

**PROBLEME ACTUALE PRIVIND COMBATEREA
PURICILOR DE PĂMÂNT (*PHYLLOTRETA* SPP.) DIN
CULTURA RAPIȚEI DE TOAMNĂ, ÎN CÂMPIA ROMÂNĂ**

**CURRENT PROBLEMS CONCERNING FLEA BEETLE (*PHYLLOTRETA* SPP.)
CONTROL FROM OILSEED RAPE CROP, IN ROMANIAN PLANE**

EMIL GEORGESCU¹, LIDIA CANĂ¹, RADU GĂRGĂRIȚĂ¹,
LUXIȚA RĂȘNOVEANU²

Abstract

Flea beetle (*Phyllotreta* spp.) is one of the main pest of oilseed rape crop, in south and south-east of the Romania. The insect is dangerous during autumn, when plants are in first vegetation stages (BBCH 10-13). At NARDI Fundulea, researches concerning effectiveness of both, current and new active ingredient insecticides, used like seed treatment against this pest were performed. The weather conditions influence on this insect, during first vegetation stages of oilseed rape plants was also studied. In last six years (2009-2014), climatic conditions from autumn period were variable. Generally, average temperatures from period under study were over multiyear average while rainfalls amount were below multiyear average. The attack of flea beetle at oilseed rape untreated plants was high in conditions of the years 2010 and 2011 (attack degree 19.5 and 25.7%). In 2010, even if both average temperature registered in period when oilseed rape plants are in first vegetation stages were below multiyear average and rainfalls amount were over multiyear average, the attack of flea beetle at untreated plants were higher, as result of daily distributions of temperatures in second decade of October, that were favorable for pest. The imidacloprid + beta-ciflutrin and clotianidin + beta-ciflutrin – based insecticides provide a good protection for oilseed rape plants against flea beetle (*Phyllotreta* spp.) attack, under 2013 and 2014 autumn conditions. The differences between this treated variants and untreated (control) variant was statistically assigned.

Cuvinte cheie: Puricii de pământ (*Phyllotreta* spp.), schimbări climatice, tratament semințe, restricții.

Key words: Flea beetle (*Phyllotreta* spp.), climate changes, seed treatment, restrictions.

INTRODUCERE

Cultivată pe o suprafață mai mare de 270000 de hectare (date M.A.D.R., 2015), rapița pentru ulei a devenit una dintre cele mai importante culturi din România (Troutuș, 2007; Rășnoveanu, 2011a; Buzdugan și Năstase, 2013). Principalele avantaje ale rapiței constă în faptul că este o cultură complet mecanizabilă, fiind în același

¹ I.N.C.D.A. Fundulea. E-mail: emilgeorgescu2013@gmail.com, emilgeorgescu@ricic.ro

² S.C.D.A. Brăila; Univ. „Dunărea de Jos”, Galați, Facultatea de Inginerie și Agronomie din Brăila

timp o foarte bună premergătoare pentru cerealele de toamnă (P r i c e și colab., 1996; D i e p e n b r o c k, 2000; R a t h k e și D i e p e n b r o c k, 2006; P a r i și colab., 2012; R o m a n și colab., 2012; H o f f m a n n și colab., 2015). Conform anuarului statistic al României, se poate constata evoluția spectaculoasă a suprafețelor cu rapiță, de la 365000 ha în anul 2008, la peste 537000 ha, doi ani mai târziu, în 2010 (INS, 2014). Principalul motiv al creșterii suprafețelor cultivate cu rapiță pentru ulei în România este legat de rentabilitatea ridicată a acestei culturi (M o r a r, 2009; P a r v u ț o i u și P o p e s c u, 2012; L u p și colab., 2013; U r s u, 2014; S o a r e și colab., 2014; N i c u l a e și colab., 2014). Pe lângă beneficiile pe care le aduce fermierilor, cultura rapiței pentru ulei prezintă o serie de riscuri. Acestea pot fi de natură abiotică sau de natură biotică (H ä l m ä j a n, 2006). Ca factori de risc abiotic pentru cultura rapiței sunt seceta prelungită din toamnă, ce poate cauza nerăsărirea culturilor sau răsărirea neuniformă a acestora, gerurile din timpul iernii fără strat protector de zăpadă, brumele târzii din primăvară, furtunile însoțite de grindină când plantele de rapiță se află la înflorire etc. (R â ș n o v e a n u, 2011a; P a n a i t e s c u și colab., 2013; H e s s și colab., 2015). Dintre factorii de risc biotic, atacul insectelor dăunătoare poate avea drept consecință pierderi calitative și cantitative de recoltă ridicate (B ä r b u l e s c u și colab., 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 2001; P o p o v și colab., 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007; Č u l j a k și colab., 2008; W i l l i a m s, 2010; H e i m b a c h și M ü l l e r, 2013). Cercetări efectuate în România, la I.N.C.D.A. Fundulea, S.C.D.A. Brăila și S.C.D.A. Secuieni au scos în evidență faptul că cei mai periculoși dăunători ai rapiței din perioada toamnei sunt reprezentați de puricii de pământ (*Phyllotreta atra*, *Phyllotreta nemorum*, *Phyllotreta undulata*), puricii cruciferelor (*Psylliodes chrysocephala*), viespea rapiței (*Athalia rosae*), în timp ce în perioada martie – iunie cei mai periculoși dăunători sunt gărgărițele tulpinilor (*Ceuthorrhynchus napi* și *Ceutorhynchus quadridens*), gândacul lucios (*Meligethes aeneus*), gărgărița silicvelor (*Ceuthorrhynchus assimillis*) și păduchele cenușiu al cruciferelor (T r o t u ș și colab., 2001; P o p o v, 2002, 2004; B u b u r u z și colab., 2012, 2013; B u b u r u z și T r o t u ș, 2014; R î ș n o v e a n u, 2010, 2011b, 2011c; R î ș n o v e a n u și B u r t e a, 2012). Autorii mai sus menționați au specificat faptul că în condițiile țării noastre, în zona de sud-est, există două perioade când se înregistrează abundența maximă a dăunătorilor rapiței, prima când plantele se află în fazele de germinare – răsărire – formarea rozetei, iar a doua perioadă când plantele se află în faza de îmbobocire – înflorire – începutul formării silicvelor. Tratamentele la sămânță efectuate pentru combaterea puricilor de pământ (*Phyllotreta* spp.) au ca efect scăderea atacului sub pragul economic de dăunare precum și creșterea producției de rapiță (R î ș n o v e a n u, 2012, cit. de B u z d u g a n și N ă s t a s e, 2013). În urma experiențelor efectuate în sud-estul țării, la I.N.C.D.A. Fundulea, S.C.D.A. Brăila și S.C.D.A. Secuieni, eficacitatea tratamentului efectuat la sămânță, împotriva puricilor de pământ, a fost mai mare de 95%, indiferent de condițiile climatice înregistrate, de la un an la altul (T r o t u ș și colab., 2009). La aceleași concluzii au ajuns și D o s d a l l și S t e v e n s o n (2005), B u z d u g a n (2011), R î ș n o v e a n u (2011a), D e w a r și colab. (2011), G o u l s o n (2013), N i l s s o n și colab. (2015). Datele din literatura de specialitate demonstrează faptul că tratamentul semințelor, înainte de semănat, reprezintă o verigă tehnologică esențială pentru protecția plantelor aflate în primele faze de

vegetație, împotriva atacului dăunătorilor specifici, fiind în același timp o metodă puțin poluantă pentru mediul înconjurător (T r o t u ș și N a e, 2006; H o n i și colab., 2007; P o p o v și B ă r b u l e s c u, 2007; P o p o v și colab., 2009, 2010; P ă u n e s c u și colab., 2010; T u r n e r și colab., 2013; J o n e s și colab., 2014). În urma directivei UE 485/2015, începând cu 1 decembrie 2013, se restricționează timp de doi ani folosirea la tratamentul semințelor a trei substanțe active insecticide din clasa neonicotinoidelor, imidacloprid, clotianidin și tiametoxam (O f f i c i a l J o u r n a l o f t h e E u r o p e a n U n i o n, 2013). În urma acestei decizii, în România nu a rămas omologat nici un insecticid pentru tratamentul semințelor de rapiță împotriva dăunătorilor de toamnă. În anii 2014 și 2015 s-au acordat autorizări temporare pentru utilizarea substanțelor active imidacloprid (Nuprid AL 600 FS) și clotianidin + beta-ciflutrin (Modesto 480 FS) la tratamentul semințelor de rapiță (S ă n ă t a t e a P l a n t e l o r, 2014, 2015). În urma cercetărilor multidisciplinare, efectuate în mai multe țări din Europa, s-a ajuns la concluzia că schimbările climatice afectează în mod negativ agricultura din zonele cu climat continental, inclusiv din România, prin scăderea rezistenței plantelor de cultură la stresul biotic și abiotic (O l e s e n și colab., 2011). Date din literatura de specialitate, sugerează faptul că schimbările climatice și încălzirea globală pot favoriza evoluția dăunătorilor culturilor agricole (R o s e n z w e i g și colab., 2001; Ć a m p r a g, 2007; G r e g o r y și colab., 2009). Condițiile de secetă din zona de sud a țării favorizează activitatea insectelor dăunătoare culturilor agricole, inclusiv atacul puricilor de pământ (*Phyllotreta atra*) la plantele de rapiță, când acestea se află în primele faze de vegetație (P o p o v și colab., 2006). Acelasi autor a menționat că aplicarea corectă a tratamentului semințelor cu un produs sistemic, asigură protecția tinerelor plântuțe, inclusiv în cazul unor condiții climatice foarte favorabile pentru evoluția insectelor dăunătoare. Neefectuarea tratamentului semințelor poate avea drept consecință pagube de producție și în unele cazuri chiar compromiterea culturilor (B ă r b u l e s c u și colab., 2002; P o p o v și B ă r b u l e s c u, 2007; T r o t u ș și colab., 2009; R â ș n o v e a n u, 2011a; B u z d u g a n și N ă s t a s e, 2013).

În această lucrare, colectivul de autori prezintă rezultatele testării în condiții de câmp, la I.N.C.D.A. Fundulea, a unor substanțe active existente pe piață (înainte de intrarea în vigoare a Directivei 485/2013), precum și a unor substanțe active noi, folosite ca tratament la sămânță, pentru combaterea puricilor de pământ (*Phyllotreta* spp.) la cultura rapiței, în perioada 2013-2014. De asemenea, se mai prezintă influența condițiilor climatice, din perioada 2009-2014 asupra răsării plantelor de rapiță precum și asupra atacului de purici (*Phyllotreta* spp.) în perioada toamnei.

MATERIAL ȘI METODĂ

Experimentele în câmp s-au realizat în cadrul Colectivului de Protecția Plantelor și a Mediului de la Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Fundulea, județul Călărași (latitudinea: 44°,3'; longitudinea: 24,1'; altitudinea: 68 m) și S.C.D.A. Brăila (latitudinea: 45°,12'; longitudinea: 25°,55'; altitudinea: 14,52 m). În perioada 2013-2014, s-au testat substanțe active din grupa neonicotinoidelor (imidacloprid + beta-

ciflutrin - 100+100 g/l și clotianidin + beta-ciflutrin - 400+80 g/l), folosite în mod curent pentru tratamentele la sămânță. Pe lângă acestea, s-au testat substanțe active noi, din grupa butelonide (flupyradifurone 480/l), diamide (cyantraniliprole 480/l), precum și un insecticid, bazat pe compuși chimici ce fac parte din compoziția bacteriei *Saccharopolyspora spinosa* (Tabelul 1).

Experiența a fost aranjată conform schemei blocurilor randomizate, fiecare variantă având patru repetiții. Lungimea unei parcele experimentale (repetiție) este de 10 metri iar lățimea este de 2 metri, rezultând o suprafață totală de 20 m². În perioada 2013-2014, rapița a fost semănată în prima decadă a lunii septembrie. Ca urmare a condițiilor climatice diferite, la I.N.C.D.A. Fundulea, în anul 2013 plantele au răsărit după 19 septembrie, în timp ce în 2014 plantele au răsărit după 6 octombrie. Distanța dintre rânduri este de 25 cm, iar densitatea la semănat este de 60 boabe germinabile/m² (Figura 1). După răsărirea plantelor de rapiță (Figura 2), la fiecare parcelă experimentală s-au marcat câte 50 de plante de pe cinci rânduri centrale, câte zece plante pe rând. Observațiile privind intensitatea atacului de purici de pământ (*Phyllotreta* spp.) s-au efectuat la răsărirea deplină a plantelor de rapiță (BBCH 10) și când acestea se află în faza de 1-2 frunze adevărate (BBCH 11-12), respectiv 2-3 frunze adevărate (BBCH 12-13). Gradul de atac s-a determinat conform normelor OEPP (2004).

Tabelul 1

Substanțele active testate pentru combaterea puricilor de pământ (*Phyllotreta* spp.), la cultura rapiței, la I.N.C.D.A. Fundulea

(Active ingredients tested for flea beetle (*Phyllotreta* spp.) control, at OSR crop, at NARDI Fundulea)

Nr. crt.	Substanță activă (Active ingredient)	Doză (g s.a./kg) (Rate, g a.i./kg seed)
1	Martor (Control)	—
2	flupyradifurone 480 g/l (Sivanto)	5,0
3	flupyradifurone 480 g/l (Sivanto)	3,0
4	spinosyn 250 g/l (Spinosad)	5,0
5	cyantraniliprole 350 g/l (Cyazypyr)	10,0
6	imidacloprid + beta-ciflutrin 100 g/l + 100 g/l (Chinook 200 FS)	4,0
7	clotianidin + beta-ciflutrin 400 g/l + 80 g/l (Modesto 480 FS)	6,0

Datele meteo s-au obținut de la stația agrometeorologică din cadrul I.N.C.D.A. Fundulea. În perioada cuprinsă între anii 2009 și 2014 s-au monitorizat temperaturile și precipitațiile înregistrate în lunile de toamnă (septembrie - noiembrie), pentru a urmări influența factorilor de mediu asupra evoluției plantelor de rapiță, când acestea se află în primele faze de vegetație. De asemenea, s-a urmărit influența condițiilor climatice din

prima parte a toamnei (luna septembrie) asupra atacului puricilor de pământ (*Phyllotreta* spp.). În anii când răsărirea plantelor a avut loc în luna octombrie, s-au luat în considerare și primele două decade ale acestei luni.



Figura 1 – Semănatul parcelor experimentale cu rapiță (original)
(Sowing of the experimental plots with oilseed rape)

Interpretarea statistică. Datele obținute în condiții de câmp 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

Cercetările efectuate în ultimele decenii, în țara noastră, sintetizate în monografia „Rapița de toamnă” (B u z d u g a n și N ă s t a s e, 2013), au scos în evidență faptul că pentru dezvoltarea plantelor de rapiță în perioada toamnei, până la intrarea în iarnă, suma gradelor utile ($t > 0$ °C) este cuprinsă între 2100 și 2500 °C.

Tabelul 2

Cerințe fiziologice pentru creșterea și dezvoltarea rapiței în perioada toamnei
(Physiological demands of the oilseed rape in autumn period)

Fenofaza (Phase)	Cerințe față de temperatură (°C) (Temperature necessary)	Cerințe față de umiditate (mm) (Rainfalls necessary)
Perioadă vegetație	2100-2500 ($t > 0$ °C)	450-650
Semănat - răsărit	130-170 ($t > 0$ °C)	5-10*
Răsărit - iarnă	400-450 ($t > 6$ °C)	40-50
Vernalizare	0-10	—
Călire	0-5	—

(după Fazecaș, 1983; Borcean, 1995; Bîlteanu, 2001, 2003; Ștefan, 2003; Tabără, 2005; Muntean, 2008; Rîșnoveanu, 2010, citați de Buzdugan și Năstase, 2013)

De asemenea, de la răsărirea plantelor de rapiță până la intrarea lor în iarnă, suma gradelor utile ($t > 6$ °C) este de 400-450 °C (Tabelul 2). Referitor la cantitatea de precipitații de care au nevoie plantele de rapiță, în perioada toamnei, pentru o răsărire uniformă este necesară o cantitate de 5-10 mm, în timp ce pentru perioada cuprinsă între răsărirea plantelor și până la intrarea lor în iarnă este necesară o cantitate de 40-50 mm, iar precipitațiile să fie repartizate uniform.



Figura 2 – Parcele experimentale cu rapiță (original)
(Experimental plots with oilseed rape)

Tabelul 3

Suma gradelor utile ($t > 6$ °C) înregistrate de la răsăritul plantelor de rapiță, până la intrarea în iarnă, la I.N.C.D.A. Fundulea, în perioada 2009-2014

(Degrees sum, $t > 6$ °C, registered from the oilseed rape plants emergence until beginning of the winter, at NARDI Fundulea, during 2009-2014)

Anul (Year)	Data semănat (Sowing data)	Data răsărit (Emergence data)	Număr zile (Number of days)	Suma grade ($t > 6$ °C) (Degree sum, $t > 6$ °C)
				De la răsărit până la intrarea în iarnă (From emergence until winter)
2009	3.09.2009	13.09.2009	10	473,4
2010	15.09.2010	8.10.2010	23	215,0
2011	10.09.2011	22.09.2011	12	273,6
2012	30.08.2012	8.09.2012	9	937,2
2013	3.09.2013	19.09.2013	16	392,7
2014	6.09.2014	6.10.2014	30	163,4

Analizând datele din tabelul 3, s-a constatat o mare variabilitate a condițiilor climatice, înregistrate la I.N.C.D.A. Fundulea, în perioada toamnei, la semănatul plantelor de rapiță, între anii 2009 și 2014, în condiții de neirigat. Ca urmare a condițiilor de secetă înregistrate în lunile august și septembrie, în anul 2010 plantele de rapiță au fost semăntate pe 15 septembrie. În anul 2012, rapița a fost semăntată pe 30 august, în timp ce în restul

anilor luați în studiu, plantele au fost semănat în prima decadă a lunii septembrie. Variabilitatea condițiilor climatice de la începutul toamnei a avut ca efect o mare variabilitate a intervalului de timp cuprins între semănat și răsărirea deplină a plantelor de rapiță (Tabelul 3). Cel mai mic interval de la semănat la răsărit s-a înregistrat în anii 2009 și 2012 (10, respectiv 9 zile) în timp ce în anul 2014 s-au înregistrat 30 de zile de la semănat la răsăritul plantelor. Ca urmare, suma gradelor utile ($t > 6^{\circ}\text{C}$), înregistrată de la răsărit și până la intrarea plantelor în iarnă, în condiții de neirigat, a avut valori ridicate în condițiile anului 2012 ($\Sigma t = 937,2^{\circ}\text{C}$), la polul opus situându-se anii 2010, 2011 și 2014, cazuri în care s-au înregistrat cele mai scăzute valori ale acestui parametru (Figura 3). Analizând strict din punctul de vedere al cerinței plantelor de rapiță față de temperatură, în perioada cuprinsă de la răsărit până la intrarea în iarnă, în condiții de neirigat, necesarul termic din perioada toamnei a fost îndeplinit numai în condițiile anilor 2009, 2012 și 2013, cea mai mare abatere înregistrându-se în condițiile anului 2014.

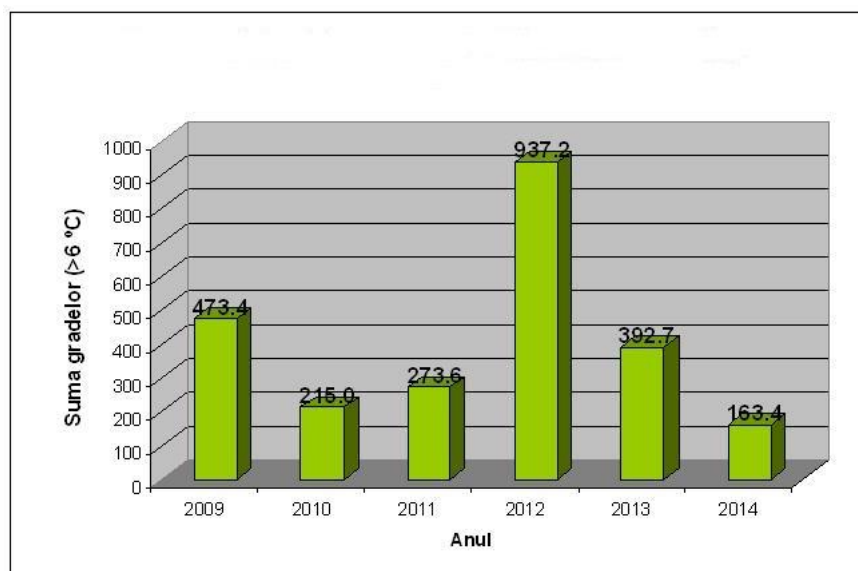


Figura 3 – Suma gradelor de temperatură ($t > 6^{\circ}\text{C}$) acumulate la cultura rapiței, în perioada toamnei, în funcție de data răsăritului, la I.N.C.D.A. Fundulea, în perioada 2009-2014

(Degrees sum ($t > 6^{\circ}\text{C}$) accumulated at oilseed rape crop, in autumn period, related to emergence data, at NARDI Fundulea, during 2009-2014)

Datele din tabelul 4 arată, de asemenea, o mare variabilitate a cantității de precipitații înregistrate în perioada toamnei (1 septembrie - 30 noiembrie) între 2009 și 2014. Astfel, în anii 2013 și 2014 s-au înregistrat 179,1, respectiv 152,8 mm, în timp ce în anul 2011 s-a înregistrat cea mai mică cantitate de precipitații din sezonul toamnei, de 43,5 mm. Analizând sumele lunare de precipitații înregistrate în perioada toamnei, s-a constatat că în anii 2010-2013, în luna noiembrie s-au înregistrat cele mai ridicate abateri față de mediile multianuale pentru această lună. Valori sub mediile multianuale s-au înregistrat și în luna noiembrie, anul 2009. În anul 2011, atât în septembrie, cât și în octombrie, suma

precipitațiilor lunare înregistrate la I.N.C.D.A. Fundulea au fost sub mediile multianuale. Pe fondul secetei instalate încă din luna august, în toamna aceluși an s-au înregistrat cele mai nefavorabile condiții de umiditate pentru dezvoltarea plantelor de rapiță și o bună iernare a acestora. O situație similară s-a înregistrat și în anul 2010, cu mențiunea că în octombrie cantitatea de precipitații înregistrată a fost similară cu mediile multianuale.

Tabelul 4

Cantitatea totală de precipitații acumulată în perioada toamnei (1.IX-30.XI) la I.N.C.D.A. Fundulea, în perioada 2009-2014)

(Total rainfalls amount during autumn period (1.IX-30.XI), registered at NARDI Fundulea, during 2009-2014)

Anul (Year)	Suma lunară (Total month)			Medii multianuale (Multiyear average)			Suma (Total) (mm)	Abaterea (Deviation) (mm)
	IX	X	XI	IX	X	XI		
2009	43,2	60,1	19,1	50,1	46,2	43,5	122,4	-17,4
2010	28,6	47,0	9,0	50,1	46,2	43,5	84,6	-55,2
2011	13,8	27,0	2,7	50,1	46,2	43,5	43,5	-96,3
2012	49,1	30,8	9,1	50,1	46,2	43,5	89,0	-50,8
2013	91,4	67,0	2,7	50,1	46,2	43,5	179,1	+39,3
2014	37,0	56,7	59,1	50,1	46,2	43,5	152,8	+13,0

În general, s-a constatat o abatere negativă a cantității totale de precipitații înregistrate în toamnă (1.IX - 30.XI), la I.N.C.D.A. Fundulea, comparativ cu mediile multianuale pentru această perioadă (Figura 4).

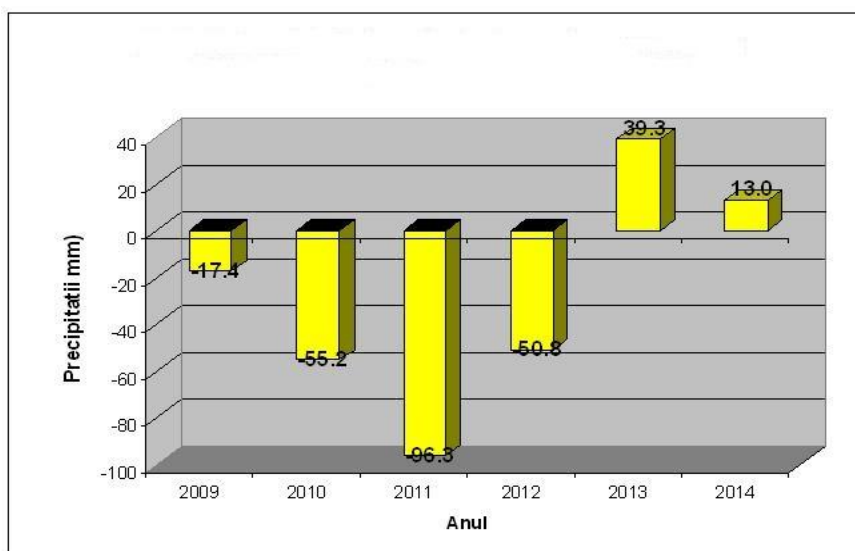


Figura 4 – Abaterile de precipitații înregistrate în toamnă (1.IX - 30.XI), față de mediile multianuale, la I.N.C.D.A. Fundulea, în perioada 2009-2014

(Rainfalls amount deviation registered in autumn (1.IX-30.XI), comparative with multiyear average, at NARDI Fundulea, during 2009-2014)

În toamna anului 2013, deși s-a înregistrat o abatere pozitivă față de media multianuală, este important de menționat faptul că în perioada 30 septembrie - 1 octombrie s-a înregistrat o cantitate de precipitații de 95,7 mm. Acest lucru evidențiază încă o dată faptul că precipitațiile înregistrate în perioada toamnei au fost neuniform repartizate. Chiar și în anii cu precipitații peste mediile multianuale, pot să existe perioade de timp cu deficit de apă, urmate de o perioadă scurtă de timp în care se acumulează o cantitate ridicată de apă. Mai mulți autori au subliniat faptul că schimbările climatice au ca efect creșterea temperaturii medii globale precum și scăderea cantității de precipitații înregistrată în zona de sud-est a Europei (inclusiv România) precum și o reparizare foarte neuniformă a acestora (Rosenzweig și colab., 2001; Gregory și colab., 2009; Olesen și colab., 2011).

Tabelul 5

**Starea culturii de rapiță la ieșirea din iarnă, în condiții de neirigat, la I.N.C.D.A. Fundulea,
în perioada 2009-2014**

(Oilseed rape crop state at the end of the winter, at NARDI Fundulea, during 2009-2014)

Anul	Starea cultuii
2009-2010	Foarte bună
2010-2011	Compromisă
2011-2012	Compromisă
2012-2013	Bună
2013-2014	Foarte bună
2014-2015	Satisfăcătoare

În cei șase ani de studiu, în condiții de neirigat din cadrul câmpului experimental al Colectivului de Protecția Plantelor, I.N.C.D.A. Fundulea, plantele de rapiță au fost compromise, ca urmare a condițiilor meteo nefavorabile, în toamnele anilor 2010 și 2011 (tabelul 5).

Tabelul 6

**Influența temperaturii asupra atacului de purici de pământ (*Phyllotreta* spp.) la plantele de rapiță,
la I.N.C.D.A. Fundulea, în perioada 2009-2014**

(Influence of the temperature concerning flea beetle attack at OSR pants, at NARDI Fundulea, during 2009-2014)

Anul (Year)	Grad atac (%) (Attack degree, %)		Temperatura (Temperature) IX (X) (°C)	Multianuale (Multiyear) (°C)	Abaterea (Deviation) (°C)
	Netratat (Untreated)	Tratat (Treated)			
2009	15,6	1,7	18,5	17,2	+1,3
2010	19,5	2,5	14,1	14,8	-0,7
2011	25,7	2,4	20,8	17,2	+3,6
2012	14,8	2,1	19,5	17,2	+2,3
2013	6,5	1,3	16,8	17,2	-0,4
2014	6,7	1,4	15,7	14,8	+0,9

Este important de menționat faptul că în anul 2014, deși intervalul de timp cuprins între semănt și răsărire a fost de 30 de zile, plantele de rapiță au răsărit masiv după data de 6 octombrie, motiv pentru care suma gradelor utile acumulate a fost scăzută ($\Sigma t=163,4$ °C), dar cultura nu a fost compromisă în iarnă. Un posibil motiv pentru acest lucru a fost faptul că temperaturile medii înregistrate pe parcursul sezonului rece 2014-2015 au fost, în general, peste mediile multianuale, iar când au survenit geruri, a existat strat de zăpadă. De asemenea, cantitatea de precipitații înregistrate în toamna anului 2014 precum și în sezonul rece a fost peste mediile multianuale. Sunt necesare studii suplimentare privind influența schimbărilor climatice asupra evoluției culturilor de rapiță, din sudul și sud-estul țării.

În câmpul experimental, din cadrul Colectivului de Protecție a Plantelor și a Mediului, s-a urmărit influența factorilor de mediu (temperatură și precipitații) asupra atacului de purici de pământ (*Phyllotreta* spp.), atât la plantele netratate de rapiță, cât și la plantele la care semințele au fost tratate. Datele din tabelul 6 arată că, în perioada luată în studiu (2009-2014), temperaturile medii înregistrate în perioada de maximă sensibilitate a plantelor de rapiță față de atacul acestui dăunător (răsărit - trei frunze, BBCH 10 - BBCH 13) au fost mai mari decât mediile multianuale în anii 2009, 2011, 2012 și 2014. Cele mai mari abateri pozitive față de normala perioadei s-au înregistrat în toamna anilor 2011 și 2012 (Figura 5).

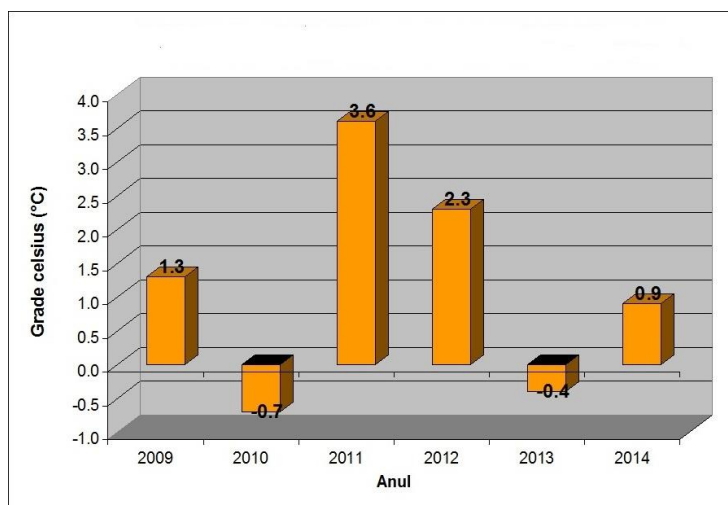


Figura 5 – Abaterile temperaturilor înregistrate în perioada când plantele de rapiță se află în primele faze de vegetație (BBCH 10 - BBCH 13, față de normalul perioadei, la I.N.C.D.A. Fundulea, în perioada 2009-2014 (Temperatures deviation registered when OSR plants are in first vegetation phases, BBCH 10 - BBCH 13, comparative with multiyear average, at NARDI Fundulea, during 2009-2014)

Referitor la cantitatea de precipitații înregistrată când plantele de rapiță se află, în primele faze de vegetație (BBCH 10 - BBCH 13), analizând datele din tabelul 7 s-au constatat abateri negative comparativ cu normalul perioadei în anii 2009, 2011 și 2014, în timp ce în anii 2010 și 2013 s-au constatat abateri pozitive (mai multe precipitații față de normalul perioadei). Deși cantitatea de precipitații înregistrată în anul 2012, în perioada

când plantele de rapiță se aflau în faza de sensibilitate maximă față de atacul puricilor, a fost cu 1,0 mm mai mică decât mediile multianuale, putem considera că în acea perioadă s-a înregistrat o cantitate normală de precipitații. Cea mai mare abatere pozitivă față de normalul perioadei s-a înregistrat în anul 2013, în timp ce în anul 2011 s-a înregistrat cea mai scăzută cantitate de precipitații, față de normalul perioadei (Figura 6).

Tabelul 7

**Influența precipitațiilor asupra atacului de purici de pământ (*Phyllotreta* spp.)
la plantele de rapiță, la I.N.C.D.A. Fundulea, în perioada 2019-2014**

(Influence of the rainfalls concerning flea beetle attack at OSR pants, at NARDI Fundulea, during 2009-2014)

Anul (Year)	Grad atac (%) (Attack degree, %)		Precipitații (Rainfalls) IX (X) (mm)	Multianuale (Multiyear) (mm)	Abaterea (Deviation) (mm)
	Netratat (Untreated)	Tratat (treated)			
2009	15,6	1,7	43,2	50,1	-6,9
2010	19,5	2,5	100,4	69,1	+31,3
2011	25,7	2,4	13,8	50,1	-36,3
2012	14,8	2,1	49,1	50,1	-1,0
2013	6,5	1,3	91,4	50,1	+41,3
2014	6,7	1,4	57,0	69,1	-12,1

Datele din tabelele 6 și 7 arată o foarte mare variabilitate a condițiilor climatice, înregistrate în perioada când plantele de rapiță se află în fazele de maximă sensibilitate pentru atacul puricilor de pământ (BBCH 10 - BBCH 13), atât din punct de vedere al temperaturilor înregistrate, cât și în ceea ce privește cantitatea de precipitații.

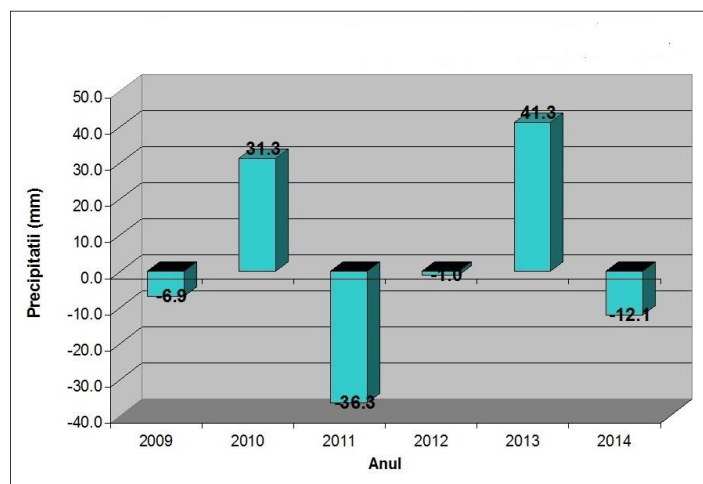


Figura 6 – Abaterile precipitațiilor înregistrate în perioada când plantele de rapiță se află în primele faze de vegetație (BBCH 10 - BBCH 13), față de normalul perioadei, la I.N.C.D.A. Fundulea în perioada 2009-2014 (Rainfalls deviation registered when OSR plants are in first vegetation phases, BBCH 10 - BBCH 13, comparative with multiyear average, at NARDI Fundulea, during 2009-2014)

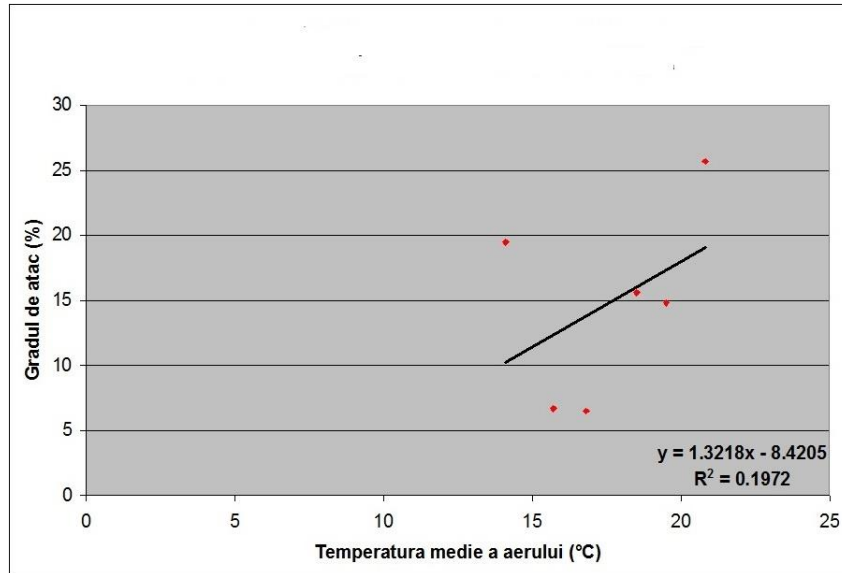


Figura 7 – Relația dintre temperaturile medii și atacul de purici (*Phyllotreta* spp.) la plantele netratate de rapiță, la I.N.C.D.A. Fundulea în perioada 2009-2014
(Relation between average temperatures and flea beetle (*Phyllotreta* spp.) attack at untreated OSR plants at NARDI Fundulea, during 2009-2014)

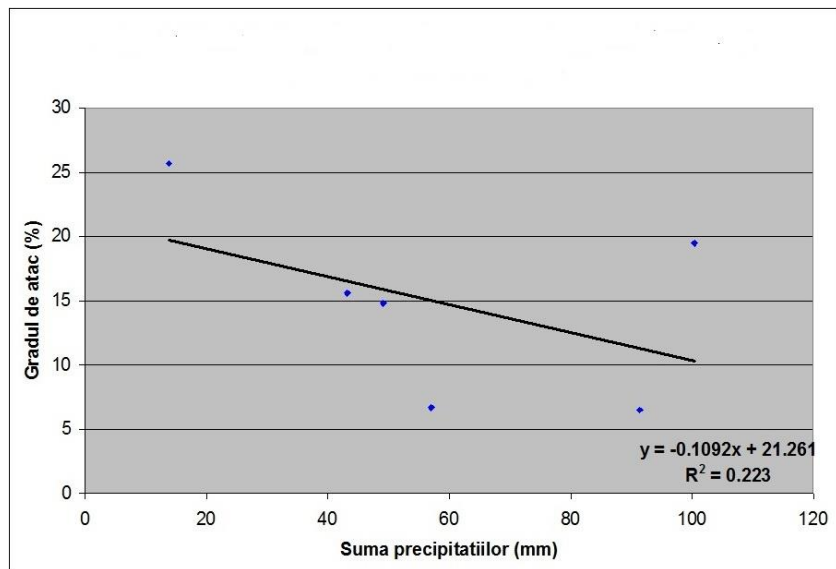


Figura 8 – Relația dintre cantitatea de precipitații și atacul de purici (*Phyllotreta* spp.) la plantele netratate de rapiță, la I.N.C.D.A. Fundulea în perioada 2009-2014
(Relation between rainfalls amount and flea beetle (*Phyllotreta* spp.) attack at untreated OSR plants at NARDI Fundulea, during 2009-2014)

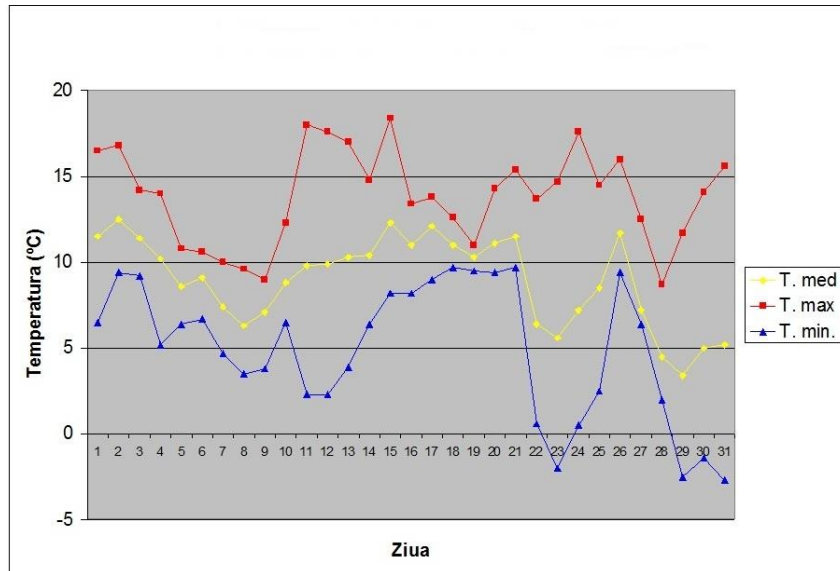


Figura 9 – Temperaturile zilnice înregistrate la I.N.C.D.A. Fundulea în luna octombrie, 2010 (Daily temperatures registered at NARDI Fundulea, October, 2010)

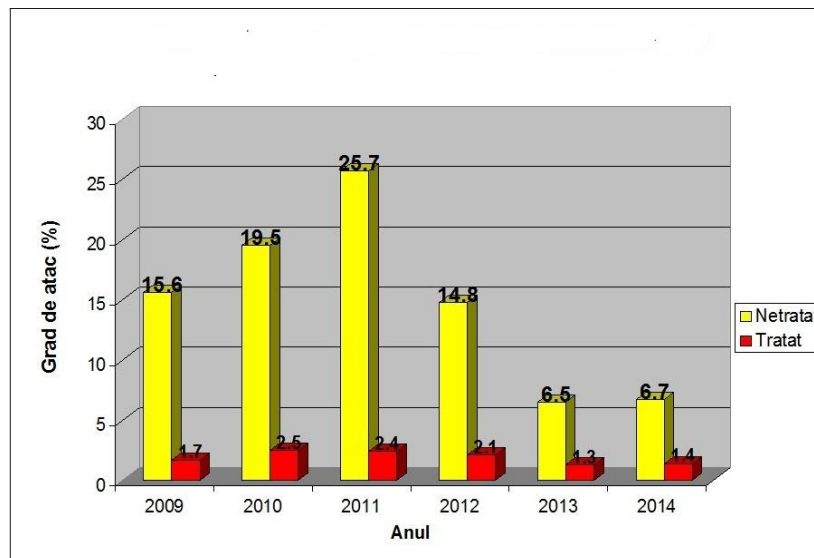


Figura 10 – Gradul de atac al puricilor de pământ (*Phyllotreta* spp.) la plantele netratate și tratate de rapiță, la I.N.C.D.A. Fundulea în perioada 2009-2014) (Attack degree of the flea beetle (*Phyllotreta* spp.) both at untreated and treated OSR plants at NARDI Fundulea, during 2009-2014)

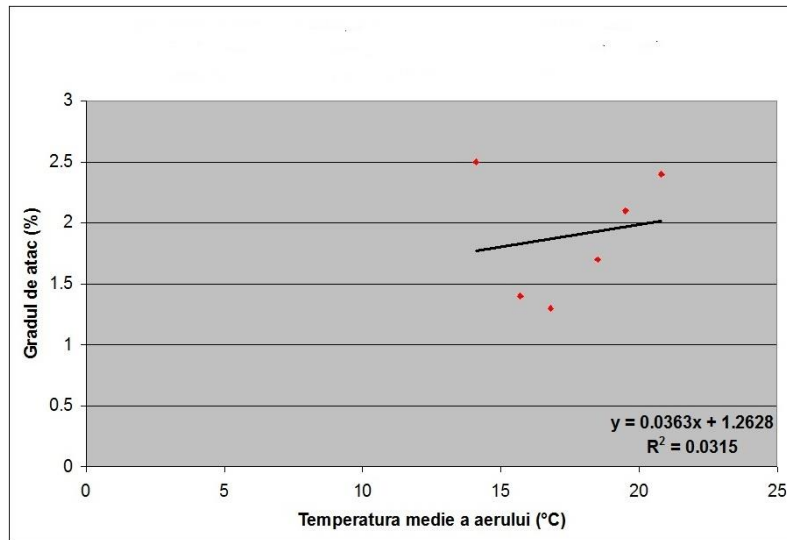


Figura 11 – Relația dintre temperaturile medii și atacul de purici (*Phyllotreta* spp.) la plantele tratate de rapiță, la I.N.C.D.A. Fundulea în perioada 2009-2014
(Relation between average temperatures and flea beetles (*Phyllotreta* spp.) attack at treated OSR plants at NARDI Fundulea, during 2009-2014)

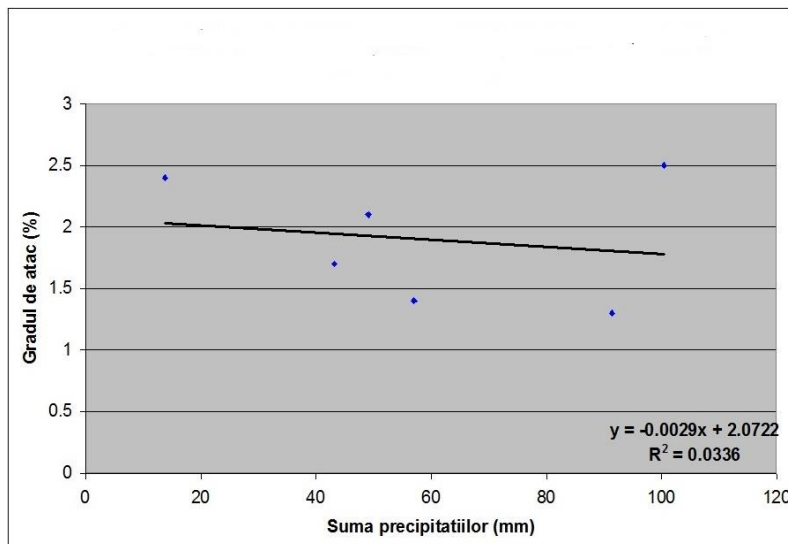


Figura 12 – Relația dintre cantitatea de precipitații și atacul de purici (*Phyllotreta* spp.) la plantele tratate de rapiță, la I.N.C.D.A. Fundulea în perioada 2009-2014
(Relation between rainfalls amount and flea beetles (*Phyllotreta* spp.) attack at treated OSR plants at NARDI Fundulea, during 2009-2014)

La plantele netratate, cel mai ridicat atac s-a înregistrat în condițiile toamnei anului 2011 (GA=25,7%). Acest lucru s-a datorat condițiilor climatice foarte favorabile pentru atacul insectelor, cum ar fi temperaturi mai ridicate decât mediile multianuale și precipitații sub medie. De asemenea, datorită acestor condiții, plantele de rapiță au avut o răsărire neuniformă și ulterior o dezvoltare lentă. Atacul ridicat de purici la plantele netratate, coroborat cu condițiile de climă au avut ca efect compromiterea culturii pe durata iernii. Valori ridicate ale atacului de purici la plantele netratate de rapiță s-au mai înregistrat în anii 2010 (GA=19,5%) și 2009 (GA=15,6%), în timp ce în anii 2013 și 2014 s-a înregistrat cel mai scăzut atac, ca urmare a condițiilor climatice nefavorabile pentru evoluția insectelor, din perioada de maximă sensibilitate a plantelor de rapiță față de atacul acestor dăunători. Cu excepția toamnei anului 2010, în perioada luată în studiu, între evoluția temperaturilor medii și atacul insectelor la plantele netratate este o corelație pozitivă (Figura 7), în timp ce între suma precipitațiilor și atacul insectelor este o corelație negativă (Figura 8). Deși temperaturile medii înregistrate în primele faze de vegetație ale plantelor de rapiță în anul 2010 au fost sub mediile multianuale în timp ce precipitațiile au fost peste medie, cu toate acestea, atacul puricilor de pământ (*Phyllotreta* spp.) la plantele netratate de rapiță a avut valori ridicate (GA=19,5%). O posibilă explicație pentru acest fapt constă în evoluția temperaturilor zilnice, din a doua decadă a lunii octombrie, survenite la câteva zile după răsărirea plantelor (8 octombrie). Analizând datele din graficul temperaturilor zilnice (Figura 9) s-au constatat valori scăzute ale temperaturilor minime și maxime zilnice ale aerului în prima decadă a lunii, urmate de o creștere bruscă a acestor valori în a doua decadă a lunii. Deși valorile medii termice din luna octombrie au fost sub normalul perioadei, temperaturile zilnice înregistrate în a doua decadă a lunii, când plantele de rapiță se aflau în primele faze de vegetație, ca urmare a răsării întârziate a lor (cauzată de seceta din lunile august - septembrie), au favorizat atacul puricilor de pământ (*Phyllotreta* spp.).

Tabelul 8

Eficacitatea unor insecticide folosite la tratamentul semințelor de rapiță împotriva puricilor de pământ (*Phyllotreta* spp.), la I.N.C.D.A. Fundulea, în anul 2013

(Effectiveness of some insecticides used for OSR seed treatment for flea beetle (*Phyllotreta* spp.) control, at NARDI Fundulea, in 2013)

Nr. crt.	Varianta (Variant)	Doza (Rate) (g s.a./kg. s.)	Grad de atac (Attack degree) (%)		Eficacitate (Effectiveness) (%)	
1	Martor (untreated)	—	6,40	a	0	c
2	Flupyradifurone	5,0	5,36	a	16,14	b
3	Flupyradifurone	3,0	5,69	a	11,05	b
4	Spinosyn	5,0	5,49	a	14,33	b
5	Cyantraniliprole	10,0	5,56	a	13,07	b
6	Imidacloprid + beta-ciflutrin	4,0	1,49	b	76,72	a
7	Clotianidin + beta-ciflutrin	6,0	1,26	b	80,37	a
LSD _{5%}			1,35		14,08	
LSD _{1%}			1,85		19,30	
LSD _{0,1%}			2,52		26,27	

Indiferent de evoluția condițiilor climatice, din perioada luată în studiu, atacul de purici de pământ (*Phyllotreta* spp.) la plantele de rapiță provenite din semințe tratate, a avut valori scăzute, gradul de atac fiind egal sau mai mic cu 2,5% (Figura 10). De asemenea, variabilitatea atacului în cei șase ani de studiu la plantele provenite din semințe tratate a fost scăzută comparativ cu plantele netratate (Tabelele 6, 7; Figurile 11, 12). Indiferent de evoluția condițiilor climatice de la începutul toamnei, când plantele de rapiță se află în fazele de răsărit-trei frunze (BBCH 10 - BBCH 13), tratamentul seminței asigură o bună protecție a acestora împotriva atacului puricilor de pământ. Rezultatele sunt în concordanță cu cele obținute de T r o t u ș și colab. (2009), R î ș n o v e a n u (2011a), B u b u r u z și colab. (2012).

În perioada 2013-2014, la I.N.C.D.A. Fundulea s-au testat eficacitatea unor substanțe active, folosite ca tratament la sămânță, în vederea combaterii puricilor de pământ (*Phyllotreta* spp.) la cultura rapiței de toamnă.

Condițiile climatice din anii 2013 și 2014 nu au fost favorabile pentru atacul puricilor de pământ la plantele de rapiță, aflate în primele faze de vegetație (BBCH 10 - BBCH 13). În toamna anului 2013, gradul de atac la plantele netratate a fost de 6,40%. La variantele tratate cu imidacloprid + beta-ciflutrin și clotianidin + beta-ciflutrin s-au înregistrat cele mai scăzute valori ale atacului (GA=1,49 respectiv 1,26%). La restul variantelor experimentale, gradul de atac a avut valori cuprinse între 5,36 și 5,69%. Doar în cazul variantelor tratate cu imidacloprid + beta-ciflutrin și clotianidin + beta-ciflutrin diferența față de martorul netratat a fost distinct semnificativ negativă (Tabelul 8).

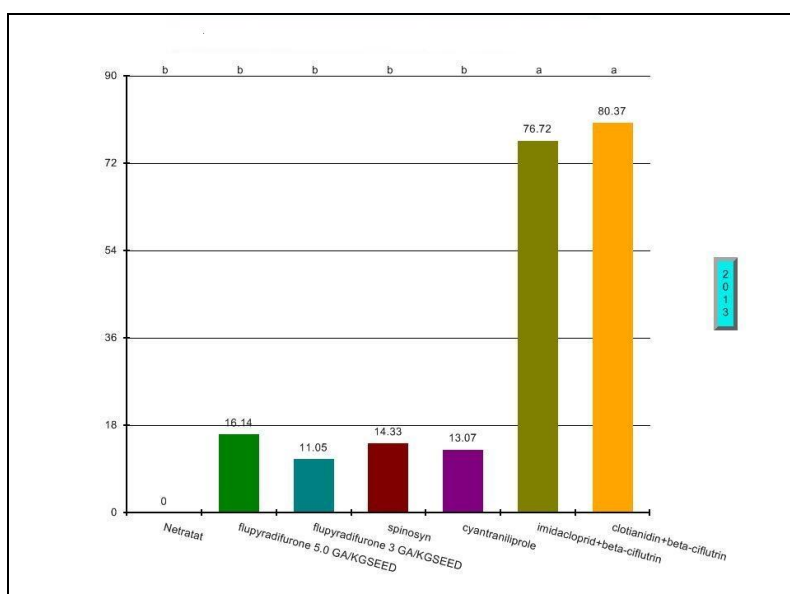


Figura 13 – Eficacitatea unor insecticide folosite la tratamentul semințelor de rapiță împotriva puricilor de pământ (*Phyllotreta* spp.), la I.N.C.D.A. Fundulea, în anul 2013 (Effectiveness of some insecticides used for OSR seed treatment for flea beetle (*Phyllotreta* spp.) control, at NARDI Fundulea, in 2013)

La celelalte variante, deși atacul a fost mai scăzut comparativ cu varianta martor, diferențele față de acesta nu au fost asigurate din punct de vedere statistic. Nici între cele două doze de flupyradifurone nu au existat diferențe din punct de vedere statistic. În condițiile unui an cu atac redus de purici la plantele netratate, cea mai mare eficacitate au reprezentat-o combinațiile de substanțe active: imidacloprid + beta-ciflutrin și clotianidin + beta-ciflutrin (Figura 13).

La fel ca în 2013, toamna anului 2014 s-a caracterizat printr-un atac redus de purici de pământ (*Phyllotreta* spp.) la plantele netratate de rapiță. Cele mai scăzute valori ale gradului de atac s-au înregistrat în cazul variantelor tratate cu substanțele active imidacloprid + beta-ciflutrin și clotianidin + beta-ciflutrin (Tabelul 9).

Tabelul 9

Eficacitatea unor insecticide folosite la tratamentul semințelor de rapiță împotriva puricilor de pământ (*Phyllotreta* spp.), la I.N.C.D.A. Fundulea, în anul 2014

(Effectiveness of some insecticides used for OSR seed treatment for flea beetle (*Phyllotreta* spp.) control, at NARDI Fundulea, in 2014)

Nr. crt.	Varianta (Variant)	Doza (Rate) (g s.a./kg. s.)	Grad de atac (Attack degree) (%)		Eficacitate (Effectiveness) (%)	
1	Martor (untreated)	—	6,65	a	0	c
2	Flupyradifurone	5,0	5,09	a	23,13	b
3	Flupyradifurone	3,0	5,64	a	14,94	b
4	Spinosyn	5,0	5,32	a	19,59	b
5	Cyantraniliprole	10,0	5,64	a	15,13	b
6	Imidacloprid + beta-ciflutrin	4,0	1,26	b	81,00	a
7	Clotianidin + beta-ciflutrin	6,0	1,24	b	81,29	a
LSD _{5%}			1,32		16,54	
LSD _{1%}			1,81		22,68	
LSD _{0,1%}			2,46		30,87	

La variantele tratate cu flupyradifurone, spinosyn sau cyantraniliprole, atacul de purici, deși a fost mai scăzut față de varianta martor, diferența față de acesta nu a fost asigurată din punct de vedere statistic. Nici între cele două doze de flupyradifurone nu există diferențe din punct de vedere statistic. În condițiile unui an mai puțin favorabil atacului de purici la rapiță, combinațiile de substanțe active imidacloprid + beta-ciflutrin și clotianidin + beta-ciflutrin au prezentat cea mai ridicată eficacitate în protejarea tinerelor plântuțe împotriva atacului acestui dăunător (Figura 14). La celelalte variante experimentale eficacitatea a fost cuprinsă între 14,94% și 23,13%. Rezultatele preliminare ale acestei experiențe arată că momentan nu există substanțe active care să aibă aceeași eficacitate în combaterea puricilor de pământ ca și substanțele active restricționate în urma directivei UE 485/2013. Cu toate acestea, este necesară efectuarea mai multor experiențe în condiții de infestare ridicată sau în ani favorabili acestui dăunător pentru a

se putea trage concluzii finale privind eficacitatea substanțelor active folosite ca tratament la sămânță pentru combaterea puricilor de pământ care atacă plantele de rapiță, când acestea sunt în primele faze de vegetație.

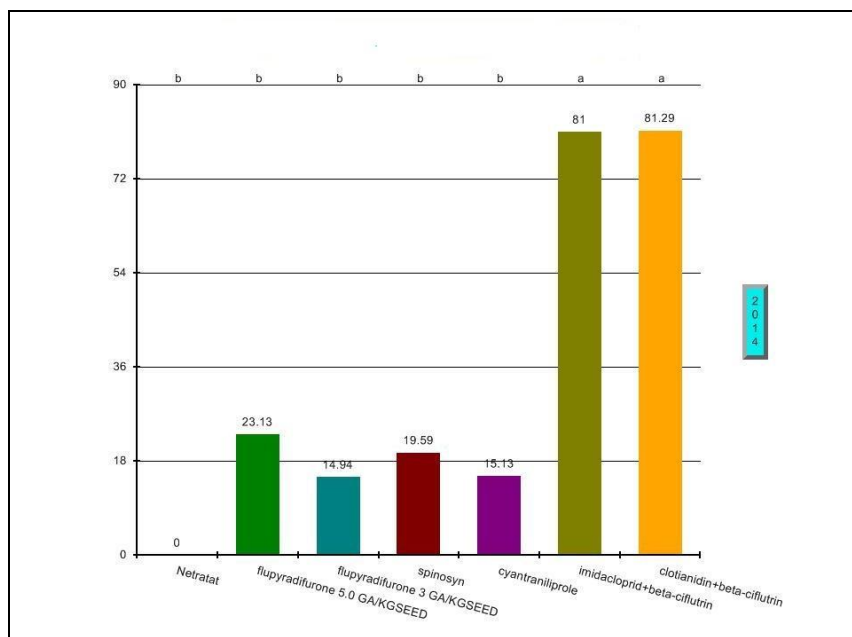


Figura 14 – Eficacitatea unor insecticide folosite la tratamentul semințelor de rapiță împotriva puricilor de pământ (*Phyllotreta* spp.), la I.N.C.D.A. Fundulea, în anul 2014
(Effectiveness of some insecticides used for OSR seed treatment for flea beetle (*Phyllotreta* spp.) control, at NARDI Fundulea, in 2014)



Figura 15 – Plantă de rapiță uscată, în urma atacului de purici (*Phyllotreta* spp.)(original)
(Oilseed rape plant died after flea beetle attack (*Phyllotreta* spp.))

Rezultatele privind eficacitatea substanțelor active imidacloprid + beta-ciflutrin și clotianidin + beta-ciflutrin, folosite ca tratament la sămânță, pentru combaterea puricilor de pământ sunt în concordanță cu cele obținute de T r o t u ș și colab. (2009), B u b u r u z și colab. (2012), R î ș n o v e a n u (2011a), B u z d u g a n și N ă s t a s e (2013).

CONCLUZII

- Puricii de pământ (*Phyllotreta* spp.) sunt unii dintre cei mai periculoși dăunători ai plantelor de rapiță, când acestea se află între faza de răsărire și faza de trei frunze (BBCH 10-13).
- În perioada 2009-2014, la I.N.C.D.A. Fundulea, din totalul speciilor de purici din genul *Phyllotreta*, care atacă plantele de rapiță, cea mai mare pondere o are specia *Phyllotreta atra*.
- Schimbările climatice din ultimii ani concretizate prin creșterea temperaturii medii a aerului precum și creșterea incidenței secetei din perioada toamnei pot să favorizeze în unii ani evoluția acestui dăunător.
- Distribuția precipitațiilor din perioada când plantele de rapiță se află în primele faze de vegetație poate să influențeze pozitiv activitatea acestui dăunător, chiar dacă suma lunară a precipitațiilor poate să depășească mediile multianuale, cum a fost cazul toamnei anului 2010.
- În condiții climatice variabile de la un an la altul, tratamentul semințelor de rapiță reprezintă o metodă eficace pentru combaterea atacului de *Phyllotreta* spp. când plantele de rapiță se află în primele faze de vegetație (BBCH 10-13).
- În condițiile unui atac scăzut de purici (*Phyllotreta* spp.), insecticidele pe bază de imidacloprid + beta-ciflutrin și clotianidin + beta-ciflutrin au asigurat o bună protecție a plantelor de rapiță împotriva atacului acestui dăunător.
- Sunt necesare studii suplimentare, folosind modelarea matematică, privind impactul schimbărilor climatice asupra evoluției atacului produs de *Phyllotreta* spp. la plantele de rapiță de toamnă în condițiile climatice din Câmpia Română.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- 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., POPOV, C., MATEIAȘ, M.C., 2002 – *Dăunătorii rapiței și muștarului*: 187-193. În: Bolile și dăunătorii culturilor de câmp, Edit. Ceres, București, 376 pag.
- BĂRBULESCU, A., POPOV, C., MATEIAȘ, M.C., VOINESCU, I., GURAN, M., RARANCIUC, S., SPIRIDON, C., VASILESCU, S., VÂLSAN, D., 2001 – *Evoluția unor boli și dăunători ai cerealelor, plantelor tehnice și furajere în țara noastră, în anul 2000*. Probl. prot. pl., XXIX (1): 1-16.
- BUBURUZ, A.A., TROTUȘ, E., TĂLMACIU, M., 2012 – *Results on specific harmful entomofauna from rapeseed crops in the Central Moldavian plateau conditions*. Lucrări științifice, Seria Agronomie, 55 (2): 305-308.
- BUBURUZ, A.A., TROTUȘ, E., TĂLMACIU, M., POCHIȘCANU, S.F., 2013 – *Analiza unor indicatori ecologici ai speciilor de insecte dăunătoare din culturile de rapiță de toamnă*. An. INCDA Fundulea, LXXXI: 15-165.
- BUBURUZ, A.A., TROTUȘ, E., 2014 – *Contribuții la cunoașterea cenozei de carabidae epigee din cultura de rapiță, în condițiile din centrul Moldovei*. An. INCDA. Fundulea, LXXXII: 289-301.
- BUZDUGAN, L., 2011 – *Cercetări privind optimizarea tehnologiei culturii de rapiță de toamnă din incinta îndiguită Insula Mare a Brăilei*. Teză de doctorat, USAMV București.
- BUZDUGAN, L., NĂSTASE, D., 2013 – *Rapița de toamnă*. Editura Academiei Române, Cap. 2: 44-62, Cap. 5: 77-84, Cap. 15: 356-359, 386-458, Cap. 19: 516-517.
- ČAMPRAK, D., 2007 – *Proliferation of field crop pests in Serbia and neighbouring countries in the 20th century (Razmnožavanje štetočina ratarskih kultura u Srbiji i susednim zemljama tokom 20. veka)*. 348 pp.
- ČULJAK, T., G., JELOVČAN, S. GRUBIŠIĆ, D., BADURINA, D., SESVEČANEC, M., 2008 – *Oilseed rape pests. (Štetnici uljane repice)*. Glasilo Biljne Zaštite, 8 (5): 285-296.
- DEWAR, A.M., TAIT, M.F., STEVENS, M., 2011 – *Efficacy of thiamethoxam seed treatment against aphids and turnip yellows virus in oilseed rape*, Aspects of Applied Biology, 106: 195-202.
- DIEPENBROCK, W., 2000 – *Yield analysis of winter oilseed rape (Brassica napus L.): a review*. Field Crops Research, 67 (1): 35-49.
- DOSDALL, L.M., STEVENSON, F.C., 2005 – *Managing Flea Beetles (Phyllotreta spp.) (Coleoptera:Chrysomelidae) in Canola with Seeding Date, Plant Density, and Seed Treatment*. Agronomy Journal, 97 (6): 1570-1578.
- GREGORY, P.J., JOHNSON, S.N., NEWTON, A.C., INGRAM, J.S.I., 2009 – *Integrating pests and pathogens into the climate change/food security debate*. Journal of Experimental Botany, 60 (10): 2827-2838.
- GOULSON, D., 2013 – *REVIEW: An overview of the environmental risks posed by neonicotinoid insecticides*. Journal of Applied Ecology, 50 (4): 977-987.
- HĂLMĂJAN, H.V., 2006 – *Ghidul cultivatorului de rapiță*. Editura Agris - Redacția revistelor agricole, București, Cap. 3: 49-65.
- HEIMBACH, U., MÜLLER, A., 2013 – *Incidence of pyrethroid-resistant oilseed rape pests in Germany*. Pest Management Science, 69 (2): 209-216.
- HESS, L., MEIR, P., IAN, J.B., 2015 – *Comparative assessment of the sensitivity of oilseed rape and wheat to limited water supply*. Annals of Applied Biology, 167 (1): 102-115.
- HOFFMANN, M.P., JACOBS, A., WHITBREAD, A.M., 2015 – *Crop modelling based analysis of site-specific production limitations of winter oilseed rape in northern Germany*. Field Crops Research, 178: 49-62.
- HONI, A., McCUE, P., SHETTY, K., 2007 – *Enhancement of seed vigour following insecticide and phenolic elicitor treatment*. Bioresource Technology, 98 (3): 623-632.
- JONES, A., HARRINGTON, P., TURNBULL, G., 2014 – *Neonicotinoid concentrations in arable soils after seed treatment applications in preceding years*. Pest Management Science, 70 (12):1780-1784.
- LUP, A., MIRON, L., ROMAN, B., 2013 – *Infuența economiei de piață asupra structurii culturilor*. An. INCDA Fundulea, LXXXI: 185-191.
- MORAR, F., 2009 – *Economic efficiency of winter rape (Brassica napus L. ssp. oleifera D.C.)*. Lucrări Științifice, seria Agronomie, 52: 715-721.

- NICULAE, I., COSTAICHE, G.M., MARCUȚĂ, A., MĂRCUȚĂ, L., BALAN, A., 2014 – *The study for substantiate optimal location for a processing rapeseed factory in Calarasi county*. Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development, 14 (1): 249-254.
- NILSSON, C., BÜCHS., W., KLUKOWSKI, Z., LUIK, A., ULBER, B., WILLIAMS, I., H., 2015 – *Integrated crop and pest management of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.)*. Zemdbyrbyste-Agriculture, 102 (3): 325–334.
- OLESEN, J.E., TMKA, M., KERSEBAUM, K.C., SKJELVÅGD, A.O., SEGUINE, B., PELTONEN-SAINIO, P., ROSSIG, F., KOZYRAH, J., MICALEI, F., 2011 – *Impacts and adaptation of European crop production systems to climate change*. European Journal of Agronomy, 34 (2): 96-112.
- PANAITESCU, L., LUNGU, M., NIȚĂ, S., 2013 – *Agrometeorological and technological conditions for rape cultivation in Dobruja*. Present environment and sustainable development, 7 (1): 116-125.
- PARI, L., ASSIRELLI, A., SUARDI, A., CIVITARESE, V., DEL GIUDICE, A., COSTA, C., SANTANGELO, E., 2012 – *The harvest of oilseed rape (*Brassica napus* L.): The effective yield losses at on-farm scale in the Italian area*. Biomass and Bioenergy, 46: 453-458.
- PĂUNESCU, V.C., PĂUNESCU, G., ONCICA, F., ACSINIA, A.R., 2010 – *The technological management of winter wheat cultivated in two systems and its influence on yield and morphological traits in ARDS Simnic conditions*. Analele Universității din Craiova, seria Agricultură – Montanologie – Cadastru, XL (1): 1-10.
- PARVUȚOIU, I., POPESCU, A., 2012 – *Research regarding the analysis of variable cost - a way to increase farm profitability*. Lucrări Științifice, Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului, Timișoara, Seria I, Management Agricol, 14 (2): 229-236.
- POPOV, C., 2002 – *Cercetări privind protecția cerealelor, leguminoaselor pentru boabe, plante tehnice și furajere față de agenții patogeni și dăunători, efectuate în anul 2001*. Probl. prot. pl., XXX (2): 97-158.
- POPOV, C., 2004 – *Tablou sinoptic cu insectele dăunătoare din culturile de rapiță întâlnite în România*. Probl. prot. pl., XXXII (1): 113-118.
- POPOV, C., BĂRBULESCU, A., GURAN, M., RARANCIUC, S., SPIRIDON, C., VASILESCU, S., VÂLSAN, 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., 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., 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., BĂRBULESCU, A., RÎȘNOVEANU, 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. INCDA Fundulea, volum jubiliar, LXXV: 371-404.
- POPOV, C., RARANCIUC, S., SPIRIDON, C., VASILESCU, S., CANĂ, L., 2007 – *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, C., CANĂ, L., GEORGESCU, E., 2009 – *Rolul indicatorilor de biodiversitate în aprecierea managementului dăunătorilor din cultura grâului*. An. INCDA Fundulea, LXXVII: 199-210.
- POPOV, C., CANĂ, L., TROTUȘ, E., STOICA, V., VILĂU, F., TRĂȘCĂ, G., CIOBANU, C., 2010 – *Cercetări privind îmbunătățirea tehnologiei de combatere a gândacului *Zabrus tenebrioides* Goeze, prin tratarea*

- semințelor de grâu și orz*. An. INCDA Fundulea, LXXVIII (2): 135-151.
- PRICE J.S., HOBSON R.N., NEALE M.A., BRUCE D.M., 1996 – *Seed Losses in Commercial Harvesting of Oilseed Rape*. Journal of Agricultural Engineering Research, 66 (3): 183-191.
- RATHKE, G.W., DIEPENBROCK, W., 2006 – *Energy balance of winter oilseed rape (Brassica napus L.) cropping as related to nitrogen supply and preceding crop*. European Journal of Agronomy, 24 (1): 35-44.
- RÎȘNOVEANU, L., 2010 – *Influența unor factori fitotehnici asupra populației de dăunători la rapița de toamnă în zona Bărăganului de Nord-Est*. Teză de doctorat, USAMV București.
- RÎȘNOVEANU, L., 2011a – *Influența unor factori fitotehnici asupra populației de dăunători la rapița de toamnă în zona Bărăganului de Nord-Est*. Edit. Zigotto, Galați, Cap. 1: 11-15, Cap. 2: 16-21, Cap. 4: 44-46, Cap. 9: 192-207.
- RÎȘNOVEANU, L., 2011b – *Aspects of winter rape pests population control the fertility management in the conditions agricultural area north-east Baragan*. Lucrări științifice, Seria Agronomie, 54 (1):156-162.
- RÎȘNOVEANU, L., 2011c – *Influența epocii de semănat asupra evoluției populației de dăunători la rapița în condițiile Bărăganului de Nord-Est*. An. INCDA Fundulea, LXXIX (1): 153-160.
- RÎȘNOVEANU, L., BURTEA, C., 2012 – *Aspects population control Ceuthorrhynchus quadridens in the agricultural in area of Nord Eastern Bărăgan*. Lucrări științifice, Seria Agronomie, Supliment, 2: 71-76.
- ROMAN, G., V., MORAR, G., ROBU, T., ȘTEFAN, M., TABĂRĂ, V., AXINTE, M., BORCEAN, I., SOLOVĂSTRU, C., 2012 – *Fitotehnie*, volumul II, Editura Universitară, Cap. 4: 62-97.
- ROSENZWEIG, C., IGLESIAS, A., YANG, X., B., EPSTEIN, P.R., CHIVIAN, E., 2001 – *Climate Change and Extreme Weather Events; Implications for Food Production*. Plant Diseases, and Pests, Global Change and Human Health, 2 (2): 90-104.
- SOARE, E., DAVID, L., BĂLAN, A. V., 2014 – *Researches on oilseeds market in Romania*. Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development, 14 (4): 265-272.
- TROTUȘ, E., TRIF, V., MATEIAȘ, M.C., 2001 – *Research regarding the rape crop protection against the specific pest attack*. Romanian Agricultural Research, 16: 51-56.
- TROTUȘ, E., NAE, M., 2006 – *Cercetări privind reducerea atacului unor agenți patogeni și dăunători specifici culturilor de cânepă prin tratamentul chimic al seminței*. Lucrări științifice, Seria Agronomie, (51): 219-223.
- TROTUȘ, E., 2007 – *Evoluția entomofaunei dăunătoare în culturile de rapiță din Centrul Moldovei*. Volum omagial – 45 de ani de activitate științifică a S.C.D.A. Secuieni. Edit. Ion Ionescu de la Brad, Iași.
- TROTUȘ, E., POPOV, C., RÎȘNOVEANU, L., STOICA, V., MUREȘAN, F., NAIE, M., 2009 – *Managementul protecției culturilor de rapiță față de atacul insectelor dăunătoare*. An. I.N.C.D.A. Fundulea, LXXVII: 211-222.
- TURNER, S.R., STEADMAN, K.J., VLAHOS, S., KOCH, J., M., DIXON, K.W., 2013 – *Seed Treatment Optimizes Benefits of Seed Bank Storage for Restoration - Ready Seeds: The Feasibility of Prestorage Dormancy Alleviation for Mine-Site Revegetation*. Restoration Ecology, 21 (2): 186-192.
- URSU, A., 2014 – *Economic efficiency analysis of vegetable production systems during 2011-2014*. Agrarian Economy and Rural Development - Realities and Perspectives for Romania, 5: 315-320.
- WILLIAMS, I., H., 2010 – *The Major Insect Pests of Oilseed Rape in Europe and Their Management: An Overview*. Biocontrol-Based Integrated Management of Oilseed Rape Pests, 1-43.
- ***Date MADR, 2015 – <http://www.madr.ro/culturi-de-camp/plante-tehnice/rapita-pentru-ulei.html>
- ***Anuarul statistic al României – 2015, Institutul Național de Statistică, România.
- ***Normes OEPP – 2004, PP1, 2e Edition, vol. 3.
- ***Official Journal of the European Union – 2013, <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:139:0012:0026:EN:PDF>
- ***Sănătatea Plantelor, 2014, 196 (9/2014): 3.
- ***Sănătatea Plantelor, 2015, 207 (8/2015): 2.