

EFECTE AGROECOLOGICE ALE PERDELELOR AGROFORESTIERE

AGROECOLOGICAL EFFECTS OF THE AGROFORESTRY BELTS

DANA MALSCHI^{1,2}, FELICIA MUREȘAN¹,
NICOLAE TRITEAN¹, ROMEO ȘERBĂNESCU³

Abstract

New directions towards conservative agriculture are taking shape within the systems of sustainable agricultural development, in the context of current climate changes, by implementing the results of the research regarding: planting antierosion agroforestry belts with many protective effects on cultures, biodiversity, stability, insecticides application limiting and biocenotic equilibrium; cropping and working the soil by terracing on contours in order to avoid the damaging effects of soil erosion and leaching; non-polluting ecological agriculture; conservative, minimum soil tillage in order to avoid the damaging effects of drought; the ecological reconstruction on degraded soils etc.

The studies of integrated management, including the planning of using sustainable agricultural development management in accordance with European legislation and integration requirements, will be utilized in environment-influencing activities (Government Law no 195/2005 regarding environmental protection, Law no. 46/2008 of the forestry code, Law no 289/2002, of the protective forestry belts). In Romania, the concerns applied for a sustainable development of agriculture have been considered as important objectives for the scientific research institutes and higher education, for the last decades in Europe and worldwide.

Key words: protective agroforestry belts, agricultural sustainable development.

INTRODUCERE

Importanța perdelelor agroforestiere pentru dezvoltarea agricolă durabilă și a cercetărilor în domeniu. Schimbările actuale ale climatului, sistemelor exploatațiilor agricole și tehnologiilor de cultură determină modificări agroecologice importante. Acestea privesc efectele grave produse asupra solului și asupra dezvoltării plantelor de cultură prin greșelile tehnologice, prin poluare, secetă și arșiță, furtuni, torente, alunecări de teren, inundații etc., precum și schimbările structurii și abundenței entomofaunei dăunătoare, care pot duce la distrugerea agroecosistemelor.

¹ Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Turda, Str. Agriculturii 27, Turda, județul Cluj;
e-mail: danamalschi@yahoo.com

² Facultatea de Știința Mediului, Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca

³ Inspectoratul Teritorial Silvic și de Vânătoare Cluj

În România preocupările pentru dezvoltarea durabilă în agricultură, bazate pe cercetări de lungă durată asupra factorilor productivității culturilor, asupra biodiversității, protecției mediului, utilizării bioresurselor au constituit obiective importante de-a lungul ultimelor decenii, sincronizate la nivel european și mondial (B a i c u, 1996; B e r c a, 2006; H e r a și colab., 2004; T o n c e a, 1999, 2002). S-au abordat cercetări sistemice, integrate zonal și global pentru elaborarea tehnologiilor zonale de dezvoltare agricolă durabilă (H a ș, 2006; M u n t e a n u și colab., 2005; M a r u ș c a, 2008; M a l s c h i, 2007; P u i a și colab., 2001; T o n c e a, 2007, 2009; V ă d i n e a n u, 1998).

În scopul dezvoltării durabile a agriculturii, în centrul Transilvaniei, sistemul managementului integrat al culturilor agricole (C r i s t e a, 2006; F i ț i u, 2004; G h i d r a, 2004; H a ș, 2006; M a l s c h i, 2007, 2008; R o m a n și colab., 1982) și cel de combatere a dăunătorilor (M a l s c h i, 2005) includ, ca o verigă importantă, complexul măsurilor de utilizare a biodiversității în agroecosisteme. Aceste biotehnologii privesc diferite aspecte:

- protecția și creșterea activității fondului natural de entomofagi ai dăunătorilor (B ă r b u l e s c u și colab., 2001, 2002; M a l s c h i și M u s t e a, 1993; M a l s c h i, 2007; P o p o v și colab., 2004, 2007);

- plantarea perdelelor agroforestiere, compuse din specii de arbori și arbuști (L u p e și S p î r c h e z, 1955; M a l s c h i și M u s t e a, 1995; M a l s c h i, 2007; P o p e s c u, 1993) care, prin flora diversificată, reprezintă principalul factor ce asigură bogăția speciilor, creșterea abundenței artropodelor entomofage utile;

- plantarea benzilor protectoare arborescente, a benzilor și a taluzelor înierbate, protective, antierozionale, totodată favorabile pentru dezvoltarea entomofagilor și pentru migrația lor în culturi;

- îmbogățirea marginilor câmpului cultivat cu plante cu atractivitate specială pentru entomofagi;

- conservarea diversității florei din ierburile marginale, pajiști și pășuni, formate din specii importante pentru dezvoltarea entomofagilor.

În cadrul sistemelor de dezvoltare agricolă durabilă se conturează tot mai puternic necesitatea implementării rezultatelor cercetării privind plantarea perdelelor agroforestiere antierozionale, cu numeroasele lor efecte protective pentru culturi, stabilitate și echilibru agrobiocenotic, pentru biodiversitate și evitarea poluării cu pesticide etc. La noi în țară, această metodă de protecție a solului și a culturilor agricole prin perdele forestiere a fost inițiată din anul 1861 și dezvoltată în anii cu mari calamități, secete excesive, furtuni de praf (1890, 1935, 1946), concretizându-se până în anul 1961 în plantarea a peste 6000 ha de perdele forestiere, iar în anii 1970-1975 a încă 1700 ha pe nisipurile din sudul Olteniei (P o p e s c u, 1993). Eficiența perdelelor forestiere este recunoscută în lupta contra secetei și a altor adversități legate de climă și relief: furtuni, torente, viscole, alunecări de teren, pentru prevenirea și combaterea, proceselor masive de degradare ale solului dar și pentru protejarea și dezvoltarea fondului natural de entomofagi. Protejând culturile agricole, perdelele forestiere au un rol decisiv

prin efectul direct asupra microclimatului; oprirea alunecărilor de teren și a torentelor 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 echilibrului entomocenotic.

Sistemul de agricultură cu perdele forestiere se înscrie în strategia și legislația modernă a țării. Conform cerințelor integrării europene, managementul integrat de mediu pentru dezvoltarea agricolă durabilă include conservarea și utilizarea durabilă a bioresurselor și biodiversității, reconstrucția agroecosistemelor, obiective care se pot atinge prin plantarea perdelelor agroforestiere (Ordonanța de urgență a Guvernului 195/2005 privind protecția mediului, Legea nr. 289/2002 privind perdelele forestiere de protecție, Legea nr. 46/2008. Codul silvic).

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Bazată pe cercetările anterioare de lungă durată, lucrarea este elaborată în perioada 2006-2008, la Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Turda, cu scopul de a sublinia importanța agroecologică a perdelelor agroforestiere. Datele experimentale au ca suport studiul comparativ abordat în sistemele de agricultură în câmp deschis, la Turda și în sistemul cu perdele agroforestiere antierozionale de la Cean-Bolduș. Lucrarea prezintă dinamica populațiilor și evoluția atacului dăunătorilor cerealelor în relație cu: impactul schimbărilor climatice; efectul tehnologiilor actuale de cultură (tehnologii agricole clasice, conservative – fără arătură și antierozionale – cu perdele forestiere de protecție); ecotehnologiile de conservare și utilizare a resurselor naturale de biodiversitate, în cazul sistemului de agricultură cu perdele forestiere; metodele adecvate de combatere integrată a dăunătorilor, incluzând momentele optime de aplicare a insecticidelor, utilizarea activității auxiliarilor entomofagi etc.

REZULTATE SI DISCUȚII

În domeniile utilizării durabile a resurselor naturale și a conservării biodiversității, în centrul Transilvaniei, cercetările efectuate la Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Turda au demonstrat faptul că sistemul de agricultură cu perdele forestiere de protecție antierozională asigură o bună dezvoltare a biodiversității, asigură protecția antierozională și a microclimatului, fiind și deosebit de bogat în faună de artropode entomofage auxiliare. Sub aspectul utilizării biodiversității în limitarea biologică naturală a dăunătorilor, importanța protectivă și calitativă a sistemului de agricultură cu perdele agroforestiere s-a evidențiat ca model de tehnologie durabilă și nepoluantă, în comparație cu sistemul de agricultură în câmp deschis, unde în perioada 1990-

2008, condițiile agroecoclimatice și atacul dăunătorilor din biocenozele cerealiere au reprezentat reale situații de risc și calamitate, necesitând aplicarea tratamentelor cu insecticide (M a l s c h i, 2005, 2007, 2008).

Agroecosistemul cu perdele forestiere de protecție de la Cean-Bolduț reprezintă un model de tehnologie ecologică pentru combaterea dăunătorilor și pentru dezvoltarea durabilă a culturilor cerealiere, în zona de dealuri din centrul Transilvaniei. Situată în partea de sud-vest a Câmpiei Transilvaniei, Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Turda este beneficiara fermei de la Cean-Bolduț pentru culturi de câmp, amenajate în sistem antierozional prin rețeaua de perdele forestiere de protecție, plantate din anul 1952. Ferma cuprinde 342 hectare de teren agricol și pășiști, încadrate de cele 14 hectare de perdele alcătuite din circa 36 specii arborescente și arbustive, păstrând aproape complet planul inițial de plantare și fiind, în prezent, singura de acest fel din România. Prin echilibrul evident al agrosistemului cerealier, ferma este un simbol privind preocupările cercetării și practicii agricole în direcția protecției culturilor și a combaterii eroziunii solurilor (P o p e s c u, 1993; L u p e și S p î r c h e z, 1953), precum și a conservării faunei de artropode utile (M a l s c h i și M u s t e a, 1995; M a l s c h i, 2004, 2005, 2007).

În ferma de culturi de câmp de la Cean-Bolduț s-a înregistrat o mare diversitate a speciilor entomofage și combaterea biologică naturală a insectelor dăunătoare din culturile cerealiere protejate de perdele forestiere (M a l s c h i și M u s t e a, 1995; M a l s c h i, 2007). Cercetările au demonstrat avantajele practicării agroecosistemului cu perdele forestiere, care realizează:

➤ stabilizarea echilibrului entomocenotic, prin care dăunători importanți (gândacul ovăzului - *Oulema melanopus*, muștele cerealelor, tripsul grâului - *Haplothrips tritici*, afidele etc.) sunt limitați și menținuți la niveluri sub pragurile economice de dăunare;

➤ eficiența ecologică în lupta împotriva dăunătorilor și invaziilor lor masive, prin efectul de protejare, dezvoltare și conservare a fondului natural de entomofagi;

➤ economicitatea, rezultată din evitarea combaterii cu insecticide (M a l s c h i și M u s t e a, 1995; M a l s c h i, 2005, 2007).

Rețeaua de perdele agroforestiere antierozionale de la Cean-Bolduț (figura 1) este amplasată într-o zonă tipică a Câmpiei de coline joase ale Transilvaniei, având caracteristicile naturale, geomorfologice, litologice, climatice, edafice și fitocenotice ale acesteia. Coordonatele geografice ale zonei, în județul Cluj, pentru localitatea Cean-Bolduț, ferma cu perdele agroforestiere: latitudine 46°36'00"/longitudine 23°56'30"; iar coordonatele după sistemul Universal Transverse Mercator: GS 27. Relieful este slab frământat, 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 între perdelele 1, 3, 8 și în pășunile din vest, pe treimea superioară a versanților.

Valorile multianuale privind temperatura medie și precipitațiile anuale sunt de 8,6°C și 509,2 mm. Solurile dominante sunt cernoziomuri (în 9 tipuri și 20 de subtipuri) și prezintă diferite procese de degradare: eroziuni, alunecări, coluvio-

nări. Se înregistrează: eroziune superficială pe pantele cu înclinare de 3-5°, unde orizontul de humus are 40-50 cm grosime; eroziune avansată, pe înclinările de 6-12°, unde orizontul de humus are 23-35 cm iar pe pantele cu înclinări de 16-30° solurile sunt complet erodate (P o p e s c u, 1993). Terenul arabil protejat însă de perdele forestiere prezintă o bună evoluție și conservare a calității solului.

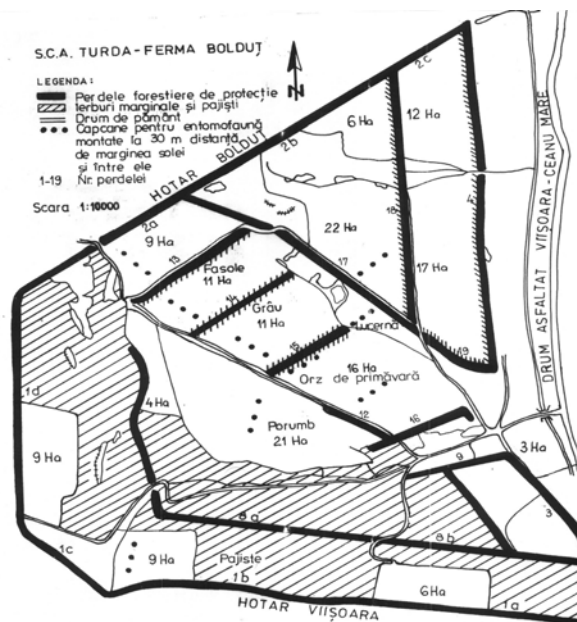


Fig. 1 – Harta rețelei de perdele agroforestiere de la ferma Cean-Bolduț, S.C.D.A. Turda
(The map of agroforestry belts network in Cean-Bolduț farm of A.R.D.S. Turda)

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 pomicele și arbuști fructiferi: cireș (*Cerasus avium*), măr (*Malus silvestris*), păr (*Pirus piraster*), porumbur (*Prunus spinosa*), păducel (*Crataegus monogyna*), măcieș (*Rosa canina*), coacăz (*Vaccinium* spp.), alun (*Corylus avellana*), lemn câinesc (*Ligustrum vulgare*), clocoțiș (*Staphylea pinnata*), soc (*Sambucus nigra*) ș.a. Rândurile interioare ale perdelelor sunt formate din specii forestiere având la bază stejarul (*Quercus robur*), ulmul de Turchestan (*Ulmus* sp.), salcâmul (*Robinia pseudacacia*), paltinul de câmp (*Acer platanoides*), paltinul de munte (*Acer pseudoplatanus*), frasinul (*Fraxinus excelsior*), teiul (*Tillis cordata*) și salcia (*Salix caprea*) (L u p e și S p î r c h e z, 1953; P o p e s c u, 1993). Pajiștile și benzile de ierburi marginale conțin specii caracteristice zonei și specii cu atractivitate specială pentru entomofagi (*Pastinaca sativa*, *Daucus*

carota, Achillea millefolium, Hypericum perforatum, Tanacetum vulgare, Cichorium inthybus, Sinapis arvensis, Papaver rhoeas, Sonchus arvensis, Veronica persica, Matricaria chamomilla, Myosotis arvensis, Viola arvensis, Lolium perene, Plantago major etc.). Culturile de câmp sunt cele din rotația cerealieră, de regulă, o rotație de trei ani cu grâu de toamnă, orz de primăvară, porumb, fasole, leguminoase furajere - trifoi, lucernă, amplasate în sole de 9-16 ha, maxim 22 ha.

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 (M a l s c h i și M u s t e a, 1993) înregistrează prezența tuturor grupelor importante de artropode entomofage prădătoare: *Aranea*; *Dermaptera (Forficulidae)*; *Heteroptera (Nabidae* ș.a.); *Thysanoptera (Aeolothripidae)*; *Coleoptera (Sylphidae, Coccinellidae, Carabidae, Staphylinidae, Cantharidae, Malachiidae, ș.a.)*; *Diptera (Syrphidae, Scatophagidae, Empididae ș.a.)*; *Hymenoptera (Formicidae ș.a.; Neuroptera (Chrysopidae)* (M a l s c h i și M u s t e a, 1995), datele fiind concordante cu literatura de specialitate (B a s e d o w, 1990; W e l l i n g, 1990; W e t z e l, 1995), acestea evidențiind capacitatea de distrugere a speciilor entomofage în agrobiocenozele cerealiere și mai ales activitatea afidifagă.

Motivația aprofundării acestor cercetări s-a desprins din interesanta constatare asupra faptului că în sistemul de culturi de câmp cu perdele forestiere antierozionale există, la peste 50 de ani de la plantarea rețelei, un echilibru entomocenotic real, astfel încât nu se înregistrează situații critice de atac al dăunătorilor și nu se impune aplicarea tratamentelor cu insecticide (tabelul 1).

Tabelul 1

Atacul dăunătorilor în culturi de grâu în câmp deschis (Turda) și în ferma cu perdele forestiere Bolduț
(Wheat pests attack in open area at Turda and in farm with forestry belts at Bolduț)

Densitatea și atacul principalilor dăunători ai grâului, nr.						
	Turda	Bolduț	Turda	Bolduț	Turda	Bolduț
Dăunător/	<i>Haplothrips tritici</i>		Afide/spic		Larve de diptere (% tulpini atacate)	
Densitatea dăunătorilor	Larve/spic					
	22	3,8	32	3,2	25	5,5

În condițiile de încălzire climatică din perioada 2000-2008, în sistemul de agricultură în câmp deschis, atacul dăunătorilor a prezentat reale situații de risc sau calamitate, ceea ce a evidențiat, comparativ, importanța protectivă și calitativă a sistemului de agricultură cu perdele agroforestiere consolidate. Investițiile s-au intensificat prin înregistrarea unor interacțiuni pradă - prădător deosebit de puternice. Se constată că în ferma cu perdele forestiere de protecție, în condițiile de încălzire climatică și aridizare ale perioadei actuale, s-au remarcat combaterea biologică naturală completă a populațiilor gândacului ovăzului

(*Oulema melanopus* L.) și limitarea populațiilor altor dăunători ai cerealelor, afide (*Sitobion avena* Fabr. ș.a.) și tripsi (*Haplothrips tritici* Kurdj.), la niveluri sub pragul economic de dăunare.

Dezvoltarea populațiilor de insecte fitofage, în interacțiune cu entomofagii, este fluctuantă. În ultimii ani nivelul insectelor dăunătoare, în fermele cerealiere aflate în câmp deschis, depășește posibilitățile de autoreglare naturală prin entomofagi, fiind necesare tratamente cu insecticide. În aceste ferme, rolul fondului natural de entomofagi este totuși deosebit de important în limitarea naturală a populațiilor de dăunători, ceea ce impune măsuri de protejare a lui (figura 2).

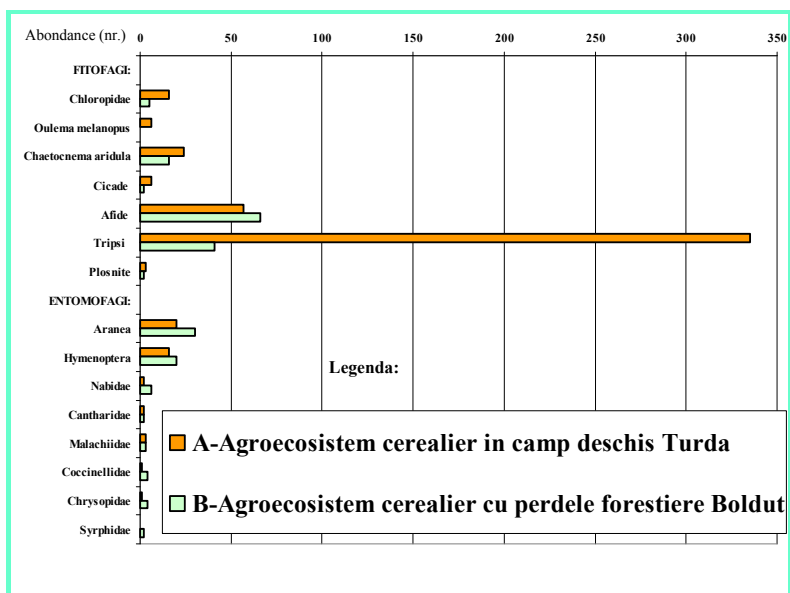


Fig. 2 – Abundența comparativă a dăunătorilor grâului și a entomofagilor, în două sisteme de agricultură: A - în câmp deschis, Turda (tehnologie conservativă fără arătură) și B - în agroecosistem cu perdele forestiere antierozionale, la Bolduț, în 2007

[Comparative abundance of wheat pests and entomophagous in the farms in open field area (A) - Turda and with forestry belts (B) at Bolduț, in 2007]

În ultimii ani s-au remarcat creșteri importante ale densității și atacului la tripsii, ploșțele, afidele, muștele cerealelor ș.a., pentru care sunt necesare tratamente cu insecticide (tabelele 2, 3 și 4).

Conținutul, dinamica și intensitatea interacțiunilor structurale dintre insectele dăunătoare și entomofagi sunt specifice diferitelor zone ecologice de cultură. În cazul agroecosistemelor cerealiere din centrul Transilvaniei rolul pozitiv al entomofagilor prădători este o certitudine. Fondul natural de entomofagi din agroecosistemele cerealiere regionale reprezintă un sistem de apărare deosebit de important împotriva dezvoltării potențialului biologic și de atac al dăunătorilor cerealelor și de prevenire a invaziilor unor specii de carantină.

Tabelul 2

Evoluția de lungă durată a structurii dăunătorilor grâului (A), comparativ cu structura în tehnologie fără arătură (B), în condiții de câmp deschis, la S.C.D.A. Turda
 [Long term evolution of wheat pests structure (A) by comparison with this structure in no-tillage technology one (B), under the open field area conditions, A.R.D.S. Turda]

Structura entomofaunei dăunătoare grâului (%), în câmp deschis						
Dăunători	A			B		
	A. Evoluția structurii în 1980-1999, comparativ cu anii 2000-2005, în tehnologie clasică			B. Structura dăunătorilor în luna mai, 2006-2008, tehnologie conservativă		
	1980-1989	1990-1999	2000-2005	2006	2007	2008
Cicadele grâului	10,5	9,4	9,0	8,0	1,1	1,0
Afidele cerealelor	32,5	40,4	6,0	13,0	4,0	11,0
Tripsul grâului	30,0	23,3	27,0	36,0	88,0	79,2
Ploșnița cerealelor	0,2	2,3	6,0	1,0	1,0	4,0
Gândacul ovăzului	1,0	4,0	14,0	5,5	0,3	0,5
Puricele grâului	5,0	3,0	19,6	5,0	0,5	3,0
Puricele de pământ	4,0	1,1	6,5	0,5	0,2	0,5
Viespea grâului	0,3	0,7	1,2	1,0	1,0	0,4
Muștele cerealelor	16,5	16,0	10,7	30,0	4,0	1,4

Tabelul 3

Frecvența atacului și densitatea dăunătorilor în cultura grâului în perioada 2000-2005 - tehnologia clasică (A), comparativ cu anii 2006-2008 - tehnologie conservativă, fără arătură (B), la S.C.D.A. Turda

[Pests % attack and density in wheat crops, during 2000-2005, in classical technology (A) in comparison with the 2006-2008 period - in conservative no-tillage technology (B) at ARDS Turda]

Sistem tehnologic		A - clasic	B - fără arătură		
Dăunători	Manifestarea atacului	2000-2005	2006	2007	2008
Diptere	% tulpini distruse	46	41	21	64
Tripsși	adulți/spic	11	8	8	15
	larve/spic	14	12	22	21
Ploșnițe	ploșnițe/m ²	5	1	2	3
Afide	afide/spic	21	2,5	0,5	8

În centrul Transilvaniei este necesar să se promoveze protejarea biodiversității entomofagilor prădători auxiliari din culturile de câmp. Fauna de artropode utile este favorizată de: diversitatea florei și a entomofaunei, de existența unor margini ale culturilor bogate în vegetație, benzi de ierburi, pajști, arbuști, arbori, plantații forestiere de protecție. De asemenea, eficiența auxiliarelor este favorizată de aplicarea rațională și selectivă a tratamentelor cu pesticide, la avertizare, de dimensiunile mici ale parcelelor cultivate, de structura diversificată a culturilor, intercalând parcele de cereale păioase, culturi prășitoare (porumb, soia, fasole), culturi furajere (trifoi, lucernă) ș.a., care asigură continuitatea locurilor de hrănire și refugiu pentru entomofagi.

Tabelul 4

Frecvența atacului și densitatea dăunătorilor din culturile de grâu, porumb și soia, în sistem tehnologic conservativ, în anul 2008 la S.C.D.A. Turda
(Pests attack and density in wheat, maize and soybean crops, in 2008, at A.R.D.S. Turda)

Cultura	Dăunătorul	Frecvența, %	Densitate larve/mp. Densitate larve/plantă
Grâu	<i>Opomyza, Phorbia, Oscinella</i> etc.)	60-64 % tulpini distruse de larve / 8. 05.2008	
	<i>Haplothrips tritici</i>	12 spice / m ²	10-15 adulți/ spic / 28.05.08
		30 % spiculete	4 -21 larve / spic / 24.06.2008
	<i>Eurygaster, Aelia</i>	3 spice / m ²	2-3 ploșnițe/m ² / 4.06.08
<i>Sitobion avenae</i> etc.	48 frunze	2-8 afide / spic / 11.06.2008	
	ingălbenite / m ²	8 afide / frunză / 11.06.2008	
Porumb	<i>Agriotes</i>	25-30 %	2-3 larve/mp. la semanat; 4-5 larve/plantuta de porumb în fenofaza de 2-4 frunze;
	<i>Grylotalpa grylotalpa</i>	3-4%	1-2/ m ²
	<i>Oscinella</i>	5-8 %	în fenofaza de 4-6 frunze;
	<i>Ostrinia nubilalis</i>	22-48 %	2-3 larve/plantă
Soia	<i>Amathes c-nigrum</i>	8-10 %	2-4 larve/ m ²
	<i>Autographa gamma</i>	6-8 %	1-2 larve/ m ²
	<i>Mamestra</i>	8-10 %	2-4 larve/ m ²

CONCLUZII

În cadrul sistemelor de dezvoltare agricolă durabilă se conturează noi orientări privind: plantarea perdelelor agroforestiere antierozionale, cu numeroasele lor efecte protective pentru culturi, biodiversitate, stabilitate, limitarea utilizării insecticidelor și echilibru biocenotic; cultivarea și lucrările solului pe terase, pentru evitarea efectelor distructive ale eroziunii, levigării și deteriorării solului; lucrările conservative minime ale solului și fără arătură, pentru evitarea efectelor distructive ale secetei și aridizării; agricultura ecologică, nepoluată; reconstrucția ecologică pe terenurile agricole degradate etc., în contextul schimbărilor climatice actuale.

□ Eficiența perdelelor forestiere este recunoscută în lupta contra secetei și a altor adversități legate de climă și relief, pentru prevenirea și combaterea proceselor de degradare ale solului dar și pentru protejarea și dezvoltarea fondului natural de entomofagi.

□ Utilizarea fondului natural de auxiliari, în distrugerea dăunătorilor din culturile cerealiere, este un mare avantaj pentru agricultura zonală, evidențindu-se în condițiile unor culturi protejate de perdele forestiere consolidate. Astfel, prin echilibrul realizat în agrosistemul cerealier, ferma cu perdele agroforestiere de la Cean-Bolduț, plantată din 1952, este un simbol privind preocupările cercetării și practicii agricole în direcția protecției culturilor și a combaterii eroziunii solurilor precum și a conservării faunei de artropode utile.

□ Fondul natural de entomofagi din agroecosistemele cerealiere regionale reprezintă un sistem de apărare deosebit de important împotriva dezvoltării potențialului biologic și de atac al dăunătorilor cerealelor și de prevenire a invaziilor unor specii de carantină.

□ În centrul Transilvaniei este necesar să se promoveze protejarea biodiversității entomofagilor auxiliari din culturile de câmp, ceea ce se poate realiza prin plantarea perdelelor agroforestiere, prin utilizarea durabilă a bioresurselor în agroecosisteme. Fauna de artropode utile este favorizată de diversitatea florei, de existența unor margini ale culturilor bogate în vegetație, benzi de ierburi, pajiști, arbuști, arbori, plantații forestiere de protecție.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- BAICU, T., 1996 – *Principles of integrated pest and disease management*. Editura Ceres, Bucharest.
- BASEDOW, TH., 1990 – *Interaktionen zwischen Schädlingen, Nützlingen, Pflanzenschutz und Struktur in der Agrarlandschaft*. The 6th Int. Symp. Pests and Diseases, Halle, 1990: 217-234.
- BĂRBULESCU, AL., POPOV, C., MATEIAȘ, C.M., VOINESCU, I., GURAN, MARIA, RARANCIUC, STELUȚA, SPOIRIDON, CRISTINA, VASILESCU, S., VÂLSAN, DACIA, 2001 – *Evoluția unor boli și dăunători ai cerealelor, plantelor tehnice și furajere în țara noastră, în anul 2000*. Probl. prot. plant. Vol.XXIX, 1: 1-17.
- BĂRBULESCU, A., POPOV, C., MATEIAȘ, M. C., 2002 – *Bolile și dăunătorii culturilor de câmp*. Edit. Ceres, 376 pg.
- BERCA, M., 2006 – *Planificarea de mediu și gestiunea resurselor naturale*. Editura Ceres, București.
- CRISTEA, V., 2006 – *Conservarea și protecția biodiversității, în contextul dezvoltării durabile și al integrării României în U.E*. Environment & Progress-6/2006, Cluj-Napoca: 89-98.
- FIȚIU, A., 2004 – *Ecologie și protecția mediului*. Academic Pres, Cluj-Napoca.
- GHIDRA, V., SESTRĂȘ, R., BOTU, M., BOTU, I., 2004 – *Biodiversitate și bioconservare*. Editura Academic Pres, Cluj-Napoca: 56-100.
- HAȘ, I., 2006 – *Producerea semințelor la plantele agricole*. Edit. Academic Pres, Cluj-Napoca.
- HERA, C., GHINEA, L., DOUCET, I., GROSSU, D., KLEPS, C., 2004 – *Research strategy for biodiversity conservation and diversification in romanian agricultural ecosystems*. In Mihăilescu, S., Falcă, M. (eds.), *BIOPLATFORM - Romanian National Platform for Biodiversity*. Editura Vergiliu, Bucharest: 42-51.
- HOLZ, F., WETZEL, TH., 1989 – *Einschätzung und Nutzung eines Populations - modells für die Getreidelas Macrosiphum (Sitobion) avenae F.* Lehrstuhl Phytop. und Pflanzenschutz der M. L. Universität Halle. J. Appl. Ent. 108 (1989), Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin: 328-344.
- LUPE, I.Z., SPÎRCHEZ, Z., 1955 – *Cercetări privind tehnica de creare a perdelelor de protecție în Câmpia Ardealului*. Analele Institutului de Cercetări Silvice. Editura Agro-Silvică de Stat, București: 411-449.
- MARUȘCA, T., 2008 – *Reconstrucția ecologică a pajiștilor degradate*. Edit. Universității Transilvania, Brașov.
- MALSCHI, DANA, MUSTEA, D., 1995 – *Protection and use of entomophagous arthropod fauna in cereals*. Romanian Agricultural Research, 4: 93-99.
- MALSCHI, DANA, 2004 – *The protective agroforestry belts as an ecological technology for the pests control and sustainable development of cereal crops in Transylvania*. Buletin USAMV-CN, 60/2004: 120-126.

- MALSCHI, DANA, 2005 – *The pest population evolutions and integrated control strategy for sustainable development of wheat crop in Transylvania*. Buletin USAMV-CN, 61/2005:137-143.
- MALSCHI, DANA, 2007 – *Mediu – agricultură – dezvoltare durabilă și managementul integrat al dăunătorilor agroecosistemelor cerealiere*. Edit. Argonaut, Cluj-Napoca.
- MALSCHI, DANA, 2008 – *Mediu – agricultură – dezvoltare durabilă. Optimizarea tehnologiilor de management integrat al daunătorilor grâului în dinamica modificărilor agroecologice din Transilvania. (Environment – agriculture – sustainable development. Optimization of integrated wheat pest management technologies under the dynamics of agroecological changes in Transylvania..* Edit. Argonaut, Cluj-Napoca.
- MUNTEANU, S. L., ȘTIRBAN, S. M., LUCA, E., FIȚIU, A., MUNTEAN, L., MUNTEAN, S., ALBERT, I., 2005 – *Bazele agriculturii ecologice*. Edit. Risoprint, Cluj-Napoca.
- POPESCU, E., 1993 – *Comportarea principalelor specii de arbori în rețeaua de perdele anti-erozionale Cean în raport cu condițiile staționale și tipul de cultură. Teza doctorat*. ASAS București, Secția Silvicultură.
- POPOV, C., GURAN, MARIA, RARANCIUC, STELUȚA, ROTĂRESCU, MIHAELA, SPIRIDON, CRISTINA, VASILESCU, S., GOGU, FLORICA, 2004 – *Starea fitosanitară a culturilor de cereale, leguminoase pentru boabe, plante tehnice și furajere din România, în anul 2003*. Probl. prot. pl., XXXII (1): 1-24.
- POPOV, C., BĂRBULESCU, AL., 2007 – *50 de ani de activitate științifică în domeniul protecției culturilor de câmp împotriva bolilor și dăunătorilor*. Analele INCDA Fundulea, vol.75 – Jubiliar: 21.
- POPOV, C., BĂRBULESCU, AL., RARANCIUC, STELUȚA, 2007 – *Protection of cereals and industrial crops against pathogens and harmful insects by foliar treatments*. Analele I.N.C.D.A. Fundulea, vol. 74 - Omagial: 23.
- POPOV, C., BĂRBULESCU, AL., RARANCIUC, STELUȚA, 2007 – *Seed treatment – a modern, efficient and less pollutant method for field crops protection*. Analele I.N.C.D.A. Fundulea, vol.74 – Omagial: 22.
- PUIA, I., SORAN, V., CARLIER, L., ROTAR, I., VLAHOVA, M., 2001 – *Agroecologie și eco-dezvoltare*. Edit. Academic Pres, Cluj-Napoca.
- ROMAN, M., MUNTEANU, I., MUREȘAN, E., NAGY, C., TIMARIU, A., 1982 – *Stațiunea de Cercetări Agricole Turda, retrospectivă, rezultate, perspectivă*. Tipo Agronomia, Cluj-Napoca.
- RUPERT, V., MOLTHAN, J., 1991 – *Augmentation of aphid antagonists by field margins rich in flowering plants. Behaviour and impact of Aphidophage*. Edited by Polgar. Chambers, Dixon and Hodek. SPP Acad. Publishing bv. Hague, Netherlands: 243-247.
- TONCEA, I., 2009 – *Manual of Ecological Agriculture*. www.agriculturadurabila.ro.
- TONCEA, I., 2007 – *Bilanțul cercetărilor de agricultură ecologică de la I.N.C.D.A. Fundulea la ceas jubiliar*. Analele I.N.C.D.A. Fundulea, vol.75 – Jubiliar: 20.
- TONCEA, I., IONIȚĂ NIȚU, GEORGETA, 2007 – *Producții de cereale, leguminoase pentru boabe și de plante tehnice și furajere obținute în sistem ecologic la I.N.C.D.A. Fundulea*. Analele I.N.C.D.A. Fundulea, vol. 74 – Omagial: 25.
- TONCEA, I., 2002 – *Ghid practic de agricultura ecologică*. Edit. Academic Pres. Cluj-Napoca.
- TONCEA, I., 1999 – *Agricultura ecologică în contextul agriculturii durabile*. In : *Agricultura durabilă-performantă*, coord. C. Hera, Edit. AGRIS, Redacția Revistelor Agricole, București: 51-60.
- VĂDINEANU, A., 1998 – *Dezvoltarea durabilă*. Edit. Univ. București, vol. I.
- WELLING, M., 1990 – *Dispersal of ground beetles (Col., Carabidae) in arable land*. Med. Fac. Landbou, Rijksuniv. Gent. 55 (2 b) 1990: 483-491.

WETZEL, TH., 1995 – *Integrierter Pflanzenschutz und Agroökosysteme. Steinbeis-Transferzentrum (STZ). Integrierter Pflanzenschutz und Ökosysteme.* Edit. Druckhaus Naumburg GmbH, Halle / Saale und Pausa Vogtl. Bundesrepublik Deutschland.

*** *Legea nr 289/2002 privind perdelele forestiere de protecție.* Monitorul Oficial al României. nr. 338/21 mai 2002

*** *Legea nr. 46/2008. Codul silvic.* Monitorul Oficial al României nr. 27/ martie 2008

*** *Ordonanță de Urgență a Guvernului 195/ 22.12.2005 privind protecția mediului.*, Monitorul Oficial al României. nr.1196/30 decembrie 2005.

Prezentată Comitetului de redacție la 25 iunie 2009