din județul Botoșani. Dintre aceștia au fost cercetări asupra:

4.2.1. Influența factorilor abiotici - temperatura: pragul inferior (t0) de zbor al fluturilor; umiditatea; precipitațiile; vânturile și lumina. De asemenea, am cercetat influența factorilor abiotici asupra larvelor și pupelor de *Cydia pomonella* L.

4.2.2. Influența factorilor biotici, cu referire la influența agenților entomopatogeni: *Bacillus thuringiensis* Berl., *Beauveria bassiana* Will., precum și a speciilor parazite și prădătoare. Dintre acestea din urmă fiind prezentate 15 specii parazite din Ordinul Hymenoptera, dintre care 6 specii din familia Trichogrammatidae; 5 specii din familia Ichneumonidae; 3 specii din familia Braconidae și 1 specie din familia Pteromalidae (paraziți în ouă, ouă și larve, larve și pupe). De asemenea, dintre speciile prădătoare sunt prezentate unele Heteroptere (ploșnițe), furnici și specii de Chrysopa și Rafidii. Am mai prezentat date importante asupra influenței plantelor gazdă în dezvoltarea speciei *Cydia pomonella* L., precum și o problemă la fel de importantă privind diapauza larvelor de *Cydia pomonella* L.

4.2.3. Unele contribuții la fel de importante am adus în ceea ce privește plantele atacate și modul de dăunare (primar și secundar), precum și asupra comportării a 10 soiuri de măr, privind atacul viermelului merelor, în condițiile diferitelor localități - Curtești, Frumușica, Cătămărăști și orașul Botoșani, din județul Botoșani - între care am constatat că 4 soiuri (Golden delicious, Jonathan, Starkrimson și Parmen auriu), pot fi considerate ca sensibile, iar 6 soiuri (Wagener premiat, Frumos de Boskoop, Red Melba, Idared și Frumos de Voinești) sunt rezistente.

4.3. O importanță deosebită am acordat combaterii integrate a larvelor de *Cydia pomonella* L. Cercetările și observațiile noastre au fost axate pe:

4.3.1. Combaterea prin metode fizico-mecanice: răzuirea trunchiurilor și a ramurilor mai groase de scoarță exfoliantă, de mușchi și de licheni; strângerea fructelor viermănoase zilnic; aplicarea de brăie capcane; capturarea fluturilor la capcane luminoase; capcane cu feromoni sexuali (ATRAPOM) și capcane alimentare.

4.3.2. Combaterea biologică cu ajutorul produselor biologice (Biopreparate): Entomobacterin, Thuringin, Bactospeine, Dipel și Boverin. Combaterea biologică cu ajutorul paraziților și prădătorilor - Dintre paraziți au fost identificate 15 specii din Ordinul Hymenoptera și anume: 6 din familia Trichogrammatidae; 5 specii din familia Ichneumonidae; 3 specii din familia Braconidae și 1 specie din familia Pteromalidae.

4.3.3. Combaterea chimică:

4.3.3.1. Eficacitatea a 12 produse biologice, piretroide și organofosforice.

4.3.3.2. Eficacitatea a 10 produse piretroide.

4.3.3.3. Eficacitatea a 10 produse organofosforice

4.3.4. Eficacitatea a 10 produse carbamice, biologice, amestecuri și diverse.

V. - *Hyphantria cunea* Drury. (fluturele alb american, omida păroasă a dudului) are o arie de răspândire care s-a extins în țara noastră de la prima semnalare în anul 1949, care cuprinde partea de vest, precum și unele regiuni din sudul și sud-estul țării, actualmente în toată țara, devenind un dăunător foarte periculos pentru arborii ornamentali și forestieri (dud, arțar, salcie, plop, tei), precum și pentru pomii fructiferi (măr, păr, nuc, cais, cireș, vișin, prun etc.); în mod special pentru sectorul pomicol și sericicol.

5.1. În America, Europa, ca și țara noastră are numai două generații și numai în mod excepțional o a treia generație parțială. Primii fluturi apar în primăvară la sfârșitul lunii aprilie (27.IV.2001-21.V.2000) în natură la Botoșani, când timp de 25-32 de zile temperaturile zilnice depășesc 10°C (pragul inferior de dezvoltare), iar în vară în luna iulie.

5.2. Fluturii din generația I-ii depun pontele în luna mai, în medie cam 504-654 ouă de către o femelă, iar cei din generația a II-a în a treia decadă a lunii iulie, cam câte 618-779 ouă de către o femelă. Cel mai mare număr de ouă (912) au fost depuse pe dud, iar cel mai mic (310) pe păr.

5.3. Incubația la generația I-ii, a durat 8-18 zile, la temperaturi medii zilnice de 11,2°C și 26,4°C și umiditate a aerului între 52-100%; la generația a II-a a durat 7-12 zile, la temperaturi medii zilnice de 14,4°C și 30°C și umiditate relativă a aerului de 36-90%.

5.4. Dezvoltarea larvelor la generația I-ii a durat 31-43 zile, la temperaturi cuprinse între 10,8-28,6°C și umiditate relativă de 44-60%, iar la generația a II-a evoluția larvelor a durat 34-51 zile, la temperaturi medii de 5,9-28,5°C și 34-51 zile iar umiditatea relativă de 40-100%. La acele larve crescute cu frunze de dud, durata evoluției a fost de 20-31 zile.

5.5. Transformarea larvelor în pupe are loc în scoarța exfoliantă, pe sub acoperșurile clădirilor etc., uneori în sol (la 5-30 cm adâncime). În general, pentru transformare sunt preferate locurile mai uscate și întunecoase.

5.6. Stadiul de pupă la generația I-a, a durat între 7-14 zile, la temperaturi medii de 16,5-30,1°C și umiditate relativă a aerului de 38,5-90%; iar la generația a II-a a fost de 232-261 zile la temperaturi medii de -12,4-24,8°C și umiditate relativă de 40-100%.

5.7. Fluturile alb american ierneză în stadiul de pupă, în diferite adăposturi (scorburiile pomilor, în scoarța exfoliată, pe sub frunzele căzute, crăpăturile gardurilor etc.).

5.8. Au fost identificați o serie de paraziți din Ordinul Hymenoptera (Familiele Ichneumonidae, Pteromelidae, Chalcidoidea, Braconidae etc), precum și din Ordinul Diptera (Fam. Larvivoridae). Dintre speciile de prădători au fost semnalate specii din Ordinul Coleoptera (Fam. Carabidae) și Hymenoptera (Fam. Chrysopsidae).

5.9. În țara noastră *Hyphantria cunea* Drury. a fost semnalată pe un număr de 132 specii plante gazde, aparținând la 94 genuri din 56 familii (pomi fructieri, arbori ornamentali, arbori forestieri, plante spontane).

5.10. Experiențele de combatere chimică s-au făcut cu produse biologice (Dipel WP, Bactospeine WP, Thurigen 75 M); produse piretroide (Alphaguard 10 EC, Bulldok 0,25 EC, Chnmix 5 EC, Cyperguard 25, Cybersan 200 EC, Fastac 10 EC, Fury 10 EC, Sumialpha 2,5 EC, Simicidin 20 EC, Karate 2,5 EC, Polytrin 200 EC); precum și cu produse organofosforice (Actelic 50 EC, Carbetox 37 EC, Diazinon 60 EC, Diazol 60 EC, Dursban 80 EC, Lebacyd 50 EC, Nogos 500 EC, Onefon 90 EC, Sumithion 50 EC, Zolone 35 EC).

5.11. Este suficient un singur tratament pentru fiecare generație când larvele sunt mici (vârsta I-III), iar la atacuri puternice se recomandă câte două tratamente la fiecare generație.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

ACKER, S., 1956 – Reducerea invaziei păduchelui din San José în livezile pe rod. Grădina, via și livada, nr. 2, p. 53-54, București. ALEXINSCHI, ALEXEI și PEIU, M., 1951 – Contribuții la cunoașterea faunei lepidopterelor din regiunea Iași. Stud. și Cercet. șt., Vol. 11, fasc. 1-2, p. 1-20. ALFARO, MORENO A., 1954 – Investigaciones sobre la biologie de *Cydia pomonella* L. en les condiciones de la vegas aragoneas y en voy de tratamientos en ella bassados. Monogr. Minist. Agric. Dir. Gen. Coord., AMZ{R VALENTINA, BRANIȘTE, N., 2000 – Cultura mărului. Editura Gee, București. ANDISON, H. et EWANS, H., 1943 – Prevention of fruit development and its effect on the survival of the codling moth. Proc. Ent. Soc. C., 40, 12-16. ARION, G., 1912 – Raport asupra insectelor dăunătoare din familia Coccidelor. Bul. Agric., 24, 1-3, 90-91. BAICU, T., ȘÎVESCU, A., 1978 – Combaterea integrată în protecția plantelor. Editura Ceres, București. BALACHOWSKY, A.S., 1948 – Les Cochenilles de France, d'Europe, du Nord de l'Afrique et du Bassin mediteraneen, IV, Monographie de Coccoidea, Classification Diaspidinae, Partea I; 1950, V. Diaspidinae, Partea I., Aspidiotini Partea a II-a; 1951, VI. Diaspidinae, Aspidiotini, Odonaspidini – Parlatorini, Partea a IV-a, Hermann et Cie, Paris. BENASSY, C., MILAIRE, H., 1958 – Lutte biologique contre le pom de San José avec *Prospaltella perniciosus* Tow. Phytoma, 10, nr. 99, p. 7-11, Paris. BOGULEANU, GH., 1965 – Observații asupra comportării crisalidelor de *Hyphantria cunea* Drury. iradiate cu radiații gamma. Studii și cerc. de biol. seria zool., vol. 17, nr. 4. BORCEA, I., 1910 – Rolul insectelor prădătoare și parazite în agricultură. Rev. St. "V. Adamachi", I, p. 29-46, Iași. CONSTANTINEANU, M., PĂTRĂȘCANU ELENA, 1966 – Contribuții la cunoașterea Ichneumonidelor parazite pe insecte dăunătoare mărului din regiunea Iași. Stud. și Cercet. de Biol., t. 18, nr. 3, p. 221-231, București. CUTIN, R., 1954 – Les difficultés de la lutte contre le Carpocapse. – C.R. Journées fruit et marath Avignon, 131-137. FILIPESCU, C., 1972 – Contribuții la studiul sistematic, biologic, ecologic și economic al fam. Braconidae (Hymenoptera), paraziți în insecte dăunătoare agriculturii. Teză de doctorat, Univ. "Al. I. Cuza", Iași. FILIPESCU, C., 1981 – Rezultate privind familia Braconidae (Hymenoptera) parazite în insecte dăunătoare pomilor în zona Iași. Cercet. Agronomice în Moldova, vol. 3, Iași. FILIPESCU, C., PĂTRĂȘCANU ELENA, 1967 – Noi contribuții la studiul familiei Braconidae (Hymenoptera) parazite în insecte dăunătoare mărului în județul Iași. Lucr. șt. Inst. Agr., p. 185-188, Iași. GEORGESCU, T., 2004 – Daunătorii pomilor și arbuștilor fructiferi. Editura "Ion Ionescu de la Brad", Iași. GEORGESCU, T., TĂLMACIU, M., 1991 – Dinamica zborului unor lepidoptere dăunătoare mărului, cu ajutorul capcanelor cu feromoni sexuali sintetici. Lucrări științifice, vol. 33, seria Horticultură, I. A. Iași. GHIZDAVU, I., OPREA, I., 1987 – Feromonii în combaterea insectelor dăunătoare. Editura Ceres, București. IACOB, M., LĂCĂTUȘU, MATILDA, BERATLIEF, C., MIHALACHE, G., CEIANU, I., 1975 – Combaterea biologică a dăunătorilor. Edit. științifică, București. ISMAILOV, Y., SACHICHEMROV, P I., 1941 – The egg-parasite *Trichogramma evanescens* Westw. for the control the codling moth in the Crimea. Bul. Plant. Bot. Leningrad, 58-65. KNECHTEL, W. K., 1938 – Păduchii testosi (Coccidele). Animale folositoare și folositoare agriculturii. I.C.A.R. Bibl. Agric. practică, seria III, 4, 55-66. LAZĂR, AL. ș.a., 1972 – Răspândirea bolilor și dăunătorilor și pagubele aduse culturilor agricole din Moldova în anul 1971. Cercetări Agronomice în Moldova, 2 (aprilie-iunie), 75-86.

LĂCĂTUȘU, MATILDA, FILIPESCU, C., 1989 – Fauna R.S.R. INSECTA, Familia BRACONIDAE, partea generală și subfamilii: Cardiochilinae, Microgasterinae, Acaelinae și Miracinae, vol. IX, fasc. 11, HYMENOPTERA, Edit. Acad. R.S.R., p. 1-320. LĂCĂTUȘU, MATILDA, FILIPESCU, C., 1990 – Situația cercetărilor primelor specii de Braconidae (Hymenoptera) parazite în insecte dăunătoare agriculturii, până în prezent. Lucr. Simpozionului. Entomofagii și rolul lor în păstrarea echilibrului natural, Univ. "A. I. Cuza", Iași. LEFTER, GH., 1982 – Cerințe actuale ale practicii fitosanitare din plantațiile de măr. Prod. Veget. Horticultură, 2, 37-40. MANOLACHE, C., BOGULEANU, GH., BRATU, NONA, 1957 – Contribuții la studiul biologiei și combaterii omizii păroase a dudului (*Hyphantria cunea* Drury.). Inst. de Cercet. Agr., seria nouă, v. XXV, nr. 6. MIHAESCU, G., 1998 – Pomicultura ecologică. Editura Ceres, București. MO-OL, M., 1955 – Păduchele din San José și combateră lui. Ed. Agrosilvică de Stat, p. 3-72, București. PANIN, S., ȘÎVULESCU, M., 1968 – Fauna R.P.R. Insecta vol.X, fasc. 5 Coleoptera, fam. Cerambycidae, București, p. 504. PĂTRĂȘCANU, ELENA, 1967 – Câteva ichneumonidae parazite insectelor dăunătoare și folositoare mărului în regiunea Iași. Inst. Agr. "Ion Ionescu de la Brad", Lucr. științifice, p. 197-202. PEIU, M., PĂTRĂȘCANU, ELENA, SĂPUNARU, T., 1966 – Contribuții la studiul biologiei și combaterii Tortricidelor dăunătoare fructelor de măr. Lucr. șt. Inst. Agr. Iași-Horticultură. PERJU, T., LĂCĂTUȘU, MATILDA, PISICĂ, C., ANDRIESCU, I., MUSTAȚĂ, GH., 1988 – Entomofagii și utilizarea lor în protecția integrată a ecosistemelor agricole, vol. 1 și 2, Editura Ceres, București. PERJU, TEODOSIE, 1995 – Entomologia agricolă, componentă a protecției integrate a agroecosistemelor. Vol. II, Editura Ceres, București. POPESCU, M., MILIȚIU, I., CIREĂȘĂ, V., GODEANU, I., CEPOIU, N., DROBOTĂ, GH., ROPAN, G., PARNIA, P., 1992 – Pomicultură generală și specială. Editura Didactică și Pedagogică, București. PREDESCU, SIDONIA ș.a., 1970 – Contribuții la studiile biologice ale păduchelui din San José (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.) în bazinul pomicol Caransebeș. Lucr. șt. Inst. Agr. Timișoara, seria Agro., 13, 431-443. PREDESCU, SIDONIA ș.a., 1978 – Influența atacului de Diaspididae asupra acumulării de substanțe chimice în ramurile tinere de măr. Lucr. șt. Inst. Agr. Timișoara, seria Agro., 15, 133-138. PROVERS, M.D., 1964 – The sterile male technique and its possible use for codling moth eradication. Can. Ent., 96, 143. RAȚI, V., 2001 – Mărul pasune și afacere. Editura Moldavia, Bacău. RENACEK, J., 1960 – Fauna Puklice (Cocoidea) Slovenska Brojliche práce Vydavatestvo Slovens Koj Akademie Vied, Bratislava, VI, 12. ROGOJANU, V., 1968 – Determinator pentru cunoașterea dăunătorilor plantelor cultivate. Edit. Agro-Silvică, București. ROȘCA, I., DROSU, SONICA, BRATU, ELENA, 2001 – Entomologie Horticolă Specială. Editura Didactică și Pedagogică, București. SAUCINȚEANU, VERONICA, 1972-1973 – Mobilitatea păduchelui din San José (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.) la unele populații din nord-estul României în condițiile anului 1971-1972. Lucr. Stat. "Stefanul", Ecol. teres și genet., 231-238. SAVARY, A. et BAGGIOLINI, M., 1955 - Contribution a l'étude de la lutte contre la Carpocapse des pommes of des poires (*Enarmonia pomonella* L.). Ann. Agr. Suisse, 56, 827-864. SĂPUNARU, TĂNASE ș.a., 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000 - Răspândirea bolilor și dăunătorilor culturilor agricole din Moldova. Cercetări agronomice din Moldova. SĂVESCU, A., 1955 – O nouă metodă pentru determinare gradului de înmulțire a insectelor dăunătoare. Probleme Agricole, nr. 5, p. 45-57. SĂVESCU, A., 1982 – Subord. Coccoidea în Tratatul de Zoologie Agricolă. Edit. Acad. R.S.R., 2, 255-353. SĂVESCU, A., RAFAILĂ, C., 1978 – Prognoza în Protecția Plantelor. Edit. Ceres, București. STĂNOIU, I., BOBĂRNAC, B., COPĂCESCU, S., 1979 – Fluturii din România. Edit. Scrisul Românesc, Craiova. SZEKELY, I., 1985 – Reducerea de tratamente chimice în combaterea viermelui merelor (*Laspeyresia pomonella* L.) element de bază al combaterii integrate. Lucr. șt. a IX-a Conf. Prot. Plant., București (5-6 sept., 1985) 1, 146-554. ȘUTA, VICTORIA, ș.a., 1976 – Difuzarea rezultatelor științifice în ceea ce privește biologia, ecologia și lupta contra bolilor și dăunătorilor mărului. Probl. Prot. Plant., 4, 2, 265-257. VASSEUR, R., SCHVESTER, D., 1957 – Biologie du pou de San José (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.) en France. Annales des Epiphyties, p. 5-56, Paris.*** 1980 – Metodica de prognoză și avertizare a tratamentelor împotriva bolilor și dăunătorilor plantelor de cultură, București. *** 1999 – Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România. Ministerul Agriculturii, Pădurilor și Dezvoltării Rurale, București. *** 2004 – Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România. Ministerul Agriculturii, Pădurilor și Dezvoltării Rurale, București.