

RETROSPECTIVĂ ȘI PERSPECTIVĂ PRIVIND IMPORTANȚA DĂUNĂTORILOR GRÂULUI ÎN CENTRUL TRANSILVANIEI

RETROSPECTIVE AND PERSPECTIVE ON THE IMPORTANCE OF WHEAT PESTS IN THE CENTER OF TRANSYLVANIA

DANA MALSCHI¹, ANA-MARIA VĂLEAN¹, IONEL DRAGOȘ DĂRAB¹,
ADINA TĂRĂU¹, LAURA ȘOPTERIAN¹, FELICIA CHEȚAN¹,
CORNEL CHEȚAN¹, FELICIA MUREȘANU¹, NICOLAE TRITEAN¹

Abstract

The paper highlights the current opportunities to exploit the entomological research results of wheat crop, conducted during the past 40 years at ARDS Turda, showing:

I. Date of fundamental research in studying the evolution of wheat pest dynamics and the importance of natural background of entomophagous auxiliaries;

II. Experimental field data on wheat damages and the impact of insecticide treatments on phytophagous and entomophagous species.

From the database of previous researches it is highlighted:

1. Results of - the most dangerous attack caused by larvae of *Diptera*, *Anthomyiidae* and *Opomyzidae* species on wheat, in the spring (in March-April-May), which causes the destruction of the attacked tillers and a significant yield loss (g grains / plant / species); - the larval attack by *Oulema*; - the attack of aphids and thrips larvae on ear, causing yield losses above the Economic Damage Threshold (EDT); - the significant contribution of entomophagous to saved the yield, in the case of ear attack of aphids and trips;

2. Applied research has led to the development of integrated pest management systems for the 1980-2005 period and integrated strategies for pests group that simultaneously attack at two critical times warning of the application of both curative and the preventive treatments, during 2006-2019.

3. The impact of these treatments on pests (biological efficacy %), on auxiliary entomophages (immediate mortality %) and on the final effect on population dynamics up to harvest.

The long-term complex study, including fundamental and applicative research, is based on the knowledge of the importance of wheat pests, their integrated control, the protection and sustainable use of entomophagous biodiversity of agroecosystems in central Transylvania.

Cuvinte cheie: dăunătorii grâului, entomofagi auxiliari, combatere integrată.

Keywords: wheat pests, auxiliary entomophagous, integrated control.

¹ S.C.D.A. Turda. E-mail: danamalschi@yahoo.com

INTRODUCERE

Managementul integrat al dăunătorilor (sau combaterea integrată a dăunătorilor) este profesiunea de credință a specialiștilor în entomologie agricolă privind evaluarea apariției și dinamicii populațiilor de dăunători, prognoza potențialului lor biologic și avertizarea momentelor de atac, recomandarea celor mai bune metode de combatere, aplicate în mod sistemic, protective pentru mediu și utilizând toți factorii ecologici naturali și tehnologici de limitare a atacului, inclusiv fondul natural de entomofagi, până la niveluri care nu produc pagube de importanță economică sau sub pragul economic de dăunare (PED).

PED reprezintă un nivel de densitate al dăunătorilor sau de atac care poate produce o pagubă de producție evaluată economic ca fiind egală cu costul tratamentului de combatere (sau, după unii autori, egală cu dublul costului tratamentului) sau cu o daună de 3-5-10%. Calcularea PED este laborioasă, incluzând: monitorizarea dăunătorilor, evaluarea atacului; stabilirea capacității productive de compensație a daunelor după atac; eficacitatea biologică în limitarea dăunătorilor; eficiența economică; impactul poluant al tratamentului asupra faunei utile, produselor agricole, calității agromediului (Baicu și Săvescu, 1978; Baicu, 1989, 1996; Baicu și Bărbulescu, 1997; Bărbulescu și colab., 2002; Malschi și Mustea, 1998; Malschi, 2007, 2008, 2009, 2014; Malschi și colab., 2018; Popov și colab., 1983; Tanski, 1981; Wetzel, 1995 etc.).

Grâul este planta de cultură cu un mare potențial de creștere și dezvoltare având totodată și o bună capacitate compensatorie a pierderilor cauzate de condițiile de mediu și de dăunători, pe parcursul perioadei de vegetație, până la formarea și maturarea producției. Specialistul entomolog trebuie să avertizeze asupra importanței rezervei biologice și a potențialului distructiv al principalelor grupe de insecte dăunătoare, indicând strategiile de combatere integrată, de management integrat al dăunătorilor.

În formarea cunoștințelor privind dăunătorii grâului cât și pentru recomandarea măsurilor de combatere a lor, rolul cercetărilor de entomologie din ultimii cinci ani și din cele patru decenii anterioare, la S.C.D.A. Turda au fost și sunt importante pentru practică, pentru fermele cerealiere din Transilvania (Malschi, 2009; Malschi și colab., 2016, 2018, 2019).

Importanța rezultatelor acestor cercetări, publicate în revista *Agricultura transilvană* (Malschi și colab., 2017 c, 2018 b, 2019), în alte reviste (Malschi și colab., 2003, 2010, 2012, 2013 a, b, c; 2015, 2016, 2017 a; 2018 a) ca și manualele on line (Malschi, 2009 /<http://www.editura.bioflux.com.ro/carti-2009>; Malschi și colab., 2018 /<http://www.editura.bioflux.com.ro/carti-2018>), contribuie la formarea specialiștilor în domeniul combaterii integrate a dăunătorilor grâului, asigură cunoașterea evoluției dăunătorilor grâului, a importanței anuale a atacului și a prognozei, indicând strategiile de combatere integrată, de management integrat al dăunătorilor în diferite sisteme tehnologice, intensive în câmp deschis (Malschi și Mustea, 1992, 1998; Malschi, 2003, 2005, 2007, 2008, 2009, 2014; Malschi și colab., 2012, 2013 b, 2016, 2017 a), în agroecosistemul cu perdele forestiere antierozionale sau în sistemele conservative cu lucrări minime ale solului și fără arătură (Malschi și colab., 2010, 2015, 2017 b, c; 2018 a, b; 2019).

Prezenta lucrare continuă datele cercetărilor publicate anterior în Analele I.N.C.D.A. Fundulea (M a l s c h i și colab., 2013 b, 2016).

MATERIAL ȘI METODE

În ultimii ani, în condițiile încălzirii climatice și ale schimbărilor tehnologice, la S.C.D.A. Turda s-au realizat:

- studiul dinamicii și importanței insectelor dăunătoare și a entomofagilor;
- monitorizarea dezvoltării populațiilor acestora în culturi;
- stabilirea momentelor optime de aplicare a insecticidelor;
- studii privind eficacitatea biologică;
- efectele secundare ale insecticidelor asupra entomofagilor și asupra calității producției de boabe;
- publicarea și transmiterea rezultatelor cercetărilor aplicative.

În perioada 2006-2019, cercetările evidențiază dinamica și structura artropodelor din culturile de grâu, recoltate la S.C.D.A. Turda, în diferite sisteme tehnologice (în sistem cu perdele agroforestiere, în sistem de câmp deschis, clasic-arat și conservativ-nearat).

Materialul biologic a fost colectat decadal, cu fileul entomologic, prin 100 de cosiri duble/probă, din loturi mari de grâu, cu tehnologie optimă pentru zonă. Pentru completarea datelor de biologie și ecologie a speciilor fitofage și entomofage utile s-au utilizat capcane de sol (Barber) și plăci albe cu clei.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Pe parcursul anilor 1974-2019, în structura entomocenozelor din culturile de grâu, la S.C.D.A. Turda, s-au evidențiat peste 50 de specii de insecte dăunătoare, remarcându-se prin daunele produse, un complex format din specii de diptere: *Opomyza florum* F., *Delia coarctata* Fll., *Phorbia securis* Tiensuu, *Ph. penicillifera* Jermy, *Oscinella frit* L. ș.a.; de afide: *Schizaphis graminum* Rond., *Macrosiphum avenae* Fabr., *Rhopalosiphum padi* L., *Metopolophium dirhodum* Walk. și de cicade: *Psammotettix alienus* Dahlb., *Macrosteles laevis* Rib., *Javesella pellucida* Fabr. ș.a.; tripsul grâului: *Haplothrips tritici* Kurdj.; gândacul ovăzului *Oulema malanopus* L.; puricii de pământ: *Chaetocnema aridula* Gyll., *Phyllotreta vitulla* Redt.; dăunătorii de sol: *Agriotes*, *Opatrum*, *Zabrus*, *Agrotis* etc. (M a l s c h i și colab., 1980, 2016, 2018; M a l s c h i și M u s t e a , 1992, 1998; M a l s c h i , 2001, 2003, 2004, 2009).

În anii 1980-2005 s-au elaborat **sistemele de combatere integrată (SCI)** specifice pentru fiecare specie sau grup de dăunători de importanță economică, care atacau în momente distincte. Ulterior, pe parcursul accentuării încălzirii climatice, atacurile diferitelor grupe s-au produs cu 3-4 săptămâni mai devreme și s-au suprapus. Astfel, caracteristicile perioadei 2006-2015 au impus efectuarea cercetărilor pentru elaborarea unor **strategii de combatere integrată**, sistemică, a grupelor mari de dăunători care atacă simultan, menționând etapele SCI și momentele optime (din punct de vedere biologic,

ecologic și economic) de aplicare a tratamentelor cu insecticide, în complex cu celelalte verigi tehnologice fitosanitare (aplicarea erbicidelor, fungicidelor, îngrășămintelor foliare etc.).

În perioada 2006-2019, atenția permanentă acordată studiului dinamicii atacului dăunătorilor grâului în corelație cu evoluția complexului de factori agroecologici zonali, a dus la observarea impactului produs de schimbările climatice asupra entomocenozelor culturilor de grâu (figura 1), modificându-se ponderea structurală a principalelor grupe de dăunători, mai accentuat în anii 2015-2018 (figura 2).

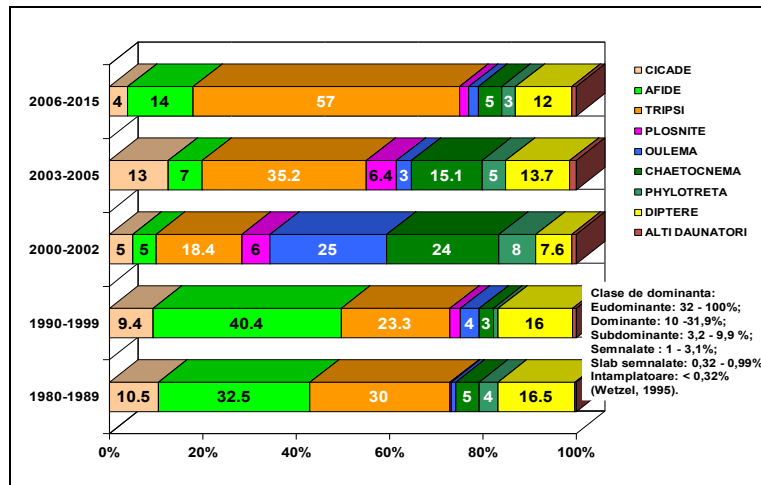


Figura 1 – Dinamica structurii dăunătorilor grâului (%) (S.C.D.A. Turda, 1980-2015)
[Dynamics of wheat pests structure (%) (1980-2015, at ARDS Turda)]

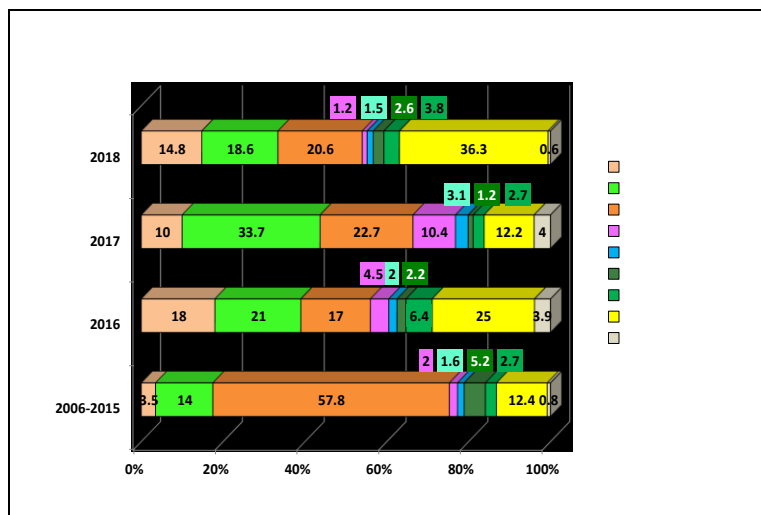


Figura 2 – Dinamica structurii dăunătorilor grâului (%) (S.C.D.A. Turda, 2006-2018)
[Dynamics of wheat pests structure (%) (ARDS Turda, 2006-2018)]

Dacă în perioada 2006-2014 tripsul grâului era specia eudominantă în structura dăunătorilor grâului, în ultimii ani s-au produs efecte puternice, de excepție, ale încălzirii climatice, cu urmări asupra populațiilor de dăunători cheie. La nivelul anului 2018, grupele dominante de dăunători ai grâului au fost reprezentate mai ales de **diptere, afide și cicade**. Au atins potențial maxim de atac: complexul de specii de muștele cerealelor (*Opomyza florum*, *Delia coarctata*, *Phorbia securis*, *Ph. Penicilifera*) și, mai ales, Chloropidele (*Oscinella frit*, *Elachiptera cornuta*, *Meromyza nigriventris* ș.a.); gândacul ovăzului (*Oulema melanopus*) - adulți și larve; vectorii agenților patogeni ai îngălbenirii și piticirii grâului: afidele și cicadele; alături de care s-au evidențiat și nivele ridicate ale populațiilor de tripsi și ploșnițele cerealelor ș.a. (figurile 1 și 2).

Aceste grupe principale au produs atacuri surprinzătoare și repetate, uneori în afara perioadei normale de atac observate anterior. Atacurile au fost amplificate datorită manifestărilor extreme și neobișnuite legate de încălzirea climatică (perioade de temperaturi scăzute, perioade cu precipitații extrem de abundente, întâzieri în dezvoltarea fenologică a plantelor, perioade cu temperaturi extrem de ridicate, coacerea forțată a grâului, dereglări ale apariției și dezvoltării populațiilor de insecte dăunătoare).

Schimbările structurale din entomocenozele grâului indică importanța optimizării strategiilor de combatere a dăunătorilor, incluzând: metodele preventive, mai ales practicarea epocii optime de semănat (în a doua decadă din octombrie), metodele agrotehnice și fitosanitare complexe, tratamentele cu insecticide la sămânță și pe vegetație.

În aceste condiții, s-au remarcat specii de dăunători importanți, reprezentați în fiecare an de:

- diptere: *Opomyza florum*, *Delia coarctata*, *Phorbia securis*, *Ph. Penicilifera*, *Oscinella frit*, *Elachiptera cornuta*, *Meromyza nigriventris* ș.a.;
- afide: *Schizaphis graminum*, *Macrosiphum avenae*, *Metopolophium dirhodum*, *Rhopalosiphum padi* ș.a.;
- cicade: *Psammotettix alienus*, *Macrosteles laevis*, *M. sexnotatus*, *Javesella pellucida*;
- tripsul grâului: *Haplothrips tritici*;
- gândacul ovăzului: *Oulema malanopus*;
- puricii de pământ: *Chaetocnema aridula*, *Phyllotreta vittula*;
- ploșnițele cerealelor: *Eurygaster maura*, *Aelia acuminata* ș.a.;
- dăunătorii din sol: *Agriotes*, *Opatrum*, *Zabrus*, *Agrotis* etc. (M a l s c h i , 2003, 2005, 2007, 2008, 2009, 2014; M a l s c h i și colab., 2013, 2016, 2017, 2018).

S-a evidențiat fauna utilă entomofagă, mai ales prădătorii de importanță deosebită în limitarea biologică naturală a dăunătorilor: *Aranea*; *Heteroptera* (*Nabidae* ș.a.); *Coleoptera* (*Coccinellidae*, *Carabidae*, *Staphylinidae*, *Silphidae*, *Cantharidae*, *Malachiidae*); *Diptera* (*Syrphidae*, *Empididae* ș.a.); *Hymenoptera* (*Formicidae* etc.); *Neuroptera* (*Chrysopidae*) etc. (M a l s c h i și M u s t e a , 1995, 1997; M a l s c h i , 2009; M a l s c h i și colab., 2018).

Aplicarea strategiei de luptă integrată adecvată împotriva dăunătorilor presupune unele măsuri speciale de prevenire și combatere: măsuri agrotehnice (mai ales respectarea epocii optime de semănat, evitarea monoculturii), aplicarea tratamentelor la sămânță și pe vegetație cu insecticide, în zonele de risc, unde se depășește pragul economic de dăunare

(PED). Stabilirea valorilor potențialului biologic și de atac al dăunătorilor în relație cu PED, se realizează prin activitățile de monitorizare și prognoză ale atacului dăunătorilor, bazate pe cunoștințe de entomologie și ecologie aplicate în domeniul protecției plantelor, și în funcție de comportarea compensatorie după atac, eficacitatea insecticidelor, costul tratamentului.

Recomandarea aplicării tehnologiilor integrate, incluzând tratamentele cu insecticide și alte măsuri speciale pentru limitarea atacului dăunătorilor, s-a efectuat în condițiile depășirii pragului economic de dăunare (PED). Pe parcursul cercetărilor, au fost înregistrate **valorile zonale ale PED**: pentru diptere, 10-15% plante atacate; pentru *Oulema*, 10 adulți sau 250 larve/m²; pentru *Haplothrips tritici*, 5 adulți/m² sau 8 adulți/spic la începutul înspicării, 10-40 larve/spic la formarea și umplerea bobului; pentru afide și cicade, 2-25 afide/spic sau 10 afide/plantă și 5 cicade/m² toamna, după răsărirea culturilor. În culturile amplasate după cereale, în solele cu peste 5% plante atacate de *Zabrus*, *Agriotes* etc. sau cu 5 larve/m² de dăunători din sol, se avertizează, de asemenea, tratamente cu insecticide în vegetație și, mai ales, tratamente la sămânță, cu insecticide de remanență îndelungată și sistemice (Baicu, 1989, 1996; Baicu și Săvescu, 1978; Baicu și Bărbulescu, 1997; Malschi și Mustea, 1998, Malschi, 2007, 2008, 2009; Popov și colab., 1983; Tanskii, 1981; Wetzel, 1995).

Stabilirea pagubelor cauzate de atacul dipterelor la grâul de toamnă și pierderile de producție la plantele atacate de diptere s-au studiat în funcție de soi și de reacția de compensație după atac, în condiții tehnologice experimentale optime, pentru cultura grâului în zonă, cu densitatea medie de 450 plante/m². La soiurile Transilvania, Turda 81, Arieșan, Apullum și Turda 95 s-au înregistrat următoarele valori medii:

- la atacul din martie-aprilie, cauzat de *Delia coarctata* Fall. (musca cenușie), se pierd în medie 0,92-1,47 g boabe/plantă atacată; se produc daune în terenurile infestate cu ouă pe parcursul lunilor august-septembrie din anul de vegetație anterior;
- la atacul din martie-aprilie, cauzat de *Opomyza florum* F. (opomizidul galben al grâului), se pierd în medie 0,57-1,22 g boabe/plantă atacată; se înregistrează daune în culturile răsărite și infestate cu ouă, din octombrie;
- la atacul din luna mai, cauzat de muștele negre *Phorbia securis* Tiensuu și *Phorbia penicillifera* Jermy, se pierd în medie 0,93-1,27 g boabe/plantă atacată; se produc pagube mai ales în culturile cu dezvoltare fenologică slabă, întârziată sau la grâul de primăvară, care sunt preferate pentru depunerea ouălor în lunile aprilie-mai.

Studiul permite calcularea potențialului de dăunare zonal și economicitatea măsurilor de prevenire și combatere, în funcție de specia dăunătoare, subliniindu-se eficacitatea parțială de 50-70% a insecticidelor, care rezultă din modul de atac al larvelor de diptere în interiorul bazei tulpinii și din eșalonarea atacurilor succesive cauzate de diferitele specii (Malschi și colab., 1980; Malschi, 1993, 1998, 2001, 2009; Mustea, 1973; Perju și Peterfy, 1968).

Semănatul și răsăritul timpuriu al grâului (și al altor cereale de toamnă), din septembrie și din prima decadă a lunii octombrie, determină infestarea și atacul masiv al dipterelor (*Phorbia securis*, *Delia platura*, *Oscinella frit*, alte specii de Chloropidae ș.a.), precum și infestarea cu ouă de *Opomyza florum*, infestarea și atacul cicadelor și afidelor,

vectors ai piticirii, îngălbenirii și sterilității grâului (M a l s c h i , 1995; M a l s c h i și colab., 2003, 2013, 2018).

Combaterea larvelor de *Oulema melanopus* L. are eficacități de 89-96% la neonicotinoizi, de peste 95% la piretroizi [Fury 10 EC sau Fastac 10 EC (100 ml/ha), Decis Forte 12 EC (63 ml/ha) etc.]. Pierderile de producție sunt de 14%, 25%, 62% la plantele de grâu, orz, respectiv ovăz, atacate de larve la densități peste PED (M a l s c h i , 2000, 2009).

S-au înregistrat pierderile medii la producția de boabe/plantă atacată de 15-20% în cazul dăunătorilor spicului, la densități medii de 22 tripsi larve și 32 afide/spic. Pentru combaterea dăunătorilor spicului s-au remarcat: pentru afide, eficacități de 90-100% la produsele organofosforice, 80-90% la piretroizi, 77-93% la neonicotinoizi și 70-80% la carbamați (M a l s c h i și colab., 2003, 2013), iar pentru larvele de tripsi s-au remarcat eficacități de 60-80% la produsele organofosforice, 85-89% la neonicotinoizi, 90-95% la amestecurile de organofosforice și piretroizi (M a l s c h i , 2001, 2009). Au avut eficacități bune (76-95%) și sporuri de producție importante, unele insecticide, în doze experimentale/ha: Sinoratox-Plus (1,6 l), Enduro 258EC (1-1,5 l), Polytrin 200SC (100 ml), Regent 200SC (90 ml) etc., insecticidele afectând complexul de dăunători din grâu (M a l s c h i , 2009).

Încălzirea climatică, instalarea unor perioade deosebit de calde, de arșiță și secetă, în lunile de primăvară-vară, au reprezentat factori ecologici deosebit de puternici care au determinat schimbări în structura speciilor, favorizând dezvoltarea populațiilor unui spectru restrâns de specii ce au devenit dominante, periculoase prin creșterile sau chiar exploziile numerice, prin invaziile locale și atacurile puternice (figurile 3 și 4).

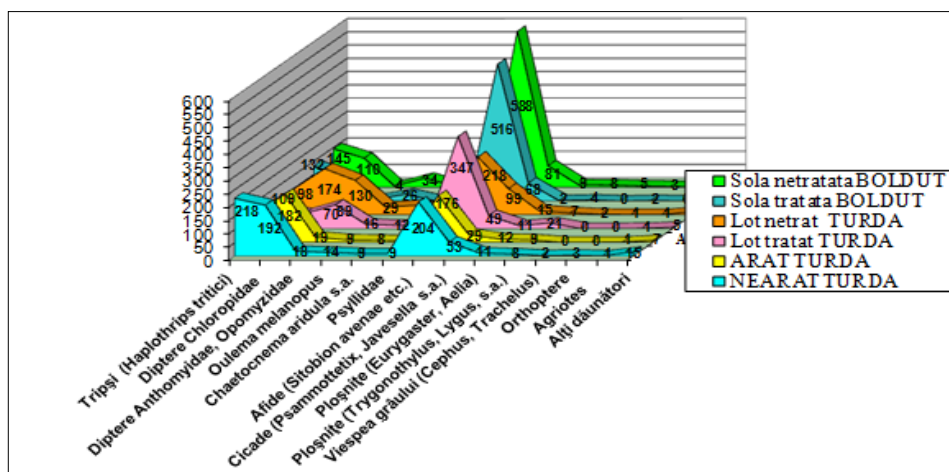


Figura 3 – Abundența populațiilor de dăunători ai grâului în diferite tehnologii, în 2015, la S.C.D.A. Turda (cu perdele agroforestiere Bolduț, în câmp deschis Turda, în sistem clasic cu arătură și conservative fără arătură)

[Abundance of wheat pest populations under different technologies, in 2015, at ARDS Turda (with agroforestry belts Bolduț, in open field at Turda, under both classic ploughing and conservative no tillage systems), (no. / 100 double sweep net catches)]

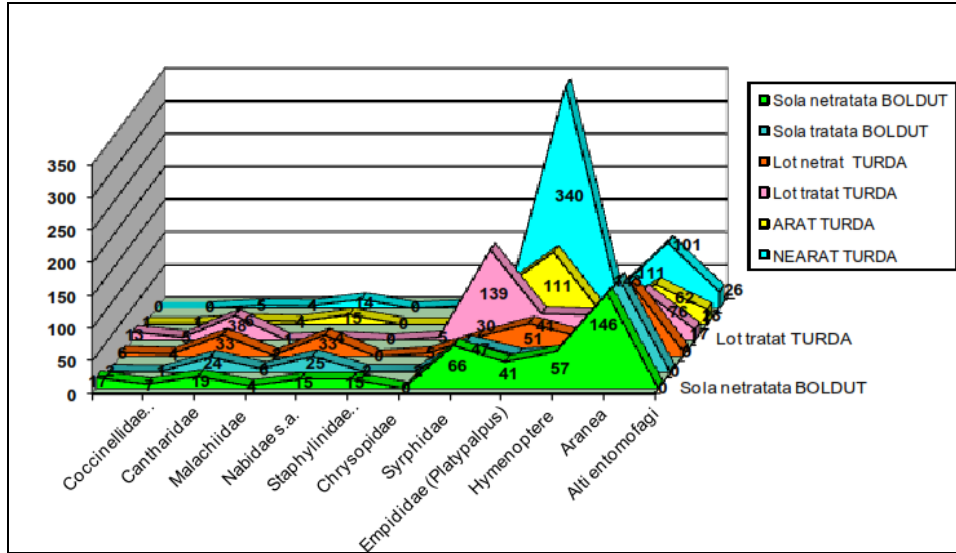


Figura 4 – Abundența arthropodelor entomofage din culturi de grâu cu diferite tehnologii, în 2015, la S.C.D.A. Turda
(Abundance of entomophagous arthropods in 2015, at wheat crops with different technologies, in 2015, at ARDS Turda)

În condițiile anilor de încălzire climatică evolutivă din primele două decenii ale secolului 21, situațiile de dezechilibru și de risc entomocenotic au fost din ce în ce mai grave. În ultimii cinci ani, abundența anuală a dăunătorilor a crescut succesiv. Mai ales afidele, dipterele (*Chloropidae*, *Opomyzidae*, *Anthomyiidae*), cicadele, gândacul ovăzului, ploșnițele cerealelor, tripsul grâului au acumulat rezerve biologice în creștere și au produs atacuri surprinzător de mari, care au atins un maxim în anul 2018, în relație cu încălzirea climatică și impactul acesteia asupra diferiților factori ecologici de reglare a populațiilor speciilor de insecte dăunătoare.

În cadrul acestor caracteristici cauzate de încălzirea climatică: perioadele de zile cu temperaturi foarte ridicate sau mult scăzute față de normal, ca și alternanțele mari între noapte și zi sau instalarea la desprimăvărare a perioadelor cu temperaturi scăzute și precipitații abundente au determinat întârzieri fenologice și de concentrare a insectelor în culturi. Apoi, prelungirea fazelor de grâu verde și de coacere au dus la dezvoltarea prelungită a populațiilor de dăunători ai spicului (afide, cicade, ploșnite, diptere, tripsi) și la acumularea unor potențiale de atac periculoase pentru semăturile de toamnă (Malschi și colab., 2018, 2019; Valean și colab., 2018; Dărab și colab., 2017, 2018) (tabelele 1 și 2).

Tabelul 1

Regimul termic și pluviometric la Turda în anii 2015-2018
(Temperature and rainfall regime during 2015-2018 in Turda)

Temperatura medie anuală aer (°C)	2015	2016	2017	2018
Media anuală	10,6	10,0	10,5	11,2
Media 60 ani	9,0	9,1	9,1	9,1
Abaterea	+1,6	+0,9	+1,4	+ 2,1
Caracterizare	cald	călduros	cald	cald

Precipitații. Suma anuală (mm)	2015	2016	2017	2018
Suma anuală	641.2	816.8	532.3	540,7
Media 60 ani	520.6	513.6	531.0	531.0
Abaterea	+120.6	+303.2	+1.3	+ 9,7
Caracterizare	foarte ploios	excesiv de ploios	normal	normal

Sursa datelor primare: Stația meteorologică Turda (longitudine: 23°47'; latitudine 46°35'; altitudine 427m)

Tabelul 2

Potențialul de atac al dăunătorilor cerealelor păioase, la S.C.D.A. Turda și pragurile economice de dăunare (PED)

(The attack potential of pests of grain cereals, to ARDS Turda and the economic damage thresholds - EDT)

Dăunătorul	Multianual anterior	2018	PED/fenofază
Diptere-larve: <i>Delia coarctata</i> , <i>Opomyza florum</i> , <i>Phorbia penicilifera</i> și <i>Ph. securis</i>	10-20.04.	Prima etapă de atac: 1-10 mai	<i>Înfrățit</i>
	6-15% plante 2-10% tulpini	12-15% plante atacate, 50-60% tulpini distruse la grâu de toamnă, în fenofaza de 4-5 frați/plantă în parcele mici, netratate cu insecticide.	5-10% plante
<i>Oscinella frit</i> , <i>Elachiptera cornuta</i> <i>Meromyza nigriventris</i> s.a.	18-28.05.	A II-a etapă: 10-20 mai	<i>Sfârșit înfrățit</i>
	65-86% plante 22-28% tulpini 268 tulpini distruse/m ²	10-15% tulpini distruse la grâu de toamnă la alungirea internodului 2; 11% tulpini distruse la grâu de primăvară / 2-3 frați mici/plantă; 39% tulpini distruse la orzoaică, la faza de 4-5 frați/plantă. 230 muște/100 filetări	10-15% plante 40 muște/100 filetări
<i>Chaetocnema aridula</i>			
Gândacul ovăzului: <i>Lema melanopus</i>	20.04.-20.05.	I și a II-a decadă din mai	<i>Infrățit-burduf</i>
	13 adulți/m ²	10% plante atacate de adulți, activitatea prădătorilor asupra ouălor, larvelor.	10 adulți/m ²
	350 larve/m ²	100% plante atacate de larve în vetre, 25-50% distrugere la frunza stindard	250 larve/m ²

Afide: <i>Sitobion avenae</i> , <i>Schizaphis graminum</i> , <i>Rhopalosiphum padi</i> , <i>Metopolophium dirhodum</i>	1-20.06.	Decada II și III mai-II iunie	<i>Lapte-țeară</i>
	30-50/frunză 4-10/spic 60% spice	Dezvoltarea pe frunze (95 afide/100 filetări) Dezvoltarea masivă a coloniilor pe spice (128/100 filetări) Potențial biologic mare pentru toamnă	25 afide/spic
	4-6/plantă 80% plante	Octombrie - Noiembrie în anii favorabili	5 afide/plantă
Cicade: <i>Psammotettix aliaenus</i> <i>Javesella pellucida</i> <i>Macrosteles laevis</i> ș.a.	10 cicade/m ² 1-2 plante cu piticire/m ²	Dezvoltarea masivă a cicadelor pe grâu. Potențial biologic mare pentru toamnă	5 cicade/m ²
Tripsul grâului: <i>Haplothrips tritici</i> Adulți	25.05-20.06.	Decada I și II a lunii mai	<i>Burduf-înspicat</i>
	8,8/spic 15 spice/m ²	Concentrarea adulților în burduf și atacul la spic, 180 tripsi/100 filetări, activitatea prădătorilor la adulți, ouă, larve	8 adulți/spic
<i>Haplothrips tritici</i> Larve	25.06-15.07.	Decada I și II a lunii iunie	<i>Lapte-țeară</i>
	5 larve/spic 90% spice	Apariția și atacul larvelor în spic, activitatea prădătorilor, 2-3 larve/spic	10-40 larve/spic
Ploșnițele: <i>Eurygaster maura</i> , <i>Aelia acuminata</i>	10-20.06.	Iunie	<i>Coacere</i>
	3-6 adulți/m ² 4,5 spice/m ²	Adulți și larve Atac izolat	3-6 adulți/m ² 3-5 larve/m ²

În condițiile schimbărilor climatice și bazată pe o vastă experiență acumulată asupra dinamicii multianuale și anuale sezoniere a populațiilor speciilor de insecte dăunătoare ale grâului, în scopul elaborării managementului integrat de combatere adecvat, s-au fundamentat pașii unei strategii de aplicare a insecticidelor în două momente optime de aplicare, care să limiteze grupele de dăunători, care produc atacuri simultane.

Primul tratament combate speciile de diptere, cicade, puricele grâului *Chaetocnema*, adulți de *Oulema* ș.a. care atacă primăvara, în aprilie, la fenofaza de sfârșit de înfrățire. Al doilea moment optim este indicat la fenofaza de burduf-apariția spicului, pentru limitarea grupului de insecte cheie: tripsi, afide, cicade, ploșnițe, *Oulema* ș.a. În ultima perioadă se recomandă o strategie dinamică, în sensul că peste cele două momente de tratare corespunzătoare celor două grupe de dăunători cheie poate să apară necesitatea de aplicare a insecticidelor la avertizare pentru exploziile populațiilor anumitor specii (afide, *Oulema* ș.a.) care s-au înmulțit excesiv, în condițiile accentuării manifestărilor schimbărilor climatice (încălzirea, seceta și aridizarea sau oscilațiile ample sezoniere sau zilnice ale valorilor de temperatură, ale abundenței excesive a precipitațiilor, furtunilor etc.) și schimbările tehnologice (sistemul conservativ de lucrări minime ale solului sau fără arătură etc.) (figurile 5, 6, 7, 8). De regulă, la tratamentul 1 (T1) limitează și atacul adulților de *Oulema*. Ulterior, adulții se concentrează pe alte loturi netratate sau aflate în fenofază mai timpurie, pentru pontă. După depunerea ouălor și apariția primelor stadii larvare de *Oulema* are loc limitarea naturală foarte accentuată produsă de prădătorii entomofagi, a căror populații se concentrează și se dezvoltă în relație directă cu abundența dăunătorilor.

Cu tratamentul al doilea (T2) se distrug larvele din vetrele de atac de *Oulema*, vetre care trebuie depistate și monitorizate. Acest tratament din faza de burduf-înspicat limitează adulții de tripsi înainte de depunerea pontelor pe spic și afidele aripate sau nearipate înainte de formarea și înmulțirea coloniilor pe frunza stindard și pe spic, precum și adulții și pontele de *Eurygaster* și *Aelia*, larvele de cicade, adulții de diptere etc. Acest tratament este recomandat pentru limitarea și combaterea populațiilor de dăunători importanți ai spicului, ai formării producției de boabe și pentru reducerea rezervei biologice a insectelor dăunătoare dezvoltate pe grâu și a potențialului lor de atac care ar afecta culturile din următorul an de vegetație (figura 8). Se recomandă ca acest tratament să fie efectuat cu insecticide de tipul piretroizilor, care au remanență scurtă și au efect secundar mai redus asupra fondului natural de entomofagi auxiliari care se concentrează și se dezvoltă în relație cu abundența insectelor fitofage din culturi (figurile 5, 6 și 7).

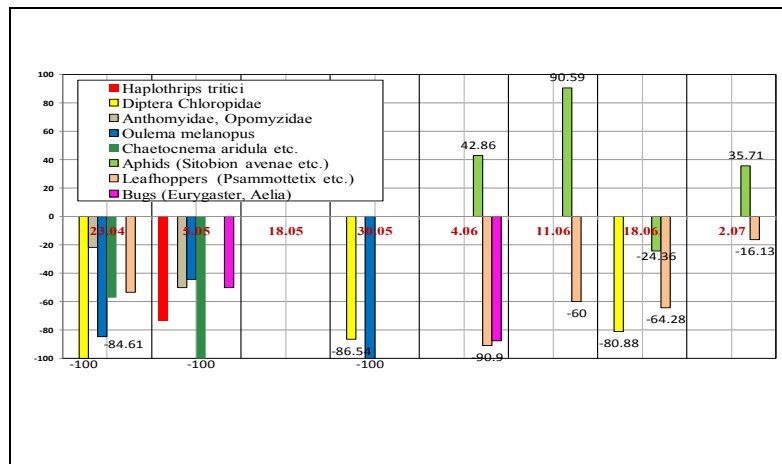


Figura 5 – Impactul procentual al tratamentelor cu insecticide (Eficacitatea / - E % sau + Efect %) în agroecosistem de câmp deschis, la Turda, 2015
[% Impacts of insecticidal treatments (-E%, + Eff%) in the open field system, Turda, 2015]

Se constată creșterea nivelului populațiilor auxiliare de entomofagi, mai ales prădători ai afidelor, tripsilor ș.a., în condițiile pedo-climatiche, tehnologice și de vegetație speciale ale ultimilor ani (2015-2018) și în relație cu abundența și dinamica particulară a anumitor grupe de dăunători la cultura grâului. Abundența entomofagilor precum și refacerea populațiilor după impactul tratamentelor cu insecticide este mai mare în sistemul de cultură cu perdele agroforestiere. Unele specii entomofage s-au dezvoltat abundent și în sistemul conservativ fără arătură, în relație directă cu abundența crescută a insectelor fitofage, mai ales a tripsilor, afidelor, dipterelor) (figurile 3, 4, 6).

Evoluția apariției și dinamicii anuale a dăunătorilor grâului. Particularitățile entomocenotice zonale din cultura grâului de toamnă evidențiază cele mai păgubitoare specii care infestază lanurile încă de la răsărire (dipterele, cicadele, afidele).

Ca vectori, afidele și cicadele inoculează agenți patogeni (virusuri și micoplasme) care produc simptomele de piticire, îngălbenire, înroșire și sterilitate a plantelor de grâu, vizibile de toamna, dar mai ales în primăvară, când plantele afectate rămân mici, înfrățesc puternic, formând o rozetă de tulpini, cu frunze îngroșate, rigide, îngălbenite sau înroșite la vârfuri și ulterior în întregime, cu aspect mozaicat. În ultimii 45 de ani, în diferite perioade, cele mai abundente și periculoase insecte dăunătoare grâului în zonă au fost cicadele, vectori ai piticirii imediat după răsărirea culturilor toamna (Munteanu, 1973; Malschi, 1995, 2009, 2014; Malschi și colab., 2018). La începutul primăverii, apar formele hibernante ale cicadelor (larve, nimfe, adulți). La apariția adulților, atacul se extinde la alte plante sau culturi cerealiere, pe parcursul lunii mai. În aceste momente este important să se monitorizeze dinamica populațiilor și să se avertizeze combaterea lor. Dar, pentru prevenirea atacului este importantă, în primul rând, practicarea epocii tardive de semănat, după zborul maxim al cicadelor.

Pentru prevenirea infestării cu afide, se recomandă evitarea semănatului în septembrie și practicarea unei perioade mai târzie de semănat. Încălzirea climatică a determinat o prezență mai abundentă și mai îndelungată a coloniilor de afide pe grâu, toamna. Unele specii ierneză ca femele virginipare în grâu și nu se mai retrag pentru depunerea oului hibernant pe alte plante gazdă de iernare. Afidele nu au întâlnit condiții favorabile de dezvoltare în fiecare toamnă, pe grâul din zonă. În ultimii ani, toamnele lungi, călduroase au fost favorabile dezvoltării afidelor pe grâu. Prin întârzierea vegetativă a plantelor și a coacerii grâului în iunie-iulie, în anii foarte ploioși s-a produs o dezvoltare excesivă a coloniilor de afide pe spicele de grâu.

Particularitățile dinamicii populațiilor de diptere ale grâului. Speciile de diptere periculoase prin potențialul lor biologic zonal, dar răspândite în toate zonele cerealiere ale țării (Malschi, 1980, 1997, 2009) și care infestază și atacă grâul toamna, în septembrie-începutul lui octombrie sunt Chloropidaele (*Oscinella frit* ș.a.), Anthomyiidaele (*Phobia securis* ș.a.), Cecidomyiidaele (*Mayetiola destructor*). De asemenea, infestază culturile cu ouă hibernante specia cea mai abundentă - *Opomyza florum*, imediat după răsărire, atacul larvelor începând numai la desprimăvărare.

Referitor la diptere, s-au înregistrat ani (1974-1976-1985), în care practicarea unei epoci de semănat timpurii, începând din septembrie, a determinat infestarea masivă a lanurilor cu ouă de *Opomyza florum*, această specie devenind eudominantă în structura

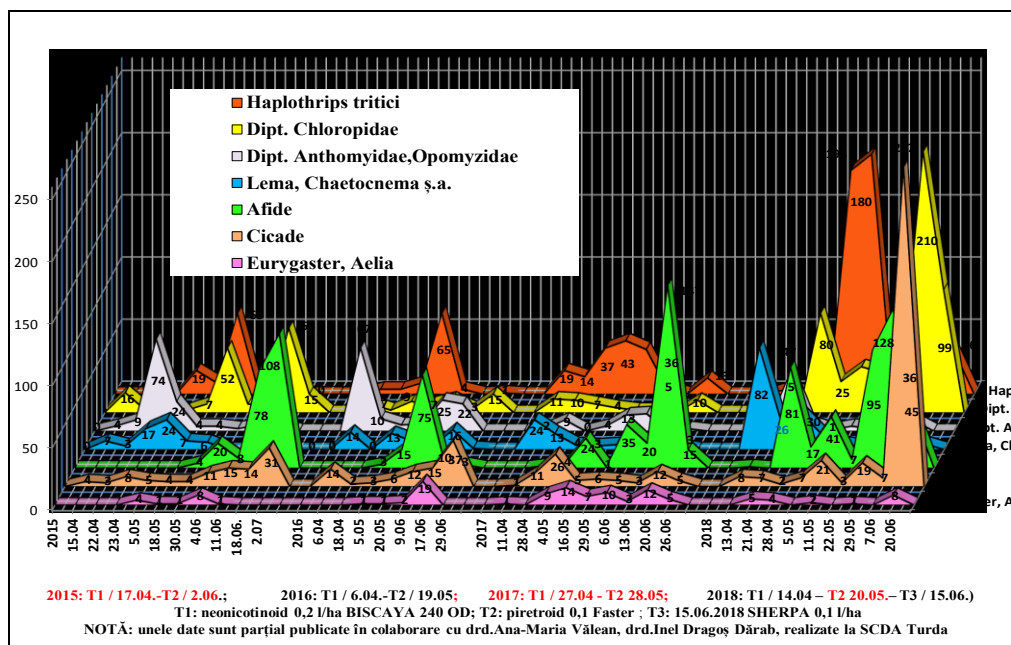
dipterelor care produc atacul de primăvară, cu manifestarea unor atacuri de 30-40% tulpini distruse și mai mult în vetre de atac marginale. A existat o perioadă (1973-1980) în care potențialul biologic și de atac al muștei cenușii (*Delia coarctata*), a fost extrem de mare, calamitând culturile la desprimăvărare. De asemenea, pe semănăturile din septembrie s-au înmulțit dipterele Chloropidae și musca neagră a grâului (*Phorbia securis*), care au atacat puternic și în primăvară, depășind PED și justificând două tratamente preventive succesive în concordanță cu curbele de zbor ale celor două grupe de specii care atacă succesiv în martie-aprilie-mai. Au fost ani în care potențialul de atac al muștelor negre a fost foarte important, Anthomyiidaele fiind eudominante în structura speciilor de diptere care atacă primăvară. Aceste condiții diverse au permis apariția eșalonată bine decalată a atacului diferitelor specii de diptere și, ca într-un vast laborator, s-a desfășurat studiul biologiei speciilor și testarea eficacității biologice a insecticidelor pe specii, precum și pagubele de producție produse la plantele de grâu pe specii și la diferite soiuri.

Cea mai importantă metodă de prevenire a atacului speciilor de diptere menționate este semănatul în epoca optimă entomologic (în a doua jumătate a lunii octombrie), după zborul maxim al acestora. Altfel, infestarea lanurilor răsărite din septembrie - începutul lui octombrie poate duce la frecvențe foarte mari - generalizate ale atacului sau la compromiterea culturii. Combaterea cu insecticide, mai ales tratarea semințelor, poate limita parțial atacul.

La desprimăvărare, primul atac de diptere este cauzat de larvele provenite din infestarea culturilor încă din toamnă (*Opomyza florum*, *Delia coarctata*) la care se adaugă infestarea de primăvară timpurie produsă de muștele negre ale grâului (*Phobia penicillifera* și *Ph. securis*), care zboară în martie-aprilie. La acesta se adaugă, în aceeași perioadă, atacul asemănător al larvelor de puricele grâului (*Chaetocnema aridula*). În momentul acestui atac plantele de grâu au 2-3 frați, intensitatea fiind de 10-15% tulpini distruse de larve în culturi care au respectat toate verigile tehnologice și fitosanitare optime. În sole și parcele mici, cu densitate mică, atacul poate atinge 50-60% tulpini distruse. Pierderea totală a tulpinilor atacate stimulează formarea de frați, care însă sunt întârziați fenologic, formând un spic mic.

A doua etapă a atacului de diptere se produce după zborul și infestarea lanurilor de alte specii (Chloropidae, Anthomyiidae, Ephydriidae), care adeseori preferă plante și frați mai tineri, grâu de primăvară, orzoaică.

În prezent, pentru limitarea atacului produs de complexul de specii de diptere se recomandă un tratament cu insecticide sistemice și de contact, la sfârșitul înfrățitului sau cel târziu deodată cu erbicidarea. Acest tratament va limita și alți dăunători, în primul rând cicadele, dar și puricii, adulții de gândacul ovăzului (*Oulema malanopus*), ploșnițele cerealelor (*Eurygaster*, *Aelia*).



Primul moment optim de combatere cu insecticide din aprilie, la sfârșitul înfrățitului (T1), al II-lea moment optim de tratare din luna mai, la fenofaza de burduf-începutul înspicătului (T2).

Figura 8 – Abundența și dinamica decadală a grupelor de dăunători din cultura de grâu, în tehnologie conservativă fără arătură, în anii 2015-2018, la SCDA Turda (număr de insecte colectate la 100 filetări duble/probă)

[Abundance and decadal dynamics of wheat pest groups under conservative technology, with no plowing, during 2015-2018, at ARDS Turda (no. of collected insects/100 double sweep net catches)]

Schimbările climatice și tehnologice pentru cultura grâului au determinat modificări structurale privind ponderea % a anumitor grupe de dăunători. Încălzirea și aridizarea climatică, însoțită de perioade cu temperaturi scăzute, cu alternanțe mari între temperatura nopții și a zilei sau de precipitații abundente, au afectat nivelul populațiilor unor grupe de dăunători și mărimea pagubelor produse de acestea. Pentru o perioadă (2006-2014) tripsul grâului a fost specia eudominantă și foarte importantă.

Seceta și încălzirea excesivă au limitat rezerva biologică a unor specii de diptere [(seceta prelungită de toamnă și răsărirea târzie a grâului au redus manifestarea atacului unor diptere pe grâu (*Opomyza*, *Phobia securis*, *Oscinella frit* ș.a.)). Căldura și aridizarea de la începutul primăverii au redus manifestarea atacului muștelor Anthomyiidae (*Phobia penicillifera*, *Ph. securis*, *Delia coarctata* ș.a.). Aceste condiții au fost însă favorabile dipterele Chloropidae, cicadelor, puricilor, pentru *Oulema*, ploșnițele cerealelor, tripsi.

În mod particular, perioadele cu temperaturi medii zilnice mai scăzute primăvara și cu precipitații abundente, mai ales din ultimii 4-5 ani, au dus la o întârziere fenologică a grâului și a coacerii, au favorizat atacul și dezvoltarea populațiilor de afide, cicade, diptere. Temperaturile ridicate din lunile de vară și toamnă au dus la creșterea rezervei biologice de cicade, afide, ploșnițele cerealelor.

Mai ales în ultimii ani, 2018 și 2019, s-au manifestat creșteri alarmante ale potențialului de atac, peste PED, al dipterelor, puricilor, adulților și larvelor de *Oulema*, al dăunătorilor spicului-afide, tripsi, ploșnițe, necesitând uneori tratamente cu insecticide la avertizare.

Sistemul conservativ de lucrări minime ale solului și no tillage practicat în ultimii 12-13 ani, a dus la creșterea rezervei biologice și a potențialului de dăunare a dipterelor, afidelor, cicadelor, tripsilor, comparativ cu sistemul clasic cu arătură.

În sinteză, pentru perioada actuală (2015-2019) se remarcă accentuarea și cronicizarea schimbărilor structurale ale entomofaunei dăunătoare din culturile de grâu, mai ales prin:

- creșterea ponderii afidelor și cicadelor, apariția focarelor de piticire și îngălbenire a grâului;

- creșterea ponderii grupului de specii de diptere, cauzând atacurile de primăvară, în extindere;

- manifestarea unor atacuri surprinzător de puternice cauzate de populațiile abundente de adulți sau de larve de *Oulema malanopus*;





- creșterea potențialelor de atac al dăunătorilor spicului (afide, tripsi, ploșnițele cerealelor), la densități peste PED, necesitând avertizarea combaterii chimice. Spre sfârșitul perioadei de coacere, potențialul limitativ al entomofagilor auxiliari din culturi a fost depășit de dezvoltarea populațiilor de dăunători ai spicului (coloniile de afide, ploșnițele cerealelor), impunându-se combaterea chimică.

- în aceeași perioadă, probele recoltate evidențiază prezența unor populații abundente (formate pe grâu) ale diferitelor specii de diptere și cicade, indicând un potențial biologic și de atac important pentru semănăturile timpurii de grâu de toamnă.


- în aceste condiții care au favorizat dezvoltarea insectelor fitofage, se constată și creșterea populațiilor unor arthropode entomofage utile în limitarea biologică naturală a dăunătorilor (dipterele Empididae - *Platypalpus* și *Syrphidae* - *Episyrphus*; araneele; ploșnițele răpitoare - Nabidae ș.a.; Staphylinidae - *Tachyporus*, numeroase alte specii de Coccinellidae, Cantharidae, Chrysopidae, Carabidae ș.a.), despre care se știe din cercetările proprii anterioare că au o deosebită activitate prădătoare, hrănindu-se cu ouă, larve și pupe de diptere, de *Oulema*, cu ouă de *Eurygaster* și *Aelia*, și mai ales cu afide.

Astfel, ele pot aduce un aport de 18-23% la producția de boabe comparativ cu varianta de spice izolate-nefrecventate de entomofagi, dar atacate de dăunătorii spicului (afide, tripsi). Se impune protejarea și conservarea faunei naturale de entomofagi active în limitarea biologică a dăunătorilor din culturi (M a l s c h i și colab., 2017, 2018).

Monitorizarea apariției și dinamicii dăunătorilor grâului în primăvara 2019
(Monitoring of wheat pests occurrence and dynamics in 2019 spring)

Perioada	Particularitățile entomocenotice și de atac, recomandări	Observații
26-28.03.2019	Începerea concentrării muștelor negre (<i>Phorbia securis</i> - sp. bivoltină și <i>Ph. penicillifera</i> - monovoltină), capturate pe plăci albe cu clei, ca în fiecare primăvară. Adulții capturați sunt femele cu ouă, urmează atacul important al larvelor în aprilie , fiind preferate pentru pontă culturile întârziate fenologic sau grâul de primăvară. Tratatamentul cu insecticide planificat o dată cu erbicidarea, va reduce parțial acest atac și atacul în desfășurare al larvelor de <i>Delia coarctata</i> și <i>Opomyza florum</i> , după înfestarea cu ouă din toamna precedentă.	 <i>Phorbia securis</i> <i>Ph. penicillifera</i>
5.04.2019	Atacul de diptere după înfestarea de toamnă este vizibil în grâu. Se remarcă atacul de purici și pericolul următorului atac de diptere (adulți și ouă de <i>Phobia</i> , <i>Oscinella</i> ș.a.) și purici (<i>Chaetocnema</i>), mai ales la grâul de primăvară și în parcele mici de grâu de toamnă. Se impune tratamentul cu insecticide.	
5-8.04.2019	În parcelele răsărite din octombrie și netratate la sămânță cu insecticid, este foarte vizibilă piticirea (îngălbenirea, înroșirea și sterilitatea) transmisă de cicade și afide, din toamnă. Prezintă interes focarul de atac de piticire , cu simptomele produse de BYDV, alte virusuri și micoplasme, transmise prin înțepăturile de afide și cicade, produse în toamnă pe plantele semănate timpuriu. În acest an se impun măsuri speciale de prevenire a extinderii atacului de vectori.	
15-23.04.2019	Se semnalează pericolul reprezentat de: - focarele de YWDV , îngălbenirea și piticirea grâului; - abundența cicadelor (larve de <i>Macrostelus sexnotatus</i> , <i>M. Laevis</i> - care ierneză ca ou; adulți de <i>Javesella pellucida</i> - care ierneză ca larvă-nimfă și adultul apare în aprilie-mai; <i>Psammotettix alienus</i> - care ierneză ca nimfă și adultul apare - depune pontă, de regulă, în mai-iunie); - abundența afidelor (forme nearipate de <i>Schizaphis graminum</i> , <i>Rhopalosiphum padi</i> , <i>Metopolophium dirhodum</i>), în creștere.	

	<p>*Problema acestui pericol se poate soluționa prin:</p> <ul style="list-style-type: none"> - practicarea semănatului mai târziu (pentru a preveni infestarea cu insecte, extinderea focarelor de piticire, compromiterea înspicării și a producției de boabe), - distrugerea samulastrei - tratamentul semințelor cu insecticide persistente și sistemice - stropiri repetate cu insecticide pentru combaterea afidelor și cicadelor, ținând cont de curbele de zbor și ciclurile de dezvoltare ale vectorilor. <p>*Urgența momentului este: aplicarea primului tratament cu insecticide și atenția față de evoluția concentrării populațiilor de Oulema, diptere, cicade, purici, la grâu de toamnă, la orzoaică, grâu de primăvară. Se menționează primul tratament aplicat la 22-23.04.2019 (cu insecticid neonicotinoid). Probele demonstrează oportunitatea aplicării insecticidelor în I moment optim de tratare din strategia de combatere integrată.</p>	
11-15.05. 2019	<p>Proba din grâu semnaleză abundența adulților de tripsi (concentrați în burduf și pe spic), de cicade, afide aripate, ploșnite, care justifică al 2-lea moment de tratare înainte de depunerea pontelor, în situația de risc de atac cauzat de abundența populațiilor de tripsi, ploșnițe, cicade, dezvoltarea coloniilor de afide ș.a.</p> <p>La tratamentul 2 se combat tripsii la burduf, cicadele (mai ales <i>P. alienus</i> ș.a.), afidele, ploșnițele, Oulema adulți și larve, diptere Chloropidae ș.a.</p> <p>Se protejează dezvoltarea populațiilor de entomofagi prin utilizarea insecticidelor mai puțin toxice și de remanență redusă (piretroizi).</p>	
20.05.2019	<p>La orzoaică se manifestă atac de <i>Oscinella frit</i> (larve și pupe), piticirea și îngălbenirea atacul incipient de larve de <i>Oulema</i>.</p>	

<p>20.05.2019</p>	<p>În vatra de piticire de la grâul de toamnă, au apărut masiv adulții speciei dominante de cicade (<i>Psammotettix alienus</i>) alături de celelalte specii menționate anterior, și care sunt vectorii de viroze, micoplasme. Vatra de atac trebuie tratată din timp pentru prevenirea răspândirii cicadelor adulte.</p>	
<p>În condițiile climatice, entomocenotice și de vegetație ale lunii mai, la culturile de grâu aflate în fenofaza de burduf-începutul înspicării, asistăm la o situație de excepție și de risc reprezentată de potențialul biologic și de atac al insectelor dăunătoare. În această fenofază și perioadă are loc o concentrare importantă a unui grup de specii care justifică aplicarea celui de al doilea tratament din „Strategia de combatere” recomandată: aplicarea insecticidelor (în complex cu alte tratamente fitosanitare). Se precizează că sunt deja prezente pe grâu, populațiile cu densități mari și cu perspective de creștere și dezvoltare:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ale adulților tripsului grâului, în burduf și spic, urmând depunerea ouălor în spic; 2. ale adulților de ploșnițele cerealelor, urmând depunerea ouălor pe spice, ariste, frunze; 3. ale vectorilor (afide - forme aripate și nearipate, și cicade - forme larvare și adulți) care propagă agenții patogeni ai îngălbenirii, piticirii și sterilității grâului, răspândindu-se din focarele semnalate spre alte plante; 4. urmează și dezvoltarea coloniilor de afide pe frunze și spice, la densități păgubitoare; 5. de asemenea, urmează depunerea ouălor și declanșarea atacului, în vetre, a larvelor gândacului ovăzului. 6. la cerealele păioase de primăvară se va manifesta puternic atacul larvelor de diptere Chloropidae (<i>O. frit</i> ș.a.). 7. deoarece în această perioadă se concentrează în lanuri și fauna utilă de păianjeni și insecte entomofage, este important să se trateze lanurile cu insecticide de persistență scurtă și cu impact scăzut asupra acestor auxiliari. 		

CONCLUZII

Cea mai mare rezervă biologică a dăunătorilor grâului semnalată în anul 2018 și potențialul lor de atac pentru 2019 indică importanța aplicării sistemului integrat de prevenire și combatere, care recomandă:

- semănatul în epoca optimă pentru zonă (respectiv în a doua decadă a lunii octombrie), pentru evitarea infestărilor și atacului de toamnă a muștelor grâului, cicadelor și afidelor;
- respectarea metodelor agrotehnice preventive, inclusiv distrugerea samulastrei și a insectelor - afide, cicade, muște;
- tratarea semințelor cu insectofungicide;

- aplicarea tratamentelor fitosanitare generale incluzând două tratamente cu insecticide (primul la sfârșitul înfrățitului, al doilea, la faza burduf-începutul înspicătului), în complexul fitosanitar integrat. Se pot impune și anumite tratamente cu insecticide la avertizare, speciale în cazul apariției unor populații abundente, peste pragul economic de densitate.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- BAICU, T., SĂVESCU, A., 1978 – *Sisteme de combatere integrată a bolilor și dăunătorilor pe culturi*. Editura Ceres, București.
- BAICU, T., 1989 – *Pragurile economice de dăunare și rolul lor în combaterea integrată a bolilor și dăunătorilor culturilor de câmp*. Producția vegetală - Cereale și plante tehnice, 2: 43-48.
- BAICU, T., 1996 – *Principles of integrated pest and disease management*. Editura Ceres, București.
- BAICU, T., BĂRBULESCU, AL., 1997 – *Entomologie agricolă*. Editura Didactică și Pedagogică, București.
- BĂRBULESCU, A., POPOV, C., MATEIAȘ, M.C., 2002 – *Bolile și dăunătorii culturilor de câmp*. Editura Ceres, București, 376 pag.
- DĂRAB, I.D., MALSCHI, D., VĂLEAN, A.M., TĂRĂU, A.D., CHEȚAN, C., OLTEAN, I., 2017 – *Preliminary Research on the Wheat Pests and on Their Integrated Control during 2015-2016, at Agricultural Research-Development Station Turda*. Bulletin UASVM Agriculture 74 (1) / 2017: 1-17, Print ISSN 1843-5246, Electronic ISSN 1843-5386, DOI: <http://dx.doi.org/10.15835/buasvmcn-agr:12652>.
- DĂRAB, I.D., MALSCHI, D., VĂLEAN, A.M., TĂRĂU, A.D., CHEȚAN, C., OLTEAN, I., 2018 – *The importance of integrated pest control on wheat crops production, during 2015-2016, at Agricultural Research-Development Station Turda*. Bulletin UASVM Agriculture 75, ISSUE 2/ 2018, pp. 71-86, <http://journals.usamvcluj.ro/index.php/fst/issue/view/357>.
- MALSCHI, D., 1993 – *Contribuții la studiul dipterelor dăunătoare grâului în Transilvania*. Analele ICCPT Fundulea, LX: 199-211.
- MALSCHI, D., 1995 – *Cicade în culturile de grâu de toamnă din zona Halle/Saale-Germania, în anii 1992 și 1993*. Probleme de protecția plantelor, XXIII (1): 45-50.
- MALSCHI, D., 1998 – *The identification and control of diptera pest species on wheat crops*. Romanian Agricultural Research, 9-10: 75-82.
- MALSCHI, D., 2000 – *Aspecte actuale privind combaterea gândacului ovăzului (Oulema melanopus L.) în centrul Transilvaniei*. Probleme de protecția plantelor, XXVII (1): 17-28.
- MALSCHI, D., 2001 – *Familia Opomyzidae*. Pp. 365-371. Perju, T., Malschi, D., Mustea, D., 2001. *Familia Chlorpidae*, p. 420-447. Perju, T., Malschi, D., 2001. *Familia Anthomyiidae*, p. 287-337. In: *Tratat de zoologie agricolă*, vol. V. Red. T. Perju, I. Ghizdavu, Editura Academiei Române.
- MALSCHI, D., 2001 – *Noi aspecte privind combaterea integrată a tripsului grâului (Haplothrips tritici Kurdj.) în Transilvania*. Probleme de protecția plantelor, XXIX (1): 57-69.
- MALSCHI, D., 2003 – *Research on the integrated wheat pests control. (Actual strategy of integrated pests management as part of agroecological system for sustainable development of wheat crop, in Transylvania)*. Romanian Agricultural Research, 19-20: 67-85.
- MALSCHI, D., 2005 – *The pest population evolutions and integrated control strategy for sustainable development of wheat crop in Transylvania*. Buletin USAMV-CN, 61: 137-143.
- MALSCHI, D., 2007 – *Mediu-agricultură-dezvoltare durabilă și managementul integrat al dăunătorilor agroecosistemelor cerealiere*. Editura Argonaut. Cluj. 186 pag. ISBN 978-973-109-086-3
- MALSCHI, D., 2008 – *Mediu-agricultură-dezvoltare durabilă. Optimizarea tehnologiilor de management integrat al dăunătorilor 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, 2008, pp. 315. ISBN 978-973-109-115-0
- MALSCHI, D., 2009 – *Integrated pest management in relation to environmental sustainability. Part I. Ecological management of wheat pests*. Faculty of Environmental Sciences, Babeș-Bolyai University,

- Cluj-Napoca. Bioflux Publishing House, Cluj-Napoca, pp. 200. ISBN 978-606-92028-3-8.
<http://www.editura.bioflux.com.ro/carti-2009/>, <http://www.editura.bioflux.com.ro/docs/malschi.I.pdf>.
- MALSCHI, D., 2014 – *Mediu-Biotehnologie-Dezvoltare Durabilă. Biotehнологii și depoluarea sistemelor ecologice*. Manual în format electronic. Faculty of Environmental Sciences, Babeș-Bolyai University, Cluj-Napoca. 190 pag. Editura Bioflux, 2014, ISBN 978-606-8191-71-3.
<http://www.editura.bioflux.com.ro/carti2014/>, <http://www.editura.bioflux.com.ro/docs/2014.Malschi.pdf>
- MALSCHI, D., MUSTEA, D., 1992 – *Dinamica entomofaunei dăunătoare specifice agro-biocenozelor de grâu din centrul Transilvaniei, în perioada 1981-1990*. XX, Nr. 3-4: 237-248.
- MALSCHI, D., MUSTEA, D., 1995 – *Protection and use of entomophagous arthropod fauna in cereals*. Romanian Agricultural Research, 4: 93-99.
- MALSCHI, D., MUSTEA, D., 1997 – *Investigații asupra importanței entomofagilor prădători în agroecosistemele cerealiere din Transilvania*. Analele ICCPT Fundulea, LXIV.
- MALSCHI, D., MUSTEA, D., 1998 – *Implicațiile factorilor bio-ecologici în sistemul de combatere integrată a dăunătorilor din culturile de grâu în centrul Transilvaniei*. Probleme de protecția plantelor, XXVI, Nr. 1, pp. 45-55.
- MALSCHI, D., POPOV, C., PAULIAN, FL., MUSTEA, D., 1980 – *Cercetări preliminare privind structura și răspândirea speciilor de diptere dăunătoare culturilor de grâu*. Probleme de protecția plantelor, VIII, 4: 309-328.
- MALSCHI, D., MUSTEA, D., PERJU, T., 2003 – *Homoptere (Aphidina, Cicadina) și importanța lor în agrobiocenozele cerealiere, din centrul Transilvaniei*. Analele ICCPT Fundulea, LXX, Editura Agris, pp. 221-336. I.S.S.N.0253-1682
- MALSCHI, D., TRITEAN, N., ȘERBĂNESCU, R., 2010 – *Protective agroforestry belts and their environmental importance for sustainable agriculture development in Transylvania*. Romanian Agricultural Research, 27: 103-114.
- MALSCHI, D., IVAȘ, A.D., IGNEA, M., 2012 – *Wheat pests control strategy according to agro-ecological changes in Transylvania*. Romanian Agricultural Research, NARDI Fundulea, 29: 165-176.
- MALSCHI, D., IVAȘ, A.D., KADAR, R., 2013, a – *Integrated management of wheat aphids and leafhoppers-suitable control methods in Transylvania*. Romanian Agricultural Research, 30/2013: 297-308.
- MALSCHI, D., MUREȘANU, F., IVAȘ, A., 2013, b – *Evaluarea potențialului dăunătorilor culturilor de câmp din Câmpia Transilvaniei*. Analele INCDA Fundulea, LXXXI (1), Protecția Plantelor: 167-183.
- MALSCHI, D., IVAȘ, A., IGNEA, M., CHEȚAN, F., CHEȚAN, C., 2013, c – *Adequate integrated control of wheat pests in no-tillage conservative system*. Soil Minimum Tillage Systems, 7th International Symposium. USAMV Cluj, Romania, May 2-3, 2013.
<http://journals.usamvcluj.ro/index.php/promediu/index>. PROENVIRONMENT, vol. 6, nr. 14 04.2013, Ed. Bioflux: 332-341.
- MALSCHI, D., TĂRĂU, A.D., KADAR, R., TRITEAN, N., CHEȚAN, C., 2015 – *Climate warming in relation to wheat pest dynamics and their integrated control in Transylvanian crop management systems with no tillage and with agroforestry belts*. Romanian Agricultural Research, nr. 32/2015, pp. 279-289.
- MALSCHI, D., MUREȘANU, F., TĂRĂU, A.D., VĂLEAN, A.M., CHEȚAN, C., TRITEAN, N., 2016 – *Cercetări asupra situațiilor de risc entomocenotic la cultura grâului la SCDA Turda. (Research on entomocenotic risk situations in wheat culture at ARDS Turda)*. Analele INCDA Fundulea, LXXXIV, 2016. Electronic ISSN 2067-775, www.incda-fundulea.ro, pp. 243-266. (In Romanian)
- MALSCHI, D., MUREȘANU, F., TĂRĂU, A.D., VĂLEAN, A.M., 2017, a – *Șase decenii de cercetări orientate spre prevenirea și combaterea dăunătorilor din culturile de câmp la SCDA Turda*. În vol.: Contribuții ale cercetării științifice la dezvoltarea agriculturii, vol VII, 2017. Volum omagial dedicat aniversării a 60 de ani de activitate a SCDA Turda (1957-2017). ISBN 978-973-0-24362-8. Ed. Tipografia Interarte Turda, pp. 285-322.
- MALSCHI, D., MUREȘANU, F., TĂRĂU, A.D., VĂLEAN, A.M., DĂRAB, I., CHEȚAN, C., TRITEAN, N., 2017, b – *The Current Importance of Pest and Entomological Risk Situations for Wheat Crops in Central Transylvania*. In vol.: Resilient Society. Editors and Coordinators: Ozunu, Nistor, Petrescu, Burny, Petrescu-Mag Ed.: Les Presses Agronomiques de Gembloux (Belgium), www.pressesagro.be,

- pressesagro.gembloux @ulg.ac.be/Bioflux Publishing House, www.editura.bioflux.com.ro, pp. 95-120. ISBN: 9786068887074 606888707.
- MALSCHI, D., VĂLEAN, A.M., TĂRĂU, A.D., DĂRAB, I.D., 2017, c – *Proгноza privind potențialul de atac al dăunătorilor grâului și planificarea măsurilor de combatere*. Revista „Agricultura Transilvană”, Buletin informativ, SCDA Turda, 27.
- MALSCHI, D., TĂRĂU, A.D., VĂLEAN, A.M., ȘOPTERIAN, L., DĂRAB, I.D., KADAR, R., CHEȚAN, F., MUREȘANU, F., CHEȚAN, C., TRITEAN, N., 2018 – *Integrated pest management in relation to environmental sustainability. Part II. Wheat pest management under the dynamics of agroecological changes in Transylvania*. Bioflux Publishing House Cluj-Napoca, 83 pag. ISBN 978-606-8887-36-4
http://www.editura.bioflux.com.ro/docs/Malschi_2018.pdf
<http://www.editura.bioflux.com.ro/carti-2018/>
- MALSCHI, D., TĂRĂU, A.D., VĂLEAN, A.M., ȘOPTERIAN, L., SUCIU, A.L., DĂRAB, I.D., CHEȚAN, C., TRITEAN, N., 2018 a – *Wheat pest dynamics, forecasting and current importance of the attack to develop integrated control system in the center of Transylvania (ARDS Turda, 2006-2016)*. Romanian Agricultural Research, 35: 203-220.
- MALSCHI, D., VĂLEAN, A.M., TĂRĂU, A.D., CHEȚAN, C., MUREȘANU, F., 2018 b – *Monitorizarea potențialului biologic al dăunătorilor grâului, prognoza și prevenirea atacului pentru anul 2018, la SCDA Turda*. Revista „Agricultura Transilvană”, Buletin informativ, SCDA Turda, 28.
- MALSCHI, D., VĂLEAN, A.M., ȘOPTERIAN, L., CHEȚAN, C., 2019 – *Previziunile anului 2019 privind atacul dăunătorilor grâului și recomandări pentru managementul lor integrat*. Revista „Agricultura Transilvană”, Buletin informativ, SCDA Turda, 30: 49-54.
- MUSTEA, D., 1973 – *Noi dăunători ai culturilor agricole și pagubele produse de aceștia*. Contribuții ale cercetării științifice la dezvoltarea agriculturii. Editura Dacia, Cluj, 1973, pp.91-100.
- MUNTEANU, I., 1973 – *Cercetări privind etiologia și combaterea piticirii galbene a grâului (Wheat yellow dwarf) în România*. Teză doctorat, IANB, București.
- MUNTEANU, I., BREDET, H., 1973 – *Cercetări privind combaterea integrată a piticirii și îngălbenirii grâului*. Contribuții ale cercetării științifice la dezvoltarea agriculturii, Editura Dacia, Cluj: 115-124.
- MUNTEANU, I., MUREȘAN, T., RĂDULESCU, E., 1983 – *Some aspects on etiology and ecology of wheat yellow dwarf in Romania*. Congress of Plant Protection, Brighton, 3: 962-970.
- PERJU, T., PETERFY, F., 1968 – *Specii de diptere (Chloropidae) dăunătoare culturilor de cereale*. Lucr. șt. Inst. Agr. Cluj, seria Agric., XXVIII: 383-391.
- PERJU, T., 1983 – *Entomologia agricolă*. Editura Didactică și Pedagogică, București.
- PERJU, T., 1999 – *Dăunătorii organelor de fructificare și măsurile de combatere integrată*. Vol. 1. Plante ierboase. Editura Ceres, București.
- POPOV, C., BĂRBULESCU, AL., VONICA, I., BANIȚĂ, E., PETCU, L., HONDRU, N., MALSCHI, D., MĂRGĂRIT, G., 1983 – *Influența unor măsuri agrotehnice asupra nivelului populațiilor principalilor dăunători din culturile de păioase*. Prod. vegetală, Cereale și plante tehnice, nr. 1, ianuarie 1983, pp. 18-23.
- TANSKII, V.I., 1981 – *Economiceskie porogi vrednosti nasekomâh i ih roli v zascite rastenii*. Inf. Bull. ICBC, E.P.S., 4: 46-86, Leningrad.
- VĂLEAN, A.M., MALSCHI, D., MUREȘANU, F., ȘOPTERIAN, L., SUCIU, L., RUSSU, FL., PORUMB, I., OLTEAN, I., 2018 – *Identification and monitoring of useful entomophagous arthropods fauna from the winter wheat crop in two agroecosystems from the center of Transylvania*. In: "Scientific Papers. Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development", vol. 18 (1) 2018: 515-552. E-ISSN 2285-3952, Print ISSN 2284-7995, Edit. USAMV Bucuresti, S.C. Ceres S.A., <http://managementjournal.usamv.ro/index.php/>
- WETZEL, TH., 1995 – *Getriedeblattläuse im Pflanzenschutz und im Agroökosystem*. (Übersichtsbeitrag). Arch. Phytophath. Pflanz., 1995, 9: 437-469.