

Aspecte parțiale privind diversitatea și echilibrul entomocenotic în cel mai vechi agroecosistem cerealier cu perdele forestiere de protecție din centrul Transilvaniei

Dana MALSCHI

Abstract

Partial aspects regarding the diversity and the entomocenotic equilibrium on the oldest cereal agroecosystem with protective forestry curtains in central Transylvania

Because of entomophagous predators activities, the principal groups of insect pests (Homoptera, Thysanoptera, Heteroptera, Coleoptera, Diptera, Lepidoptera, Hymenoptera) are maintained below the economic density threshold (EDT) of population levels. In 1990-1996 period, at Agricultural Research Station Turda, all the well-known systematic groups are represented on the structure of entomophagous predators arthropod fauna at the agroecosystem with protective forestry belts: Aranea, Chrysopidae, Nabidae, Cicindelidae, Coccinellidae, Carabidae, Staphylinidae, Sylphidae, Cantharidae, Malachiidae, Forficulidae, Scatophagidae, Empididae, Syrphidae, Aeolothripidae etc. They developed an intensive and efficient destructive activity of phytophagous, on the cereal field crops. The beneficials achieved 35 % in winter wheat, 24 % in spring barley, 57 % in grasses with forestry belts field edges, on the structure of arthropod fauna.

Key words: pests control, entomophagous predators arthropod fauna, cereal crops.

Situată în partea de sud-vest a Câmpiei Transilvaniei, Stațiunea de Cercetări Agricole Turda este beneficiara unei ferme pentru culturi de câmp amenajate în sistem antierozional prin rețea de perdele forestiere de protecție de la Cean-Bolduș, plantate din anul 1952. Ferma cuprinde 342 hectare de teren agricol și pajiști, încadrate de cele 14 hectare de perdele alcătuite din circa 36 specii arborescente și arbustive, păstrând aproape complet planul inițial de plantare și fiind unica de acest fel din România.

Pentru protejarea culturilor agricole perdelele forestiere au un rol decisiv prin: efectul direct asupra microclimatului; oprirea alunecărilor de teren și a torrentelor locale;

creșterea și conservarea fertilității solului. Toate aceste efecte ale prezenței perdelelor forestiere de protecție contribuie și la protejarea și dezvoltarea diversității florei și faunei.

Un impact special în dezvoltarea dinamică a agroecosistemului îl are rolul perdelelor forestiere în conservarea particulară a faunei de artropode utile cu efect în stabilizarea unui echilibru entomocenotic. Astfel, la peste 40 de ani de la înființare, în ferma de culturi de câmp de la Cean-Bolduș s-au înregistrat o mare diversitate a speciilor entomofage și combaterea biologică naturală a insectelor dăunătoare din culturile cerealiere protejate de perdele forestiere (MALSCHI & MUSTEA 1993, 1995).

Materialul și metoda de cercetare

Obiectul studiului este acela de a evidenția aspectele particulare înregistrate în cercetările asupra entomocenozelor din culturile cerealiere în ferma cu perdele forestiere de protecție de la Stațiunea de Cercetări Agricole Turda, într-un an caracterizat prin condiții climatice normale (favorabile dezvoltării insectelor), când s-au remarcat fenomenele de combatere biologică naturală completă a populațiilor gândacului ovăzului (*Lema melanopus* L.) și de reglare a populațiilor altor dăunători ai cerealelor, afide (*Sitobion avenae* F. și a.) și tripsi (*Haplothrips tritici* KURDJ.) și a, la niveluri sub pragul economic de dăunare.

Lucrarea urmărește: structura și abundența speciilor de insecte în entomocenozele din culturile de grâu de toamnă, orz de primăvară și din ierburile marginale aflate între terenurile cultivate și perdelele forestiere; studiul corelat al rezultatelor de laborator și al observațiilor din entomocenozele cerealiere privind unele

secvențe de interacțiuni dintre fitofagi și entomofagi, în scopul cunoașterii relațiilor cantitative implicate în dinamica populațiilor de dăunători în agroecosistemele din câmp deschis (la Turda) și în cele cu perdele forestiere de protecție (la Bolduț) (fig. 1), subliniu-se momentele de echilibru entomocenotic.

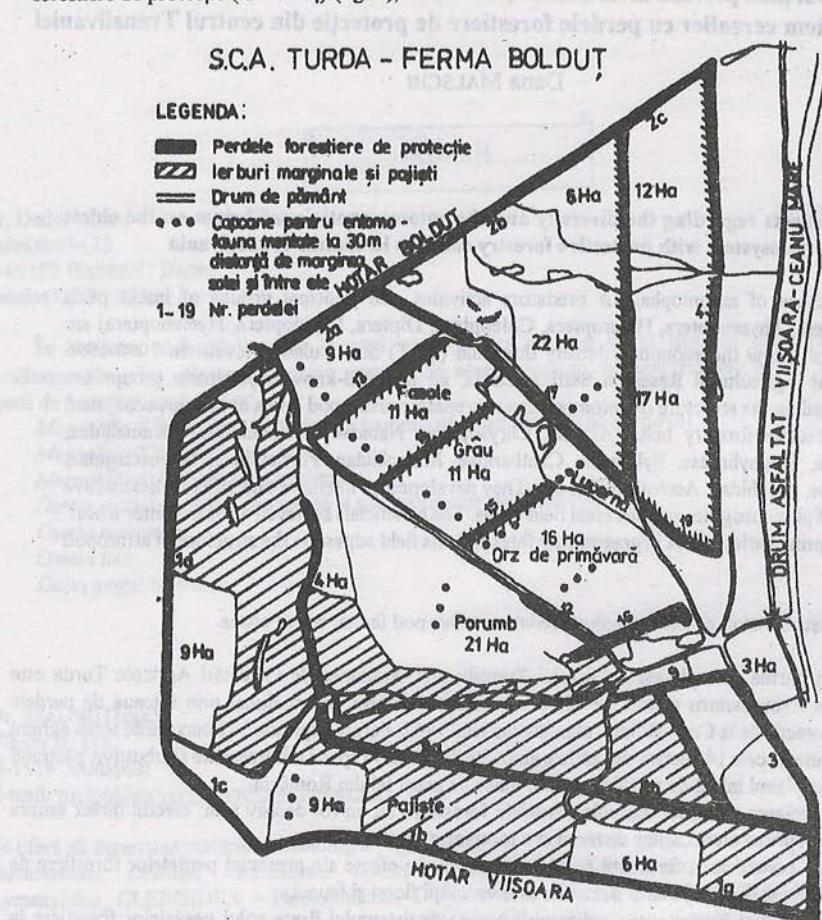


Fig. 1. Harta rețelei de perdele forestiere Cean-Bolduț și amplasarea capcanelor pentru entomofauna în culturi

Colectarea datelor s-a efectuat prin sondaje decadale complexe în culturile și benzile de vegetație marginală formate de ierburi, arbuști și arborii perdelelor forestiere. S-au utilizat capcane de sol (Barber) și câte 100 de colectări cu fileul entomologic, în 3 repetiții, în cele 3 puncte de sondaj amplasate începând cu 30 m distanță de margine și cu 30 m distanță între ele, pe mijlocul fiecărei parcele.

Rezultate obținute

În perioada anilor 1991-1995 s-au efectuat cercetări entomologice în ferma de culturi de câmp cu perdele de protecție antierozională de la Cean-Bolduț (figura 1). Investigațiile s-au aprofundat pe baza datelor recoltate în anul 1994 (tabelul 1) și pe suportul teoretic al observațiilor și rezultatelor cercetărilor de câmp și de laborator din cei cinci ani ai studiului (MALSCHII & MUSTEA 1992, 1993, 1995) la Stația de Cercetări Agricole Turda.

Rețeaua de perdele forestiere de protecție din ferma de culturi de câmp de la Bolduț este amplasată într-o

zonă tipică a Câmpiei de coline joase a Transilvaniei, având caracteristicile naturale, geomorfologice, litologice, climatice, edafice și fitocenotice ale acesteia. Relieful este slab frâmântat, cu altitudini între 280 și 460 m și o înclinare moderată de la nord-est spre sud-est. Unele porțiuni sunt abrupte sau chiar prezintă rupturi verticale și alunecări de teren. Terenul arabil protejat însă de perdele forestiere prezintă evident o bună conservare a solului. Vegetația este specifică pentru limita inferioară a zonei forestiere cu silvostepa.

Perdelele antierozionale sunt alcătuite din amestecuri a peste 36 de specii arborescente și arbustive. Rândurile marginale sunt formate din specii pomice și arbusti fructiferi: cireș (*Cerasus avium*), măr (*Malus silvestris*), păr (*Pirus piraster*), porumbar (*Prunus spinosa*), păducel (*Crataegus pentagyna*), măcieș (*Rosa canina*), coacăz de munte (*Vaccinium vitis-idaea*), alun (*Corylus avellana*), lemn căineșc (*Ligustrum vulgare*), clocotiş (*Staphylaea pinnata*), soc (*Sambucus nigra* s. a. Rândurile interioare ale perdelelor sunt formate din specii forestiere având la bază stejarul (*Quercus robur*), ulmul de Turchestan (*Ulmus sp.*), salcâmul (*Robinia pseudacacia*), paltin de câmp (*Acer platanoides*), paltin de munte (*Acer pseudoplatanus*), frasin (*Fraxinus excelsior*), tei (*Tilia cordata*) și salcie (*Salix caprea*), (după POPESCU 1993). Pajiștile și benzile de ierburi marginale conțin specii caracteristice zonei.

Tabelul 1
Studiul secvențelor de interacțiuni între unele specii fitofage și entomofagii prădători, reproduse în laborator, după modelul natural stabilit în agrobiocenozele cerealiere

Dăunătorul și pragul economic de densitate al populației (P. E. D. P.)	Aspecte ale raportului pradă - prădători activi pentru reducerea P. E. D. P.							
	Interacțiuni reproduce în laborator				Interacțiuni anuale** (1994)			
	Rația de hrană a prădătorilor*	Reducerea P. E. D. P.		Raport zilnic	Cultura	Data	Bolduț	Turda
		(Nr. teoretic necesar)	Nr. zile					
Lema melanopus L. (250 larve/m ²)	61 ouă/zi — 7 prădători	4 zile	28/m ² /1 zi	9 / 1	Grâu	30. 05 anual	1, 0 / 24 1, 0 / 8, 4	1, 0 / 3 1, 0 / 4, 4
	43 larve/zi — 8 prădători	6 zile	48/m ² /1 zi	5 / 1		Orz de primăvară	09. 06 anual	1, 7 / 1 1, 3 / 1
Sitobion avenae Fabr. și alte afide (25 afide/spic) (12500 af. /m ²)	440 afide/zi — 11 prădători	28 zile	62/m ² /5 zile	41 / 1	Grâu	16. 06 anual	2, 1 / 1 1, 0 / 1, 3	3, 9 / 1 3, 2 / 1
Hapothrips tritici Kurdj. (40 larve/spic) (20000 la. /m ²)	150 larve/zi — 5 prădători	133 zile	133/m ² /5 zile	30 / 1	Grâu	16. 06 anual	1, 5 / 1 1, 9 / 1	1, 3 / 1 4, 4 / 1

* Speciile active sunt prezentate în tabelul 2 Agroecosistem cu perdele forestiere (Bolduț)

** Din datele figurilor 3 și 4 Agroecosistem în câmp deschis (Turda)

Aceste condiții ecologice și mai ales structura diversificată a florei în agroecosistemul cu perdele forestiere constituie un mediu deosebit de favorabil pentru dezvoltarea faunei de artropode utile. Observațiile multianuale (1991-1995) înregistrează prezența tuturor grupelor importante de artropode entomofage prădătoare: Aranea; Dermaptera (Forficulidae); Heteroptera (Nabidae s. a.); Thysanoptera (Aeolothripidae); Coleoptera (Silphidae, Coccinellidae, Carabidae, Staphylinidae, Cantharidae, Malachiidae, s. a.); Diptera (Syrphidae, Scatophagidae, Empididae s. a.); Hymenoptera (Formicidae s. a.); Neuroptera (Chrysopidae), (MALSCHI & MUSTEA 1993, 1995), datele fiind concordante cu literatura de specialitate (CHAMBON & colab.

1985; SUNDERLAND & colab. 1985, 1987; STARK 1987, BASEDOW 1990, WELLING 1990, WETZEL 1995 și alții autori citați de MALSCHI & MUSTEA 1993), acestea evidențiind capacitatea de distrugere a speciilor entomofage în agrobiocenozele cerealiere și mai ales activitatea afidifagă.

Testele de hrănire în laborator a principalelor specii prădătoare, recolțate din culturi, cu insecte fitofage efectuate la S. C. A. Turda în perioada 1991-1995, demonstrează importanța acestor specii care sunt polifage și au o activitate îndelungată pe parcursul perioadei de vegetație în agroecosistemele cerealiere din centrul Transilvaniei (tabelul 2). Observațiile efectuate în ferme cu perdele forestiere au evidențiat faptul că, pe întreaga perioadă de vegetație, culturile de câmp sunt colonizate de populațiile de entomofagi, respectându-se circuitul lor dinamic legat de biologia speciilor.

Majoritatea speciilor entomofage migrează spre culturi de la locurile favorabile de iernare și refugiu, reprezentate de benzile formate de perdelele forestiere și ierburile marginale (WELLING 1990 STORK-WEYHERMÜLLER & WELLING 1990, BASEDOW 1990, SUSTEK 1994, WETZEL, 1995 §. a.).

Înaintea începerii activității entomofage în culturi, numeroase specii de entomofagi se îndreaptă spre unele puncte de concentrare maximă, reprezentate de anumite surse preferate de hrănă sau puncte de refugiu. Astfel, zone și baterii de atracțivitate mare sunt: benzile de ierburi pentru aranei, carabide, stafilinide, formicide; tufele de urzică (*Urtica dioica*) pentru *Coccinella* și *Chrysopa*; stejarul înflorit (*Quercus robur*) pentru *Coccinella septempunctata*, ciresul înflorit (*Cerasus avium*) pentru *Cantharis fusca*; socul (*Sambucus nigra*) și alți arbusti înfloriti pentru *Coccinellidae*; precum și unele specii de plante cu flori ca: *Pastinaca sativa*, *Daucus carota*, *Achillea millefolium*, *Hypericum perforatum*, *Tanacetum vulgare*, *Cichorium intybus*, *Sinapis arvensis*, *Papaver rhoeas*, *Sonchus arvensis*, *Veronica persica* și a. (WELLING 1990, RUPERT & MOLTHAN 1991) prezintă atracțivitate specială pentru sirfide și himenoptere parazite; iar speciile de plante cu flori prezente în marginea câmpului sau în culturi, ca: *Matricaria chamomilla*, *Mrysotis arvensis*, *Viola arvensis*, *Lolium perenne*, *Plantago major* (STARK 1987, WELLING 1990), prezintă atracțivitate pentru dipterele Empididae.

Tabelul 2

Compoziția prăzii și rația de hrănă minimă / zi / prădător polifag (1994-1996)

Entomofagi prădători	Număr de fitofagi consumați / zi / individ											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Chrysopa carnea</i> (larvă)	10	5	10	40	30	50	10	20	3	1	2	-
<i>Nabis sp.</i> (adult)	8	5	-	42	60	25	-	20	3	4	3	4
<i>Nabis sp.</i> (larvă)	-	-	-	30	25	17	-	-	-	-	-	-
<i>Coccinella septempunctata</i>	10	3	-	35	50	25	16	-	5	7	5	7
<i>Propylaea 14-punctata</i>	7	3	-	20	40	25	-	-	-	2	-	-
<i>Malachius bipustulatus</i>	-	10	15	30	40	-	-	-	-	-	3	-
<i>Cantharis fusca</i>	6	-	15	-	40	-	-	-	2	4	-	-
<i>Staphylinus sp.</i>	10	-	-	-	30	15	-	20	1	-	4	4
<i>Tachyphonus hypnorum</i>	8	-	-	-	-	25	-	-	1	-	1	-
<i>Poecilus cupreus</i>	9	6	-	-	60	50	10	-	1	10	5	7
<i>Pseudophonus pubescens</i>	8	9	-	-	60	50	10	20	1	-	2	1
<i>Harpalus distinguendus</i>	8	3	-	-	-	50	-	-	-	-	2	2
<i>Harpalus aeneus</i>	5	4	-	-	-	50	-	-	-	2	4	2
<i>Amara aenea</i>	9	5	-	-	-	50	10	-	-	-	8	-
<i>Brachinus explodens</i>	-	5	-	-	25	30	-	-	-	-	-	-
<i>Symploca obscura</i>	14	3	-	-	-	-	10	-	1	4	2	4
<i>Episyphus balteatus</i>	-	-	-	10	25	-	-	-	-	-	-	-

1 - *Lema melanopus* (ouă) 7 - *Eurygaster maura* (ouă)

2 - *Lema melanopus* (larve) 8 - *Ostrinia nubilalis* (ouă)

3 - *Haplorthrips tritici* (adulți) 9 - *Opomyza florum* (larve)

4 - *Haplorthrips tritici* (larve) 10 - *Opomyza florum* (pupe)

5 - *Sitobion avenae* 11 - *Phorbia securis* (larve)

6 - *Rhopalosiphum padi* 12 - *Phorbia securis* (pupe)

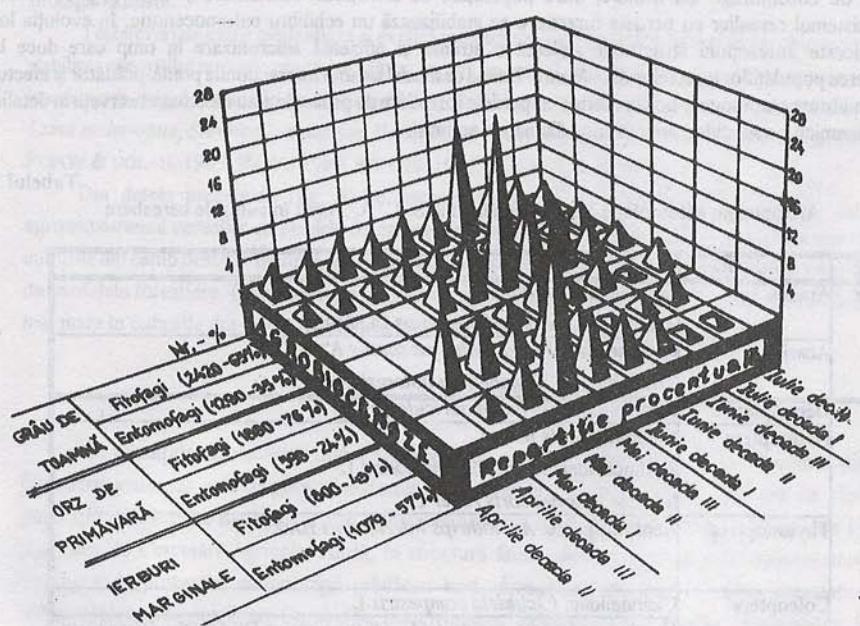


Fig. 2. Dinamica artropodelor dăunătoare și utile în agroecosistemul cerealier cu perdele forestiere de protecție

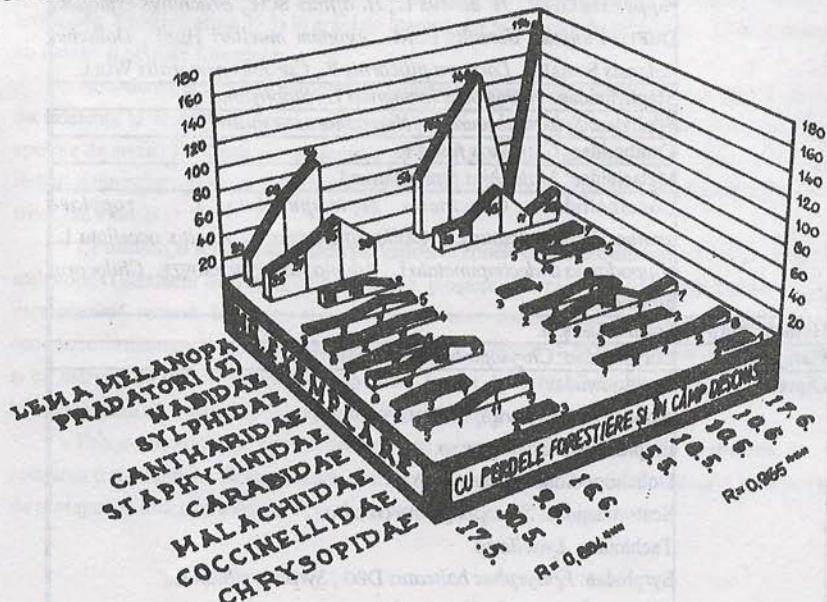


Fig. 3. Dinamica populației de *Lema melanopus* din orzul de primăvară în interacțiune cu abundența prădătorilor activi

Existența vegetației diversificate în ferma cu perdelele forestiere oferă locuri de refugiu și nișe favorabile de microclimat sau de hrănire suplimentară în pregătirea diapauzei și iernării, asigurându-se conservarea speciilor de entomofagi. Ca urmare, între populațiile de artropode dăunătoare și utile (fig. 2, 3) din agroecosistemul cerealier cu perdele forestiere se stabilizează un echilibru entomocenotic. În evoluția lor anuală, aceste interacțiuni structurale reflectă o strânsă și eficientă sincronizare în timp care duce la descreșterea populațiilor insectelor dăunătoare. Luând ca model natural interacțiunile pradă-prădător și efectul lor de echilibrare entomocenotica din ferma cu perdele forestiere de protecție s-au efectuat observații în detaliu asupra dinamicii populațiilor principalilor dăunători amintiți.

Tabelul 3

Artropodele entomofage active semnalate la S. C. A. Turda în culturile cerealiere

Clasa	Ordinul	Familii: specii
Arahnida	Aranea	Lycosidae: <i>Trochosa</i> sp. Araneidae: <i>Araneus diadematus</i> CLERCK s. a.
	Acari	Phytoseiidae: <i>Phytoseiulus persimilis</i> ATH-HEN. Trombidiidae: <i>Trombidium holosericeum</i> L.
Insecta	Dermoptera	Forficulidae: <i>Forficula auricularia</i> L.
	Heteroptera	Nabidae: <i>Nabis ferus</i> L. Anthocoridae: <i>Anthocoris nemorum</i> L. Miridae: <i>Daraeocoris ruber</i> L.
	Thysanoptera	Aeolothripidae: <i>Aeolothrips intermedius</i> BAGN.
	Coleoptera	Cicindelidae: <i>Cicindela campestris</i> L. Carabidae: <i>Poecilus cupreus</i> L., <i>Amara aenea</i> DE GEER., <i>Pterostichus melanarius</i> ILL., <i>P. macer</i> MARSH., <i>Harpalus distinguendus</i> DUFT., <i>H. rufipes</i> DE GEER., <i>H. aeneus</i> L., <i>H. affinis</i> SCH., <i>Brachinus explodens</i> DUFT., <i>Platynus dorsalis</i> PONT., <i>Agonum muelleri</i> HBST., <i>Dollichus halensis</i> SCHALL., <i>Loricera pilicornis</i> F., <i>Carabus nemoralis</i> WULL. Staphylinidae: <i>Tachyporus hypnorum</i> L., <i>Staphylinus</i> sp. Silphidae: <i>Sylpha obscura</i> L., <i>Necrophorus vespillo</i> L. Cantharidae: <i>Cantharis fusca</i> L. Malachiidae: <i>Malachius bipustulatus</i> L. Coccinellidae: <i>Coccinella septempunctata</i> L., <i>Propylaed quatuordecimpunctata</i> L., <i>Adalia bipunctata</i> L., <i>Anatis occellata</i> L., <i>Hippodamia tridecimpunctata</i> L., <i>Adonia variegata</i> GOEZE., <i>Chilocorus bipustulatus</i> L.
	Hymenoptera	Formicidae s. a.
	Planipennia	Chrysopidae: <i>Chrysopa carnea</i> STEPHN.
	Diptera	Cecidomyiidae Asilidae: <i>Dioctria rufipes</i> DE GEER. Empididae: <i>Platypalpus</i> sp. Dolichopodidae: <i>Medetera</i> sp. Scatophagidae: <i>Scatophaga stercoraria</i> L. Tachinidae: <i>Lydella</i> sp. Syrphidae: <i>Episyphus balteatus</i> DEG., <i>Syrphus ribesii</i> L., <i>Metasyrphus corollae</i> F.

Aceste secvențe de interacțiuni între fitofagi și prădători entomofagi activi (tabelul 1), reproduce în

laborator (tabelul 2), demonstrează rolul și importanța speciilor dominante de prădători recoltate din agroecosistemele cerealiere (tabelul 3) și cuantifică polifagismul și capacitatea lor de distrugere asupra speciilor fitofage studiate.

Testele de laborator evidențiază și explică interacțiunile dinamice observate în agrobiocenoze, permitând stabilirea raportului numeric pradă / prădător, raport (teoretic) necesar pentru reducerea populațiilor de fitofagi la valori sub pragul economic de dăunare (PED). Referințele bibliografice legate de aceste valori PED pentru *Lema melanopus*, *Sitobion avenae* sau *Haplothrips tritici* sunt consemnate în diferite lucrări (TANSKII 1981, POPOV & COJAB. 1983, BAICU 1989, WETZEL 1995, MALSCHI & MUSTEA 1992).

Din datele prezentate (fig. 4) se remarcă faptul că nivelul populațiilor speciilor enumerate din agroecosistemul cerealier cu perdele forestiere de protecție este puternic influențat și mult mai redus decât în culturile din câmp deschis, datorită activității mai intense și eficiente (în timp și în suprafața culturilor) protejate de perdelele forestiere. Comparativ, și abundența speciilor de prădători activi în reducerea dăunătorilor este mai mare în culturile din ferma cu perdele forestiere.

Concluzii

- În condițiile agroecosistemelor cerealiere din centrul Transilvaniei, sistemul tehnologic cu perdele forestiere antierozionale asigură stabilizarea unui echilibru entomocenotic care are ca efect reducerea populațiilor de insecte dăunătoare prin activitatea fondului natural de entomofagi. În perioada 1990-1996, la Stațiunea de Cercetări Agricole Turda, în structura faunei de artropode din agroecosistemul cu perdele forestiere de protecție, entomofagii prădători sunt reprezentanți de toate grupele sistematice cunoscute (Chrysopidae, Coccinellidae, Carabidae, Staphylinidae, Sylphidae, Cantharidae, Malachiidae, Forficulidae, Nabidae, Aeolothripidae, Syrphidae, Empididae, Chloropidae, alte diptere, Formicidae, Araneae și altele) și care desfășoară o activitate intensă și eficientă de distrugere a fitofagilor din culturi. În structura faunei de artropode, auxiliarii ating 35 % în grâu de toamnă, 24 % în orzul de primăvară, 57 % în marginile câmpurilor cu ierburi și perdele forestiere.

- Abundența, activitatea entomofagă și conservarea speciilor prădătoare sunt favorizate în mod particular de existența în complexul florei agroecosistemului cerealier a unei vegetații diversificate, reprezentate de speciile de arbori și arbuști din alcătuirea perdelor forestiere, de speciile de plante din benzile marginale de ierburi și din pajiști, precum și de structura culturilor din rotația cerealieră (inclusiv grâu, orz, porumb, fasole, trifoi sau lucernă).

- Ca urmare, o serie de dăunători periculoși în zonele cerealiere din centrul Transilvaniei, cum sunt: *Lema melanopus* (gândacul ovăzului), afidele, tripsi, ploșnițele cerealelor, cicadele și dipterele fitofage, dăunătorii care prezintă rezerve biologice și potențiale de atac considerabile, sunt menținuți la niveluri sub pragul economic de dăunare în agroecosistemul cu perdele forestiere. În mod particular, în ferma cu perdele forestiere și cu margini de ierburi favorabile dezvoltării faunei de arthropode entomofage, se realizează combaterea biologică naturală a dăunătorilor specifici zonei.

- Prin comparație, în agroecosistemul cerealier aflat în câmp deschis se impune, în anumite condiții, aplicarea tratamentelor de combatere cu insecticide incluse într-un sistem integrat care să respecte măsurile de protejare și utilizare a faunei utile din culturi.

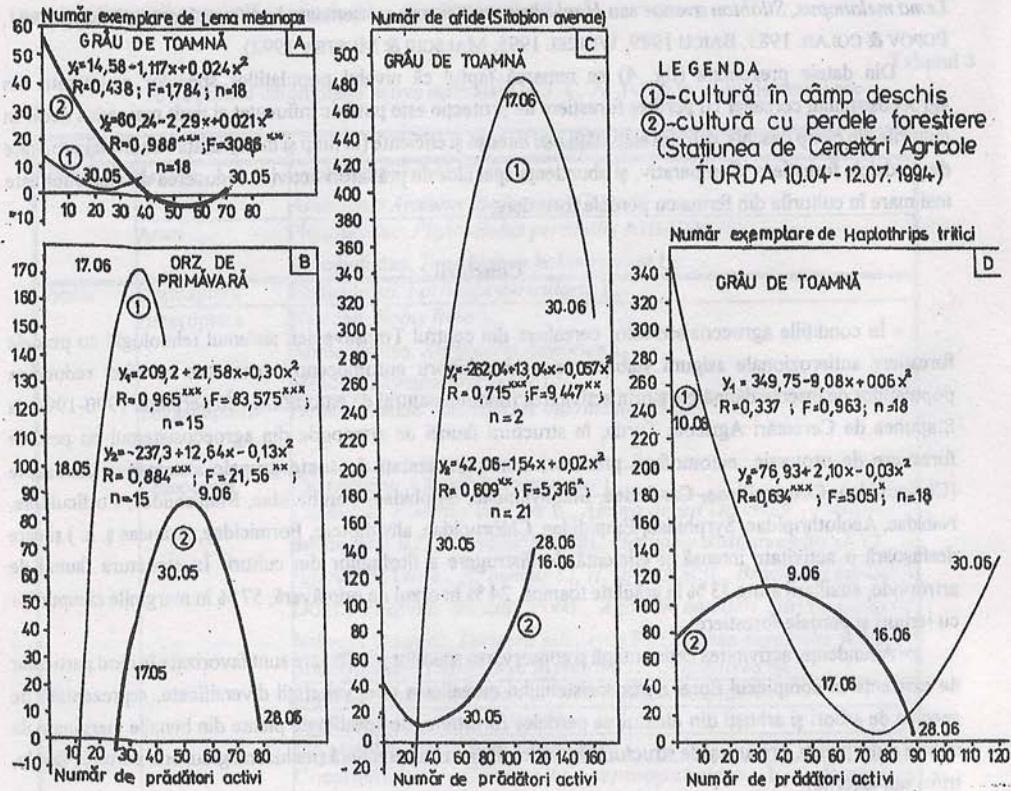


Fig. 4. Impactul activității entomofagilor prădători asupra populațiilor de *Lema melanopus* L. (A, B), afide (*Sitobion avenae* F. s. a.) (C) și *Haplothrips tritici* KURDJ. (D), în culturile de cereale păioase din centrul Transilvaniei

BIBLIOGRAFIE

- BAICU T. 1989. Pragurile economice de dăunare și rolul lor în combaterea integrată a bolilor și dăunătorilor culturilor de câmp. Prod. veg. - Cereale și pl. tehnice, 2: 43-48.
- BASEDOW T. 1990. Interaktionen Zwischen Schädlingen, Nützlingen, Pflanzenschutz und Struktur in der Agrarlandschaft. Int. Symp. Pests and Diseases, Halle: 217-234.
- CHAMBON J. P. & col. 1985. Récherches sur les biocénoses céréalières. Les prédateurs Polyphages dans la

- region parisienne. Réch. des Veg., 236, Paris.
- MALSCHI D. & MUSTEA D. 1992. Dinamica entomofaunei dăunătoare specifice agrobiocenozelor de grâu din centrul Transilvaniei în perioada 1981-1990. Probl. Prot. Plantelor, 20(3-4): 237-248.
- MALSCHI D. & MUSTEA D. 1993. Studiu structurii și dinamicii faunei de artropode utile în culturile de câmp în centrul Transilvaniei, în scopul reducerii tratamentelor cu insecticide. Probl. Prot. Plantelor, 21(2): 183-203.
- MALSCHI D. & MUSTEA D. 1995. Conservarea entomofaunei utile în ecosistemele culturilor de câmp din Transilvania. Analele ICCPT, 62: 299-312.
- POPOV C. & colab. 1983. Influența unor măsuri agrotehnice asupra nivelului populațiilor principaliilor dăunători din culturile de păioase. Prod. vegetală, Cereale și plante tehnice, nr. 1, :18-23.
- POPESCU E. 1993. Comportarea principalelor specii de arbori în rețeaua de perdele antierozionale Cean în raport cu condițiile staționale și tipul de cultură. Teză de doctorat, Rezumat, A. S. A. S. București, Secția Silvicultură: 1-5.
- RUPPERT V. & MOLTHAN J. 1991. Augmentation of aphid antagonists by field margins rich in flowering plants. Behaviour and impact of Aphidophage, SPP Acad. Publishing bv., Hague, Netherlands: 243-247.
- STARK A. 1987. Fliegen der Gattung Platypalpus (Diptera, Empididae) bisher wenig beachtete Predatoren im Getreidebestand. Zeitschr. für angewandte Entomol., 103(1): 1-14.
- STORCK-WEYHERMÜLLER S. & WELLING M. 1991. Regulations-möglichkeiten von Schad und Nutzarthropoden im Winterweizen durch Ackerschonstreifen. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land und Forstwirtschaft Berlin - Dahlem, 273: 50-55.
- SUNDERLAND K. D., CHAMBERS R. J., STACEY D. L., CROOK N. E. 1985. Invertebrate polyphagous predators and cereal aphids. 10 BC / WPRS Bulletin, 8 / 3, W. G. Integrated Control of cereal pests: 105-114.
- SUNDERLAND K. D., CROOK N. E., STACEY D. N., FULLER B. J. 1987. A study of feeding by polyphagous predators on cereal aphids using ELISA and gut dissection. Journ. of Appl. Ecol., 24: 907-933.
- SUSTEK Z. 1994. Wind breaks as migration corridors for carabide in on agricultural landscape, pp. : 377-382. In Dosender K. et al. (eds) - "Carabid Beetles: Ecology and Evolution". Kluwer Academic Publishers 1994. Printed in the Netherlands.
- TANSKII V. I. 1981. Economicskie porogi vrednosti nasekomâh i ih roli v zascite rastenii. Inf. Bull. ICBC, E. P. S., 4: 46-86, Leningrad.
- WELLING M. 1990. Dispersal of ground beetles (Col., Carabidae) in arable land. Med. Fac. Landbouw, Rijksuniv. Gent. 55(2b): 483-491.
- WETZEL T. 1995. Integrierter Pflanzenschutz und Agroökosysteme. Steinbeis-Transferzentrum (STZ). Integrierter Pflanzenschutz und Ökosysteme. Halle / Saale und Pausa Vogtl. Bundesrepublik Deutschland.

Dr. Biol. Dana MALSCHI
 Stat. Cerc. Agricole Turda
 Str. Agriculturii, nr. 27
 RO-3350 Turda

Primit la redacție \ Received: 30.11.1998

Acceptat / Accepted: 16.02.1999

Apărut / Printed: 30.11.1999