

**RĂȚIȘOARA PORUMBULUI (*TANYMECUS
DILATICOLLIS* GYLL) ÎN CONTEXTUL
RESTRIȚIONĂRII TRATAMENTULUI SEMINȚELOR
CU INSECTICIDE NEONICOTINOIDE**

**MAIZE LEAF WEEVIL (*TANYMECUS DILATICOLLIS* GYLL) IN THE
CONTEXT OF NEONICOTINOID SEED TREATMENT RESTRICTION**

EMIL GEORGESCU¹, LIDIA CANĂ¹, CONSTANTIN POPOV², RADU
GĂRGĂRIȚĂ¹, LUXIȚA RÂȘNOVEANU³, LELIANA VOINEA⁴

Abstract

Maize leaf weevil (*Tanymecus dilaticollis* Gyll) is the main pest of the maize crop, in south and south-east of Romania. The insect is dangerous when plants are in first vegetation stages (BBCH 10-14). At NARDI Fundulea, researches concerning effectiveness of both, current and new active ingredient insecticides, used like seed treatment against this pest were made. The weather conditions influence on this insect, during April (last decade)-May (decades I-II) was also tested. In last four years, climatic conditions from spring were variable.

Generally, average temperatures from decades under study were over multiyear average. In same period, the registered rainfalls were over multiyear average in 2011, 2012 and below multiyear average in 2010 and 2013. Even if the registered rainfalls in 2012 were over multiyear average, the attacks of *T. dilaticollis* at untreated maize plants were higher because of daily rainfall distributions. Most of the rains from May, 2012, occurred in a few days at the end of observation period, when maize plants are in four leaf stage (BBCH 14). Insecticides on base of thiametoxam (Cruiser 350 FS) and clothianidin (Poncho 600 FS) provide a good protection for maize plants against maize leaf weevil attack, in all years under study in different climatic conditions from spring. The differences between treated and untreated (control) variant was statistically assigned ($P < 0.001$). Insecticides on base of tiacloprid or cyantraniliprole don't provide protection of the maize plants against *T. dilaticollis* in case of high pest density. For all active ingredients, same results with field testing were obtained under laboratory conditions, using a pest density of 4 adults/plant.

Key words: maize leaf weevil (*Tanymecus dilaticollis*), seed treatment, restrictions, yield losses.

Cuvinte cheie: gărgărița frunzelor de porumb (*Tanymecus dilaticollis*), tratament semințe, restricții, pierderi.

¹Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Fundulea, județul Călărași;

e-mail: emilgeorgescu2013@gmail.com, emilgeorgescu@yahoo.com

²Academia de Științe Agricole și Silvicultură, București;

³Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Brăila, județul Brăila;

⁴Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Mărculești, județul Călărași.

INTRODUCERE

Considerat un dăunător regional al porumbului, la nivelul Uniunii Europene (Meissle și colab., 2010), gărgărița frunzelor de porumb, sin. rățișoara porumbului (*Tanymecus dilaticollis* Gyll) este unul dintre principalii dăunători ai acestei culturi în sud-estul continentului (P a u l i a n, 1972; Ć a m p r a g, 2007). În țările din fosta Yugoslavie, dăunătorul se găsește cu preponderență în Serbia, regiunea Vojvodina, în timp ce în Croația se găsește în zona de stepă din estul țării (Ć a m p r a g și colab., 1969; Ć a m p r a g și colab., 2006). Același autor menționează că *T. dilaticollis* produce pagube cu preponderență la porumb, floarea-soarelui, sfecla de zahăr, tutun, atacând în total 70 de specii de plante, din care 40 sunt cultivate. În Bulgaria, gărgărița frunzelor de porumb este menționată în literatura de specialitate ca dăunător periculos pentru culturile de porumb, floarea-soarelui și sfecla de zahăr (K i r k o v, 1967; P o p o v, 1969; G e r g i n o v, 1989, K r u s t e v a și colab., 2006; D r a g a n o v a și colab., 2012). În Turcia este semnalat ca dăunător important la culturile de porumb și floarea-soarelui, în special în regiunile Adana, Kozan și Yumurtalik, pagubele variind de la un an la altul, în funcție de condițiile climatice din perioada primăverii (L o d o s, 1981; L o d o s și colab., 2003; A v g n și C o l o n e l l i, 2011). În Grecia au fost raportate pentru prima oară pagube produse de această insectă la cultura porumbului, în anul 2010, în regiunea Agios Athanasios (Thessaloniki) din nordul țării (P a p a d o p o u l o u, 2012). Autorul a menționat că dăunătorul a fost identificat într-o solă unde porumbul era cultivat în monocultură al șaselea an consecutiv. În ciuda faptului că plantele au răsărit cu succes, atacul a fost sever și plantele au fost compromise aproape în totalitate. Anterior, *T. dilaticollis* a fost menționat ca dăunător cu importanță economică la culturile de sfeclă de zahăr (D o u d o u l a k a k i s, 1982). În fosta URSS, gărgărița frunzelor de porumb este semnalată în sudul Ucrainei, în regiunea Rostov (Federația Rusă) sau în Caucaz, producând pagube la culturile de sfeclă de zahăr, porumb sau floarea-soarelui (G o n c h a r e n k o, 1967; D i e c k m a n n, 1983). Date mai recente din literatura de specialitate au arătat extinderea arealului dăunătorului în Ucraina, o posibilă cauză fiind creșterea temperaturii medii a aerului și schimbările din structura agricolă, de după 1990 (L e s s o v o i și T r o n, 1998). În Ungaria, este semnalat ca dăunător polifag la plantele de porumb și floarea-soarelui, producând pagube în funcție de condițiile climatice și de densitatea înregistrată pe unitatea de suprafață (T a k á c s, 1973; K a k s o, 1974; S a r i n g e r, 1998). Conform lui K e s z t h e l y i și colab. (2008), în caz de atac puternic, plantele netratate de porumb pot să fie distruse în proporție de 50 % sau mai mult.

În România, dăunătorul a fost pentru prima dată semnalat în anul 1904 (K n e c h t e l și K n e c h t e l, 1909). La mijlocul secolului trecut, s-a menționat că *T. dilaticollis* a produs pagube la cultura porumbului în 11 județe din sudul și sud-estul țării (M a n o l a c h e și colab., 1948-1954; P a u l i a n, 1972). Cercetările efectuate la I.C.C.P.T. Fundulea în perioada 1965-1970, atât cele referitoare la biologia insectei (P a u l i a n și P o p o v, 1968; 1973, 1974; P a u l i a n și colab., 1969), cât și cele referitoare la aspectul său puternic dăunător, au relevat existența unei zone deosebit de favorabile pentru gărgărița frunzelor de porumb, situate în sud-estul țării, unde s-au găsit densități cuprinse între 30 și 50 de insecte/m² și chiar 80 de insecte/m², în Dobrogea; densități

moderate se înregistrau și pe unele perimetre mai mici în sud-vestul Olteniei (P a u l i a n, 1972). Același autor a făcut referire la zone favorabile situate în nord-estul țării (șesurile dintre Siret și Prut), vestul și nord-vestul Bărăganului, câmpiile Burnasului, Olteniei sau Banatului, precum și în zone colinare și de luncă unde dăunătorul se poate întâlni cu densități mai reduse.

În România, *T. dilaticollis* a fost semnalat pe 34 plante gazdă, din 7 familii botanice diferite, dăunătorul manifestând preferință pentru plantele de porumb sau grâu (P a u l i a n și colab., 1979). Cercetări recente asupra simțului olfactiv al masculilor și femelelor de *T. dilaticollis* au demonstrat atracția compușilor volatili, eliberați de plantele gazdă preferate (porumb și floarea-soarelui) pentru acești dăunători (T o s h o v a și colab., 2010). În prima lucrare de acest gen, elaborată de colectivul de autori menționat mai sus, s-a făcut referire la doi compuși volatili obținuți din frunzele verzi ((E)-2-hexen-1-ol și (Z)-3-hexen-1-ol) și un compus volatil terpenoid (linalool) care au determinat cel mai mare răspuns electrofiziologic al adulților de gărgărița porumbului. Autorii au subliniat că acești compuși ar putea fi folosiți pe viitor pentru noi tipuri de capcane entomologice în vederea atragerii și monitorizării acestor insecte.

Pierderile de recoltă pot ajunge la 34%, la o densitate cuprinsă între 25 și 30 insecte/m² (P a u l i a n și colab., 1969; P a u l i a n, 1979). În caz de condiții climatice favorabile, s-au semnalat densități ridicate de *T. dilaticollis*, care au depășit 60 insecte/m², iar în unele situații excepționale s-au raportat densități de 160 insecte/m² (B ă r b u l e s c u și colab., 1985, 1986, 1987, 1988). În anii '90, atacul a fost ridicat, în special în județele Tulcea și Constanța, unde s-au semnalat densități cuprinse între 40 și 80 de insecte/m², dar și în județele Călărași, Brăila, Galați, Ialomița, Ilfov, Prahova, Dâmbovița, Gorj, Mehedinți, unde densitățile au variat între 15 și 80 de insecte/m² (B ă r b u l e s c u și colab., 1991, 1993, 1995, 1996, 1997). De asemenea, s-a menționat că suprafața de porumb afectată de atacul rățișoarei a ajuns la 750000 ha, iar în cazul în care nu s-au efectuat tratamentele la sămânță, cultura a fost întoarsă (B ă r b u l e s c u și colab., 1994). Se menționează că, în perioada anilor '50-'60, în Dobrogea, înainte de generalizarea tratamentului semințelor cu produse pe bază de carbofuran, pe unele suprafețe, porumbul se semăna și de 2-3 ori pentru a se putea înființa cultura, chiar în condițiile aplicării tratamentelor cu pulberi pe bază de HCH (P a u l i a n, 1972; P o p o v și B ă r b u l e s c u, 2007).

Date și mai recente din literatura de specialitate au scos în evidență un atac ridicat de *T. dilaticollis* în județele din sud, sud-est sau sud-vest, precum și în unele județe din Moldova, în anii cu precipitații reduse, în ultima decadă a lunii aprilie și prima decadă a lunii mai, în special pe parcelele unde porumbul s-a semănat în monocultură (B ă r b u l e s c u și colab., 2001c; P o p o v și colab., 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007a,b). S-a menționat și creșterea suprafeței cu porumb afectate de atacul rățișoarei, la aproximativ 1000000 ha. În ultimii ani s-au semnalat atacuri mari de *T. dilaticollis* în zone considerate nefavorabile pentru acest dăunător. Astfel, într-o cercetare efectuată pe 3 ani, în județul Sibiu, A n t o n i e și colab. (2012) au raportat toate formele de atac, la culturile de porumb, de la slab (3% plante atacate), foarte puternic (30-60% plante atacate) până la atac extrem de puternic (60% plante atacate). O posibilă explicație constă

în schimbările de structură survenite în exploatațiile agricole, după 1990, precum și schimbările climatice. Lu p și colaboratorii (2013) au menționat creșterea numărului de exploatații de subzistență și semisubzistență, care practică o agricultură extensiv-tradițională, precum și reducerea sortimentului de culturi la nivel de fermă, pentru care există o piață atractivă din punct de vedere economic, având drept rezultat creșterea suprafețelor cu porumb cultivate în sistem de monocultură. După P o p o v (2004), anual, între 35 și 50% din suprafața cu porumb se cultivă în sistem de monocultură. Cercetări efectuate la I.N.C.D.A. Fundulea și publicate de-a lungul ultimelor cinci decenii au demonstrat că cele mai mari atacuri de *T. dilaticollis* s-au produs în cazul porumbului semănat după porumb (P a u l i a n, 1972; B ă r b u l e s c u, 1996; V o i n e s c u și B ă r b u l e s c u, 1998; P o p o v și B ă r b u l e s c u, 2007; P o p o v și colab., 2007). Se poate aprecia că, în România, în absența măsurilor energice de combatere, exclusiv prin tratarea semințelor, pagubele produse culturilor de porumb pot fi de la 10-25% până la compromitere totală, pe unele suprafețe (B ă r b u l e s c u și colab., 2001c; P o p o v și B ă r b u l e s c u, 2007).

Tratamentul semințelor asigură plantelor de porumb, aflate în primele faze de vegetație, o protecție bună împotriva atacului gărgăriței frunzelor de porumb (V o i n e s c u, 1985; B ă r b u l e s c u și colab., 2001a, b; V a s i l e s c u, 2005; K r u s t e v a și colab., 2006; K e s z t h e l y i și colab., 2008; T r o t u ș și colab., 2011). Generalizarea tratamentelor semințelor a avut drept rezultat scăderea atacului de *T. dilaticollis* (P o p o v și B ă r b u l e s c u, 2007; P o p o v și colab., 2007a; Ć a m p r a g, 2011). În urma directivei Comisiei Europene nr. 485/2013, se restricționează pentru doi ani, folosirea a trei substanțe active din clasa neonicotinoidelor (tiamectoxan, imidacloprid și clotianidin), începând cu 1 decembrie, 2013. În urma aplicării acestei directive, în România nu a mai rămas omologat nici un insecticid pentru tratamentul la sămânță împotriva *T. dilaticollis*. După Ć a m p r a g (2007), schimbările climatice din ultimii ani pot favoriza insectele termofile și xerofite, cum este și cazul rățișoarei porumbului. Într-o cercetare de lungă durată, folosind și modelarea matematică, O l e s e n și colaboratorii (2011) au menționat că schimbările climatice afectează negativ agricultura din țările cu climat continental din Europa de Sud-Est, inclusiv România, prin scăderea rezistenței plantelor de cultură la stresul biotic și abiotic. În revistele de popularizare agricolă din ultimii doi ani, fermierii fac referire la situații când sunt întoarse culturi de porumb, la care nu s-a efectuat tratamentul semințelor, în special în cazul fermelor mici (Recolte Bogate, 2013).

În această lucrare, colectivul de autori prezintă rezultatele testării în condiții de câmp și laborator, la I.N.C.D.A. Fundulea, atât a unor substanțe active existente pe piață (înainte de intrarea în vigoare a directivei 485/2013), cât și a unor substanțe active noi, folosite ca tratament la sămânță pentru combaterea gărgăriței frunzelor de porumb (*T. dilaticollis*).

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Experiențele în câmp s-au realizat în cadrul Laboratorului de Protecția Plantelor din Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Fundulea, județul Călărași (latitudinea: 44,3; longitudinea: 24,1; altitudinea: 68 m). În perioada 2011-2013, s-au

testat substanțe active din grupa neonicotinoidelor (tiametoxan 350 g/l, clotianidin 600 g/l în două doze). Pe lângă aceste substanțe active, în anul 2013 s-a testat o nouă substanță activă pentru tratament sămânță (tiacloprid 480 g/l). Într-o experiență separată, în anii 2010 precum și 2012-2013, s-a testat o substanță activă nouă, din grupa diamidelor (cyantraniliprole 625/l). Testările în câmp au fost divizate în două experiențe, deoarece hibridii de porumb folosiți au fost diferiți. În experiența 1 s-a folosit hibridul Olt iar în experiența 2 s-a folosit hibridul PR 37N01 (tabelul 1). Substanțele active au fost testate în mai multe doze. Pentru a asigura o presiune mare de infestare, plantele de porumb au fost semănate într-o solă cu monocultură de porumb, trei ani consecutivi. Pentru a împiedica migrarea adulților de *T. dilaticollis*, între parcelele experimentale cu porumb s-au semănat benzi cu mazăre, aceasta fiind o plantă repelentă pentru acest dăunător (P a u l i a n, 1972; P a u l i a n și colab., 1979; B ă r b u l e s c u și colab., 2001).

Tabelul 1

**Substanțele active testate pentru combaterea gărgăriței frunzelor de porumb
(*T. dilaticollis*), la I.N.C.D.A. Fundulea**
(Active ingredients tested for maize leaf weevil (*T. dilaticollis*) controll, at NARDI Fundulea)

EXPERIENȚA 1		
Nr.crt.	Substanță activă	Doză (l/t)
1	Martor	—
2	clotianidin 600 g/l (Poncho 600 FS)	4,0
3	clotianidin 600 g/l (Poncho 600 FS)	2,0
4	tiacloprid 400 g/l (Sonido)	8,0
5	tiametoxan 350 g/l (Cruiser 350 FS)	9,0
EXPERIENȚA 2		
Nr.crt.	Substanță activă	Doză (l/t)
1	cyantraniliprole 625 g/l (DPX-HGW86)	4,0
2	cyantraniliprole 625 g/l (DPX-HGW86)	6,0
3	cyantraniliprole 625 g/l (DPX-HGW86)	8,0
4	tiametoxan 350 g/l (Cruiser 350 FS)	9,0
5	Martor	—

Experiențele au fost aranjate după schema blocurilor randomizate, fiecare variantă având patru repetiții. Lungimea unei parcele experimentale (repetiție) este de 10 metri iar lățimea este de 4,2 metri (6 rânduri de porumb), rezultând o suprafață totală de 42 m². În toți anii de experimentare, plantele de porumb s-au semănat în ultima decadă a lunii aprilie, la o densitate mai redusă pentru a favoriza atacul de *T. dilaticollis*. Distanța între

rânduri este de 70 cm, în timp ce distanța între plante pe rând este de 35 cm, ceea ce corespunde unei densități de 40816 pl/ha. După răsărirea plantelor de porumb, când rândurile au devenit vizibile, la fiecare parcelă experimentală se marchează 20 de plante de pe cele patru rânduri centrale, câte cinci plante pe rând, în scăriță (figura 1). Nu se marchează plantele de porumb de pe cele două rânduri marginale ale parcelei. De asemenea de pe cele patru rânduri, nu se marchează prima plantă de pe rând pentru a elimina un posibil efect de margine. Când plantele de porumb au ajuns în faza de 4 frunze (BBCH 14) se determină intensitatea atacului, folosind o scară elaborată și îmbunătățită de P a u l i a n (1972).



Figura 1 – Marcarea plantelor de porumb, în scăriță pentru notările privind intensitatea atacului de *T. dilaticollis* și benzi de mazăre între parcelele experimentale (original)
(Marking of maize plants in stair system for assessments regarding attack intensity of the *T. dilaticollis* and pea strips between experimental plots)

Conform acestei scări de notare, intensitatea atacului variază de la 1 (plantă neatacată) până la 9 (plantă distrusă complet):

- Nota 1 – plantă neatacată;
- Nota 2 – plantă cu două-trei perforări simple pe marginea frunzelor;
- Nota 3 – plantă cu perforări și rosături pe toate marginile frunzelor;
- Nota 4 – plantă cu frunze roase în proporție de 25%;
- Nota 5 – plantă cu frunze roase în proporție de 50%;
- Nota 6 – plantă cu frunze roase în proporție de 75%;
- Nota 7 – plantă cu frunze roase aproape până la nivelul tije;
- Nota 8 – plantă cu frunze complet roase și începutul tije distruse;
- Nota 9 – plantă distrusă, cu tijă roasă până aproape la nivelul solului.

La 30 de zile de la răsăritul plantelor se determină procentul de plante salvate (%) prin numărarea plantelor de pe întreaga parcelă și raportarea acestora la numărul de semințe

semănat pe parcelă. Având în vedere că *T. dilaticollis* este un dăunător polifag, iar experiențele se montează într-o solă cu monocultură de porumb, este foarte important să asigurăm un management foarte bun al combaterii buruienilor în parcelă. Se face atât o erbicidare preemergentă, cât și o erbicidare postemergentă după răsărirea plantelor de porumb. Trebuie folosite erbicide care nu produc efecte de fitotoxicitate la plantele de porumb. În cazul în care avem probleme cu costreiu (*Sorghum halopense*) din rizomi, trebuie efectuate prașile manuale, având grijă să nu se rănească plantele de porumb. Deoarece dăunătorul se deplasează pe sol, este de dorit să se efectueze un număr minim de treceri prin parcelele experimentale când plantele de porumb se află între fazele de răsărire (BBCH 10) până în faza de 4-5 frunze (BBCH 14-15).

Experiențele în condiții controlate. Substanțele active testate în condiții de câmp, s-au evaluat și în condiții controlate, în casa de vegetație. Semințele de porumb s-au semănat în cutii de plastic, cu dimensiunea de 12x12x10 cm. Înainte se semănat, cutiile de plastic s-au umplut pe $\frac{3}{4}$ cu sol, de tipul preluvosol roșcat (după noua clasificare SRTS, Flor ea și Munteanu, 2003), cernut în prealabil prin sită. Este foarte important ca acest sol, folosit în experiențe, să provină dintr-un loc unde nu s-au efectuat tratamente cu pesticide. După semănat, s-a mai adăugat pământ în fiecare cutie, s-a tasat ușor, apoi a fost udat pentru a asigura o răsărire uniformă a plantelor de porumb.

Insectele folosite în aceste experiențe au fost recoltate din solele cu porumb în care nu s-au făcut tratamente, atât din câmpul experimental al Laboratorului de Protecția Plantelor, cât și din câmpul experimental al Centrului de Agricultură Ecologică. După ce au fost recoltate din câmp, insectele au fost duse în laborator și ținute câteva zile în frigider la o temperatură de 15 °C, pentru ca acestea să devină inactive. Draganova și colab. (2012), în experiențele de laborator cu *T. dilaticollis*, de la Institutul de Protecția Plantelor din Bulgaria, după recoltarea adulților din câmp, îi mențin activi în condiții de laborator, la o temperatură de 25 °C ($\pm 2^\circ\text{C}$), hrănindu-i cu o mixtură de porumb. Noi considerăm că ținând insectele inactive câteva zile, acestea vor avea un apetit de hrănire mai mare, după ce vor fi introduse în cutii.

Când plantele de porumb au răsărit și se află în faza de o frunză (BBCH 11), se adaugă 20 de insecte pentru fiecare cutie, pentru a asigura o densitate de 4 insecte/cutie. În acest mod, se asigură o presiune mare de infestare și se realizează cele mai exigente condiții de testare a substanțelor active. Barbu și colab. (2001b) au lucrat, atât cu densități de 4 insecte/plantă, cât și cu densități de 7 insecte/plantă. Este foarte important ca insectele să nu fie vătămate în timp ce sunt transferate în cutiile cu plante de porumb. După ce insectele au fost adăugate, fiecare cutie se acoperă cu izolatoare, formate din capace cu sită fină, pentru a nu permite evadarea insectelor.

Se notează zilnic mortalitatea insectelor, până la 8 zile de la infestare. De asemenea, când plantele de porumb ajung în faza de patru frunze se notează intensitatea atacului, folosind aceeași scară de notare ca în cazul testărilor în condiții de câmp.

S-au folosit datele meteo înregistrate la stația meteorologică din cadrul I.N.C.D.A. Fundulea. S-a urmărit în special perioada cuprinsă între ultima decadă a lunii aprilie și primele două decade ale lunii mai, când plantele de porumb sunt cele mai sensibile la atacul de *T. dilaticollis*. În paralel cu notările din parcelele experimentale s-au efectuat

notări la solele netratate de porumb situate în zonă pentru a determina influența condițiilor meteo asupra atacului de rățișoară.

Interpretarea statistică. Datele obținute în condiții de câmp și de laborator au fost prelucrate statistic, folosind metoda analizei varianței, corelații și regresii, prin intermediul softurilor Microsoft Excel 2003 și ARM versiunea 8.5.0.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Condițiile climatice din ultima decadă a lunii aprilie și primele două decade ale lunii mai, când se înregistrează sensibilitatea maximă a plantelor de porumb față de atacul gărgăriței frunzelor (*T. dilaticollis*) s-au caracterizat printr-o mare variabilitate, între anii 2010 și 2013. În ceea ce privește temperatura medie a aerului, în această perioadă, s-a constatat că în anul 2010 s-a depășit media multianuală, în 2011 temperatura medie a fost sub valorile multianuale, în timp ce în anii 2012 și 2013, abaterile au fost mai mari cu +4,0, respectiv +4,7 °C, față de mediile multianuale (tabelul 2).

Tabelul 2

Influența temperaturii aerului asupra atacului gărgăriței frunzelor de porumb (*T. dilaticollis* Gyll) la I.N.C.D.A. Fundulea (2010-2013)

(Influence of the air temperature on maize leaf weevil attack (*T. dilaticollis* Gyll), at NARDI Fundulea, during 2010-2013)

Anul	Inten- sitate	Plante salvate	Temperatura (°C)						Media perioadă (°C)	Aba- terea (°C)
			Anul curent			Medii multianuale				
			Apr.	Mai		Apr.	Mai			
			III	I	II	III	I	II		
2010	5,1	85,50	13,4	15,9	16,4	12,5	13,1	17,1	15,2	+1,0
2011	5,8	79,25	12,2	11,8	17,1	12,5	13,1	17,1	13,7	-0,5
2012	6,7	68,20	17,4	16,6	20,8	12,5	13,1	17,1	18,3	+4,0
2013	6,3	75,25	18,1	19,3	19,4	12,5	13,1	17,1	18,9	+4,7

Analizând evoluția temperaturilor pe decade, s-a constatat că acestea au depășit mediile multianuale în ultima decadă a lunii aprilie în anii 2010, 2012 și 2013, în prima decadă a lunii mai în aceiași ani, precum și în ultimele două decade a lunii mai, în anii 2012 și 2013. Din punct de vedere termic, anii 2012 și 2013 au fost cei mai favorabili pentru evoluția dăunătorului. Acest lucru reiese și din analiza graficului evoluțiilor temperaturiilor medii zilnice înregistrate în perioada de referință studiată, când se poate observa că în anii 2012-2013, în special în ultima decadă a lunii aprilie și prima decadă a lunii mai, temperatura medie a fost egală sau mai ridicată de 20 °C (figura 2). Este important de menționat că temperaturile maxime zilnice ale aerului au fost mai mari de +30 °C încă de la sfârșitul lunii aprilie, atât în 2012, cât și în 2013, după care a urmat o scădere a acestora, începând cu a doua decadă a lunii mai.

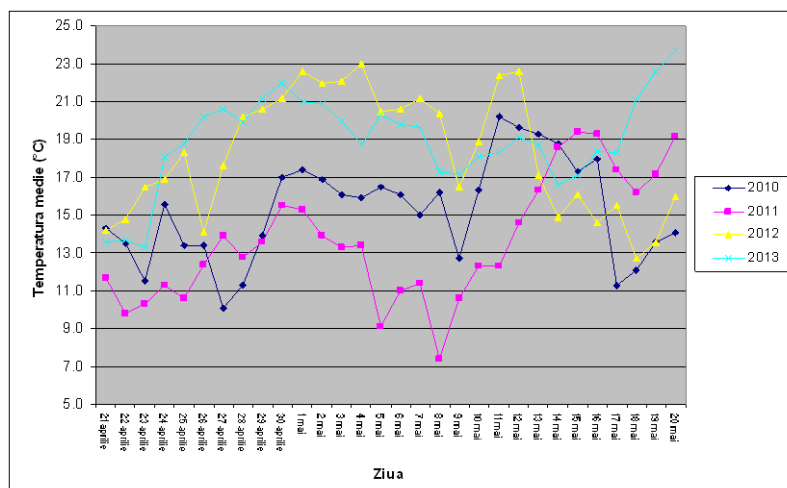


Figura 2 - Temperaturile medii zilnice înregistrate în luna aprilie (decada III) - mai (decada I-II), la I.N.C.D.A. Fundulea, în perioada 2010-2013
(Daily average temperatures from April (dec. III) - May (dec. I-II), registered at NARDI Fundulea, during 2010-2013)

Analizând datele din tabelul 3, s-a constatat că în ultima decadă a lunii aprilie și primele două decade ale lui mai, la I.N.C.D.A. Fundulea, în anul 2010 și 2013, precipitațiile înregistrate au fost sub mediile multianuale, în timp ce în anii 2011 și 2012 au fost peste medie. Este important de menționat că în anul 2012 s-au înregistrat 103,8 mm în perioada aprilie (decada III)-mai (decadele I-II), abaterile față de mediile multianuale fiind de +60,8 mm. În condițiile de temperatură și precipitații menționate mai sus, atacul de *T. dilaticollis* la plantele netratate de porumb a fost moderat în anii 2010 și 2011, în timp ce în anul 2012 a fost puternic ($I=6,7$). Atacul la plantele netratate de porumb a fost relativ ridicat și în condițiile climatice ale anului 2013 ($I=6,3$).

Tabelul 3

Influența precipitațiilor asupra atacului gărgăriței frunzelor de porumb (*T. dilaticollis* Gyll) la I.N.C.D.A. Fundulea, în perioada 2010-2013)

(Influence of the rainfalls on maize leaf weevil attack (*T. dilaticollis* Gyll), at NARDI Fundulea, during 2010-2013)

Anul	Inten sitate Atac (1-9)	Plante salvate (%)	Precipitații (mm)						Suma perioadă (mm)	Abatererea (mm)
			Anul curent			Medii pe 10 ani				
			Apr.	Mai		Apr.	Mai			
				III	I		II	III		
2010	5,1	85,50	4,4	2,6	13,3	5,5	17,5	20,0	20,3	-22,7
2011	5,8	79,25	2,1	48,4	23,0	5,5	17,5	20,0	73,5	+30,5
2012	6,7	68,20	1,8	14,2	87,8	5,5	17,5	20,0	103,8	+60,8
2013	6,3	75,25	0	5,8	11,4	5,5	17,5	20,0	17,2	-25,8

Între anii 2010 și 2013, la parcelele cu porumb, la care nu s-a tratat sămânța, procentul de plante salvate a avut valori ridicate numai în condițiile anului 2010 (85,50%), în timp ce în condițiile anului 2012 a avut valori scăzute (68,20%). În anii 2011 și 2013, procentul de plante salvate a fost sub 80% (tabelele 2 și 3).

De-a lungul timpului, cercetările efectuate la I.N.C.D.A. Fundulea privind influența precipitațiilor asupra atacului de rățișoară la plantele de porumb au scos în evidență faptul că în anii cu primăveri calde și secetoase, în special în ultima decadă a lunii aprilie și primele două decade ale lunii mai, atacul acestui dăunător este favorizat, în timp ce în anii cu cantități ridicate de precipitații înregistrate în aprilie-mai și temperaturi moderate sau scăzute au avut ca rezultat un atac mai slab al dăunătorului și un procent ridicat de plante salvate (P a u l i a n, 1972; B ă r b u l e s c u și colab., 2001b; V a s i l e s c u și colab., 2005; P o p o v și colab., 2006). În general, între cantitatea de precipitații înregistrată în primăvară și intensitatea atacului de *T. dilaticollis* la plantele netratate de porumb este o corelație negativă (figura 3).

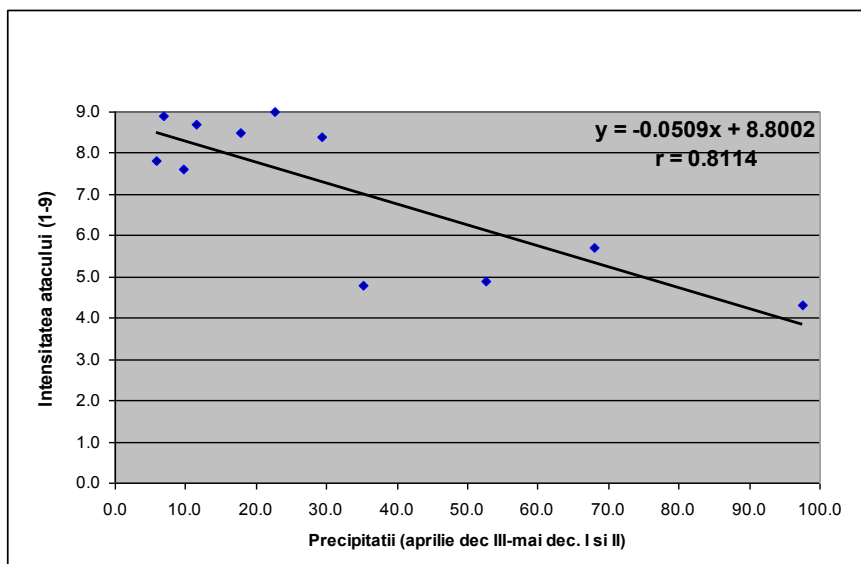


Figura 3 – Relația dintre nivelul precipitațiilor înregistrate în primăvară și intensitatea atacului de *T. dilaticollis* la plantele netratate de porumb, la I.N.C.D.A. Fundulea, în perioada 1984-2003 (Relation between rainfalls level from spring and *T. dilaticollis* attack intensity at maize untreated plants, at NARDI Fundulea, during 1984-2013)

Situația din perioada 2010-2013 nu mai corespunde în totalitate cu datele istorice. Astfel, în anul 2012, deși precipitațiile înregistrate în perioada aprilie (decada III) - mai (decadele I-II) a fost cu 60,8 mm în plus față de mediile multianuale, totuși atacul de *T. dilaticollis* la plantele netratate de porumb a avut valori ridicate. Explicația pentru acest fapt constă, atât în evoluția temperaturilor medii ale aerului, care au fost cu mult peste mediile multianuale (tabelul 2, figura 2), cât și în distribuția zilnică a precipitațiilor. Astfel, deși precipitațiile înregistrate în perioada aprilie (decada III) - mai (decadele I și

II) au fost peste mediile multianuale, totuși, din tabelul 3 și figura 4 se poate observa repartiția neuniformă a acestora. Din totalul de precipitații de 103,8 mm înregistrate în perioada luată în studiu a anului 2012, în ultima decadă a lunii aprilie s-au înregistrat 1,8 mm, în prima decadă a lunii mai s-au înregistrat 14,2 mm, în timp ce în a doua decadă a lunii mai s-au înregistrat 87,8 mm, din care, într-o singură zi s-au înregistrat 52,7 mm (pe 19 mai). În primăvara anului 2012, într-un interval relativ scurt de timp, s-au înregistrat, atât condiții de secetă și temperaturi ridicate, favorabile pentru atacul acestui dăunător, cât și condiții de umiditate ridicată și temperaturi moderate, mai puțin favorabile pentru atacul de *T. dilaticollis*. Această a doua perioadă s-a înregistrat în a doua decadă a lunii mai, când plantele de porumb au ajuns la faza de 4 frunze (BBCH 14). O situație opusă s-a întâmplat în anul 2010. Deși precipitațiile înregistrate în perioada aprilie (decada III) - mai (decadele I-II) au fost scăzute, iar în ultima decadă a lunii aprilie și prima decadă a lunii mai, temperaturile înregistrate au fost mai ridicate decât mediile multianuale, atacul de rățișoară la plantele netratate de porumb a fost moderat, având o intensitate de 5,1 (tabelele 2, 3). O posibilă explicație pentru acest fapt constă în diferențele mari de temperatură dintre zi și noapte, înregistrate în ultima decadă a lunii aprilie și prima decadă a lunii mai. De asemenea, în anul 2010, între 7 și 23 mai, cu excepția datei de 11, zilnic s-au înregistrat precipitații. Chiar dacă precipitațiile zilnice înregistrate în această perioadă au fost reduse cantitativ, totalul lor, fiind sub mediile multianuale, condițiile meteo înregistrate în acele zile au fost mai puțin favorabile pentru atacul insectelor, plantele de porumb ajungând mai repede în faza de patru frunze (BBCH 14). Per ansamblu, în perioada 2010-2013 nu s-au observat modificări cantitative privind evoluția precipitațiilor din perioada primăverii, dar distribuția acestora a fost atipică comparativ cu anii precedenți. Cercetări recente privind schimbările climatice, folosind instrumente noi de lucru, cum ar fi modelarea matematică, au arătat posibilele efecte ale schimbărilor climatice, cum ar fi creșterea temperaturilor medii în perioada primăverii și a verii, în Europa Centrală și de Sud-Est, precum și modificarea distribuției precipitațiilor (O l e s e n și colab., 2011). Referitor la precipitațiile înregistrate în timpul primăverii, deși B o z o (2011) a menționat existența unui trend descrescător în această perioadă, din datele climatice înregistrate la I.N.C.D.A. Fundulea, nu putem confirma acest lucru. Cu toate acestea, distribuția precipitațiilor din timpul primăverii poate influența pozitiv atacul de *T. dilaticollis* la plantele de porumb, dacă temperaturile înregistrate în această perioadă sunt mai mari decât mediile multianuale. La aceeași concluzie a ajuns și Č a m p r a g (2007). Sunt necesare cercetări suplimentare, folosind modelarea matematică, privind evaluarea impactului schimbărilor climatice asupra evoluției gărgăriței frunzelor de porumb (*T. dilaticollis*). În anii 2011 și 2013, procentul de plante salvate a fost sub 80% (tabelele 2 și 3).

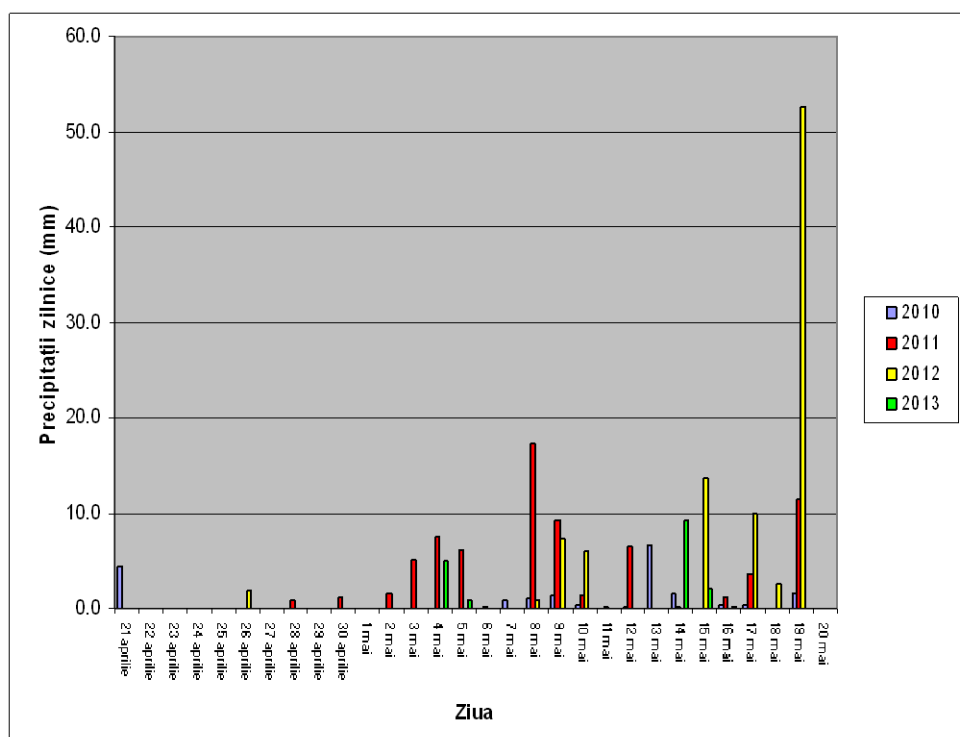


Figura 4 – Precipitațiile zilnice înregistrate în luna aprilie (decada III) - mai (decada I-II), la I.N.C.D.A. Fundulea, în perioada 2010-2013

(Daily rainfalls from April (dec. III) - May (dec. I-II), registered at NARDI Fundulea, during 2010-2013)

În condiții climatice diferite de la un an la altul, la experiența 1, intensitatea atacului de *T. dilaticollis* la parcelele martor, pe o scară de la 1 la 9, a fost de 4,79 în anul 2011. La variantele tratate cu clotianidin și tiametoxan, atacul a avut valori reduse în timp ce la varianta tratată cu doza redusă de clotianidin, intensitatea atacului a fost de 3,35, diferența față de martor în acest caz fiind distinct semnificativ negativă (tabelul 4). Procentul de plante salvate a fost mai mare de 95% la toate variantele tratate din această experiență, diferențele față de martor fiind asigurate din punct de vedere statistic ($P < 0,001$).

Condițiile climatice din anul 2012, au fost favorabile pentru atacul de *T. dilaticollis* la plantele de porumb. Intensitatea atacului la parcelele netratate de porumb, pe o scară de la 1 la 9 a fost de 6,61. Acest lucru înseamnă că majoritatea plantelor au avut frunzele distruse în proporție de 75% iar la unele plante a fost parțial distrusă și tija. Mai mult de 35 % din parcelele netratate din experiența 1 au fost distruse (tabelul 4). Cu toate acestea, la plantele tratate de porumb nu există diferențe semnificative în ceea ce privește intensitatea atacului sau procentul de plante salvate, cu mențiunea că acest parametru are valori ușor mai mici decât în cazul anului 2011. În cazul tuturor variantelor tratate, din experiența 1, diferențele dintre acestea și varianta netratată sunt distinct semnificativ pozitive ($P < 0,001$).

Tabelul 4

Eficacitatea unor insecticide folosite la tratamentul semințelor de porumb împotriva rățișoarei porumbului (*T. dilaticollis* Gyll), la I.N.C.D.A. Fundulea, în perioada 2011-2012 – experiența 1 (Effectiveness of some insecticides used in seed treatment for maize leaf weevil control (*T. dilaticollis*), at NARDI Fundulea, during 2011-2012 – experience 1)

Anul/Year			2011				2012			
Nr. crt.	Substanță activă	Doză (l/t)	Intensitatea atacului (1-9)		Procentul de plante salvate		Intensitatea atacului (1-9)		Procentul de plante salvate	
1	Martor	—	4,79		76,00		6,61		64,75	
2	clotianidin 600 g/l (Poncho 600 FS)	4,0	2,39	°°°	99,00	***	2,45	°°°	96,25	***
3	clotianidin 600 g/l (Poncho 600 FS)	2,0	3,35	°°	95,25	***	3,64	°°°	94,75	***
4	tiametoxan 350 g/l (Cruiser 350 FS)	9,0	2,30	°°°	99,50	***	2,39	°°°	98,50	***
LSD (P<0,05)			0,77		3,90		0,61		3,31	
LSD (P<0,01)			1,07		5,47		0,85		4,64	
LSD (P<0,001)			1,55		7,92		1,24		6,72	
Devierea standard			0,48		2,44		0,38		2,07	
Coeficientul de variație (CV)			14,92		2,64				10,11	
Repetitia F			0,49		0,42		0,77		3,18	
Repetitia Proba (F)			0,33		0,34		0,54		0,08	
Varianta F			23,33		48,71		107,73		237,39	
Varianta Proba (F)			3,29		0,001		3,29		0,001	

În anul 2013, la experiența 1, s-a introdus și varianta cu semințe tratate cu tiacloprid (Sonido). Cele mai mici valori ale intensității atacului s-au înregistrat la variantele tratate cu tiametoxan (Cruiser 350 FS, 9,0 l/t) și clotianidin (Poncho 600 FS, 4,0 l/t). În cazul variantei tratate cu doză redusă de clotianidin (Poncho 600 FS, 2,0 l/t) intensitatea atacului de *T. dilaticollis* a avut valori mai ridicate, aproape de 4, pe o scară de la 1 la 9, dar și în aceste condiții, diferențele statistice față de martor au fost distinct semnificativ negative (P<0,001). În cazul variantei tratată cu tiacloprid (Sonido, 8,0 l/t) deși intensitatea atacului este mai redusă comparativ cu varianta martor, diferența statistică față de aceasta nu este decât semnificativ negativă (P<0,05). În ceea ce privește procentul de plante salvate, diferența dintre martor și varianta tratată cu tiacloprid nu este asigurată din punct de vedere statistic (tabelul 5). La variantele tratate cu doza mare de clotianidin (Poncho 600 FS) și tiametoxan (Cruiser 350 FS), procentul de plante salvate este foarte apropiat de 100%, tendință care s-a menținut în toți anii de experimentare, indiferent de condițiile climatice din perioada aprilie-mai (tabelele 4, 5).

Tabelul 5

Eficacitatea unor insecticide folosite la tratamentul semințelor de porumb împotriva rățișoarei porumbului (*T. dilaticollis* Gyll), la INCDA Fundulea, în anul 2013 – experiența 1
(Effectiveness of some insecticides used in seed treatment for maize leaf weevil control (*T. dilaticollis*), at NARDI Fundulea, year 2013) – experience 1

Nr. crt.	Substanță activă	Doză (l/t)	Intensitatea atacului (1-9)		Procentul de plante salvate	
1	Martor (Control)	—	5,25		77,50	
2	clotianidin 600 g/l (Poncho 600 FS)	4,0	2,53	ooo	98,75	***
3	clotianidin 600 g/l (Poncho 600 FS)	2,0	3,88	ooo	95,50	***
4	tiaclopid 400 g/l (Sonido)	8,0	4,53	o	82,50	
5	tiametoxan 350 g/l (Cruiser 350 FS)	9,0	2,40	ooo	99,25	***
LSD (P<0,05)			0,53		8,72	
LSD (P<0,01)			0,75		12,24	
LSD (P<0,001)			1,05		17,29	
Devierea standard			0,35		5,66	
Coeficientul de variație (CV)			9,3		6,24	
Repetitia F			5,93		0,75	
Repetitia Proba (F)			0,01		0,54	
Varianta F			51,85		12,57	
Varianta Proba (F)			2,14		0,03	

În cea de-a doua experiență efectuată în condiții de câmp, atacul de rățișoară la varianta martor a fost moderat în condițiile climatice ale anului 2010, cu o valoare de 4,89. La variantele tratate cu cyantraniliprole, atacul a variat în funcție de doza folosită, fiind ușor mai scăzut la doza ridicată și invers (tabelul 6). Cu toate acestea, diferențele dintre cele trei doze de cyantraniliprole și varianta martor nu sunt semnificative din punct de vedere statistic, de asemenea doar în cazul celei mai mari doze de cyantraniliprole (8,0 l/t), există diferențe foarte semnificativ negative față de martor (P<0,01). Cea mai scăzută intensitate a atacului, în anul 2010, s-a înregistrat în cazul variantei tratate cu tiametoxan. În ceea ce privește ponderea de plante salvate, în condițiile climatice din anul 2010, deși a fost mai mare de 86% la toate variantele tratate cu cyantraniliprole, ajungând la 90% (varianta cu cea mai mare doză), totuși diferențele față de martor nu sunt asigurate din punct de vedere statistic. La varianta tratată cu tiametoxan (Cruiser 350 FS), ponderea de plante salvate în anul 2010 a fost de 100%.

În cazul unei presiuni mai mari de infestare, ca urmare a condițiilor climatice favorabile din anul 2012, ce au favorizat acest dăunător, din tabelul 6 se poate observa că la variantele tratate cu substanța activă cyantraniliprole, intensitatea atacului a fost mai scăzută comparativ cu varianta netratată, dar diferențele statistice față de martor nu sunt decât semnificativ negative (P<0,05). Este de remarcat faptul că la varianta tratată cu

tiametoxan, diferența dintre intensitatea atacului din 2012 față de cea din 2010 este ne semnificativă, deși condițiile climatice au fost diferite. Referitor la ponderea de plante salvate, în condițiile climatice din anul 2012, la varianta martor a fost de 75% în timp ce la varianta tratată cu tiametoxan a fost de 98,75%. La variantele tratate cu cyantraniliprole, doar în cazul celei mai mari doze diferențele statistice față de martor au fost semnificativ pozitive ($P < 0,05$), la doze mai mici, acestea au fost ne semnificative. De remarcat că la cea mai mică doză de cyantraniliprole (4,0 l/t), procentul de plante salvate a fost foarte apropiat cu cel de la varianta martor.

Tabelul 6

Eficacitatea unor insecticide folosite la tratamentul semințelor de porumb împotriva rățișoarei porumbului (*T. dilaticollis* Gyll), la I.N.C.D.A. Fundulea, în anul 2013 – experiența 2
(Effectiveness of some insecticides used in seed treatment for maize leaf weevil control (*T. dilaticollis*), at NARDI Fundulea, year 2013) – experience 2)

Anul			2010				2012				2013			
Nr. crt.	Substanță activă	Doză (l/t)	I. atac (1-9)		Procentul de plante salvate		I. atac (1-9)		Procentul de pl. Salvate (%)		Intensitate atac (1-9)		Procentul de plante salvate	
1	Cyantraniliprole 625 G/L	4,0	4,28		86,25		4,89	°	76,25		4,59	°	77,50	
2	Cyantraniliprole 625 G/L	6,0	4,11	°	88,75		4,84	°	78,75		4,40	°	80,00	
3	Cyantraniliprole 625 G/L	8,0	3,93	°°	90,00		4,53	°	81,25	*	4,15	°	82,50	*
4	Tiametoxan 350 G/L (Cruiser 350 Fs)	9,0	2,70	°°°	100	***	2,74	°°°	98,75	***	2,51	°°°	100	***
5	Martor	—	4,83		82,5		6,23		75,00		5,63		76,25	
LSD ($P < 0,05$)			0,66		8,41		1,22		4,77		1,09		5,17	
LSD ($P < 0,01$)			0,93		11,81		1,71		6,70		1,53		7,26	
LSD ($P < 0,001$)			1,31		16,67		2,42		9,46		2,16		10,25	
Devierea standard			0,43		5,46		0,79		3,10		0,71		3,35	
Coeficientul de variație (CV)			14,92		10,56		6,10		17,04		3,78		16,61	
Repetitia F			0,96		2,85		0,77		2,09		0,77		1,00	
Repetitia Proba (F)			0,44		0,08		0,54		0,16		0,54		0,43	
Varianta F			7,55		5,73		9,97		39,00		10,13		33,22	
Varianta Proba (F)			2,14		2,14		2,14		2,14		2,14		2,14	

În condițiile climatice ale anului 2013, în experiența 2, la plantele netratate de porumb, intensitatea atacului de *T. dilaticollis*, pe o scară de la 1 la 9 a fost de 5,63. Acest lucru înseamnă că la majoritatea plantelor de porumb, frunzele au fost distruse într-o proporție

cuprinsă între 50 și 75%. Cel mai scăzut atac s-a înregistrat în cazul plantelor tratate cu tiametoxan (Cruiser 350 FS, 9,0 l/t), diferența față de martor fiind distinct semnificativ negativă ($P < 0,001$).

La variantele tratate cu diferite doze de cyantraniliprole, diferențele față de martor au fost doar semnificativ negative ($P < 0,05$). De asemenea, deși există o ușoară diferență între variantele tratate cu cyantraniliprole, acestea nu sunt asigurate din punct de vedere statistic. Referitor la procentul de plante salvate, în condițiile anului 2013 (experiența 2), la varianta tratată cu tiametoxan (Cruiser 350 FS, 9,0 l/t), acesta a fost de 100%, diferența față de varianta martor fiind distinct semnificativ pozitivă ($P < 0,001$). La variantele tratate cu cyantraniliprole, în diferite doze, procentul de plante salvate variază de la 77,50 (doza de 4,0 l p.c./t), la 80,00 (doza de 6,0 l p.c./t) și 82,50 (doza de 8,0 l p.c./t). Doar în cazul variantei tratate cu cea mai mare doză de cyantraniliprole există o diferență semnificativ pozitivă din punct de vedere statistic față de martorul netratat ($P < 0,05$).

Cele două experiențe în condiții de câmp s-au efectuat și în condiții de laborator, în anul 2013, folosind o densitate de 4 adulți/plantă. Analizând datele de tabelul 7, s-a constatat că la experiența 1, mortalitatea adulților de *T. dilaticollis* a fost de 67,50%, în cazul variantei tratate cu tiametoxan (Cruiser 350 FS) și 66,25% în cazul variantei tratate cu clotianidin (Poncho 600 FS). Mortalitatea adulților la varianta tratată cu doză redusă de clotianidin (Poncho 600 FS), deși a fost de 50%, diferența statistică față de martor a fost distinct semnificativ pozitivă ($P < 0,001$). Mortalitatea adulților în cazul variantei tratate cu tiacloprid (Sonido) a avut valori mai reduse, comparativ cu celelalte variante tratate, de 25%. Referitor la intensitatea atacului în condiții de laborator, cu infestare ridicată de dăunători, plantele netratate au fost distruse în totalitate ($I=8,60$). Din cauza atacului ridicat, acestea nu s-au mai putut regenera și ulterior s-au uscat (figura 5).



Figura 5 – Plante netratate de porumb distruse în totalitate de *T. dilaticollis*, în condiții de laborator (original)
(Maize plants completely destroyed by *T. dilaticollis* under laboratory conditions)

Tabelul 7

Eficacitatea unor insecticide folosite la tratamentul semințelor de porumb împotriva rățișoarei porumbului (*T. dilaticollis* Gyll), la I.N.C.D.A. Fundulea, în condiții de laborator – experiența 1
(Effectiveness of some insecticides used in seed treatment for maize leaf weevil control (*T. dilaticollis*), at NARDI Fundulea, under laboratory conditions) – experience 1)

Nr. crt.	Substanță activă	Doză (l/t)	Mortalitate insecte (%)		Intensitatea atacului (1-9)	
1	Martor	—	1,25		8,60	
2	clotianidin 600 g/l (Poncho 600 FS)	4,0	66,25	***	3,25	***
3	clotianidin 600 g/l (Poncho 600 FS)	2,0	50,00	***	4,61	***
4	tiacloprid 400 g/l (Sonido)	8,0	25,00	**	7,66	*
5	tiametoxan 350 g/l (Cruiser 350 FS)	9,0	67,50	***	3,04	***
LSD (P<0,05)			13,29		0,68	
LSD (P<0,01)			18,66		0,96	
LSD (P<0,001)			26,34		1,35	
Devierea standard			8,62		0,44	
Coeficientul de variație (CV)			20,53		8,14	
Repetitia F			1,21		2,18	
Repetitia Proba (F)			0,35		0,14	
Varianta F			43,72		132,88	
Varianta Proba (F)			2,14		2,14	

Cel mai scăzut atac s-a înregistrat în cazul plantelor tratate cu tiametoxan (Cruiser 350 FS) și clotianidin (Poncho 600 FS). În aceste cazuri, deși dăunătorii au început să se hrănească imediat ce au fost adăugați în cutii, substanțele active au avut o acțiune rapidă asupra sistemului nervos al insectelor, la aproximativ 10-15 minute după începutul procesului de hrănire. În ciuda faptului că mortalitatea insectelor nu a avut valori ridicate, acestea nu au mai putut continua procesul de hrănire. Plantele de porumb prezintă câteva ciupituri, dar dezvoltarea lor ulterioară nu a fost stânjenită. Un lucru important de menționat este faptul că în condiții de laborator, nu toate insectele au început să se hrănească în același timp, după ce acestea au fost adăugate în cutii, ceea ce se reflectă în valorile mortalităților de la variantele tratate. La experiența 1 există o corelație pozitivă între mortalitatea adulților și intensitatea atacului (figura 6).

La varianta tratată cu tiacloprid (Sonido), intensitatea atacului a avut valori ridicate, de 7,66 pe o scară de la 1 la 9. O parte din plante au fost distruse, altele și-au revenit, dar au avut o dezvoltare mai redusă comparativ cu celelalte variante tratate (figura 7).

În condiții de laborator, mortalitatea adulților din cadrul experienței 2, a fost de 72,50% în cazul variantei la care semințele de porumb au fost tratate cu tiametoxan (Cruiser 350 FS).

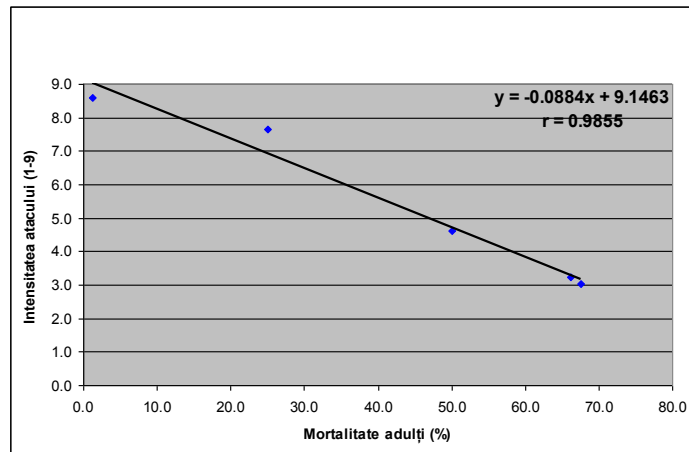


Figura 6 – Relația dintre mortalitatea adulților de *T. dilaticollis* și intensitatea atacului, în condiții de laborator – experiența 1
(Relation between insects mortality and attack intensity, under laboratory conditions – experience 1)



Figura 7 – Eficacitatea unor insecticide folosite la tratamentul semințelor de porumb pentru combaterea *T. dilaticollis*, în condiții de laborator – experiența 1 (original)
(Effectiveness of some insecticides used in seed treatment for *T. dilaticollis* control under laboratory conditions – experience 1)

La variantele tratate cu diferite doze de cyantraniliprole, mortalitatea adulților de *T. dilaticollis* a avut valori reduse, fiind cuprinsă între 5% la doza de 4,0 l p.c./t și 15% la doza dublă (tabelul 8). Diferențele față de varianta martor nu sunt asigurate statistic în cazul variantelor tratate cu cyantraniliprole în timp ce diferența dintre varianta tratată cu tiametoxan și martor a fost distinct semnificativ pozitivă ($P < 0,001$). Mortalitățile scăzute în cazul variantelor tratate cu cyantraniliprole se reflectă și în valorile intensității atacului. Astfel, la primele două doze de cyantraniliprole (4,0 l p.c./t și 6,0 p.c./t), intensitatea atacului, pe o scară de la 1 la 9, a fost mai mare de 7. Deși este mai scăzută comparativ cu martorul, diferențele nu sunt asigurate din punct de vedere statistic. Doar în cazul celei mai mari doze de cyantraniliprole din experiență (8,0 l p.c./t) există o diferență semnificativ pozitivă față de martor ($P < 0,05$), dar dezvoltarea plantelor a fost stânenită în urma atacului (figura 8).

Tabelul 8

Eficacitatea unor insecticide folosite la tratamentul semințelor de porumb împotriva rățișoarei porumbului (*T. dilaticollis* Gyll), la INCDA Fundulea, în condiții de laborator – experiența 1
(Effectiveness of some insecticides used in seed treatment for maize leaf weevil control (*T. dilaticollis*), at NARDI Fundulea, under laboratory conditions) – experience 1)

Nr. crt.	Substanță activă	Doză (l/t)	Mortalitate insecte (%)		Intensitatea atacului (1-9)	
1	cyantraniliprole 625 g/l (DPX-HGW86)	4,0	5,00		7,60	
2	cyantraniliprole 625 g/l (DPX-HGW86)	6,0	12,50		7,05	
3	cyantraniliprole 625 g/l (DPX-HGW86)	8,0	15,00		6,85	*
4	tiametoxan 350 g/l (Cruiser 350 FS)	9,0	72,50	***	3,75	***
5	Martor	—	2,50		8,03	
LSD ($P < 0,05$)			14,70		1,00	
LSD ($P < 0,01$)			20,36		1,39	
LSD ($P < 0,001$)			28,09		1,92	
Devierea standard			9,76		0,67	
Coeficientul de variație (CV)			47,81		10,01	
Repetitia F			0,91		2,50	
Repetitia Proba (F)			0,68		0,99	
Varianta F			28,49		20,60	
Varianta Proba (F)			2,90		2,90	



Figura 8 – Eficacitatea unor insecticide folosite la tratamentul semințelor de porumb pentru combaterea *T. dilaticollis*, în condiții de laborator – experiența 2 (original)
(Effectiveness of some insecticides used in seed treatment for *T. dilaticollis* control under laboratory conditions – experience 2)

La varianta tratată cu tiametoxan, intensitatea atacului de rățișoară la plantele de porumb a fost de 3,75. Deși au prezentat rosături, plantele de porumb au avut o dezvoltare normală în condiții de laborator, cu densități ridicate de *T. dilaticollis* (4 adulți/plantă). Și în cazul acestei experiențe, corelația dintre mortalitatea adulților și intensitatea atacului este pozitivă (figura 9).

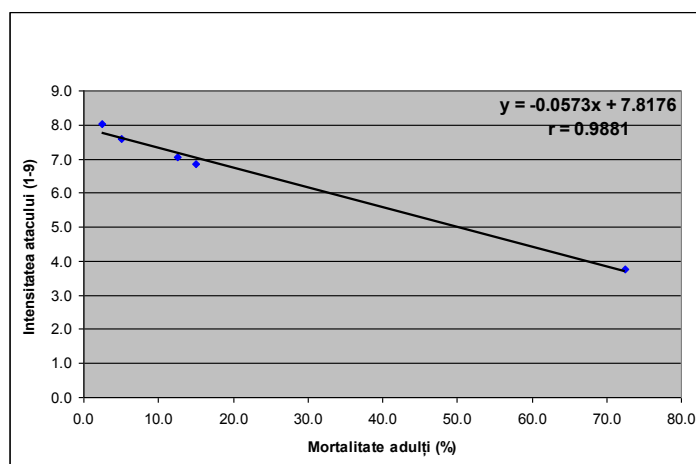


Figura 9 – Relația dintre mortalitatea adulților de *T. dilaticollis* și intensitatea atacului, în condiții de laborator – experiența 2
(Relation between insects mortality and attack intensity, under laboratory conditions – experience 2)

La cele două experiențe, s-au comparat rezultatele obținute în condiții de câmp cu cele obținute în condiții controlate, de laborator și s-a constatat corelarea rezultatelor (figurile 10 și 11). Experiențele făcute în condiții de laborator sunt o metodă complementară de

evaluare în condițiile cele mai severe de testare a substanțelor active folosite ca tratament la sămânță. Aceste condiții se pot întâlni și în câmp, pe de-o parte în cazul monoculturii de porumb, iar pe de altă parte, datorită condițiilor climatice favorabile pentru evoluția dăunătorului (secetă și temperaturi ridicate).

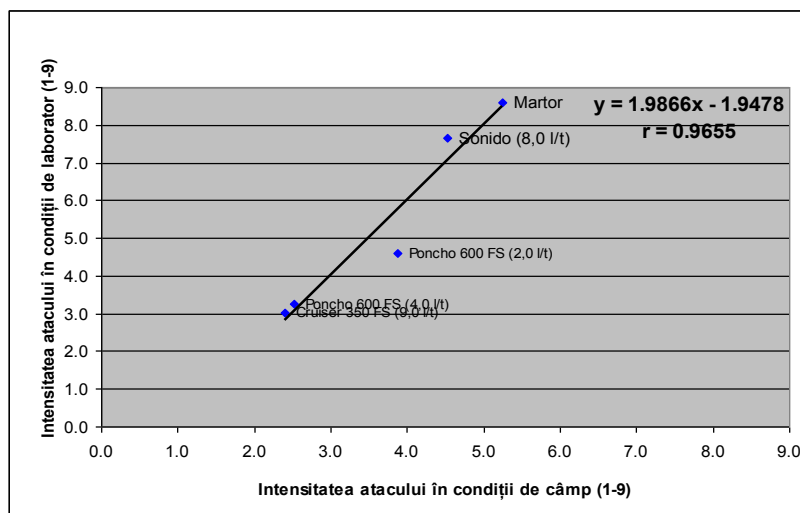


Figura 10 – Relația dintre atacul produs de către *T. dilaticollis* în condiții de laborator și atacul produs în condiții de câmp – experiența 1

(Relation between *T. dilaticollis* attack under both field and laboratory conditions – experience 1)

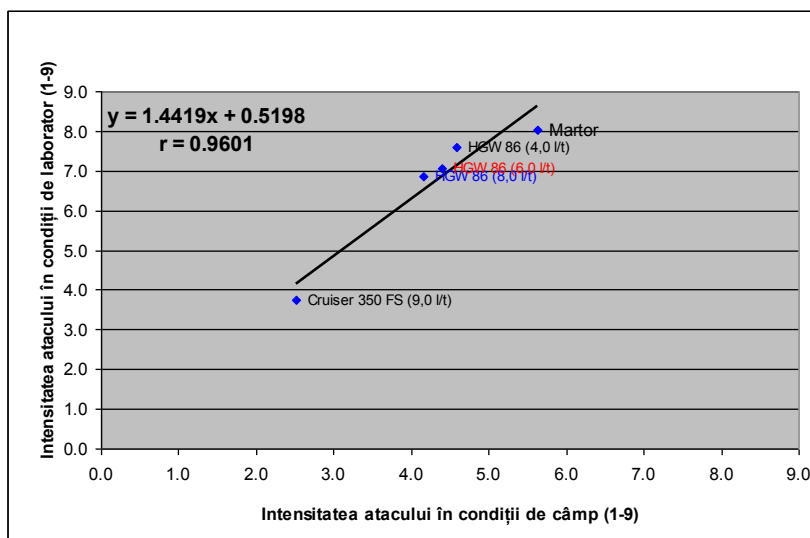


Figura 11 – Relația dintre atacul produs de către *T. dilaticollis* în condiții de laborator și atacul produs în condiții de câmp – experiența 2

(Relation between *T. dilaticollis* attack under both field and laboratory conditions – experience 2)

Rezultatele obținute în condiții de câmp și de laborator au scos încă o dată în evidență necesitatea tratamentului semințelor de porumb pentru combaterea gărgăriței frunzelor de porumb (*T. dilaticollis*). La toate variantele tratate, atacul este mai scăzut comparativ cu variantele martor iar procentul de plante salvate este ridicat, chiar 100% în unele cazuri. De asemenea, produsele pe bază de clotianidin (Poncho 600 FS) și tiametoxan (Cruiser 350 FS) asigură o bună protecție a plantelor de porumb împotriva acestui dăunător, în condiții climatice diferite, în timpul primăverii (perioada aprilie-mai). La aceste concluzii au ajuns și Popov (2002, 2003), Vasilescu și colab. (2005). Krusteva și colab. (2006), Keszthelyi și colab. (2008). Čampra și colab. (2011) au făcut referire la faptul că tratamentul generalizat al semințelor de porumb în regiunea Vojvodina (Serbia), în perioada 2001-2010 a contribuit la reducerea atacului de *T. dilaticollis* precum și a altor dăunători periculoși ce acționează în primele faze de vegetație ale plantelor de cultură. Insecticidele pe bază de tiacloprid sau cyantraniliprole asigură un oarecare grad de protecție al plantelor de porumb aflate în primele faze de vegetație împotriva rățișoarei, dar numai în caz de infestări moderate. În caz de atac puternic, deși există diferențe față de martorul netratat, acestea nu sunt aigurate din punct de vedere statistic. Barbulescu și colaboratorii (2001) au făcut referire la necesitatea folosirii ca tratament la sămânță a unor substanțe active sistemice cu translocare rapidă în tinerele plântuțe după germinare, cu acțiune rapidă asupra adulților de *T. dilaticollis* după ce aceștia încep să se hrănească. Aceiași autori au menționat faptul că în condiții climatice excepționale, plantele de porumb pot să fie atacate înainte să ajungă la suprafața solului.

Având în vedere că ciclul de viață al acestui dăunător se desfășoară cu preponderență în sol (Paulian, 1972), iar perioada de viață activă a insectei la suprafața solului este limitată la un interval scurt de timp, tratamentul semințelor reprezintă cea mai eficientă metodă pentru controlul gărgăriței frunzelor de porumb (Popov și Barbulescu, 2007). Este necesară continuarea cercetărilor în acest domeniu, având în vedere posibilitatea restrângerii sortimentului de insecticide folosite ca tratament la sămânță dar și apariției de noi substanțe active, în contextul în care schimbările climatice din ultimii ani au tendința de a favoriza evoluția dăunătorilor termofili și xerofiti, cum este și cazul lui *T. dilaticollis*. De asemenea, sunt necesare studii noi privind influența noilor substanțe active apărute asupra diferiților hibrizi de porumb, mai ales că în ultimul deceniu s-a diversificat și sortimentul de hibrizi de porumb existenți pe piață.

CONCLUZII

- Gărgărița frunzelor de porumb (*Tanymericus dilaticollis* Gyll) este în continuare principalul dăunător al culturilor de porumb și de floarea-soarelui din sudul și sud-estul țării.
- Introducerea și generalizarea tratamentului semințelor de porumb și de floarea-soarelui, în anii '70, cu produse pe bază de carbofuran, înlocuite în anii '90 cu produse neonicotinoide, au contribuit decisiv la stoparea/limitarea pagubelor produse de acest dăunător.
- În perioada actuală, culturile de porumb din sudul și sud-estul țării nu pot fi

înființate fără tratarea semințelor; la fel și culturile de floarea-soarelui semănate în miriște de porumb.

- Schimbările climatice din ultimii ani, concretizate prin creșterea temperaturii medii a aerului precum și creșterea incidenței secetei din perioada primăverii, favorizează evoluția acestui dăunător.

- Distribuția precipitațiilor din perioada aprilie (decada III) - mai (decadele I-II) poate să influențeze puternic activitatea acestui dăunător, chiar dacă suma lunară a precipitațiilor poate să depășească cu mult mediile multianuale, cum a fost cazul anului 2012.

- În condiții climatice variabile de la un an la altul, tratamentul semințelor de porumb reprezintă o metodă eficace pentru limitarea atacului de *T. dilaticollis* când plantele se află în primele faze de vegetație (BBCH 10-14).

- În condiții de câmp și de laborator, insecticidele pe bază de tiametoxan și clotianidin au asigurat o bună protecție a plantelor de porumb împotriva *T. dilaticollis*.

- Insecticidele pe bază de tiacloprid sau cyantraniliprole nu au asigurat o protecție satisfăcătoare a plantelor de porumb împotriva *T. dilaticollis*.

- Experiențele făcute în condiții de laborator, folosind o densitate mare de dăunători, sunt o metodă complementară de evaluare a substanțelor active folosite ca tratament la sâmbânță.

- Rezultatele obținute privind eficacitatea insecticidelor folosite ca tratament la sâmbânță în condiții de câmp se corelează cu cele obținute în condiții de laborator.

- Sunt necesare studii suplimentare, folosind modelarea matematică, privind impactul schimbărilor climatice asupra evoluției atacului produs de *T. dilaticollis* la plantele de porumb în țara noastră.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- ANTONIE, I., STANCIU, M., SAND, C., BLAJ, R., 2012 – *The researches regarding the biodiversity of the entomologic of the corn cultures in the Sibiu county*. Sc. Papers, Series Management, Ec. Eng. in Agr. and Rural Develop., 12 (1): 5-10.
- AVGN, S.S., COLONNELLI, E., 2011 – *Curculionoidea (Coleoptera) from southern Turkey*. African Journal of Biotech., 10 (62): 13555-13597.
- BĂRBULESCU, A., CIURDĂRESCU, G., MATEIAȘ, M. C., POPOV, C., TUȘA, C., VOINESCU, I., VONICA, I., BRATU, R., CRAICIU, M., GHEORGHE, M., MILIM, E., PELMUȘ, A., PELMUȘ, V., MARTA, R., 1985 – *Evoluția unor boli și dăunători ai cerealelor, plantelor tehnice și furajere în țara noastră în anul 1984*. Probl. prot. pl., XIII (1): 43-61.
- BĂRBULESCU, A., CIURDĂRESCU, G., MATEIAȘ, M. C., POPOV, C., TUȘA, C., VOINESCU, I., VONICA, I., BRATU, R., CRAICIU, M., GHEORGHE, M., MILIM, E., PELMUȘ, A., PELMUȘ, V., MARTA, R., 1986 – *Evoluția unor boli și dăunători ai cerealelor, plantelor tehnice și furajere în țara noastră în anul 1985*. Probl. prot. pl., XIV (1): 43-60.
- BĂRBULESCU, A., CIURDĂRESCU, G., MATEIAȘ, M. C., POPOV, C., TUȘA, C., VOINESCU, I., VONICA, I., BRATU, R., CRAICIU, M., GHEORGHE, M., MILIM, E., PELMUȘ, A., PELMUȘ, V., MARTA, R., 1987 – *Evoluția unor boli și dăunători ai cerealelor, plantelor tehnice și furajere în țara noastră în anul 1986*. Probl. prot. pl., XV (1): 57-75.
- BĂRBULESCU, A., BÎGIU, L., BRATU, R., CIURDĂRESCU, G., CRAICIU, M., GHEORGHE, M., MATEIAȘ, M. C., PELMUȘ, A., PELMUȘ, V., POPOV, C., RUGINĂ, M., TUȘA, C., VOINESCU,

- I., VONICA, I., 1988 – *Evoluția unor boli și dăunători ai cerealelor, plantelor tehnice și furajere în țara noastră în anul 1987*. Probl. prot. pl., XVI (1): 57-74.
- BĂRBULESCU, A., CIURDĂRESCU, G., MATEIAȘ, M. C., POPOV, C., GHEORGHE, M., PELMUȘ, A., PELMUȘ, V., RUGINĂ, M., VOINESCU, I., BÎGIU, L., COSTESCU, P., BRATU, R., VONICA, I., KOZINSCHI, T., 1991 – *Evoluția unor boli și dăunători ai cerealelor, plantelor tehnice și furajere în țara noastră în anul 1990*. Probl. prot. pl., XIX (1-2): 57-73.
- BĂRBULESCU, A., MATEIAȘ, M. C., POPOV, C., RUGINĂ, M., GURAN, M., VOINESCU, I., BRATU, R., VONICA, I., KOZINSCHI, T., 1993 – *Evoluția unor boli și dăunători ai cerealelor, plantelor tehnice și furajere în țara noastră în anul 1992*. Probl. prot. pl., XXI (1): 47-65.
- BĂRBULESCU, A., MATEIAȘ, M. C., POPOV, C., RUGINĂ, M., GURAN, M., VOINESCU, I., BRATU, R., RARANCIUC, S., VONICA, I., KOZINSCHI, T. 1994 – *Evoluția unor boli și dăunători ai cerealelor, plantelor tehnice și furajere în țara noastră în anul 1993*. Probl. prot. pl., XXII (1): 93-108.
- BĂRBULESCU, A., MATEIAȘ, M. C., POPOV, C., GURAN, M., VOINESCU, I., STANCIU, M., RARANCIUC, S., 1995 – *Evoluția unor boli și dăunători ai cerealelor, plantelor tehnice și furajere în țara noastră în anul 1994*. Probl. prot. pl., XXIII (1): 75-92.
- BĂRBULESCU, A., MATEIAȘ, M. C., POPOV, C., GURAN, M., VOINESCU, I., STANCIU, M., RARANCIUC, S., MINCU, M., SPIRIDON, C., 1996 – *Evoluția unor boli și dăunători ai cerealelor, plantelor tehnice și furajere în țara noastră în anul 1995*, Probl. prot. pl., XXIV (1): 41-60.
- BĂRBULESCU, A., MATEIAȘ, M. C., POPOV, C., VOINESCU, I., GURAN, M., RARANCIUC, S., MINCU, M., SPIRIDON, C., STANCIU, M., 1997 – *Evoluția unor boli și dăunători ai cerealelor, plantelor tehnice și furajere în țara noastră în anul 1996*. Probl. prot. pl., XXV (1): 51-72.
- BĂRBULESCU, A., 2001 – *Rezultate obținute în anul 2000, în cadrul cercetărilor privind bolile și dăunătorii cerealelor și a unor plante tehnice și furajere*. Probl. prot. pl., XXIX (2): 123-178.
- BĂRBULESCU, A., POPOV, C., MATEIAȘ, M. C., 2001a – *Bolile și daunătorii culturilor de câmp*. Editura Ceres, 279 pag., București.
- BĂRBULESCU, A., VOINESCU, I., SĂDAGORSCHI D., PENESCU A., POPOV, C., VASILESCU, S., 2001b - *Cruiser 350 FS-A new product for maize and sunflower seed treatment against *Tanymecus dilaticollis* Gyll*, Romanian Agricultural Research, 15: 77-87.
- BĂRBULESCU, A., POPOV, C., MATEIAȘ, M. C., VOINESCU, I., GURAN, M., RARANCIUC, S., SPIRIDON, C., VASILESCU, S., VĂLASN, D., 2001c – *Evoluția unor boli și dăunători ai cerealelor, plantelor tehnice și furajere în țara noastră, în anul 2000*. Probl. prot. pl., XXIX (1): 1-16.
- BOZO, L., 2011 – *Climate change in Central Europe: Observations and Model Scenarios*. Agrisafe final conference “Climate change: Challenges and Opportunities in Agriculture”: 9-11.
- ČAMPRAG, D., JASNIC, S., SEKULIK, R., MATIC, R., 1969 – *Harmfulness and control of *Tanymecus dilaticollis* Gyll. in corn*. Contemporary Agriculture, 17 (5/6): 261-268.
- ČAMPRAG, D., SEKULIK, R., KEREŠI, TATJANA, B., 2006 – *Forecasting of majorsugarbeet pest occurrence in Serbia during the period 1961-2004 (Prognoziranje pojave štetočina šećerne repe u Srbiji u periodu 1961-2004. godina)*. Zbornik Matice srpske za prirodne nauke, 110: 187-194.
- ČAMPRAG, D., 2007 – *Proliferation of field crop pests in Serbia and neighbouring countries in the 20th century (Razmnozavanje štetočina ratarskih kultura u Srbiji i susednim zemljama tokom 20. veka.)*, 348 pp..
- ČAMPRAG, D., 2011 – *Impact of climate to appearance of field crop pests in Vojvodina [Serbia] during 2001-2020 [i.e. 2010]*. Biljni lekar, 39 (4): 434-446.
- CRISTEA, M., CĂBULEA, I., SARCA, T., 2004 – *Porumbul. Studiu monografic*. Volumul 1, Editura Academiei Române, Cap. 14: 589-626.
- DIECKMANN, L., 1983 – *Contributions to the insect fauna of the GDR: Coleoptera - Curculionidae (Tanymecinae, Leptopiinae, Cleoninae, Tanyrhynchinae, Cossoninae, Raymondionyminae, Bagoinae, Tanysphyrinae)*. Beitrage Entomologie, Berlin, 33 (2): 257-381.
- DOUDOULAKAKIS, G., 1982 – *Sugar beet seedling weevils and their control in northeast Greece (Evros*

- area). Quarterly Bulletin, Hellenic Sugar Industry, (50/51): 3-20.
- DRAGANOVA, S. A., TOSHOVA, T. B., TAKOV, D. I., 2012 – *Fungal pathogen of grey corn weevil Tanymecus dilaticollis (Coleoptera: Curculionidae) and Bioassay with some Beauveria bassiana isolates*. Acta Zool. Bulgarica, 64 (3): 289-294.
- FLOREA, N., MUNTEANU I., 2003 – *Sistemul român de taxonomie a solurilor (SRTS)*. ICPA, Editura Estfalia București, 182 pp.
- GERGINOV, L., 1989 – *Insect pests of maize in Bulgaria and their control*. Acta Phyt. et Entomol. Hungarica, 24: 81-84.
- GONCHARENKO-POPOVA, L. G., 1967 – *Ecological causes of different population density of Tanymecus dilaticollis Gyll. in fields of crop rotation* (rezumat în engleză). Zoologicheskii zhurnal, XXXVI, (2): 221-228.
- KACSO, A., 1974 – *Damage caused by Tanymecus dilaticollis Gyll. To leaf and crop*. Acta Agronomica Academiae Scientiarum Hungaricae, 23 (3/4): 285-303.
- KESZTHELYI, S., KURUCSAI, P., SZABÓ, T. AND PÁL-FÁM, F., 2008 – *Food choice studies and control trials carried out with maize leaf and beet leaf weevil*. Növényvédelem, 44: 391-396.
- KIRKOV, K., 1967 – *Tanymecus dilaticollis – its biology and control*. Rastenievadni Nauki, 6: 45-50.
- KNECHTEL, W., KNECHTEL, W.C.K., 1909 – *Insectele vătămătoare din România și mijloacele de combaterea lor*. Ed. Albert Baer, București, 29-30.
- KRUSTEVA, H., PANAJOTOVA, M., TONEV, T., KARADZHOVA, Y., MILANOVA, S., NIKOLOV, P., DIMITROVA, A., STEFCHEVA, M., VENTSISLAVOV, V., CHAVDAROV, L., VELICHKOV, A., 2006 – *Good plant protection practice in maize crops*. Ministry of Agriculture and Food, Sofia, 2 (015:1): 69-77.
- LESSOVOI, M.P., TRON, N.M., 1998 – *Integrated protection of agricultural crops in Ukraine*. Proceedings of International Symposium on Integrated Protection of Field Crops, Vrnja-ka Banja: 23-28.
- LODOS, N., 1981 – *Maize Pests and their Importance in Turkey*. EPPO Bull., 11 (2): 87-89.
- LODOS, N., ÖNDER, F., PEHLIVAN, E., ATALAY, R., ERKIN, E., KARSAVURAN, Y., TEZCAN, S., AKSOY, S., 2003 – *Faunistic studies on Curculionidae (Coleoptera) of Western Black Sea, Central Anatolia and Mediterranean regions of Turkey*. İzmir, 83 pp..
- LUP, A., MIRON, L., ROMAN, B., 2013 – *Influența economiei de piață asupra structurii culturilor*. An. I.N.C.D.A. Fundulea, LXXXI: 185-191.
- MANOLACHE, C. și colab., 1948-1954 – *Situația dăunătorilor animalii ai plantelor cultivate*. I.C.A.R. Rapoarte și memorii, Editura Agro-Silvică, București.
- MEISSLE, M., MOURON, P., MUSA, T., BIGLER, F., PONS, X., VASILEIADIS, V. P., OTTO, S., ANTICHI, D., KISS, J., PÁLINKÁS, Z., DORNER, Z., VAN DER WEIDE, R., GROTEN, J., CZEMBOR, E., ADAMCZYK, J., THIBORD, J.-B., MELANDER, B., CORDSEN, NIELSEN, G., POULSEN, R. T., ZIMMERMANN, O., VERSCHWELE, A., OLDENBURG, E., 2010 – *Pests, pesticide use and alternative options in European maize production: current status and future prospects*. Journal of Appl. Entomol., 134 (5): 357-375.
- OLESEN, J. E., TMKA, M., KERSEBAUM, K.C., SKJELVÅGD, A.O., SEGUINE, B., PELTONEN-SAINIO, P., ROSSIG, F., KOZYRAH, J., MICALI, F., 2011 – *Impacts and adaptation of European crop production systems to climate change*. European Journal of Agronomy, 34 (2): 96-112.
- PAPADOPOULOU, S. C., 2012 – *Tanymecus dilaticollis (Coleoptera: Curculionidae): First record on Zea mays seedlings in Greece*. Hellenic Plant Protection Journal, 5: 65-67.
- PAULIAN, F., 1972 – *Contribuții la cunoașterea dezvoltării, ecologiei și combaterii speciei Tanymecus dilaticollis Gyll*. Teză de doctorat, Institutul Agronomic “Nicolae Bălcescu”, București, 300 pp.
- PAULIAN, F., POPOV, C., 1968 – *Cercetări privind modificarea ciclului evolutiv natural monovoltin la gărgărița frunzelor de porumb (Tanymecus dilaticollis Gyll.)*. An. ICPP, VI: 243-252, București.
- PAULIAN, F., POPOV, C., DINU-PANĂ, MARCELA, 1969 – *The corn leaf weevil (Tanymecus*

- dilaticollis* Gyll.) in Romania and its control. Contemporary Agriculture, 5-6: 643-652, Jugoslavia, Novi Sad.
- PAULIAN, F., POPOV C., 1973 – Aspecte ale comportării gărgăriței frunzelor de porumb (*Tanymecus dilaticollis* Gyll.) înmulțită în condiții de seră. An. ICPP, X: 245 - 252, București.
- PAULIAN, F., POPOV C., 1974 – Observații asupra unor anomalii ale aparatului genital femel la gărgărița frunzelor de porumb (*Tanymecus dilaticollis*). Probl. prot. pl., II (2): 208 - 224, Fundulea.
- PAULIAN, F., POPOV, C., GRIGORESCU, R., 1979 – Rolul regimului de nutriție în viața adulților speciei *Tanymecus dilaticollis* Gyll. (Curculionidae-Coleoptera). Probl. prot. pl., VII (4): 363-374.
- POPOV, C., BĂRBULESCU, A., GURAN, M., RARANCIUC, S., SPIRIDON, C., VASILESCU, S., VĂLSAN, D., MATEIAȘ, M.C., VOINESCU, I., 2002 – Starea fitosanitară a culturilor de cereale, leguminoase pentru boabe, plante tehnice și furajere din România, în anul 2001. Probl. prot. pl., XXX (1): 1-21.
- POPOV, C., 2002 – Cercetări privind protecția cerealelor, leguminoaselor pentru boabe, plantelor tehnice și furajere față de agenții patogeni și dăunători efectuate în anul 2001. Probl. prot. pl., XXX (2): 109-189.
- POPOV, C., 2003 – Cercetări privind protecția cerealelor, leguminoaselor pentru boabe, plantelor tehnice. Probl. prot. pl., XXXI (2): 7-84.
- POPOV, C., GURAN, M., RARANCIUC, S., ROTĂRESCU, M., SPIRIDON, C., VASILESCU, S., GOGU, F., 2003 – Starea fitosanitară a culturilor de cereale, leguminoase pentru boabe, plante tehnice și furajere din România, în anul 2002. Probl. prot. pl., XXXI (1): 1-22.
- POPOV, C., GURAN, M., RARANCIUC, S., ROTĂRESCU, M., SPIRIDON, C., VASILESCU, S., GOGU, F., 2004 – Starea fitosanitară a culturilor de cereale, leguminoase pentru boabe, plante tehnice și furajere din România, în anul 2003. Probl. prot. pl., XXXII (1): 1-23.
- POPOV, C., 2004 – Cercetări privind protecția cerealelor, leguminoaselor pentru boabe, plantelor tehnice și furajere față de agenții patogeni și dăunători efectuate în anul 2003, Probl. prot. pl., XXXII (2): 7-84.
- POPOV, C., GURAN, M., RARANCIUC, S., ROTĂRESCU, M., SPIRIDON, C., VASILESCU, S., GOGU, F., 2005 – Starea fitosanitară a culturilor de cereale, leguminoase pentru boabe, plante tehnice și furajere din România, în anul 2004. Probl. prot. pl., XXXII (1-2): 7-29.
- POPOV, C., GURAN, M., RARANCIUC, S., ROTĂRESCU, M., SPIRIDON, C., VASILESCU, S., GOGU, F., 2006 – Starea fitosanitară a culturilor de cereale, leguminoase pentru boabe, plante tehnice și furajere din România, în anul 2005. Probl. prot. pl., XXXIV (1-2): 15-37.
- POPOV, C., TROTUȘ, E., VASILESCU, S., BARBULESCU, A., RASNOVEANU, L., 2006 – Drought effect on pest attack in field crops. Romanian Agricultural Research, XXIII: 43-52.
- POPOV, C., BĂRBULESCU, A., 2007 – 50 de ani de activitate științifică în domeniul Protecției culturilor de câmp, împotriva bolilor și dăunătorilor. An. I.N.C.D.A., Fundulea. Volum jubiliar, LXXV: 371-404.
- POPOV, C., BĂRBULESCU, A., RARANCIUC, S., 2007a – Tratatamentul semințelor metodă modernă, eficientă și puțin poluantă de protecție a culturilor de câmp. An. INCDA, LXXIV: 133-139, Volum Omagial, Fundulea.
- POPOV, C., RARANCIUC, S., SPIRIDON, C., VASILESCU, S., CANĂ, L., 2007b – Starea fitosanitară a culturilor de cereale, leguminoase pentru boabe, plante tehnice și furajere din România, în anul 2006. Probl. prot. pl., XXXV (1): 1-24.
- POPOV, P., 1969 – Studies on *Tanymecus dilaticollis* Gyll. (Curculionidae, Coleoptera) in Bulgaria. Rastenievadni Nauki (rezumat în engleză), 6: 111-123.
- SARINGER, G., TAKACS, A., 1994 – Biology and control of *Tanymecus dilaticollis* Gyll.. Acta Phyt. et Entomol. Hungarica, 29 (1-2): 173-185.
- TAKÁCS, A., 1973 – Összefüggések a kukoricabarkó (*Tanymecus dilaticollis* Gyll.) táplálékfogyasztása és az abiotikus tényezők között. Növényvédelem (rezumat în engleză), 25:7: 308-311.
- TAKOV, D., DRAGANOVA, S., TOSHOVA, T., 2013 – Gregarine and *Beauveria bassiana* infections of the grey corn weevil *Tanymecus dilaticollis* (Coleoptera: Curculionidae). Acta Phyt. et Entomol. Hungarica, 48 (2): 309-320.

- TOSHOVA, T.B., VELCHEV, D.I., SUBCHEV, M.A., TOTH, M., VUTS, J., PICKETT, J.A., DEWHIRST, S.A., 2010 – *Electrophysiological responses and field attraction of the grey corn weevil, Gyllenhal (Coleoptera: Curculionidae) to synthetic plant volatiles*. Chemoecology, 20 (3): 199-206.
- TROTUS, E., BUBURUZ, A.A., ZAHARIA, P., 2011 – *Researches on the protection of maize crops against soil pests*. Agronomical Researches in Moldavia, 4: 45-51.
- VASILESCU, S., POPOV, C., STOICA, V., NEGRILA, M., PROCOPOVICI, E., 2005 – *Results regarding control of maize leaf weevil (Tanymecus dilaticollis Gyll) by chemical seed treatment during 2000-2004*. Lucr. Șt., USAMV, Seria A, 48: 343-350.
- VOINESCU, I., 1985 – *Tratamentul seminței de porumb cu insecticide carbamice, metodă eficace de combatere a gărgăriței T. dilaticollis Gyll*. Probl. prot. pl., XIII (2): 151-156.
- VOINESCU, I., BARBULESCU, A., 1998 – *Evolution of maize leaf weevil (Tanymecus dilaticollis Gyll.) in various crops depending on the preceding crop*. Proceedings of International Symposium on Integrated Protection of Field Crops, Vrnja-ka Banja: 157-164.
- ***Recolte Bogate, 2013 – *Profil de fermier*, 152: 26-27.

Prezentată Comitetului de redacție la 25 aprilie 2014